

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL



Estudio de movimientos

DOCENTE : MAG. ING. SONIA ANAPAN ULLOA

1

Estudio del Movimiento

El estudio de movimientos consiste en analizar detalladamente los movimientos del cuerpo de quien realiza una actividad, con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos, agilizar la actividad y realizarla con seguridad e higiene; posteriormente, se establece una secuencia o sucesión de movimientos más apropiados para lograr una eficiencia máxima en tiempo, insumos y energía.

fuente: http://documentos.unsi.edu.pe/tesis_alba/documentos/tesis/tesis/26118

2

Estudio del Movimiento: ventajas

- Reducir el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y reducir los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos energéticos.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Manejo integral de desperdicios y residuos dentro del proceso.
- Mejora del ambiente laboral.
- Determinar las mejores posiciones laborales para los trabajadores en general.

fuente: https://documentos.unsi.edu.pe/tesis_alba/documentos/tesis/tesis/26118

3

Estudio del Movimiento: requisitos

1. Todos los procesos y actividades deben estandarizarse

2. La formulación y descripción del manual debe realizarse considerando los siguientes aspectos:

- ✓ Reducir el tiempo requerido para la ejecución de trabajos
- ✓ Abastecer los recursos y reducir los costos
- ✓ Ejecutar la producción sin perder de vista la disponibilidad y ahorro de energía
- ✓ Adquirir materias primas confiables y de alta calidad
- ✓ Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes
- ✓ Distribuir cargas de trabajo
- ✓ Realizar las actividades bajo condiciones de seguridad tanto para el personal como para los equipos y áreas de trabajo.

fuente: http://documentos.unsi.edu.pe/tesis_alba/documentos/tesis/tesis/26118

4



Estudio del Movimiento: requisitos

3. Las personas que realicen las actividades o tareas que integran un proceso de producción o la generación de un producto deben conocer plenamente la forma (de acuerdo con el manual) de realización de las actividades y tener práctica y capacitación para realizarlas.

4. Asegurarse de que el equipo de protección y seguridad personal, los insumos, la energía y el material e instrumentales estén a disposición y en condiciones óptimas de operación (Vaughn, 1993).

Fuente: <http://sciendo.com/doclib/abstract/article/view/23818>



Estudio del Movimiento: ventajas

- Reducir el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y reducir los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos energéticos.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Manejo integral de desperdicios y residuos dentro del proceso.
- Mejora del ambiente laboral.
- Determinar las mejores posiciones laborales para los trabajadores en general.

Fuente: <http://sciendo.com/doclib/abstract/article/view/23818>

5

6



Estudio del Movimiento

A través del estudio de los movimientos en conjunto con los principios de la economía de movimientos, el trabajo puede rediseñarse para que incremente su eficacia y genere un elevado índice de producción.



Estudio del Movimiento

Los Gilbreth fueron pioneros en el estudio de los movimientos manuales y desarrollaron leyes básicas de la economía de movimientos que aún se consideran fundamentales.

Gilbreth y Moller son vistos como pioneros en el estudio de la ergonomía, padres de la ingeniería industrial y autores de importantes aportes a la organización científica del trabajo



7

8

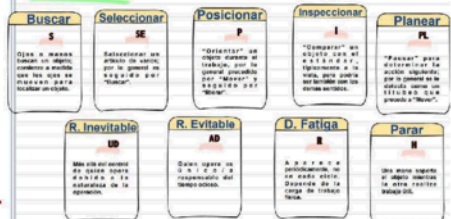
Estudio del Movimiento: movimientos básicos

Como parte del análisis de movimientos, los Gilbreth concluyeron que todo trabajo, ya sea productivo o no, se realiza mediante el uso de combinaciones de 17 movimientos básicos a los que ellos llamaron **therbligs**.

Therbligs eficientes



Therbligs ineficientes




Técnica de medición: Diagrama bimanual

A) **Técnica Visual de los Movimientos:** es de bajo costo, describe los movimientos empleados y considera los principios de la economía de movimientos.

➤ Diagrama Bimanual:


- Permite analizar cada elemento de la tarea
- Reduce o elimina movimientos ineficientes




El trabajo terminado debe:

- Dejar caer en vertederos o deslizaderas;
- Soltarse en una deslizadera cuando la mano inicie el primer movimiento del ciclo siguiente;
- Colocarse en un recipiente dispuesto de manera tal que los movimientos de las manos queden reducidos al mínimo;
- Colocarse en un recipiente donde el operario siguiente pueda recogerlo fácilmente, si se trata de una operación intermedia.

Estúdiese siempre la posibilidad de utilizar pedales o palancas de rodilla para accionar los mecanismos de derre o graduación o los dispositivos para retirar el trabajo terminado



17



Principios de la economía del movimiento

Principios de economía de movimientos enfocados en la utilización del cuerpo humano

Las dos manos deben comenzar y completar sus movimientos a la vez.
Nunca deben estar inactivas las dos manos a la vez, excepto en los periodos de descanso.
Los movimientos de los brazos deben realizarse simultáneamente, en direcciones opuestas y simétricas.

Los movimientos de las manos y del cuerpo deben caer dentro de la clase más baja con que sea posible ejecutar satisfactoriamente el trabajo.

Debe aprovecharse el impulso cuando favorece al obrero, pero debe reducirse a un mínimo si hay que contrarrestarlo con un esfuerzo muscular.


Los movimientos de las manos y del cuerpo deben caer dentro de la clase más baja con que sea posible ejecutar satisfactoriamente el trabajo.

Debe aprovecharse el impulso cuando favorece al obrero, pero debe reducirse a un mínimo si hay que contrarrestarlo con un esfuerzo muscular.

Debe aprovecharse el impulso cuando favorece al obrero, pero debe reducirse a un mínimo si hay que contrarrestarlo con un esfuerzo muscular.

1. Son preferibles los movimientos continuos y curvos a los movimientos rectos en los que hay cambios de dirección repentinos y bruscos.
2. Los movimientos de oscilación libre son más rápidos, más fáciles y más exactos que los restringidos o controlados.

18




Principios de la economía del movimiento

Principios de economía de movimientos enfocados en la utilización del cuerpo humano

Las dos manos deben comenzar y completar sus movimientos a la vez.
Debe aprovecharse el impulso cuando favorece al obrero, pero debe reducirse a un mínimo si hay que contrarrestarlo con un esfuerzo muscular.

1. Son preferibles los movimientos continuos y curvos a los movimientos rectos en los que hay cambios de dirección repentinos y bruscos.
2. Los movimientos de oscilación libre son más rápidos, más fáciles y más exactos que los restringidos o controlados.
3. El ritmo es esencial para la ejecución suave y automática de las operaciones repetitivas, y el trabajo debe disponerse de modo que se pueda hacer con un ritmo fácil y natural, siempre que sea posible.
4. El trabajo debe disponerse de modo que los ojos se muevan dentro de límites cómodos y no sea necesario cambiar el enfoque a menudo.

19



Principios de la economía del movimiento

Principios de economía de movimientos enfocados en la distribución del área de trabajo

1. Debe haber un sitio definido y fijo para todas las herramientas y materiales, con objeto de que se adquieran hábitos.
2. Las herramientas y materiales deben colocarse de antemano donde se necesitarán, para no tener que buscarlos.
3. Deben utilizarse depósitos y medios de "abastecimiento por gravedad", para que el material llegue tan cerca como sea posible del punto de utilización.
4. Las herramientas, materiales y mandos deben situarse dentro del área máxima de trabajo y tan cerca del trabajador como sea posible.
5. Los materiales y las herramientas deben situarse en la forma que dé a los gestos el mejor orden posible.
6. Deben utilizarse, siempre que sea posible, eyectores y dispositivos que permitan al operario "dejar caer" el trabajo terminado sin necesidad de utilizar las manos para despacharlo.
7. Deben preverse medios para que la luz sea buena, y facilitarse al obrero una silla del tipo y altura adecuados para que se sienta en buena postura.
8. La altura de la superficie de trabajo y la del asiento deberán combinarse de forma que permitan al operario trabajar alternativamente sentado o de pie.
9. El color de la superficie de trabajo deberá contrastar con el de la tarea que realiza, para reducir así la fatiga de la vista.

20



Principios de la economía del movimiento

Principios de economía de movimientos enfocados al diseño de herramientas y máquinas

1. Debe evitarse que las manos estén ocupadas sosteniendo la pieza cuando ésta pueda sujetarse con una plantilla, brazo o dispositivo accionado por el pie.
2. Siempre que sea posible deben combinarse dos o más herramientas.
3. Siempre que cada dedo realice un movimiento específico, como para escribir a máquina, debe distribuirse la carga de acuerdo con la capacidad inherente a cada dedo.
4. Los mangos, como los utilizados en las manivelas y destornilladores grandes, deben diseñarse para que la mayor cantidad posible de superficie esté en contacto con la mano. Es algo de especial importancia cuando hay que ejercer mucha fuerza sobre el mango.
5. Las palancas, barras cruzadas y volantes de mano deben situarse en posiciones que permitan al operario manipularlos con un mínimo de cambio de posición del cuerpo y un máximo de ventajas mecánicas.

21



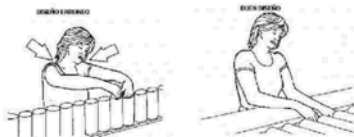
Diseño del puesto de trabajo

1. El puesto de trabajo es el lugar que ocupa el trabajador cuando desempeña un trabajo.
2. Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales incorrectas y para que el trabajo sea productivo.
3. Hay que diseñar cada puesto de trabajo teniendo presentes al trabajador y las tareas que habrá de desempeñar.
4. Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda.
5. Al diseñar un puesto de trabajo hay que tener en cuenta varios factores ergonómicos, entre ellos la altura de la cabeza, la altura de los hombros, el alcance de los brazos, la altura del codo, la altura de la mano, la longitud de las piernas y el tamaño de las manos y del cuerpo.
6. Cuando piense en cómo mejorar un puesto de trabajo recuerde esta regla: si parece correcto, probablemente lo sea. Si parece incómodo, probablemente hay algo equivocado en el diseño, no es culpa del trabajador.

22



Diseño del puesto de trabajo



23



Antropometría

La antropometría es la ciencia de la medición y el arte de la aplicación que establece la geometría física, las propiedades de volumen y las capacidades de resistencia del cuerpo humano.

Se refiere al estudio de la medición del cuerpo humano en términos de las dimensiones del hueso, músculo, y adiposo (grasa) del tejido.

Es una disciplina científica que está estrechamente relacionada con la Ergonomía física y se desarrolla en diferentes campos de aplicación. Es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, los conocimientos y técnicas para llevar a cabo las mediciones, así como su tratamiento estadístico.

Es necesario para la realización de estudios ergonómicos que permitan evaluar y diseñar diferentes puestos de trabajo que se encuentren acordes a las características de las personas.

24

Antropometría

Generalmente el trabajador debe adaptarse a "lo que ya existe", ya que los mobiliarios son importados o no fueron diseñados para ser utilizados por los trabajadores. Hoy en día la mayoría de las tareas laborales requieren que el trabajador mantenga una postura fija por periodos de tiempos prolongados, si a esto se le adiciona un puesto mal diseñado, o sea, que no se corresponda con las características antropométricas de los usuarios finales, puede alentar la adopción de posturas incómodas, esfuerzos indebidos, provocando incomodidad, malestar y afectaciones en la salud de los trabajadores.

Los estudios antropométricos son necesarios ya que nos permiten identificar cuáles son los requerimientos físicos necesarios a considerar al momento de diseñar equipos, herramientas, espacios, puestos de trabajos en otros elementos apropiados para una población objetivo.

Antropometría

Cuando el puesto de trabajo no se adecua a la antropometría del trabajador se provocan esfuerzos innecesarios, limitación de la circulación sanguínea, fatiga en determinados grupos musculares y diferentes dolencias, además disminuye la productividad, aumenta la probabilidad de errores, disminuye la calidad y aumenta el número de accidentes de trabajo. (Alonso, 2006; Vázquez, 2013; Narváez, 2013).



25

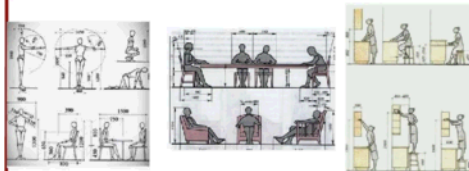
26

Antropometría: aplicación en el diseño de puesto de trabajo

El uso de los datos antropométricos para el diseño de las estaciones de trabajo es fundamental, como lo señalan Stone, Marklin y Mezei (2011) quienes a partir de un análisis antropométrico propusieron intervenciones en estaciones de trabajo para la generación de combustibles a fin de decrementar la incidencia de desórdenes musculo-esqueléticos entre este grupo laboral.

Quintana y Alonso (2003), por su parte emplearon los datos antropométricos de trabajadores industriales México-americanos para el ajuste de equipo de costura, el cual al no considerar las dimensiones de los usuarios provocan posturas inadecuadas que afectan al cuerpo y con el tiempo generan desórdenes musculoesqueléticos. Su propuesta es a partir de las dimensiones de los trabajadores, elegir mobiliario con un rango de ajuste adecuado a los sujetos.

Antropometría: medidas del cuerpo



27

28

Fisiología del trabajo

Es la rama de fisiología que está enfocada en estudiar los cambios en las funciones de órganos y sistemas corporales antes, durante, y después de un trabajo que implique esfuerzo físico, teniendo en cuenta factores de espacio temporales, ambientales, laborales psicológicos, incluso socio – económicos que pueden afectar la homeostasis del trabajador

29

Fisiología del trabajo

Se aborda como el ser humano se adapta a sus funciones durante las jornadas de trabajo, como:

- ✓ Hipoxia
- ✓ deshidratación
- ✓ Fatiga
- ✓ Vibración
- ✓ Ruido
- ✓ Estrés, etc

30

Fisiología del trabajo

Es importante el conocimiento de la misma que permite aplicar acciones para disminuir la fatiga, encontrar mayor eficiencia en el trabajo y ayudar a la recuperación entre y después de las sesiones laborales, maximizar la utilización de las capacidades laborales, conservar la salud del trabajador, prevenir accidentes laborales, enfermedades profesionales y mejorar la productividad empresarial.

31

Fisiología del trabajo: Factores

- Condiciones laborales que afectan la homeostasis orgánica:
- Factores ambientales: exposición a temperaturas extremas, humedad, contaminación, estrés, grandes alturas, ruido, etc.
- Factores Laborales: largas jornadas, ausencia de pausas activas, grado de conocimiento de tareas, grado de adaptación al trabajo, ambiente laboral.
- Factores Psicosociales: familiares, sociales, culturales, políticos.
- Factores Económicos: salarios, compensaciones, recargos
- Factores Alimentarios: condiciones de ayuno, sobre alimentación, etc.

32

Biomecánica del cuerpo

La **Biomecánica** es una disciplina científica que estudia, entre otras cosas, **nuestro cuerpo en diferentes situaciones** pero además analiza las consecuencias mecánicas de nuestras actividades cotidianas

•La **biomecánica ocupacional**, estudia la interacción del cuerpo humano con los elementos con que se relaciona en diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades.

•Evaluar los procesos biomecánicos, con énfasis en la mejora de la eficiencia general de trabajo y la prevención de lesiones relacionadas con el trabajo.



33

Biomecánica del cuerpo: componentes

Movimiento : desplazamiento del cuerpo o de un objeto a través del espacio. La velocidad y la aceleración son componentes importantes del movimiento.

Fuerza: empuje o la tracción que provocan que una persona o un objeto aceleren, reduzcan la velocidad, se detengan o cambien de dirección.

Momento: resultado de una masa y de su velocidad en su desplazamiento.

Palancas: nuestros brazos y piernas funcionan a modo de palancas; una palanca está formada por tres componentes: el brazo de resistencia, el punto de apoyo y el eje de rotación.

Equilibrio: estabilidad y alineación del centro de gravedad del cuerpo sobre la base de apoyo. Tener un buen equilibrio es importante para la práctica de muchos deportes y ejercicios.

34

Biomecánica del cuerpo: campos de estudio

Cinemática: parte de la biomecánica que estudia los movimientos sin tener en cuenta las causas que lo producen.

Dinámica: analiza el movimiento o la falta de este relacionado con las causas que lo provocan



35

Biomecánica del cuerpo: campos de estudio

Definición de la postura: es la posición o actitud que alguien adopta en determinado momento o respecto a algún asunto. Está vinculada a las posiciones de las articulaciones y a la correlación entre las extremidades y el tronco. Y se relaciona al espacio físico y social que rodea al ser humano.

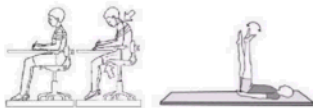


36



Biomecánica del cuerpo: campos de estudio

Estático: es la posición relativa del cuerpo o de alguna de sus partes con relación al espacio donde se encuentra.



37



Principios ergonómicos

La **ergonomía** es una disciplina que se enfoca en la relación entre las personas y su entorno. En el contexto laboral, se centra en crear un **entorno de trabajo seguro, cómodo y eficiente para los trabajadores**. Esto se logra a través de la identificación de los factores de riesgo y la implementación de soluciones diseñadas para ajustarse a las necesidades individuales de los trabajadores.

- **Seleccionar** la tecnología más adecuada al personal disponible.
- **Controlar** el entorno del puesto de trabajo.
- **Detectar** los riesgos de fatiga física y mental.
- **Analizar** los puestos de trabajo para definir los **objetivos de la formación**.
- **Optimizar** la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- **Favorecer** el interés de los trabajadores por la **tarea** y por el **ambiente de trabajo**.

38



Objetivos de la ergonomía

1. Diseñar y adaptar productos y sistemas que se adapten a las capacidades y necesidades de los usuarios, para mejorar su comodidad, seguridad y calidad de vida.
2. Promover la eficiencia y la productividad de las personas al utilizar productos y sistemas diseñados ergonómicamente, lo que puede contribuir a ahorrar tiempo y esfuerzo.
3. Minimizar los riesgos de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.
4. Fomentar el bienestar y la salud de las personas a través de un diseño ergonómico de sus entornos, productos y sistemas.
5. Contribuir a la creación de entornos de trabajo más justos, equitativos y sostenibles.

39



Nuevo Método: Informe

El informe del método propuesto se debe enfocar en **Vender el método propuesto** es quizás el más importante paso. Este paso es tan importante como cualquiera de los anteriores, ya que un método que no se vende por lo general no se instala. No importa que tan profundos sean la recopilación y el análisis de datos, ni que tan ingenioso sea el método propuesto, el valor del proyecto es cero a menos que se instale.

40