

## LABORATORIO DE CONDICIONES DE TRABAJO

### GUÍA PARA LA PRÁCTICA DE CONFIGURACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO (SESIÓN 1) – POSICIÓN DE PIE

#### 1. INTRODUCCIÓN

La Configuración de un Puesto de trabajo (PT), consistente en concebir o proyectar de manera analítica la idea que se tiene para generar unas condiciones de trabajo adecuadas, teniendo en cuenta los requerimientos y determinantes que debe cumplir este puesto para el desarrollo óptimo de la actividad en relación con los usuarios, sin desconocer el entorno en el cual se desarrollara la tarea. Desde el punto de vista de la reducción de riesgos laborales se trata de generar una configuración que garantice que los usuarios que ocupen el PT, realicen la tarea con seguridad y confort, minimizando los esfuerzos y por otro lado aumentando la productividad.

#### 2. OBJETIVOS

- Aplicar los conocimientos sobre los principios y métodos ergonómicos aplicados durante el curso y poner en práctica los datos antropométricos obtenidos anteriormente.
- Mediante un modelo analítico (esquema básico), el estudiante deberá poner en evidencia la alternativa de solución a la problemática planteada por el profesor, teniendo en cuenta lo siguiente acorde al alcance del curso:
  - Definición del Tipo de Diseño Antropométrico.
  - Datos Antropométricos.
  - Posición racional de las zonas de trabajo.
  - Consideraciones acerca de las Posturas de trabajo.
  - Referentes y Parámetros Antropométricos.
  - Movimientos del usuario en el PT.
  - Recorridos del usuario en el PT.

Otros aspectos no menos importantes de deberían considerarse de ser posible:

- Regímenes de trabajo y descanso, sus tiempos y horarios.

- Carga mental que exige el puesto.
- Riesgos efectivos y potenciales implicados en el puesto.
- Ropas, herramientas y equipos de uso personal.
- Ambiente visual, acústico, térmico, etc., del entorno.
- Otras características específicas del puesto.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 PUESTO DE TRABAJO**

Se refiere a lo material entendido como el área o el lugar donde se desarrollan ciertas actividades con un propósito particular, teniendo en cuenta requerimientos de tipo ergonómico, psicológico, social y económico, donde se hace uso de recursos como objetos, herramientas, máquinas, implementos, conocimientos y habilidades, además de responsabilidades y compromisos.

Este se compone de tres elementos diferentes:

##### **3.1.1 Estación de trabajo**

Espacio físico que tiene que ver con la ejecución de una actividad productiva.

##### **3.1.2 Posición de trabajo**

Es la postura que adopta el operario en la actividad, que puede ser: de pie, sentado, cuclillas, rodillas, acostado entre otros.

##### **3.1.3 Superficie de trabajo**

Espacio que está al alcance de las extremidades y permite la ejecución de la labor. Frecuencia de uso e importancia.

#### **3.2 TIPOS DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO**

El diseño dependerá de la población objetivo del mismo, estas alternativas determinarán la fuente de las mediciones, la necesidad de elegir el manejo de tales dimensiones y finalmente los costos y la complejidad del diseño. Estas posibilidades son:

##### **3.2.1 Diseño para una persona**

Sería lo más recomendable, pero también lo más costoso, por lo cual se justifica solo en casos muy especiales. En este caso se trabajaría con las dimensiones antropométricas del sujeto.

##### **3.2.2 Diseño para el promedio**

Solamente se utiliza en contadas situaciones, cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia, no provoca dificultades o su frecuencia de uso es muy baja, si cualquier otra solución es o muy costosa, o técnicamente muy compleja.

### 3.2.3 Diseño para los extremos

Se utiliza en el caso en el cual una dimensión relevante representa un límite para el diseño, los extremos se pueden tratar como el máximo y mínimo de la dimensión.

### 3.2.4 Diseño para un intervalo ajustable

El objetivo es determinar los límites de variación de una dimensión, para que se ajuste a una determinada proporción de la población usuaria. Se trata del diseño idóneo, porque cada usuario ajustará, según sus necesidades, las dimensiones, aunque se trata del más costoso por los mecanismos de ajuste que se requieren.

## 3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Dependiendo del tipo de diseño que se pretenda, dentro de las categorías anteriores, la información puede obtenerse:

- A partir de la medición directa de las dimensiones antropométricas relevantes del individuo, o grupo de individuos, para el cual se diseña el puesto de trabajo.
- A partir de la medición directa a una muestra representativa de la población objetivo.
- A partir de una base de datos de antropométricas.

## 3.4 TAMAÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra para el estudio dependerá de los propósitos estadísticos del mismo. En este punto es necesario tener en cuenta aspectos relacionados con la teoría del muestreo, que no serán tratados en profundidad y se sugiere al lector una revisión más exhaustiva de este tema. Las siguientes expresiones permiten el cálculo del tamaño de la muestra:

Con tamaño de la población desconocido ( $N \rightarrow \infty$ ):

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * \sigma^2}{e^2}$$

Donde:

- $Z_{\alpha/2}^2$  = Parámetro de la distribución normal que depende del nivel de confianza establecido
- $\sigma$  = Desviación estándar de los datos.
- $e$  = Error máximo permitido

Con tamaño de la población conocido ( $N \rightarrow \infty$ ):

$$n_N = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Donde:

- $n$  = Tamaño de muestra con población desconocido
- $N$  = Tamaño de la población

Una vez determinado el tamaño de la muestra se deberá garantizar la aleatoriedad de la misma al seleccionar los individuos a ser medidos.

### 3.5 CÁLCULO DE LOS PERCENTILES

Para calcular el valor de una medida en un percentil determinado, se requiere conocer la desviación estándar y la media de la población, y aplicar la siguiente fórmula:

$$P_{\%} = \bar{X} \pm Z_{\alpha} \sigma$$

### 3.6 RELACIÓN DIMENSIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO Y DIMENSIÓN HUMANA

A continuación, se presenta una serie de recomendaciones de Mondelo et al, para establecer las dimensiones de los puestos de trabajo, dependiendo del tipo de diseño que se efectúa:

Tabla 1. Recomendaciones de Mondelo et Al

DIMENSIÓN	Para diseño individual hacer coincidir con:	Para grupo o población hacer coincidir con:
Altura máxima dispositivo de visualización-suelo.	Altura ojos-suelo	Mínimo, pero promedio si hay mucha dispersión
Altura asiento-suelo	Altura poplítea + holgura	Mínimo o ajuste con apoyapiés + holgura
Ancho asiento	Ancho caderas sentado	Máximo
Profundidad asiento	Distancia sacro-poplítea + holgura	Mínimo + holgura
Altura apoyo brazos-asiento	Altura codos-asiento	Promedio o mínimo
Altura máxima Asiento- borde superior del respaldo	Altura subescapular	Mínimo
Altura mínima Asiento- borde inferior del respaldo	Altura iliocrestal	Máximo
Separación entre apoyabrazos	Distancia codo-codo o ancho caderas sentado	Máximo
Altura superior del plano de trabajo	Altura codo-suelo (depende de la actividad)	Mínimo
Altura inferior del plano de trabajo	Altura muslo-suelo + holgura	Máximo + holgura
Distancia máxima sobre el plano de trabajo	Alcance máximo del brazo hacia adelante	Mínimo
Distancia mínima sobre el plano de trabajo	Alcance mínimo del brazo hacia adelante	Máximo
Profundidad bajo la superficie inferior plano de trabajo	Distancia sacro-rótula + holgura	Máximo + holgura

### 3.7 CONSIDERACIONES PARA PUESTO DE TRABAJO POSICIÓN DE PIE

Siempre que sea posible se debe evitar permanecer en pie trabajando durante largos períodos de tiempo. El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, lesiones en los pies y cansancio muscular. A continuación, figuran algunas directrices que se deben seguir si no se puede evitar el trabajo de pie:

- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos. A los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.

- De ser posible en el suelo debe haber un tapete antifatiga para que el trabajador no tenga que estar en pie sobre una superficie dura. Si el suelo es de cemento o metal, se puede tapar para que absorba los choques. El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacón bajo cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio suficiente en el suelo y para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.
- El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas.
- Al determinar la altura adecuada de la superficie de trabajo, es importante tener en cuenta los factores siguientes:
  - La altura de los codos del trabajador.
  - El tipo de trabajo que habrá de desarrollar.
  - El tamaño del producto con el que se trabajará.
  - Las herramientas y el equipo que se habrán de usar.
- Hay que seguir estas normas para que el cuerpo adopte una buena posición si hay que trabajar de pie:
  - Estar frente al producto o la máquina.
  - Mantener el cuerpo próximo al producto de la máquina.
  - Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.
- La altura óptima de la superficie de trabajo depende naturaleza del trabajo. Para trabajo de precisión, la altura de la superficie de trabajo debe variar de 0 a 10 cm. por encima del codo, lo cual sirve de soporte reduciendo las cargas estáticas en los hombros. Para trabajo ligero, la altura de la superficie de trabajo debe de ser de 0 a 10 cm. por abajo del codo para materiales y herramientas pequeñas. Para trabajo pesado, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 10 a 20 cm. abajo del codo para permitir un buen trabajo muscular de la extremidad superior.

### **3.8 ESQUEMA BÁSICO**

Representación gráfica general bien elaborada dentro del proceso inicial de configuración de PT, en este caso de puestos de trabajo, que considera de manera fundamental el uso de dimensiones y escala para hacer que lo que se pretende representar (comunicar) pueda ser comprobado y evolucionado dentro del proceso de diseño particular, los requisitos mínimos con que debe cumplir un esquema básico son:

- Uso de Dimensiones y escala.
- Evidenciar referentes y parámetros antropométricos.
- Movimientos del usuario.
- Recorridos del usuario.

## 4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

### Esquematación del puesto de trabajo

- Descripción y análisis de la actividad.
- Definición de requerimientos y determinantes del PT.
- Determinar el tipo de diseño Antropométrico a implementar.
- Definir las unidades y escala a la que se realizara el esquema.
- Establecer cuáles serán los Referentes y Parámetros antropométricos que afectarán el PT, con el fin de lograr la correcta adaptabilidad para el usuario. (Se recomienda desarrollar una matriz para facilitar el análisis)
- Generar la posición racional de las zonas de trabajo
- Definir los movimientos que realizara el usuario en el PT.
- Ilustrar los posibles desplazamientos que realizara el usuario en el PT.
- Tenga en cuenta:

#### ALGUNAS MEDIDAS PARA UN PUESTO DE TRABAJO EN POSICIÓN DE PIE

1. PROFUNDIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
2. ANCHO DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
3. ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
4. ESPACIO LIBRE PARA LAS RODILLAS
5. PROFUNDIDAD HORIZONTAL PARA LOS PIES
- 6 ALTURA MÁXIMA PARA CONTROLES DE USO FRECUENTE

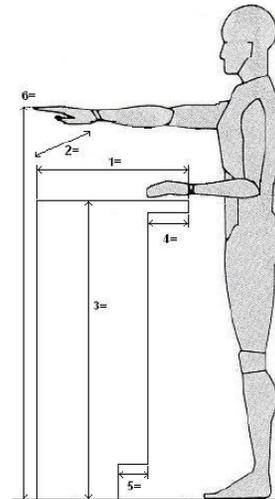


Figura 1. Algunas medidas para PT en posición de pie

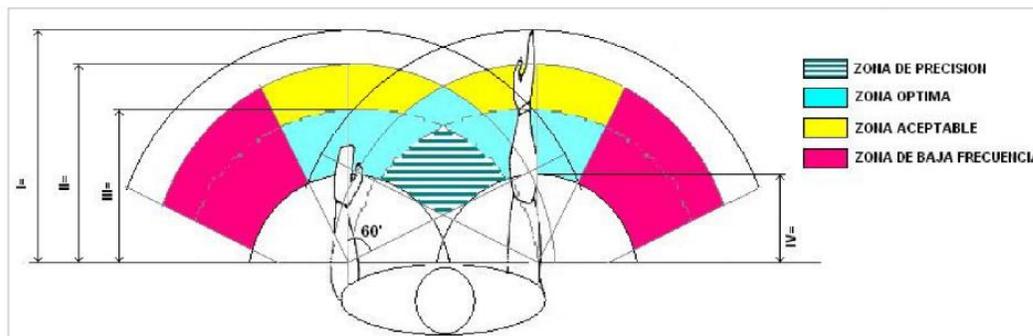


Figura 2. Zonas de trabajo

## 5. BIBLIOGRAFIA

- MONDELO, Pedro et al. Ergonomía 1: Fundamentos, 3ª Edición. México: Alfaomega, 2000.
- CHINER, Mercedes et al. Laboratorio de Ergonomía. México: Alfaomega, 2004.
- MONDELO, Pedro et al. Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo. México: Alfaomega, 2001.
- NIEBEL, Benjamín, FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo, 11ª Edición. México: Alfaomega, 2002.
- Tortosa, L.; García Molina, C.; Page, A.; Ferreras, A. (1999). Ergonomía y discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia. ISBN 84-923974-8-9
- Zamprota, Luigi, (1993) La qualité comme philosophie de la production. Interaction avec l'ergonomie et perspectives futures, thèse de Maîtrise ès Sciences Appliquées - Informatique, Institut d'Etudes Supérieures L'Avenir, Bruxelles, année universitaire 1992-93, TIU Press, Independence, Missouri (USA), 1994, ISBN 0-89697-452-9
- CAÑAS, José. Ergonomía Cognitiva: El Estudio del Sistema Cognitivo Conjunto. Universidad de Granada.
- Cañas, J.J, y Waern, Y (2001). Ergonomía Cognitiva. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- Cañas, J.J. (2004). Personas y Máquinas. Editorial Pirámide. Madrid