



PROYECTO FINAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

Autor: Christian Marco Gaffurri Valle

Dirección del Proyecto:
Rosana Rizzo Olivera

2012

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

Resumen

Nadie discute que la gran revolución informática ha traído grandes cambios positivos. Tareas que antes eran realizadas manualmente con, por ejemplo, lápiz, papel, reglas de cálculo y otras herramientas diversas, hoy han sido automatizadas y mejoradas con el uso de las computadoras. Los avances en las tecnologías han impulsado a la sociedad hacia el progreso, permitiendo más flexibilidad y aumentando la capacidad de trabajo de un gran número de empresarios y trabajadores. La actividad que ayer implicaba una jornada de trabajo completa, hoy no lleva más de unas horas realizarla.

Sin embargo, también ha habido impactos negativos, en especial el aumento en el sedentarismo de los trabajadores.

En primer lugar, la consolidación en una sola herramienta de toda la información que un trabajador necesita para realizar su labor diaria significa menos movimientos del mismo de su estación de trabajo.

Segundo, las nuevas tecnologías de teleconferencia y comunicación intraempresarial, desde el teléfono hasta los servicios de mensajería instantánea, facilitan el contacto entre compañeros de trabajo, siendo innecesario que uno se acerque hasta la oficina del otro para consultar sobre temas laborales.

Tercero, y dada la creciente globalización, los grupos de trabajo en empresas internacionales están compuestos por integrantes de distintas regiones/países, lo que lleva a explotar aún más las mencionadas tecnologías de comunicación.

Por último, las empresas están en constante búsqueda por aumentar su rentabilidad y reducir sus costos. El temor a ser despedidos puede generar en el empleado tensiones psicológicas, llevándolo a no tomar los descansos apropiados durante las largas jornadas de trabajo frente a un monitor.

Es necesario notar que los cuatro puntos mencionados convergen hacia el resultado que mencionábamos anteriormente: el sedentarismo.

Las consecuencias que se desprenden del mismo deben ser cuidadosamente analizadas por los departamentos de seguridad e higiene de las distintas empresas, ya que se asocian con bajas en productividad, ausentismo y disminución de moral.

El objetivo de este trabajo, entonces, se encuadra dentro del marco de la seguridad e higiene del trabajo, proponiéndose analizar los problemas fisiológicos que son consecuencia del trabajo sedentario de oficina, estudiar los impactos que dichos problemas traen desde el punto de vista económico y social de la empresa, y proveer una guía acerca de cómo evitar/tratar estos problemas en un futuro por medio de un plan integrado de ergonomía. Dicho plan seguirá los lineamientos generales de un estudio de métodos, y traerá una mejora significativa en los elementos claves del desempeño laboral.

Summary

No one disputes that the information revolution has brought great positive changes. Tasks that were manually performed in the past have now been automated and improved with the use of computers. Technological advances have prompted the society to progress, allowing more flexibility and increasing the working capacity of a large number of employers and employees.

Activities that used to involve a full day's work now take less than a few hours.

However, there have also been negative impacts, mostly related to the increase in sedentary workers.

First, to have a single tool that contains all the information a worker needs to perform their daily work means less movement.

Second, new communication and conference technologies facilitate contact between co-workers, resulting in the lack of need of one person to approach another's office to ask about work-related issues.

Third, and given the increasing globalization, the working groups in international companies are composed of members from different regions / countries, leading to further exploit these technologies of communication.

Finally, companies are constantly looking to increase profitability and reduce costs. The fear of being fired can produce psychological stress on the employee, leading to failure to take appropriate breaks during long hours in front of a monitor.

It should be noted that the above four converge to the result we have already mentioned before: a sedentary lifestyle.

The consequences arising from this particular lifestyle should be carefully analyzed by the departments of occupational health and safety of every company, as they are associated with low productivity, absenteeism and reduced morale.

The objective of this work, then, falls within the framework of occupational safety and health at work, intending to analyze the physiological problems that are caused by sedentary office work, to study the impacts that these problems bring from the economic and social standpoint of a company, and to provide guidance on how to prevent / treat these problems in the future through an integrated plan for ergonomics. This plan will follow the general guidelines of a study of methods, and will bring a significant improvement in the key elements of job performance.

Tabla de contenidos

1.	BREVE RESEÑA SOBRE LA EVOLUCION DE LAS COMPUTADORAS	7
2.	DESORDENES MUSCULO ESQUELETICOS.....	8
2.1.	Partes del cuerpo afectadas	8
2.2.	Tipos de Desordenes.....	10
2.3.	Enfermedades profesionales asociadas a los desórdenes	11
2.4.	Factores de riesgo organizacionales y psico- sociales	16
2.5.	Factores de riesgo físicos	16
3.	DATOS ESTADISTICOS SOBRE MSDS EN EEUU	19
3.1.	Número de casos de MSDs y lesiones no fatales que involucraron días fuera del trabajo en la industria privada (1992 – 2001)	19
3.2.	Distribución de porcentajes de casos de MSDs que involucran días fuera del trabajo en la industria privada según la naturaleza de la lesión o enfermedad	19
3.3.	Distribución de casos de MSDs y lesiones no fatales y enfermedades que involucran días fuera del trabajo en la industria privada en el 2001	20
3.4.	Distribución de casos de MSDs y lesiones no fatales y enfermedades que involucran días fuera del trabajo según el cargo en la industria privada en el 2001	21
4.	ESTUDIO REALIZADO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS SITUADA EN ARGENTINA	23
4.1.	Introducción.....	23
4.2.	Población estudiada vs. población afectada.....	23
4.3.	Sintomatología: Columna.....	24
4.4.	Sintomatología: Miembros Superiores (MMSS)	25
4.5.	Sintomatología: Combinación de Columna y MMSS.....	26
4.6.	Observaciones Adicionales.....	27
4.7.	Análisis por género, edad y antigüedad	28
4.8.	Antecedentes	29
4.9.	Relación de la sintomatología y la postura.....	29
4.10.	Posturas generadoras de molestias/dolores en la columna.....	30
4.11.	Posturas generadoras de molestias/dolores en los Miembros Superiores	31
4.12.	Posturas generadoras de molestias/dolores en los Miembros Superiores y Columna simultáneamente	32
4.13.	Tiempo de exposición/pausas.....	33

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

4.14.	Conclusiones del Estudio.....	35
5.	COSTO DE LOS ACCIDENTES.....	37
5.1.	Introducción.....	37
5.2.	Costo en números para Argentina.....	37
5.3.	Costos de las deficiencias ergonomicas para el gobierno de EEUU.....	38
5.4.	Cálculo básico del costo-beneficio de las soluciones ergonómicas.....	39
6.	ERGONOMIA EN LA LEGISLACION ARGENTINA.....	46
6.1.	Legislación existente.....	46
6.2.	Definiciones de ergonomía según la legislación.....	46
6.3.	Planes de control y prevención.....	46
7.	PROGRAMA INTEGRADOR DE ERGONOMIA (PIE).....	48
7.1.	Etapas en un PIE.....	48
7.2.	Análisis posibles en un PIE.....	49
7.3.	Encuestas de síntomas.....	51
7.4.	Resultados de los análisis.....	51
7.5.	Soluciones a los problemas de puestos de trabajo.....	52
7.6.	Soluciones a los problemas del ambiente de trabajo.....	67
7.7.	Soluciones a los problemas de la organización.....	69
7.8.	Softwares que ayudan a la ergonomía en los puestos de trabajo.....	72
8.	CONCLUSION.....	77
9.	BIBLIOGRAFIA.....	79
10.	ANEXOS.....	81
10.1.	Resolución N 295/03 Anexo I.....	81
10.2.	Ejemplo de autoevaluación ergonómica del puesto de trabajo.....	91
10.3.	Ejemplo de encuesta de síntomas.....	92

1. BREVE RESEÑA SOBRE LA EVOLUCION DE LAS COMPUTADORAS

El inicio de las computadoras data del 1947, año en el que se fabricó la ENIAC, la primera computadora electrónica. Esta máquina ocupaba un sótano entero y poseía requerimientos complejos de energía y temperatura.

En la década de 1960, las computadoras siguieron evolucionando, reduciéndose en tamaño y creciendo en capacidad de procesamiento. Computadoras como la ATLAS fueron características de esta época. Algunas de estas se programaban con cintas perforadas y otras por cableado en un tablero. Los programas eran hechos a medida por un equipo de expertos, y el usuario final no tenía contacto directo con las computadoras.

A partir de entonces, comenzaron a aparecer computadoras de tamaño más pequeño y con aún más capacidad de procesamiento. Con la inserción de los microprocesadores, el costo de las mismas se redujo enormemente.

En 1981 se vendieron 80000 computadoras personales, y al año siguiente, este número se duplicó.

Hoy en día es difícil pensar en un trabajo que no incluya el uso de una computadora.

2. DESORDENES MUSCULO ESQUELETICOS

El sedentarismo, junto a otros factores, puede culminar en enfermedades y problemas físicos. Antes de involucrarnos con datos estadísticos o los efectos desde el punto de vista productivo en una empresa, resulta de extrema importancia comprender cuales son las partes del cuerpo que se ven afectadas, que tipos de enfermedades se asocian a cada miembro, como es la evolución y manifestación de dichas enfermedades y cuáles son los factores de riesgo para contraerlas.

2.1. Partes del cuerpo afectadas

Los Desordenes Músculo- Esqueléticos (MSDs = Muscule Skeletal Disorders) son un grupo de desordenes que ocurren en músculos, tendones, nervios, cartílagos y en los discos de la espalda. Actividades que son frecuentes y repetitivas, o actividades con posturas anormales son usualmente la causa de estas enfermedades.

La mayoría de estas enfermedades están asociadas a las manos, muñecas, codos, hombros, cuello y espalda. Trabajos en los que se utilizan las piernas llevan a MSD en cadera, rodillas y pies.

Antes de continuar, es necesario entender como está formado el sistema músculo-esquelético:

- Los músculos son tejidos compuestos de fibras. Estos se contraen para generar movimiento.

- Los tendones conectan los músculos con los huesos. Están compuestos de fibras, pero estos no se contraen. Algunos tendones, como los de la muñeca y la mano, están cubiertos por un recubrimiento que contiene fluido lubricante (Fig. 2.1). Los tendones se desplazan dentro de estos recubrimientos a medida que los músculos se contraen y relajan. Otros tendones, como los mostrados en la Fig. 2.2, no utilizan estos recubrimientos.

**Recubrimiento
o vaina**

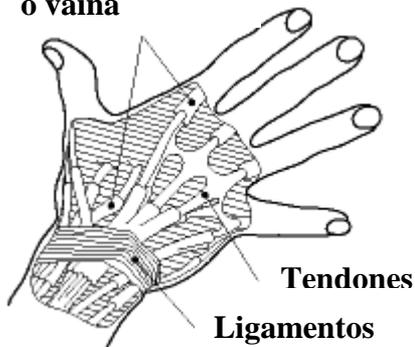


Fig. 2.1¹

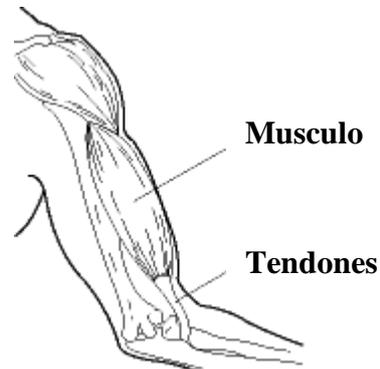


Fig. 2.2¹

- Los ligamentos conectan los huesos formando articulaciones. Estas articulaciones están cubiertas por otros ligamentos que forman una articulación encapsulada, que mantiene los huesos unidos y permite movimiento. La Figura 2.3 muestra los ligamentos característicos de una mano. Las articulaciones también poseen fluido lubricante. Algunos ligamentos, como los del hombro, codo y rodilla están protegidos de la fricción por una bursa, un saco lleno de fluido.

**Articulación
encapsulada**

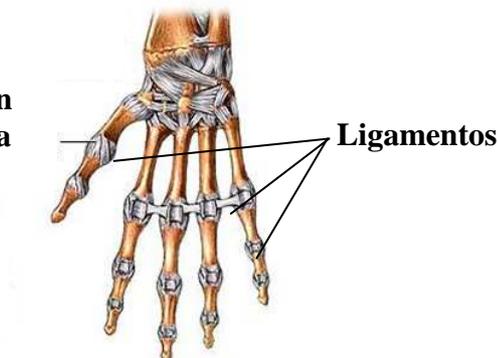


Fig. 2.3¹

- Los nervios son los que envían los mensajes a través del cuerpo. Envían y reciben información para llevarla hasta el cerebro.

¹ Fuente: Canadian Centre for Occupational Health and Safety

2.2. Tipos de Desordenes

Los MSDs no ocurren a partir de un accidente. Estos se desarrollan gradualmente como resultado de un trauma repetitivo. Los tipos de MSDs son:

- Lesión de músculo: Cuando el músculo se contrae, utiliza energía química de azúcares y produce nuevos compuestos que son removidos por la sangre. Al contraerse por un largo tiempo, el músculo reduce el flujo de sangre. Por lo tanto, los compuestos producidos (ácido láctico) no son removidos lo suficientemente rápido y se acumulan. Esta acumulación es la que genera el dolor. La intensidad depende de la duración de la contracción y del tiempo de descanso entre actividades.
- Lesión de tendón: Los tendones consisten en varios grupos de fibras que adhieren los músculos a los huesos. Los desordenes relacionados se pueden categorizar en dos grandes grupos: Tendones cubiertos (manos y muñecas) y tendones no cubiertos (hombros, codo y antebrazo).
El cubrimiento de los tendones tiene células que produce un fluido lubricante. Con movimientos repetitivos de la mano, es posible que no se produzca la cantidad suficiente de lubricante, o que se produzca fluido con baja calidad de lubricación. En ambos casos, la falta de medio lubricante implica una fricción entre cubierta y tendón, causando inflamación del tendón. Cuando se inflaman, los cubrimientos de los tendones pueden llenarse de fluido lubricante y causar una irregularidad bajo la piel. Esto es conocido como quiste de ganglio. Casos repetitivos de inflamación culminan en la formación de tejido fibroso que reduce el movimiento del tendón (tenosinovitis)
En lo que se refiere a los tendones sin cubrimientos, si estos son tensionados repetidamente, algunas de sus fibras pueden romperse. El tendón entonces se engrosa y esto causa inflamación (tendonitis).
En el hombro, los tendones pasan por un espacio angosto entre huesos. Una pequeña bolsa llamada bursa se encuentra insertado ente tendones y hueso como sistema anti- fricción. A medida que los tendones van incrementando su grosor, dicha bursa es afectada por la fricción y se inflama (bursitis)
- Lesión de nervio: Los nervios están rodeados por músculos, tendones y ligamentos. Por movimientos repetitivos y posturas extremas, los tejidos se inflaman, comprimiendo así los nervios. Dicha compresión puede causar debilidad, sensaciones punzantes e incluso adormecimiento.

Otros síntomas pueden ser sequedad de piel y mala circulación en las extremidades.

2.3. Enfermedades profesionales asociadas a los desórdenes

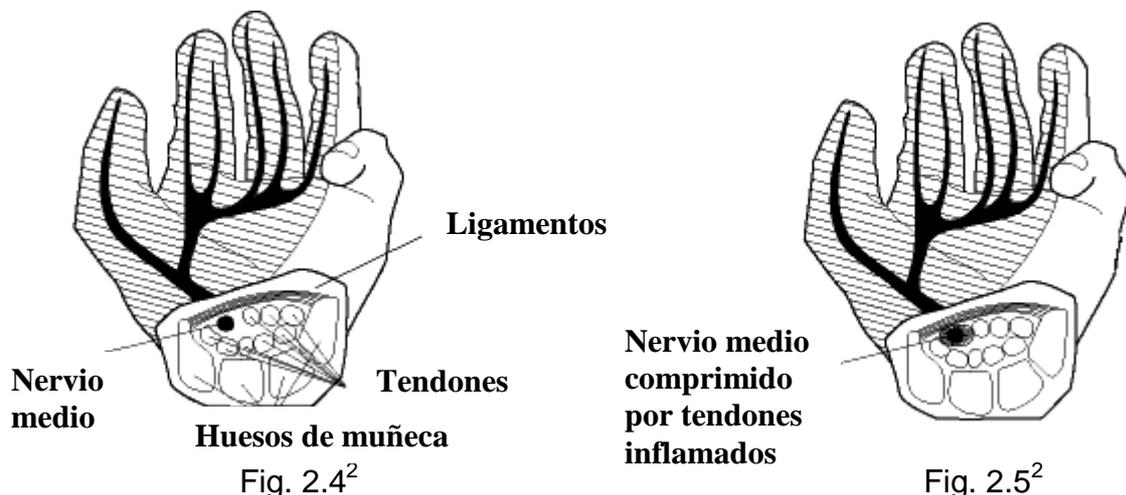
A continuación se distinguen los distintos tipos de enfermedades profesionales según el miembro del cuerpo afectado.

2.3.1. Síndrome de túnel carpiano

Es una condición dolorosa de las manos y muñecas. Es causada por la presión sobre el nervio mediano, que va desde el hombro, por el brazo, hasta la muñeca. En casos avanzados, hasta la más simple actividad se vuelve imposible de realizar.

Los síntomas del túnel carpiano incluyen adormecimiento y pinchazos en las manos. Estos síntomas se sienten en los primeros tres dedos y en la base del pulgar. Usualmente, los síntomas se sienten más durante la noche o el sueño.

El síndrome se genera cuando se irritan los tendones que pasan por el túnel carpiano, creando presión sobre el nervio mediano, el cual también pasa por el túnel. Este túnel carpiano está formado por un ligamento en la muñeca. La figura 2.4 indica la situación normal, mientras que la figura 2.5 muestra la presencia del síndrome



Las causas más comunes por las cuales se origina esta enfermedad son:

- Trabajar con las muñecas dobladas
- Alta tasa de repetición de movimientos usando las manos

² Fuente: Canadian Centre for Occupational Health and Safety

- Falta de descanso para las manos y las muñecas
- Fuertes movimientos con las manos

Para contraer la enfermedad, no se necesita que ocurran las cuatro situaciones anteriores. Basta con que ocurran algunas con mucha intensidad.

El tratamiento temprano es clave. Lo primero que hay que hacer es rediseñar el puesto de trabajo, y agregar descansos y kinesiología. Si los síntomas empeoran, es posible una intervención quirúrgica.

Esta enfermedad es muy común en usuarios de computadoras.

2.3.2. Tendinitis

Es la inflamación, irritación e inflamación de un tendón.

La tendinitis puede ocurrir como resultado de una lesión, sobreuso o con el envejecimiento, a medida que el tendón pierde elasticidad. La tendinitis puede ocurrir en cualquier tendón, pero los lugares más comunes son el codo, hombro y muñeca.

Los síntomas incluyen dolor a lo largo del tendón, especialmente de noche, que empeora con el movimiento. En el largo plazo, la inflamación crea riesgo de que el tendón se rompa.

En trabajos administrativos, pueden darse por excesivas tareas en una situación incómoda.

2.3.3. Epicondilitis

Conocido como “codo de tenista”, involucra el área donde los músculos y los tendones del antebrazo se juntan a la parte exterior del codo (epicondilo exterior). Esta enfermedad es una tendinitis específica del área del codo. (Fig. 2.6)

El dolor comienza en el codo y se extiende al antebrazo, y empeora cuando se agita la mano o se aprietan objetos.



Fig. 2.6³

Las causas principales son repetición, rotación del antebrazo o excesivo uso de fuerza.

2.3.4. Tenosinovitis

Cuando se realizan movimientos altamente repetitivos, demasiado fluido es producido en la cubierta de los tendones de la mano. El fluido extra se empieza a acumular y la cubierta se empieza a hinchar y produce dolor. Esto genera dificultad para realizar movimientos y enrojecimiento alrededor del tendón afectado. De no ser tratado, el tendón puede ser permanentemente restringido o incluso puede romperse.

Posturas incómodas como doblar las muñecas mientras se utiliza el teclado también es un factor de riesgo para contraer esta enfermedad.

2.3.5. Stenosing tenosinovitis

Stenosing significa reducción de movimiento. El pasaje dentro de las cubiertas se hace más pequeño. Esto ocurre cuando los tendones se vuelven ásperos e irritados y las cubiertas se inflaman. Dichas cubiertas presionan sobre los tendones. La figura 2.7 muestra porque esta enfermedad es también conocida como “dedo de gatillo”.

³ Fuente: American Academy of Orthopaedic Surgeons

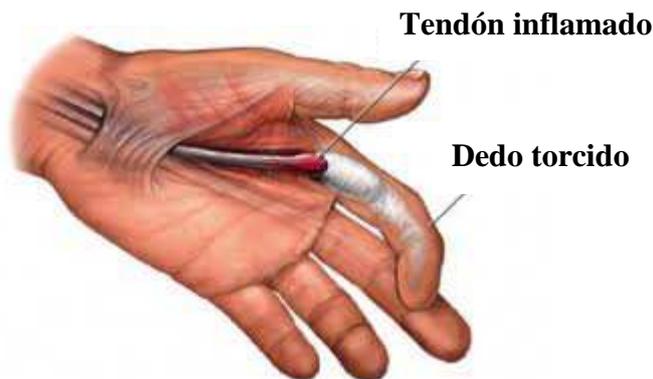


Fig. 2.7⁴

El dedo que más comúnmente sufre esta enfermedad es el índice.

2.3.6. Quistes en ganglios

Involucran a una cubierta en la parte trasera de la muñeca. El fluido dentro de la cubierta se empieza a acumular hasta que forma un quiste debajo de la piel. Trabajo repetitivo con las muñecas torcidas es el principal factor de riesgo.

2.3.7. Dolor de espalda

El dolor en la parte baja de la espalda es el resultado de largos periodos sentado en una silla que no provee soporte a esa región. Si la silla no ayuda a mantener la espalda en una posición erguida, los músculos de la espalda hacen este trabajo, causando fatiga.

Sillas inapropiadas contribuyen a posturas encorvadas que ponen presión sobre la espina dorsal

2.3.8. Dolor de cuello y hombros

Inclinar la cabeza para atrás genera estos dolores. Usualmente ocurren si el monitor se encuentra en una posición muy elevada.

La inapropiada ubicación de los materiales de trabajo también es causa de estos dolores. Inclinar la cabeza hacia abajo para analizar un trabajo impreso y luego levantar la cabeza para mirar la pantalla de la computadora puede generar dolor y contracturas en el cuello.

Dolor en los hombros puede generarse si el mouse se encuentra muy lejos y el trabajador debe estirarse para utilizarlo.

⁴ Fuente: Singapore Sports and Orthopaedic Clinic

2.3.9. Dolores en los ojos y problemas de visión

Los síntomas más comunes son fatiga visual y visión borrosa, astenopia, sensación de ardor, picazón o humedad en los ojos, cambios en la habilidad para ver colores, y dolores de cabeza.

Los factores de riesgo más comunes son:

- I. Pantalla que titila
- II. Caracteres demasiado pequeños
- III. Reflejos de luz sobre la pantalla
- IV. Estar muy cerca o muy lejos de la pantalla.
- V. Demasiado tiempo mirando la pantalla.
- VI. Tipo de Pantalla

2.3.10. Resumen de enfermedades, factores de riesgo y principales síntomas

Desorden	Factores de Riesgo	Síntomas
Tendinitis/tenosinovitis	Movimiento repetitivo de muñeca Movimiento repetitivo de hombro Extensión excesiva de brazos Carga prolongada en hombros.	Dolor, debilidad, inflamación, sensación de ardor, o adormecimiento
Epicondilitis	Movimiento repetitivo de rotación del antebrazo y giro la muñeca simultáneamente	Dolor, debilidad, inflamación, sensación de ardor, o adormecimiento
Síndrome de túnel carpiano	Movimientos repetitivos de muñeca	Dolor, adormecimiento, ardor, sequedad de piel
Síndrome de cuello tensionado	Mantener una posición fija en forma prolongada.	Dolor.

TABLA 2.1

2.4. Factores de riesgo organizacionales y psicosociales

La mayor competencia generada por, entre otros factores, la globalización, genero la búsqueda constante de reducción de costos y mayor eficiencia, que llevo a la realización de más o igual trabajo en menos tiempo y con menos personas. Esto genera una sensación de ansiedad y presión en los empleados que se denomina estrés.

El estrés genera cambios en las funciones corporales, como la generación de una gran cantidad de hormonas, aumentos en el pulso y en la frecuencia de respiración y en la generación de más ácido estomacal. Los efectos del estrés en las personas pueden terminar en:

- I. Dolores de cabeza
- II. Insomnio
- III. Pérdida del apetito
- IV. Depresión
- V. Falta de temperamento
- VI. Dolor de espalda y estomago
- VII. Ulceras
- VIII. Alta presión sanguínea
- IX. Ataques al corazón.

Otros efectos más indirectos puede ser la creación de distracciones al realizar el trabajo, con consecuentes lesiones, la reducción de la resistencia del cuerpo a enfermedades, y puede llevar al abuso de sustancias y problemas sociales.

2.5. Factores de riesgo físicos

En la actualidad, se reconocen 6 tipos de factores de riesgo que son desencadenantes de MSDs.

Dichos tipos se detallan a continuación.

2.5.1. Repetitividad de la tarea

Los trabajadores que realizan tareas repetitivas son los más propensos a contraer MSDs.

Tareas que necesiten movimientos repetitivos usualmente necesitan una posición fija y fuerza. Las tareas repetitivas generan que el trabajador no pueda recuperarse por completo en los cortos periodos de tiempo entre tareas. Con el

tiempo, el esfuerzo para realizar dichas tareas repetitivas aumenta, independientemente de la fuerza necesaria. Si se ignora la fatiga, las lesiones ocurren.

2.5.2. Posturas Incomodas

Ya sea al escribir en un teclado, utilizar el mouse o sentarse en una silla, existen posturas que se consideran cómodas ya que permiten movimientos fluidos y relajados de los músculos y tendones.

Cuando son incómodas hay una mayor exigencia y el esfuerzo realizado aumenta, al igual que la fatiga.

Se define postura neutral a la posición del cuello/brazos/espalda/manos que imprime el menor esfuerzo sobre el mismo. Las posturas que se alejan de esta posición neutral, como escribir con la muñecas dobladas (Fig. 2.8), estirarse para alcanzar y mover el mouse (Fig. 2.9), o trabajar encorvado (hombros, cuello y espalda tirados para adelante, Fig. 2.10) son ejemplos de posturas incómodas.



Fig. 2.8⁵



Fig. 2.9⁵



Fig. 2.10⁶

⁵ Fuente: Department of Industrial Relations of California

⁶ Fuente: American Federation of State, County & Municipal Employees

2.5.3. Postura Estática

Otras situaciones que generan MSDs son las posturas fijas. En estos casos, los músculos de la espalda, hombro, o cuello se contraen y permanecen contraídos mientras la tarea es realizada. Los músculos contraídos presionan sobre los vasos sanguíneos, y estos disminuyen el caudal de sangre enviados a los músculos que están trabajando. De esta manera, los músculos de la espalda, hombro y cuello se fatigan por su contracción constante, y los músculos que están trabajando también se fatigan ya que no reciben la sangre necesaria.

2.5.4. Fuerza aplicada en la tarea

La fuerza requerida para realizar una tarea juega un papel importante. Mas fuerza significa mayor esfuerzo muscular, y mayor tiempo de recuperación entre tareas. Como entre tareas no existe este tiempo de recuperación necesario, los músculos se fatigan.

Herramientas (como teclado, mouse y otros elementos de oficina) que no permiten la mejor posición de la muñeca, codo y hombro aumentan la fuerza requerida en la tarea.

2.5.5. Ritmo de trabajo

El ritmo de trabajo determina el tiempo disponible para descansar los músculos entre los ciclos de una tarea específica. Mientras más rápido el ritmo, menos tiempo de recuperación y más riesgo de contraer MSD.

Si el trabajador no puede controlar el ritmo de trabajo, esto se traduce en estrés, causando fatiga y riesgo de MSDs.

2.5.6. Ambiente de trabajo

La temperatura y la humedad afectan al trabajador que realiza tareas repetitivas. Un ambiente muy cálido y húmedo hace que el trabajador se canse más rápido. Un ambiente muy frío hace que la flexibilidad de los músculos y tendones se reduzca. En ambos casos aumenta el riesgo de contraer MSDs.

La falta de luz, reflejos sobre el monitor y el ruido pueden ser otras situaciones que causan estrés y fatiga.

3. DATOS ESTADISTICOS SOBRE MSDS EN EEUU⁷

La presente sección propone analizar datos estadísticos de EEUU. A pesar de no representar únicamente a los trabajos de oficina, dichos estudios muestran la relevancia de este tipo de enfermedades en el mundo laboral y su tendencia para el periodo 1992 – 2001.

3.1. Número de casos de MSDs y lesiones no fatales que involucraron días fuera del trabajo en la industria privada (1992 – 2001)

A pesar de que el número de MSDs cayó de 784.145 en 1992 a 522.528 en 2001, es interesante notar como los MSDs permanecen en un porcentaje estable del total de lesiones no fatales y enfermedades. En otras palabras, del total de accidentes y enfermedades no fatales en los EEUU, aproximadamente un 34 % se le atribuye a los MSDs.

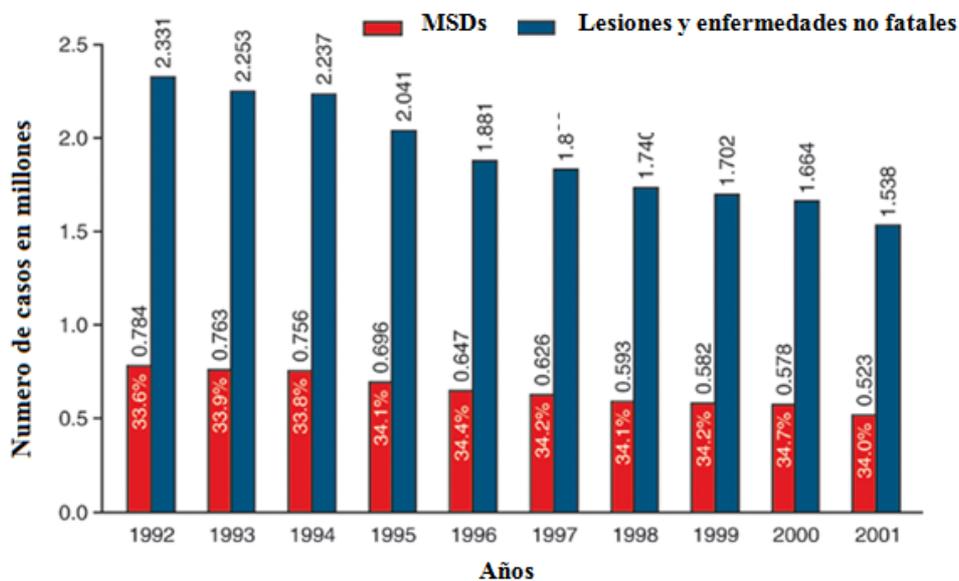


Fig. 3.1

3.2. Distribución de porcentajes de casos de MSDs que involucran días fuera del trabajo en la industria privada según la naturaleza de la lesión o enfermedad

⁷ Fuente: National Institute of Occupational Safety & Health (NIOSH)

A pesar de que para el año 2001 los casos de esguinces y torceduras fueron los más comunes, es importante notar que en segundo y tercer lugar se encuentran los dolores de espalda y el síndrome de túnel carpiano, MSDs típicos de trabajos de oficina.

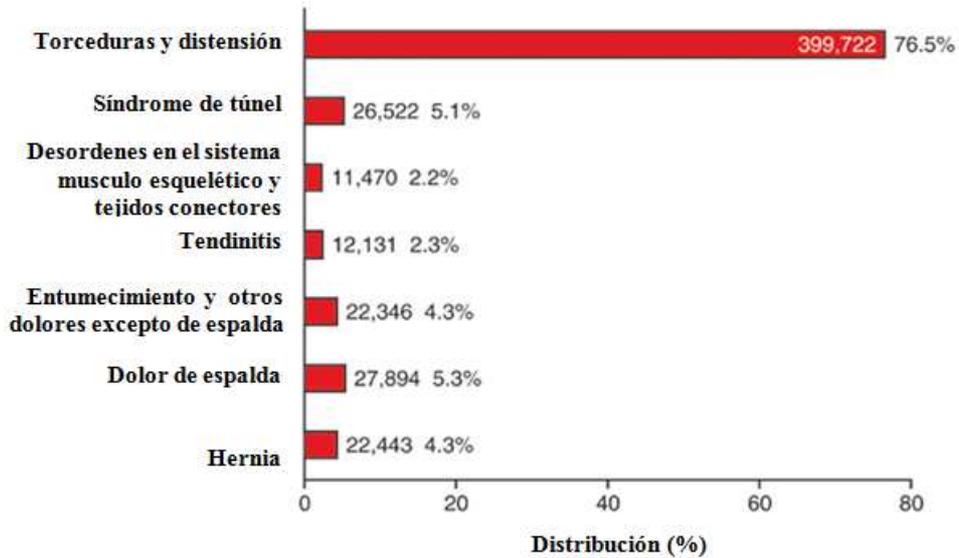


Fig. 3.2

3.3. Distribución de casos de MSDs y lesiones no fatales y enfermedades que involucran días fuera del trabajo en la industria privada en el 2001

Una media de 8 días fuera del trabajo fue reportada para los casos de MSDs en ese mismo año. 2 días más que la media para las lesiones y enfermedades no fatales.

A partir del gráfico, se puede ver que los números más frecuentes oscilaban entre los 3 y 5 días y más de 30 días. Una posible interpretación de esta distribución es que los casos que necesitaron más de 30 días eran casos avanzados de MSDs, mientras que los casos en etapas más tempranas necesitaron de menos tiempo de recuperación.

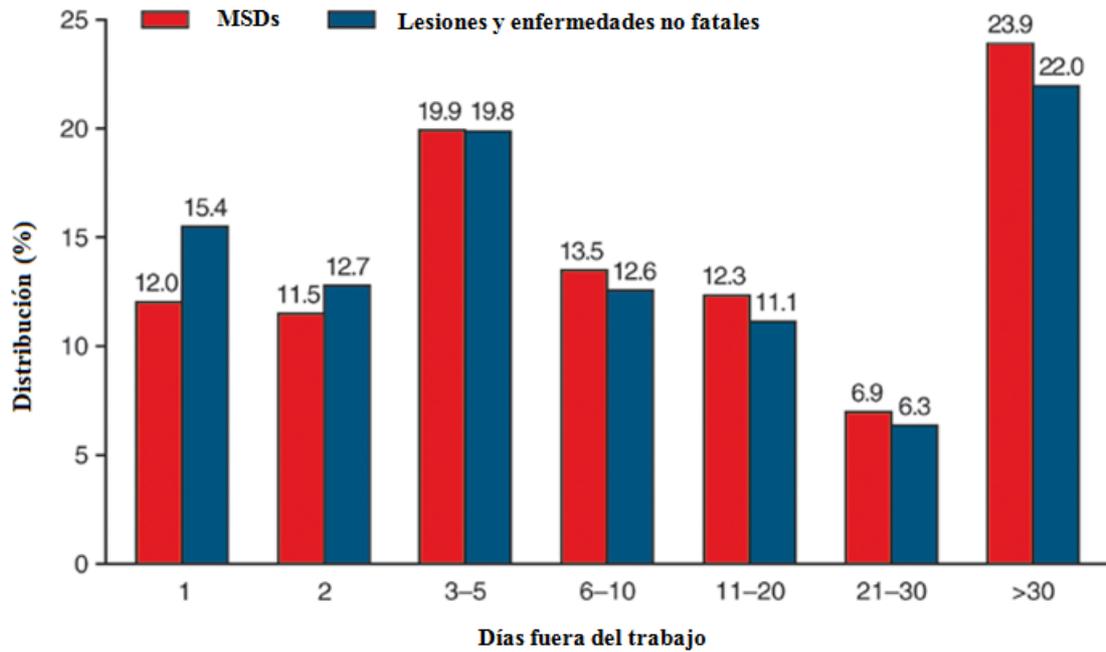


Fig. 3.3

3.4. Distribución de casos de MSDs y lesiones no fatales y enfermedades que involucran días fuera del trabajo según el cargo en la industria privada en el 2001

A partir del siguiente grafico, y como ya fue analizado en varios estudios realizados por la OIT, los principales damnificados por los MSDs son los trabajadores industriales y operarios, cuyo trabajo implica largas horas de trabajo repetitivo manual y de precisión. Sin embargo, resulta interesante notar que cargos como gerentes, analistas de ventas, analistas técnicos, empleados que realizan labores administrativas y de servicios conformen casi el 40% de los casos de MSDs.

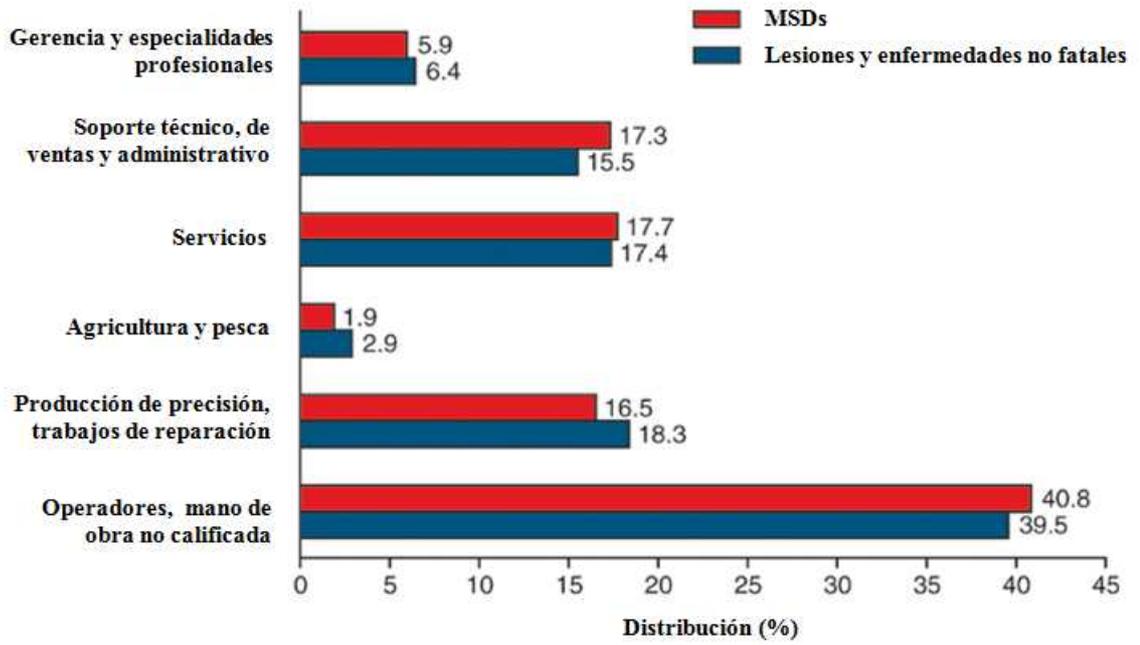


Fig. 3.4

4. ESTUDIO REALIZADO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS SITUADA EN ARGENTINA

4.1. Introducción

En la sección anterior hemos analizado la relevancia de los MSDs en las distintas industrias en EEUU y enfocado particularmente en las que se han identificado como trabajos de oficina. En esta sección, se planea analizar los datos obtenidos de una empresa local, mostrando la correlación entre las causas y consecuencias de las deficiencias ergonómicas.

Los siguientes estudios corresponden a una empresa de servicios situada en Buenos Aires, la cual posee un total de 1500 empleados. Dichos estudios poseen 4 años de antigüedad. A continuación se presentaran y discutirán los resultados obtenidos.

4.2. Población estudiada vs. Población afectada

De una población de 328 empleados, se han encontrados 100 con sintomatología a nivel músculo-esquelético, lo cual representa aproximadamente 30% del total.

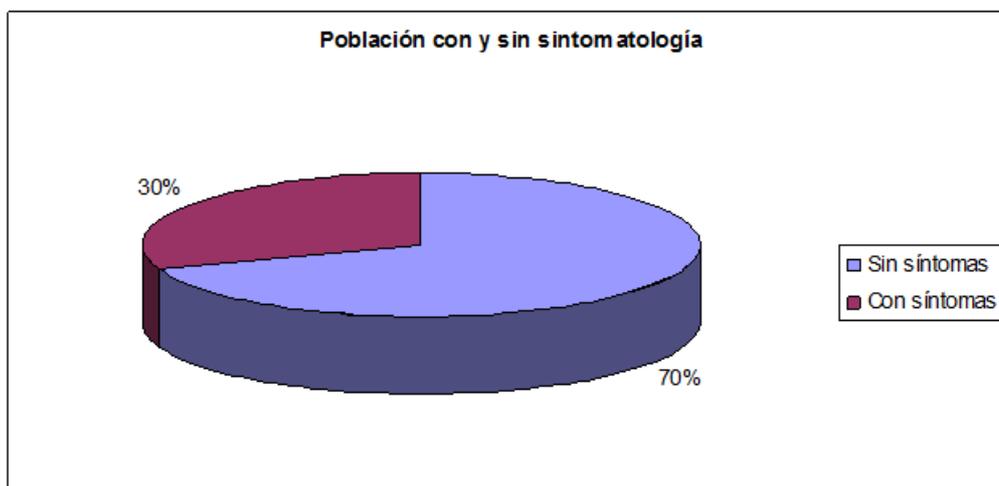


Fig. 4.1 - Porcentaje de sintomatología encontrada.

Se han dividido los síntomas según las partes del cuerpo afectadas:

	sintomatología (n)
Columna	58
Miembros Superiores (MMSS)	26
Combinado	14
Cansancio visual	2

TABLA 4.1 - Cantidad de personas con síntomas según ubicación anatómica

4.3. Sintomatología: Columna

La columna puede, a su vez, dividirse en distintas partes:



Fig. 4.2⁸

Nótese de la tabla siguiente que la mayor cantidad de problemas surge a nivel cervical, seguida por la zona cervicodorsal, dorsal y lumbar.

Los dolores y molestias en la zona cervical se deben principalmente a la necesidad de leer en distintas alturas alternadamente. Estos están relacionados con la dirección de la mirada.

⁸ Fuente: Society for Minimally Invasive Spine Surgery

	Columna		
	n	Molestia	Dolor
Cervical	28	20	8
Cervicodorsal	11	7	4
Cervicolumbar	1	0	1
Dorsal	8	8	0
Dorsolumbar	2	1	1
Lumbar	7	3	4
Lumbar+ cervicobraq	1	1	0

TABLA 4.2 - *Distribución anatómica de las molestias de columna*

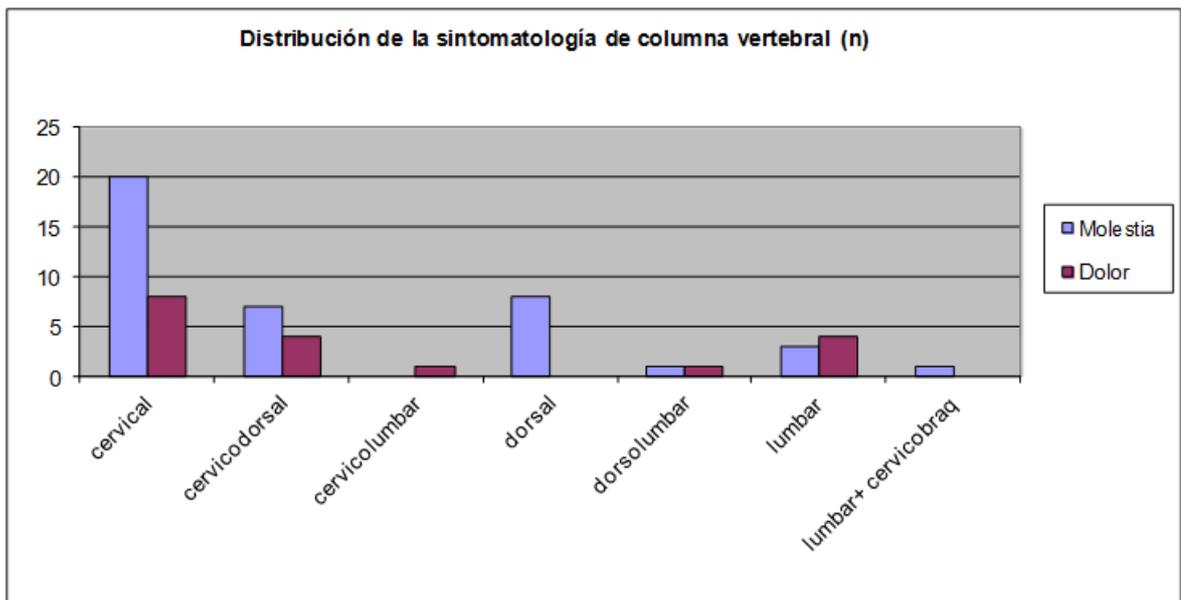


Fig. 4.3 - *Distribución de molestias y dolor en columna*

4.4. Sintomatología: Miembros Superiores (MMSS)

A partir de la siguiente tabla, se puede observar que las mayores molestias y dolores pertenecen a las muñecas y los hombros. Esto podría estar relacionado al constante movimiento que exige el uso del teclado y mouse, y la falta de soporte a los brazos mientras se realizan estos movimientos.

	Miembros Superiores		
	N	Molestias	Dolor
Hombro	7	5	2
Brazo	1	0	1
Codos	3	3	0
Antebrazo	3	3	0
Muñecas	10	7	3
Mano	2	2	0

TABLA 4.3 - *Distribución anatómica de síntomas en miembros superiores*

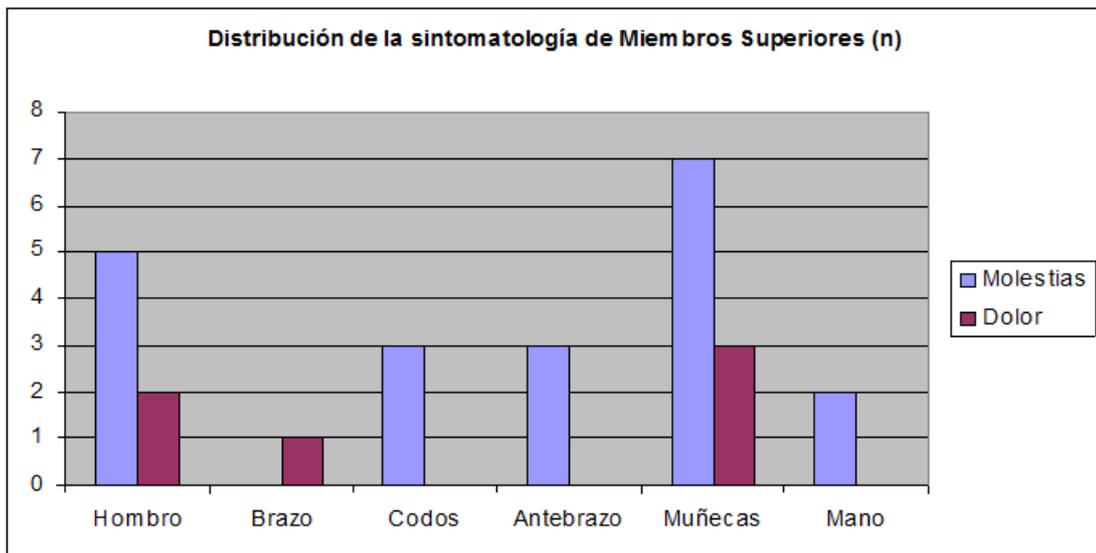


Fig. 4.4 - *Distribución de molestias y dolor en miembros superiores*

4.5. Sintomatología: Combinación de Columna y MMSS

Un total de 14 personas presentaron dolor tanto en la columna cervical como en los miembros superiores. Los miembros superiores para poder realizar movimientos necesitan de un punto de apoyo que le proporciona la columna.

	Combinado Columna + MMSS		
	n	Molestias	Dolor
Completa	1	1	0
Cervicobraquial	11	8	3
Cervicodorsobraq	1	1	0
cervicobraq+ lumbar	1	1	0

TABLA 4.4 - Cantidad de molestias y dolor en más de una región anatómica

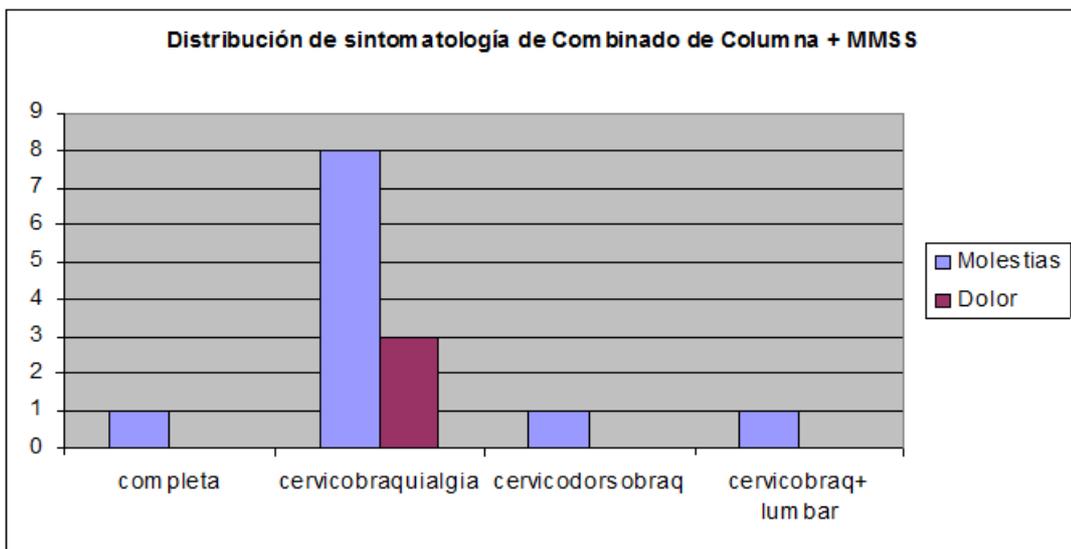


Fig. 4.5 - Distribución de molestias y dolor en más de una región anatómica.

4.6. Observaciones Adicionales

Las posturas desfavorables son los factores de riesgo predominantes, aunque también se identifican algunos desde el punto de vista de equipamiento y organizacional.

Dichos factores están integrados por:

- falta de apoyo de columna y miembros superiores
- miembros superiores separados del tronco
- muñecas anguladas

- stress de contacto en antebrazos y muñecas
- flexión cervical
- postura de sentado con apoyo sacro.
- teclados y/o porta teclados angulados y muy cerca del cuerpo
- mouse fuera del área del teclado
- falta de atril para lectura de material impreso
- pausas insuficientes

Dentro de la población estudiada, el porcentaje de individuos que presenta los factores de riesgo mencionados previamente es mucho mayor al 30% que sufre molestias.

Para entender con mayor profundidad que otros factores de riesgo podrían ser detonantes de los síntomas presentados en este estudio, se procedió a estudiar otros elementos como género, edad, antigüedad, equipamiento, posturas, actividad física y tiempo de exposición.

4.7. Análisis por género, edad y antigüedad

De las 100 personas que presentaban síntomas, el 70 % eran mujeres, de las cuales 25.7% presentaban dolor.

Del 30 % restante que refiere a hombres, más de la mitad (16.6%) presentaban dolor.

Como se puede apreciar de la tabla siguiente, la edad promedio en la que comienza a sentirse molestias es 29 años, mientras que la promedio donde se empieza a sentir dolor es de 32 años.

El promedio de antigüedad en la compañía para comenzar a sentir molestias fue de 3.3 años y de 5 años para el dolor.

De estas últimas observaciones, se puede inferir que la variable tiempo de exposición juega un papel importante en el desarrollo de estos desordenes.

	Molestias	Dolor
Edad (años)	29	32.6
Antigüedad (años)	3.3	5
Mujeres (n)	52	18
Hombres (n)	20	4

TABLA 4.5 - *Relación de género y edad con molestias y dolor*

4.8. Antecedentes

Dentro de los 328 casos analizados, 31 personas poseen antecedentes de síntomas relacionados a la columna y a los miembros superiores. Dichos antecedentes abarcaban desde molestias hasta fracturas y cirugías.

De la tabla siguiente se puede observar que, de aquellos individuos que poseían antecedentes relacionados a los miembros superiores, solo el 14% (2 individuos) han expresado dolor/molestias en la actualidad. Sin embargo, de aquellos individuos con antecedentes relacionados a la columna, más del 50% ha expresado sentir dolor y/o molestias actualmente.

Se deduce de lo expresado anteriormente que la compañía ha sabido implementar medidas que disminuyan los casos de MSDs en miembros superiores, pero deben seguir trabajando en los casos relacionados a la columna.

	Total	sin síntomas	con síntomas
total de antecedentes	31	20	11
antecedentes de columna	17	8	9
antecedentes de MMSS	14	12	2

TABLA 4.6 - *Número de personas con antecedentes de molestias/dolor*

Analizado más en detalle, actualmente existen 8 individuos que presentan dolor en la columna y 1 que presenta molestias. Con respecto a los miembros superiores, los dos casos con síntomas solo presentan molestias.

	Molestias	Dolor
antecedentes columna	1	8
antecedentes de MMSS	2	0

TABLA 4.7 - *Cantidad de antecedentes activos en la actualidad.*

4.9. Relación de la sintomatología y la postura

A continuación se presentan los factores de riesgo asociados a la postura y como se relacionan con los síntomas.

En las siguientes sub-secciones se analizan detenidamente cada una de las columnas mostradas en la tabla.

	n	Columna (%)		MMSS (%)		Combinada Col + MMSS (%)	
		Molestia	Dolor	Molestia	Dolor	Molestia	Dolor
MSD en el aire	101	13.8	8	13.8	4	3	1
Tronco hacia delante	33	12	3	3	0	3	0
Flexión cervical	53	1.8	7.5	3.7	1.8	9.4	1.8
MSD en abducción	101	10.8	6	0	0	1	1
MSD en hiperextensión	38	2.6	0	7.8	3.7	0	0
MSI en el aire	59	18.6	5	10	5	6.7	0
Apoyo sacro	44	18	2.2	16	0	6.8	2.2
MSI en abducción	35	17	2.8	8.5	0	2.8	2.8
Ambos MMSS en el aire	39	10.3	7.7	7.7	5.1	5.1	2.6
Stress MSD	64	20.3	7.8	9.4	3.1	3.1	1.6
Stress MSI	58	20.7	8.6	10.3	1.7	3.4	1.7
Stress Muñeca Der	155	15.5	5.2	7.7	1.9	4.5	0.6
Stress Muñeca Izq.	29	17.2	3.4	6.9	3.4	0.0	3.4
Muñeca angulada Der	119	17.6	5.0	11.8	2.5	4.2	0.8
Muñeca angulada Izq.	123	14.6	4.9	10.6	2.4	3.3	0.0

TABLA 4.8 - *Porcentaje de síntomas encontrados en relación a la postura de columna y miembros superiores*

4.10. Posturas generadoras de molestias/dolores en la columna

En el siguiente gráfico se puede apreciar como las distintas posturas culminan en molestia/dolor a nivel de columna.

Nótese que en la mayoría de los casos, las distintas posturas generan más molestias que dolor, excepto cuando existe una flexión cervical. Obsérvese también que los causantes principales de molestias y dolores en la columna son el stress en ambos miembros superiores.

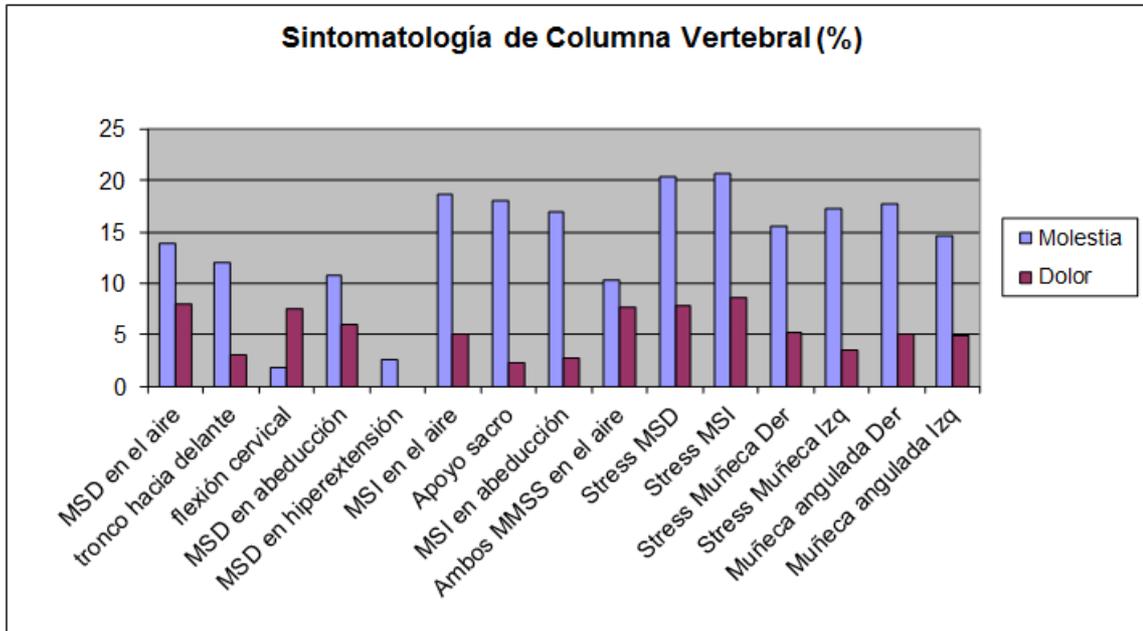


Fig. 4.6 - Relación de sintomatología de columna con la postura y los MMSS

4.11. Posturas generadoras de molestias/dolores en los Miembros Superiores

Del siguiente gráfico se pueden destacar las distintas posturas que generan molestias o dolores en los miembros superiores.

Nótese que la postura que generan más dolores es tener los miembros superiores sin apoyo. Sin embargo, la postura que genera más molestias es la falta de apoyo sacro.

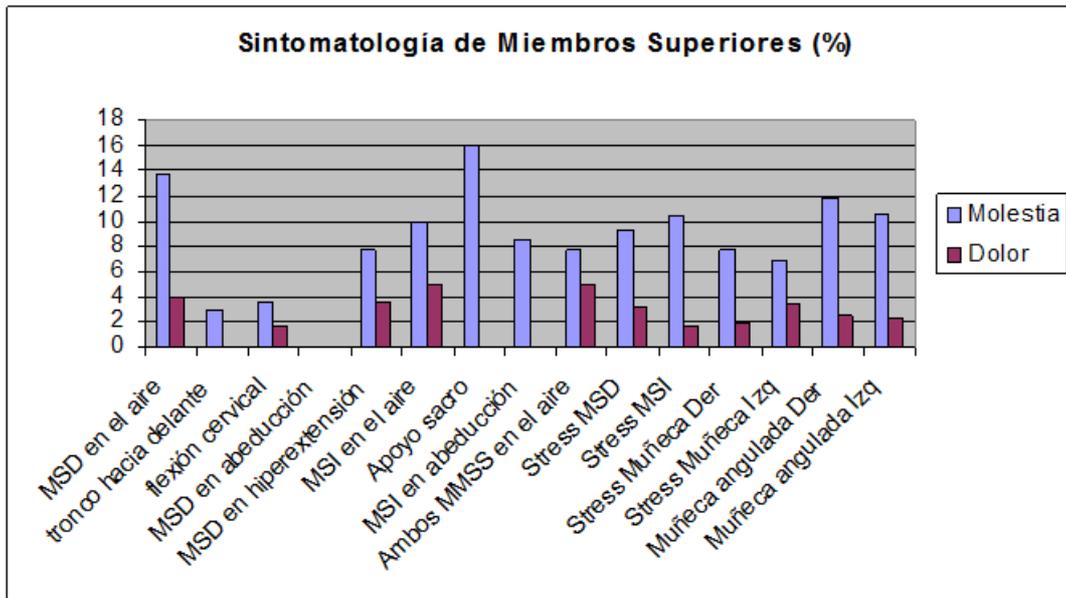


Fig. 4.7 - Relación de sintomatología de miembros superiores con posturas

4.12. Posturas generadoras de molestias/dolores en los Miembros Superiores y Columna simultáneamente

El siguiente grafico muestra las posturas que generan molestias y/o dolores en ambas zonas simultáneamente.

Se puede notar que la flexión cervical es la principal causa de las molestias, mientras que el stress en la muñeca izquierda es el principal factor que genera de dolor.

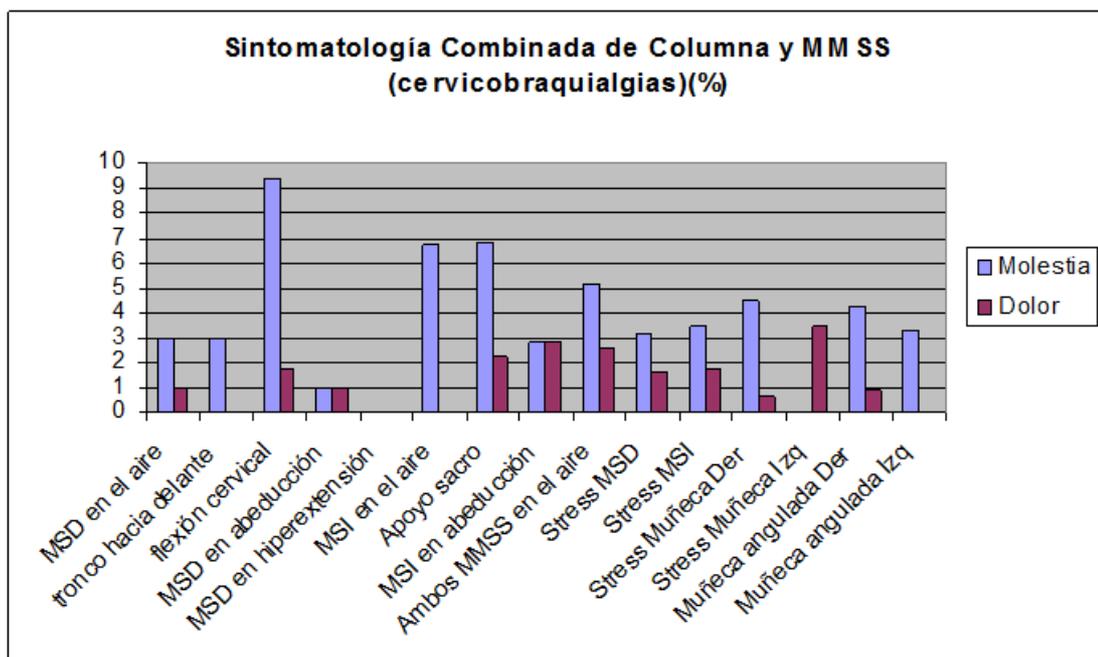


Fig. 4.8 - Relación de sintomatología de región cervicobraquial con posturas.

4.13. Tiempo de exposición/pausas

En otro estudio en el que se tomo una muestra de 135 casos que realizaban pausas en el lugar de trabajo, 85 individuos (62%) estaban libres de molestias, 45 (33%) mostraban síntomas de MSD, y 5 (3.7%) presentaban dolor.

Dentro de ese grupo, 17 personas hacían las pausas basadas en un programa de ergonomía instalado en la computadora. De estas 17 personas, 11(64%) no tenían síntomas, 4 (23%) presentaban molestias y 2 (12%) presentaban dolor.

	total	Sin síntomas	Con molestias	con dolor
Pausas por cuenta propia	118	74	41	3
Pausas con programa	17	11	4	2
Total	135	85	45	5

TABLA 4.9 - Cantidad de personas con y sin sintomatología que realiza pausas.

A continuación se presentan los porcentajes que muestran la relación entre los tipos de pausas que pueden tomarse los empleados, y los síntomas de MSDs.

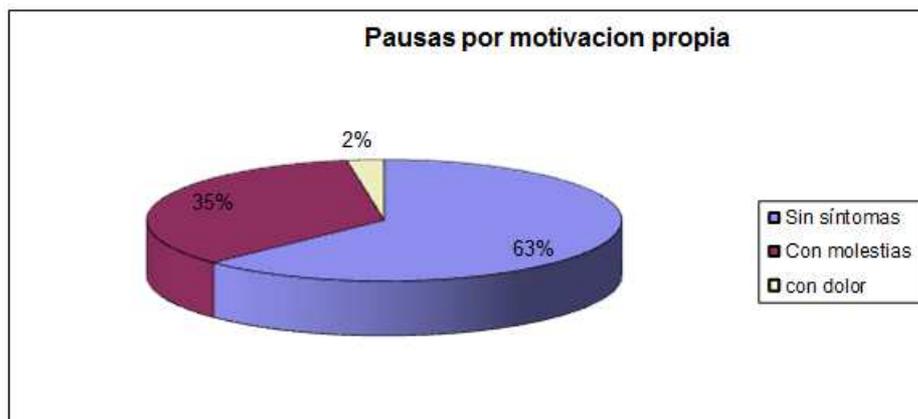


Fig. 4.9- Porcentaje de pausas por motivación propia y su relación con la sintomatología

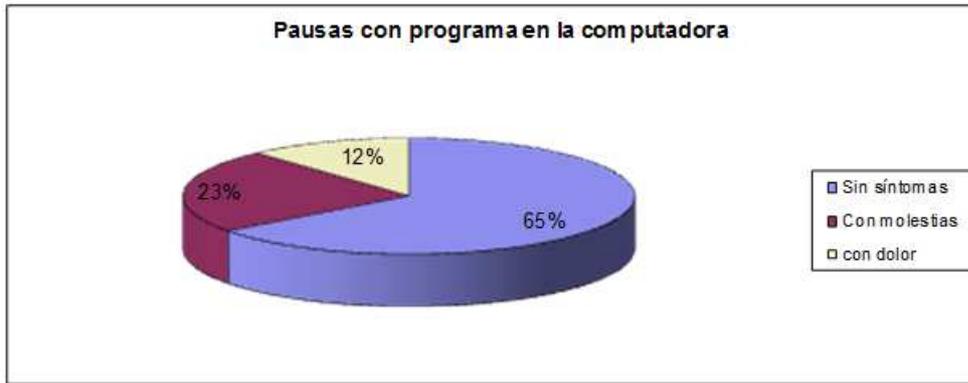


Fig. 4.10 - *Porcentaje de pausas según programa y su relación con la sintomatología.*

La mayoría estima que se levanta de su puesto cada hora. En la muestra hubo 18 personas que hacían pausas pero no podían precisar cada cuanto.

De la siguiente tabla podemos observar que a mayor frecuencia de pausas, menor la cantidad y severidad de síntomas. En principio, esto está en consonancia con las recomendaciones de tiempos de recuperación que surgen de los estudios de fisiología muscular.

Para conclusiones más minuciosas, este estudio debería realizarse durante un periodo determinado de tiempo.

Nº de pausas	Total	Sin molestias	Con molestias	Con dolor
entre 2 y 3	8	3	4	1
4	67	43	22	2
5	6	4	2	0
6	7	2	5	0
7	3	2	1	0
8	6	6	0	0
9	1	1	0	0
10	1	1	0	0
12	1	1	0	0

TABLA 4.10 - *Número de pausas por jornada de trabajo y su relación con sintomatología.*

Nº de pausas	Total	Sin molestias	Con molestias	Con dolor
entre 2 y 3	8	38%	50%	12%
4	67	64%	33%	3%
5	6	67%	33%	0
6	7	29%	71%	0
7	3	67%	33%	0
8	6	100%	0	0
9	1	100%	0	0
10	1	100%	0	0
12	1	100%	0	0

TABLA 4.11 - *Porcentaje de pausas por jornada de trabajo y su relación con sintomatología.*

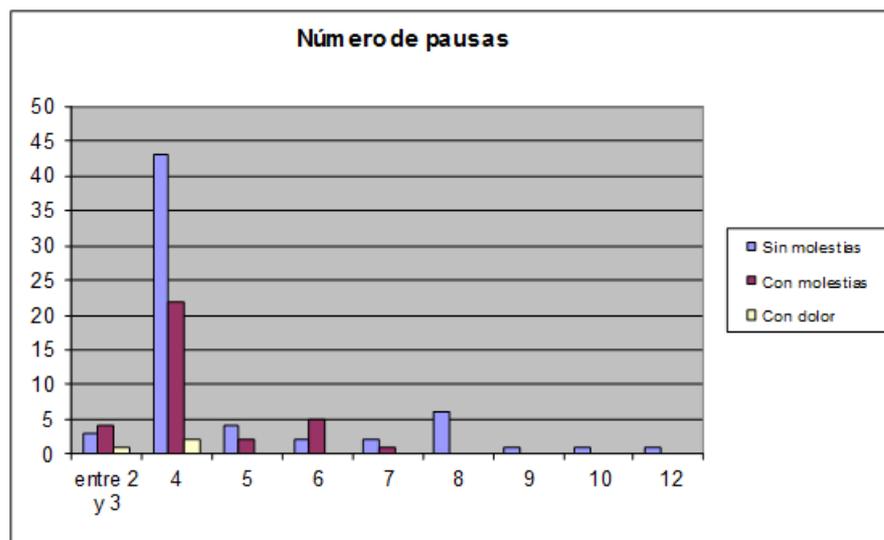


Fig. 4.11 - *Pausas y su relación con molestias y dolor*

4.14. Conclusiones del Estudio

De los resultados del estudio, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

- La parte más afectada en la columna son las cervicales - principalmente debido a la necesidad de leer en distintas alturas alternadamente.
- Las partes más afectadas en los miembros superiores son las muñecas y los hombros – relacionado al constante movimiento que exige el uso de teclado y mouse, y la falta de soporte mientras se realizan dichos movimientos.

- La variable tiempo de exposición es de gran relevancia en el desarrollo de estos desórdenes
- La principal causa de las molestias/dolores de columna es el stress en ambos miembros superiores.
- La principal causa de dolor en los miembros superiores es la falta de apoyo de los mismos, mientras que la falta de apoyo del sacro genera la mayor cantidad de molestias.
- Como era de esperar, a mayor frecuencia de pausas, menor es la cantidad y severidad de los síntomas.
- La empresa evaluada ha implementado satisfactoriamente medidas que disminuyen los casos de MSDs en los miembros superiores, pero deben seguir trabajando en los casos relacionados a la columna. La mayoría de las medidas implementadas se mencionan en la ultima sección de este trabajo – Implementación de un Plan Integrador de Ergonomía
- Si bien existe un porcentaje de la población que ha manifestado molestias, existe otro mayor que permanece asintomático pero que está trabajando en las mismas condiciones inadecuadas. Existe un riesgo potencial elevado de que individuos del grupo asintomático comiencen a migrar al grupo que manifiesta molestias y dolores.

5. COSTO DE LOS ACCIDENTES

5.1. Introducción

Ya se han observado las potenciales consecuencias de las malas prácticas ergonómicas y se han presentado los distintos tipos de enfermedades y datos estadísticos que muestran que las deficiencias en ergonomía son problemas que se enfrentan en la actualidad.

En esta sección se mostrará brevemente las consecuencias económico-financieras que provienen de las mencionadas deficiencias, y se analizará una herramienta muy útil para realizar un básico cálculo costo-beneficio.

5.2. Costo en números para Argentina

Los MSDs son más caros de lo que generalmente se piensa. Esto es debido a los costos ocultos. Algunos de los costos son obvios, por ejemplo las indemnizaciones y pagos por juicios. Estos son los costos directos de los accidentes.

Ahora bien, también existen los costos no tan obvios – los indirectos. Acciones como remplazar a un trabajador que se ve incapacitado para continuar, investigar el desorden que lo afectó e implementar acciones correctivas y las quejas y acciones que toma la ART debido a la enfermedad que apareció en el ambiente de trabajo. Además de estos, también podemos incluir todas las tareas administrativas a realizar en relación al desorden, la baja de moral, el potencial miedo de los empleados a sufrir una enfermedad similar y la ausencia de un recurso humano calificado.

Los siguientes datos fueron brindados por un médico especialista en traumatología⁹, y los mismos hacen referencia a valores promedio aproximados en Argentina:

⁹ Fuente: Dr. Ricardo Eito

Enfermedad	Costo Anual de tratamiento (Dólares)	Tiempo de ausencia (días)
Síndrome de túnel Carpiano	3000	30
Tendinitis	500	30
Epicondilitis	500	30
Tenosinovitis	500	30
Stenosing tenosinovitis	500	30
Tenosinovitis Dequervain	1200	30
dorsalgia y lumbalgia	650	15
síndrome visual informático	850	8
Cervicalgia y cefaleas	850	13

TABLA 5.1

Notas:

- El costo anual incluye no solo los tratamientos de recuperación sino también posibles intervenciones quirúrgicas.
- Nótese que en la mayoría de los casos, el empleado se vuelve un recurso improductivo por el periodo de 1 mes.

5.3. Costos de las deficiencias ergonómicas para el gobierno de EEUU

De acuerdo a OSHA¹⁰, los MSDs afectan aproximadamente a 1.8 millones de ciudadanos cada año. Charles Jeffress¹¹, indicó en su momento que las lesiones son potencialmente deshabilitadoras, y pueden requerir largos periodos para recuperarse. Hizo referencia a los casos de síndrome de túnel carpiano, el cual se tarda en promedio 28 días para la recuperación. También destacó que los costos directos son de 15 a 20 billones de dólares por año, mientras que los costos indirectos alcanzaban los 50 billones de dólares, lo que sería 135 millones de dólares por día.

¹⁰ Occupational Safety and Health Administration

¹¹ ex Asistente Secretario de Trabajo en OSHA

5.4. Cálculo básico del costo-beneficio de las soluciones ergonómicas

Rick Goggins¹² ha desarrollado una herramienta para aproximar los costos que se pueden enfrentar según el tipo de enfermedad/accidente que ocurra.

La herramienta se presenta en un formato .xls y hace uso de macros. Está pensada para ser usada bajo un conjunto de supuestos, presentados a continuación.

5.4.1. Supuestos

De situación:

- La compañía posee autoseguro
- Existe un programa de ergonomía
- Se está considerando implementar soluciones ergonómicas para atacar problemas específicos
- Se espera un retorno a la inversión menor a un año.

De costos directos:

- EEUU utiliza los costos promedios obtenidos en el reporte SHARP¹³ del 2004 basado en MSDs

De costos indirectos:

- El siguiente gráfico ha sido utilizado para obtener los costos indirectos a partir de los directos.

¹² Miembro del Labor & Industries Department de EEUU, y miembro del consejo de Puget Sound Chapter of the Human Factors and Ergonomics Society

¹³ Fuente: Washington State Department of Labor & Industries

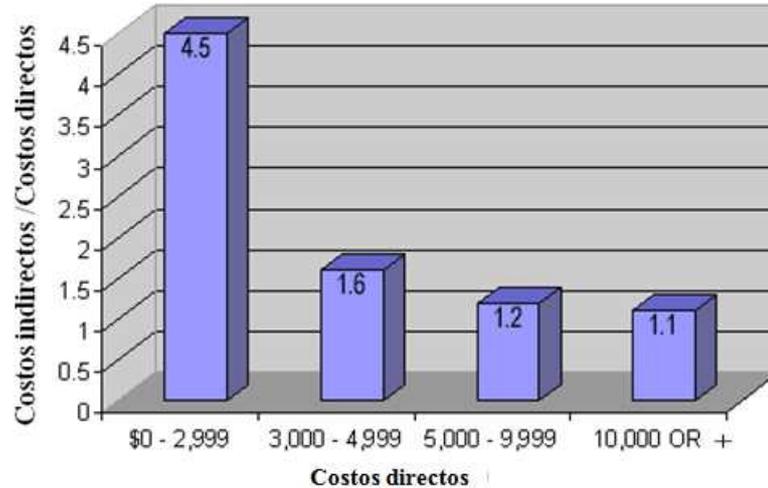


Fig. 5.1¹⁴

De efectividad de las soluciones:

- Los porcentajes presentados en la sección “beneficios” detallada posteriormente se basaron en el análisis de 250 casos de estudio con intervenciones ergonómicas.
- Los mismos fueron tomados de forma conservativa, tomando los valores más bajos para cada solución.
- Porcentaje de reducción en las enfermedades = porcentaje de reducción en costos directos = porcentaje de reducción en costos indirectos

De los beneficios de la productividad:

- Los porcentajes presentados en la sección “beneficios” detallada posteriormente se basaron en el análisis de 250 casos de estudio con intervenciones ergonómicas.
- Se pagan 2000 horas al año por empleado
- Los empleados no son 100% productivos bajo condiciones de trabajo no optimas
- Las soluciones ergonómicas pueden ayudar a recuperar parte de ese porcentaje de productividad
- Estimados conservativos fueron hechos
- Valor de la productividad es igual al costo anual de salarios del trabajador multiplicados por el porcentaje de aumento de productividad.

¹⁴ Fuente: OSHA

A continuación se detallarán y explicarán las distintas secciones que conforman la herramienta en cuestión.

5.4.2. Input de la situación actual

En una primera sección, se deben introducir los valores iniciales tales como el número de empleados, el salario promedio/hora y el tipo y numero de MSDs que surgieron durante el año que se está evaluando y años anteriores.

	A	B	C	D	E	F	G
2	Number of employees in this job/dept./org.:						<input type="text"/>
3	Average hourly salary for these employees:						<input type="text"/> per hour
4	Number of WMSD claims for this job/ dept./ org. per year:						
5	This past year:						
6	Type	Back strain	Number	<input type="text"/>	Total c		
7	Type	Back strain	Number	<input type="text"/>			
8	Type	Back injury w/ surgery	Number	<input type="text"/>			
9	Type	Neck strain	Number	<input type="text"/>			
10	Type	Shoulder strain	Number	<input type="text"/>			
11	Type	Rotator cuff injury	Number	<input type="text"/>			
12	Type	Elbow/forearm strain	Number	<input type="text"/>			
13	Type	Epicondylitis	Number	<input type="text"/>			
14	Type	Hand/wrist strain	Number	<input type="text"/>			
15	Type	Hand/wrist tendinitis	Number	<input type="text"/>			
16	Type	Carpal tunnel syndrome	Number	<input type="text"/>			
17	Type	All other MSDs	Number	<input type="text"/>			
	Type	Back strain	Number	<input type="text"/>			
	Type	Back strain	Number	<input type="text"/>			
	Type	Back strain	Number	<input type="text"/>			

Fig. 5.2

Para obtener los resultados más precisos, es necesario incluir solamente el número de empleados que son afectados actualmente por factores de riesgos que se trataran de mitigar o eliminar mediante una solución de ergonomía.

	A	B	C	D	E	F	G
2	Number of employees in this job/dept./org.:						<input type="text" value="9"/>
3	Average hourly salary for these employees:						<input type="text" value="\$12.00"/> per hour
4	Number of WMSD claims for this job/ dept / org. per year:						
5							

Fig. 5.3

Haciendo uso de enfermedades conocidas a las asociadas a los MSDs, se deberán incluir solo aquellas que se verán reducidas o eliminadas por la solución de ergonomía a implementar. En una última columna se presentarán los costos típicos totales por año. Nótese que los costos totales no son desglosados dentro de la hoja de calculo, sino que son valores obtenidos por “The Washington State Department of labor & industries”.

Number of WMSD claims for this job/ dept./ org. per year:

This past year:	Type	Back strain	Number	2	Typical costs:	\$ 17,446
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
					Total costs for year:	\$ 17,446
The year before:	Type	Back injury w/ surgery	Number	1	Typical costs:	\$ 57,688
	Type	Shoulder strain	Number	1		\$ 11,565
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
					Total costs for year:	\$ 69,253
2 years before:	Type	Back strain	Number		Typical costs:	\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
	Type	Back strain	Number			\$ -
					Total costs for year:	\$ -
					Average annual WMSD claim costs:	\$ 28,900
					Estimated annual indirect costs:	\$ 31,790

Fig. 5.4

5.4.3. Input de las soluciones propuestas

En la segunda sección se deben ingresar los datos de la solución ergonómica que se quiere adoptar.

Se pueden comparar varias soluciones a la vez, ingresando los costos de compra e instalación si es alguna maquina o accesorio, los costos de entrenamiento (en los que debe incluirse el costo de tener al empleado sin trabajar) y los costos potenciales por mantenimiento, y abastecimiento de ciertas materias primas necesarias.

Como agregado especial, se debe incluir cual es el efecto que la solución tendrá sobre los empleados. Es decir, si eliminará el factor de riesgo, si reducirá el nivel o tiempo de exposición al mismo, si depende de la conducta del empleado, o si no se espera ninguna reducción. También es necesario incluir las ventajas que tendrá dicha solución en cuanto a la tarea – es decir, si acelerará el proceso, si reducirá movimientos, si reducirá la fatiga o si no habrá aumentos en productividad.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

Option 2:

Purchase cost: \$

Engineering cost: E

Training cost:

Recurring costs: I

Other costs of change: Other c

Total cost of intervention: \$ 5,500 Total co

Eliminates exposure to hazard

Reduces level of exposure

Reduces time of exposure

Relies on employee behavior

No reduction in injuries expected

High - speeds up entire process

Medium - reduces wasted motion

Low - improves comfort/reduces fatigue

No productivity gains expected

enefits / Payback /

Fig. 5.5

La forma en que este agregado especial afectará a los datos ingresados se basa en un gran número de casos, y cada respuesta se corresponde con un porcentaje según la siguiente tabla:

Solution Effectiveness Estimates	
Type of Solution	Reduction in Claims
Eliminates exposure	70%
Reduces level of exposure	40%
Reduces time of exposure	15%
Relies on behavior	10%

Productivity Improvement Estimates	
Level of Increase	Percent Increase
High – speeds up process	10%
Medium – reduces wasted motion	5%
Low – improves comfort/fatigue	2.5%

Fig. 5.6

5.4.4. Beneficios

En la tercera sección se presentan los beneficios estimados para las distintas opciones elegidas en la sección anterior. Se detalla la reducción en compensación y en los costos indirectos, a la vez que se muestran los aumentos en productividad en términos monetarios y los potenciales ahorros en plazos de 1 a 5 años.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1										
2		Estimated benefits for solution options								
3										
4		Option 1 Job Rotation				Option 2 Pallet lift				
5					Reduction in claims:	15%			Reduction in claims:	40%
6					Reduction in workers' comp costs:	\$ 5,780			Reduction in workers' comp costs:	\$ 11,560
7					Reduction in indirect costs:	\$ 6,358			Reduction in indirect costs:	\$ 12,716
8					Increase in productivity:	\$ -			Increase in productivity:	\$ 9,180
9					Other estimated savings:				Other estimated savings:	
10										
11					Total estimated annual savings:	\$ 12,138			Total estimated annual savings:	\$ 33,456
12					Total estimated savings over 3 years:	\$ 36,414			Total estimated savings over 3 years:	\$ 100,367
13					Total estimated savings over 5 years:	\$ 60,689			Total estimated savings over 5 years:	\$ 167,279
14										
15										
16										

Fig. 5.7

5.4.5. Periodos de repago

Los ahorros presentados anteriormente no son netos, es decir, no tienen descontados las inversiones iniciales. Los mismos son presentados en la última sección, en donde se señalan los periodos de retorno de la inversión. Nuevamente, para cada opción se presentan los costos, beneficios y beneficios netos proyectados a 5 años.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

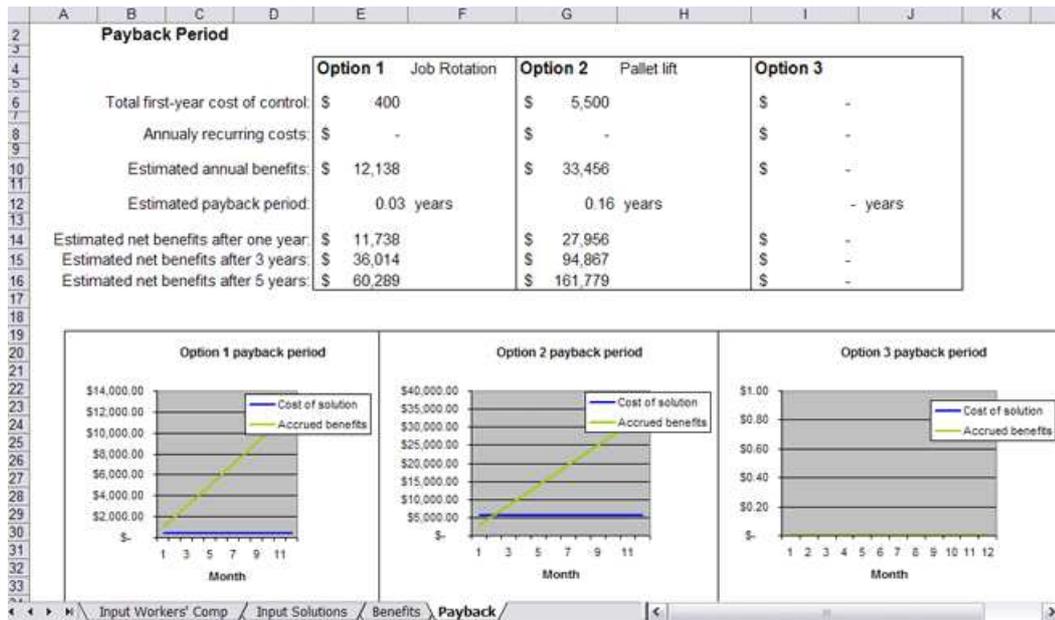


Fig. 5.8

La mayoría de los periodos de repago son menores a 1 año. Si esto no sucediera para algún análisis en particular, se debe tener en cuenta depreciación y tasas de descuento.

6. ERGONOMIA EN LA LEGISLACION ARGENTINA¹⁵

En esta parte del trabajo, se mostrarán las ideas centrales de las leyes, decretos y resoluciones vigentes en nuestro país relacionadas a la ergonomía.

6.1. Legislación existente

En la actualidad, existen dos documentos que hacen referencia, en mayor o menor grado, las dificultades que pueden surgir a partir de métodos de inadecuadas.

- Decreto 658/96: Reglamenta las enfermedades reconocidas como profesionales. Estas son las causadas a partir de la actividad del trabajador.
- Resolución N 295/03¹⁶: Vigente desde noviembre del 2003, su anexo I introduce en la normativa en el tratamiento del riesgo ergonómico.

6.2. Definiciones de ergonomía según la legislación

El Anexo I de la resolución N 295/03 define a la ergonomía como el estudio y diseño de la interface entre el hombre y la maquina para prevenir la enfermedad y el daño, mejorando la realización del trabajo, a la vez que se asegura que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad del trabajador.

Este mismo anexo hace llena el vacío que había en relación a los MSDs, definiéndolos como trastornos musculares crónicos, y alteraciones en los nervios causados por esfuerzos repetidos, movimientos rápidos, grandes esfuerzos, estrés de contacto, posturas extremas, vibración o temperaturas bajas.

Por ultimo, es necesario destacar la siguiente afirmación que provee el mencionado anexo: “Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo”.

6.3. Planes de control y prevención

El anexo I también plantea que la mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculo esqueléticos es con un programa de

¹⁵ Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas Publicas

¹⁶ Ver Anexo 10.1

ergonomía integrado. Tal programa será analizado en mayor profundidad en el capítulo siguiente.

7. PROGRAMA INTEGRADOR DE ERGONOMIA (PIE)

Como hemos visto en los capítulos anteriores, mejoras en la ergonomía del puesto de trabajo se traducen en:

- Aumentos en productividad
- Aumento en calidad del trabajo
- Reducción en ausentismo
- Mejora en la moral del personal

Pero dichas mejoras en ergonomía no se logran mediante un programa simple y unilateral, sino a través de programas integrados en donde el trabajador participa activamente, proveyendo feedback constante acerca de las medidas ergonómicas que se implementan, e influyendo de esta manera en la efectividad de las mismas.

7.1. Etapas en un PIE

Dicho plan integrador sigue los lineamientos de un flujograma similar al presentado en la figura 7.1.

El primer paso en el plan es proveer los elementos básicos necesarios para trabajar en la oficina. Se los denomina básicos ya que los mismos no apuntan a corregir posturas o actitudes de trabajo de un empleado específico, sino que generan una base a partir de la cual se realizaran las consiguientes mejoras según cada trabajador en particular.

Los mencionados elementos en el primer paso no solo hacen referencia a lo físico, sino a todos aquellos entrenamientos pertinentes para concientizar al empleado de los potenciales riesgos asociados a problemas ergonómicos. Es común que se provean formularios de autoevaluación del puesto de trabajo¹⁷ de manera que cada empleado analice si sus formas de trabajar se adecuan a los estándares.

Como segundo paso, se realiza un análisis sobre la estación de trabajo de cada trabajador. Existen distintos tipos de análisis, los cuales se presentan en las secciones siguientes.

¹⁷ Ver Anexo 10.2

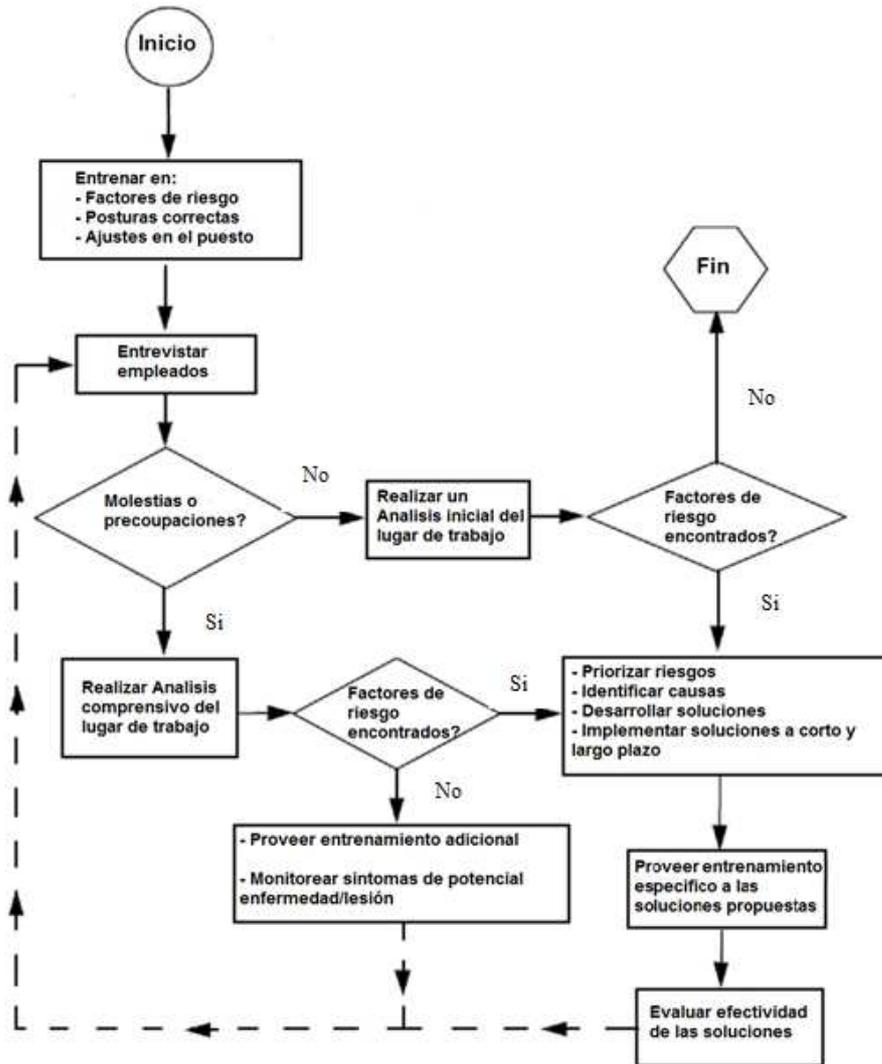


Fig. 7.1

7.2. Análisis posibles en un PIE

Existen una serie de análisis para determinar los ajustes ergonómicos necesarios sobre los puestos de trabajo de los individuos. El primero y más importante es el Análisis de tarea.

- Análisis de tarea: Observa que hace el empleado diariamente. Es necesario involucrar activamente al trabajador, ya que ellos son siempre las mejores fuentes de información, capaces de proveer los más mínimos detalles de sus tareas. La aplicación de los principios de ergonomía para la selección de los equipamientos ergonómicos, selección de las luminarias y otros elementos depende en gran parte de la tarea que se está realizando. Es por esto que el Análisis de tarea es el primer estudio a llevar cabo.

- **Análisis del puesto de trabajo:** Se observan los componentes físicos de la estación de trabajo, como el monitor, el teclado, las superficies de trabajo y las sillas. Cada uno de estos componentes es analizado junto con el trabajador, y por lo tanto es necesario que se lo involucre totalmente.
- **Análisis del ambiente:** Se observa el área que rodea al individuo y su puesto, viendo factores como iluminación, temperatura, humedad y sonido, los cuales afectan el confort y desempeño del empleado.
- **Análisis de la organización:** Se encarga de analizar los problemas del departamento o compañía, en cuanto a asignación de responsabilidades, horarios de trabajo, políticas de horas extra y otros aspectos que son comúnmente denominados condiciones de trabajo. Estos problemas usualmente se encuentran fuera del control de los empleadores individuales, pero pueden tener un impacto gigante en los factores de riesgo mencionados en las secciones anteriores.

Estos análisis mencionados pueden combinarse de distintas maneras según la situación imperante. Usualmente, primero se realiza un análisis del lugar de trabajo inicial. El mismo es una manera proactiva de decidir que tipo de análisis es necesario. Involucra un breve recorrido por la zona de trabajo y entrevistas informales a los empleados para reconocer si poseen dudas. Durante el recorrido, se debe observar a los empleados y determinar factores de riesgo y sus causas. Al mismo tiempo, es necesario notar los factores ambientales u organizacionales que se transformen en factores de riesgo. Por otro lado, es imprescindible que durante las entrevistas se les explique a los empleados los distintos factores de riesgo y se les consulte si alguna de las tareas realizadas implica dichos factores.

Sería positivo también discutir con los empleados acerca de soluciones a corto y largo plazo en aquellas situaciones que presenten factores de riesgo.

Por último, se puede brindar entrenamientos para concientizar y motivar a los empleados para que planteen sus dudas antes que se conviertan en problemas.

Luego de este Análisis Inicial del lugar de trabajo, y si existen empleados con problemas, molestias o dolores, será necesario realizar un análisis comprensivo del puesto de trabajo. Esto combina el análisis de la estación de trabajo, el análisis de la tarea y el análisis del ambiente laboral.

En esta instancia, se hace necesario entrevistar al empleado, dejándole saber la razón del análisis y haciéndolo sentir cómodo para que pueda responder preguntas abiertamente. Es obligatorio preguntar que hace, por cuanto tiempo, si tiene jornada fija y si han sufrido de alguna lesión o molestia.

Otra parte importante de este análisis es observar al empleado durante la mayor parte de su jornada laboral, para determinar sus hábitos de trabajo. Conviene no interrumpirlos con preguntas para que se sientan lo mas cómodos posible. Luego, hay que preguntarles porque llevan a cabo su trabajo de la manera que lo hacen, y si intentaron hacerlo de otra manera. Luego, hay que hacer que se enfoquen en las partes del trabajo que le generan molestias o dolores, ya que estas tendrán prioridad a la hora de desarrollar soluciones. Durante las observaciones, hay que identificar los factores de riesgo para cada tarea y anotar cuan seguido y por cuanto tiempo dichos factores se encuentran presentes.

La última parte de este análisis se compone de analizar el puesto de trabajo, elementos y ambiente en relación a las distintas tareas que lleva a cabo el empleado.

En la mayoría de los casos, se utilizan determinadas guías de análisis. Las mismas, poseen una serie estándar de preguntas relacionadas a posturas, muebles y equipamientos, muestran algunos de los factores de riesgo y molestias relacionadas.

El estudio inicial del puesto de trabajo puede durar alrededor de 15 minutos, mientras que estudio comprensivo puede durar hasta 45 minutos por puesto. Si existen muchos puestos de trabajo, entrenar a los empleados a que realicen su propio análisis inicial puede ser más eficiente en términos de tiempo y costo.

7.3. Encuestas de síntomas¹⁸

Una buena manera de entender los tipos de molestias que sufren los empleados es entregar encuestas de síntomas. Estas pueden ayudar a priorizar puestos de trabajo o grupos de trabajo. También permite monitorear el éxito del proceso de mejora ergonómica. Dado que las molestias son el primer signo de lesiones potenciales, puntajes continuamente decrecientes en estas encuestas demostrarían que el programa ergonómico seguido está teniendo éxito en la prevención de lesiones.

7.4. Resultados de los análisis

¹⁸ Ejemplos de encuesta en Anexo 10.3

Los resultados del análisis de la tarea debería ser una lista detallada de las actividades del trabajador, con una indicación de cuanto tiempo se utiliza en cada tarea. Los factores de riesgo deberían ser detallados también, así como sus posibles causas. El numero de factores de riesgo, la cantidad de molestias que genera, la cantidad de tiempo en que el trabajador están expuesto a ellas y el impacto de los factores ambiental y organizacionales serán usados en conjunto para priorizar cada una de las tareas al desarrollar soluciones.

7.5. Soluciones a los problemas de puestos de trabajo

7.5.1. Organización del puesto¹⁹

Organizar un puesto de trabajo es simplemente colocar al empleado en una de las posiciones neutras ya descriptas, y luego arreglar el equipamiento y muebles para que el empleado trabaje en esa postura. Ejemplos para la organización del puesto son:

- I. Acercar los elementos de trabajo, ya sea el monitor o documentos, para evitar tener que acercar uno su torso.



Fig. 7.2

- II. Sentarse lo más atrás posible en la silla y no en la punta, para proveer soporte lumbar

¹⁹ Las figuras presentadas en esta sección fueron obtenidas del Department of Industrial Relations of California



Fig. 7.3

- III. Ubicar el monitor, teclado y mouse directamente en frente del empleado para mantener el ángulo torso-antebrazo en 90° o levemente mayor.

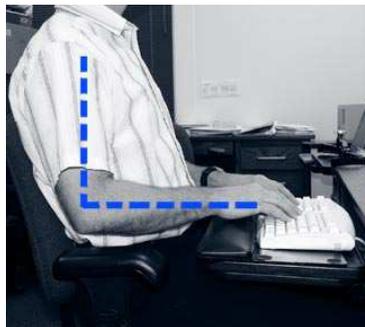


Fig. 7.4

- IV. Mantener las muñecas derechas y no apoyarlas sobre superficies duras durante el uso del teclado.



Fig. 7.5

- V. Mover el brazo entero cuando se mueve el mouse y no solo la muñeca



Fig. 7.6

- VI. Elevar o bajar el monitor para que la parte superior de su pantalla quede por debajo del nivel del ojo.

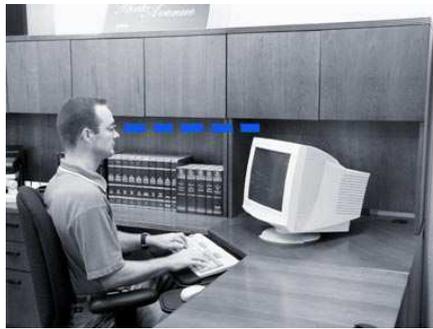


Fig. 7.7

- VII. Ubicar el mouse cerca del teclado y a la misma altura



Fig. 7.8

- VIII. Limpiar el monitor periódicamente

- IX. Ajustar el brillo y contraste del monitor

- X. Aumentar resolución o Fuente del texto para no tener que acercar el torso a la pantalla

La razón por la cual se realiza un estudio para cada empleado es que es imposible proveer un número de reglas que funcione en todas las situaciones.

Si el análisis indica que los empleados trabajan en otros lugares aparte de su puesto entonces hay que tratar dichas áreas como puestos de trabajo adicionales. Es necesario realizar análisis separados para cada área.

7.5.2. Muebles y equipamientos ajustables²⁰

I. Sillas Ajustables

A partir de la necesidad de mantener las posturas neutras y de cambiar frecuentemente las posturas, es necesario proveer a los empleados sillas ajustables. Dichas sillas son recomendadas para empleados que pasan gran parte de su jornada laboral sentados, especialmente frente a una computadora, cuyo trabajo no permite mucho movimiento. Los ajustes y posiciones que brinda una silla de este estilo proveen soporte y permite que los empleados varíen las posturas durante el día.



Fig. 7.9



Fig. 7.10

Los distintos tipos de ajustes a realizar sobre estas sillas se describen a continuación:

- Ajuste de altura: Esta permite desplazar verticalmente al asiento, para que los pies descansen en el suelo, que la posición de los muslos con respecto al suelo sea paralela, el ángulo tronco-muslo sea de 90° o mayor y el ángulo en la rodilla sea de 90° o mayor

²⁰ Las figuras en esta sección fueron obtenidas de los sitios web de Staples, Microsoft & Smartfish



Fig. 7.11

- Ajuste de resistencia de reclinación: Las sillas ajustables permiten aumentar o disminuir la resistencia a la reclinación. De esta manera, uno determina cuanta fuerza se debe ejercer para reclinar el respaldo.



Fig. 7.12

- Ajuste del límite de reclinación: extender o reducir el ángulo de reclinación del respaldo. Esta palanca determina qué tanto se podrá reclinar el asiento cuando uno hace fuerza contra el con su espalda.



Fig. 7.13

- Ajuste de la altura del brazo: Es posible también modificar esta altura para que el usuario ubique su brazo a la misma altura del teclado y mouse, manteniendo así una postura neutral.



Fig. 7.14

- Ajuste de profundidad de respaldo: Se logra mediante un tornillo manual. Es importante dado que la profundidad puede influir negativamente en la circulación de las piernas si la profundidad del asiento supera la distancia glúteo – poplítea.
- Otros ajustes: Los mencionados hasta ahora son los ajustes básicos que permiten este tipo de sillas. Dependiendo del modelo de la silla y del tipo de fabricante, es posible encontrar más customizaciones que hacen a una mejor condición ergonómica en el puesto de trabajo.

Adicional a las sillas, hay otros equipamientos que son ajustables, incluyendo mouse, teclados, brazos de monitores y superficies de trabajo que se elevan o bajan a comodidad del empleado.

II. Mouse

A continuación se hace referencia a los distintos tipos de mouse disponibles en el mercado:

- Tradicional: Es el mouse común, que a partir de su desplazamiento sobre una superficie lisa permite el movimiento del cursor en la pantalla.



Fig. 7.15

- Tradicional con botones al costado: Similar al mencionado en el punto anterior, solo que posee botones en sus costados para aliviar el constante uso del dedo índice.



Fig. 7.16

- Trackballs: Este tipo de mouse permite mantener al brazo y mano quietos en un mismo lugar, realizando el desplazamiento del cursor a partir del movimiento de una pequeña pelota montada en el dispositivo.



Fig. 7.17

- Mouse Vertical: Permite mantener la posición neutral de la mano, sin perder las ventajas de un mouse tradicional.



Fig. 7.18

- Dispositivos centrales: En lugar de poseer un mouse, se utiliza solo los movimientos de los dedos para desplazar el cursor.



Fig. 7.19



Fig. 7.20

III. Teclados

Los teclados ergonómicos se han vuelto cada vez más populares. Estos son diseñados para reducir el estrés muscular generado por la presión continua y repetitiva de las teclas.

Los diseños de estos teclados poseen una característica común. Proveer una curvatura en las teclas para permitirle a las manos y muñecas mantenerse en una posición más neutral.

Los tres tipos de teclados ergonómicos se presentan a continuación:

- Teclado Curvado: Este tipo de teclado proveen una leve curvatura, permitiendo un mejor ajuste de las manos al mismo.



Fig. 7.21

- Teclado Split-key: Estos teclados presentan quiebres que permiten ajustar el ángulo de curvatura que se quiere utilizar. Estos teclados

permiten una mejor posición de las manos, comparado con el tipo anterior.



Fig. 7.22

- Teclados inteligentes: Estos se ajustan por cuenta propia, midiendo la productividad del usuario y cambiándole la forma al teclado levemente para que el uso del mismo no se transforme en una tarea repetitiva.



Fig. 7.23

IV. Otros Elementos

- Apoya muñecas: Estos elementos son comúnmente utilizados en trabajos repetitivos como escribir en un teclado o utilizar un mouse. En la actualidad, existe un debate acerca de la efectividad de estos elementos. Por un lado, su uso puede generar presión en la parte inferior de las muñecas, favoreciendo a la aparición del síndrome de túnel carpiano. Por otro lado, si el usuario suele apoyar sus muñecas en el escritorio al realizar las actividades mencionadas previamente, se puede disminuir su riesgo de contraer un MSD proveyéndole un soporte acolchonado como el que se presenta en este punto.



Fig. 7.24

- Apoya pies: Si el empleado, luego de realizar los ajustes correspondientes en su silla, aún no puede apoyar por completo sus pies en el suelo, es recomendable proveer uno de los elementos mencionados en este punto para ayudar a mantener la posición neutral.



Fig. 7.25

- Brazos de monitores: Dado el alto nivel de ajustes que se necesita en la ubicación del monitor, es posible hacer uso de un brazo mecánico para conseguir la posición ideal.



Fig. 7.26

- **Sostenedor de documentos:** Si en la tarea a realizar en la computadora se hace uso intensivo de documentos escritos, la mejor forma de ubicarlos es a través de un sostenedor de documentos. El mismo permite mantenerlos a la misma altura que el monitor o justo por debajo, manteniéndolos dentro del campo visual, lo que reduce en gran parte las molestias generadas por la constante rotación e inclinación de la cabeza.



Fig. 7.27



Fig. 7.28

A pesar de todo lo expuesto, es necesario recordar que hay que entrenar a los empleados acerca de como hacer los ajustes en los equipamientos y cuales son las posturas recomendadas para lograr la mayor efectividad.

7.5.3. Diseño del puesto de trabajo

El diseño del layout del puesto y sus equipamientos también debe ser analizado para entender los factores de riesgo presentes. Es necesario ubicar aquellos elementos de trabajo que se utilizan más frecuentemente lo más cercano al trabajador para reducir la cantidad de esfuerzos realizados. Adquirir equipamiento que automatice algunas tareas repetitivas puede reducir los factores de riesgo asociados al puesto.

El layout del puesto de trabajo es determinante en relación a como se lleva cabo el trabajo. Un mal layout lleva a barreras en el movimiento y comunicación, mientras que un buen layout mejora el trabajo en equipo y la eficiencia.

Las siguientes son algunas de las consideraciones a saber en el diseño de la estación de trabajo:

- Los trabajadores que son derechos prefieren tener el teléfono a su izquierda, para así poder tomar notas con su mano hábil. Con los empleados zurdos sucede al revés.
- Los cables de teléfono, computadora y de otros aparatos deberían ser lo suficientemente largos para proveer flexibilidad en el desplazamiento del equipo.
- Cubículos pequeños y oficinas necesitan más equipamiento de aprovechamiento de espacio.

7.5.4. Espacio adecuado en el puesto

Es complejo identificar cuánto espacio es requerido para un determinado empleado. Varios aspectos deben ser tenidos en cuenta, entre ellos la naturaleza del trabajo, los aspectos culturales, el clima corporativo, las percepciones individuales y la antropometría.

- I. Naturaleza del trabajo: Si la mayor parte del trabajo se lleva a cabo en reuniones, trabajos de campo y visitas a determinados sitios, una oficina de menores dimensiones es adecuada. Sin embargo, para empleados que ocupan la mayor parte de su tiempo en su puesto de trabajo, un espacio pequeño puede crear sentimientos de confinamiento.
- II. Aspectos culturales: Estos influyen en nuestra percepción de espacio suficiente. Para gente perteneciente a culturas asociadas con alta densidad de población, quizás acepten un espacio más reducido que culturas que no comparten las mismas características.
- III. Clima Corporativo: Nuestra percepción de espacio suficiente es una cuestión de comparación. Los empleados generalmente aceptan que los altos niveles de gerencia posean oficinas más amplias. Sin embargo, sin importar el espacio propio, no pueden soportar que compañeros a su mismo nivel posean oficinas más grandes.
- IV. Percepción individual: La cantidad de espacio disponible puede tener una importancia psicológica profunda. Quizás no solo sea una cuestión de comodidad, sino también de demostrar importancia, respeto, autoridad o poder.
- V. Dimensiones corporales: El espacio disponible depende del tamaño y forma del individuo que lo ocupa. El mismo debe permitirle moverse libremente y de manera segura para completar sus tareas.

En la siguiente tabla se muestran rangos mínimos de tamaños para las oficinas según su uso:

Uso	Requerimientos mínimos de espacio	
Oficina que permite una reunión de dos personas con una mesa de por medio	60-72" x 90-26"	152-183 cm x 228-320 cm
Oficina con un escritorio primario y uno secundario para realizar ciertos trabajos	60-72" x 60-84"	152-183 cm x 152-213 cm
Oficina de reunión para 4 personas	105-130" x 96-123"	267-330 cm x 244-313 cm
Puesto de trabajo estilo call center	42-52" x 60-72"	107-132 cm x 152-183 cm

TABLA 7.1²¹

Cuando se introduce una computadora en un cubículo, es necesario considerar los adicionales de espacio que serán requeridos. La falta de espacio genera un layout pobre, posturas extremas e incómodas e ineficiencias. Es necesario no solo considerar el agregado de la computadora, sino también las distintas herramientas utilizadas, como puede ser impresoras, teléfonos, repositorio de archivos, estanterías e incluso agregar espacio para visitantes.

7.5.5. Levantar y transportar objetos en la oficina

A pesar que no son elementos de mucho peso, en los trabajos de oficina siempre ocurre algún tipo de movimiento de materiales. La manera en que son guardados y movidos alrededor de la oficina puede crear un factor de riesgo para una lesión. Puede ser tan simple como levantar una caja de papel para impresora, o tan complejo como las labores que se llevan a cabo en las áreas de correo.

Es necesario, por lo tanto, incluir dentro del análisis del puesto de trabajo esta actividad que es el levantamiento y transporte de material. Es necesario analizar las tareas involucradas, la ubicación de los ítems y las prácticas de levantamiento.

²¹ Medidas provenientes de Panero, Julius and Zelnik, Martin. Human Dimension & Interior Space, New York : Whitney Library of Design, 1979.

La mejor forma de analizar el transporte de materiales es haciéndolo en la zona de almacenamiento. Los siguientes lineamientos pueden ser útiles para el análisis:

- I. Almacenar ítems pesados y usados frecuentemente justo por debajo de la cintura. Un carrito con plataforma a esta altura permitirá que los elementos se deslicen y sean transportados fácilmente.
- II. Almacenar elementos livianos y frecuentemente usados entre la altura de los hombros y las rodillas
- III. Los mas livianos almacenarlos por encima de la altura del hombro.
- IV. No almacenar por encima del nivel de la cabeza
- V. Los ítems mas viejos son mas fáciles de manejar si son guardados en el piso y movidos con un carrito manual
- VI. Evitar almacenar materiales detrás de otros materiales para no tener que levantar unos por encima de otros
- VII. Evitar estanterías profundas
- VIII. Ubicar etiquetas indicando el peso de los ítems
- IX. Almacenar elementos cerca de donde van a ser utilizados

7.5.6. Evitar la incomodidad visual

Gran parte de los usuarios de computadoras sufren síntomas de molestias visuales como ojos cansados o secos, o dificultad enfocando. El estrés en los ojos es muy usual en los trabajo de oficina, y es causante de reducción en la performance e incrementos en errores. Lo que es más, algunos empleados asumen posturas fuera de la neutral para evitar los reflejos que se pueden llegar a dar en las pantallas de las computadoras.

Una de las estrategias mas simples es proveer al empleado con toda la información que necesita para decidir que es lo mejor para el/ella, y luego responder cualquier consulta que surja.

I. Uso de Lentes

Varias veces, el uso de anteojos para computadoras es una solución viable.

Dependiendo en el tipo de problemas de visión y el tipo de trabajo, hay una cantidad de opciones posibles:

- Lentes Monofocales: Proveen la corrección óptica necesaria para trabajar en relación a la distancia entre el monitor y los ojos del individuo. Permiten visualizar la pantalla completa con mínimos

movimientos de cabeza. La desventaja esencial es que tanto los elementos que se encuentran lejos como los que se encuentran cerca se verán borrosos.

- Lentes Bifocales: Dichos lentes permiten que la sección superior se utilice para la distancia ojo-monitor mientras que la mitad inferior permita leer material más cercano. Las desventajas de estos lentes es que se distorsiona la visión periférica, y es necesario más movimiento de cabeza para apreciar todo lo que es necesario, tanto en la pantalla como en los documentos cercanos.
- Lentes Trifocales: Los mismos se encuentran seccionados en tres partes. La superior, para ver a la distancia. La media, para ver el monitor. Y la inferior, para ver documentos cercanos. Además de la falta de continuidad en la visión, la distorsión en la visión periférica es más pronunciada.

Es mandatorio consultar con especialistas de ojos para determinar que tipo de lentes se ajustan más a cada situación específica. Individuos de cualquier edad pueden experimentar síntomas relacionados al uso intensivo de la computadora, y por lo tanto, utilizar lentes.

II. Monitores

- Resolución: Esta se trata del número de puntos que puede representar el monitor en horizontal y vertical. Cuanto mayor sea la resolución de un monitor, mejor será la calidad de imagen. Pero también más pequeña se verá la información en la pantalla. Es preciso que sea el empleado el que elija la mejor resolución según sus condiciones y puesto.
- Polaridad: Polaridad positiva significa que el monitor mostrará caracteres oscuros en un fondo claro, mientras que la polaridad negativa actúa al revés. Las ventajas de la primera es que es menos susceptible al reflejo generado por luz externa, y es la forma en que estamos acostumbrados a ver los documentos.
- Tipo de monitor: Se recomienda el uso de LCDs en lugar de monitores de tubos de rayos catódicos, ya que emiten una menor radiación luminosa, no reflejan la luz exterior, y las imágenes transmitidas son más nítidas.

7.6. Soluciones a los problemas del ambiente de trabajo

El ambiente en el que trabaja un empleado es tan importante al determinar su confort y desempeño como lo es su puesto de trabajo. El ambiente ideal está bien iluminado, tiene una temperatura y humedad cómoda y es suficientemente silencioso para permitir la concentración.

7.6.1. Iluminación

La iluminación puede tener un efecto considerable tanto en la comodidad como en la performance del empleado.

Iluminación demasiado brillante causa estrés en los ojos, especialmente cuando crea reflejo en los monitores. Por el otro lado, muy poca iluminación resulta en estrés para los ojos cuando el empleado trata de leer documentos en papel.

Las ventanas pueden causar excesos de luminosidad y reflejos, aunque la mayoría de los empleados prefieren tener luz natural y una buena vista. Sin embargo, la luz solar puede crear niveles de luminosidad más altos de los que se necesita para trabajar.

La iluminación para los trabajadores que utilizan computadoras debe ser menor que la iluminación utilizada para leer documentos. La diferencia radica en que los monitores proveen su propia luz. Para que el ojo humano no se estrese ante la computadora, es necesario que la luz ambiente sea de igual intensidad que la luz que emite el monitor. Una ventana u otra fuente lumínica detrás o al costado de un monitor pueden causar estrés por el reflejo provocado sobre el mismo.

La luz puede afectar directamente a los ojos, como los rayos del sol entrando por una ventana, o reflejados en superficies como el monitor o el escritorio. Ambos tipos afectan por igual al ojo, generando estrés y reduciendo su desempeño. Es por esta razón que resulta importante evaluar todas las fuentes lumínicas desde el punto de vista del trabajador y ubicar los elementos de trabajo de modo que mejor se ajuste a su entorno.

La mejor forma de evaluar la luminosidad es haciendo uso de un luxómetro. Pero, una manera simple de determinar si el nivel de luz es correcto, es preguntando mediante una encuesta a los empleados.

Los siguientes valores son los recomendados para ambientes de oficina²²:

Solo computadoras: 300-500 lux
Computadoras y documentos en papel: 500-750 lux
Solo documentos en papel: 750-1,000 lux

7.6.2. Temperatura y humedad

Ambas características afectan no solamente afecta la comodidad sino también la productividad. En la mayoría de los trabajos de oficina, la gran parte del trabajo se hace estando sentado, lo que significa poca actividad física. Es por esta razón que usualmente los empleados prefieren temperaturas superiores a las que querrían si ejercieran más actividad física. Sin embargo, puede subir la temperatura en las oficinas si hay una gran cantidad de individuos y la cantidad de equipos que producen calor sobrepasan la capacidad del sistema de ventilación. Otros problemas pueden deberse a instalar cubículos en lugares que cortan la normal circulación del aire a través del edificio. Temperaturas elevadas pueden generar fatiga, lo que lleva a posturas raras e incómodas al trabajar.

Problemas con temperaturas bajas son usualmente localizadas: como cuando se ubica a un empleado justo debajo de un conducto de ventilación. El aire frío puede causar manos y pies fríos, aumentando la tensión de los músculos y el riesgo a adquirir tendinitis.

Por otro lado, bajo niveles de humedad resultan en resequedad de la piel, aumentando la fuerza utilizada debido a la reducción en la sensibilidad de los dedos. A su vez, demasiada humedad puede hacer parecer que la temperatura se encuentra por encima de lo que realmente está, y generar la sensación de calidad de aire reducida.

Los valores recomendados de temperatura son²³:

Verano: 23–26 °C

Invierno: 20-24 °C

Los valores recomendados de humedad son¹¹:

²² Fuente: The Illuminating Engineering Society of North America (IESNA)

²³ Fuente: The American Society of Heating, Refrigerating, and Air-conditioning Engineers (ASHRAE)

30-60% humedad relativa

7.6.3. Ruido

El ruido en la oficina puede ser una distracción que lleve a la reducción de desempeño y productividad. El ruido causa problemas mayores si la tarea a realizar demanda atención o comunicación hablada.

Un consultor puede hacer uso de un medidor de ruido para analizar un lugar de trabajo, pero un método más simple es usar el sentido común: Preguntando a los empleados acerca del nivel de ruido.

Es necesario también poseer salas de conferencias para reuniones, y el mantenimiento de los equipos para evitar potenciales ruidos por fallas y malfuncionamientos. Incluso si los elementos de trabajo están en buenas condiciones y hacen ruido, se lo puede aislar acústicamente.

Los siguientes valores son los recomendados para ambientes de oficina²⁴:

Oficinas abiertas: 35-40 dBA promedio, 60 dBA máximo

Oficinas privadas: 30-35 dBA promedio, 55 dBA máximo

7.7. Soluciones a los problemas de la organización

Como ya se ha mencionado varias veces, es necesario el constante contacto con el empleado durante la creación e implementación de un plan de ergonomía. Es necesario que el mismo provea toda la información relevante a su trabajo, desde su descripción y demandas que este exige hasta las posturas que debe adoptar. Incluso hasta es posible que tenga una gran cantidad de propuestas en cuanto a como reducir o eliminar ciertos factores de riesgo.

7.7.1. Rotación

Una rotación periódica de tareas de alta repetitividad a tareas con menor grado de repetición o a tareas en la que se utilizan distintos músculos puede no solo reducir el riesgo a un MSD sino que también puede aumentar la satisfacción laboral debido a la introducción de variedad. Por ejemplo, un individuo que se encarga de ingresar datos en hojas de cálculos o escribir reportes, en donde hacen intenso uso del teclado, puede moverse a una tarea que permita mas

²⁴ Fuente: The Canadian Standards Association (CSA)

uso de la razón y mas interacción con los compañeros, descansando así las manos. Es importante distinguir entre tareas distintas pero que contienen los mismos movimientos y afectan las mismas partes del cuerpo y evitar mover al empleado entre ellas.

7.7.2. Expansión del trabajo

Permite añadir variedad al empleado aumentando su moral, a la vez que reduce el riesgo de adquirir MSDs. Se trata de brindar al empleado tareas que previamente las realizaba el supervisor o gerente. De esta manera se incrementan las responsabilidades del empleado y se reducen la monotonía y repetición.

7.7.3. Contratar empleados temporales para periodos específicos

En algunos casos es conveniente contratar empleados temporales para ayudar con las tareas repetitivas antes que forzar a los empleados a trabajar horas extras, ya que se reducen de esta manera los costos por lesión.

7.7.4. Periodos de descansos

Los cortes durante la jornada laboral son importantes para permitir al empleado que se recupere de sus tareas. Particularmente para las oficinas, es necesario fomentar dichos cortes para que el empleado se levante de la silla y camine, así descansa aquellas partes del cuerpo que son mas afectadas por sus tareas cotidianas: Los ojos y las manos. En páginas posteriores se recomendarán ciertos programas de computación que permiten ajustar dichos descansos a las necesidades del empleado.

7.7.5. Pausas de recuperación

Recreos adicionales a los anteriores de 1 o 2 minutos cada 30 o 60 minutos puede reducir el riesgo a MSDs. Estos micro-breaks tienen el propósito de generar tiempos de recuperación más rápidos, para que los empleados estén menos cansados al final del día. Es importante, sin embargo, no imponer los horarios de estos recreos, ya que esto generaría estrés en los empleados para terminar determinadas tareas antes. Por lo tanto, conviene educar a los empleados y convencerlos de que son algo positivo, y que deben tomarlos a su propio ritmo.

7.7.6. Pausas de ejercicios y estiramientos

El trabajo en la computadora, y todos los relacionados a estar sentado, pueden generar una gran cantidad de problemas por la falta de movimientos combinado con las posturas extremas y los movimientos repetitivos, como ya hemos visto en secciones anteriores. El flujo sanguíneo hacia las extremidades se reduce, algunos músculos se estiran demasiado y otros no lo suficiente.

Es por esto que estirarse y realizar ciertos ejercicios pueden ser útiles: Los mismos aumentan la circulación y solucionan los desbalances que puedan ocurrir con los músculos.

Es imperante que los ejercicios a realizar no contengan movimientos similares a los realizados en el trabajo para no crear estrés por repetición, y que no sean arriesgados o agraven una lesión previa. Se recomienda también que los ejercicios no pongan a los empleados en situaciones embarazosas y se adecuen a su vestimenta.

Al igual que con los micro-breaks, no hay que imponer estos ejercicios, sino tratar de convencer al empleado que sus resultados son positivos.

Finalmente, es necesario entender que estas pausas deben ser un componente de un programa de ergonomía, y por si solos no solucionarían los problemas.

7.7.7. Entrenamiento

Simplemente comprar elementos ergonómicos no reduce ni elimina los factores de riesgo. Esto es porque la mayoría de las veces, los empleados no ajustan los mismos apropiadamente. Es necesario introducir a los empleados a la ergonomía, hacerles saber la importancia que esta representa, y aconsejarlos sobre las distintas maneras en que pueden ajustar el equipamiento.

El entrenamiento no solo beneficia a los empleados desde el punto de vista ergonómico, sino que reduce el tiempo que supervisores y gerentes deberán pasar analizando y buscando soluciones a los distintos problemas de esta índole. El objetivo final de un buen programa de entrenamiento es ayudar a los empleados a que tomen responsabilidad por su propio bienestar, y darles las herramientas para enfrentar sus problemas.

Por ultimo, se debe destacar que es obligatorio involucrar a todos los empleados, manteniendo los entrenamientos interactivos, aprendiendo al máximo sobre sus inquietudes y generando un ambiente de trabajo en el que cada empleado pueda acercarse sin miedo y contar sobre sus problemas ergonómicos en la etapa temprana.

7.8. Softwares que ayudan a la ergonomía en los puestos de trabajo²⁵

7.8.1. Monitoreo y prevención: RSI Guard

En la actualidad, existen diversos programas de computación que permiten registrar la actividad y aconsejar a los usuarios acerca de sus condiciones de ergonomía frente a las computadoras. A continuación se presentará uno de los más utilizados en el mundo laboral – el RSI Guard.

RSI Guard es un programa que permite entender como interactúan los empleados con sus computadoras, y provee cuidados a partir de herramientas como:

- I. BreakTimer: Sugiere descansos basados en la intensidad del uso, asegurándose que los mismos son recomendados cuando son realmente requeridos. Durante estos descansos, RSI Guard muestra un video con ejercicios de estiramiento. El programa posee un total de 31 videos distintos. A continuación se presenta un ejemplo:



Fig. 7.29

- II. ForgetMeNots: Estas actúan de dos formas distintas. Primero, presentándole al usuario recordatorios acerca de su postura y patrones de trabajo para incorporar paulatinamente una conciencia de seguridad.

²⁵ Figuras e información obtenida de la pagina oficial del RSI Guard

En segundo lugar, ofrece microbreaks para que el empleado descanse, reduzca su fatiga y mejore la circulación.



Fig. 7.30

- III. AutoClick: Elimina la necesidad de realizar “clicks” con el mouse. Esta herramienta le permite al usuario simular dicha acción cuando el mouse se deja de mover.
- IV. KeyControl: Permite al usuario hacer distintas tareas como abrir aplicaciones, sitios webs, y escribir un texto predeterminado solo con presionar una tecla. El mismo también permite la relocación de las teclas del teclado para ajustarse a la comodidad del usuario.
- V. Work Restriction Manager: Esta herramienta monitorea al usuario para ayudarlo si tiene alguna restricción de trabajo impuesta por su medico.
- VI. UserInsight: Por medio de esta herramienta se recolecta información relevante acerca de como se encuentran los usuarios en términos ergonómicos y ajusta las herramientas mencionadas en puntos anteriores en base a esta información. Gráficos de distintos tipos permiten al usuario distinguir los momentos en los cuales se encuentran mas expuestos a los factores de riesgo. A continuación se presentan ejemplos de los distintos gráficos y estadísticas que permiten lo mencionado:

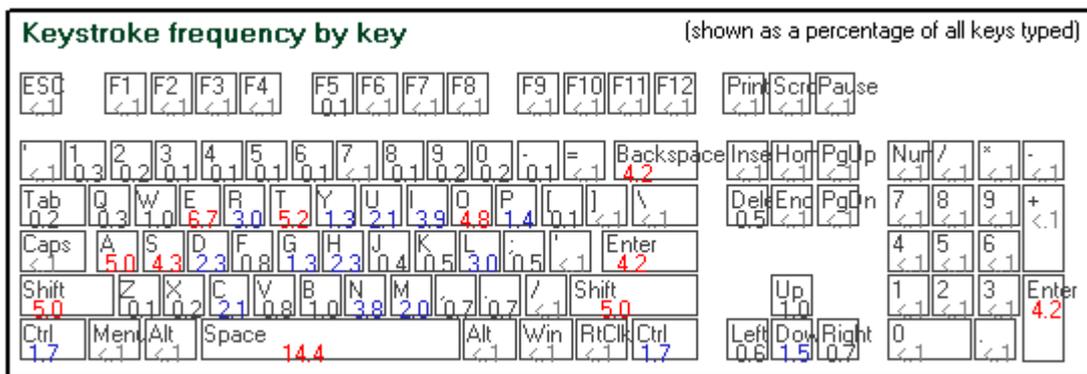
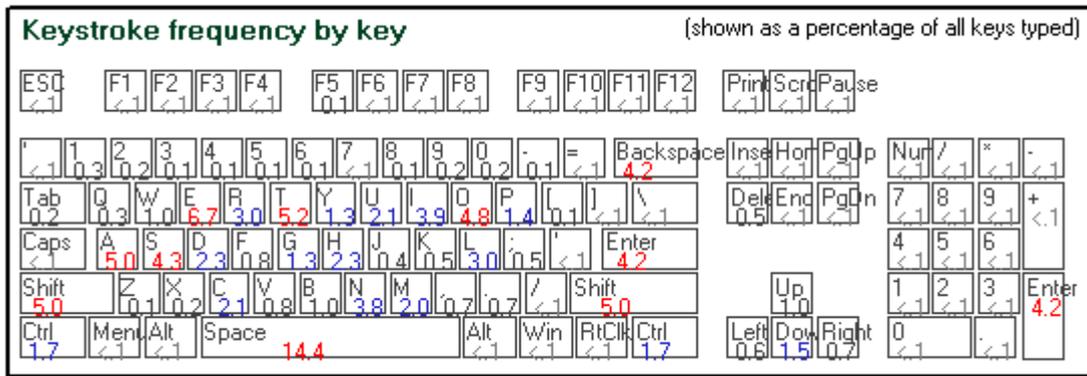


Fig. 7.31

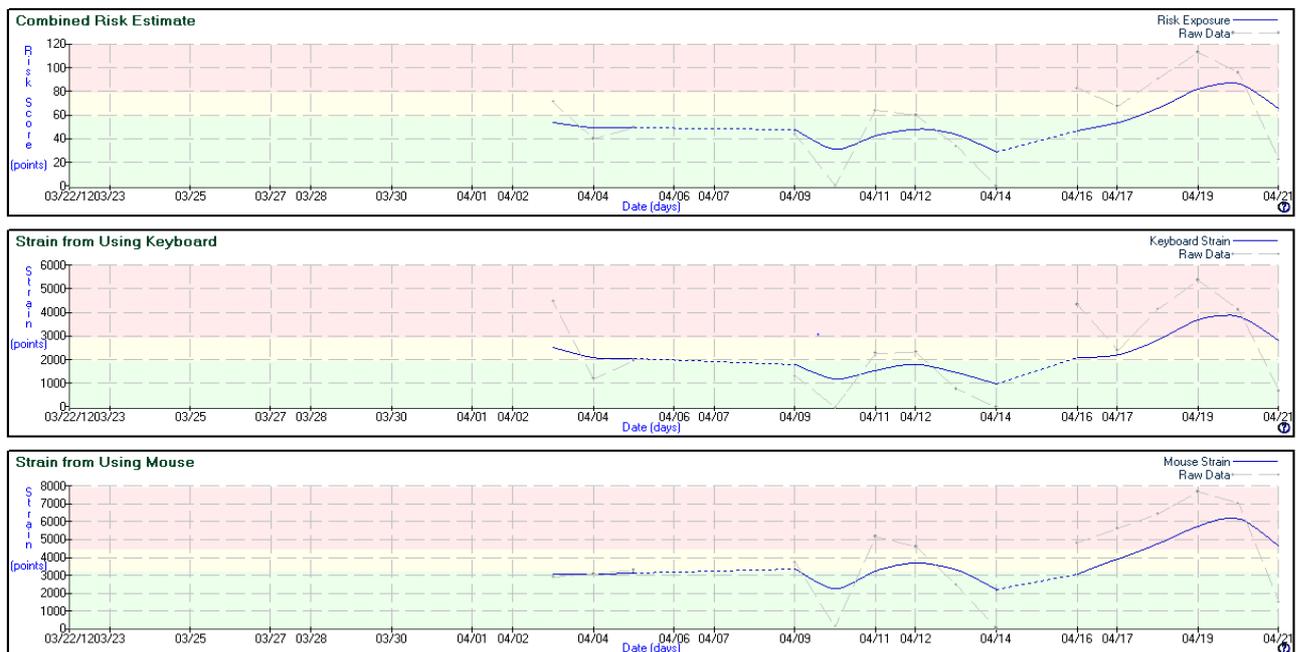


Fig. 7.32

Basado en un sistema de puntos propio, RSI Guard identifica y estima los riesgos y el estrés que se genera a partir del uso de teclado y mouse. Nótese como la sección verde indica bajo riesgo, la amarilla indica riesgo medio, y la

roja hace referencia a riesgo elevado. La interpretación de estos resultados y su consiguiente acción por parte del empleado – tomar más pausas, micro-breaks o incluso disminuir su nivel de actividad - son esenciales para el cuidado de los recursos más importantes de cualquier empresa.

- VII. GroupInsight: Es posible hacer uso proactivo de RSiGuard para determinar las condiciones de un grupo de trabajo, identificar los potenciales problemas ergonómicos, y recurrir a planes de ergonomía que se ajusten a la situación.

Todas estas herramientas mencionadas previamente pueden controlarse fácilmente desde la ventana principal de este software. La misma muestra a simple vista qué herramientas de las mencionadas anteriormente se encuentran activas y las métricas del uso de teclado, mouse, tiempos de trabajo, último y próximo descanso.



Fig. 7.33

7.8.2. Reconocimiento de voz

Microsoft ha perfeccionado su sistema de reconocimiento de voz, de manera que a través del mismo se puede controlar la PC. El usuario puede decir comandos para que la misma escuche y responda a los mismos. Esta herramienta puede ser usada tanto para abrir aplicaciones, archivos o sitios web como para escribir líneas de texto en variados programas, incluyendo planillas en internet.

7.8.3. Reconocimiento óptico de caracteres

Hoy en día existe software que permite escanear escritos en papel o en imágenes digitales y llevarlos a texto dentro de la computadora. Esto ha reducido en gran medida la necesidad de transcribir dichos documentos

manualmente, y de esta manera ha reducido o incluso eliminado este tipo de tareas repetitivas.

7.8.4. Teclado con sensor de movimiento

Apple se encuentra trabajando actualmente en un teclado que permitiría eliminar el uso de mouse para siempre. El mismo se compone de un teclado común, solo que posee cuatro cámaras con sensor de movimiento, de modo que el usuario podría utilizar las funciones de un mouse o trackpad sin siquiera tener realmente uno.

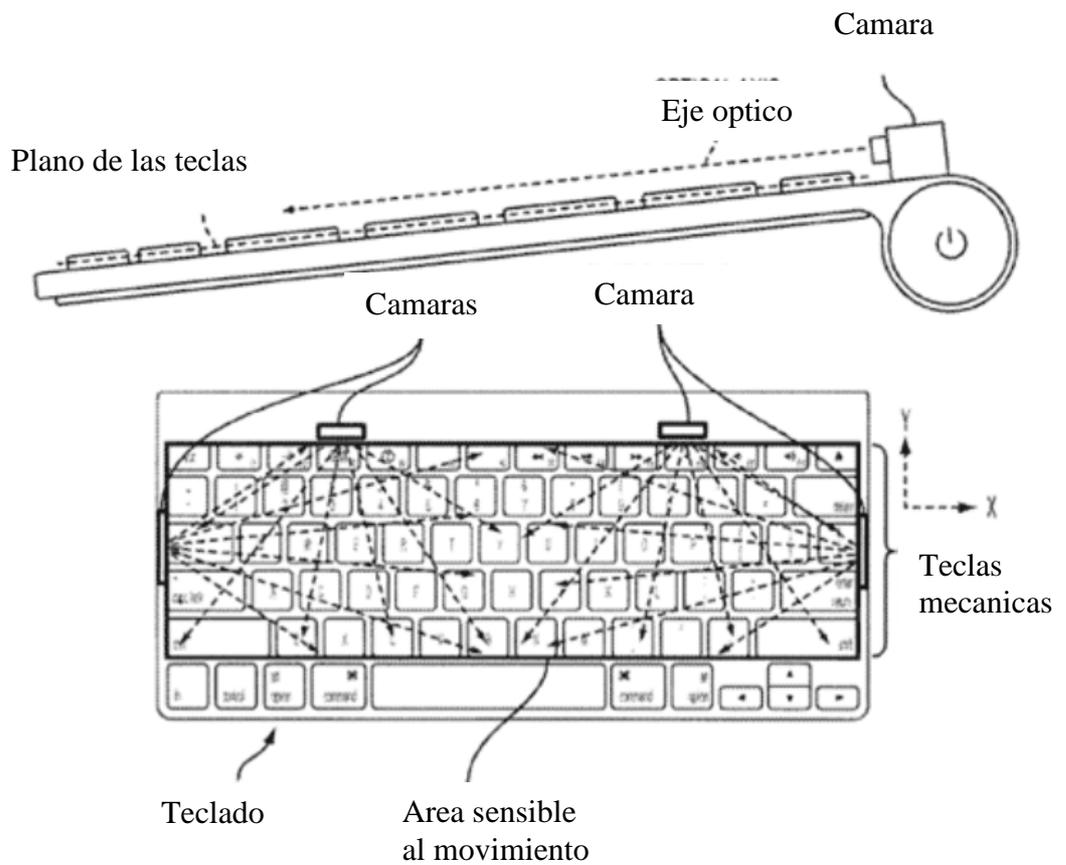


Fig. 7.34²⁶

²⁶ Fuente: Patently Apple

8. CONCLUSION

En los últimos 20 años, el trabajo de oficina ha evolucionado radicalmente, y es gracias a los adelantos tecnológicos que fueron surgiendo, que hoy en día pueden tenerse reuniones y presentaciones con equipos en otros países sin necesidad de tomar un avión, o comunicarse con los compañeros de grupo sin moverse de la propia silla. El impacto positivo y la efectividad que dichos avances generan día tras día continúan sorprendiendo a las más altas esferas de gerencia en muchas empresas.

Sin embargo, y como se ha expuesto a lo largo de este Proyecto Final, es este mismo sedentarismo que potencia factores de riesgo que pueden desembocar en distintas enfermedades profesionales denominadas MSDs.

Cada vez es más fuerte la correlación entre los mencionados factores de riesgo y las enfermedades, a tal punto que se vuelve imprescindible la implementación de planes de prevención y corrección en materia de ergonomía.

Es necesario llevar a cabo estos planes siempre bajo los lineamientos de un estudio de métodos, analizando las formas de trabajo actuales, evaluando e implementando las potenciales mejoras, y controlando que generen los resultados deseados.

Todo plan de ergonomía debe hacerse siempre en conjunto con los empleados, los supervisores y la gerencia, no olvidando que la mejor manera de planificar e implementar una estrategia de estas dimensiones es involucrando a todas las partes afectadas.

Como se ha mencionado, las soluciones ergonómicas adecuadas presentan beneficios casi instantáneos, no sólo reduciendo costos directos, sino también los indirectos – percibidos en aumentos de moral, mejora de la productividad y calidad del trabajo-, siendo algunas de estas soluciones de muy simple implementación, como por ejemplo la reorganización del puesto o la modificación del ambiente para adecuarlo a los estándares de confort del empleado.

Elementos adicionales deben ser adquiridos si se busca reducir al máximo los factores de riesgo. El uso de sillas, teclados y sostenedores de documentos, entre otros, facilitan las tareas diarias, a la vez que permiten mejores posturas y adecuación del puesto al empleado.

Uno de los aspectos relevantes es que la creación de un Plan Integrador de Ergonomía no provee una solución única para todos, sino que trata de adecuar cada estación de trabajo a cada empleado, ya que ninguno posee la misma predisposición que el otro a determinados factores de riesgo.

Otro de los puntos importantes a destacar es que los avances tecnológicos, así como han generado los problemas antes señalados, también han provisto y continuaran proveyendo soluciones para reducirlos o aun eliminarlos, como los distintos software citados a lo largo de este trabajo para remplazar al mouse y al teclado.

Finalmente, y dada la velocidad con la que se desarrollan las nuevas tecnologías, es imprescindible poseer un departamento de seguridad e higiene proactivo, que se encuentre constantemente en la búsqueda de potenciales problemas y soluciones que se originan por los mencionados avances tecnológicos.

9. BIBLIOGRAFIA

- Centers for Disease Control and Prevention
<http://www.cdc.gov/>
- The National Institute for Occupational Safety and Health
<http://www.cdc.gov/niosh/>
- Occupational Safety & Health Administration
<http://www.osha.gov/>
- Washington State Department of Labor and Industries
<http://www.lni.wa.gov/>
- Environmental Health and Safety, University of Washington
<http://www.ehs.washington.edu/>
- Bureau of Labor Statistics
<http://www.bls.gov/>
- Department of Energy, Office of Health, Safety and Security
<http://www.hss.energy.gov/>
- The Puget Sound Chapter of the Human and Ergonomics Society
<http://www.pshfes.org/>
- University of Connecticut Health Center
<http://www.uchc.edu/>
- Environmental Health & Safety Department, University of California
<http://ehs.ucsc.edu/>
- The American Federation of State, County & Municipal Employees
<http://www.afscme.org/>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety

<http://www.ccohs.ca/>

- Department of Environmental Health & Safety, University of Minnesota
<http://www.dehs.umn.edu/>
- Cornell University Ergonomics Web
<http://ergo.human.cornell.edu/>
- Ergoweb
<http://www.ergoweb.com/company/>
- US Ergo
<http://www.us-ergo.com/>
- Office Athlete
<http://officeathlete.com/>
- RSI Guard
<http://www.rsiguard.com/>
- Salud y Seguridad en el Trabajo – Provincia de BA
<http://www.sst.gba.gov.ar/>
- Ministerio de Economía y Finanzas Publicas
<http://infoleg.mecon.gov.ar/>

10. ANEXOS

10.1. Resolución N 295/03 Anexo I²⁷

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interfase entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

En los valores límites para las vibraciones mano-brazo (VMB) y del cuerpo entero (VCE) se consideran, en parte, la fuerza y la aceleración. En los valores límites para el estrés por el calor se consideran, en parte, los factores térmicos.

La fuerza es también un agente causal importante en los daños provocados en el levantamiento manual de cargas.

Otras consideraciones ergonómicas importantes son la duración del trabajo, los trabajos repetitivos, el estrés de contacto, las posturas y las cuestiones psicosociales.

TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO

Se reconocen los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. El término de trastornos musculoesqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas. Otros términos utilizados generalmente para designar a los trastornos musculoesqueléticos son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros trastornos musculoesqueléticos pueden manifestarse con dolor inespecífico. Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo.

Estrategias de control

La mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos es con un programa de ergonomía integrado. Las partes más importantes de este programa incluyen:

- Reconocimiento del problema
- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo
- Identificación y evaluación de los factores causantes
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y
- Cuidar adecuadamente de la salud para los trabajadores que tengan trastornos musculoesqueléticos.

²⁷ Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

Cuando se ha identificado el riesgo de los trastornos musculoesqueléticos se deben realizar los controles de los programas generales. Estos incluyen a los siguientes:

- Educación de los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores.
- Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores, y
- Continuar con la vigilancia y evaluación del daño y de los datos médicos y de salud.

Los controles para los trabajos específicos están dirigidos a los trabajos particulares asociados con los trastornos musculoesqueléticos. Entre ellos se encuentran los controles de ingeniería y administrativos. La protección individual puede estar indicada en algunas circunstancias limitadas.

Entre los controles de ingeniería para eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo, se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo, p.e., estudio de tiempos y análisis de movimientos, para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.
- Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles para los trabajos específicos pueden ser controles de ingeniería y/o controles administrativos. Los primeros permiten eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo y los segundos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores.

Dentro de los controles de ingeniería se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo
- Utilizar ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo requerido por una herramienta.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan fuerzas innecesarias y esfuerzos asociados con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles administrativos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores. Ejemplos de esto son los siguientes:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

- Redistribuir los trabajos asignados (p. ej., utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo) de forma que un trabajador no dedique una jornada laboral entera realizando demandas elevadas de tareas.

Dada la naturaleza compleja de los trastornos musculoesqueléticos no hay un "modelo que se ajuste a todos" para abordar la reducción de la incidencia y gravedad de los casos. Se aplican los principios siguientes como actuaciones seleccionadas:

- Los controles de ingeniería y administrativos adecuados varían entre distintas industrias y compañías.
- Es necesario un juicio profesional con conocimiento para seleccionar las medidas de control adecuadas.
- Los trastornos musculoesqueléticos (TMS) relacionados con el trabajo requieren períodos típicos de semanas a meses para la recuperación. Las medidas de control deben evaluarse en consonancia a determinar su eficacia.

Factores no laborales

No es posible eliminar todos los trastornos musculoesqueléticos con los controles de ingeniería y administrativos. Algunos casos pueden asociarse con factores no laborales tales como:

- Artritis reumatoide
- Trastornos endocrinológicos
- Trauma agudo
- Obesidad
- Embarazo
- Actividades recreativas

Los valores límite recomendados pueden no proteger a las personas en estas condiciones y/o exposiciones. Las actuaciones de ingeniería y administrativas pueden ayudar a eliminar las barreras ergonómicas a las personas predispuestas a colaborar y ayudar así a disminuir las desventajas.

* NIVEL DE ACTIVIDAD MANUAL

Aunque los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo pueden ocurrir en diversas partes del cuerpo (incluyendo los hombros, el cuello, la región lumbar y las extremidades inferiores) la finalidad de este valor límite umbral se centra en la mano, en la muñeca y en el antebrazo.

El valor límite umbral representado en la Figura 1 está basado en los estudios epidemiológicos, psicofísicos y biomecánicos, dirigido a las "monotareas"; trabajos realizados durante 4 o más horas al día.

Un trabajo monotarea comprende un conjunto similar de movimientos o esfuerzos repetidos, como son el trabajo en una cadena de montaje o la utilización del teclado de un ordenador y el ratón. El valor límite umbral considera específicamente la media del nivel de actividad manual (NAM) y la fuerza pico de la mano. 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.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

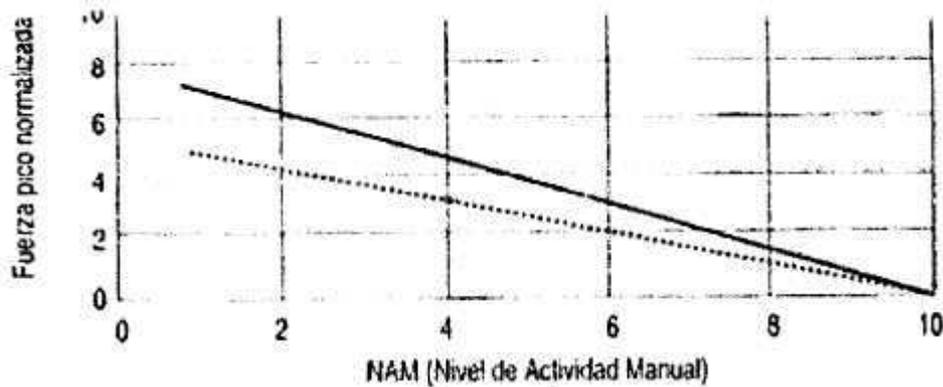


Figura 1. El valor para reducir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en la "actividad manual" o "AM" y la fuerza máxima (pico) de la mano. La línea continua representa el valor límite umbral. La línea de puntos es un límite de Acción para el que se recomienda establecer controles generales.

El Nivel de Actividad Manual (NAM) está basado en la frecuencia de los esfuerzos manuales y en el ciclo de obligaciones (distribución del trabajo y períodos de recuperación). EL NAM puede determinarse por tasaciones por un observador entrenado, utilizando la escala que se da en la Figura 2, o calculándolo usando la información de la frecuencia de esfuerzos y la relación trabajo/recuperación como se describe en la Tabla 1.

La fuerza pico de la mano está normalizada en una escala de 0 a 10, que se corresponde con el 0% al 100% de la fuerza de referencia aplicable a la población. La fuerza pico puede determinarse por tasación por un observador entrenado, estimada por los trabajadores utilizando una escala llamada escala de Borg, o medida utilizando la instrumentación, por ejemplo, con un extensómetro o por electromiografía. En algunos casos puede calcularse utilizando métodos biomecánicos. Los requisitos de la fuerza pico pueden normalizarse dividiendo la fuerza requerida para hacer el trabajo por la fuerza empleada por la población trabajadora para realizar esa actividad.



Figura 2. Tasación (0 a 10) del nivel de actividad manual usando las pautas indicadas.

La línea continua de la Figura 1 representa las combinaciones de fuerza y nivel de actividad manual asociadas con una prevalencia significativamente elevada de los trastornos musculoesqueléticos.

Deben utilizarse las medidas de control adecuadas para que la fuerza, a un nivel dado de la actividad manual, esté por debajo de la parte superior de la línea continua de la Figura 1. No es posible especificar un valor límite que proteja a todos los trabajadores en todas las situaciones sin afectar profundamente las relaciones con el trabajo. Por lo tanto, se prescribe

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

un límite de acción, recomendándose en este punto los controles generales, incluyendo la vigilancia de los trabajadores.

TABLA 1. Nivel de actividad manual (0 a 10) en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación (% del ciclo de trabajo cuando la fuerza es mayor que el 5% del máximo).

Frecuencia (esfuerzo/s) /s/esfuerzo)	Período	Ciclo de ocupación (%)				
		0,20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	—	—	—
0,25	4,0	2	2	3	—	—
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	—	5	6	7	8

Notas:

- 1.- Redondear los valores NAM al número entero más próximo.
- 2.- Utilizar la Figura 2 para obtener los valores NAM que no estén en la tabla.

Ejemplo:

- 1.- Seleccionar un período de trabajo que represente una actividad media. El período seleccionado debe incluir varios ciclos de trabajo completos. Se pueden utilizar cintas de video con el fin de documentar esto y facilitar la tasación del trabajo por otras personas.
- 2.- Utilizar la escala de Figura 2 para tasar el nivel de actividad manual. La tasación independiente de los trabajos y la discusión de los resultados por tres o más personas puede ayudar a tener tasaciones más precisas que las realizadas individualmente.
- 3.- Observar el trabajo para identificar los esfuerzos vigorosos y las posturas correspondientes. Evaluar las posturas y las fuerzas utilizando las tasaciones de los observadores de los trabajadores, el análisis biomecánico o la instrumentación. La fuerza pico normalizada es la fuerza pico necesaria dividida por la fuerza máxima representativa de la postura multiplicada por 10.

Consideración de otros factores

Si uno o más de los factores siguientes están presentes, se debe usar el juicio profesional para reducir las exposiciones por debajo de los límites de acción recomendados en los valores límite del NAM.

- Posturas obligadas prolongadas tales como la flexión de la muñeca, extensión, desviación de la muñeca o rotación del antebrazo.
- Estrés de contacto.
- Temperaturas bajas, o
- Vibración.

Emplear las medidas de control adecuadas en cualquier momento en que se superen los valores límite o se detecte una incidencia elevada de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

PROPUESTA DE ESTABLECIMIENTO

+ Levantamiento manual de cargas

Estos valores límite recomiendan las condiciones para el levantamiento manual de cargas en los lugares de trabajo, considerándose que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin desarrollar alteraciones de lumbago y hombros relacionadas con el trabajo asociadas con las tareas repetidas del levantamiento manual de cargas. Se deben implantar medidas de control adecuadas en cualquier momento en que se excedan los valores límite para el levantamiento manual de cargas o se detecten alteraciones musculoesqueléticas relacionadas con este trabajo.

Valores límite para el levantamiento manual de cargas.

Estos valores límite están contenidos en tres tablas con los límites de peso, en Kilogramos (Kg), para dos tipos de manejo de cargas (horizontal y en altura), en las tareas de mono levantamiento manual de cargas, dentro de los 30 grados del plano (neutro) sagital. Estos valores límite se dan para las tareas de levantamiento manual de cargas definidas por su duración, sea ésta inferior o superior a 2 horas al día, y por su frecuencia expresada por el número de levantamientos manuales por hora, según se define en las Notas de cada tabla.

En presencia de cualquier factor o factores, o condiciones de trabajo listadas a continuación, se deberán considerar los límites de peso por debajo de los valores límite recomendados.

- Levantamiento manual de cargas con frecuencia elevada: > 360 levantamientos por hora.
- Turnos de trabajo prolongados: levantamientos manuales realizados por más de 8 horas/día.
- Asimetría elevada: levantamiento manual por encima de los 30 grados del plano sagital
- Levantamiento con una sola mano.
- Postura agachada obligada del cuerpo, como el levantamiento cuando se está sentado o arrodillado.
- Calor y humedad elevados.
- Levantamiento manual de objetos inestables (p.e. líquidos con desplazamiento del centro de su masa).
- Sujeción deficiente de las manos: falta de mangos o asas, ausencia de relieves u otros puntos de agarre.
- Inestabilidad de los pies (p.e. dificultad para soportar el cuerpo con ambos pies cuando se está de pie).

Instrucciones para los usuarios

- 1.- Leer la Documentación de los valores límite para el levantamiento manual de cargas para comprender la base de estos valores límite.
- 2.- Determinar la duración de la tarea si es inferior o igual a 2 horas al día o superior a 2 horas al día. La duración de la tarea es el tiempo total en que el trabajador realiza el trabajo de un día.
- 3.- Determinar la frecuencia del levantamiento manual por el número de estos que realiza el trabajador por hora.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

TABLA 1. Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas ≤ 2 horas al día con ≤ 60 levantamientos por hora o > 2 horas al día con ≤ 12 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos A
Hasta 30 cm ^B por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	16 Kg	7 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C
Desde la altura de los nudillos hasta por debajo del hombro.	32 Kg	16 Kg	9 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos ^D	18 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadros sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadros sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

TABLA 2. TLVs para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 12 y ≤ 30 levantamientos por hora o ≤ 2 horas al día con 60 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos ^A
Hasta 30 cm ^B por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	14 Kg	5 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C
Desde la altura de los nudillos ^D hasta por debajo del hombro.	27 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos ^D	16 Kg	11 Kg	5 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadradas sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadradas sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

TABLA 3. Valores limite para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos ^A
Hasta 30 cm ^B por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	11 Kg	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos ^C
Desde la altura de los nudillos ^D hasta por debajo del hombro.	14 Kg	9 Kg	5 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos ^D	9 Kg	7 Kg	2 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos ^C

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadrádos sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadrádos sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

10.2. Ejemplo de autoevaluación ergonómica del puesto de trabajo²⁸

Coloque una S (Sí) o una N (No) al final de cada pregunta

¿Descansan sus pies en forma plana sobre el piso o reposapiés?

¿Se encuentran sus rodillas dobladas a aproximadamente 90°?

¿Provee su silla soporte a la parte baja de su espalda?

¿Existen de 5 a 8 cm de distancia entre la parte delantera de su asiento y la sección trasera de sus rodillas?

¿Puede realizar su trabajo sin interferencia de los brazos de su silla?

¿Se encuentran sus brazos y hombros relajados sin interferencia de los brazos de su silla?

¿Se encuentran sus hombros relajados y no elevados cuando trabaja en el teclado?

¿Se encuentran sus brazos descansando en lugar de estirados frente a usted?

¿Puede alcanzar el mouse sin rotar su ni estirar su brazo?

¿Se encuentra su teclado a la altura del codo, con sus antebrazos al mismo nivel?

Mientras escribe en el teclado, ¿Se encuentran sus muñecas en la línea de sus antebrazos y no torcidas hacia arriba o los costados?

¿Se encuentra la parte superior de su monitor a la altura de sus ojos, o justo por debajo de los mismos?

¿Puede ver los detalles en su monitor sin tener que acercarse al mismo?

¿Puede leer la totalidad de su pantalla sin inclinar su cabeza?

¿Posee un sostenedor de documentos si tiene que transcribir de un documento a su monitor?

Si pasa más de una hora trabajando en forma conjunta con su computadora y su teléfono, ¿Posee auriculares especiales para el teléfono?

¿Se encuentran todos los elementos que maneja manualmente a la altura de su teclado?

¿Se encuentran su teclado y monitor centrados respecto de usted?

¿Toma recreos cortos y periódicos a lo largo del día?

²⁸ Fuente: Environmental Health & Safety Department, University of California

¿Se encuentra cómodo y sin dolor mientras trabaja?

10.3. Ejemplo de encuesta de síntomas²⁹

Día ____ / ____ / ____

Apellido _____

Nombre _____

Lugar de Trabajo _____

Puesto _____

Turno _____

Supervisor _____

Tiempo en el puesto:

Menos de 3 meses

Entre 3 meses y un año

Entre 1 y 5 años

Entre 5 y 10 años

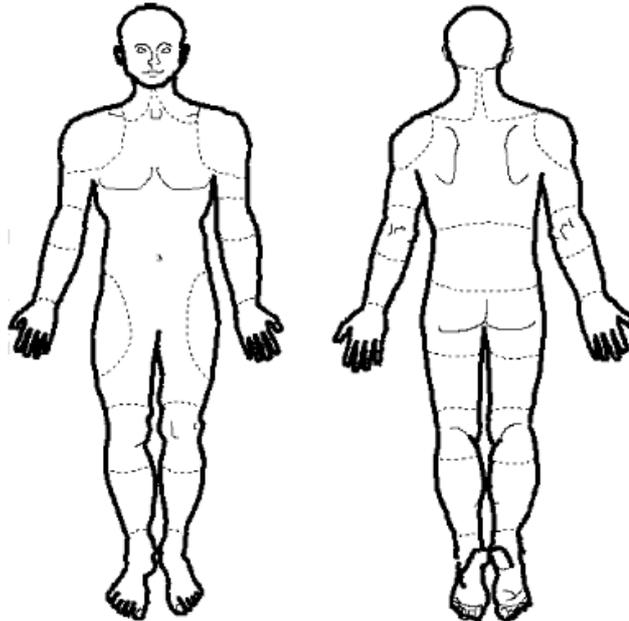
Más de 10 años

¿Ha sentido dolor o incomodidades durante el último año?

Si

No (Deténgase aquí)

Si contesto que si, sombree el área que le molesta en la siguiente figura:



²⁹ Fuente: Washington State Department of Labor and Industries

PLAN DE ERGONOMIA APLICADO A TRABAJOS DE OFICINA

Complete la siguiente hoja separada por cada área que le molesta

Área: _____

1. Haga una cruz al lado de las palabras que mejor describen su problema
_____ 1) Calambre _____ 4) Adormecimiento _____ 7) Rigidez
_____ 2) Ardor _____ 5) Dolor _____ 8) Debilidad
_____ 3) Pérdi Calambre _____ 6) Hinchazón _____ 9) Otro
 2. ¿Cuándo lo notó por primera vez? Hace _____ meses o _____ años
 3. ¿Cuánto dura cada episodio? (Haga una cruz)
_____ 1) Menos de 1 hora _____ 3) 24 horas a 1 semana _____ 5) 1 a 6 meses
_____ 2) De 1 a 24 horas _____ 4) 1 semana a 1 mes _____ 6) Más de 6 meses
 4. ¿Cuántos episodios separados tuvo en el último año? _____
 5. ¿Cuál cree que fue el detonante del problema? _____ Califique la gravedad de su problema

 6. ¿Ha tenido problemas durante los últimos 7 días? Sí No
7. Califique la gravedad de su problema

En este momento:	Muy baja _____	Intolerable
En su peor momento:	Muy baja _____	Intolerable
8. ¿Ha sido tratado medicamente por este problema? Sí No
Si contestó sí, ¿cuál fue el tratamiento? _____
 9. ¿Cuánto tiempo laboral ha perdido en el último año debido a su problema? _____ Días
 10. ¿Cuántos días en el último año cambio sus tareas debido a su problema? _____ Días
 11. ¿Ha cambiado de trabajo debido a su problema? Sí No
 12. Comente a continuación qué podría mejorar sus síntomas: _____
