



LA MÁQUINA HUMANA

CONCEPTOS ERGONÓMICOS



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

CONCEPTOS ERGONÓMICOS

- El objetivo de la ergonomía es asegurarse de que los trabajos puedan ser realizados por las personas de una manera segura, eficiente, efectiva y sin molestia ni dolor



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

CONCEPTOS ERGONÓMICOS

- La premisa de la ergonomía es que las capacidades física y mental de las personas están definidas y que el trabajo y las tareas, las herramientas, los equipos, las facilidades, la información y el ambiente se pueden cambiar todos para ajustarse de la mejor manera posible a la persona. La ergonomía se enfoca más en el cambio de las cosas (herramientas, equipos, facilidades, etc.) que en el cambio de las personas



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

CONCEPTOS ERGONÓMICOS

- La ergonomía examina los requerimientos de las tareas relativas a las capacidades de la persona, procurando mantener el equilibrio



Capacidades de las personas



Requerimientos de las tareas

ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

CONCEPTOS ERGONÓMICOS

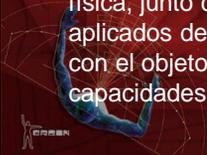
- Los problemas ergonómicos impactan todos los aspectos del desempeño humano:
 - Lesiones y enfermedades en el trabajo
 - Productividad
 - Calidad en el producto
 - Calidad de vida en el trabajo



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

CONCEPTOS ERGONÓMICOS

- La ergonomía utiliza los conocimientos básicos desarrollados en los campos de la anatomía, antropometría, kinesiólogía, fisiología, psicología y física, junto con conocimientos aplicados de la medicina y la ingeniería con el objeto de determinar las capacidades de las personas



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

CONCEPTOS ERGONÓMICOS

- Los requisitos de las tareas se visualizan usando herramientas tales como la identificación y análisis de tareas, métodos de análisis, medición de los lugares de trabajo, de fuerza, entre otros

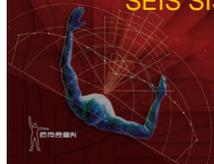


ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©



LA MÁQUINA HUMANA

SEIS SISTEMAS HUMANOS



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

SEIS SISTEMAS HUMANOS

- Tamaño físico
- Rendimiento
- Fuerza
- Uso de dedos, manos y brazos
- Ambiente de trabajo
- Procesamiento de la información



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

SEIS SISTEMAS HUMANOS

- Al comprender y considerar cada uno de estos seis sistemas, los conceptos ergonómicos se pueden evaluar con relativa facilidad



Capacidades de las personas:

- Anatomía
- Antropometría
- Kinesiólogía
- Fisiología
- Física
- Medicina
- Ingeniería



Requerimientos de las tareas:

- Identificación y análisis de la tarea
- Análisis de métodos
- Medición del lugar de trabajo
- Medición de la fuerza

ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

TAMAÑO FÍSICO - ANTROPOMETRÍA

- Aún cuando las diferencias físicas entre las personas son notorias, la mayoría de las estaciones de trabajo se diseñan bajo el concepto de "unitalla" (un tipo de estación para todos), afectando, por consiguiente, la habilidad laboral de un gran número de personas, destacándose las características del alcance y el espacio, principalmente



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

TAMAÑO FÍSICO - ANTROPOMETRÍA

- Las consecuencias por trabajar en estaciones mal diseñadas son el incremento en la fatiga, dolor de espalda, lesiones músculo-esqueléticas laborales en brazos y piernas, resultando en una reducción en la productividad



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

TAMAÑO FÍSICO - ANTROPOMETRÍA

- Las preguntas a responder son:

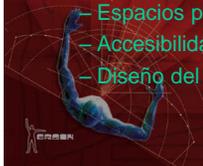
¿De qué tamaño tiene que ser?
¿Qué dimensiones debe de tener?



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

TAMAÑO FÍSICO - ANTROPOMETRÍA

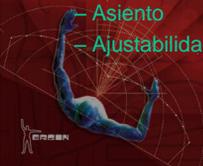
- El diseño práctico basado en las personas:
 - Localización de los controles
 - Distancias para el alcance
 - Espacios para las personas
 - Accesibilidad para mantenimiento
 - Diseño del lugar de trabajo



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

TAMAÑO FÍSICO - ANTROPOMETRÍA

- El diseño práctico basado en las personas (sigue):
 - Dimensiones del espacio de trabajo
 - Diseño de la estación de cómputo
 - Asiento
 - Ajustabilidad del lugar de trabajo



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

RENDIMIENTO - FISIOLÓGÍA

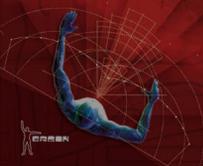
- La capacidad de rendimiento también varía entre las personas; mientras algunas pueden trabajar durante periodos largos de tiempo, otras se cansan rápidamente



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

RENDIMIENTO - FISIOLÓGÍA

- La fisiología estudia las capacidades durante el trabajo y proporciona información sobre como se fatiga la gente durante sus actividades



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

RENDIMIENTO - FISIOLÓGÍA

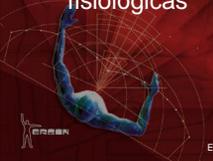
- Algunos de los puntos de interés ergonómico de la fisiología son:
 - Posible sobrecarga del sistema cardiovascular debida a un trabajo demandante físicamente
 - Sobre exposición al calor o la combinación de efectos por calor con una carga de trabajo alta
 - La habilidad de las personas para adaptarse a las condiciones térmicas elevadas en los lugares de trabajo
 - Fatiga muscular por trabajo dinámico y estático
 - Diseño apropiado de los ciclos de trabajo y recuperación
 - Deterioro en el desempeño debido a la fatiga



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

RENDIMIENTO - FISIOLÓGÍA

- Los trabajos deberían de diseñarse de manera tal que permitan que un grupo variado de personas puedan realizarlos, tomando en cuenta las características fisiológicas



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

RENDIMIENTO - FISIOLÓGÍA

- La pregunta a responder es:

¿Durante cuánto tiempo puede una persona desempeñar este trabajo?



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

RENDIMIENTO - FISIOLÓGÍA

- Diseño práctico basado en el rendimiento de las personas:
 - Trabajos demandantes físicamente
 - Estrés térmico elevado
 - Trabajo estático
 - Ciclos de trabajo y recuperación
 - Fatiga en el trabajo



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

FUERZA - BIOMECÁNICA

- La aplicación de la fuerza es un requisito rutinario en el trabajo; la fuerza que ejercen las personas durante el trabajo varía considerablemente, debido a la variación entre las personas mismas, o a la postura de trabajo adoptada, ya sea por la forma como está distribuido el lugar de trabajo o como se está aplicando la fuerza



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

FUERZA - BIOMECÁNICA

- La información biomecánica le dice al diseñador cual es la capacidad de fuerza de los humanos y como diseñar tareas y trabajos con el objeto de minimizar los riesgos al sistema músculo-esquelético



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

FUERZA - BIOMECÁNICA

- La pregunta a responder es:

¿Cuánta y qué tipo de fuerza puede aplicarse de manera segura?



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

FUERZA - BIOMECÁNICA

- Diseño práctico basado en la Fuerza Humana:
 - Levantar
 - Transportar
 - Fuerzas para empujar y jalar
 - Manejo de contenedores
 - Deslizar materiales
 - Lesiones en la espalda (agudas y crónicas)



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

USO DE LA MANO Y EL BRAZO - KINESIOLOGÍA

- Muchas de las lesiones que ocurren en las manos, muñecas y brazos son el resultado de un uso inadecuado o excesivo del cuerpo humano; las tareas repetitivas, las posturas inapropiadas y el uso de fuerza excesiva contribuyen al desarrollo de las lesiones músculo-esqueléticas laborales



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

USO DE LA MANO Y EL BRAZO - KINESIOLOGÍA

- Al diseñar aquellas tareas que requieren el uso de las extremidades superiores dentro de las capacidades humanas se evitarán muchas lesiones músculo-esqueléticas laborales



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

USO DE LA MANO Y EL BRAZO - KINESIOLOGÍA

- La pregunta a responder es:

¿Puede una persona desempeñar las tareas requeridas?



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

USO DE LA MANO Y EL BRAZO - KINESIOLOGÍA

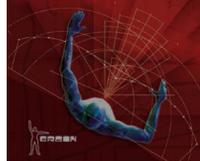
- Diseño práctico basado en los aspectos de las tareas manuales y de control:
 - Diseño de tareas repetitivas
 - Lesiones músculo-esqueléticas laborales en extremidades superiores
 - Operaciones de control manual
 - Diseño de herramientas



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

AMBIENTE DE TRABAJO

- Las personas pueden vivir en condiciones ambientales limitadas y pueden trabajar efectivamente en condiciones aún más estrechas



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

AMBIENTE DE TRABAJO

- Los estudios sobre la capacidad de la tolerancia humana para trabajar en ambientes diversos nos permite establecer los límites en los cuales las personas pueden trabajar efectivamente y sin riesgo



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

AMBIENTE DE TRABAJO

- La pregunta a responder es:

¿La persona puede trabajar con seguridad y efectividad en este ambiente?



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

AMBIENTE DE TRABAJO

- Diseño práctico basado en la tolerancia humana:
 - Confort térmico
 - Exposición a vibraciones
 - Niveles de ruido
 - Niveles de iluminación
 - Interferencia al habla
 - Diseño de la iluminación para la inspección visual
 - Calidad del aire



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION - COGNITIVO

- Rutinariamente las personas procesan información durante el desempeño de sus actividades; de hecho, ¡hoy en día se hace más trabajo mental que manual!



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION - COGNITIVO

- **ERROR HUMANO:** describe las equivocaciones de las personas ocurridas durante el proceso de la información de las tareas, resultando en accidentes y una gran pérdida de dinero



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION - COGNITIVO

- La pregunta a responder es:

¿Cuánta y qué tipo de información pueden procesar las personas adecuadamente?



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION - COGNITIVO

- Diseño práctico basado en la capacidad cognitiva de las personas:
 - Error humano
 - Diseño del software
 - Diseño del panel de indicadores y controles
 - Etiquetado
 - Código de información
 - Diseño de formatos



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

SEIS SISTEMAS HUMANOS

- Inicialmente, será conveniente considerar a los seis sistemas humanos de forma independiente; sin embargo, estos sistemas interactúan extensamente, por lo que es importante considerar su interacción, ya que es necesario para optimizar tanto el desempeño humano como el desempeño del sistema en general



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

SEIS SISTEMAS HUMANOS

- El diseño de una simple tarea de levantamiento repetitivo requiere información sobre biomecánica, kinesiología y fisiología
- Las tareas más difíciles de diseñar son las de inspección de piezas; involucran: antropometría, cognición, ambiente, kinesiología y biomecánica



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

SEIS SISTEMAS HUMANOS

- La integración de estos asuntos es difícil para el diseñador, pero es necesario con el objeto de optimizar tanto el desempeño humano como el desempeño general del sistema



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©



LA MÁQUINA HUMANA

EL USO DE LA ERGONOMÍA



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- ¿Dónde debe de usarse a la ergonomía?
La ergonomía involucra el desempeño humano; por lo tanto, se debe de tener un entendimiento ergonómico en cada actividad donde se requiere la intervención de una persona, incluyendo las actividades de mantenimiento en equipos automatizados



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- ¿Porqué debe de usarse a la ergonomía?

La única manera de asegurarse de que las personas se desempeñen de manera efectiva es diseñando tanto los trabajos como las tareas, herramientas, equipos, facilidades y demás componentes técnicos y administrativos con las personas en mente



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- ¿Cuándo debe de usarse a la ergonomía?

La ergonomía debe de usarse en el proceso de diseño tan pronto como sea posible; de preferencia desde la fase de concepción



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- ¿Cómo se debe de usar la información ergonómica?

Se han publicado varios manuales con información útil, para apoyar a los ingenieros y diseñadores, acerca de las preguntas más comunes en la fase de diseño de un proyecto; sin embargo, el diseño no es un proceso dado, por lo que una referencia no puede contestar cada pregunta



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- ¿Cómo se debe de usar la información ergonómica? (sigue)

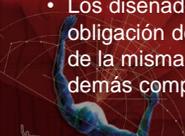
Por lo tanto, al momento de requerir más información detallada, será recomendable revisar normas y estándares técnicos, buscar en guías y procedimientos, hacer benchmark con colegas, investigar en la red o apoyarse con ergónomos expertos, de preferencia certificados



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- El desempeño humano efectivo depende del diseño que está basado en el conocimiento de las personas y sus capacidades
- Los diseñadores y los ingenieros tienen la obligación de considerar al usuario humano de la misma forma como consideran los demás componentes del sistema



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- El desempeño humano efectivo depende del diseño que está basado en el conocimiento de las personas y sus capacidades



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- Más aún, desde que los sistemas industriales requieren del involucramiento humano, su desempeño depende de la ergonomía



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- Los diseñadores y los ingenieros tienen la obligación de considerar al usuario humano de la misma forma como consideran los demás componentes del sistema



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©

EL USO DE LA ERGONOMÍA

- La ergonomía influye en:
 - Comodidad y calidad de vida en el trabajo, combatiendo el absentismo, la rotación y las incapacidades
 - Costos de la operación
 - Calidad del producto
 - Productividad



ERGON / JEAN-PAUL BECKER ©