

CAPÍTULO 4. FACTORES ERGONÓMICOS

En este capítulo se desarrollan todas las bases teóricas sobre ergonomía, que han sido utilizadas para realizar el estudio.

4.1 ERGONOMÍA

La baja productividad se asocia en muchas ocasiones con trabajos que no están diseñados de acuerdo a principios ergonómicos, ya que hay muchas tareas y situaciones que contribuyen a la fatiga y estrés de los operadores, dando como resultado un decremento en el desempeño a lo largo de la jornada de trabajo.

El objetivo de los ergonomistas en la industria es el mismo que el de especialistas de otras áreas en la industria, como los ingenieros industriales, donde se busca proveer la máxima productividad con el costo mínimo, de manera que se ajuste el área de trabajo de la mejor manera para evitar la fatiga en el trabajador y cumpla de la mejor manera en la jornada laboral.

“Ergonomía es el término que se utiliza para describir el estudio de la disposición física del espacio de trabajo, así como las herramientas empleadas para realizar una tarea. Con la ergonomía se busca adaptar el trabajo al cuerpo, en vez de forzar al cuerpo a adaptarse al trabajo.” [7]

Algunas de las situaciones que cuidan los ergonomistas del área preventiva cuando colaboran con ingenieros y médicos industriales, así como con los especialistas del área de salud y seguridad laboral son:

- **Aplicación de datos antropométricos:** Una de las causas más comunes para provocar el estrés físico en los operadores es la desproporción de tamaño y

capacidad física entre el operador y el sitio de trabajo, así como con el equipo y herramientas que utiliza.

- **Diseño y selección de equipo de protección personal:** En la actualidad existe una gran variedad de materiales y diseños de equipos de protección personal, que son concebidos y fabricados especialmente para cubrir determinadas condiciones ambientales y de uso, sin embargo, la selección de estos equipos se realiza considerando los factores ambientales y externos a la persona de los cuales se desea proteger al operador, pero pocas veces se toma en cuenta las características antropométricas y costumbres de la persona que lo va a utilizar, lo que lleva a que no sean utilizados en la mayoría de los casos, o sólo se les de un uso parcial, ya que según la opinión del operador, resultan incómodos, pesados, no permiten una adecuada ventilación o simplemente no están acostumbrados a usarlos.

Estos problemas en la industria pueden disminuirse con la participación de los ergonomistas, ya que estos contribuyen en el diseño y selección de equipo de protección personal, en el análisis ergonómico se consideran especialmente las características antropométricas del individuo, sus limitaciones y capacidades físicas, así como su interacción con los factores ambientales que lo rodean.

4.1.1 FUERZA REQUERIDA

El peso de un objeto retarda la tendencia de mover, no importando si el objeto es levantado, empujado o jalado.

Se diferencia entre el incremento de fuerza necesaria para obtener el control sobre el objeto para que pueda ser realizado el mover, y la fuerza necesaria para mantener el control sobre el objeto durante el movimiento. Estos dos tipos de esfuerzos son denominados como componentes estáticos y dinámicos respectivamente (ver figura 4.1).

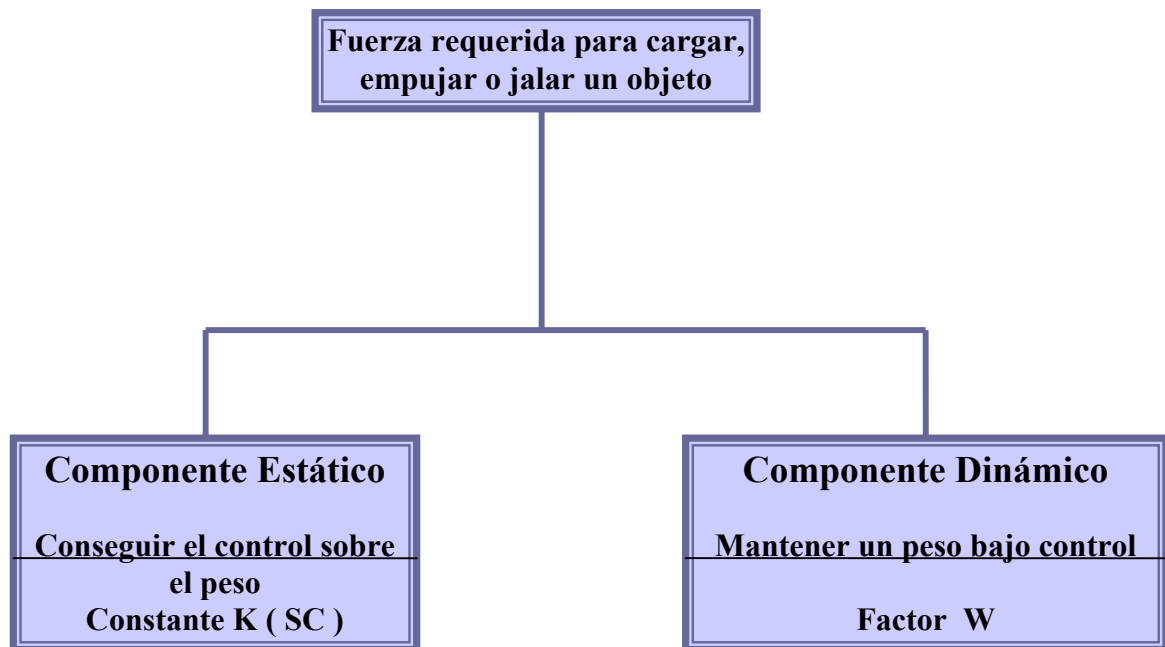


Figura 4.1 Componentes de la fuerza requerida para cargar, jalar o empujar

El componente estático se da en general entre tomar y mover, se anota como un elemento separado con el símbolo SC seguido de la respectiva clase de peso. Si el peso está entre dos valores daremos siempre el máximo.

El componente dinámico es representado por el valor W, que se multiplica por el valor de tiempo del movimiento de mover que le corresponde.

4.2 MÉTODO L.E.S.T.

El método LEST, es una herramienta utilizada para evaluar las condiciones y ambiente de trabajo, tanto físicamente como en la relacionada a la carga mental y aspectos psicosociales.

El método fue desarrollado por F Guélaud, M. N Beauchesne, J Gautrat y G.Roustang, miembros del Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.) del C.N.R.S., en Aix en Provence en 1978 y pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la

forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final indicando si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva.[8]

Para determinar el diagnóstico, el método considera 16 variables agrupadas en cinco aspectos: entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas. Las variables simplificadas son ambiente térmico, ambiente luminoso, ruido, vibraciones, atención y complejidad.

El método L.E.S.T. pretende ser una herramienta que sirva para mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada. Es un método que no requiere conocimientos especializados para su aplicación y está concebido para que todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso. Para ello cuenta con una Guía de observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos en una situación concreta sean independientes de la persona que aplique el método. En la figura 4.2 se resumen las diversas etapas de la utilización de este método de análisis.

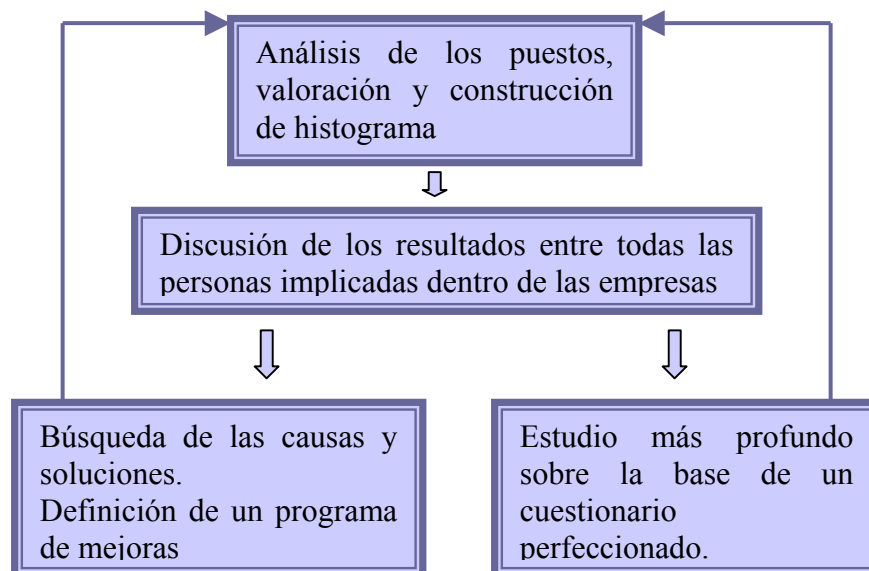


Figura 4.2 Resumen de las etapas de utilización del método L.E.S.T. [8]

4.2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es aplicable preferentemente a los puestos fijos del sector industrial poco o nada calificados. Sin embargo algunas partes de la guía de observación, como las relativas al ambiente físico, a la postura y a la carga física de trabajo son también utilizables para evaluar otros puestos más calificados del sector industrial y para muchos de la división servicios.

Cabe señalar que las preguntas relativas a la carga física y mental pueden presentar dificultades en aquellos puestos no repetitivos que no tienen un ciclo de trabajo bien determinado como pueden ser los de vigilancia o control. [9]

4.2.2 GUÍA DE OBSERVACIÓN

La guía de observación (ver apéndice 98) es un cuestionario donde figuran una descripción de la tarea, una serie de preguntas a modo de indicadores que hacen referencia a 16 variables, agrupadas a 5 bloques de información (A; B, C, D y E), relativos al puesto de trabajo, y un breve cuestionario de la empresa.

4.2.3 EVALUACIÓN

La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas en la guía de observación. Los datos referentes a la descripción de la tarea y al cuestionario de la empresa, aunque no se valoran, sirven como herramienta de apoyo para la descripción global del puesto observado y para facilitar el análisis y la discusión.

Una de las ventajas de este método es que permite obtener una puntuación para cada una de las variables estudiadas. Propone una valoración entre 0 y 10 que determina la situación del puesto o grupo de puestos de trabajo en relación a cada una de las variables y que corresponde con los siguientes criterios.

Tabla 4.1 Valoración de las respuestas L.E.S.T. [8]

SISTEMA DE PUNTUACIÓN	
0,1,2	Situación satisfactoria.
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8,9	Molestias fuertes. Fatiga.
10	Nocividad.

4.2.4 APARATOS DE MEDICIÓN

En la toma de medidas se utiliza el siguiente equipo:

- Anemómetro para medir la velocidad del aire.
- Termómetro para medir la temperatura.
- Sonómetro para medir los niveles de ruido
- Luxómetro para medir los niveles de iluminación
- Cronómetro para medir tiempos de ciclos, de posturas, etc.
- Flexómetro para medir desplazamientos, alturas, etc.

4.3 *CONDICIONES DE TRABAJO*

El analista de métodos debe aceptar como parte de su responsabilidad que las condiciones de trabajo sean buenas, seguras y cómodas. Las condiciones ideales de trabajo mejoran los registros de seguridad, reducirán el ausentismo y tardanza, elevará la moral del empacador y mejorará las relaciones públicas, todo a favor del incremento de la capacidad de empaque.[4]

Algunas consideraciones para mejorar las condiciones de trabajo son:

- Mejorar el alumbrado
- Temperatura controlada
- Proveer suficiente ventilación
- Evitar el ruido
- Promoción del orden, limpieza y arreglo de los edificios.
- Procurar quitar del medio: polvos, humos, gases y nieblas que irritan y hacen daño.
- Proveer, al costo que sea, equipo necesario de protección personal.
- Promover y reforzar un bien organizado programa de primeros auxilios.

4.3.1 ILUMINACIÓN

La intensidad de luz que se requiere, depende de la clase de trabajo que se elabora. Hay que tener en cuenta los reflejos, la calidad de la luz, colocación de las mismas, los contrastes de colores y de brillantez, parpadeos y sombras.

Las características de un alumbrado correcto son: [4]

- Instalando un gran número de lámparas se evita o se reduce el reflejo.
- Es mejor colocar lámparas de material opalescente, con focos de filamento. De esta forma se evita el reflejo y se extiende la luz sobre una superficie mayor.
- Se considera ideal la luz solar o la luz blanca.
- El nivel correcto de iluminación se debe proporcionar en todos los puntos de la estación de trabajo.

4.3.2 TEMPERATURA

El cuerpo humano debe conservar una temperatura media de 32.2° C. Cuando se expone a elevadas temperaturas brotan de la piel, grandes cantidades de sudor. Durante el proceso de

evaporación, se pierde también cloruro de sodio a través de los poros. Todo esto representa una verdadera pérdida para el sistema y puede llegar a perturbar el equilibrio de los fluidos del cuerpo y finalmente fatiga por el calor y calambres acompañados por una disminución de la producción.

La temperatura debe controlarse de manera que permanezca estable entre los 18.3 y los 23.8 grados Celsius, durante todo el año.[4]

4.3.3 VENTILACIÓN

La ventilación juega también un importante papel en el control de accidentes y de fatiga de los operarios. Se ha comprobado que los gases, humos, polvos y toda clase de olores, causan fatiga y desgastan la eficiencia física del trabajador, llegando a crear verdadera tensión mental.

La comisión sobre ventilación del estado de Nueva York publicó que los 23.8° C y 50% de humedad, se producía 15 por ciento menos de trabajo manual pesado que a los 20° C, con la misma humedad. Habiendo ventilación ideal, se gana en producción, seguridad y moral de los empacadores.[4]

4.3.4 RUIDO

Tanto los ruidos estridentes, como los monótonos, fatigan al obrero. Para mantener la moral y eficiencia del trabajador, hay que controlar el nivel de los ruidos. [4]

4.3.5 ORDEN, LIMPIEZA Y BUEN CUIDADO

Un buen programa de cuidado de los edificios puede ser: [4]

- Disminuir el peligro de incendios
- Reducir accidentes

- Conservar la planta
- Mejorar la moral del empleado

4.3.6 DESECHO DE POLVOS, HUMOS, GASES Y NIEBLAS IRRITANTES

Los polvos, humos, gases, vapores y nieblas, generados por los diversos procesos industriales, contribuyen uno de los más graves peligros para el trabajador.

Todos estos males pueden eliminarse, prevenirse o al menos perder su peligro, con el empleo de métodos adecuados, tales como: sistemas de ventilación, aislamientos del proceso, técnicas humedecedoras o absorbentes y aún, la completa protección personal del trabajador por medio de equipos protectores de respiración.[4]

4.3.7 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

No es posible, en todos los casos, eliminar ciertos riesgos, por medio de la revisión de métodos, equipo y herramental; a causa de consideraciones de tipo económico.

Los equipos más importantes de protección personal incluyen anteojos, escudos faciales, cascos de soldar, mandiles, chaquetas, pantalones, perneras, guantes, zapatos y equipo respiratorio.[4]

4.3.8 PROGRAMA DE SEGURIDAD

No hay programa de seguridad industrial capaz, por avanzado que sea, de eliminar por completo los accidentes y lesiones. Es necesario un buen programa de seguridad para atender, de un modo conveniente a los accidentados.[4]

4.4 METODOLOGÍA

Para el área de empaque exportación en primer lugar se hizo una lista de los empacadores con sus diferentes características, con el fin de analizar accidentes comunes y determinar la media de estos para comparar antropométricamente la zona óptima de trabajo con el área donde trabajan actualmente (Ver tabla 4.2).

Tabla 4.2 Operarios del área de empaque exportación

NC	NOMBRE	EDAD	TALLA	PESO	ACTIVIDAD
200393	GARCIA MERINO RICARDO	49	1.6	77.5	Facilitador
200894	GUTIERREZ ORTIZ GERARDO ANTONIO	54	1.66	84.5	Montacarguista
201036	VELEZ PERIAÑEZ JAVIER	55	1.68	77	Empacador
201262	OSORIO ZAMORA HIPOLITO MAURICIO	47	1.63	83	Montacarguista
201614	RAMOS LOPEZ JULIO	49	1.75	93.5	Montacarguista
201620	TORRES ORTEGA JUAN MANUEL	53	1.62	65	Despachador
201916	PEREZ FLORES LEOPOLDO	48	1.59	77.5	Empacador
204536	GOMEZ ESPINOZA SERGIO	46	1.8	90	Empacador
204622	PEREZ TEPOZ ELEAZAR	43	1.62	81	Montacarguista
204915	TECOTL MANI ANDRES VALERIANO	39	1.56	53	Empacador
205815	MARTINEZ ANICETO LUIS	45	1.7	74.7	Montacarguista
207462	RAMIREZ RAMIREZ ESTEBAN	50	1.65	61.5	Empacador
208116	TELLEZ MONTEALEGRE JOSE ALFREDO	32	1.65	87.5	Empacador
208122	JIMENEZ SANCHEZ JOSE ROGELIO	39	1.64	66	Empacador
209397	QUIRIZ LOPEZ JOSE LUIS	42	1.69	92	Empacador
209457	SANTOS GARCIA FAUSTINO ARTURO	34	1.64	85	Empacador
209636	HERNANDEZ AGUILAR JOSE LUIS	34	1.66	55	Empacador
210448	GARCIA DE LA LUZ FRANCISCO JAVIER	31	1.56	80	Montacarguista
210453	TITLA BELLO RODRIGO	33	1.61	69	Facilitador
210459	RODRIGUEZ FLORES JOSE ALFONSO	32	1.7	69.5	Facilitador
210462	HERRERA HERRERA HUGO	34	1.58	68.5	Empacador
210588	TOME JUAREZ JOSE PASCACIO JOEL	52	1.59	80	Empacador
210811	GONZALEZ GUTIERREZ FELIPE	30	1.75	78	Empacador
210922	BUENO ROQUE LEOBARDO TELESFORO	40	1.72	73	Montacarguista
211508	TEPOX ZITL ALBERTO JOAQUIN	37	1.67	75	Montacarguista
211559	GARCIA BARRIENTOS JOSE LUIS	43	1.78	108	Empacador
211807	GUEVARA RODRIGUEZ MIGUEL ANGEL	36	1.61	68	Empacador
211972	HERNANDEZ CABAÑAS ADRIAN	34	1.65	80	Empacador
212111	REYES SALAZAR ERICK	29	1.65	69	Montacarguista
212197	MARTINEZ VELAZQUEZ ALEJANDRO	30	1.71	72	Montacarguista
212429	CERVANTES GARCIA GUSTAVO	44	1.66	83	Empacador
212430	ROMERO BELTRAN JOSE LUIS	43	1.64	78.5	Empacador
212445	FLORES VILLA ARTURO	34	1.71	83	Montacarguista

Un facilitador es la persona que asigna el trabajo a los operarios y quien sabe realizar todas las actividades, tanto del montacarguista como las de los empacadores, aunque muy rara vez se requiere que realice estas operaciones.

Un empacador es la persona que sabe realizar todos los empaques de exportación incluyendo el aceitado, empacado y flejado. También cuenta con conocimientos básicos del manejo del montacargas.

El montacarguista es la persona encargada de proveer los elementos necesarios para el empaque, así como retirar las tinas empacadas. También cuenta con los conocimientos básicos de cómo empacar las piezas.

El despachador es la persona que se asegura que las piezas empacadas estén correctas en los contenedores de embarque.

Se analizará si las zonas de empaque son las adecuadas de acuerdo al promedio de los empacadores, si las condiciones de trabajo son las apropiadas y se identificarán posibles áreas de mejora en la productividad de acuerdo a este aspecto.

Además se tomarán las mediciones pertinentes respecto a la iluminación, ruido y temperatura a las que se exponen los empacadores en cada una de las áreas de empaque con el fin de mejorar las zonas de trabajo y ver efectos sobre su productividad.

Se utilizará el método L.E.S.T. para evaluar las condiciones y ambiente de trabajo para la zona más desfavorable en este momento, determinada mediante un Pareto, y así determinar las variables débiles y las que son nocivas para el trabajador con fin de proponer mejoras ligadas a la productividad de los empacadores.