

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO:

ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

1982

1. Ing. Juan José Dimatteo Camoirano
Gerente General
Anuncios y Plásticos Inyectados, S.A.
16 de Septiembre No. 55
Naucalpan, Edo. de México.
576 82 50
2. Ing. Carlos Sánchez Mejía
Gerente General
ASYMI
Magisterio Nacional No. 127
Tlalpán
14000 México, D.F.
550 52 15 Ext.3741
3. Ing. Joaquín González Cacharro
Profesor de Tiempo Completo
Departamento de Ingeniería Industrial
e Investigación de Operaciones
División de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería
UNAM
México, D.F.
4. Ing. Enrique Galván Arévalo
Profesor de Tiempo Completo
Departamento de Ingeniería Industrial
e Investigación de Operaciones
División de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería
U N A M
México, D.F.
550 52 15 Ext. 3740
5. Ing. Carlos Molina Palomares
Jefe del Centro de Servicio Educativo
Secretaría General
Facultad de Ingeniería
U N A M
México, D.F.
548 54 03

C A P A C I T A C I O N

"Sería absurdo que la incapacidad de nuestra mano de obra se convirtiera en limitante de nuestro crecimiento. A todos nos concierne capacitar. Es la mejor inversión. Veámoslo así y no como una carga".

José López Portillo. IV Informe de Gobierno.

◦ ANTECEDENTES

- El aumento de la población económicamente activa ha sido desproporcionadamente grande en relación a la posibilidad que tiene la mayoría de ésta gente de tener educación.
- El desarrollo tecnológico ha sido en este siglo muy acelerado, y la educación ha quedado un tanto rezagada. Por tanto el divorcio entre escuela y trabajo se hace cada día más patente.

◦ DEFINICIONES

- "Por capacitación de los recursos humanos, se entiende toda acción educativa intencionada, destinada al desarrollo de las actividades, los conocimientos y las destrezas de la población, para los fines de su participación en actividades productivas. Dicho de otra manera capacitación de los recursos humanos se interpreta como sinónimo de educación para el trabajo."
- "Adiestramiento es toda acción intencionada, orientada al óptimo desarrollo de las aptitudes del hombre que persigue proporcionar o incrementar los conocimientos, habilidades intelectuales, destrezas manuales y actitudes, directamente relacionadas con su participación en las actividades productivas".

◦ ELEMENTOS DE LA CAPACITACION

- Definición precisa del problema que se trata de resolver.
- Definición de los objetivos que se desean alcanzar.
 - de orden cognoscitivos
 - de orden afectivo----
 - de orden de destrezas
- Selección del contenido (información a transmitirse).
- Selección de la estrategia didáctica y de los medios.
- Apoyo logístico (recursos financieros y materiales).
- Diseño del programa
- Prueba y validación de todo el sistema.

◦ TECNICAS DE CAPACITACION

- Conferencias
- Dinámica de grupos
- Instrucción programada
- Discusión de casos
- Asesoramiento
- Entrenamiento en el puesto
- Lectura dirigida

ESTRUCTURA DE UN CURSO

I. OBJETIVOS Y LOGROS

1. Objetivo general
2. Revisión de antecedentes
3. Ubicación humana
4. Duración
5. Programas 80-20
6. Contenidos - Metas -- Taxonomía
7. Bibliografía
8. Recursos

NECESIDADES REALES

COSAS UTILES

NIVEL DE REALIZACION

ESTRUCTURA DE UN CURSO

II. MECANISMOS DE EVALUACION

1. La evaluación como un proceso constante.
2. La evaluación como un mecanismo retroalimentador
3. Estructura de equipos de trabajo.
4. Reglas de juego

El alumno solo aprende lo que hace

ESTRUCTURA DE UN CURSO

III. DESARROLLO DE LA CLASE

Nivel académico (preparación)

1. Definición de Metas y Logros de aprendizaje
(Plan de vuelo)
2. Captar la atención.
3. Evaluación diagnóstica
4. Hacer concientes de la necesidad de aprender.
(sin necesidad no se aprende)
5. Enfrentamiento de la realidad
 Actividad de aprendizaje.
6. Marco teórico - Bibliografía.
7. Caso analógico.
8. Mecanismos de evaluación parcial.
9. Caso real de aplicación.
10. Evaluación de logros.

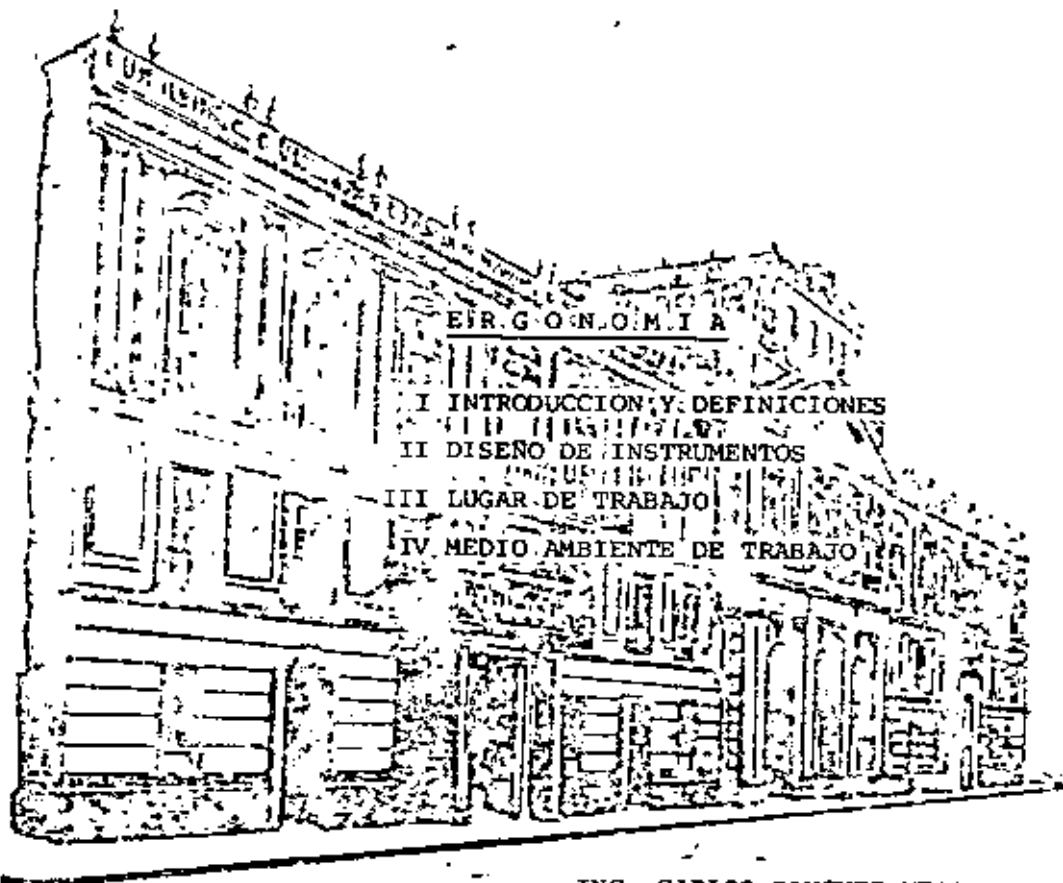
Educación de alumnos adultos

"EL alumno sujeto de su propio aprendizaje".



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD



ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA

Noviembre, 1982

INTRODUCCION:

OBJETIVO: Presentar la relación mediante la cual la ingeniería Mecánica se enfoca a servir al hombre de la manera más directa. Esta relación es la Ergonomía.

ERGONOMIA:

Estudio de la relación entre el hombre y su ocupación, equipo y medio ambiente, y especialmente, la aplicación de conocimientos anatómicos, fisiológicos y psicológicos a los problemas que surjan en todo acto productivo. La Ergonomía une a aquellos que conocen de las máquinas y procesos y a aquellos que conocen de las capacidades humanas.

Para estudiar el trabajo hay que considerar 3 grupos:

- a) INSTRUMENTOS Y CONTROLES: Se incluyen los instrumentos que el operador debe ver o escuchar (Indicadores)
- b) LUGAR DE TRABAJO: Area de trabajo alrededor del operario y los asientos.
- c) MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO: Condiciones de ruido, calefacción y alumbrado en que se lleva a cabo el trabajo.

DISEÑO DE INSTRUMENTOS:

INSTRUMENTO: Proveedor de información, la cual debe ser mostrada al operador de la manera más clara y simple.

INDICADORES: Se agrupan en 3 conjuntos dependiendo del tipo de información que comunican.

(2)

Toda industria tiene un objetivo común, hacer que la unidad de producción - hombre-máquina funcione eficientemente.

Este objetivo es idéntico al propuesto por la Ergonomía.

Ergonomía es la aplicación de hechos, habilidades y técnicas de las ciencias biológicas y sociales para el diseño de tareas humanas, de sistemas hombre-máquina, simples y complejos, incluyendo la presentación de información a los sentidos, teniendo en cuenta, además, las condiciones del ambiente de trabajo.

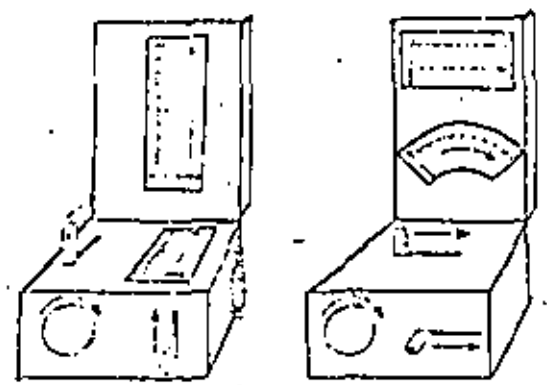
Sintetizando: es el revolucionario concepto de adaptar el trabajo a la capacidad y limitaciones del ser humano.

El estudio del hombre en el trabajo es importante porque afecta virtualmente a todos los seres humanos, desde la edad escolar en adelante, y los resultados de la investigación han probado su utilidad al reducir la labor del hombre. No puede existir duda alguna de que un gran desarrollo de la ciencia del trabajo, o Ergonomía, ha de ser beneficioso para toda la humanidad.

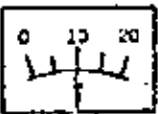
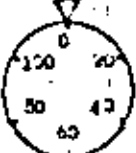
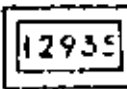
(3)

DIAGRAMA

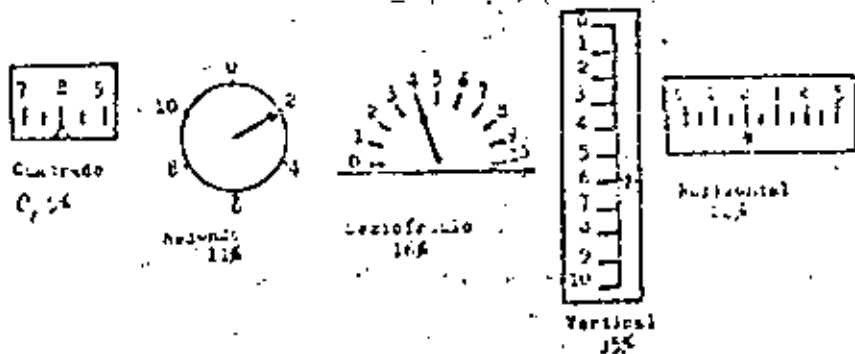
Este diagrama que ilustra el resultado esperado de seguir el movimiento de un mando. En la izquierda, el índice del instrumento de lectura vertical debe esperarse que se mueva en la dirección de la flecha siguiendo los movimientos indicados en las escalas o mando rotatorio. En la derecha se indican los movimientos apropiados de los mandos con el fin de leer la lectura horizontal.



1 - Selección de dials

Tipo de dial de información	<p>Escala fija</p> 	<p>Escala móvil</p> 	 <p>Contador</p>
	<p>aguja móvil</p>	<p>aguja fija</p>	
<p>Características: - Escala fija o móvil - Tipo de puntas - Espesor de valores fijos - Construcción de protección - Continuo</p>	<p>Regular Buena Buena Buena</p>	<p>Regular Buena Regular Buena</p>	<p>Buena Buena Buena Buena</p>

2 - Características de dials (% de errores en función de la fuerza)



3 - Proporción alfanumérica

Buena					Regular				Buena							
0	1	2	3	4	5	0	2.5	5	7.5	10	0	2	4	6	8	10
0	10	20	30	40		0	4	8	12	16	0	20	40	60	80	
0	100	200	300			0	15	30	45	60						
0	5	10	15	20		0	3	6	9	12						
0	10	20	40	200	(sólo para casos de un círculo)											

- División de la escala



Notas

Nunca deberán incluirse más de 7 divisiones entre valores sucesivos en una escala.

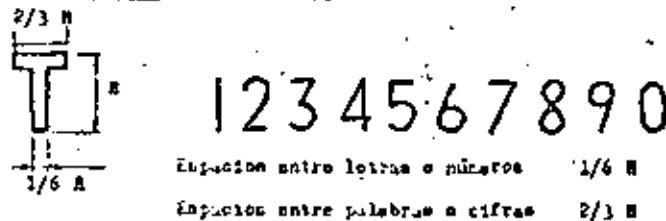
- Letras, números (tablas)

Distancia de lectura (mm.)	Altura (mm.)
< 500	2.5
≤ 500	4.5
≤ 1000	9
≤ 1600	18
≤ 6000	30

Expresado en una fórmula se tiene que:

$$h \text{ (altura mm.)} = \frac{\text{distancia (mm.)}}{200}$$

- Relaciones de letras, números

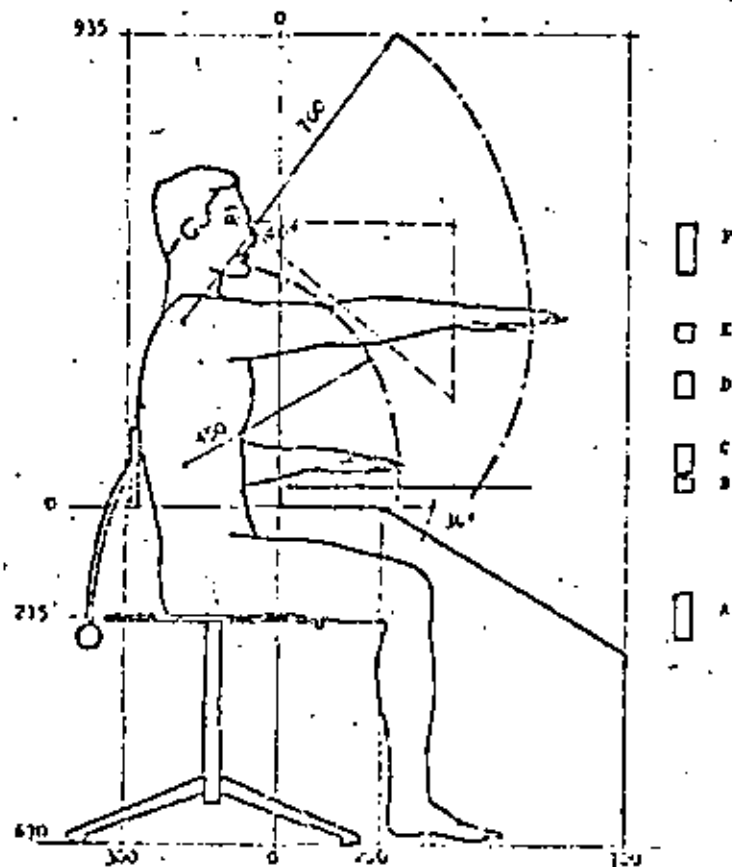


- Tabla de dimensiones de índices (alfinac)

Dist. de visión	Índice	Altura (mm.)			Espesor (mm.)	Espacios (mm.)	
		Superior	Luces	Tronco		1 ^a	2 ^a
500		5.5	4	2.5	.13	10	.03
500		10	7.1	3.3	.23	12	1.50
1000		19.8	14.2	6.6	.46	36	1.50
1000		27.4	20.4	11.2	.70	72	6.00
6050		65.7	46.7	23.1	1.50	120	10.00



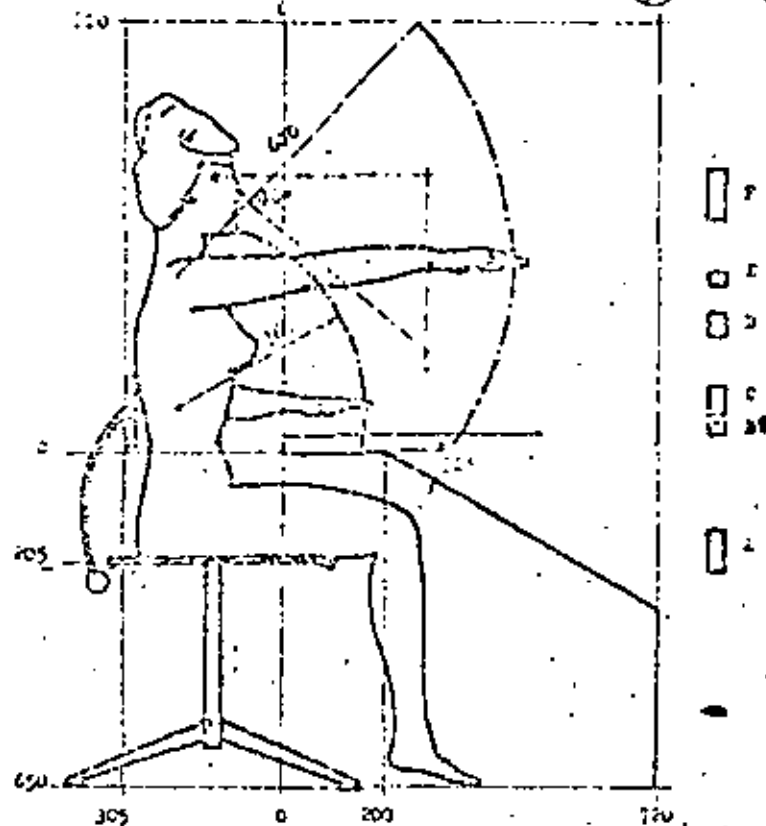
1 - Espacios y alturas de áreas de trabajo (masculino)



Trabajos sentados (Distancias en cm. al piso)

- A = Altura silla 470 - 500
 - B = Trabajos comunes (embalaje, etc.) 700 - 730
 - C = Escritorio 700 - 800
 - D = Trabajo de precisión (montajes mecánicos, etc.) 900 - 940
 - E = Trabajo con mucha precisión (transistores, etc.) 1000 - 1040
 - F = Altura normal para tareas que requieren inspecciones visuales (controles, etc.) 1140 - 1240
- Trabajos de pie
- 1 - Trabajar con herramientas, etc. 1000 - 1150 mm.
 - 2 - Manipulación pesada 870 - 1000 mm.

2 - Espacios y alturas de áreas de trabajo (femenino)



Trabajos sentados (Distancias en cm. al piso)

- A = Altura silla 475 - 500
- B = Trabajos comunes (embalaje, etc.) 650 - 710
- C = Escritorio 720 - 780
- D = Trabajo de precisión (montaje mecánico, etc.) 880 - 920
- E = Trabajo con mucha precisión (transistores, etc.) 950 - 1000
- F = Altura normal para tareas que requieren inspecciones visuales (controles, instrumentos, etc.) 1100 - 1200

b) AREA MAXIMA DE TRABAJO: Cuando un operador tiene que hacer movimientos con todo el largo del brazo para alcanzar las herramientas y equipo.

Altura ideal para mesas de trabajo es de 71 cm.

MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

RUIDO: Existente en la industria, puede ser muy irritante haciendo que el operador se distraiga y pierda la concentración disminuyendo su eficiencia, dependiendo esto de la disposición hacia el ruido que tenga la persona. Se emplean 2 unidades para la medición del ruido.

a) HERTZ: Miden frecuencia. Los humanos perciben sonidos entre 20 y 15000 HZ.

b) DECIBEL: Mide intensidad de sonido.

CALEFACCION Y VENTILACION:

Durante el trabajo físico los músculos convierten el 20% de la energía química en fuerza mecánica, y el 80% en calor. El ergonomista debe tomar en cuenta 4 factores en el problema de la comodidad térmica.

Nivel L (dB)	Lugar
≤ 25	Estudios de grabación
≤ 30	Laboratorios electrónicos, aulas
≤ 35	Hospitales, consultorios
≤ 40	Salones de conferencias, auditorios
≤ 45	Oficinas generales
≤ 50	Bancos, almacenes, supermercados
≤ 55	Fábricas, talleres
> 60	Industria pesada

2 - Caracterización de ruidos2.1 - Tipo de ruido

Deben hacerse las siguientes distinciones en el tipo de ruido.

- a - ruido directo está determinado por la intensidad de la fuente y la distancia al oído.
- b - ruido reflejado depende de los factores de reflexión de suelo, paredes, techo, etc. y de las posiciones de entre superficies respecto a las fuentes y al oído.

2.2 - Métodos de reducción de ruidosa - Reducción en la fuente

- Amortiguador, amortiguador o eliminar componentes ruidosas (engranajes dentados, etc.)
- Evitar rozos en superficies duras de impacto (metal-metal en lugar de metal-wood)
- Evitar fuerzas de impacto (engranajes helicoidales en lugar de rectos)
- Amortiguar las vibraciones de piezas de máquinas, cubriéndolas con materiales especiales o con juntas antivibratorias.
- Colocar silenciadores en los escapes neumáticos o reducir la presión a menos de 2 atm.

b - Atenuación de la fuente

- Encerrar el equipo en cajas de hierro en líneas, cadenas, torres, etc., etc.
- El material no debe ser resonante o tener partes débiles.

c - Atenuación del ruido reflejado

- Cubrir las superficies de reflexión (paredes, techo, etc.) con lana de vidrio, fibra y otros materiales similares.

a) TEMPERATURA DEL AIRE:

- Trabajadores en labores pesadas 12.8 a 15.6°C
- " " " ligeras: 15.6 a 20°C
- " " " sedentarias: 19.4 a 22.8°C
- Trabajadores expuestos a calor radiante; temperaturas más bajas.
- Trabajadores con maquinaria delicada y mediciones finas 20°C.

b) TEMPERATURA RADIANTE:

Rango cómodo entre 16.7 y 20°C se debe proteger al trabajador de fuentes radiantes como hornos.

c) HUMEDAD DEL AIRE:

El valor máximo permitible debe ser el 65% de humedad relativa. Si baja mucho produce resequedad en las vías respiratorias. Si sube mucho produce sofocación.

d) VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO DEL AIRE:

Se mide con anemómetro. A 0.5 m/s se sentirán muchas corrientes y a 0.1 m/s se sentirá muy poco ventilada. El ideal es 0.15 m/s.

Hay varios tipos de sistemas de calefacción. El más popular es el de calefacción de piso. En éste la temperatura no debe exceder los 25°C.

1 - Factores de influencia, causas técnicas, condiciones físicas

Factor	Medidas técnicas	Condiciones físicas
TEMPERATURA DEL AIRE Muy alta Muy baja	- Aumentar ventilación - Insuflar aire fresco - Expulsar aire caliente - Cubrir el aire (calentadores, radiadores, etc.) - Preproteger el aire radiante	Trabajo ordinario 17-21°C Trabajo ordinario de fábrica 16-18°C Trabajo general de fábrica 14-16°C Trabajo pesado 12-14°C
TRANSMISIÓN DE RADIACIÓN Muy alta Muy baja	- Interceptar radiación con protectores, parafos móviles de aluminio o superficies reflectantes. - Reducir temperatura del aire - Aumentar la temperatura del aire	En general, igual a temperatura ambiente a las de temperatura del aire.
VELOCIDAD DEL AIRE Muy alta Muy baja	- Eliminar la causa - Instalar ventiladores - Insuflar aire	Ordinarias Altiplano, 11 metros de altura 15 cm/seg. Trabajo de altura 5 - 6 metros 15/20 cm/seg.
HUMEDAD Muy alta Muy baja	- Mejorar la ventilación Si es necesario, aumentar la humedad atmosférica	30 - 70% de humedad relativa

El calor excesivo puede ocasionar aumento de presión arterial, de latidos del corazón y de secreciones de sudor con pérdida de sal.

ILUMINACION:

La calidad del trabajo depende de ella.

Debe haber buena iluminación para poder apreciar las imágenes en los aspectos necesarios para desarrollar el trabajo.

La visibilidad aumenta en razón directa del tamaño.

Con un sistema de iluminación natural bien diseñado se obtienen excedentes resultados.

En iluminación artificial hay varios tipos:

- a) FILAMENTO DE TUNGSTENO: Económicas, color eficiente, no suplementan la luz de día.
- b) TUBOS FLOURESCENTES: De baja carga. Más eficientes que los anteriores. Parpadeo.
- c) DESCARGA DE MERCURIO: Costos menores y misma eficiencia de tubos fluorescentes. Parpadeo.
- d) VAPOR DE SODIO: Más modernas, eficientes y menor costo. Desvirtúa los colores.

1 - Recomendaciones generales

(12)

- Evitar reflejos
- Evitar fuentes de luz directas en el campo de visión
- no usar en oficinas altamente reflectivas
- no colocar paneles de instrumentos frente a fuentes de luz (ventanas, lámparas, etc.)

2 - Tabla de niveles de iluminación adecuada

Lugar o naturaleza del trabajo	Nivel recomendado (en lux)
1 - Oficinas	
1.- <u>Escritorio</u>	1500-1750
2.- <u>General</u> (administrativas, archivas, secretarías, correspondencia, lectura, etc.)	500-600
3.- <u>Iluminación de una oficina</u> (corredores, salas de espera, escaleras)	150-175
2 - Fábricas	
1.- <u>Trabajo de precisión</u> (armado de transformadores, soldaduras, montaje de aparatos, etc.)	1000-2500 (a)
2.- <u>Trabajo de precisión</u> (armado de piezas pequeñas, preparación de tirado revólver, tornando de precisión, soldado, pulido, etc.)	500-1000 (a)
3.- <u>Trabajo general</u> (armado, desarmado, armado simple)	200-400
4.- <u>Trabajo ordinario</u> (Ensamble, armado, etc.)	100-150

(a) Iluminación general localizada con local.

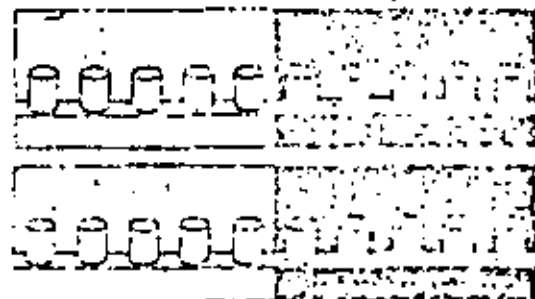
3 - Tabla de reflectancia de pinturas y paredes

(13)

Color	% lux reflejada		
	Claro	Mediano	Oscuro
Blanco	85	-	-
Cream	75	-	-
Griseo	75	65	30
Amarillo	75	55	-
Verde	65	52	7
Azul	55	35	8
Rojo	-	-	13
Naranja	-	-	10

NOTA:

Debe tenerse en cuenta el envejecimiento de la fuente de iluminación para determinar el recambio cuando por la suma mencionada llegue a niveles que estén bajo los niveles indicados en la tabla correspondiente.



BIBLIOGRAFIA

Las normas mencionadas resumen los conceptos y datos más importantes que aparecen en los libros:

- 1.- Human Engineering Guide For Equipment Designers
(California University)
- 2.- Vademecum Ergonomics in Industry (Philips Technical Library).
- 3.- La biología del trabajo. O.G. ED Holm. Mc. Graw Hill Book Company.

45. PROBLEMAS DEL ENVEJECIMIENTO

PROBLEMAS	MEDIDAS ERGONOMICAS
Reducción de la agudeza visual.	Iluminación y contraste perfeccionados.
Vista de cerca deteriorada.	Lentes, tamaño más grande de los detalles.
Cambio difícil o defectuoso entre la vista de cerca y la vista de lejos.	Distancias más uniformes de visión.
Lenta adaptación a la luz y a la oscuridad.	Menos cambios en la intensidad de la luz.
Audición defectuosa.	Más claridad en el sonido de información.
Memoria inmediata disminuida.	Menos demanda de memoria, métodos adecuados de adiestramiento.
Situaciones complejas de percepción.	Situaciones de percepción más simples.
Intuición, lógica, decisiones.	Programación anticipada.
Trabajo en posición de pie.	Facilidades para sentarse.
Trabajo con los brazos levantados.	Area de trabajo adecuada para el trabajo.
Trabajo estático, posiciones incómodas para el cuerpo.	Utilización de reglas anatómicas y antropométricas.

PROBLEMAS

MEDIDAS ERGONOMICAS

Trabajo regulado, fraccionado.	Permitir al trabajador regular su trabajo y ajustar la velocidad total del trabajo.
Baja fuerza muscular y resistencia física.	Disminuir las demandas. Evitar las cargas momentáneas máximas. Evitar la combinación entre trabajo pesado, calor y posición de pie.
Movilidad disminuida.	Evitar riesgos mecánicos repentinos. Evitar una difícil locomoción.
Calor, frío y corrientes de aire.	Medio ambiente más confortable.
Vibraciones mecánicas.	Mayor amortiguación, etc.
Fatiga	Pausas más frecuentes, facilidades para las micropausas. Evitar severamente el trabajo regulado mecánicamente.
Resistencia psicológica a los cambios técnicos y de organización.	Información adecuada.

(16)

46. HIGIENE DEL TRABAJO Y ERGONOMIA EN LA EMPRESA

Servicios de higiene ocupacional

1. Médico:

Será necesaria 1 hora por semana para un promedio de 100 trabajadores en trabajo preventivo:

- Exámenes médicos antes de la admisión al puesto.
- Exámenes médicos periódicos: si no es posible examinar a todos los empleados, deberán ser examinados los siguientes grupos:

- Personas de edad (de más de 40 a 45 años).
- Personas expuestas a peligros especiales.
- Personas con la responsabilidad de la seguridad de los otros.
- Personas con problemas médicos considerables.

- Supervisión de rehabilitación de empleados.
- Seguimiento de estadísticas sobre accidentes, ausentismo y quizá cambio de trabajo.
- Participación en la supervisión de lugares de trabajo en relación con seguridad, salud y condiciones ergonómicas.
- Educación sobre la salud.
- Participación en la planeación de nuevos puestos.

1 hora por semana para un promedio de 100 trabajadores, en trabajo curativo:

- Tratamiento de accidentes.
- Tratamiento de enfermedades menores.
- Tratamiento de enfermedades cuyo conocimiento es útil para las condiciones del trabajo.
- Contactos con hospitales y especialistas para asegurar una atención médica adecuada para los empleados.

(17)

2. Enfermeras y técnicos médicos:

Un total de 3 a 4 horas por semana para un promedio de 100 trabajadores es necesario para la colaboración con el médico en las actividades arriba mencionadas.

3. Ingeniero de higiene y seguridad del trabajo:

2 horas por semana para un promedio de 100 trabajadores.

- Supervisión de los lugares de trabajo con respecto a la seguridad, salud y ergonomía.
- Responsabilidad del equipo de seguridad.
- Participación en la planeación de nuevos procesos, procedimientos de trabajo, lugares de trabajo, compra de máquinas, etc.
- Seguimiento de estadísticas sobre accidentes y enfermedades del trabajo.
- Participación en la supervisión de problemas del medio ambiente que la empresa puede causar a la sociedad.
- Instrucciones de seguridad a los de nuevo ingreso así como periódicamente a los diferentes grupos de empleados.
- Responsabilidad sobre propaganda de seguridad.

4. Ayudantes:

En algunos casos, son necesarios ingenieros de seguridad, ayudantes técnicos de laboratorio, etc.

Deberá establecerse una cercana colaboración entre el personal, mencionado arriba. También tienen que cooperar con los representantes de seguridad de los empleados, etc., con responsabilidades para la proyección del trabajo y la supervisión de los lugares de trabajo. Además deberá establecerse una colaboración adecuada con el departamento de personal.

Otras personas con responsabilidades de seguridad, salud y ergonomía:

1. Arquitectos e ingenieros en construcción.
2. Proyectistas en producción y proceso.
3. Proyectistas de oficina.
4. Compradores de máquinas herramientas y material de oficina, etc.
5. Constructores de maquinaria.
6. Constructores de herramientas.
7. Diseñadores industriales.
8. Ingenieros industriales.
9. Ingenieros de producción.
10. Ingenieros de línea.
11. Supervisores.
12. Representantes sindicales.
13. Cualquier persona será responsable de su propio lugar de trabajo.

Para todas estas personas (por supuesto, durante el tiempo que estén en la compañía), deberá proporcionárseles lo siguiente:

- adiestramiento,
- tiempo para actividades ergonómicas,
- definición de responsabilidades,
- establecimiento de rutinas adecuadas para la cooperación.

ERGONOMIA DE PRODUCTO

Esta es una especialidad que tiene que ser organizada de acuerdo con las necesidades. En muchos casos, son el doctor y el ingeniero en higiene y seguridad del trabajo quienes podrán servir de consultores (si tienen un adiestramiento adecuado).

EMPRESAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS

En general, una empresa grande tiene recursos para una completa organización propia.

Cuando el número de empleados es menor de 1 000 algunas organizaciones han establecido colaboraciones con otras empresas, para atender ciertas actividades.

Ejemplo: Un grupo de empresas tienen una organización médica conjunta, con médicos, enfermeras, locales, quizá una unidad móvil para visitas a las diferentes empresas y quizá un ingeniero calificado en higiene y seguridad del trabajo, etc. En algunos casos, es conveniente tener empresas de diferentes ramas de la industria en la misma organización (Por ejemplo, empresas en la misma área).

En otros casos es conveniente reunir a empresas de la misma rama de la industria (por ejemplo, todas las empresas de construcción de la misma área geográfica).

Ya sea que esta clase de organizaciones conjuntas estén organizadas sobre una base privada o gubernamental es importante reconocer que estas sólo pueden cubrir parte de las responsabilidades.

Todas las empresas, grandes o pequeñas, necesitan una organización interna eficaz para la resolución de los diarios problemas referentes a la seguridad, la higiene y la ergonomía.

35. EXPOSICION A SUSTANCIAS NOCIVAS

Una ilustración de la situación se puede obtener de las estadísticas sobre enfermedades ocupacionales. Un complemento muy valioso a tales cifras se obtiene de la estimación del número de trabajadores que son expuestos a los diferentes peligros. El siguiente ejemplo proviene de la industria norteamericana en 1951:

	Número de trabajadores expuestos (estimaciones moderadas)
Mónóxido de carbono	1 500 000
Otros gases	1 400 000
Polvo de Silice	1 150 000
Plomo y sus compuestos	800 000
Solventes orgánicos	750 000
Polvo de hulla	650 000
Anhídrido sulfuroso	250 000
Sulfuro de hidrógeno	135 000
Cianuros	60 000
Arsénico y sus compuestos	35 000
Polvo de asbesto	35 000
Mercurio y sus compuestos	33 000
Flúor y sus compuestos	32 000
Benceno	28 000

La inhalación es uno de los modos más importantes como las sustancias nocivas entran en el cuerpo.

1. Polvo: partículas sólidas lo suficiente finas para ser llevadas por el aire. Formadas al triturar, esmerilar, y otras operaciones como perforación y dinamitación.
2. Humos: partículas sólidas formadas por la condensación de estados gaseosos incluyendo frecuentemente reacciones químicas, en particular oxidación. Partículas de un tamaño extremadamente fino (aglomerados de moléculas individuales).

3. Nebolina: gotitas líquidas llevadas por aire formadas por la condensación de estados gaseosos o por la dispersión de un líquido por salpicado, atomización o espuma.
4. Vapores: la forma gaseosa de sustancias que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y las que pueden ser cambiadas a estos estados ya sea por disminución de la presión o aumento de la temperatura.
5. Gases: moléculas individuales que se mueven casualmente a grandes velocidades ocupando el espacio total del recinto. Prescindiendo de la composición química del gas, volúmenes iguales a una misma temperatura y presión siempre contienen el mismo número de moléculas (según la hipótesis de Avogadro).

ENFERMEDADES DE LOS PULMONES POR EL POLVO:

Neumoconiosis: Fibrosis crónica (formando una cicatriz) enfermedades pulmonares causadas por la inhalación de polvos inorgánicos.

Silicosis: enfermedad grave e incurable causada por la inhalación de dióxido de silicio (SiO₂). Peligrosas partículas de un tamaño menor a 0.005 mm.

Común en la minería, industria cerámica, fundidoras, trabajo de construcción, etc. Reduce las defensas normales contra la tuberculosis.

Asbestosis: Silicatos de magnesio, etc., cristalizados en forma de agujas extremadamente finas. Causan fibrosis aguda en los pulmones y también puede producir cáncer en los bronquios y en la pleura. La neumoconiosis también puede ser causada por berilio, bauxita, ciertos tipos de polvo de hulla, talco, diatomeas, gis, etc.

Los polvos orgánicos también pueden causar enfermedades de los pulmones con síntomas de bronquitis y asma, ejemplo, polvo de algodón en las fábricas textiles (bisinosis); asma de los panaderos por la harina, etc. Con frecuencia las causas parecen ser impurezas (moho, etc.)

GASES ASFIXIANTES:

- Monóxido de carbono (CO): El veneno industrial más común. Bloquea el transporte de oxígeno por la hemoglobina de la sangre. Frecuente en fábricas de acero, minas, y al utilizar motores de combustión sin una ventilación adecuada.
- Cianuro de hidrógeno (HCN): Bloquea la respiración de la célula. Los cianuros son utilizados por ejemplo, en galvanoplastia y con mucha frecuencia son almacenados descuidadamente (un contacto accidental con ácidos puede producir HCN).
- Sulfuro de hidrógeno (H₂S): Causa la parálisis respiratoria. En procesos en que se descomponen las proteínas (por ejemplo, procesamiento de pescado), en minas con minerales de sulfuro, etc.
- Falta de oxígeno (hipoxia): en tanques, pozos, silos, minas, etc. donde el oxígeno ha desaparecido debido a la oxidación. Puede causar la muerte repentina sin aviso. Empiezan a aparecer síntomas moderados a menos de un 16 por ciento de oxígeno en el aire, a una presión barométrica normal.

GASES IRRITANTES:

Algunos gases (si son muy concentrados) pueden causar una fuerte irritación de los ojos, la garganta, etc., que la persona debe tratar de evitar antes de que se produzcan graves efectos.
Ejemplos: anhídrido sulfuroso (SO₂), amoníaco (NH₃).

GASES CON ACCION RETARDADA EN LOS PULMONES:

La inhalación de ciertos gases, puede no producir síntomas alarmantes inmediatos pero puede causar serias enfermedades en los pulmones (edema pulmonar) después de un periodo latente de 8 horas o más. Ejemplos: Oxidos de nitrógeno (NO y NO₂), fosgeno (COCl₂), sulfuro de hidrógeno en bajas concentraciones, bisulfuro de carbono.

ANHIDRIDO CARBONICO:

Existe normalmente en el aire (0.03 %). El hombre tolera más bien altas concentraciones (5 - 10 % por periodos cortos) pero ocurre una creciente depresión respiratoria en concentraciones de más pequeño porcentaje. Las concentraciones de más de 0.5 % por más de 8 horas deberá ser evitado.

Algunos venenos absorbidos por medio de los pulmones:
Algunos hidrocarburos, hidrocarburos clorinados e insecticidas fosfatados producen una pequeña o ninguna irritación local pero son seguidos por reacciones generalizadas.

Muchas de estas sustancias volátiles son solventes de las grasas y tienen por eso afinidad por los lipoides del cuerpo, por ejemplo, en la sangre y en el sistema nervioso central. En algunos casos, son dominantes efectos narcóticos y otros sobre el sistema nervioso central.

- Ejemplo:
- Tricloretileno CHCl₂ = CCl₂
 - Percloroetileno, CCl₂ = CCl₂
 - Eter etílico C₂H₆

En otros casos se añaden severos síntomas en otros órganos.

Ejemplos: Bencina, C₆H₆, anemia severa, con frecuencia mortal.

Tetracloruro de carbono CCl₄, perjudicial al hígado y los riñones.

Cloroformo, CHCl₃, perjudicial al hígado.

El tolueno y el xilol son menos peligrosos que la bencina, pero pueden causar daños orgánicos, además de agudos efectos narcóticos.

El alcohol metílico, CH₃OH, ceguera, (por supuesto si es ingerido).

En general los polvos y los humos de los metales no producen síntomas graves notables en los órganos respiratorios pero causan más o menos serios síntomas en varios órganos (sistema nervioso, sangre, hígado, riñones, tracto gastrointestinal).

(24)

Ejemplos: tetraetilo de Plomo (plomo en la gasolina que es muy venenoso).

Mercurio
Antimonio
Manganeso.

El berilio tiene efectos directos en los pulmones (ver arriba).

El óxido de cadmio puede causar neumonitis aguda.

El arsénico y el fósforo y sus compuestos son otras sustancias que pueden ser absorbidas por los pulmones y que causan severos síntomas en varios órganos.

FIEBRE POR HUMOS METALICOS:

Síntomas graves parecidos a la influenza. Causados generalmente por la inhalación de óxido de zinc, pero también pueden ser causados por Sb, Cd, Co, Cu, Fe, Pb, Mg, Ni, Sn.

ABSORCION POR INGESTION:

Común para plomo, fósforo, arsénico, mercurio y algunos de los insecticidas recientes.

ABSORCION POR LA PIEL:

Común para arsénico, compuestos de anilina (beta-naftilamina puede causar cáncer en la vesícula), bisulfuro de carbono, tetraetilo de plomo.

SUSTANCIAS CARCINOGENICAS:

Entre las diferentes sustancias que pueden causar el cáncer, deben ser mencionados los asbestos (ver arriba), 3-4 benzopireno (pulmones), arsénico y alquitrán (piel, el cáncer en la piel, también puede ser causado por exposición excesiva al sol), beta-naftilamina (ver arriba).

(25)

PELIGROS VARIOS

Algunas sustancias son peligrosas debido a los riesgos de explosión. Esto es cierto para muchos de los hidrocarburos volátiles, Metano, CH₄, es común en minas de hulla y puede explotar en concentraciones de más de 5 por ciento. Polvos orgánicos, en silos, etc., también constituyen riesgos de explosión considerables.

El ozono puede causar irritación pulmonar etc. La nitroglicerina: dolor de cabeza, hipotensión arterial, palpitaciones.

DDT, aldrin y dieldrin.

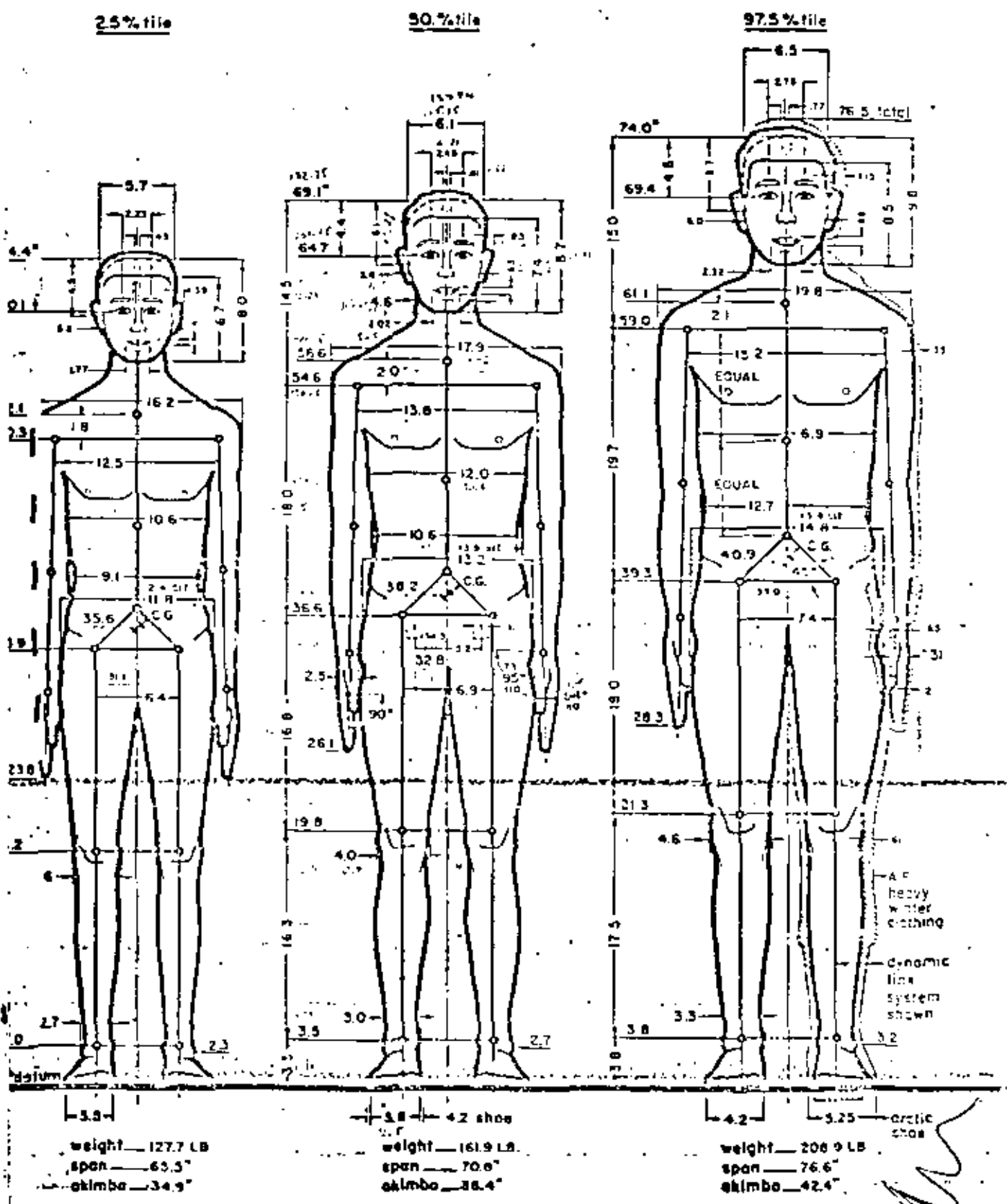
Fosfatos orgánicos: ejemplo: Paratión, inhibidor de la colinesterasa.

Nicotina. Etc., etc.

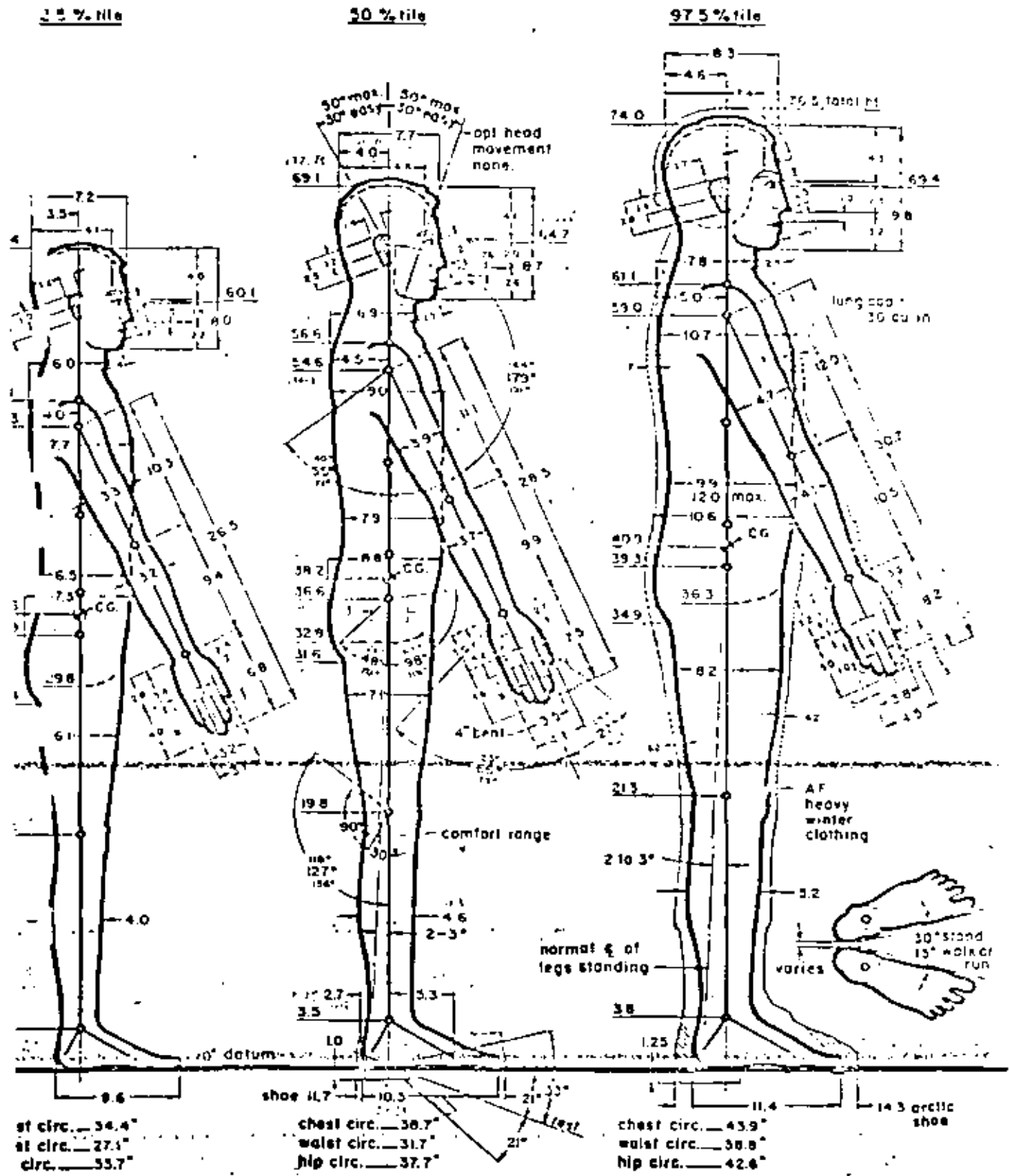
PRINCIPIOS PREVENTIVOS:

1. Usted debe conocer todas las sustancias utilizadas o tratadas en el lugar de trabajo.
2. Es importante saber qué sustancias ocultan los nombres de fábrica.
3. Análisis de exposiciones a la inhalación, etc.
4. Rutina adecuada para hacer la limpieza del polvo, etc.
5. Sustitución por un material menos tóxico o cambio del proceso.
6. Aislamiento de procesos riesgosos.
7. Aislamiento de procesos riesgosos con protección especial para los trabajadores en el área aislada.
8. Ventilación local total.
9. Ventilación general.
10. Métodos de humedad.
11. Instrumentos de protección personal.
12. Periodos de trabajo más cortos.
13. Supervisión médica.

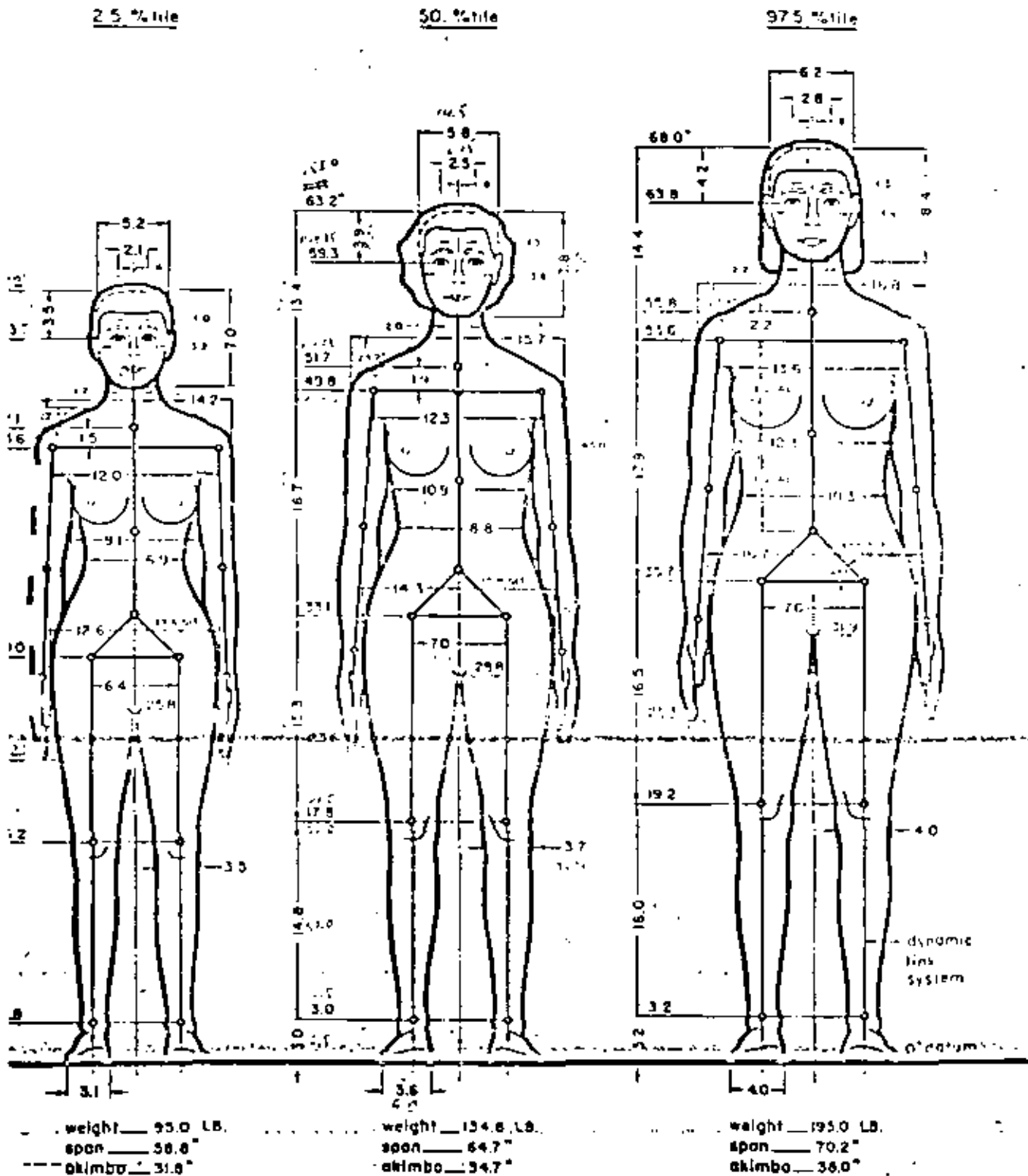
ANTHROPOMETRIC DATA — STANDING ADULT MALE
ACCOMMODATING 95% OF U.S. ADULT MALE POPULATION



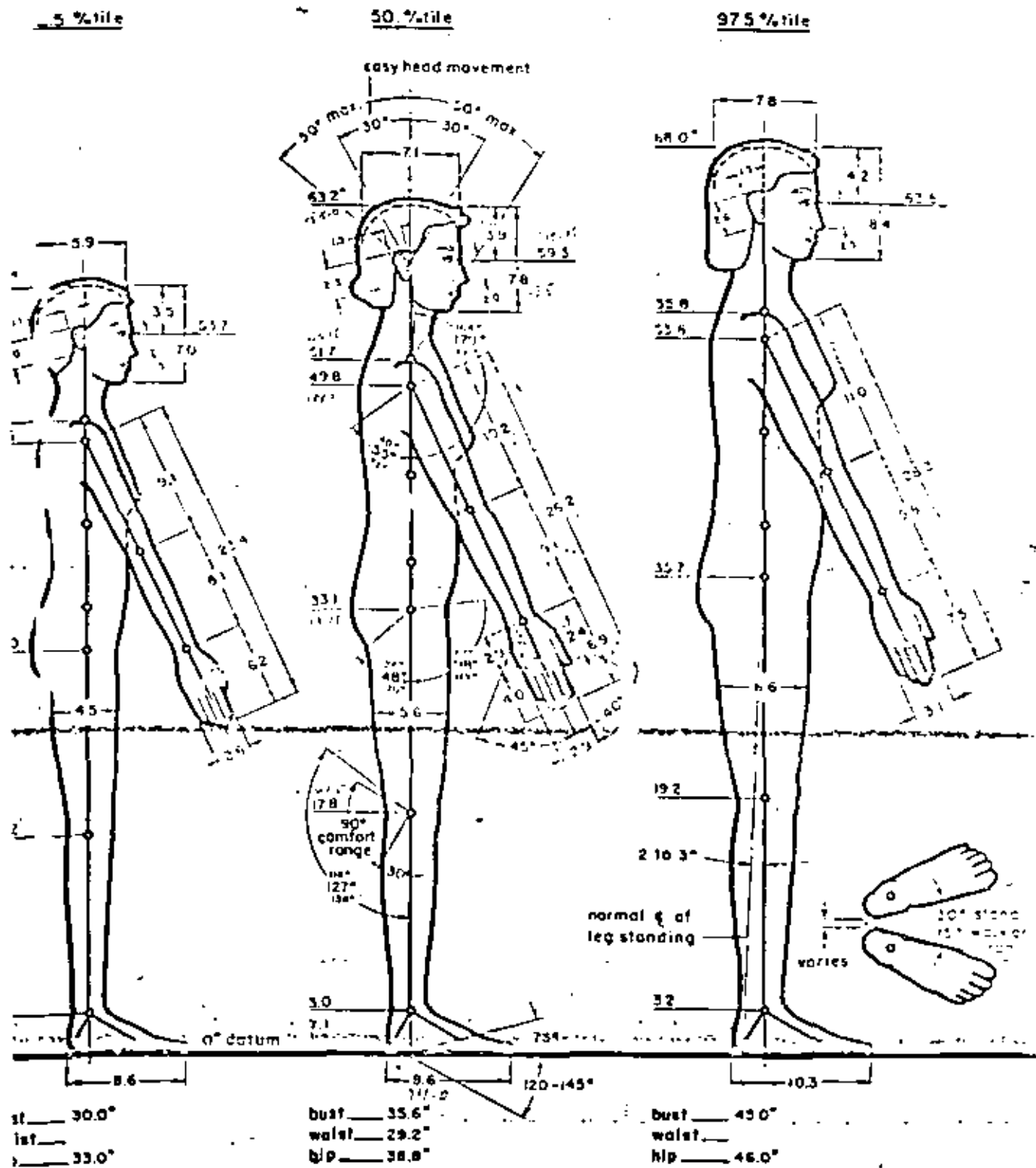
1.1 ANTHROPOMETRIC DATA - STANDING ADULT MALE
COMPREHENDING 95% OF US ADULT MALE POPULATION



ANTHROPOMETRIC DATA — STANDING ADULT FEMALE
COMMODATING 95% OF U.S. ADULT FEMALE POPULATION



ANTHROPOMETRIC DATA — STANDING ADULT FEMALE
ACCOMMODATING 95% OF U.S. ADULT FEMALE POPULATION

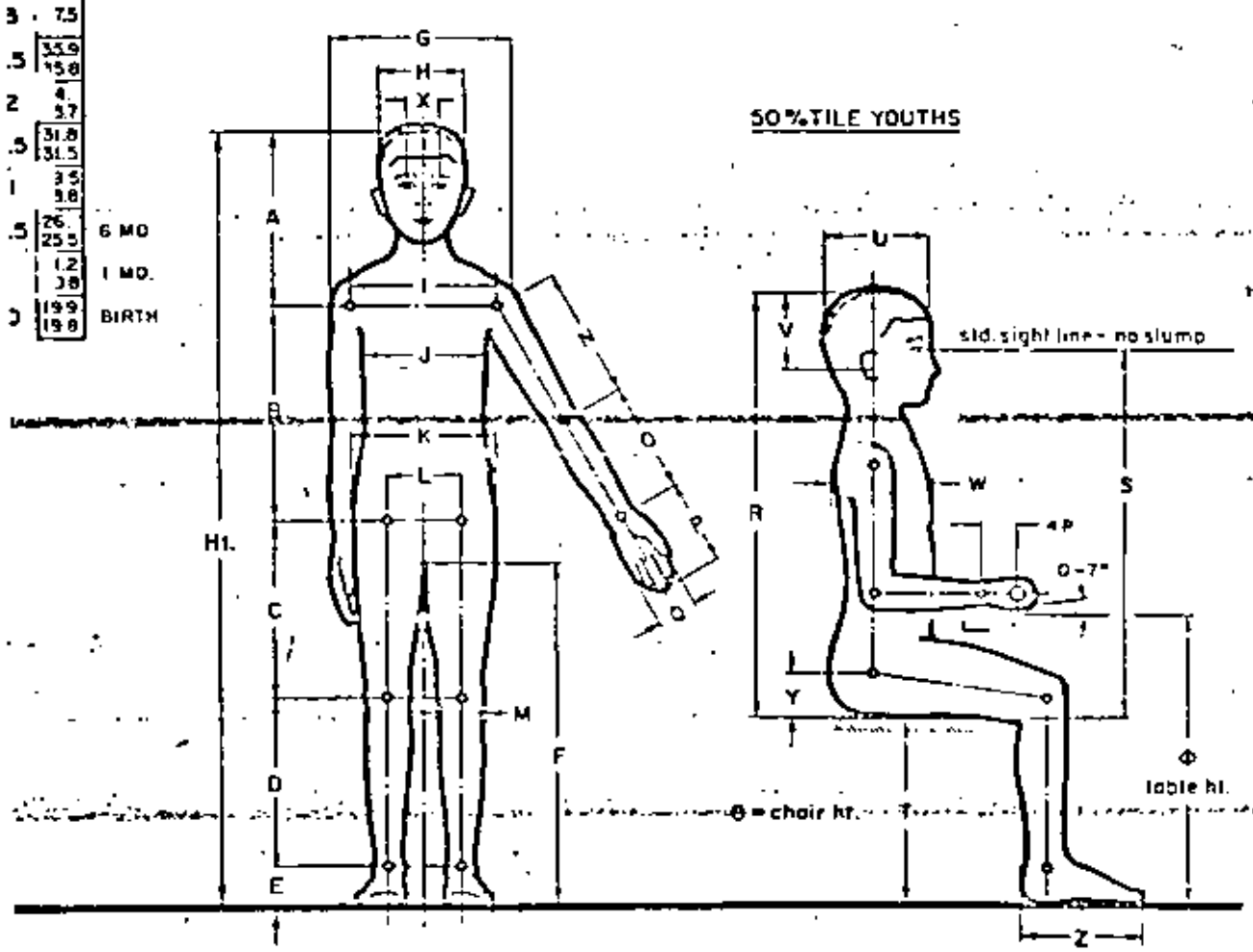




NI ANTHROPOMETRIC DATA - MALE AND FEMALE CHILDREN

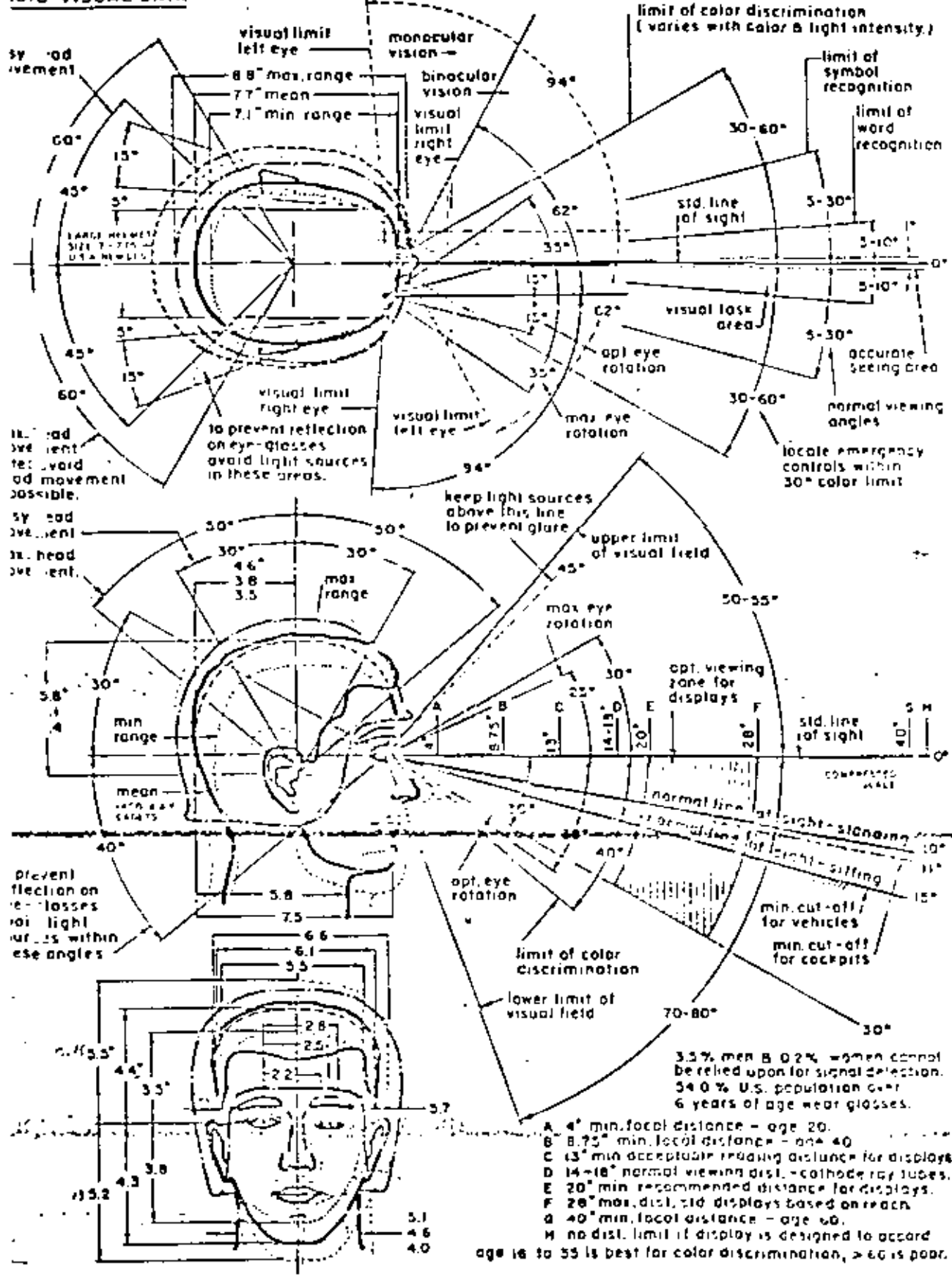
Top figure in box is data for boys, lower figure is for girls, and one figure applies to both.

Age	MI	WI	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Φ
7	62 56	138 119	122 113	70 67	16 15	31 29	61 58	34 33	41 40	31 29	71 67	15 14	76 71	13 12	29 27	123 112	10 9	76 71	33 31	31 29	17 16	73 71	52 51	76 67	29 28	101 93	16	27	
5	67 63	132 118	118 111	70 67	16 15	31 29	61 58	34 33	41 40	31 29	71 67	15 14	76 71	13 12	29 27	123 112	10 9	76 71	33 31	31 29	17 16	73 71	52 51	76 67	29 28	101 93	15	25	
4	63 59	129 118	109 101	69 65	15 14	30 28	59 56	33 31	39 37	29 27	67 63	14 13	73 69	12 11	27 25	114 107	9 8	72 69	32 30	30 28	16 15	71 69	51 48	72 67	27 26	95 91	14	24	
3	59 56	120 108	107 102	67 64	14 13	29 28	57 55	32 31	37 35	28 27	65 62	13 12	71 67	11 11	26 25	107 111	8 8	68 68	30 31	29 31	15 15	70 72	51 51	71 65	26 25	93 89	14	24	
2	58 49	86 90	108 104	17 17	13 13	29 31	51 51	27 27	35 35	28 27	61 57	12 12	66 66	10 10	25 25	106 107	8 8	66 66	29 30	29 30	14 14	73 73	51 51	64 63	25 25	86 81	13	22	
1	62 55	77 79	104 104	16 16	13 13	27 29	51 51	26 26	33 33	26 26	58 57	11 10	65 65	10 10	25 25	102 103	7 7	65 64	28 29	28 29	14 14	73 71	51 51	62 61	24 24	84 81	13	22	
0	54 44	71 70	104 104	15 15	12 12	27 29	51 51	25 25	33 33	25 25	56 56	10 10	63 63	9 9	24 24	98 101	6 6	61 61	28 28	28 28	14 14	73 71	51 51	62 61	24 24	83 81	12	21	
9	24 21	64 63	107 103	15 12	11 11	28 28	51 51	25 25	33 33	25 25	57 56	9 9	91 93	3 3	21 21	91 91	5 5	91 88	74 73	74 73	13 13	72 72	51 51	58 58	21 21	74 71	12	20	20
8	50 40	58 57	104 107	14 14	11 11	27 27	51 51	25 25	33 33	25 25	56 56	9 9	92 91	4 4	21 21	92 91	5 5	87 87	71 71	71 71	13 13	72 72	51 51	57 57	21 21	74 71	12	20	20
7	82 79	53 51	107 103	13 13	10 10	26 26	51 51	25 25	33 33	25 25	57 57	8 8	87 88	2 2	21 21	87 88	5 5	87 86	71 71	71 71	13 13	72 72	51 51	57 57	21 21	74 74	11	18	18
6	46 45	48 46	108 104	12 12	10 10	25 25	51 51	25 25	33 33	25 25	56 56	8 8	83 84	4 4	21 21	83 84	5 5	84 82	71 71	71 71	13 13	72 72	51 51	57 57	21 21	74 74	11	18	18
5	39 36	43 42	104 97	12 12	9 9	24 24	51 51	25 25	33 33	25 25	56 56	8 8	81 81	2 2	21 21	81 81	5 5	81 80	71 71	71 71	13 13	72 72	51 51	57 57	21 21	74 74	10	17	17
4	40 37	38 37	104 105	11 11	8 8	22 22	51 51	25 25	33 33	25 25	56 56	7 7	79 77	2 2	21 21	79 77	5 5	84 84	71 71	71 71	13 13	72 72	51 51	57 57	21 21	74 74	10	17	17



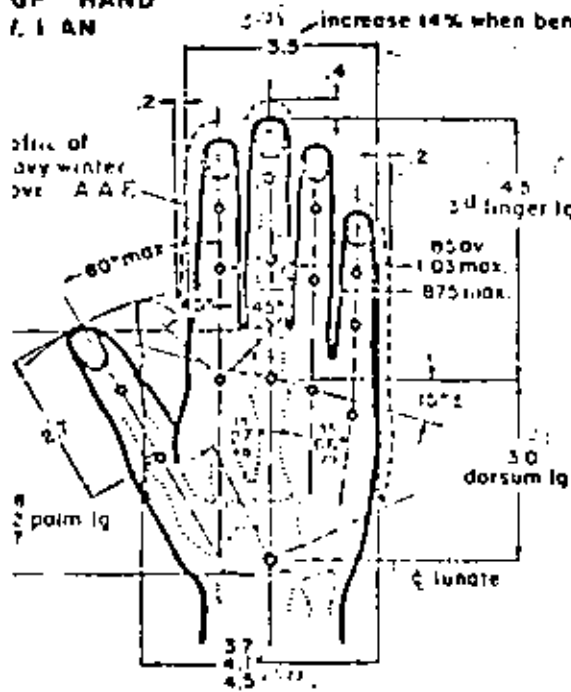


USIA VISUAL DATA

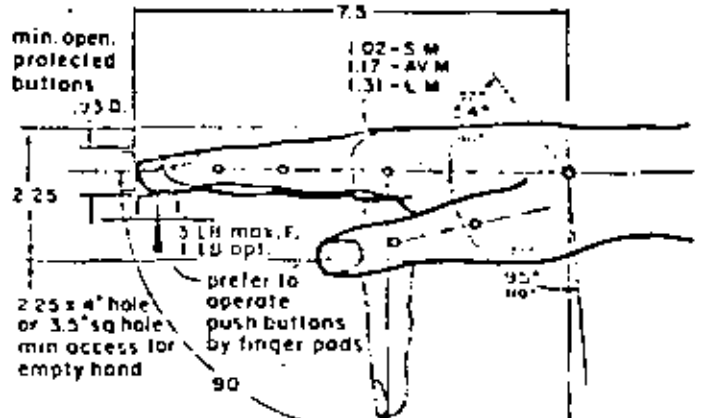


IND MEASUREMENTS OF MEN, WOMEN AND CHILDREN

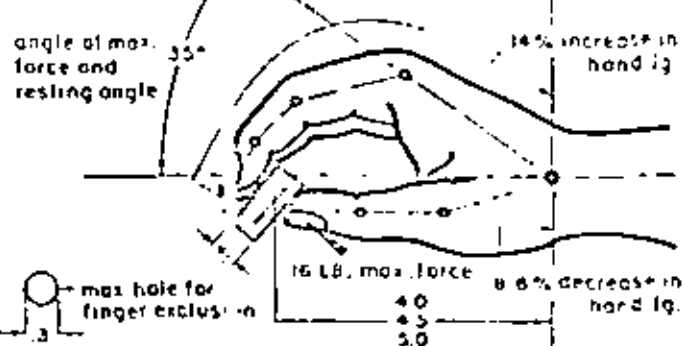
**GHT HAND
F. I. AN**



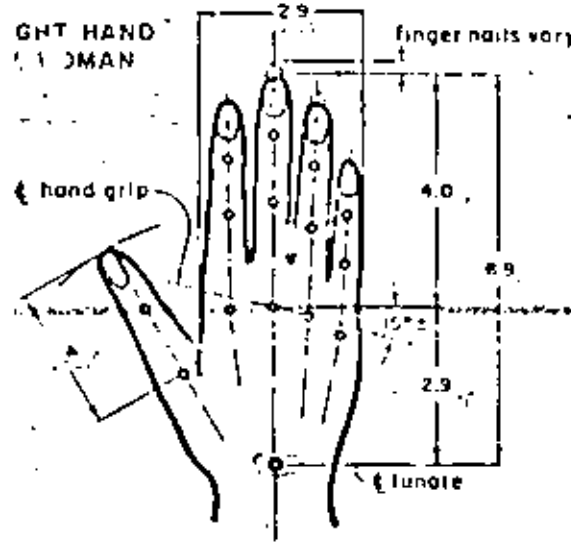
**HAND POSITIONS - AVERAGE MAN
MAX. REACH**



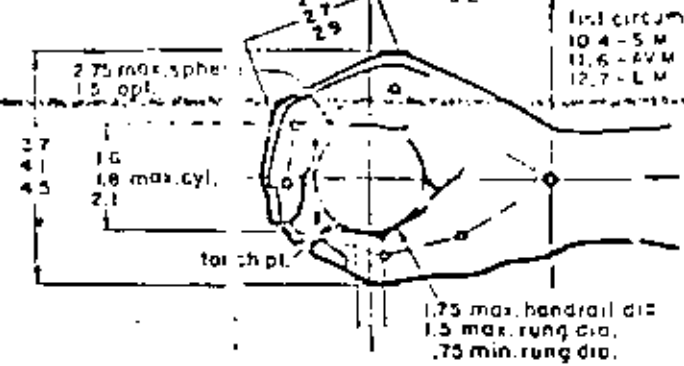
FINGER GRIP



**GHT HAND
F. I. MAN**



HAND GRASP

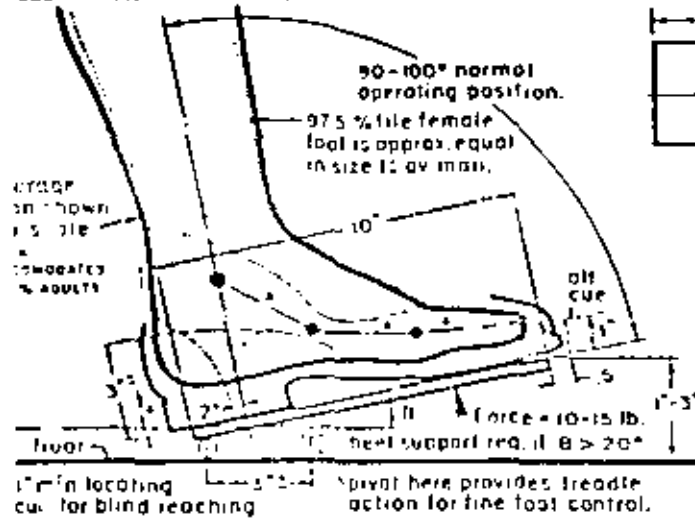


ANATOMICAL DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5% tile	50% tile	97.5% tile	2.5% tile	50% tile	97.5% tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
hand length	6.8	7.3	8.2	6.2	6.9	7.5	5.1	5.6	6.3	7.0
hand breadth	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.8	3.1
3d finger lg.	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
dorsum lg.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.6	3.0
humb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

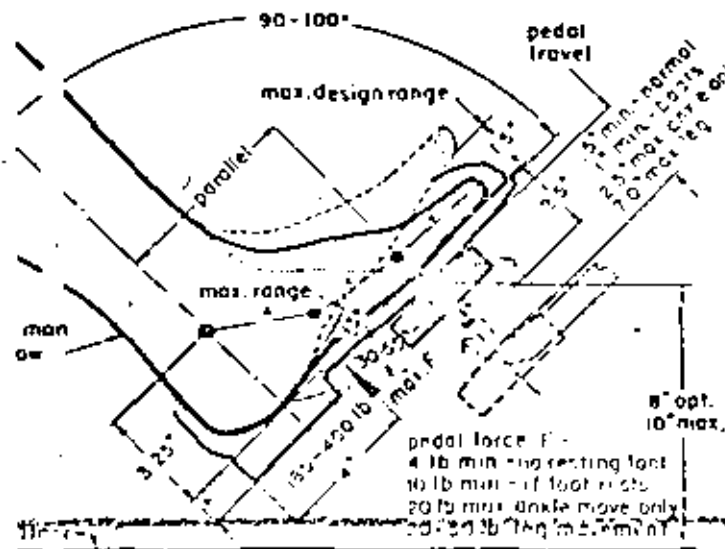


10 MEASUREMENTS AND BASIC FOOT CONTROLS

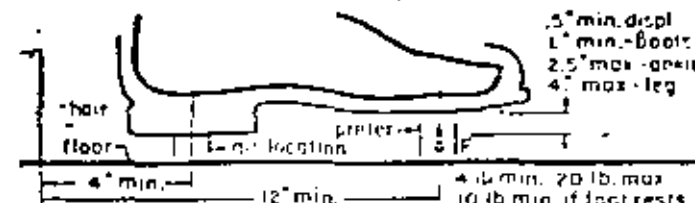
ACCELERATOR TYPE PEDAL



AVF TYPE PEDAL

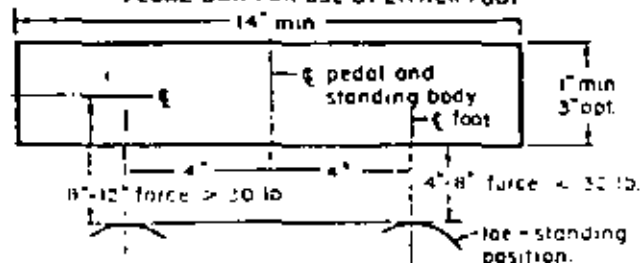


FOOT PUSH BUTTONS

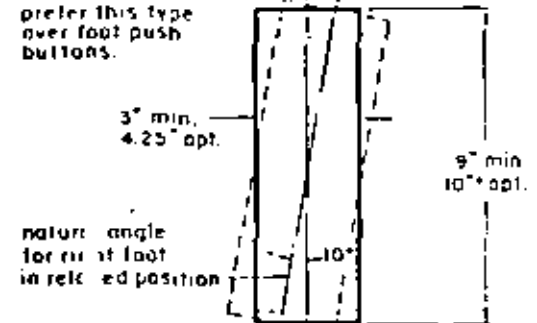


Percentiles —	MEN			WOMEN		
	2.5%	50%	97.5%	2.5%	50%	97.5%
foot length	9.6"	10.5	11.4	8.6	9.6	10.3
foot width	3.2"	3.8	4.2	3.1	3.6	4.0
step length	6.9"	7.6	8.3			
heel width	2.3"	2.6	2.9			
ankle width	2.7"	3.0	3.3			

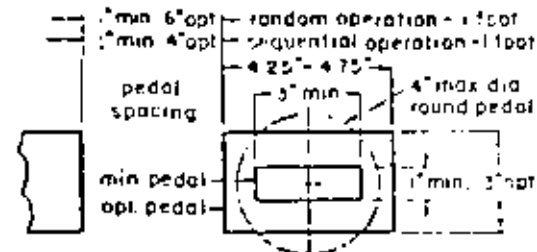
PEDAL BAR FOR USE BY EITHER FOOT



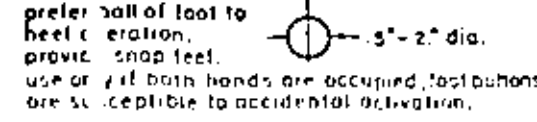
PEDALS - ACCELERATOR



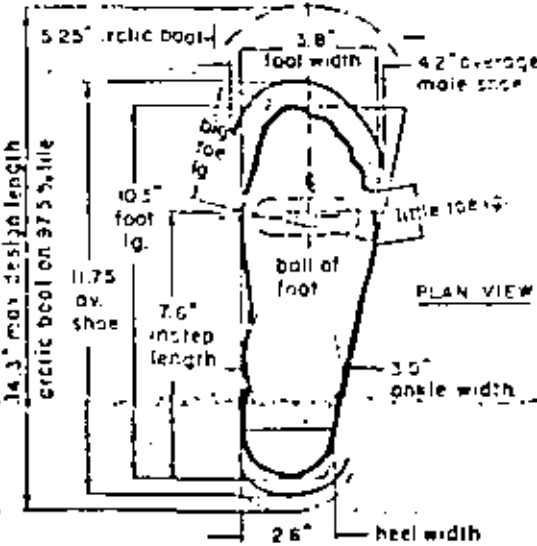
PEDAL - BRAKE TYPE



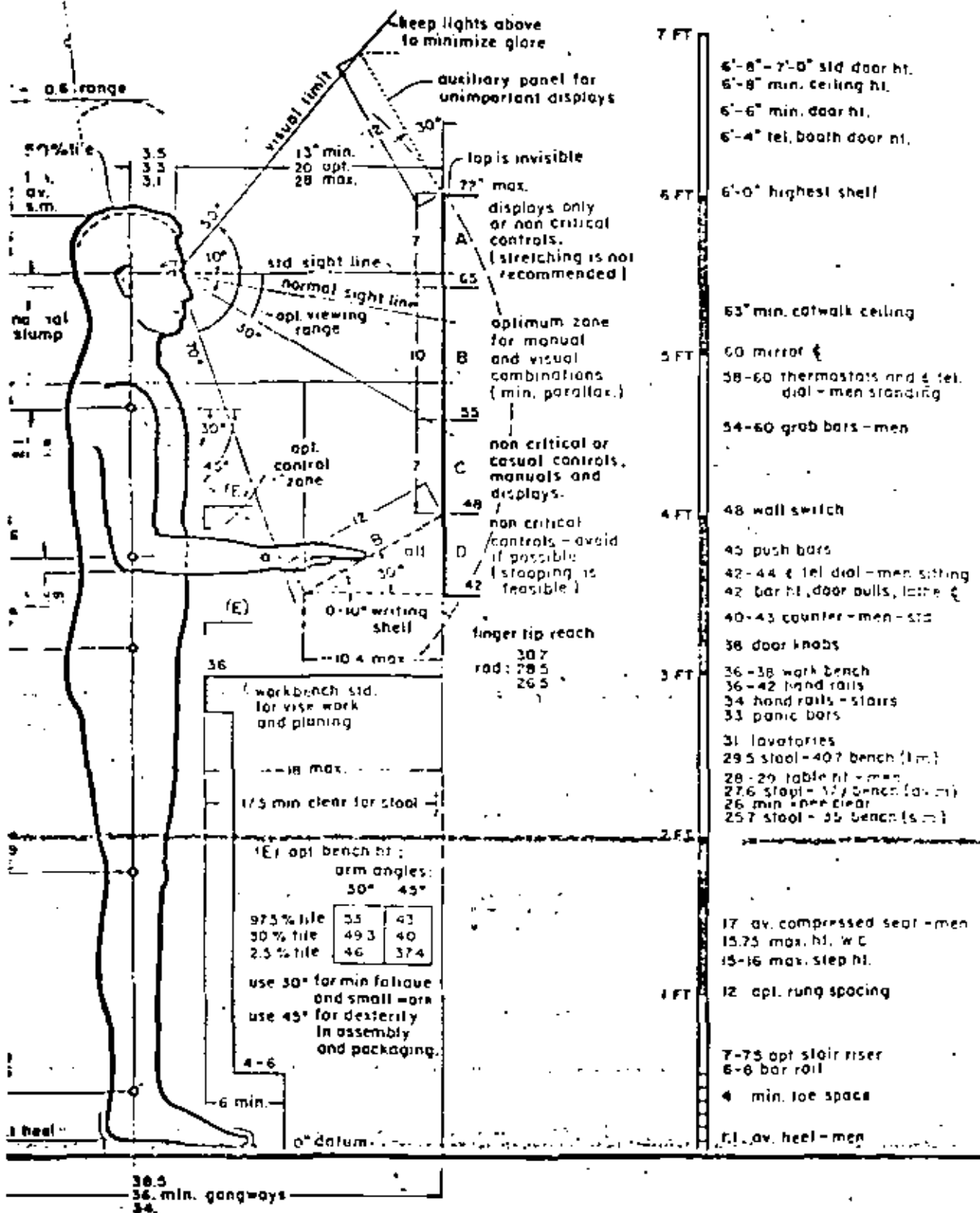
FOOT PUSH BUTTONS



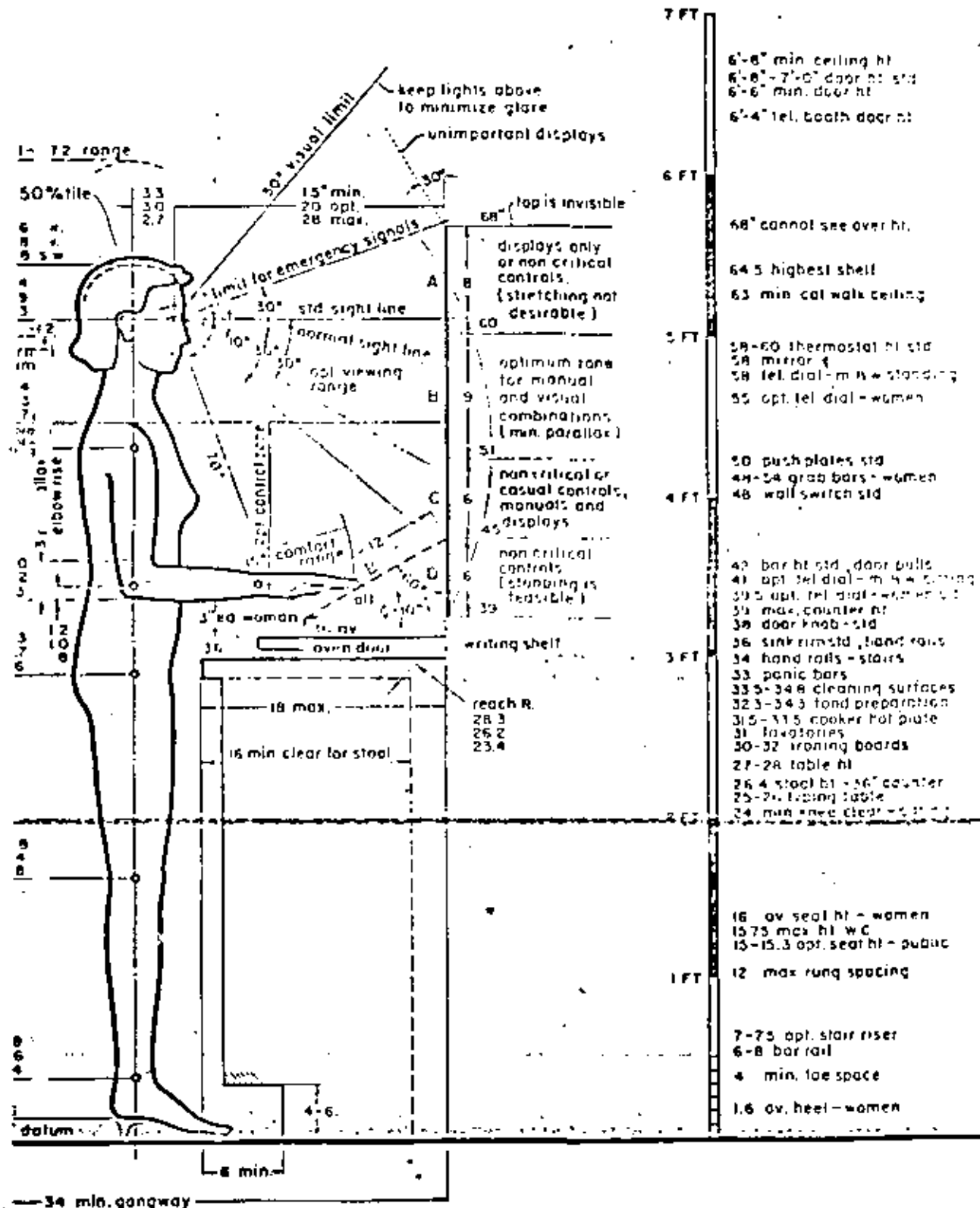
RIGHT FOOT PLACEMENT



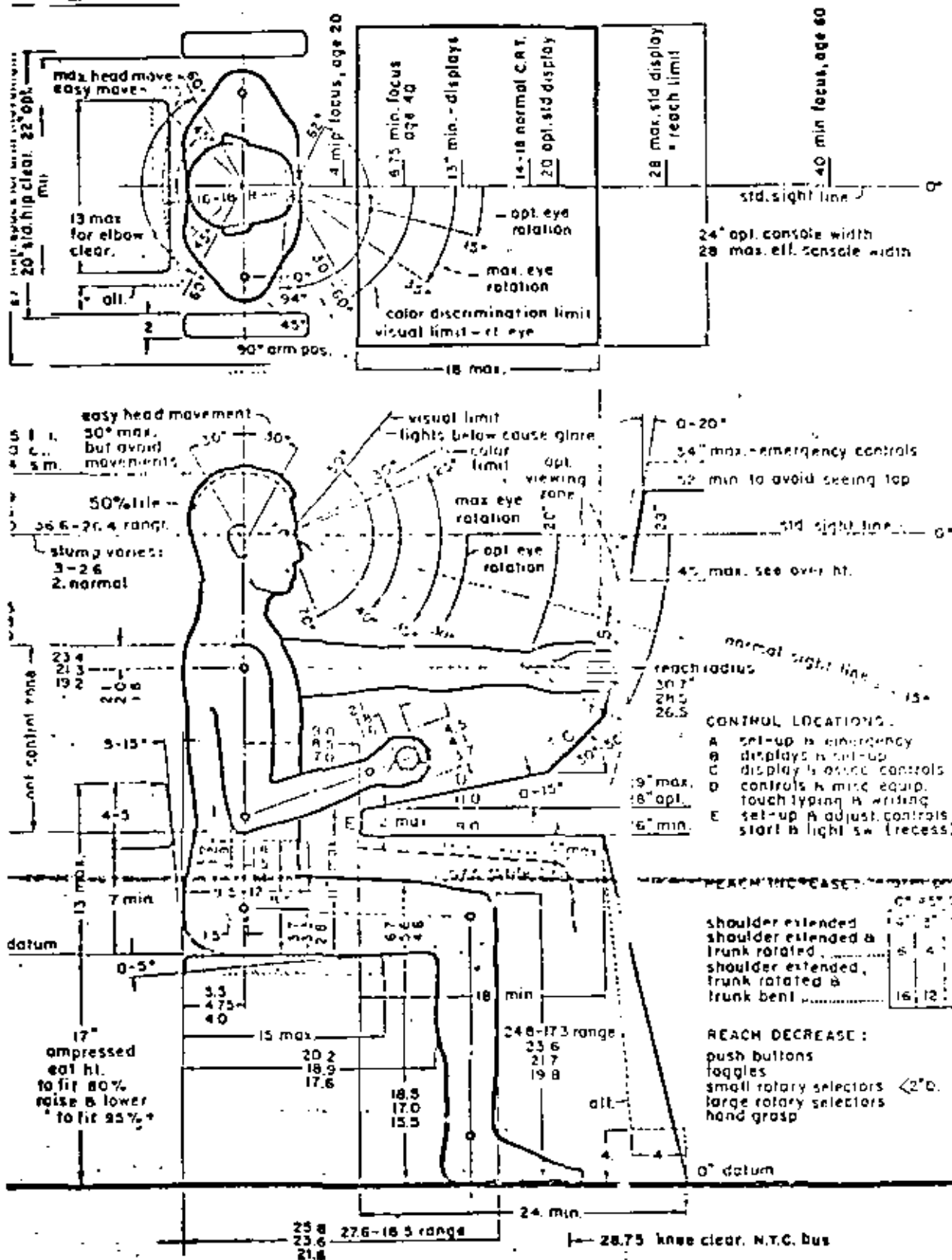
(M) ANTHROPOMETRIC DATA — ADULT MALE STANDING AT CONTROL BOARD



TI ANTHROPOMETRIC DATA - ADULT FEMALE STANDING AT CONTROL BOARD

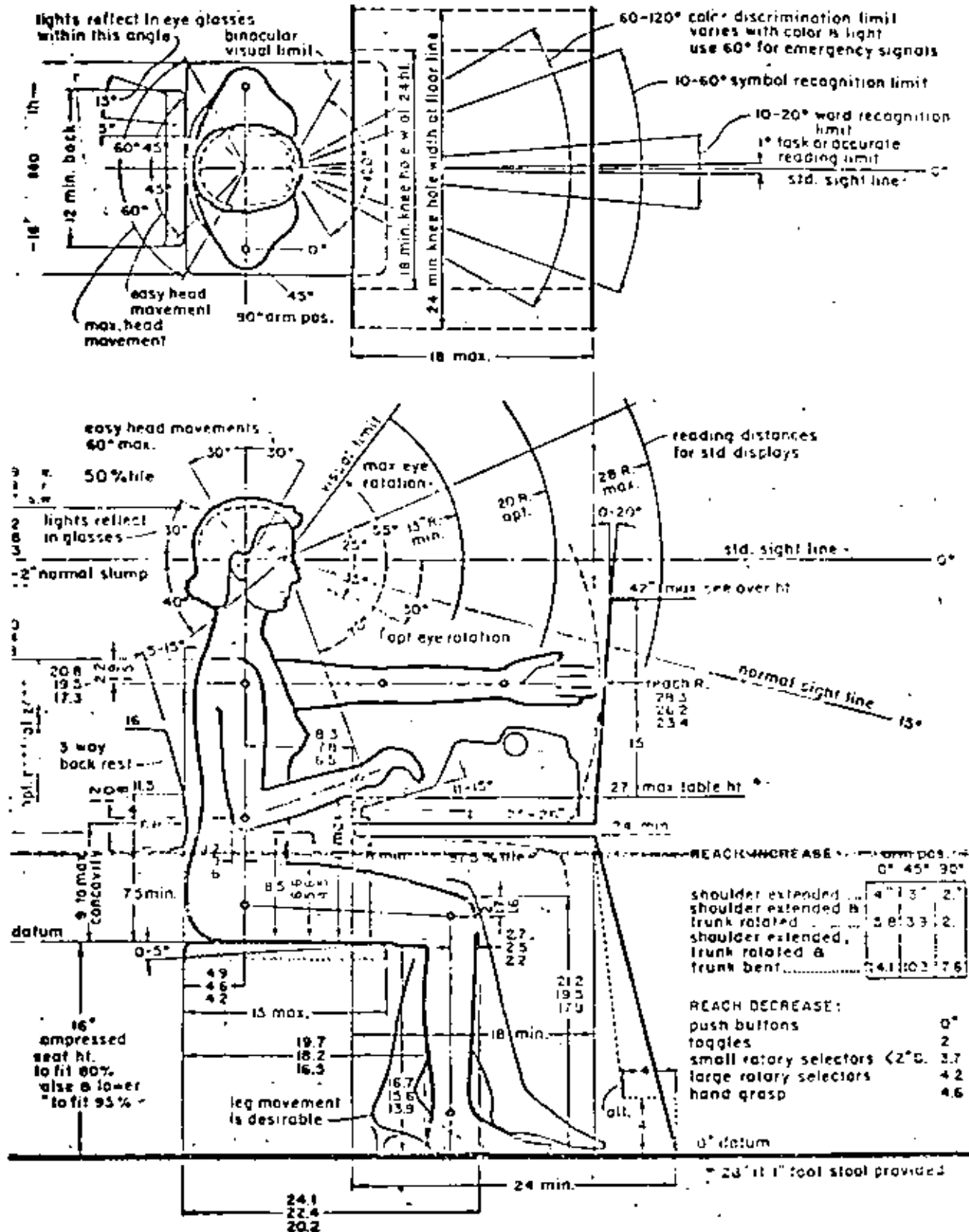


ANTHROPOMETRIC DATA — ADULT MALE SEATED AT CONSOLE



1-9.1% left handed, 3.5-6.1% color blind, 4.3% hard of hearing, 29.3% wear glasses

T'ROPOMETRIC DATA - ADULT FEMALE SEATED AT CONSOLE



1-7% left handed, 3.9-6% color blind, 4.5% hard of hearing, 37.9% wear glasses



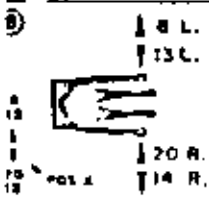
UMAN STRENGTH

(t short durations)
 strength correction factors:
 0.9 left hand and arm
 0.74 hand-age 60
 0.6 arm & leg-age 60
 0.2 women

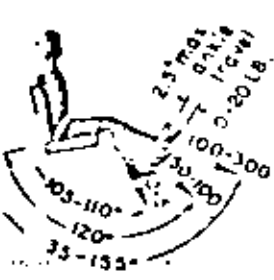
ARM FORCES SITTING



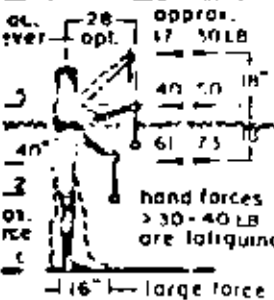
ARM FORCES SITTING



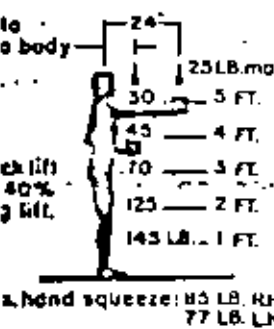
EU FORCES SITTING



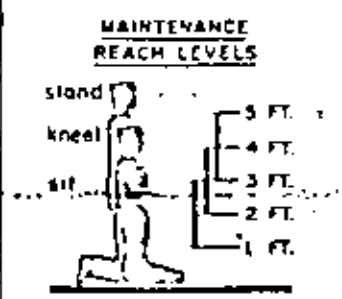
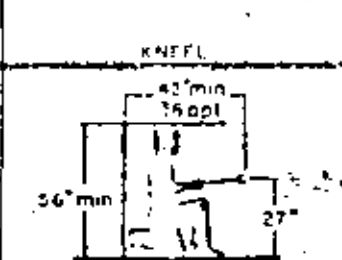
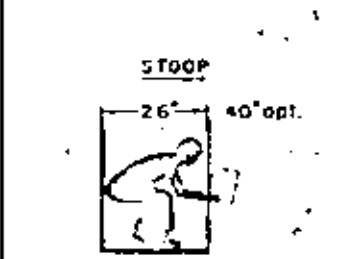
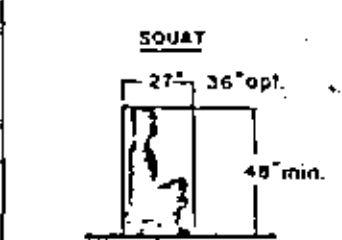
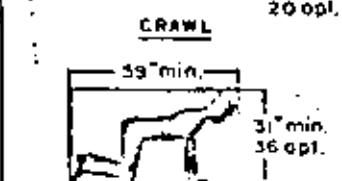
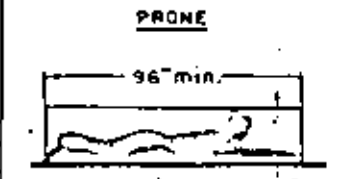
ARM FORCES STANDING



LIFTING FORCES

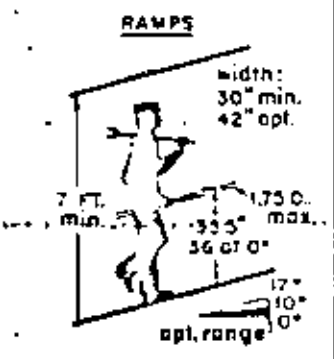
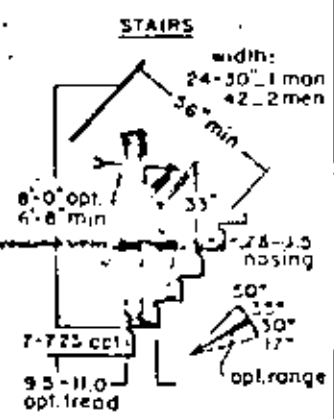
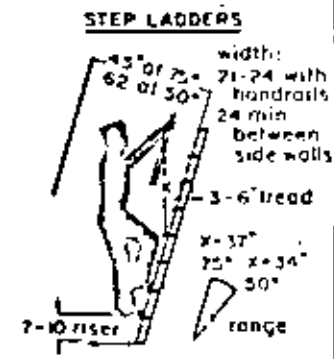
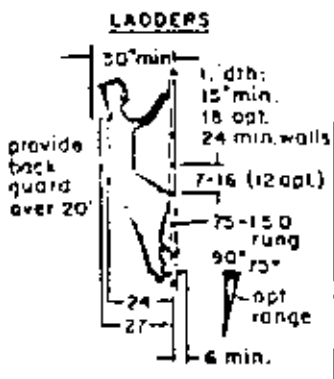


BODY CLEARANCES



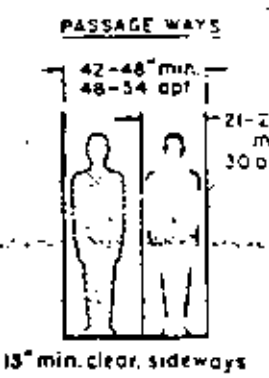
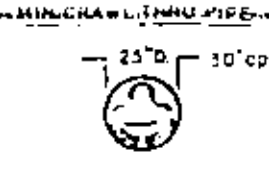
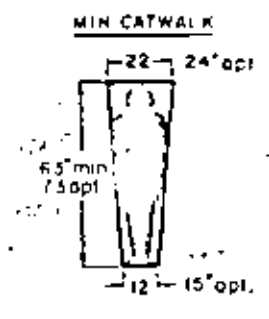
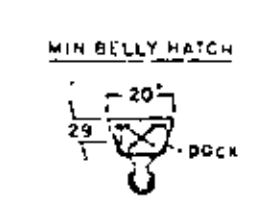
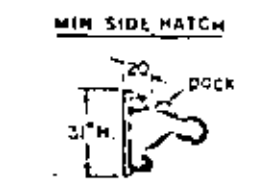
CLIMBING DATA

all data on this sheet
 accommodates
 95% USA adult males



INGRESS & EGRESS

min. entries:
 13-18 difficult — 1 man
 18-24 fair — 1 man
 24-36 good — 1 man
 > 36 good — 2 men

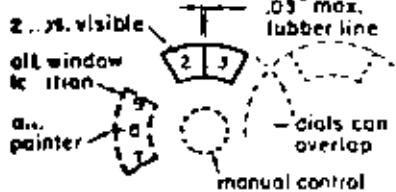




1: C DISPLAY DATA

1.1 WINDOW DIALS

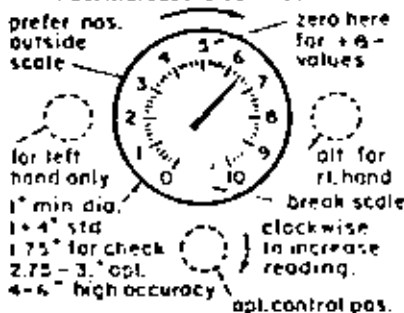
89% accuracy in reading
use for exact data only.



RULE 1. numbers increase clockwise
RULE 2. associated control to move in same direction as dial.
RULE 3. move control clockwise to increase.
not recommended with manual control

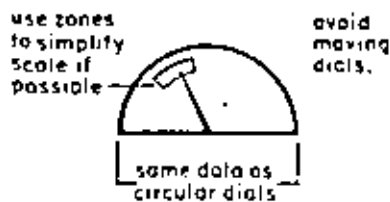
1.2 CIRCULAR DIALS

89% accuracy in reading
use for exact, relative or check data.
nos. increase clockwise



1.3 SEMI-CIRCULAR DIALS

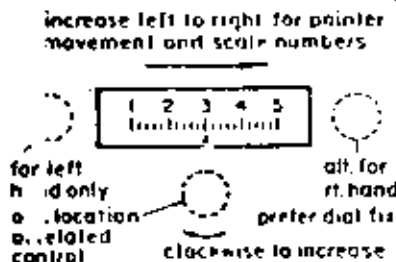
83% accuracy in reading
use for exact, relative or check data.



avoid distracting trademarks on all dials.
nos. & spacing of scale markings ultimately determines dial sizes.

1.4 HORIZONTAL SCALES

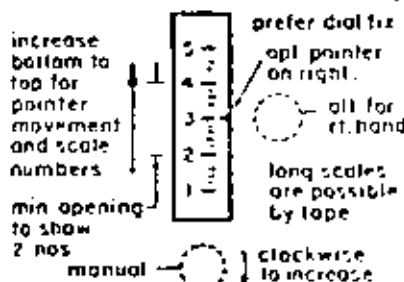
77% accuracy in reading
use for exact, relative or check data
if scale moves use for exact data only.



recommend manual & moving pointer

1.5 VERTICAL SCALES

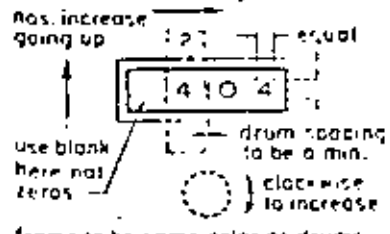
64% accuracy in reading
use for exact, relative or check data.
if scale moves use for exact data only



recommend manual & moving pointer

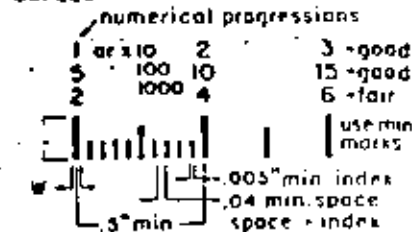
1.6 COUNTERS

99% accuracy in reading
use for exact data only
rate: 2 nos. per sec. max.
read left to right.



most count nos. to snap into position

1.7 SCALES

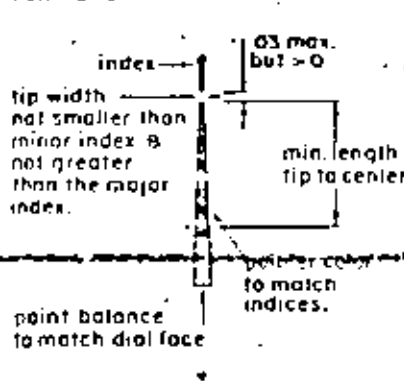


Average data:

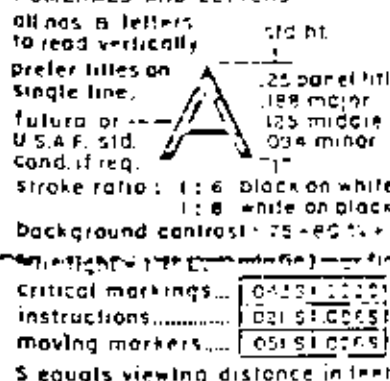
major index	00051 0135
intermediate index	00051 0135
minor index	04351 0135

5 equals viewing distance in feet

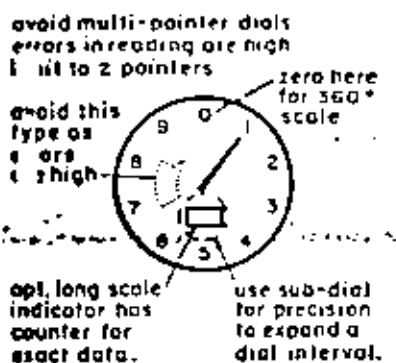
1.8 POINTERS



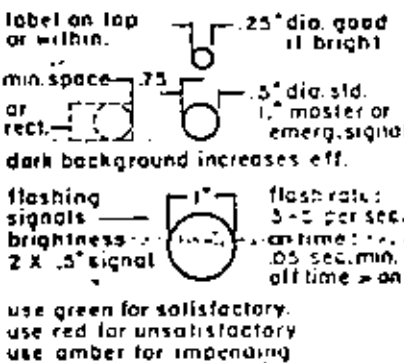
1.9 NUMERALS AND LETTERS



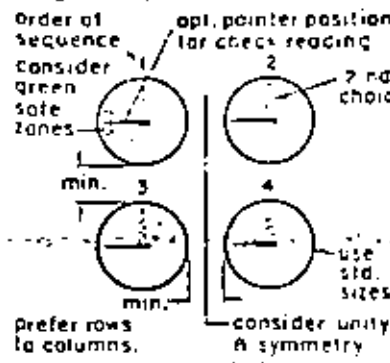
1.10 MULTI-REVOLUTION DIALS



1.11 SIGNAL LIGHTS



1.12 DIAL ARRAY



IC CONTROL DATA

BALL GRIPS

fingers → .5 min
hands → 1.5 opt.
2. max.

20 lb. pull
50 lb. push
50 lb. max.

2-4" = 1 hand
4-5" = 2 hands

90° max.

lever

Consider wrist support

2" min. displ for L-R
14. max. lwd & aft. displ
38. max. laterally

CYLINDRICAL GRIPS

lever handles

grab bars and lifting handles

1" min.
1.75 max.

3" min. no max.

1.5" min.
2.0 opt.

3.75 min. 0-40 lb
8.75 min 0-100 lb

3.8 min finger
1.6 min finger

avoid finger notching

also side clear.

FLUSH PULLS

for door, drawers etc.

1.25" min.
1.5 opt.

1.1 min
1.5 opt

4 R.

2.5

1.7 min
1.9 opt.

15°

opening width: 3.5" min.
4.0, opt.

ROTARY KNOBS

use 1" for non critical settings
& 2-4" for critical settings

25" min.

typ serrations:
0.8" dia.
22 space.
0.05 deep

3.75" min.
24 low force
4" max.

1 hand
2 hands

1-2"
3-5"

1" min.
8.75-1" opt.

OS R.

5" shaft

fr. que: 4.5 in-oz max. < 1" dia.
6.0 in-oz max. > 1" dia.

BAR KNOBS

15° min. - visual
30° min. - non visual
40° max. for opt perform
90° max. if req. mech.

displ.

7.5 min.

1" min. no max.

1" max.

5" min
3.0 max

resistance: 12 oz min - 48 oz max
no. of positions: 24 max.
use round knob for rotation > 180°

GANGED KNOBS

sequential order

1 2 3

assoc. displays

5" opt

3" opt.
1.75 opt

separate or shared

5" opt

7.5 opt

7.5 opt

25 min

HIGH TORQUE KNOBS

1-5 finger grab

prattles for max force:
- 90° rotate
- 90° rotate
avoid 3, 5 and 6 prongs.

3.7 min R

1" min space finger

min. max.

3" to 1"

1" min. clear.

torque: 50 in lb max.

CRANKS

for rotations more than 90°

1.5" fingers
3.75 hand
R.

handle should rotate

5" finger
1.0 hand

1" min. radius
20.0" max. - heavy load
4.5 max. - min. load, high speed
resistance: 5 lb max. < 3.5" rad.
10 lb max. 5" - 8" rad

1" max.

5" min

HAND WHEELS

7" min
21" max.

prefer min no spokes

down

UP

2.0 max.

resistance:
5 lb min.
30 lb max. - 1 hand
50 lb max. - 2 hands

90° - 120° rotation to avoid shifting hands.

FLUSH BUTTONS

625 min.
1 finger → 75-125
2 fingers → 125-2.0

13 min. recess dia.

rect. for titles

3.75 min. dia.
5-1" opt.
1.5-2 palm
.3-2 foot

25 lb. min. force
1-3 lb. opt.
31 lb. max.
4-20 lb. - foot
10-20 lb. if foot rests on it.

OS R.

1.25 min. - 3.0 max. defl. - no gloves
.25 - 2.0 gloves
.5 - 2.0 shoes
1.0 - 4.0 boots

* not required

PUSH BUTTONS - TOUCH SYSTEMS

prefer vertical buttons, fig. 8

A

11" opt.
20" max.

B

4-11 oz.
438 max.
5" wide

167 defl.

.75

.312 min. clear.

operation rate: 4.1-5.3 per sec.

TOGGLE SWITCHES

prefer

1.25 min.
1.0 max.

on

off

off

on

.875 min

4" - 6" blind reach.

40° min.
60° opt
120° max.

10 oz. min.
40 oz. max.

.5" min
2.0 max;
1.5 min. - gloves

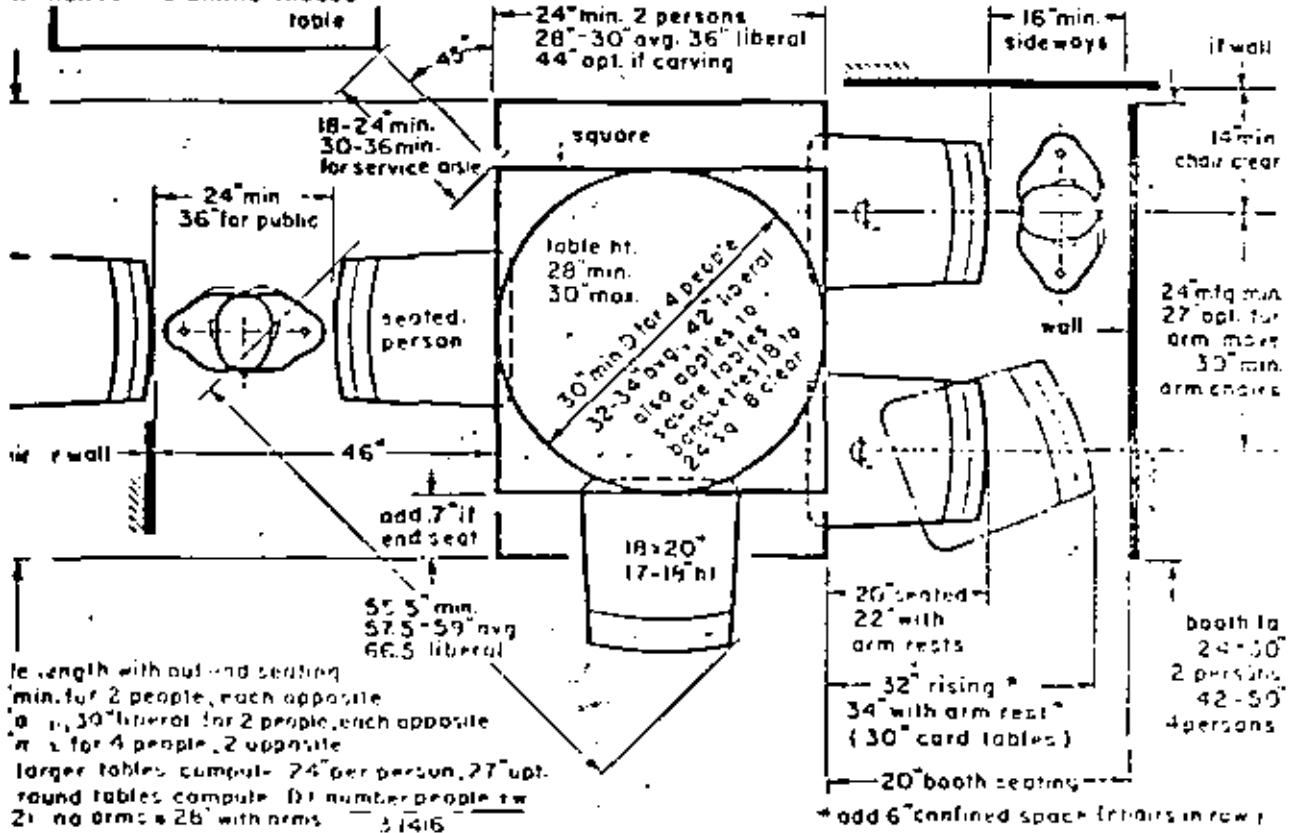
prefer bat shape
prefer 2 settings to 3 or 4

C CONTROL DATA, PART 2

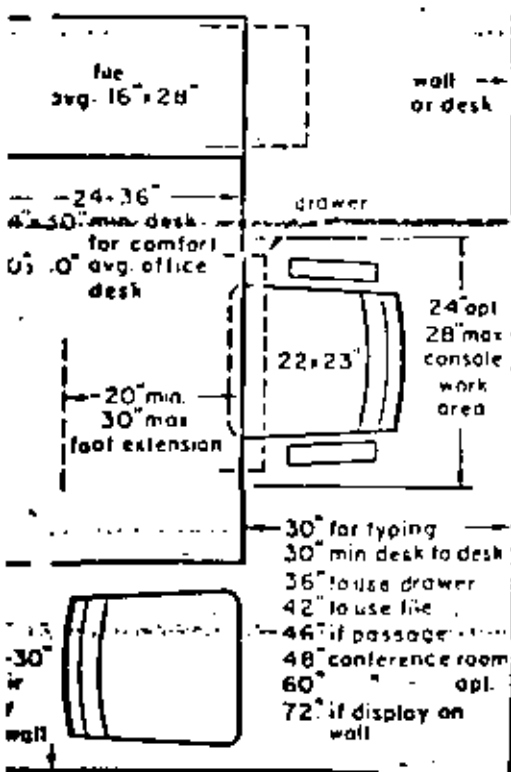
<p>D) D OR J HANDLE</p> <p>4 min. for over 40 lb clear: 2" to wall</p>	<p>T HANDLE note: prefer J or stirrup handles to avoid post</p> <p>w: .125 up to 15 lb w: .5" min. for over 40 lb side clear: 2" to wall</p>	<p>RING PULLS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>dia. in.</th> <th>pull lbs.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>7.5</td> <td>20-40</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>15-20</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>0-15</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.75 min. — hand 2.25 min. — 3 fingers 1.5 min. — 2 fingers 1.0 min. — 1 finger</p>	dia. in.	pull lbs.	10	40	7.5	20-40	5	15-20	2.5	0-15
dia. in.	pull lbs.											
10	40											
7.5	20-40											
5	15-20											
2.5	0-15											
<p>C LEFT HAND WHEEL</p> <p>curve to prevent catching of knees</p>	<p>FINGER RECESS PULL finger tip: .75 min., 1 gloves full finger: 1.25 min., 1.5 gloves</p> <p>finger tip: 5" — .75 gloves full finger: 2" — 2 gloves</p>	<p>FINGER TIP RECESSED PULL</p> <p>length of recess: 3.5 for 4 fingers</p>										
<p>LEGERS</p>	<p>PISTOL GRIP FOR TOOLS consider shock mtg if recoil</p>	<p>LEGEND SWITCHES 10 to 45 opt. resistance</p> <p>flush if protected</p> <p>barriers</p>										
<p>WHEELS 1.5 for 1in-lb. 2.5 for 3in-lb.</p> <p>avoid markings on wheel ch are obscured by fingers</p>	<p>SLIDE SWITCHES</p> <p>minimum version</p> <p>sliding flags</p>	<p>ROCKER SWITCHES</p> <p>rockers can replace toggles they give a visual cue of operation serration on surface not required</p>										

ACE STANDARDS

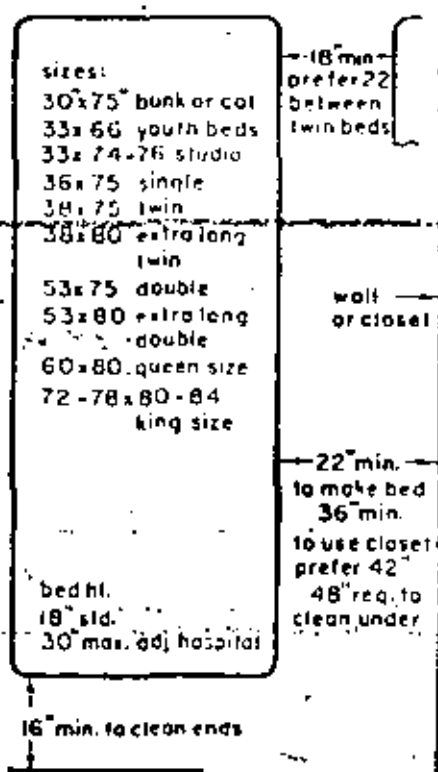
RENCE AND DINING TABLES



DESKS AND CONSOLES
















BEDS







KITCHENS





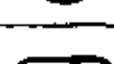



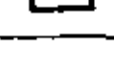



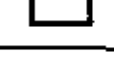

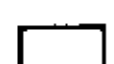
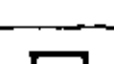

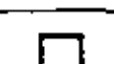


HANDS				
	empty hand held flat	bare 4x2.25"	work gloves 6x3"	arctic gloves 6.5x4"
	min. to wrist	3.5 sq.	3.5 sq.	6 sq.
	" " "	3.75 D	5.75 D	6.25 D
	clenched hand	3.5x3	4.5x6	7x8.5
	" " "	5.0	6.0	8.5 D
	inserting object to wrist	3.75 D	6.0	7.0
	using pliers screw driver	5.2x4.5 4.2x4.6	—	—
	one hand passing object	L=4" A+B=1.75	L=6" A+B=2.5	L=6.5" A+B=2.5
	two hands straight ahead reach = 6-25"	H=4 add for vision	H=6 add for vision	H=6.5 add for vision

ARMS				
	arm to elbow	—	clothed 4.5"D	arctic 7"D
	" " "	—	4.5 sq.	7 sq.
	arm to shoulder	—	5.0	8.5 D
	" " "	—	5 sq.	8.5 sq.

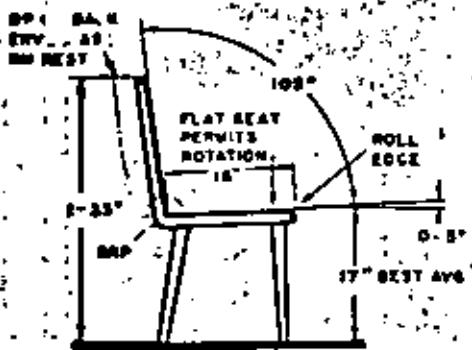
FINGERS				
	one finger	bare 1.25"D	gloves 1.5"D	—
	recessed push button	0.53 D	—	—
	twist access eg. hold screw	2.0	2.5"D	—

FOOT				
	access to pedal	bare 4.3x11.5	avg. shoe 4.7x12.7	arctic boot 6.3x15.3

HEAD				
	head passage	bare 9.3"	military helmet 11.5"	work helmet 12.5"

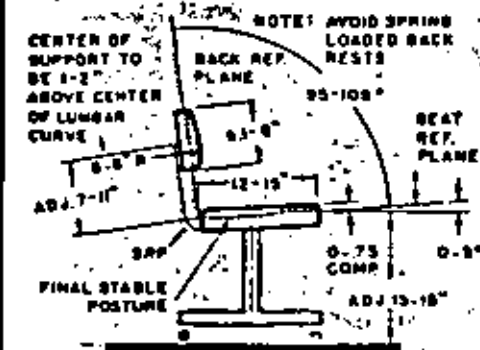
BODY				
	manhole	work clothes 22.8	—	space suit 36"D
	Crawl thru pipe	*min avg. clothes 25" I.D.	*prefer 30" I.D.	*arctic clothes 32" I.D.
	ceiling and floor hatch	18"D	22"D	32"D
	" " "	18 sq.	22 sq.	32 sq.
	wall hatch	18 x 15	22 x 20	32 x 24
	side hatch incl pack	20 x 32	—	—
	bell hatch incl pack	20 x 29	—	—
	crawl thru	20 x 31	22 x 36	30 x 38
	prone access	22.8x17	30 x 20	30 x 24
	catwalk	22" H=63 12	24" H=73 15	32" H=75 15
	narrow pass	22 x 76	30 x 80	30 x 80
	pass sideways	13 x 76	15 x 80	19 x 80
	pressure hatch	20x44 A=16" to floor	26x66 A=10" to floor	—
	head bent	20 to 24 x 60	30 x 70	30 x 70
	head erect	20 to 24 x 70	30 x 80 to 84	30 x 80 to 84
	two men facing each other	30 x 76	36 x 80 to 84	36 x 80 to 84
	two men passing abreast	42 x 76	54 x 80 to 84	60 x 80 to 84

1 CONVENTIONAL STRAIGHT CHAIR
FOR SHORT DURATIONS
USE FOR STUDY, WORK, & EATING



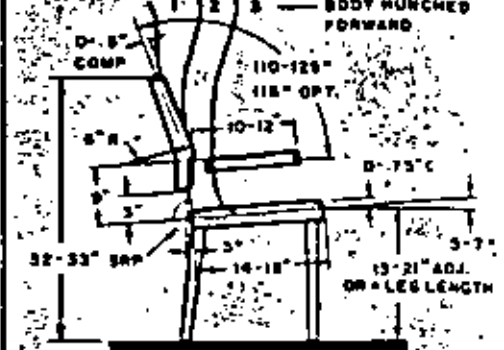
SEAT HGT: 16-17"
HGT FOR SOME WOMEN (14-15" MAY BE REQ.)
(OR USE FOOT STOOL)

2 WORK CHAIR
FOR LONG PERIODS
USED FOR STUDY, TYPING, & CONSOLES



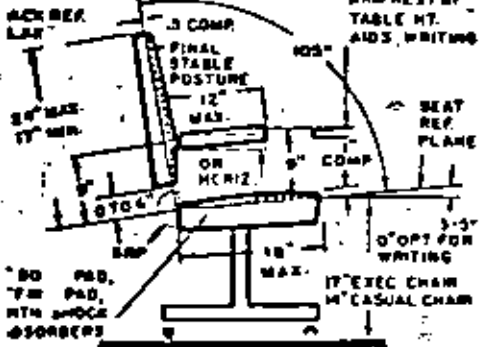
SEAT WIDTH: 15"
BACK REST WIDTH: 12-14"
BACK REST CONCAVITY: 116-118"

3 THREE POSTURE WORK CHAIR
FOR LONG PERIODS



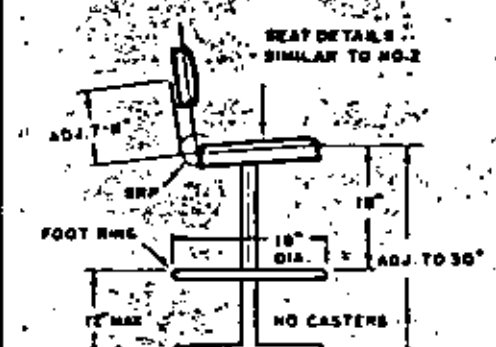
SEAT WIDTH: 13-15"
ARM REST, W/SIDE SPACING: 18" MIN.

4 EXECUTIVE AND CASUAL CHAIR
APPLIED TO THEATER CHAIRS IF FIXED & SEAT
FOLDS



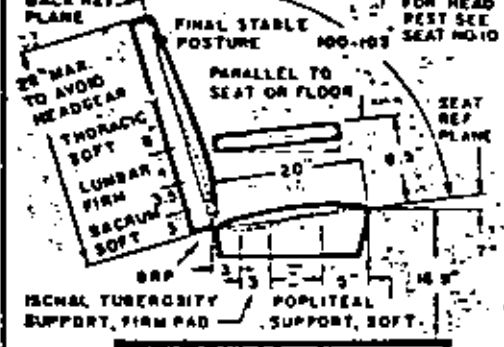
SEAT WIDTH: 18" MIN.
MIN 1ST INSIDE SPACING: 18"
SEAT HGT: 17"

5 HIGH CHAIR FOR STAND
ALSO USED FOR DRAFTING AND AT COUNTERS



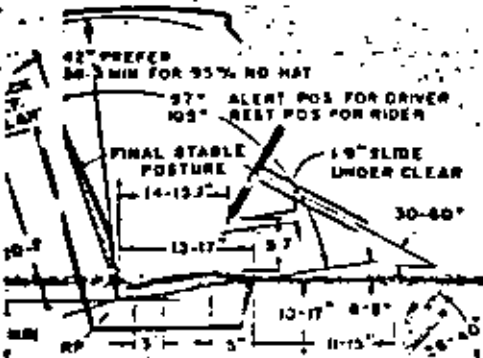
PREFER FIXED FOOT REST ON CONSOLE

6 RAILROAD SEATING
ACCOMMODATES 90% ADULTS



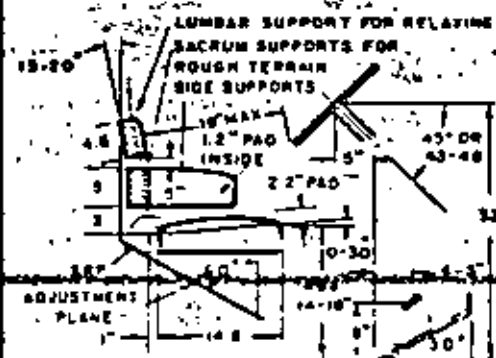
SHOULDER WIDTH: 19" MIN PER PERSON
HIP WIDTH: 19" MIN PER PERSON
ARM REST WIDTH: 2"

7 AUTOMOBILE, TRUCK & TANK
CLUDES LOW SILHOUETTE SEATING



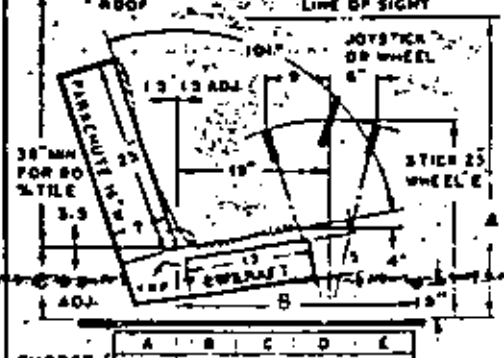
SEAT & BACK WIDTH: 14-21" (38 FOR 3)
SEAT HGT: 13-17"

8 TRACTOR SEAT
WITH LEG STABILITY



SEAT WIDTH: 20"
ARM REST: 2" WIDE
LUMBAR SUPPORT WIDTH: 10"

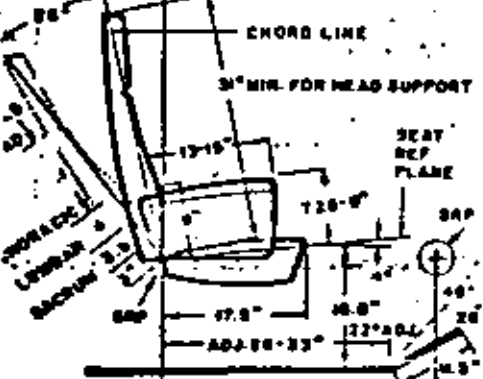
9 AIRCRAFT COCKPIT SEAT (MIL.)



CHOOSE EYE LEVEL

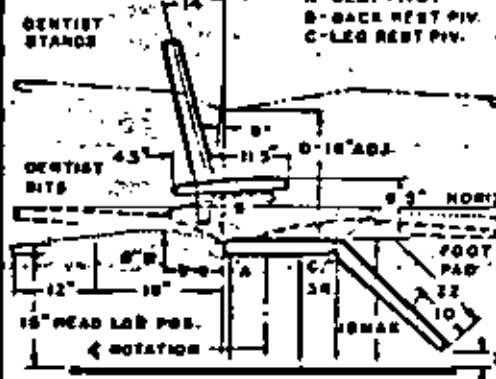
	A	B	C	D	E
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48

10 AIRLINE SEAT



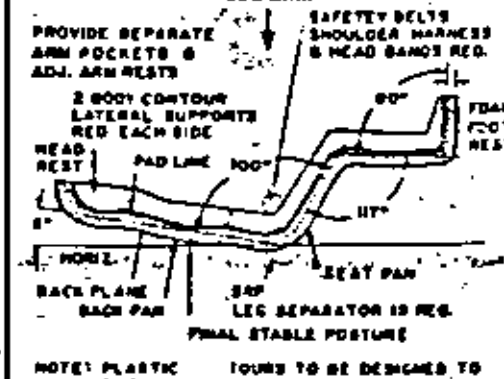
SEAT WIDTH: 17-19" MIN. & 19" LINE

11 DENTAL CHAIR



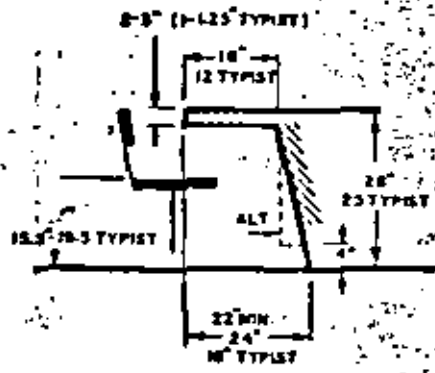
SEAT WIDTH: 20"
18" HEAD L&B POS.

12 SPACE COUCH

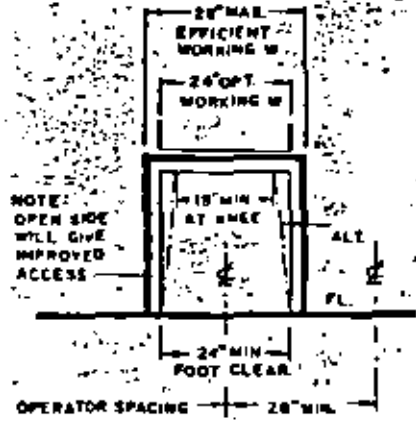


NOTE: PLASTIC FOAMS TO BE DESIGNED TO PREVENT REBOUNDS
NOTE: SPACE COUCH TO CUSTOM MADE FOR EACH INDIVIDUAL

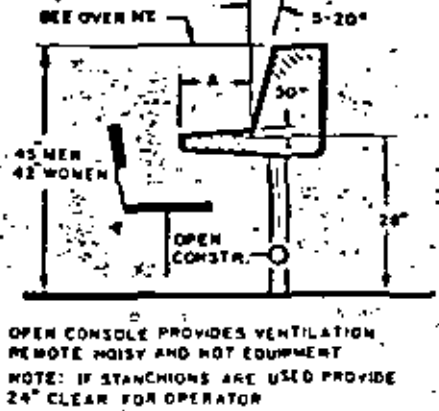
OFFICE AND TYPIST DESK



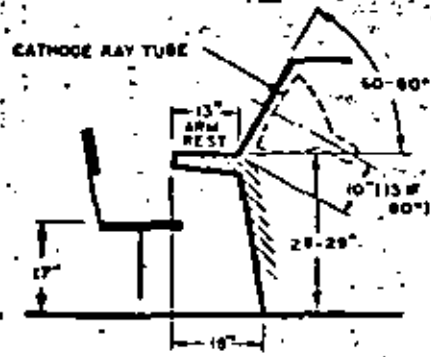
2 WIDTH AND KNEE HOLE DATA FRONT VIEW



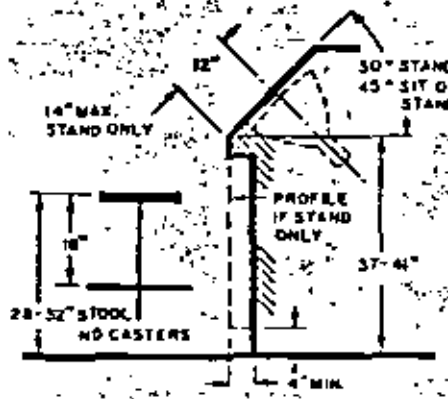
3 SMALL CONSOLE, SIT DOWN



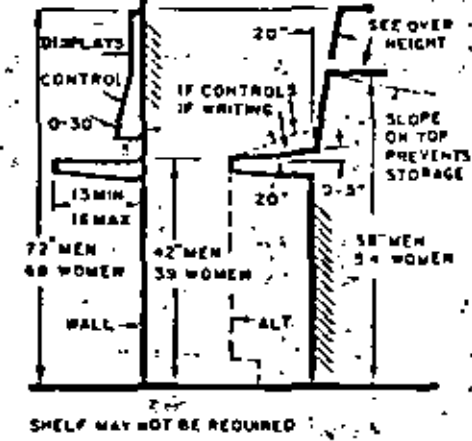
RT CONSOLE SIT DOWN



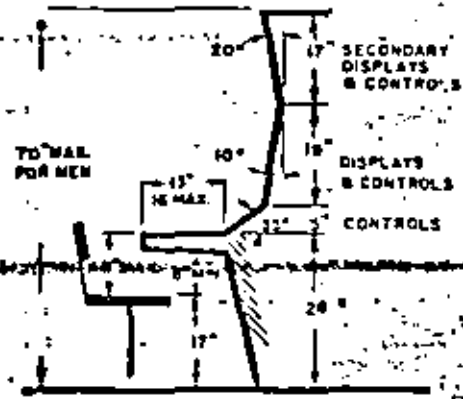
5 CRT CONSOLE SIT OR STAND



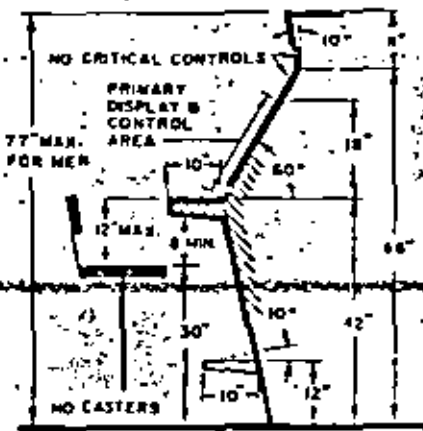
6 STAND UP CONSOLES



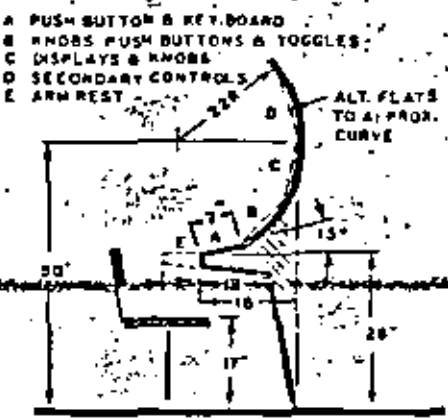
COMPOUND SIT DOWN



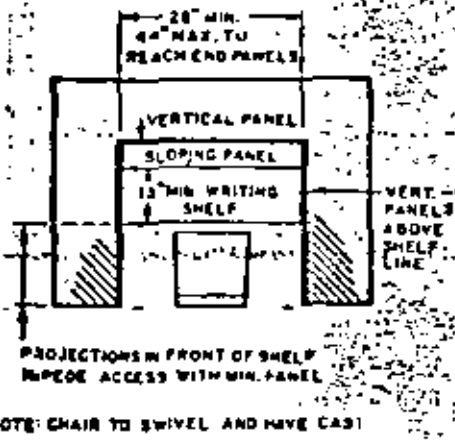
8 COMPOUND SIT OR STAND



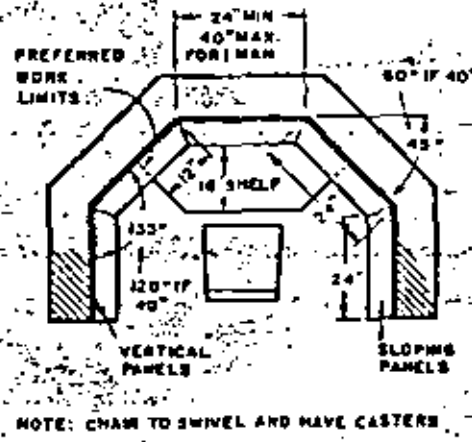
9 CURVED PANEL SIT DOWN



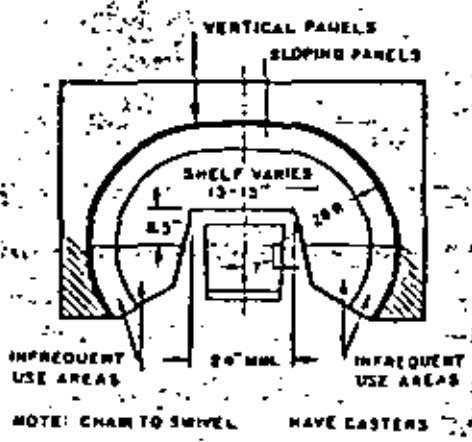
10 U SHAPE WRAP-AROUND FOR INCREASED WORK SPACE



11 SPREAD U IMPROVED VISIBILITY AND ACCESS



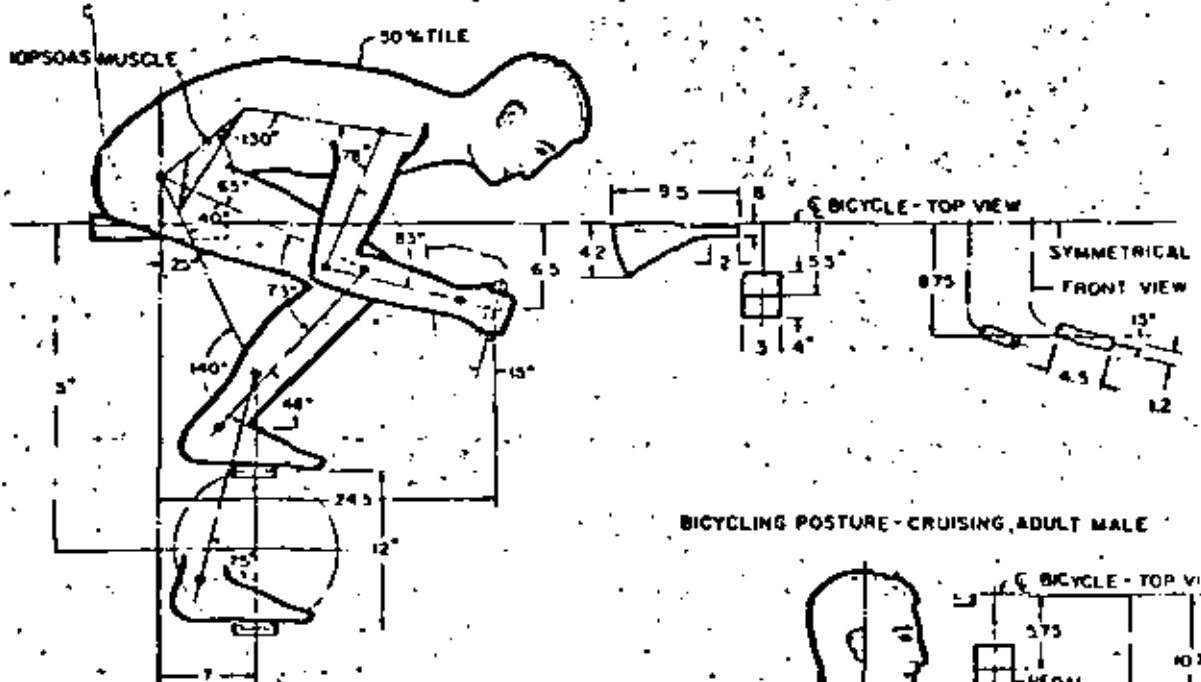
12 SEMI-CIRCULAR CAN HAVE NEOSPHERICAL PANELS



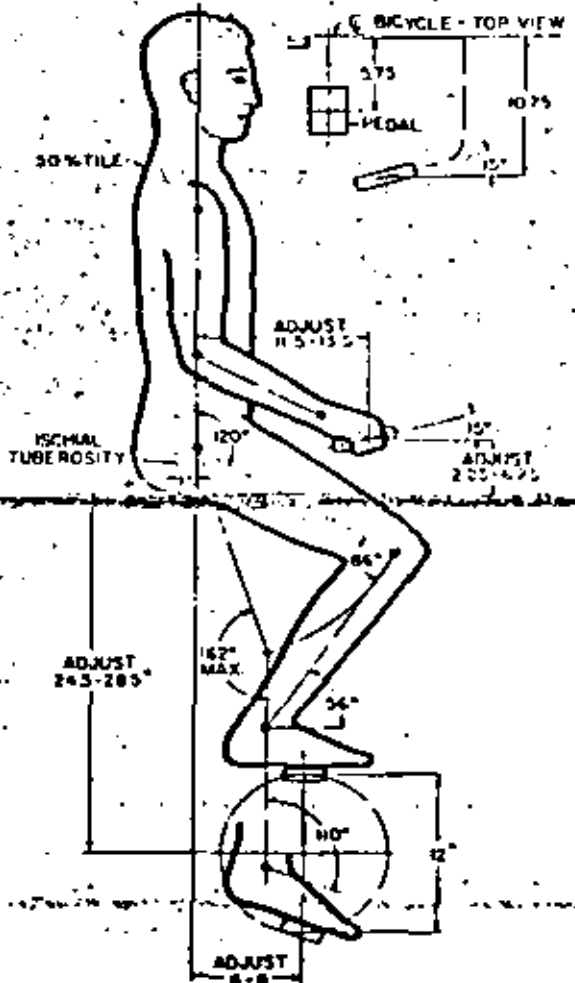


ICYCLES

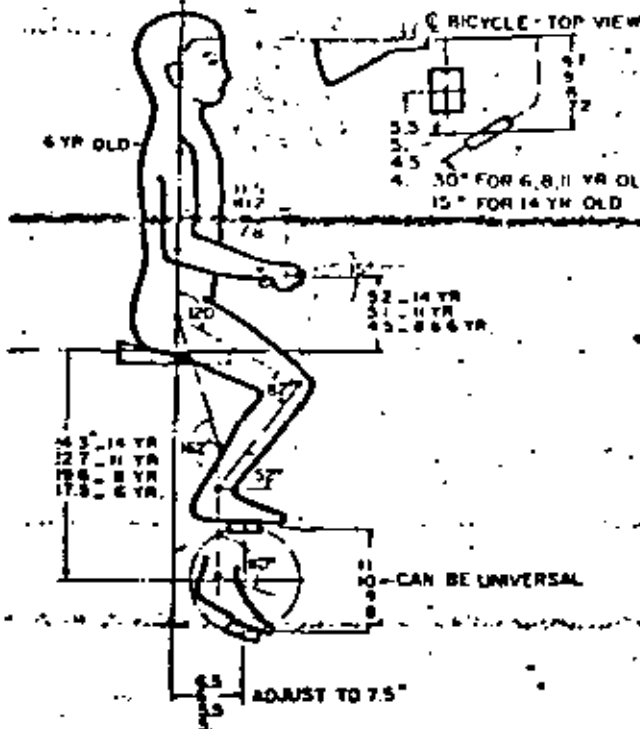
ICYCLING POSTURE - RACING, ADULT MALE



BICYCLING POSTURE - CRUISING, ADULT MALE

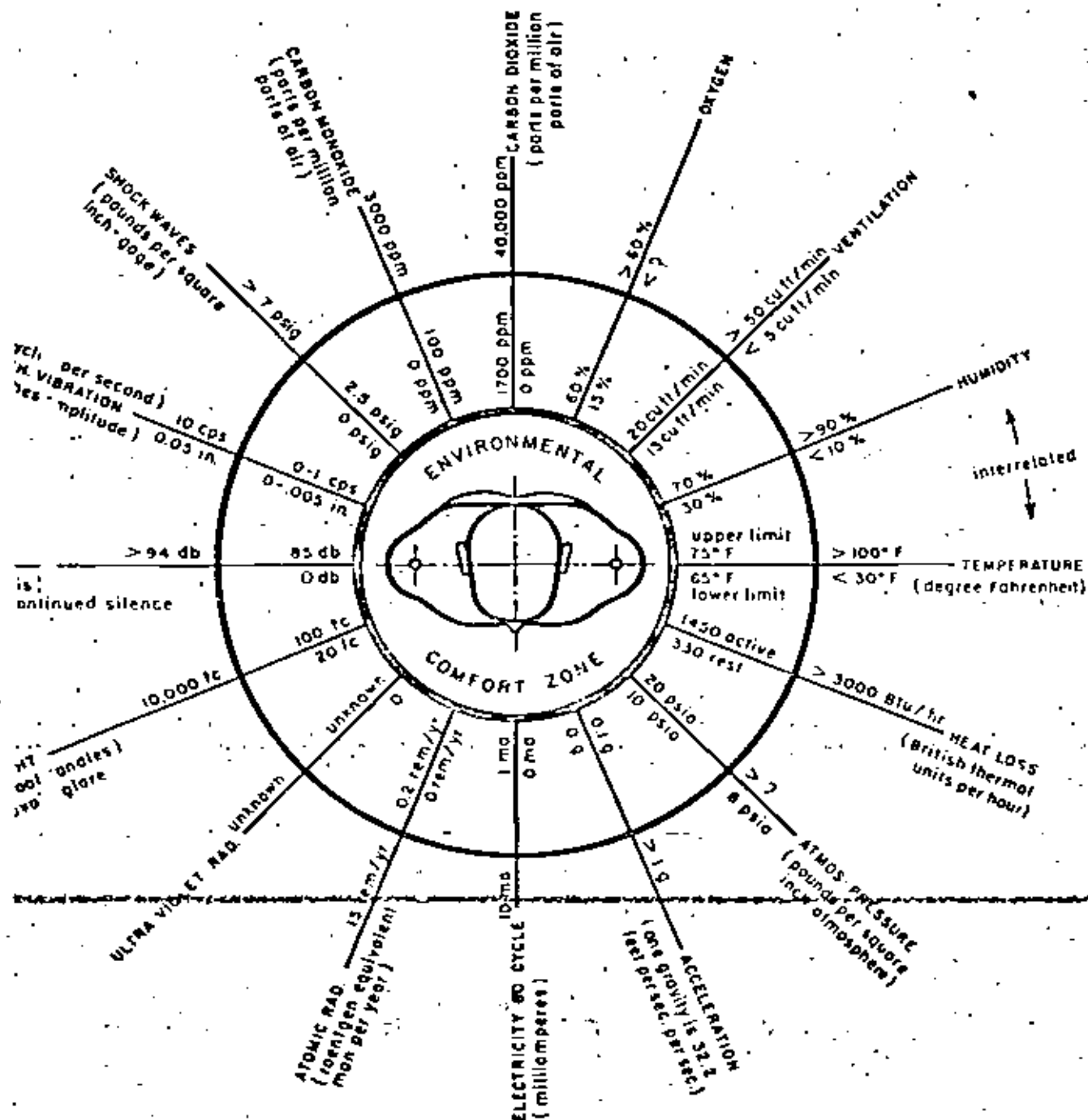


ICYCLING POSTURE - CRUISING, JUVENILE GROUP 14, 11, 8 & 6 YR. OLD BOYS





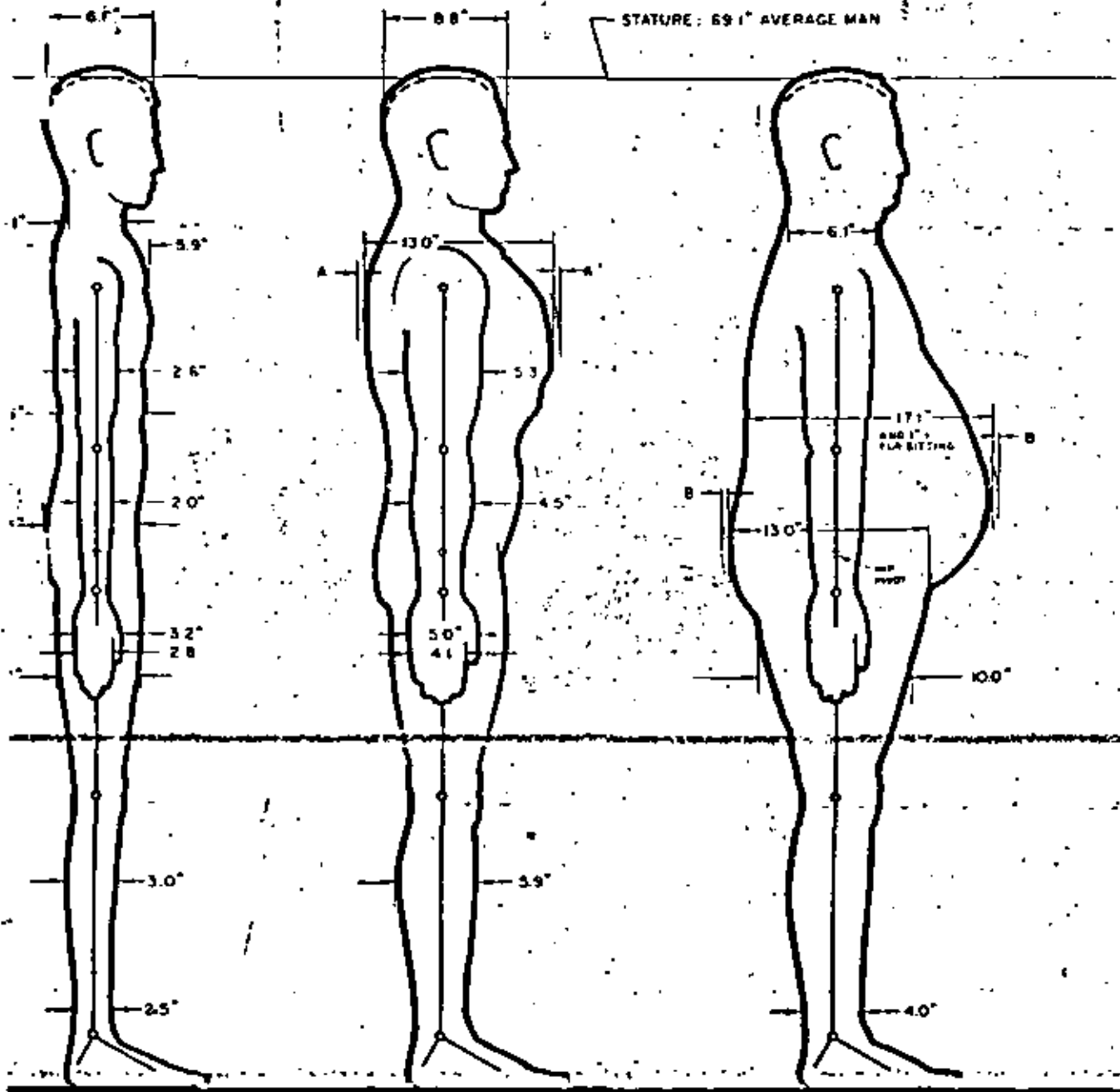
VIRONMENTAL TOLERANCE ZONES



THE BAND BETWEEN THE CIRCLES INDICATES THE ZONE FROM COMFORT TO THE TOLERANCE LIMIT. OUTSIDE THIS LIMIT GREAT DISCOMFORT OR PHYSIOLOGICAL HARM IS ENTERED. OTHER FACTORS NOT SHOWN AND TO BE CONSIDERED ARE: INFRA-RED RADIATION, ULTRA-SONIC VIBRATIONS, NOXIOUS GASES, DUST, POLLEN, CHEMICALS & FUNGI.

THREE BASIC HUMAN BODY TYPES

THESE VARIATIONS OF THE AVERAGE MAN IN THE U.S.A.
 25% MEN FALL SOMEWHERE IN BETWEEN THESE TYPES.
 ALL VALUES ARE TYPICAL RANGE MEASUREMENTS.



CLOTHING THICKNESS: A = 0.85" LIGHT, 0.75" HEAVY
 B = 0.5" LIGHT, 1.0" MEDIUM, 1.25" HEAVY

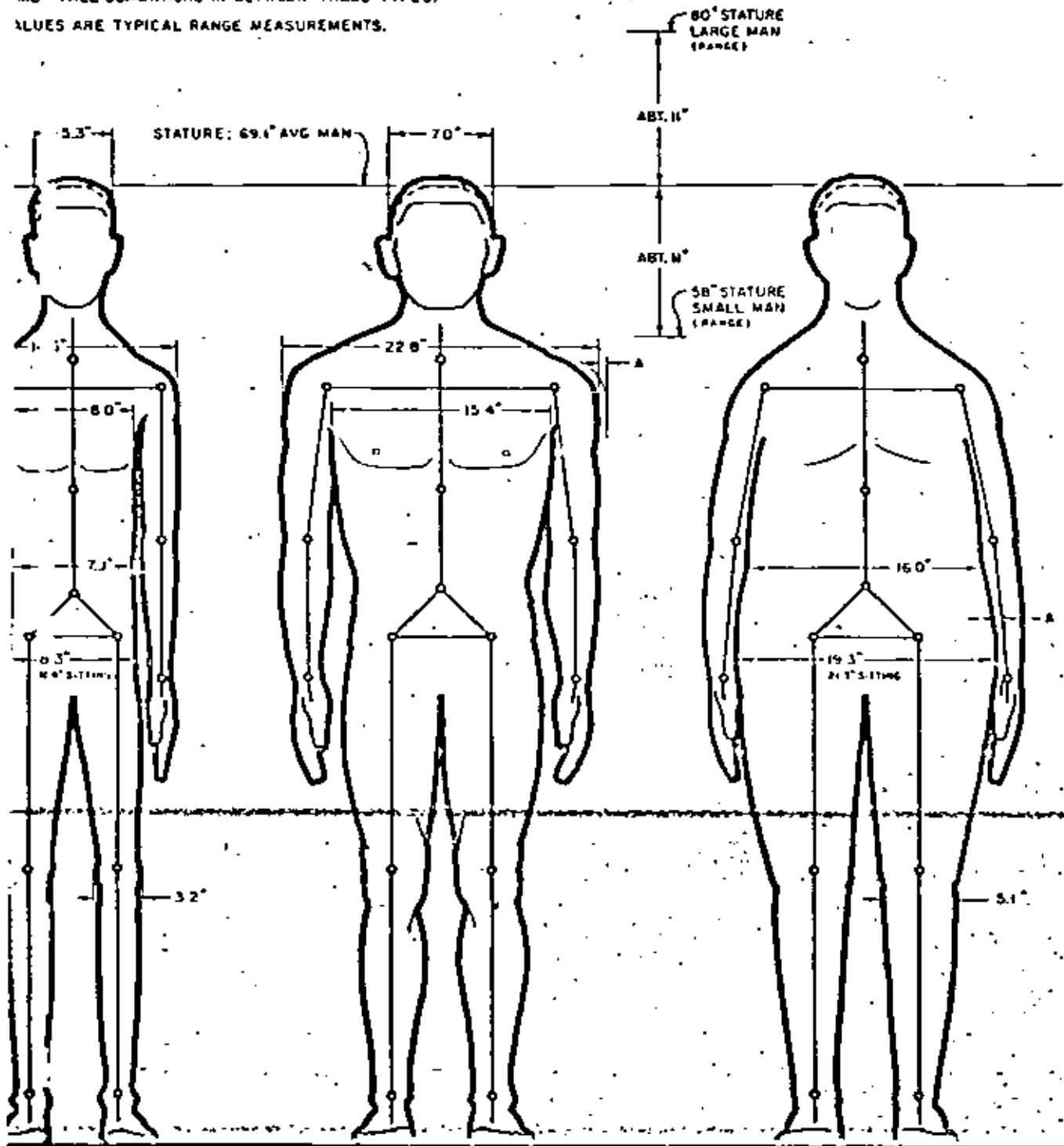
ECTOMORPH

MESOMORPH

ENDOMORPH

E BASIC HUMAN BODY TYPES

THE VARIATIONS OF THE AVERAGE MAN IN THE U.S.A.
 WE FALL SOMEWHERE IN BETWEEN THESE TYPES.
 VALUES ARE TYPICAL RANGE MEASUREMENTS.



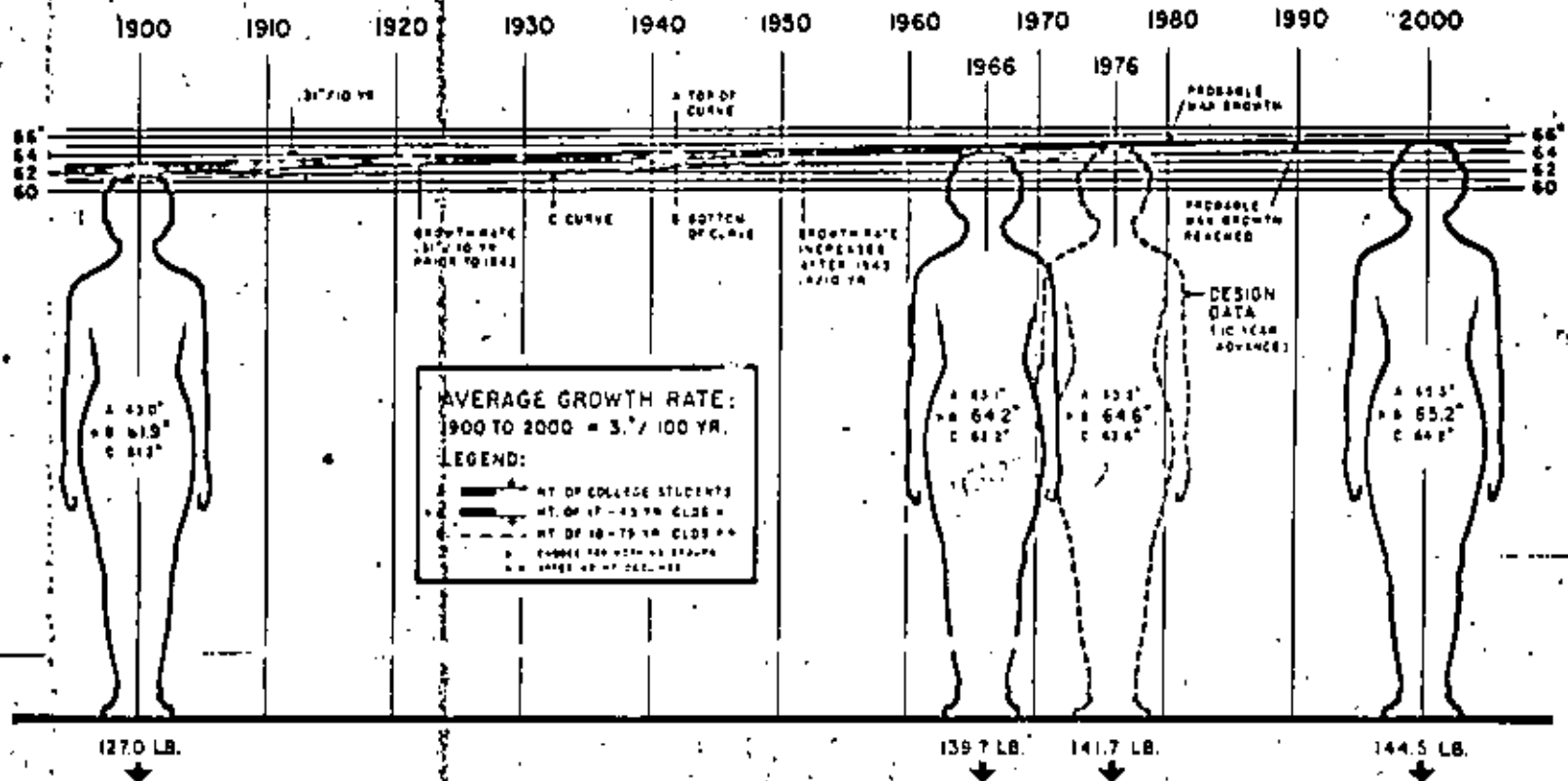
CLOTHING THICKNESS AT 0.15" LIGHT AND 0.17" HEAVY.

ECTOMORPH

MESOMORPH

ENDOMORPH

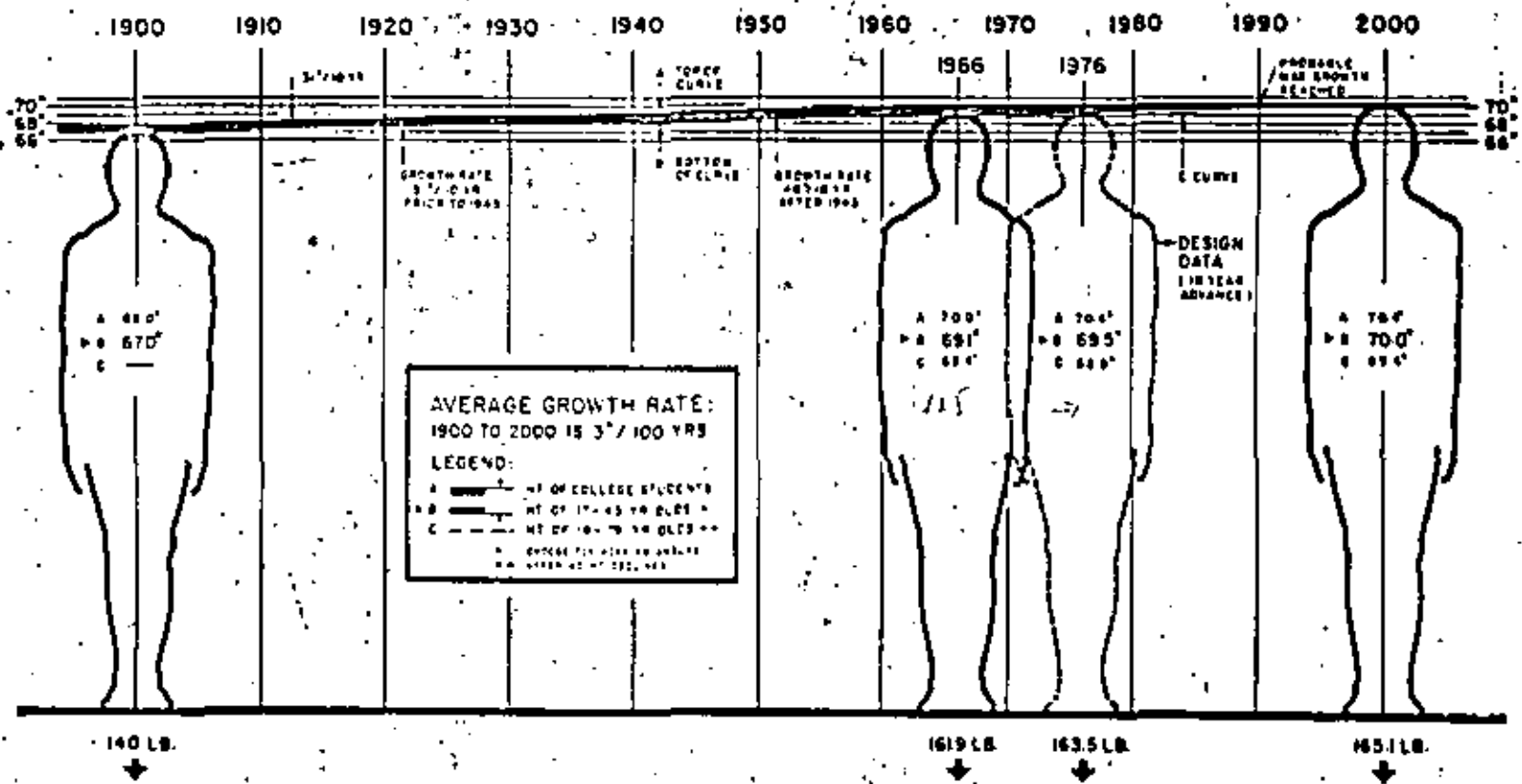
GROWTH OF THE AVERAGE WOMAN IN THE U.S.A.



© 1966 HENRY DREYFUSS



GROWTH OF THE AVERAGE MAN IN THE U.S.A.



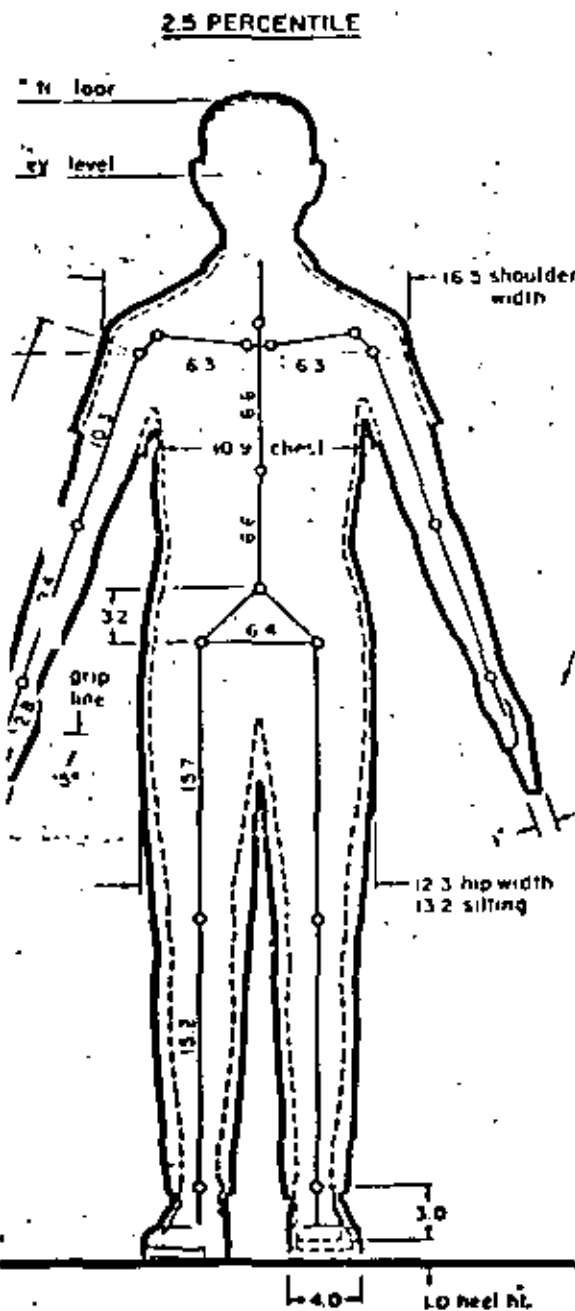
PROPORTION OF THE 2.5 PERCENTILE U.S. ADULT MALE IN SUMMER ATTIRE AND THE 97.5 PERCENTILE MALE IN WINTER CLOTHES.

PROPORTION WHICH INCLUDES THESE 2 MEN WILL ACCOMMODATE 95 PERCENT UNDER MOST CLIMATIC CONDITIONS.

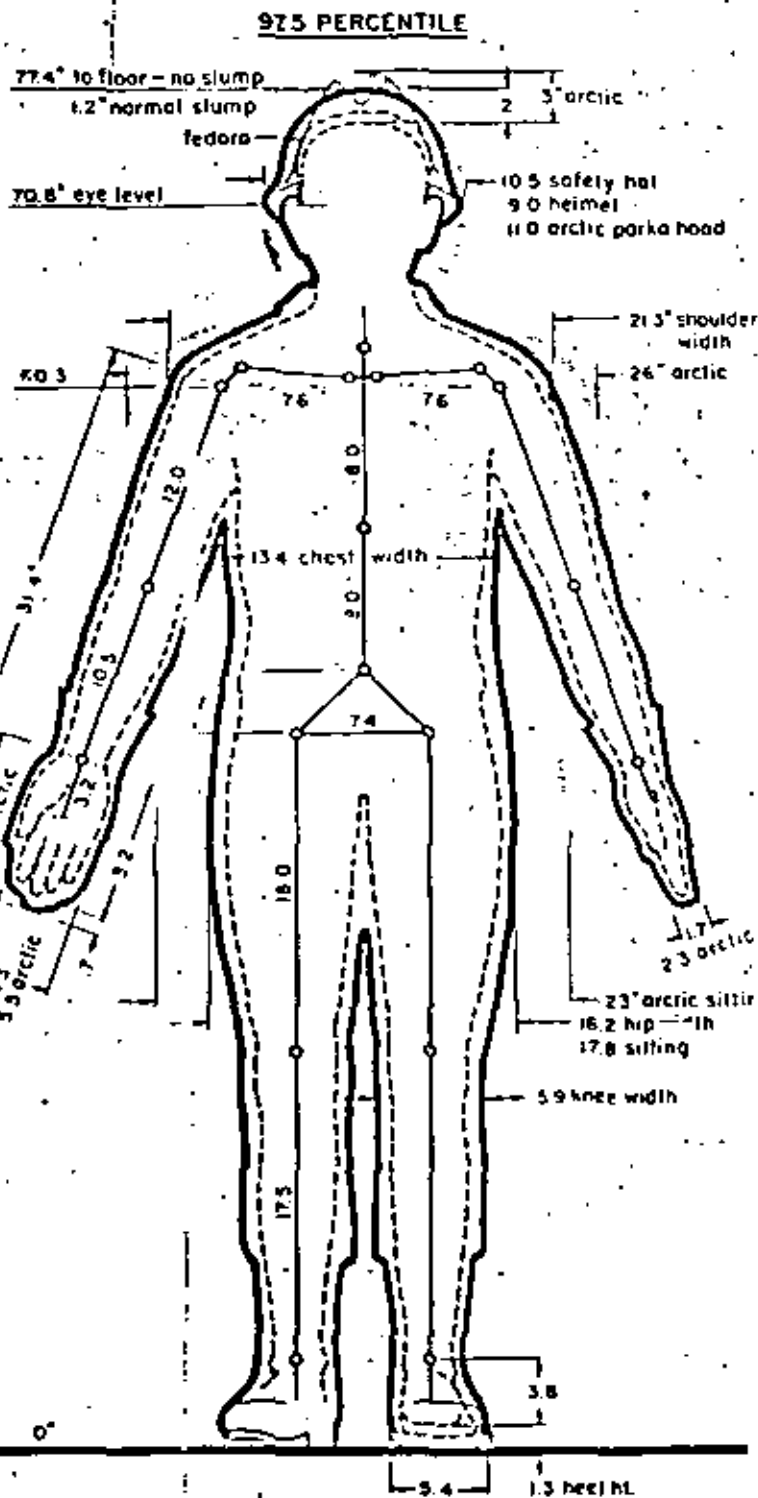
MEASUREMENTS INCLUDE ALL TYPES OF Army gear, heavy winter flying clothes (A.F.), and civilian work and street clothes.

WINTER SUITS AND HEATED SUITS ARE NOT INCLUDED.

ARCTIC CLOTHING IS UNCOMPRESSED.



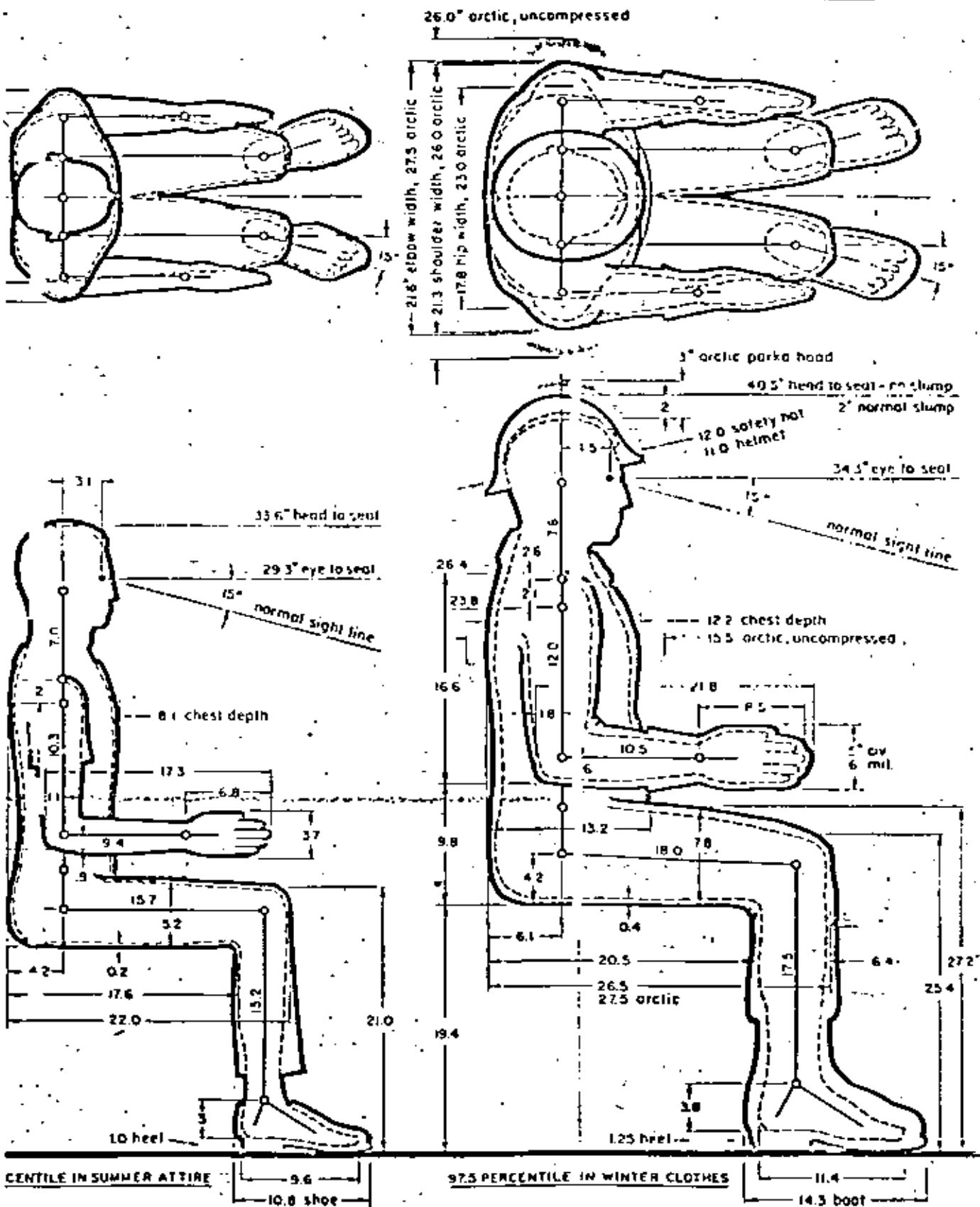
arm span _____ 63.5"
 arm okimbo span _____ 34.9"
 total weight _____ 131.7 lb.



arm span _____ 78.1"
 arm okimbo span _____ 43.2"
 total weight _____ 132 lb.



COMPARISON OF 2.5 PERCENTILE U.S. ADULT MALE IN SUMMER ATTIRE AND THE 97.5 PERCENTILE IN WINTER CLOTHES





**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD



ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA

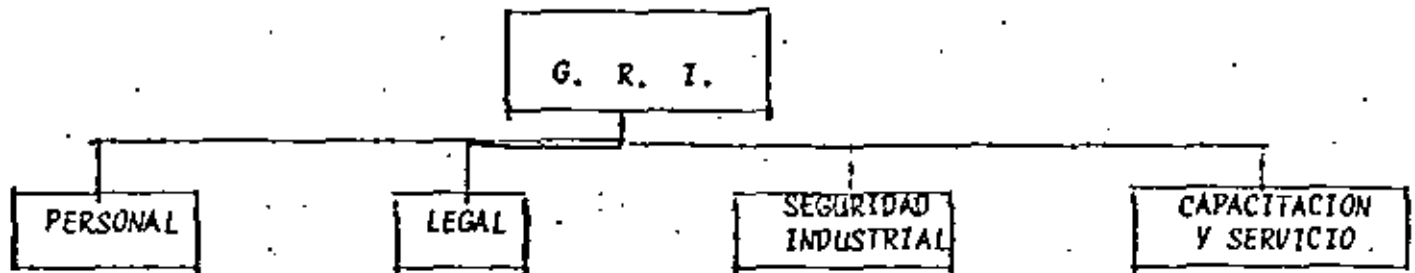
Noviembre, 1982

" MEJOR NO SEA USTED GERENTE "

Porque. . .

SI ES AMIGABLE CON EL PERSONAL, ES UN POLITICO
 SI ES RETRAIDO, ES UNA AVE RARA
 SI TOMA DECISIONES RAPIDAS, ES ARBITRARIO
 SI ES LENTO EN SUS DECISIONES, ES UN TONTO
 SI HACE PLANES TODOS LOS DIAS, CARECE DE VISION
 SI LOS HACE A LARGO PLAZO, ES UN VISIONARIO
 SI PIDE MAS PRESUPUESTO PARA EL DEPARTAMENTO, ES DERROCHADOR
 SI NO PIDE MAS DINERO, ES UN TIMIDO
 SI TRATA DE ELIMINAR TRAMITES, ES ENEMIGO DE LOS SISTEMAS
 SI SE CINE A LA FORMULA, ES UN BUROCRATA
 SI LLEGA TARDE, SE APROVECHA DE SU PUESTO
 SI LLEGA A TIEMPO, ES UN DEMAGOGO
 SI TODO MARCHA BIEN, ES UN DICTADOR
 SI TODO ANDA MAL, ES UN MAL ADMINISTRADOR
 SI REUNE A SUS COLABORADORES, NECESITA IDEAS
 SI NO LOS REUNE, NO APRECIA LA LABOR DE EQUIPO
 SI HABLA MUCHO CON EL GERENTE GENERAL, ES UN BARBERO
 SI LO VE POCO, ESTA A PUNTO DE SER CORRIDO
 SI SALE A VISITAR OTRAS EMPRESAS, SE LA PASA PASEANDO
 SI NO SALE, CARECE DE IMPORTANCIA
 SI PIDE MAS PERSONAL, QUIERE DARSE IMPORTANCIA
 SI NO LO HACE, QUIERE EXPLOTAR AL QUE TIENE
 SI LLEVA TRABAJO A SU CASA, QUIERE IMPRESIONAR
 SI NO LO LLEVA, SU PUESTO ES UNA CANONGIA.

- RELACIONES INDUSTRIALES -



La gerencia de Relaciones Industriales es un Departamento Staff al resto de la organización de la empresa.

SATISFACTORES DEL TRABAJO.-

Se cree que el principal incentivo es el dinero pero se ha comprobado que es una consecuencia de el temor al desempleo ya que la persona que no tiene empleo se encuentra fuera de balance y cree estar marginado de la sociedad.

SATISFACTORES SOCIALES NO MATERIALES.-

- | | |
|--|--|
| 1.- Ampliación de labores | (Mayor responsabilidad) |
| 2.- Rotación de labores | (Evitar la rotura y a la vez especialización). |
| 3.- Cambio de Ritmo | (Evitar sentirse mecanizado) |
| 4.- Período de descanso | (Eleva la moral) |
| 5.- Jornadas más cortas | (Evitar el cansancio natural) |
| 6.- Música | |
| 7.- Fomento de la realización de los objetivos | |
| 8.- Autonomía en el trabajo | |

FACTORES RELACIONADOS CON LA MORAL DE LOS EMPLEADOS.

RESULTADOS DE UNA MORAL DEFICIENTE:

- 1.- Ausentismo
- 2.- Renuncias excesivas
- 3.- Desperdicios en demasía
- 4.- Accidentes (en producción)
- 5.- Muchos agravios, o ausencia total de quejas

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MORAL DE UN EMPLEADO:

- 1.- Orgullo por el empleo y satisfacción por desarrollarlo.
- 2.- Su actitud hacia el jefe.
- 3.- Su ambición de progreso.
- 4.- Su creencia de que se le trata con justicia.
- 5.- Su habilidad para llevarse bien con sus compañeros.
- 6.- Su sentido de responsabilidad hacia sus labores.

METODO PARA MEJORAR LA MORAL:

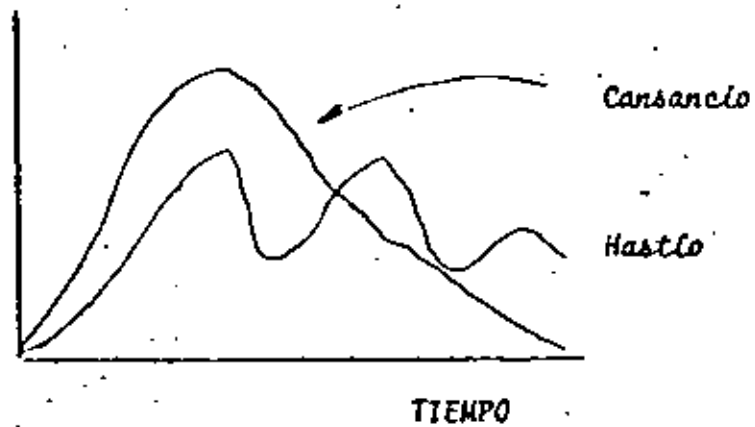
- 1.- Hacerle saber la forma en que progresa en su trabajo.
- 2.- Informar los cambios que se harán que los afecten.
- 3.- Aprovechar mejor sus aptitudes.
- 4.- Darles adecuada asignación de labores.
- 5.- Saber mandar.

PARA APLICAR ESTE METODO NECESITAMOS:

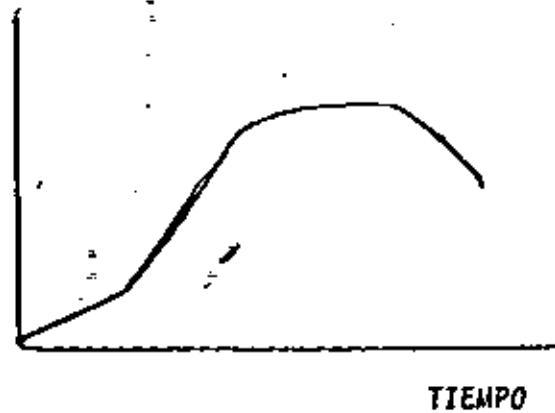
- 1.- Conocer las características de los empleados.
- 2.- Utilizar los medios de comunicación afectivos.
- 3.- Trato especial a los empleados nuevos.

CURVAS DE TRABAJO:

EFICIENCIA

CURVAS DE APRENDIZAJE:

APRENDIZAJE

TIPOS DE ADIESTRAMIENTO:

- 1.- Adiestramiento por inducción.
- 2.- Adiestramiento vestibular
- 3.- Conferencia, demostración, ejercicio, gira guiada, discusión, acertijo, proyecto asignado.

PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN EL ADIESTRAMIENTO.-

- 1.- Buscar un orden lógico de aprendizaje.
- 2.- Dosis apropiada de aprendizaje.
- 3.- No saltarse pasos.
- 4.- No descuidar los procedimientos establecidos y el porqué de éstos.
- 5.- Paciencia para la impaciencia.
- 6.- Lenguaje adecuado.
- 7.- Instructores idóneos.
- 8.- Subrayar puntos claves.
- 9.- Racionalizar tareas.
- 10.- Poner a prueba al individuo.

NORMAS PARA DAR UNA ORDEN.-

- 1.- Piénsese bien una orden antes de darla.
- 2.- Ver que se le dé a la persona adecuada.
- 3.- Verificar que es el mejor momento para darla.
- 4.- Estar convencido del porqué y para qué se da.
- 5.- Debe ser clara y concisa.
- 6.- Expresarla con firmeza y confianza.
- 7.- Verificar su ejecución.

DENOMINADORES COMUNES DE LA NATURALEZA HUMANA

1. DOMINIO O ASCENDENCIA:

Manifestaciones:

rivalidad; exhibicionismo; deseos de reconocimiento, poder y título.

2. SUMISION :

Manifestaciones:

aceptación de autoridad; conformidad a las costumbres y normas sociales.

3. CREATIVIDAD:*Manifestaciones:*

Inventiva; exploración, deseos de mejorar y aceptar sugerencias.

4. POSESION:*Manifestaciones:*

Propiedades; pasatiempos coleccionistas; orden en la conservación de pertenencias.

5. GREGARISMO:*Manifestaciones:*

Satisfacción y gusto al agruparse con los demás; deseos de trabajar en conjunto; espíritu de grupo.

6. HOGARISMO:*Manifestaciones:*

Deseos de tener un hogar; atracción sexual; unión conyugal; protección a los dependientes.

DECALOGO DE LAS RELACIONES HUMANAS. -

- 1.- Ser amable.
- 2.- Sonreír,
- 3.- Llamar a las personas por su nombre.
- 4.- Ser amigable.
- 5.- Ser cordial.
- 6.- Interesarse por los demás.
- 7.- Generoso en el elogio y medirse a la crítica.
- 8.- Dar opiniones ajenas.
- 9.- Ser útil.

PARA PODER LLEVAR A CABO EL DECALOGO SE NECESITA.-

- 1.- Animar al personal a hablar.
- 2.- Centrarlos en el tema.
- 3.- No precipitarse al tomar decisiones.
- 4.- Convencer a la gente del porqué y el cómo de las cosas.
- 5.- Establecer la razón de la acción que se va a tomar.

METODO PARA GANARSE LA COOPERACION DE LOS DEMAS.-

- 1.- Evite las discusiones acaloradas.
- 2.- Admita sus errores.
- 3.- Establezca en los demás una mente receptiva.
- 4.- Uno "no" con simpatía es mejor que un "sí" con rudeza.
- 5.- Dramatice sus ideas y sugerencias.
- 6.- Si tiene que señalar metas o lanzar desafíos procure que sean justos.
- 7.- Alabe por anticipado.
- 8.- No cometa nunca el error de exigir cooperación.

RESPONSABILIDADES DEL SUPERVISOR.-

- 1.- Entendimiento completo de sus responsabilidades inmediatas, y a largo plazo.
- 2.- Conocer técnicas de costo y producción.
- 3.- Conocer la política de la empresa.
- 4.- Saber lograr una creciente productividad voluntaria de los subalternos.
- 5.- Saber planear su trabajo en forma efectiva.
- 6.- Saber delegar responsabilidad con autoridad.
- 7.- Conocer a los subalternos.
- 8.- Tener una actitud de progreso.

COMO TRATAR UN PROBLEMA HUMANO.-

- 1.- Definirlo determinar el objetivo.

- 2.- Reunir datos.
 - a) Revise antecedentes.
 - b) Entérese de reglas y costumbres aplicadas.
 - c) Hable con los interesados.
 - d) Investigue las operaciones y estados de ánimo.

"ASEGURESE DE TENER TODOS LOS DATOS Y EL OBJETIVO CORRECTO"

- 3.- Medite, juzgue y decida.
- 4.- Actúe.
 - a) No eluda su responsabilidad.
- 5.- Compruebe resultados.
 - a) Logró su objetivo?

DIFERENTES TIPOS DE AUTORIDAD.-

- 1.- Autorata (andar por sí mismo, dictador)
- 2.- Paternalismo (apaciar a los empleados)
- 3.- Convenio implícito.
- 4.- Sociológica (variable según el momento, plan de administración por resultados).

Historia del Cuartel

EL TENIENTE AL SARGENTO: Por orden del Capitán, la tropa asistirá mañana al campo de ejercicios en uniforme de campaña, a fin de presenciar el eclipse de sol que según los periódicos tendrá lugar a las 11:00 en punto. Más tarde y en el propio campo, un especialista en astronomía explicará a los soldados la causa del raro fenómeno pero si llega a llover, las explicaciones tendrán lugar en el comedor del cuartel.

EL SARGENTO A LOS CABOS: Por orden del Capitán, mañana habrá un eclipse de sol en el campo de ejercicios. Seguidamente empezará a llover por lo que las tropas pasarán al comedor del cuartel, en donde un astrónomo en uniforme de campaña les dirá a los soldados lo que los periódicos dicen acerca del fenómeno.

EL CABO A LOS SOLDADOS: Mañana a las 11:00 el Capitán eclipsará al sol con unos periódicos en el campo de ejercicios. Más tarde, un especialista hará llover en el comedor, pero para que el raro fenómeno se produzca, la tropa deberá vestirse con uniforme de campaña.

LOS SOLDADOS ENTRE FILAS: Mañana a las 11:00 el sol eclipsará al Capitán quien por la tarde volverá a aparecer en el comedor del cuartel en uniforme de campaña. Los astrónomos tratarán de explicarle las causas del raro fenómeno, pero si no lo entiende, irá a ver a un especialista. Los soldados llevarán periódicos para taparse por si acaso llueve.

Muchos hombres nunca han sido para alguien un sujeto, un ser único, no intercambiable; son únicamente miembros de una familia, de una ciudad, de una empresa, de una agrupación (1) y sin embargo, existe en el hombre un anhelo de ser reconocido en lo que es, de lograr una comunicación directa, personal, única; capaz de darle el sentimiento de ser él mismo, de romper el marco de lo objetivo y de lo funcional.

La relación del hombre con otros hombres puede vivirla de dos maneras: una es el yo-tú en donde ambos se reconocen como seres únicos y en donde la relación, ayuda al crecimiento mutuo, mediante la manifestación auténtica del ser de cada uno.

La segunda manera es yo-ello, lo cual implicar ver al otro como una función, como un objeto, es decir, como un ser cosificado.

Pero para que el hombre pueda ser reconocido como persona y no como objeto o como función, necesita experimentar en soledad el encuentro consigo mismo; esto le hará conocer su propia identidad, es decir, le permitirá reconocerse único, distinto de los demás, pero también le permitirá valorar su relación con el otro que es el no yo. Antes de esta experiencia de soledad las relaciones son anónimas, pero después se realizan en un nivel plenamente humano ya que se fundamentan en la singularidad de sí mismo y en la singularidad del otro.

La comunicación yo-tú sólo se puede dar en el encuentro de dos intersubjetividades y el lugar del encuentro es la comunidad.

El principio de unidad de la comunidad es que cada uno sea "sí mismo". Su riqueza y valor específico radica justamente en lo que cada uno de sus miembros aporta como único.

Psicológicamente hablando, el desarrollo humano se da en la medida en que el hombre encuentra satisfacción a sus necesidades.

Las necesidades humanas han sido jerarquizadas por Maslow en cinco niveles, y de alguna manera, para pasar al nivel superior es necesario un mínimo de satisfacción en el inferior.



BASICAS. - Son las necesidades fisiológicas y de supervivencia (comida, abrigo, sexo, etc.) También están representadas en este nivel necesidades un tanto artificiales como un local agradable de trabajo, etcétera.

SEGURIDAD. - Las necesidades de seguridad se ven manifestadas en la búsqueda de una situación ordenada, con reglas de juego; en general, una situación que permita la evasión del riesgo. Se satisfacen con salarios adecuados, pólizas de seguro, etcétera.

PERTENENCIA. - Cuando el individuo ya no enfoca toda su energía hacia sí mismo, se empieza a preocupar por el estado de sus relaciones con otros. La tensión es producido por la falta de aceptación o aprecio por parte de los familiares, los amistades, los grupos a los que pertenece.

AUTOACEPTACION. - Cuando la persona se siente segura en sus relaciones con otros, busca obtener algún status dentro del grupo y trabaja por superarse y hacer mejor las cosas. Busca lugares en donde pueda elevarse personal, profesional o socialmente.

REALIZACION. - En esta etapa la persona se ocupa por crecer y ser más creativa; adquiere mayor compromiso personal y las actitudes que desarrolla son de toma de riesgos, autonomía, desarrollo de la libertad para actuar, y seguridad en lo que hace. Se le da a la actividad que se realiza un sentido no sólo de efectividad sino de trascendencia.

Para Schultz, (1) un individuo le atrae integrarse a un grupo en la medida en que se satisfagan ciertas necesidades personales, que sólo en el grupo y por el grupo pueden ser satisfechas. A estas necesidades, Schultz les llama necesidades de inclusión, de control y de afecto que en la escala de Maslow quedarían incluidos en las de pertenencia y autoaceptación.

Necesidad de inclusión:

Es definida "como la necesidad que experimenta y siente todo nuevo miembro de un grupo de percibirse y sentirse aceptado, integrado, valorado en su totalidad por aquellos a los que se une.

Un miembro se siente incluido si se ve participar, en su totalidad, en cada una de las fases del proceso de tomar una decisión"; (1) es decir, si no se siente marginado.

Necesidad de Control. - "Cada miembro se define a sí mismo sus propias responsabilidades en el grupo; esto corresponde a la necesidad de sentirse plenamente responsable de lo que constituye el grupo: sus estructuras, sus actividades, su crecimiento, su superación". (1)

(1) Citado por: Mailhiat, Bernard. Dinámica y génesis de grupos. Ed. Morava. (Madrid 2a. edición 1973, p.p. 66 a 68)

En otras palabras, todo miembro de un grupo desea y siente necesidad de que la existencia y dinámica del grupo no escapen totalmente a su control.

Necesidad de afecto. - Consiste en que cada miembro quiere obtener pruebas de que cuenta plenamente ante el grupo; "es el deseo de sentirse indispensable al grupo". (1) Aquél que se une a un grupo a tirro no sólo a ser respetado o estimado por su competencia o por sus recursos, sino a ser aceptado como persona, es decir, no por lo que tiene o hace, sino por lo que es.

Si la persona tiene conciencia de su Yo y no Yo; si se conoce y se responsabiliza de sí mismo y encuentra los medios para satisfacer las necesidades de que hemos venido hablando, estará en condiciones de tomar una decisión que sea plenamente personal y responsable, lo cual es una evidencia de la madurez personal
(1) Ob. cit. p. 66 a 68

EL PROBLEMA DE VIVIR EN UNA REGION SUBARTICA

1) EL PROBLEMA Y LA SITUACION

La situación que se describe en este problema se basa en casos ocurridos realmente, en los cuales hombres y mujeres sobrevivieron o perecieron según las decisiones que, en grupo, llegaron a tomar.

Tu "vida, o tu" muerte, dependerá de cuánto bien (o cuánto mal) tu grupo sepa compartir los conocimientos de un problema relativamente poco común, de manera que el grupo mismo pueda llegar a decisiones que te permitan sobrevivir.

2) LA SITUACION

Es un 5 de Octubre y son las 2.30 PM.

El avión en el cual estabas embarcado acaba de hacer un aterrizaje de emergencia en la costa oriental del Lago Laura en la región subártica - comprendida entre el North Quebec y Terranova. El piloto se mató en el violento choque, pero el resto de los tripulantes quedaron ilesos.

Cada tripulante se encuentra mojado hasta la cintura y está sudando -- intensamente.

Inmediatamente después del choque, el avión se hundió llevando consigo el cuerpo del piloto. Desafortunadamente, antes de caerse el avión, el piloto no pudo establecer contacto vía radio con nadie. De todas maneras mediciones hechas a tierra indican que el lugar se encuentra 30 millas al sur del itinerario preestablecido y aproximadamente 22 millas aéreas al oriente de Schefferville (destinación original) que es el poblado más cercano que se conozca.

Schefferville (población 5,000) es un sitio minero ubicado a 300 millas aéreas al norte del Río San Lorenzo, 450 millas al oriente de las Bahías James y Hudson, 800 millas al sur del círculo Ártico y 300 millas al occidente de la Costa Atlántica.

Se puede llegar a Schefferville únicamente por aire o por ferrocarril. - Todas las carreteras terminan unas cuantas millas antes de llegar al poblado. El grupo de los tripulantes hubiera tenido que regresar del - -

Labrador a Schefferville a más tardar el 19 de Octubre, notificando su arribo al Departamento de Transportes por medio de una comunicación - vía radio desde Schefferville.

Los alrededores del sitio donde ocurrió el aterrizaje forzado están cubiertos de arbustos siempre verdes (diámetro 3 a 10 centímetros). Hay varias colinas rocosas, sin vegetación ni árboles.

Los valles entre las colinas están cubiertos de tundra (zacate). 25% de la región es ocupada por lagos estrechos que van del norte-oeste hacia - el sur-este. Un sinnumero de ríos y riachuelos conectan los lagos.

En Octubre la temperatura del lugar varía de -6° a $+2^{\circ}$ grados centígrados; a veces puede llegar hasta $+14^{\circ}$ y -15° . Sólo un día de cada diez aparece el sol; el resto del tiempo hay nubes bajas y oscuras.

Hay de 10 a 20 cm de nieve en el terreno y sin embargo el espesor de la capa de nieve puede variar mucho, en consecuencia de los fuertes vientos que predominan en esta área, soplando a una velocidad de 25 a 35 km/hora desde el oeste/noroeste.

- Tú estás vestido con calzones termoaislantes, calcetines de lana, camiseta y camisa de lana, pantalones, guantes, saco forrado de lana de oveja, cachucha de lana y botas largas de cuero espeso.

Todo lo que posees es lo siguiente: 153 dólares en billetes, 2 monedas - de medio dólar, 4 de un cuarto de dólar, 2 de diez centavos, 1 de cinco centavos y 3 centavos nuevos. Además, 1 cuchillo de bolsillo (2 lamas y un punterón), un lapicero de puntilla y un mapa aéreo.

3) EL PROBLEMA

Antes de que el avión precipitara y se hundiera, tú pudiste salvar los 15 ítems que se listan en el anexo 1.

Tú tarea es la de dar un orden a esos ítems según la importancia que tú le atribuyes para sobrevivir, siendo la # 1 la más importante y la # 15 la menos importante.

Puedes hacer las siguientes suposiciones:

- El número de sobrevivientes es igual al número de participantes en tu grupo.
- Todos los miembros de un grupo representan las personas "verdaderas" de este episodio.
- El grupo ha ya decidido de estar siempre juntos, de no separarse.
- Todos los 15 ítems se encuentran bien secos y en perfectas condiciones.

4) PROCEDIMIENTO

13

PASO # 1

En forma individual, sin discutir ni la situación ni los items con alguna otra persona, dale un orden de importancia a los 15 items, de acuerdo a tu criterio para salvar tú vida.

PASO # 2

Terminando el paso 1, es ahora el grupo que llega a dar una clsificación de los 15 items por medio de una discusión abierta - entre todos los miembros del grupo.
El tiempo disponible para terminar el paso # 2 es de 30 minutos.

LISTADO DE LOS ITEMS SOLICITADOS

4

I T E M	PASO # 1 RANKING INDIVIDUAL	PASO # 2 RANKING DEL GRUPO	PASO # 3 RANKING DE LOS EXPERTOS	PASO # 4 DIFERENCIA ENTRE 1 Y 3	PASO # 5 DIFERENCIA ENTRE 2 Y 3
1 Compás magnético .					
1 Galón de jaraba de maple					
1 Bolsa para dormir para cada persona (tipo ártico forrada con lana)					
1 Caja con tabletas para purificar agua					
1 Pieza de lona pesada (50 x 50 cm)					
13 Fósforos de madera en caja metálica a prueba de agua					
750 Metros de cuerda de nylon, 1/4", de alta resistencia					
1 Linterna con 4 baterías					

LISTADO DE LOS ITEMS SALVADOS

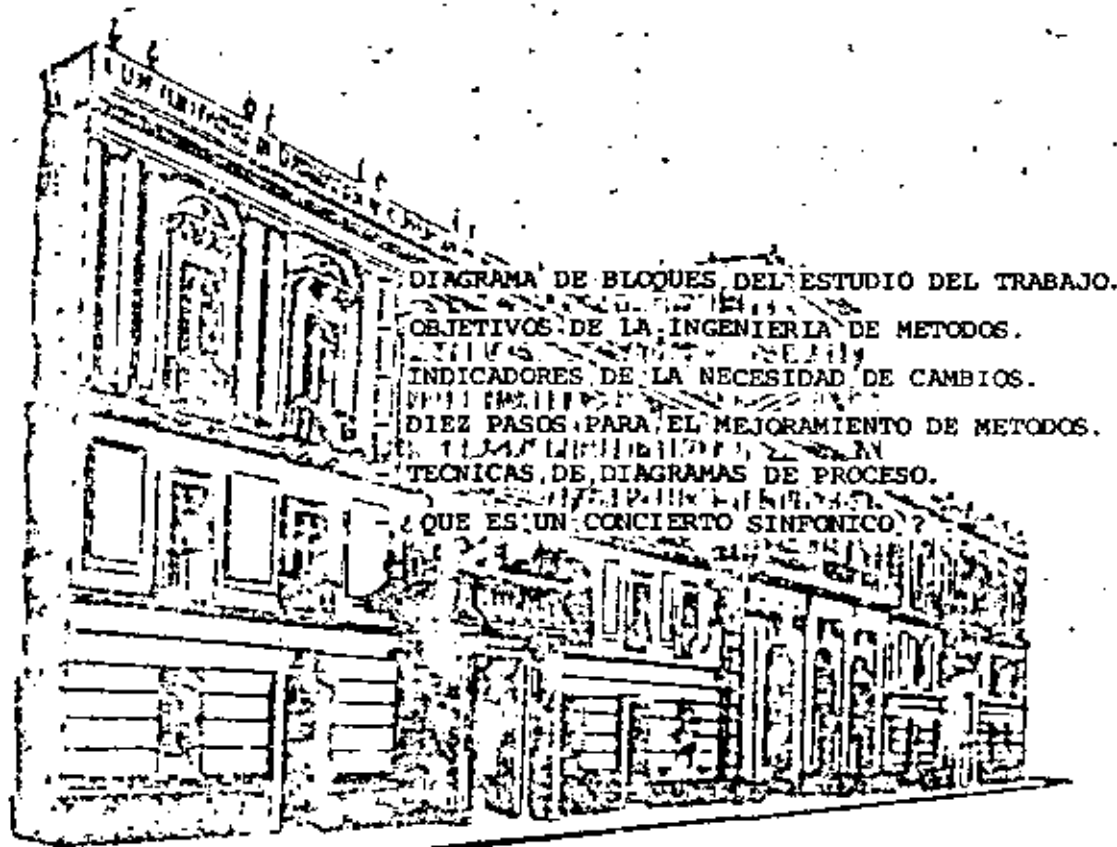
15

I T E M	PASO # 1 RANKING INDIVIDUAL	PASO # 2 RANKING DEL GRUPO	PASO # 3 RANKING DE LOS EXPERTOS	PASO # 4 DIFERENCIA ENTRE 1 Y 3	PASO # 5 DIFERENCIA ENTRE 2 Y 3
3 Pares de zapatos para nieve					
1 Botella de Ron Bacardi añejo					
1 Juego para rasurarse con espejo					
1 Despertador					
1 Hacha					
1 Cámara para llanta de avión (ponchada)					
1 Libro "Navegar siguiendo las estrellas"					



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

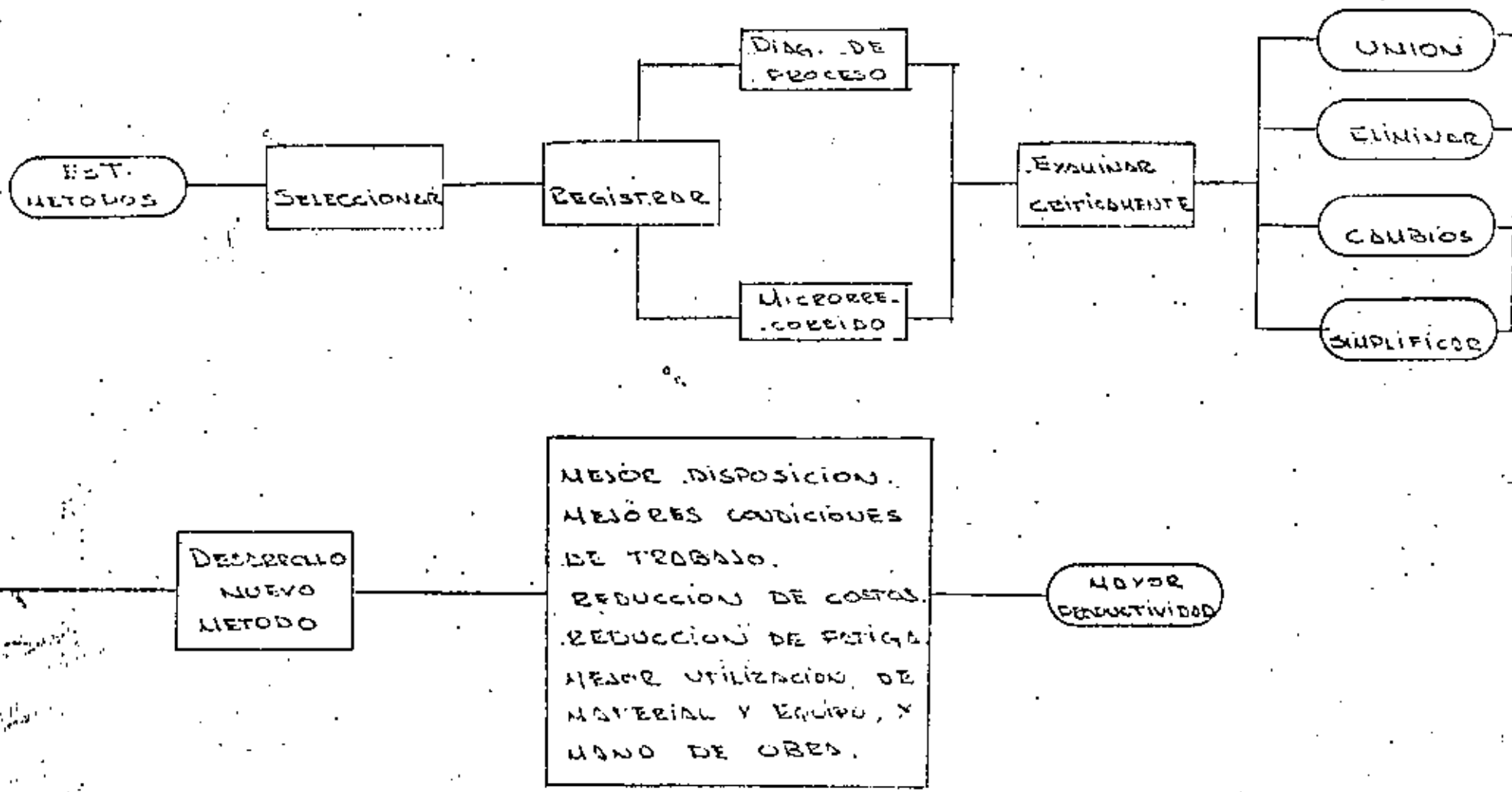
ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD



ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA.

Noviembre de 1982.

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL ESTUDIO DEL TRABAJO



Improductivos y basande en el estudio de métodos fijar los tiempos standar.

ESTUDIOS DE METODOS

Los objetivos del estudio de métodos son:

- * mejorar los procesos y procedimientos
- * mejorar la distribución de la fábrica así como también el diseño de las instalaciones
- * economizar el esfuerzo humano y la fatiga innecesaria
- * mejorar la productividad de los tres elementos de la producción q' son: materiales, equipo y mano de obra
- * crear mejores condiciones materiales de trabajo

Al examinar cualquier problema a efectos de mejorar el método o procedimiento es necesario seguir un orden bien determinado q' puede resumirse en los siguientes 6 puntos:

OBJETIVOS DE LA TERAPIA DE MÉTODOS

3

- 1.- Reducción del tiempo de trabajo
- 2.- Reducir el desplazamiento
- 3.- Reducir el grado de habilidad
- 4.- Aumento de la comodidad y reducción de cansancio
- 5.- Reducción de tiempos de preparación y guardado
- 6.- Incrementar la igualdad de los materiales
- 7.- Incrementar la seguridad
- 8.- Lograr el mínimo de esfuerzo
- 9.- Hacer más sencillo el trabajo
- 10.- Incremento de productividad

INDICADORES DE LA NECESIDAD DE CAMBIOS

1.- MATERIALES.

- a).- Alto porcentaje de rechazos y retrabajos.
- b).- Gran cantidad dañada, destruida o alterada en el proceso, pero no en las operaciones.
- c).- Entregas interdepartamentales lentas.
- d).- Partes grandes, pesadas o costosas se transportan más que las pequeñas; ligeras y más baratas.
- e).- Partes que se extravían o se pierde su control.
- f).- Materiales que permanecen mucho más tiempo estacionados que en proceso.

2.- MAQUINARIA.

- a).- Máquinas paradas.
- b).- Paros frecuentes en las máquinas (no descomposturas).
- c).- Maquinaria anticuada.
- d).- Equipo causando mucho ruido, polvo, humo, gases, etc..
- e).- Equipo demasiado grande o voluminoso en su área.
- f).- Dificultades de accesibilidad a máquinas y equipos.

3.- PERSONAL

- a).- Condiciones de inseguridad. Alto grado de accidentes.
- b).- Quejas de condiciones incómodas.
- c).- Áreas que no cumplen reglamentos de seguridad.
- d).- Rotación de personal.
- e).- Trabajos parados o caminando una gran parte de su tiempo.
- f).- Falta de entendimiento del personal y áreas de servicio.
- g).- Trabajadores experimentados gastando gran parte de su tiempo haciendo servicios.

4.- MOVIMIENTO O MANEJO

- a).- Reflujo y cruzamientos en los acarrees de materiales.
- b).- Operarios calificados haciendo mucho manejo.
- c).- Tiempos grandes de operarios en tomar y poner.
- d).- Acarreo frecuente cargando a mano.
- e).- Operarios esperando ayudantes para mover de un lugar a otro.
- f).- Carga y acarreo que cansa al personal.
- g).- Operarios forzados o sin sincronizarse con un sistema de manejo de materiales.
- h).- Movimientos largos en las operaciones.
- i).- Movimientos muy frecuentes.
- j).- Equipo de manejo o manejadores parados.
- k).- Pasillos congestionados.
- l).- manejos y transferencias.

5.- ESPERA Y ALMACENAJE.

- LUZ
- a).- Mucho almacenamiento de muchos tipos.
 - b).- Piles de material en proceso esperando.
 - c).- Confusión, congestión y amontonamiento en andenes de recibos y embarques.
 - d).- Materiales dañándose entre operaciones.
 - e).- Manejos inseguros o inadecuados.
 - f).- Manejos internos en almacenamientos.
 - g).- Fallas en conteo y existencias.
 - h).- Altos costos por espera de surtir o entregar.

6.- SERVICIOS.

- a).- Congestionamientos en entradas, pasillos, sanitarios y otras vías de acceso.
- b).- Quejas por facilidades inadecuadas para el personal.
- c).- Puntos de inspección o control mal localizados.
- d).- Inspectores o equipos de inspección parados.
- e).- Entregas tardías de materiales a sus puntos de uso.
- f).- Mucho personal en colectas, desperdicio, basura, fuyas, etc..
- g).- Demoras en las reparaciones por fallas.
- h).- Relación muy alta de oficinas contra trabajadores directos.
- i).- Altos costos de mantenimiento.
- j).- Trabajadores directos haciendo modificaciones en las instalaciones.
- k).- Alta frecuencia de reacomodos por emergencia.

7.- EDIFICIOS:

- a).- Paredes u otras divisiones separando áreas con productos, operaciones o productos similares.
- b).- Problemas de elevadores y escaleras o sanitarios.
- c).- Calor, frío o polvo por falta de ventaneas o mal estado.
- d).- Pasillos principales insuficientes.
- e).- Construcciones satélite en desorden.
- f).- Edificios sobrecargados. Obreros tienen que atravesar otros áreas.
- g).- Frecuentes peticiones de nuevos espacios.

8.- CAMBIOS.

- a).- Cambios anticipables en diseño o variedad.
- b).- Cambios en métodos, máquinas o equipo.
- c).- Cambios en horarios, organización, pagos, etc..
- d).- Cambios al sistema de manejo de materiales.

OPERACIÓN

6

decimos q' hay operación cuando se modifica intencionalmente las características físicas y químicas de un producto o cuando se monta o desmonta con relación a otro objeto o se le prepara para una operación subsiguiente

INSPECCIÓN

decimos q' hay inspección cuando un objeto es examinado para fines de identificación o para comprobar la calidad o cantidad de cualquiera de sus propiedades. La inspección sirve para comprobar si una operación ha sido ejecutada bien en lo referente a calidad y cantidad.

16

TRANSPORTE

Hay transporte cuando un objeto es trasladado de un lugar para fines que forman parte de una operación o es efectuada por los operarios en el curso de la operación o inspección, es decir usamos su símbolo siempre que haya manipulación de materiales para colocarlos en depósitos, bancos, camiones, etc.

DEMORA

Hay demora con relación a un objeto cuando las condiciones no permiten la ejecución de la acción siguiente prevista.

ALMACENAMIENTO

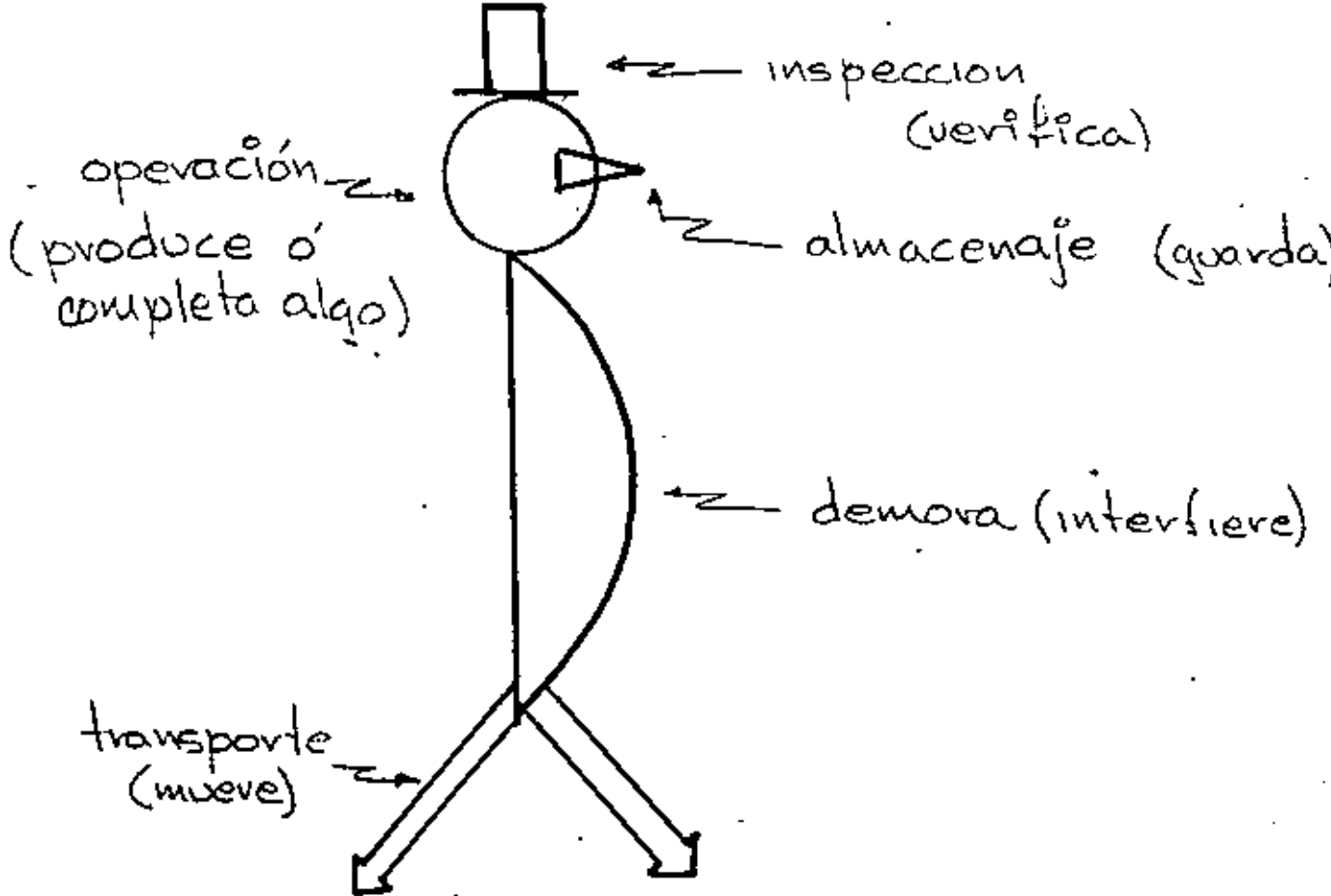
Existe cuando un objeto es guardado y protegido contra el traslado no autorizado del mismo.

OPERACIONES COMBINADOS

Cuando se desean expresar actividades ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario.

DON PROCESO

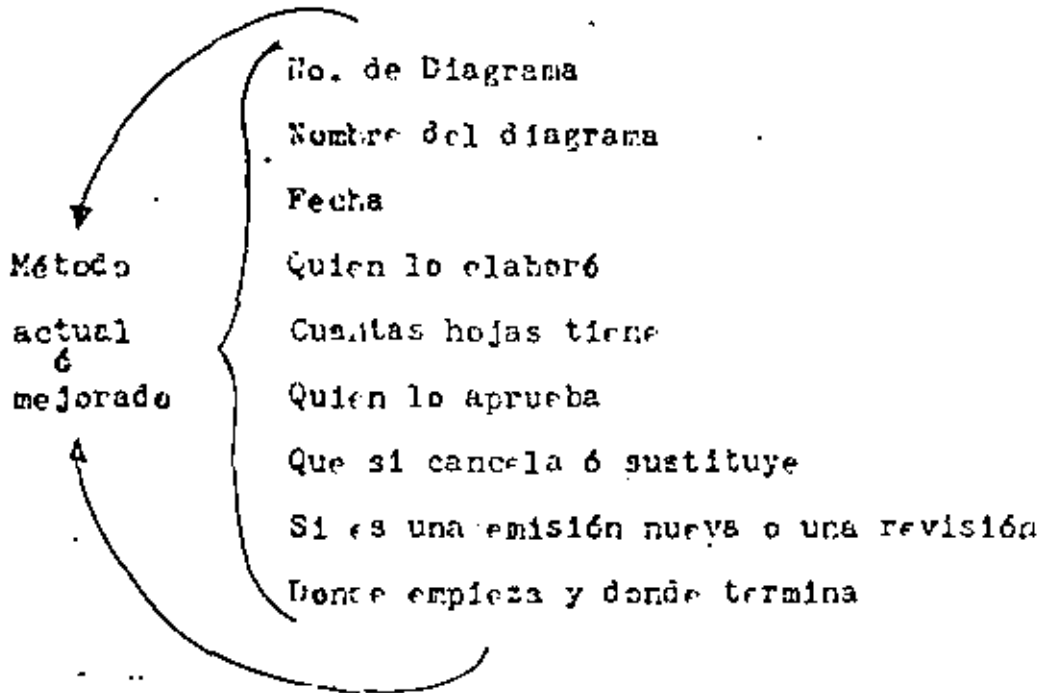
7



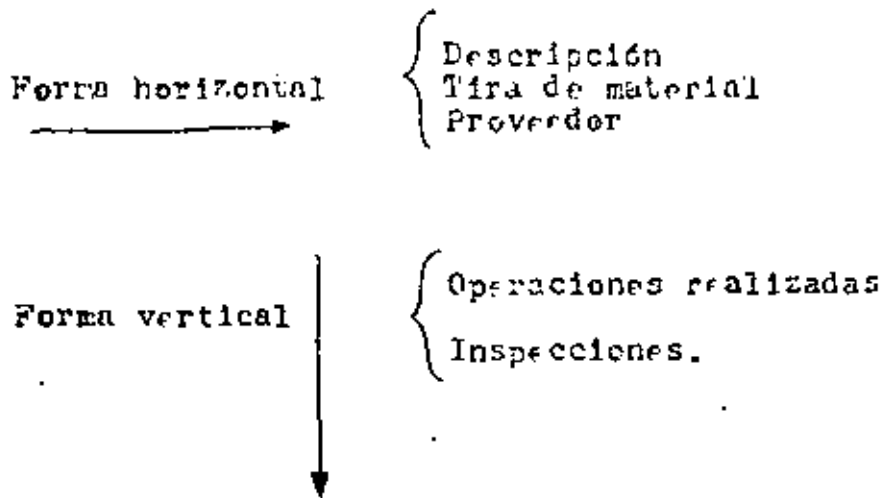
DIEZ PASOS PARA EL MEJORAMIENTO DE METODOS

- 1 * seleccionar un proceso ó una operación a mejorarse
- 2 * estudiar la forma q se hace actualmente y hacer una gráfica de sus observaciones
- 3 * examine cada paso del método actual
- 4 * solicite la participación de todos los empleados
- 5 * decida los mejoramientos q pueden hacerse
- 6 * desarrolle un método propuesto y regístrelo en una gráfica
- 7 * establecer un programa para el cambio y al mismo tiempo las reglas mediante las cuales puede medirse el progreso, el éxito ó el fracaso del nuevo método
- 8 * obtenga la aprobación de su superior
- 9 * ponerlo en acción
- 10 * valore el éxito si es posible en pesos y centavos y haga adaptaciones necesarias.

TECNICAS DE DIAGRAMA DE PROCESO



Estos diagramas se presentan en dos formas.



- a) 1- No toma en cuenta tiempos
ni cantidades
2- Analiza cada uno de los materiales
o materia prima que se usa,
INDIVIDUAL UTMÉ

b) Es muy incompleto, por si solo proporciona poca información, aunque crea un mapa de los departamentos es muy útil. Solo muestra cual es el recorrido del producto en su producción, sin tiempos, cantidades ni distancias, solo anota los diferentes departamentos de ^{los} procesos.

c) Es bueno que analice los procesos de grupo por integrantes y operaciones o actividades, solo le falta considerar tiempos, ya que con eso sería suficiente.

d) Este diagrama hombre-máquina nos muestra lo que hacen los operarios en las máquinas con tiempos, es completa la información que proporciona de acuerdo al objetivo fijado.

e) y f) Nos indican en las operaciones y movimientos de actividades que realizan los operarios que se usa los mismos, ambos se complementan aunque es un poco más informativa de f)

g) Contiene un aspecto muy importante que no se había tocado en los diagramas anteriores, que es el detalle de los precios de equipos y herramientas utilizados en el proceso correspondiente, y con la descripción la actividad y el tiempo que toma realizarlos.

1. Estudio de métodos. Desarrollo del método mejor.

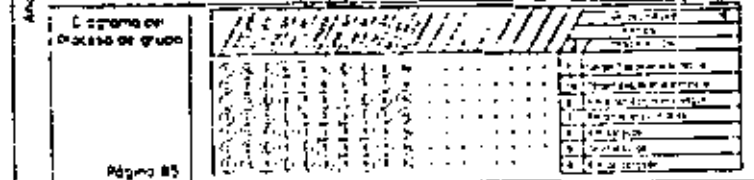
a)



b)



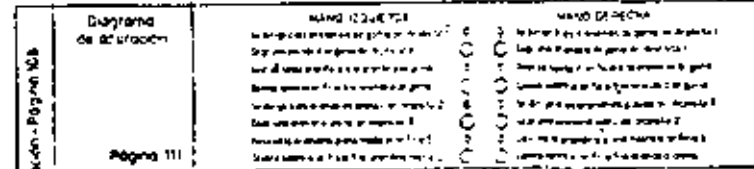
c)



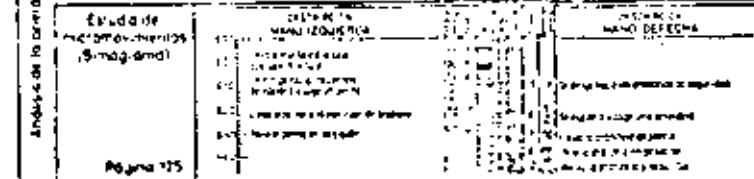
d)



e)



f)



g)



FIG. 1. — Bosquejo gráfico

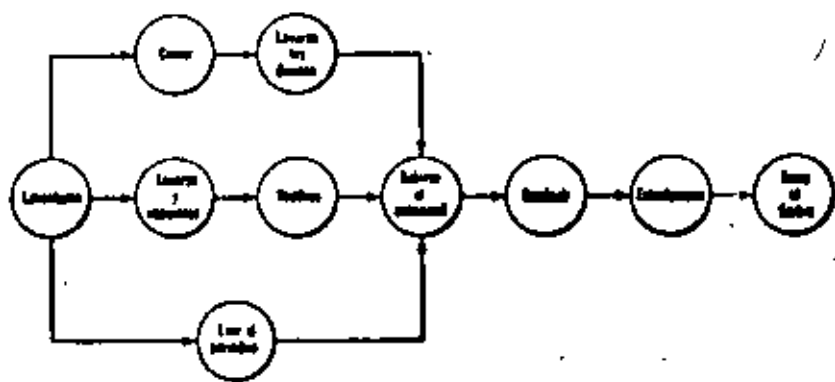


Figura 21. Diagrama de precedencias.

1. El sistema de distribución de energía eléctrica debe ser diseñado de acuerdo a las normas de la CNEC y las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

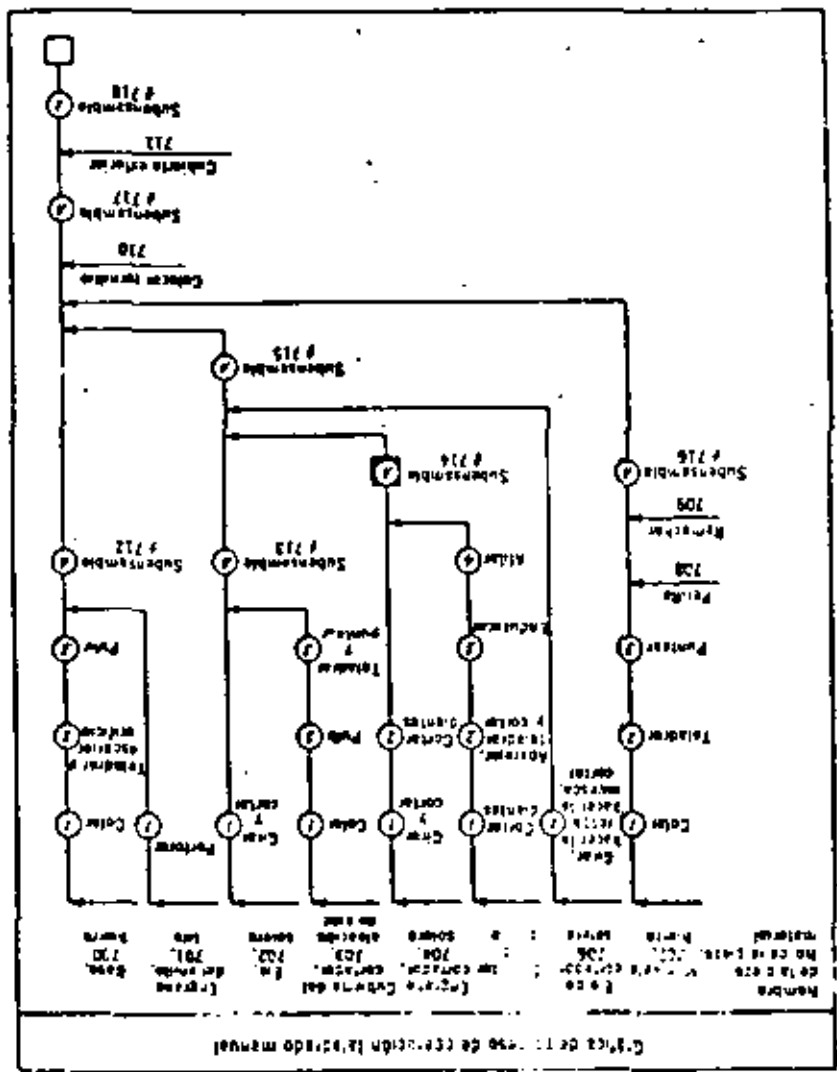
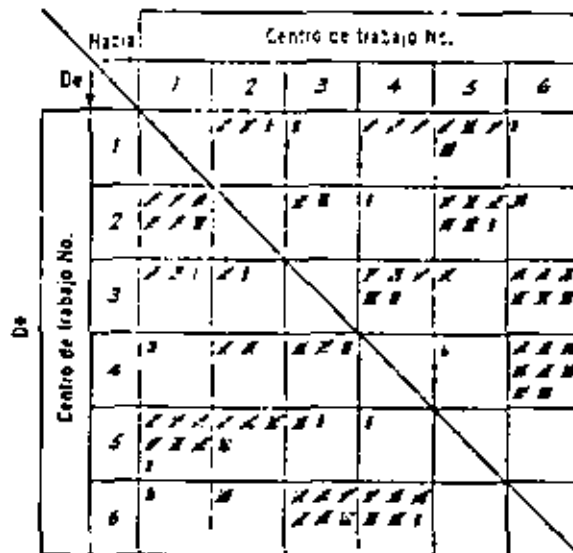


Gráfico de frecuencia de viajes para la actividad de una oficina, fecha 3-12

Hacia



Legenda

Centro de trabajo No.

Descripción

- 1 Escritorio del gerente
- 2 Escritorio de la secretaria
- 3 Escritorio del oficinista A
- 4 Escritorio del oficinista B
- 5 Archivo
- 6 Máquina copadora

Diagrama de frecuencia de visitas

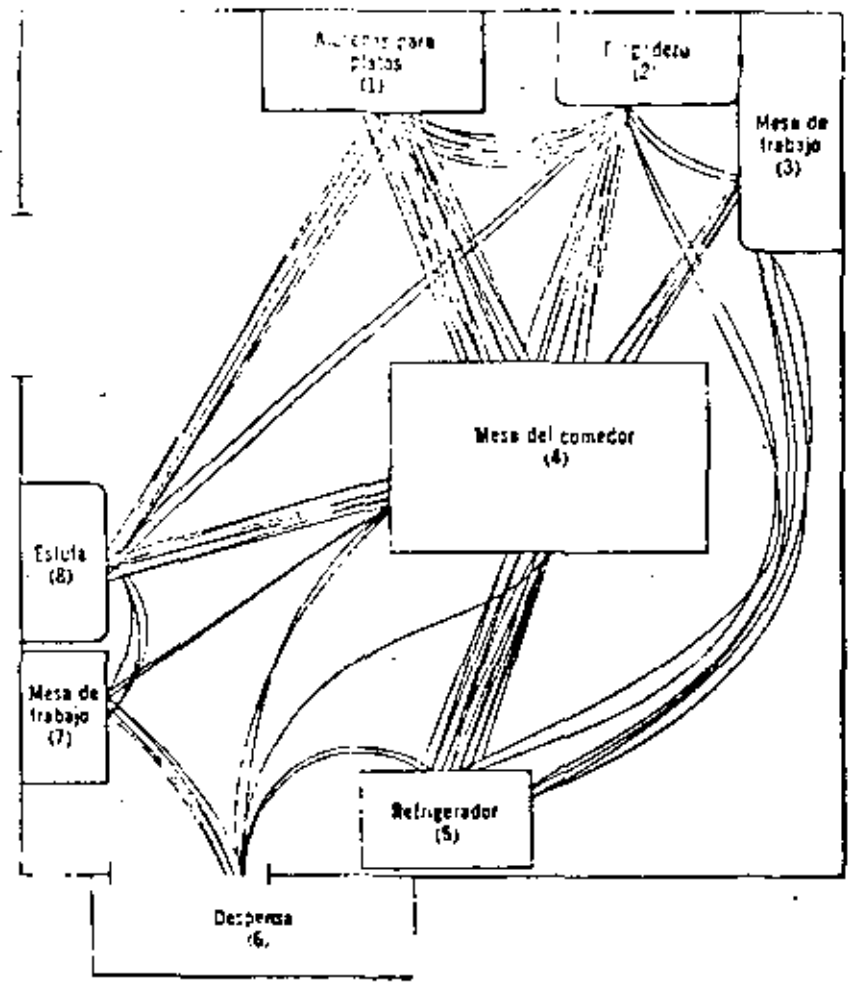
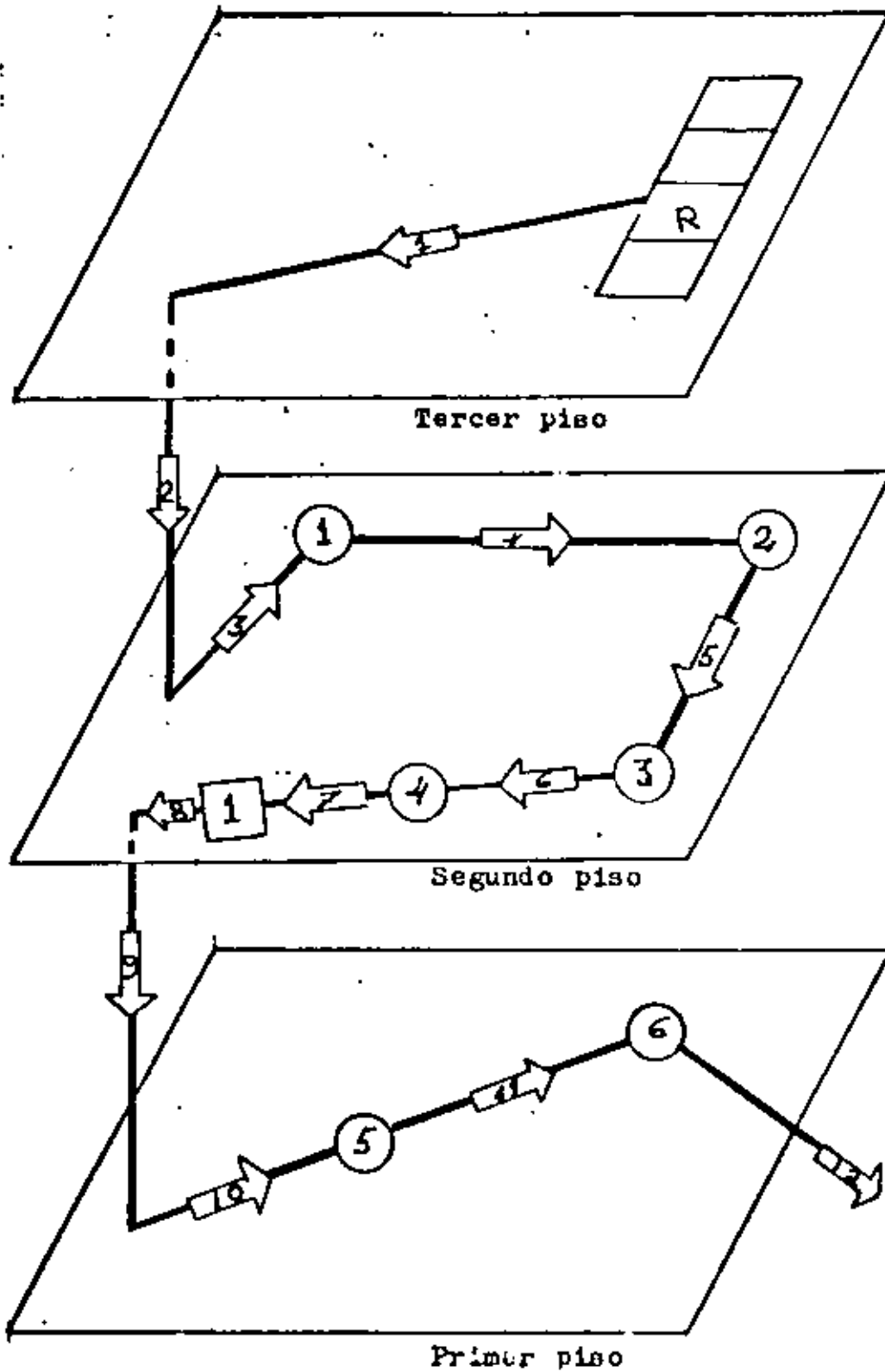


DIAGRAMA TRIDIMENSIONAL DE FLUJO



¿QUE ES UN CONCIERTO SINFONICO?

A continuación presentamos a ustedes un reporte de un Ingeniero Industrial experto en eficiencia y simplificación de métodos, a quien se pidió que estudiara un Concierto Sinfónico. Dado a las conclusiones a las que esta persona llegó, son dignas de ser conocidas, reproducimos a continuación parte de este reporte:

"Es casi inconcebible que Empresa como ésa, con tan baja eficiencia y mala organización, pueda subsistir en la competencia industrial".

El producto (esto es la música) se ofrece semielaborada y lo peor es que los programas lo declaran textualmente: "Sinfonía inconclusa de Schubert". A propósito parece ser que el Sr. Schubert, tiene patentada la obra desde 1832 y nadie se ha propuesto hacerle mejoras. Durante períodos considerables de tiempo, los cuatro obbes permanecen ociosos por lo que es de recomendarse se reduzca el número de ellos, y se reparta el trabajo de los restantes, pues es injusto que algunos operarios músicos trabajan fatigosamente, mientras que otros disfrutan de largos períodos de reposo.

Los doce violines tocaban notas idénticas, lo que es a todas luces una duplicidad innecesaria, debe reducirse el personal de esta sección, porque la necesidad de mayor volumen, puede lograrse por medio de un aparato electrónico. Se observó que existe mucha repetición de pasajes musicales, debe revisarse cuidadosamente la partitura, ya que no tiene ningún objeto que los coros repitan un pasaje que han tocado las cuerdas. Se calcula que de eliminarse estas redundancias, la duración del concierto puede disminuirse de dos horas, a veinte minutos, sin necesidad de intermedios.

En la obra hay pasajes lentos o Adagios donde los músicos tocan con una ejecución muy por debajo de las habilidades y esfuerzos normales por lo que se sugiere se implante un sistema de incentivos para que alcancen una mayor eficiencia. En cuanto al trabajo ejecutado por la sección de vientos, sugerimos que se evite la excesiva fatiga por los constantes resoplidos de los operarios, conectando todos estos instrumentos a una línea de aire a presión, dejando la modulación de las notas para ser operadas con simples y eficientes movimientos de dedos.

En cuanto a la sección de percusión, sugerimos nivelar las cargas de trabajo, pues consideramos injusto que una persona labore con tambores, platillos, timbales y triángulos, mientras que otras personas trabajan con un minúsculo flautín. El uso de violines, chelos, violonchelos y contrabajos, demuestran la absoluta falta de normalización en el equipo, por lo que sugerimos el uso estandarizado de violines huastecos de pequeño tamaño. El uso de pianos de cola es visiblemente un desperdicio de espacio en la distribución de planta, por lo que es aconsejable que se usen pianos sin cola. Los operarios de trombones pueden aumentar su producción tocando dos de estos instrumentos simultáneamente en forma que permita ejecutar movimientos sinétricos con los brazos.

en base al mismo soplado.

Cabe mencionar que los cuernos tienen un diseño digno de Ingeniería Industrial, ya que han sido enredados sobre sí mismos para evitar el excesivo espacio (contrariamente lo que sucede con las trompetas).

Se observó mucho esfuerzo en los ejecutantes al tocar las notas demasiado orcheas lo que es un refinamiento innecesario al hacer esto, puede aprovecharse más extensamente a los aprendices y operarios de nivel inferior. Las condiciones de trabajo en lo que se refiere a la iluminación, son deficientes porque el uso de reflectores potentes causa deslumbramiento en los trabajadores, mientras que el público permanece en la oscuridad. Por otro lado al público se le exige silencio para romperlo con el estruendo de la maquinaria (esto no es justo).

Como ninguno de los músicos ejecuta trabajo con los pies, se sugiere sean dotados de pedales para realizar el cambio de ojas de la partitura en los atriles. Los uniformes de trabajo de los operarios están totalmente inadecuados, si se cortan las colas se evitará el problema de decidir si éstas deben colocarse sobre el asiento, dobladas contra el respaldo o sacadas por la rendija entre el asiento y el respaldo. El uso de pecheras y puños duros estorba los movimientos de los ejecutantes lo que es particularmente importante con el operario que acciona el contrabajo.

En cuanto al trabajo propio del Director, estimamos que es totalmente inproductivo, porque agitar una vara en el aire no produce ningún sonido armonioso que conjugue con la melodía, fuera del área normal de trabajo, con movimientos no simétricos y que requieren excesivo o inútil esfuerzo de su parte.

Es inexplicable que el Director permanezca en una posición incómoda como lo es estar de pie ante el Podium -- Cuando el resto de su equipo trabaja cómodamente sentado. Se ha observado que cuando el director hace una mención honorífica a un solista, permitiéndole ponerse de pie para tocar, causa problemas de relaciones humanas, puesto el resto de los trabajadores, en actitud de protesta, dejan de trabajar, con lo que la eficiencia se ve notablemente reducida.

El producto resultante de la fabricación (esto es la música), en general es de mala calidad como lo demuestra la encuesta de mercado realizada entre los concurrentes, la cual arrojó las siguientes cifras:

- 621 butacas vacías
- 425 personas dormidas
- 215 comiendo palomitas de maíz
- 127 con dolor de cabeza
- 33 disfrutando de la música



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

- LA ESENCIA DE LA INGENIERIA ES EL DISEÑO
- M' MAGICAS Y ROA
- ANALISIS DE PROBLEMAS, METODO CIENTIFICO. "EREDAM"
DE VENTA DE IDEAS INFORME
- ANALISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO
- CLASIFICACION DE PROYECTOS? BASES PARA
JUSTIFICANTES
- ACTUACION DEL INGENIERO

ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA

Noviembre, 1982

CLASE:

" LA ESCENCIA DE LA INGENIERIA ES EL DISEÑO "

Un buen diseño debe ser la solución
óptima, real y factible a la suma de
necesidades verdaderas de un particular
conjunto de circunstancias.

El problema es definir las necesidades
verdaderas.

"El objeto del investigador científico es descubrir la verdad"
"El objeto de la investigación en ingeniería es encontrar un uso
útil para el hombre de lo establecido"

" El científico estudia el mundo como es"
" El ingeniero crea el mundo que nunca ha sido "

" El científico investiga "
" El ingeniero diseña, crea es un:
Hacedor } Productos o sistemas
 No }
asesor }

Donde esta un enfermo esta un médico

Donde este un problema esta un ingeniero

LOS INGENIEROS SOMOS RESOLVEDORES DE PROBLEMAS

CONCLUSION: EL INGENIERO ≠ CIENTIFICO

El ingeniero es algo más.....

	Psicología	
	Sociología	
Ciencias	Ingeniería	Tecnología
	Economía	
	Política	

El esquema es evidente

Los ingenieros hacen lo que deben hacer: Emplean la ciencia cuando es aplicable la INTUICION cuando es util y el tanteo cuando es necesario.

El proceso de DISEÑO empieza cuando una necesidad humana se requiere satisfacer y termina cuando esta necesidad ha sido satisfecha.

El diseño en Ingeniería Industrial produce cosas físicas elementos tangibles nuevas formas nuevos productos nuevos sistemas, organizaciones productivas.

DISEÑO : Es un proceso mediante el cual se idea algo sujeta en ciertas restricciones, puede ser un artículo o producto una máquina, componentes, etc. En suma un proceso, un metodo, para llevar a cabo la solución de una necesidad humana.

" La necesidad es la madre de la invención "
"....." Pero la imaginación es el padre de ella....."

" La creatividad no tiene limite depende de la imaginación "

Los conocimientos no son muy importantes ya que estos son limitados lo verdaderamente importante es la creatividad ya que esta no esta limitada pues surge de la imaginación....."

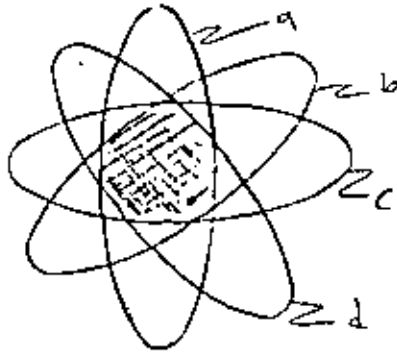
EINSTEIN

" Los médicos sudan sangre para producir basura "
" Los ingenieros creen prodigios sin esfuerzos "

Todas las ideas que se saquen de la imaginación se complementan con la razón y deben acoplarse con las leyes de la naturaleza.

CONDICIONES QUE AFECTAN A LA MENTE CREATIVA (BARRERAS)

(limitantes al proceso de diseño)



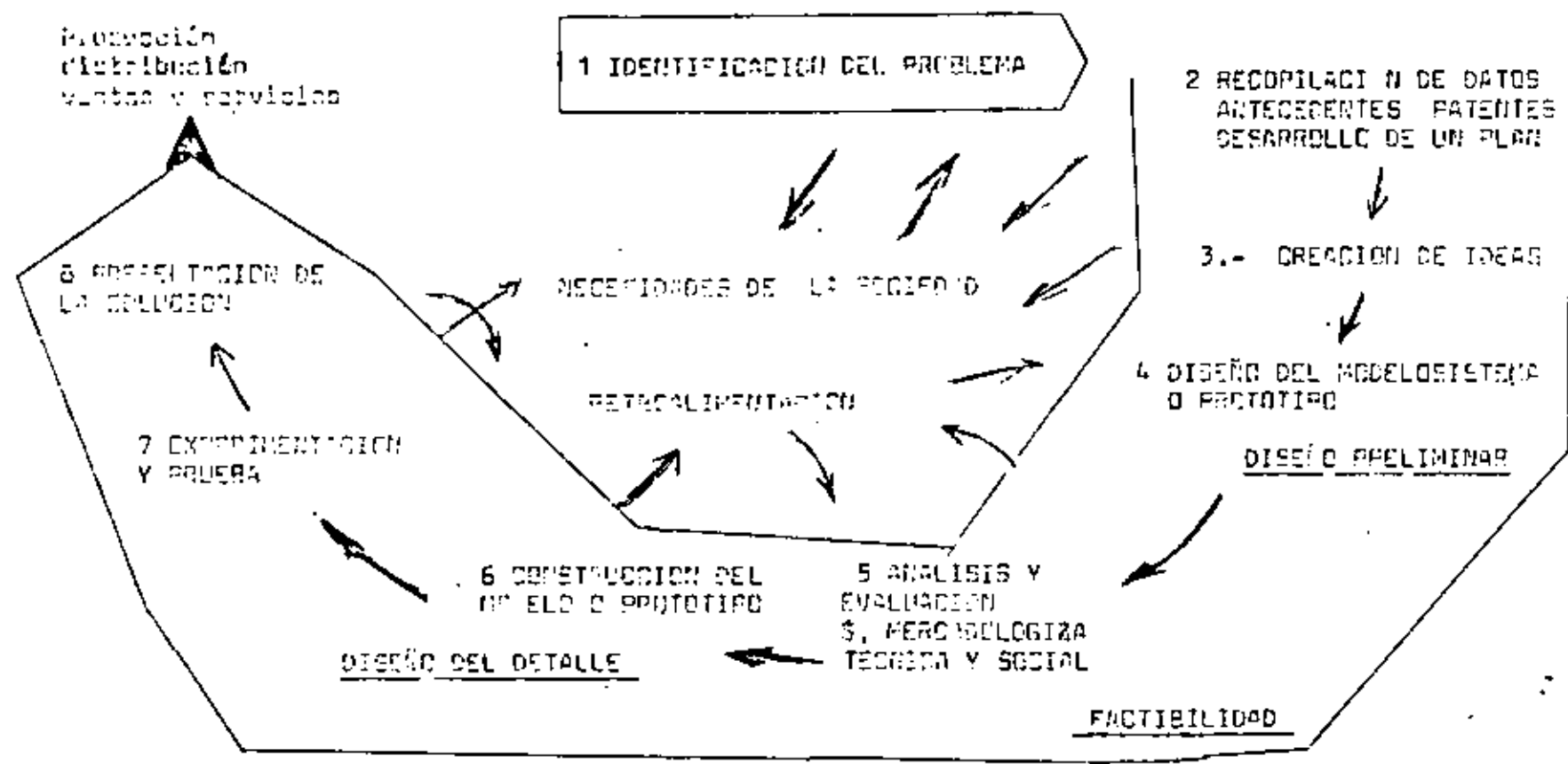
- a).- Barreras resultantes de la falta de:
conocimiento
experiencia
- b).- Barreras emocionales
- c).- Barreras socioculturales
- d).- Barreras económicas (a veces)

PROCESO = QUE SE HACE ó lo que se va a hacer

METODO = COMO SE HACE (con que etc.)

Industrialmente la llamada retroalimentación a un proceso es la INSPECCION.
La cual se realiza por muestreo.

EL PROCESO DE DISEÑO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

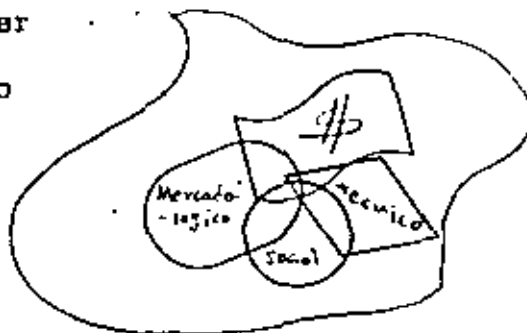


NOTA: LA RETROALIMENTACION SE DA EN TODOS LOS PUNTOS Y EN TODOS LOS SENTIDOS.

NO EXISTE UN ORDEN REAL EN LOS PUNTOS MENCIONADOS.

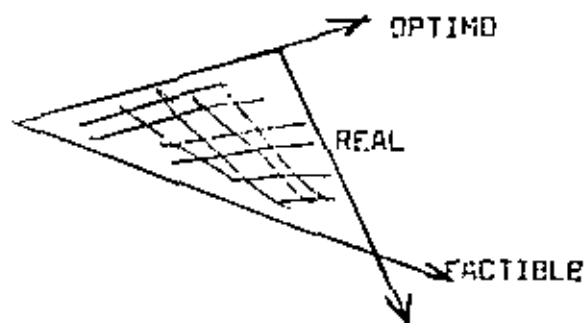
EL PROYECTO EN INGENIERIA

Diseño preliminar
Factibilidad
Diseño detallado



El diseño en ingeniería es un todo y por lo tanto no se puede aislar.

El espacio vectorial en el que el ingeniero se puede mover para diseñar se da por los tres siguientes vectores:



(NOTA: Cualquier ejemplo es Bueno : Optimo : "Lynda Carter"
Real : "Mujer mexicana"
Factible " Lo que te haga caso")

Interrogante para la construcción de listados de verificación en torno al proceso del diseño en ingeniería:

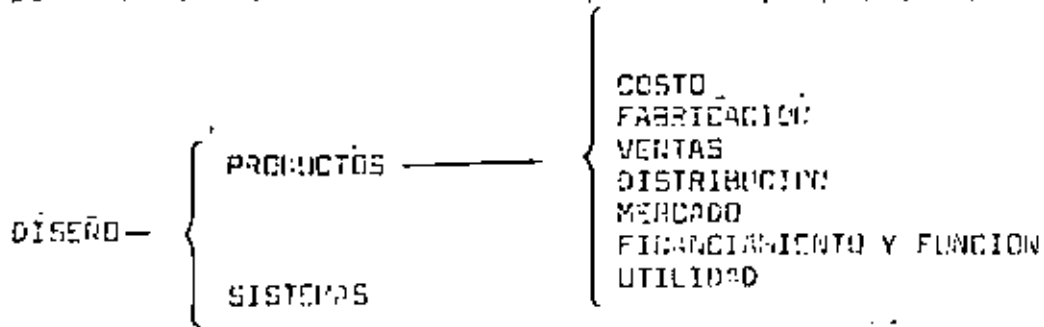
TODO DISEÑO PUEDE SER VISTO DESDE

6 FASES:

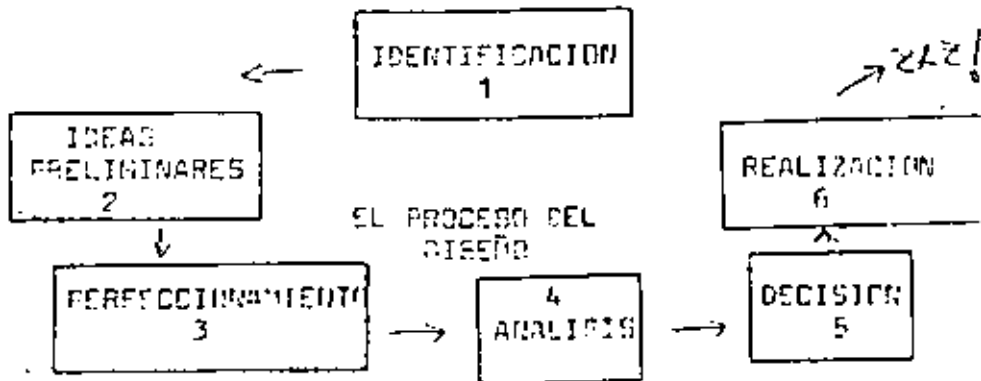
- 1.- OBJETIVO
- 2.- LUGAR
- 3.- TIEMPO
- 4.- RECURSOS
- 5.- METODO
- 6.- JUSTIFICACION

FACTORES A CONSIDERAR

- 1.- USG.- aceptabilidad mercado, mantenimiento,
- 2.- INFLUENCIAS.- Medio, se unidad, Replazamiento, Pruebas, financiamiento tiempo, manufactura
- 3.- RECURSOS EXISTENTES.- Diseño, material, equipo, experiencia



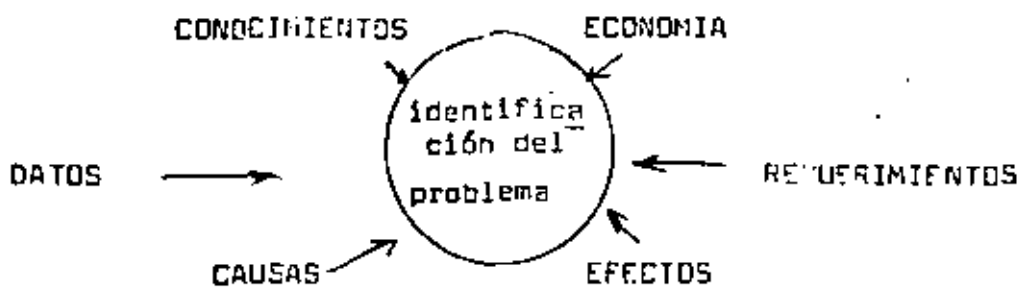
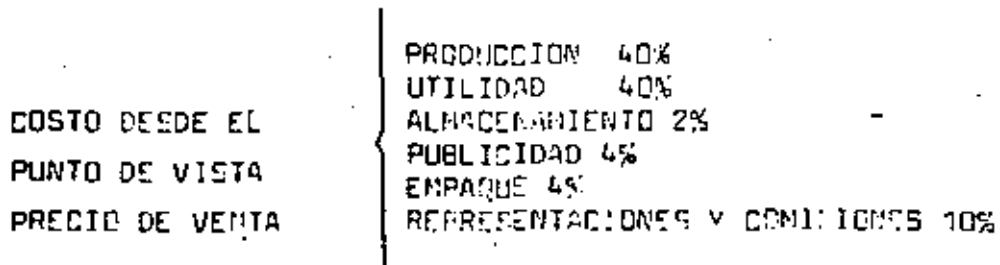
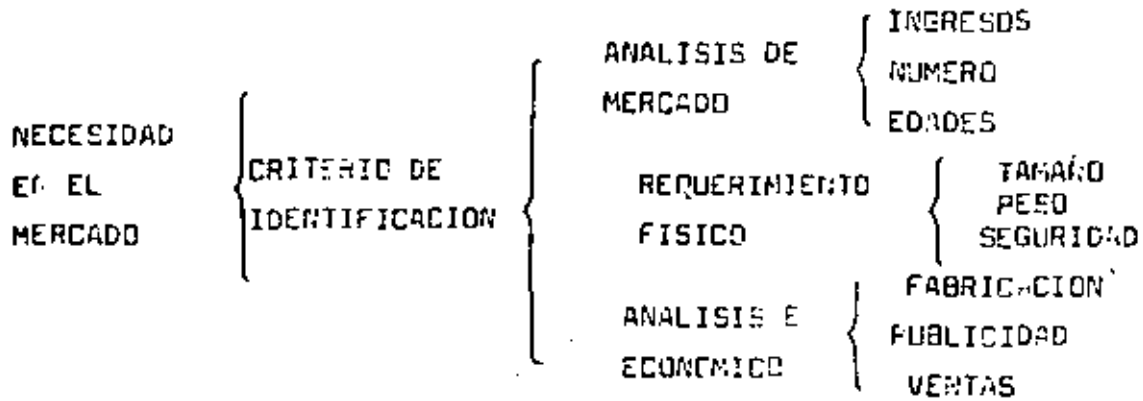
EL PROCESO DEL DISEÑO



- 1.- Definición del problema, justifica su necesidad, limitaciones
- 2.- Mas creativa y menos restrictiva (etapa en la cual)
- 3.- Evaluación de las limitaciones
- 4.- Repaso y evaluación del diseño
- 5.- Evaluación se acepta o se rechaza
- 6.- Se hace

IDENTIFICACION

- IDENTIFICACION { a).- Identificación de la necesidad
b).- Identificación de los criterios de diseño



IDEAS PRELIMINARES

Es la fase mas creativa y menos restringida

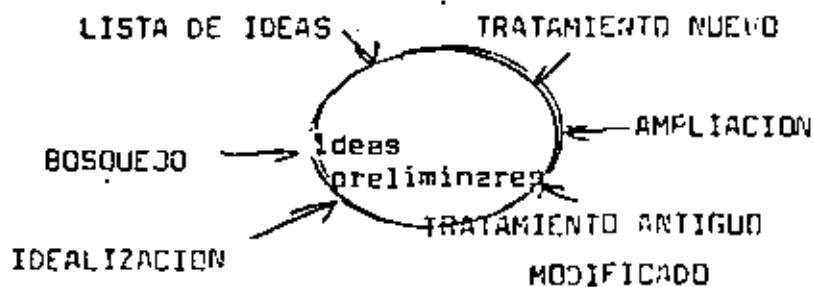
Secciones de intercambio y tormento de ideas

CONSERVAR UN ARCHIVO DE IDEAS

Revistas, folletos, publicaciones, patentes, etc.

- sirve para otros usos?
- Modificar?
- Reducir ó ampliar
- Sustituir
- reparar
- Invertir
- Cambiar
- Estenderizar
- Transferir
- Eliminar
- simplificar

etc.



FASE DE PERFECCIONAMIENTO

Intersección en planta
Rotación en plan
Proyección en vistas auxiliares
Vistas auxiliares Proyección ortogonal
Intersección entre el plan

	Horizontal	
PLAN	Frontal	Saber verdaderamente magnitud
	Perfil	

(no entiendo la letra (perdón))

Perfeccionamiento.- es el proceso de desarrollo de ideas preliminares con el objeto de determinar mejores, características, y otras relaciones que influyen en la fabricación.

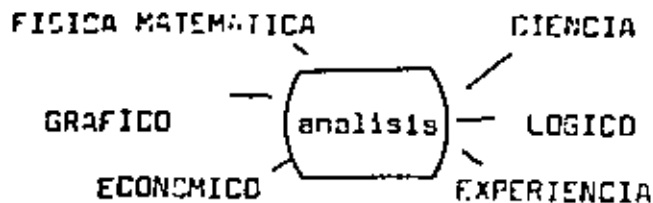
FASE DE ANALISIS

Evaluación cuantitativa y cualitativa
Métodos matemáticos, analíticos, gráficos
Monoígramas
Movimiento (Uniforme, armónico, acelerado) ((LEVAS))
Tipo de Gráficas (LINEALES, BARRAS, LOGARITMICAS, ETC.)

CONSIDERAR EN EL ANALISIS

Ingeniería Humana (BIODINGENIERIA ERGONOMIA)
Análisis de mercados y productos
Análisis de modelos y prototipos
Análisis de cantidades físicas
Análisis de financiamiento
Análisis económico
Otros





FASE DECISORIA

Es la más importante que se acepta o rechaza los esfuerzos previos,

El diseño debe de suministrar elementos para una decisión

ESQUEMAS

PERSPECTIVAS AYUDA VISUAL presentación concisa y breve

FOTOGRAFIAS

RESPONSABILIDAD DE DECISION

union de grupo

llevar todo listo

LAS ILUSTRACIONES MEJORAN LA PRESENTACION

UNA IMAGEN VALE MAS QUE 1000 PALABRAS

PERSPECTIVAS ISOMETRICAS

" OBLICUAS

PROYECCION ARITMETRICAS

" OBLICUAS

El informe tecnico y sus características

- 27 { 1).- Propuesto (titulo, def, del problema, metodo, necesidad, programa de archiv
- 27 { 2).- Avance (presupuesto, resultado).
- 27 { 3).- Informe Final (cubierta, portada, indice, lista figuras y tablas, metodos texto, descubrimiento, conocimiento, bibliografía apendices)

27 { Patentes



CONSEJOS PARA LA PRESENTACION DE UN DISEÑO

- La gente se resiste a los cambios imolicando que las nuevas ideas deben de ser vendidas a las personas que puedan aprobar o autorizar los cambios
- Preparar con anticipación a presentar las ideas proyecto cuidando objeciones y detalles hacerlo profesionalmente.
- Los compradores se guían por la apariencia OJO a la presentación
- Estar preparado para las objeciones y las criticas
- No hay que presumir del proyecto sino dejar que otros lo alaben
- Tener prefijado "limite de pedidos" y tener capacidad de negociación
- No desilusionarse si no se compra la idea sino retroalimentar y si es viable seguir adelante

"EN EL CRISOL DE LOS FR-CASOS SE REJA EL TRINFO"

- Llevar papeles listo para las formas ya elaboradas
- Hablar en el lenguaje adecuado (\$, 9, ✓)

REALIZACION

- El ingeniero acaba de comprender que todos los detalles de preparación de planos especificaciones de diseño y de producción son su responsabilidad independientemente de que sea el quien haga o los supervise que el es el responsable de la realización de lo diseñado y concordancia.

- El objetivo principal es comunicar ideas utilizando procedimientos gráficos

- Las cotas y notas deberan de comportarse para verificar su exactitud asegurarse de que no se tiene errores o información equivocada no importan mucho los detalles si las cotas y notas estan bien, muchas veces se emplean convencionalismos en signos.

- Sin el empleo de los metodos graficos no se logran el desarrollo de una realidad tecnologica, los metodos graficos son la piedra angular en el proceso de diseño.

IMPORTANCIA

Nomenclatura de líneas de cota
líneas de exterior
líneas de referencia

Acomodo

Unidad de Medidas Sistema ingles
Sistema metrico

Procesos de manufactura Chafilanes
Chavetas
Maletado

Superficies (microacabado)

Suma de tolerancias

Roscas (triangulares, trapezoidal, redondo, cuadrada, diente de sierra)

Tuercas y tornillos (Cabeza de tornillos: hexagonal, avellanada
redonda, alombra, cota de sebo, allen)

(tuercas: Cuadrada, hexagonal, almenada, hexagon
doble bisel)

Engranajes (cilindrico, cremallera, conico)

Tuberias

Plenos de electronica



- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1.- Medio ambiente | 11. MEDICINA |
| 2.- Máquinas | 12. MANUFACTURA |
| 3.- Métodos. | 13. MOTIVACION |
| 4.- Management (<i>DIRECCION</i>) | |
| 5.- Mantenimiento | |
| 6.- Money-dinero | |
| 7.- Men | |
| 8.- Mercado | |
| 9.- Materiales | |
| 10.- Miscelanea | <i>Control Calidad Cantidad, tiempo, costo
Presupuesto</i> |

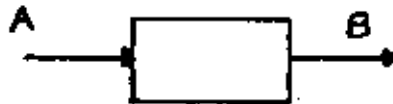
Nota: Se recomienda preguntar siempre cuando no se entienda ó no se sepa algo. No se-no puedo.

ROA

Regla del
JO-20

Cuantos	-----	How many
Que	-----	What
Cuales	-----	Which
Como	-----	How
Cuando	-----	When
Donde	-----	Where
Porqué	-----	Why
Para qué	-----	What for
Quien	-----	Who (whom)
Cuanto	-----	How much.

QUE ES UN PROBLEMA? ANALISIS DEL PROBLEMA:
DETERMINISTICO, ESTOCASTICO, EURISTICO.



1.- FORMULACION.- DEFINIR EL PROBLEMA

2.- ANALISIS DEL PROBLEMA:

VOLUMEN ESTADISTICO, (COMO SALE EL 50% PRODUCCION), ESPECIFICACION, RESTRICCION (GANAR MAS), FACTOR HOMBRE (MULAS, MAICERAS)

3.- BUSQUEDA DE ALTERNATIVAS (DIFERENTES SOLUCIONES):

I. / ALTERNATIVA BASICA (NO HACER NADA)

II.- RETIRARSE DEL PROBLEMA.

4.- EVALUACION DE ALTERNATIVAS:

CRITERIO RESTRICTIVO, CALIDAD, CANTIDAD, COSTO, TIEMPO, DATOS CUANTITATIVOS.

5.- ESPECIFICACION DE LA EVALUACION PREFERIDA.

6.- RETROALIMENTACION DEL PROBLEMA (PLANEACION A TANTOS AÑOS, POR EJ: KMBERLY CLARK PLANEA A 100 AÑOS.

EN PROBLEMAS HUMANOS HAY QUE TOMAR EN CUENTA EL ESTADO ANIMICO DEL INDIVIDUO.

- Método Científico -

PASOS:

1. Definición del objeto de la Inv. o problema.
2. Plantear una hipótesis de trabajo.
3. Elaboración de un diseño experimental.
4. Realización de la investigación.
5. Análisis de resultados de la investigación.
6. Conclusiones.

MÉT. CIÉNT. PARA DECISIONES COMERCIALES:

1. Reconocimiento del problema
2. Separación de los síntomas de los problemas (Hechos y apreciaciones)
3. Acopio de la información pertinente.
4. Análisis de la infor. pertinente.
5. Creación de cursos de acción ALTERNATIVOS
6. Selección de un curso de acción
7. Seguimiento de la decisión

Costos fuera del programa.

Atraso en los programas de producción

Rotación de personal

SON SÍNTOMAS

NO

PROBLEMAS.

Pases a efectuar en el analisis de todo sistema de Ing. de Métodos

pas

Escojer

Registrar

Retrosalimentar

Examinar

Evaluar

Desarrollar { Critica

Adeptar

Mantener

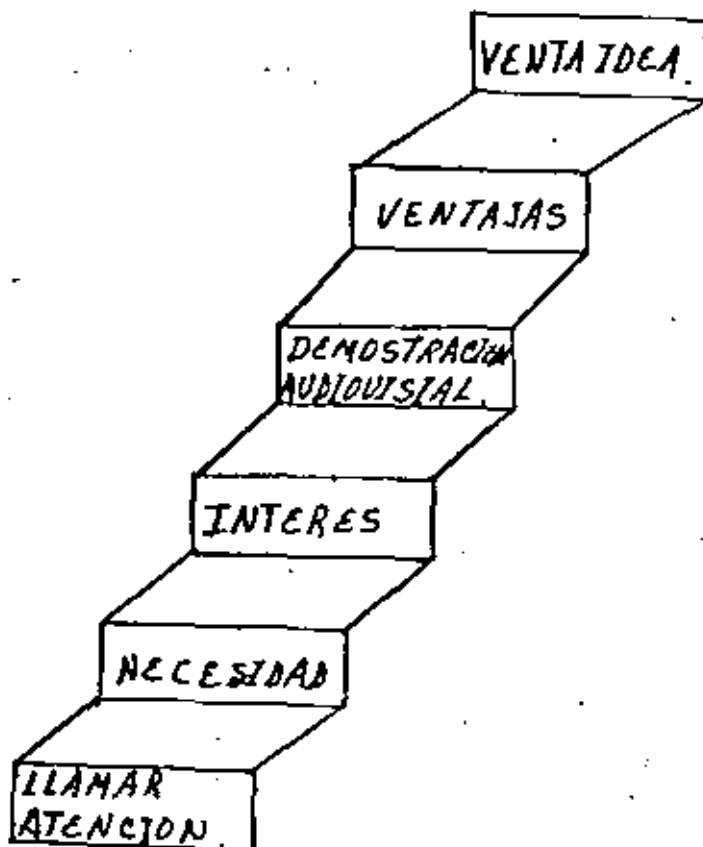
III
D
D
D
E
R
E



VENTA DE IDEAS.

COMO SE VENDE UNA IDEA?

- 1.- ATENCION
- 2.- NECESIDAD
- 3.- INTERES
- 4.- DEMOSTRACION.- CACHUCHA DEL CONTRARIO (PONERSE EN LUGAR DE LA PERSONA CON LA QUE SE ESTA HABLANDO).
- 5.- VENTAJAS REDUCCION DEL TIEMPO, ETC...
- 6.- VENTAJA DE LA IDEA.



COMUNICACION. -

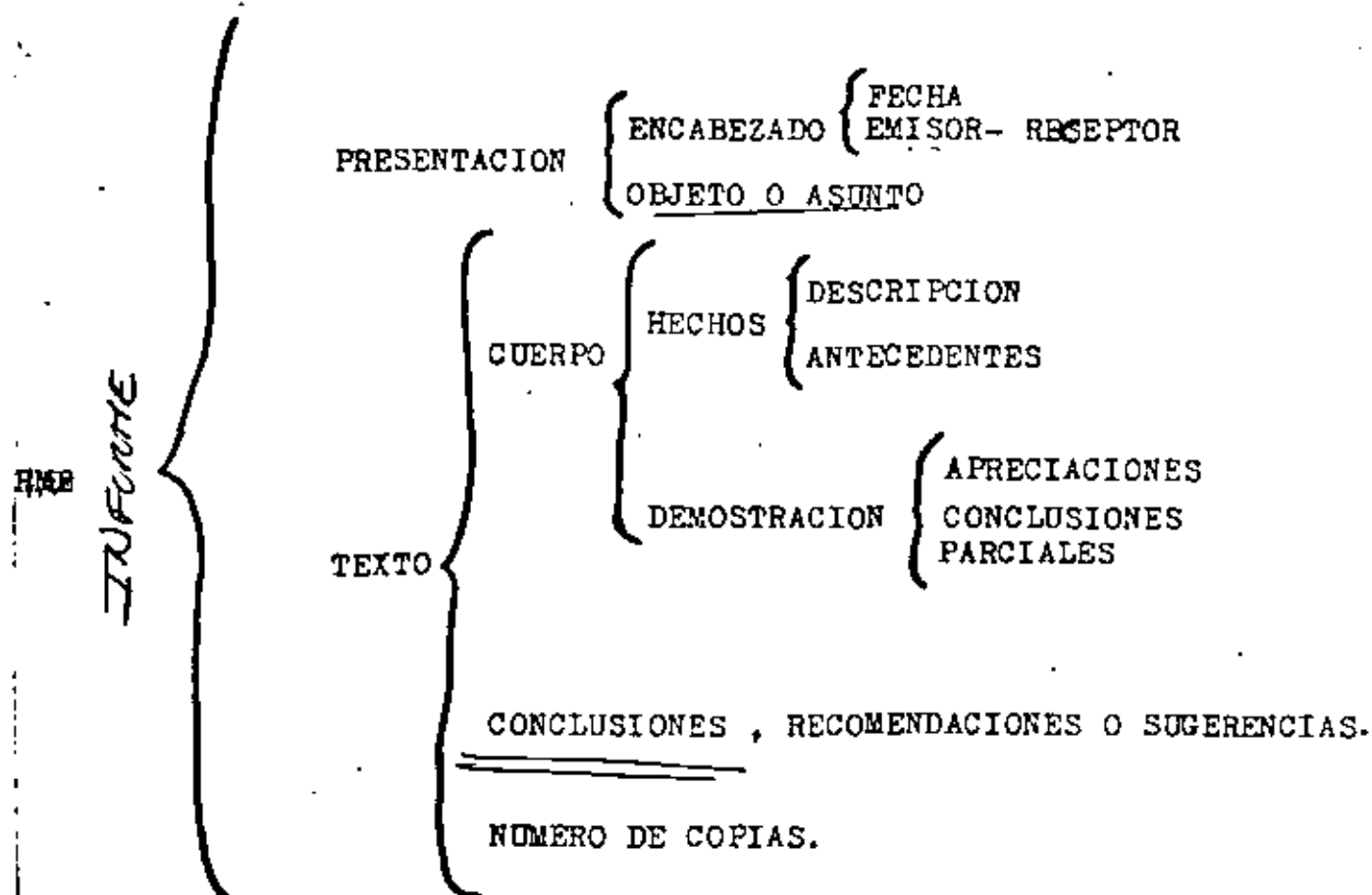
PARA LLEVAR A CABO UNA COMUNICACION ES NECESARIO UN:
EMISOR - MEDIO RECEPTOR.

LAS FORMAS DE COMUNICARSE PUEDEN SER POR:

MEMORANDUM. - NOTA-RECORDATORIO EJ: LLAMADA DE ATENCION, LIBRO; CIR-
CULAR-MAS DE DOS PERSONAS; ACTA-UN ACONTECIMIENTO OFICIAL; RELA-
CION-APAREJADA CON UNA CANTIDAD; MINUTA-REUNION GENTES TODO LO
QUE SE HABLA CARACTER OFICIAL; INFORME. ESTE ULTIMO ES LA FORMA -
MAS COMPLETA DE COMUNICARSE.

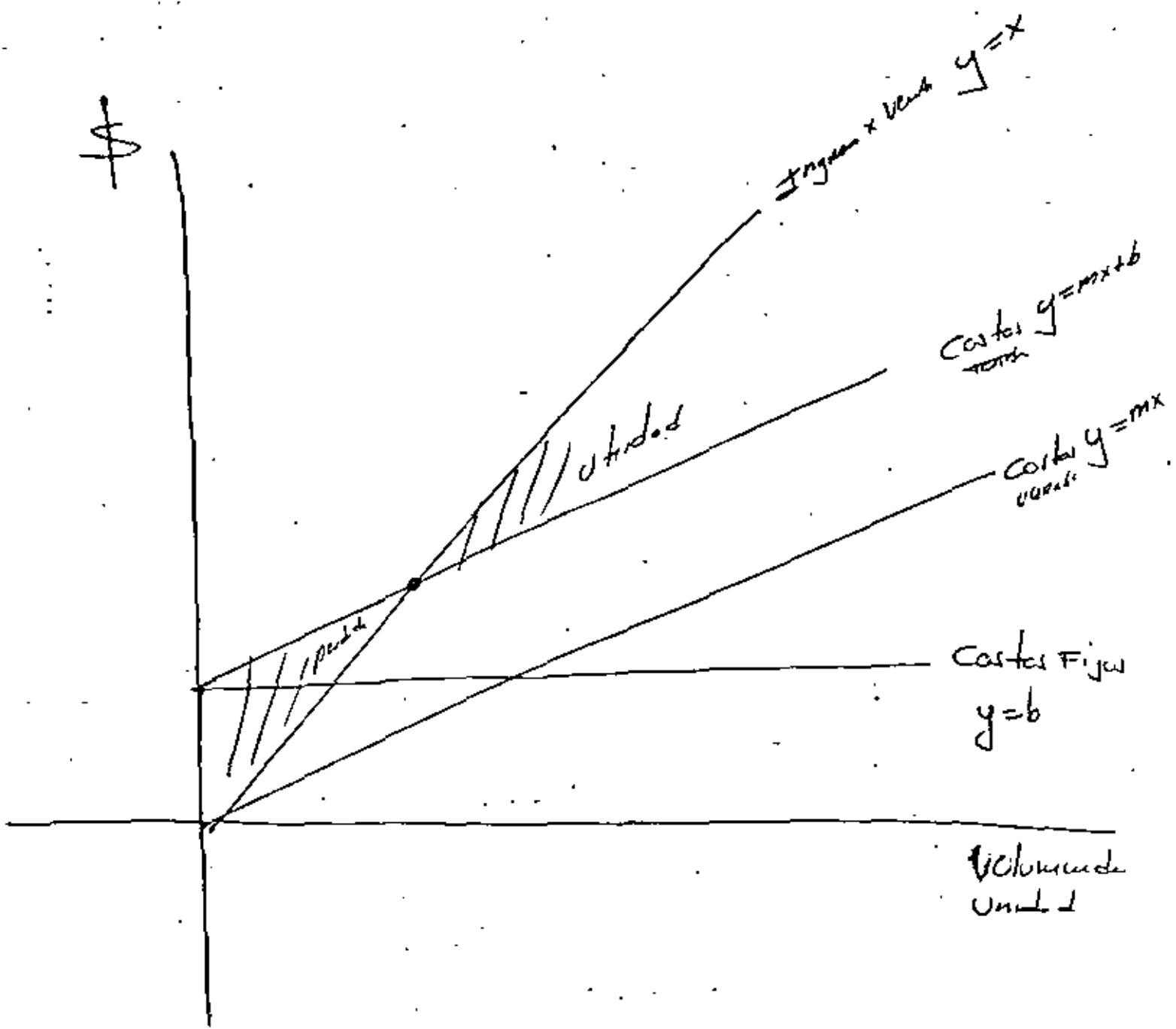
INFORME. /- PARA DAR UN INFORME ESTE DEBE SER:

- 1.- VERIDICO
- 2.- CLARO
- 3.- COMPLETO
- 4.- CONCISO
- 5.- SECUENCIA LOGICA
- 6.- USO PRECISO DEL IDIOMA.



Análisis de punto de equilibrio -

1. ¿Cuál será el efecto sobre las utilidades si la empresa sube o baja los precios?
2. ¿Cuál será el efecto sobre las utilidades de los aumentos e las disminuciones en costos tales como impuestos, renta, sueldos, suministros y equipo?
3. ¿Que tanto aumentarán las utilidades con el incremento en la producción y ventas?
4. ¿Debe seguir adelante la cin. con el programa propuesto para la ampliación de la planta?
5. ¿Que tanto incremento en el volumen será necesario para cubrir el costo de un aumento de sueldos?
6. Está en línea el presupuesto de la cin.?
7. ¿En dónde se encuentra esa línea tina entre las utilidades y las pérdidas para la compañía?



CLASIFICACION DE PROYECTOS

- 1.- Por costo (va a depender de las posibilidades de la empresa a menores o mayores)
- 2.- Por su tiempo de vida (se debe clasificar de acuerdo a sus puntos de control)
- 3.- Por su justificación:
 - a) Proyectos de servicios públicos
 - b) Proyectos rentables
 - c) Proyectos no rentables

BASES PARA JUZGAR UN PROYECTO (formas para vender ideas)

- 1.- Ahorro de dinero y proactividad atractiva
- 2.- Ahorro del tiempo de personal
- 3.- Posibilidad de poder efectuar mayor cantidad de trabajo
- 4.- Entrega puntual de mercancía
- 5.- Mejor de punto de vista de los empleados de la compañía
- 6.- Calcular la rentabilidad esperada
- 7.- Localizar ventajas hacia la calidad del producto
- 8.- Localizar ventajas en cuanto a ^{Calidad} calidad del producto
- 9.- Localizar ventajas en cuanto a la reducción de mano de obra
- 10.- Localizar ventajas en cuanto a los tiempos de entrega de material
- 11.- Localizar ventajas en cuanto a disponibilidad de servicios o espacios
- 12.- Localizar ventajas en cuanto a la operación de la planta
- 13.- Presentar ventajas en cuanto a la imagen de la empresa al exterior
- 14.- Presentar ventajas respecto al ahorro de material
- 15.- Presentar ventajas respecto a la reducción de ^{contaminación} ambiente
- 16.- Presentar ventajas respecto a la seguridad del personal
- 17.- Presentar ventajas en cuanto a la versatilidad del personal

Ahorros \$ en cantidades
Dobles no por unidad

ACTUACION Y CUALIDADES DEL INGENIERO INDUSTRIAL.

— DAR SOLUCION A PROBLEMAS EXISTENTES DE LAS ACTIVIDADES DEL HOMBRE PARA BENEFICIARLO. *Solucionador de Problemas*

— *CREATIVIDAD.*

DEBE TENER VISION PARA PREVEER PROBLEMAS.

— MEJOR SISTEMA DE TRABAJO, CONTROL Y RETROALIMENTACION - DE INFORMACION PARA MEJORAR SISTEMAS.

— TENER CALIDAD HUMANA PARA SER JUSTOS.

— ADEMAS SER OPORTUNO, EFICIENTE, SENCILLO, ORGANIZADO Y EJEMPLAR.

— TENER CONOCIMIENTO DE FACULTADES DEL PERSONAL QUE ESTA SUPEDITADO.

— ELIMINAR EL PERSONAL INCAPAZ EN LOS PUESTOS CONSIDERADOS (CON JUSTICIA).

— TENER CONOCIMIENTO DE LAS POLITICAS DE LA EMPRESA.

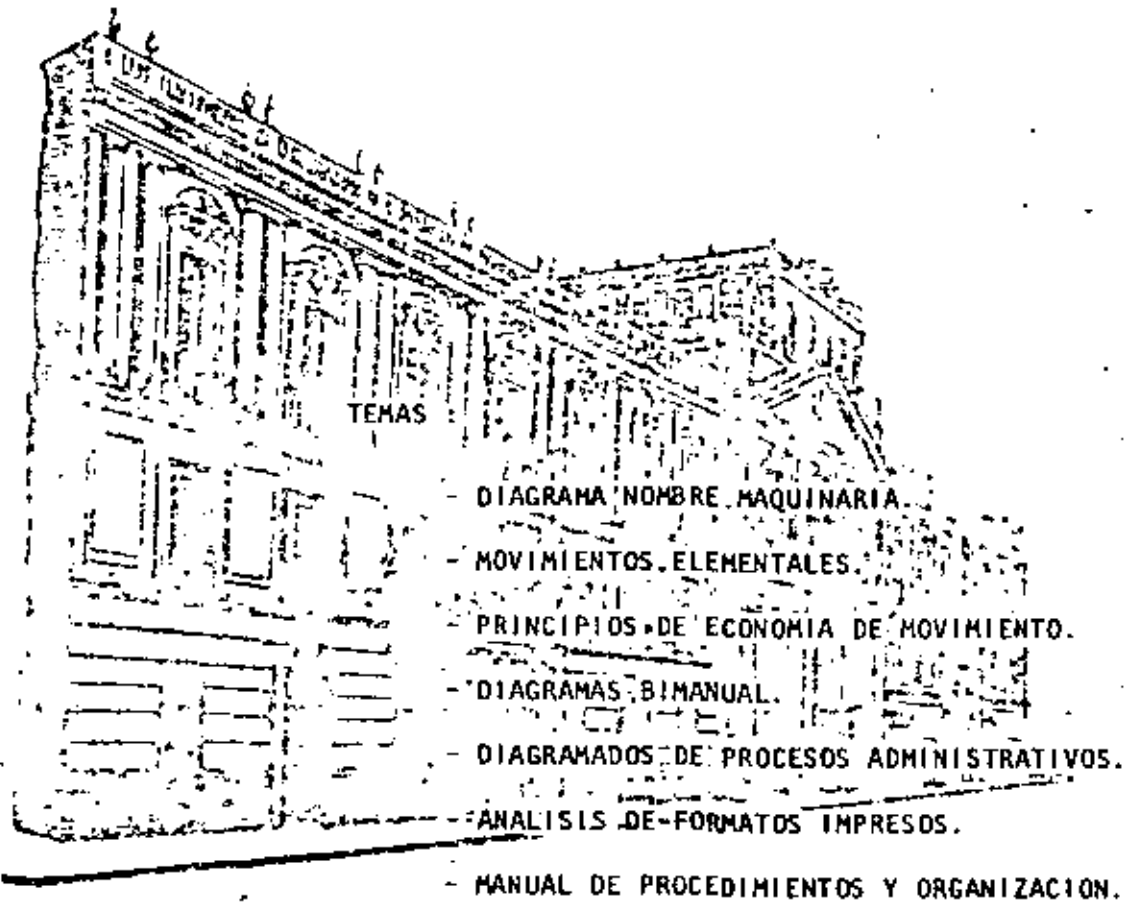
— SER HUMILDE Y SABER CONSIDERAR.

— NO DEJARSE ABSORBER POR DETALLES.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD.



Ing. Carlos Sánchez Mejía.

Noviembre de 1982!

DIAGRAMA DEL OPERADO MAQUINA

Operación _____ Pág. No. _____ de _____
 Máquina tipo _____ Fecha _____
 Departamento _____ Hecha por _____

OPERADOR				MAQUINA								
<p><i>Handwritten notes on the left side of the chart:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Indipndt Conuunt Act. mshman Act. mshman Act. mshman 				10	<p><i>Handwritten notes on the right side of the chart:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 							
				20								
				30								
				40								
				50								
				60								
				70								
				80								
				90								
				RESUMEN								
	ACTUAL	PROP.	AHORRO	ACTUAL	PROP.	AHORRO	ACTUAL	PROP.	AHORRO	ACTUAL	PROP.	
OPERADOR												
MAQUINA												

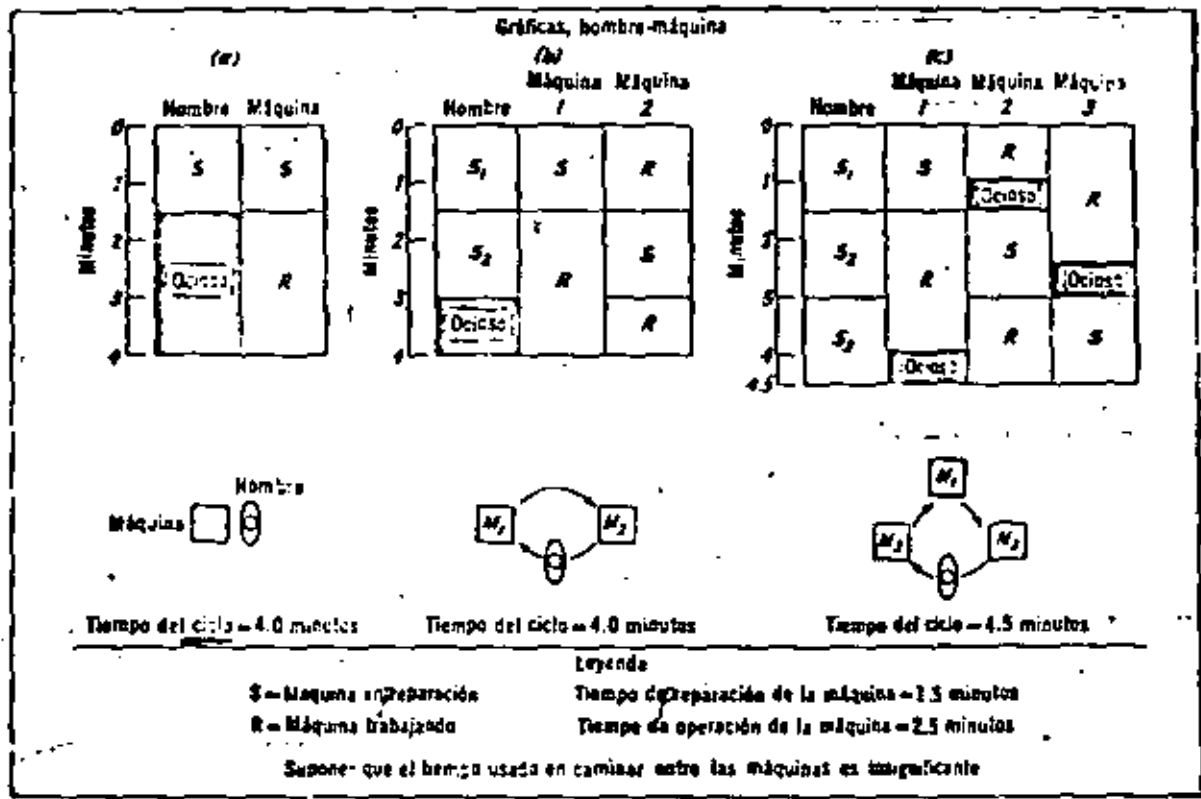


Figura 13. Gráfica de hombre-máquina que señala tres diferentes asignaciones de maquinaria a un operador

TECNICAS DE ENTREVISTA

- * prepararnos ¿ q' se va a conseguir ?
¿ cual es el objetivo ?
- * comunicar los objetivos si es posible
- * crear un clima positivo
- * promover q' seamos aceptados
- * demostrar cortesía y respeto, relaciones humanas positivas, momento oportuno, pensar en deseos de la gente.
- * ser sinceros y ganarse la confianza
- * ayudar a ayudar
- * no critique, no aconseje, no sugiera, no hacer cambios de inmediato conviene madurarlos.
- * actue con cautela, cautela en área peligrosa y en área segura.
- * controlar el tiempo
- * ser perseverante en el objetivo q' se va a buscar

DIAGRAMA
HOMBRE-MAQUINA

MOVIMIENTOS ELEMENTALES

ELEMENTO	SIMBOLO	
<u>PRODUCTIVOS</u> Alcanzar Mover Cogér. Posición Desmontar Soltar Examinar Hacer	A M C P D SC E H	Mover la mano hacia un destino o lugar general. Transportar un objeto a un destino. Conseguir suficiente control sobre un objeto con los dedos de la mano. Alinear, orientar y montar un objeto en otro. Romper el contacto entre dos objetos. Abandonar el control que los dedos de la mano ejercen sobre un objeto. Identificar e inspeccionar un objeto empleando cualquier sentido. Efectuar total o parcialmente los fines de la operación.
<u>RETARDANTES</u> Cambio de Dirección Posición Previa Buscar Seleccionar Planear Retraso Nivelador	CD PP B SE PL RN	Cambiar la línea o plano a través del cual se realiza un "M" o un "C". Preparar el objeto transportado para el elemento básico siguiente. Localizar cualquier objeto. Escoger entre varios objetos. Retraso o vacilación para decidir el método a seguir. Una parte del cuerpo se retrasa por la lentitud de otra con la que debe realizar una operación simultáneamente.
<u>IMPRODUCTIVOS</u> Sostener Retraso Evitable Retraso Inevitable Retraso por fatiga	S RE RI F	Mantener con la mano un control estático sobre un objeto mientras se ejecuta un trabajo en él. Atribuible a la decidida o pereza del trabajador. Atribuible al método. Descanso para vencer la fatiga.

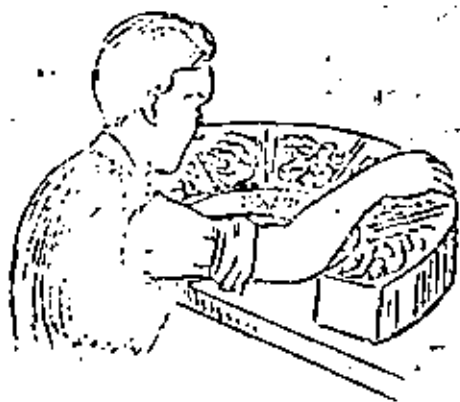
ARCHIVAR: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

ALCANZAR.

ALCANZAR es el elemento básico empleado cuando la intención predominante es mover la mano hacia un destino o lugar general. La figura muestra cómo se efectúa un Alcanzar con el propósito predominante de mover la mano a un punto de la bandeja. También se emplea un Alcanzar para apartar la mano de una zona peligrosa o hacerla llegar a un lugar general para realizar el movimiento subsiguiente. El alcanzar se inicia con el primer movimiento perceptible y termina cuando el movimiento ha cesado. Los elementos de Alcanzar deben acortarse lo más posible.

Los factores que afectan a este therblig son:

- distancia,
- destino,
- tipo de movimiento,

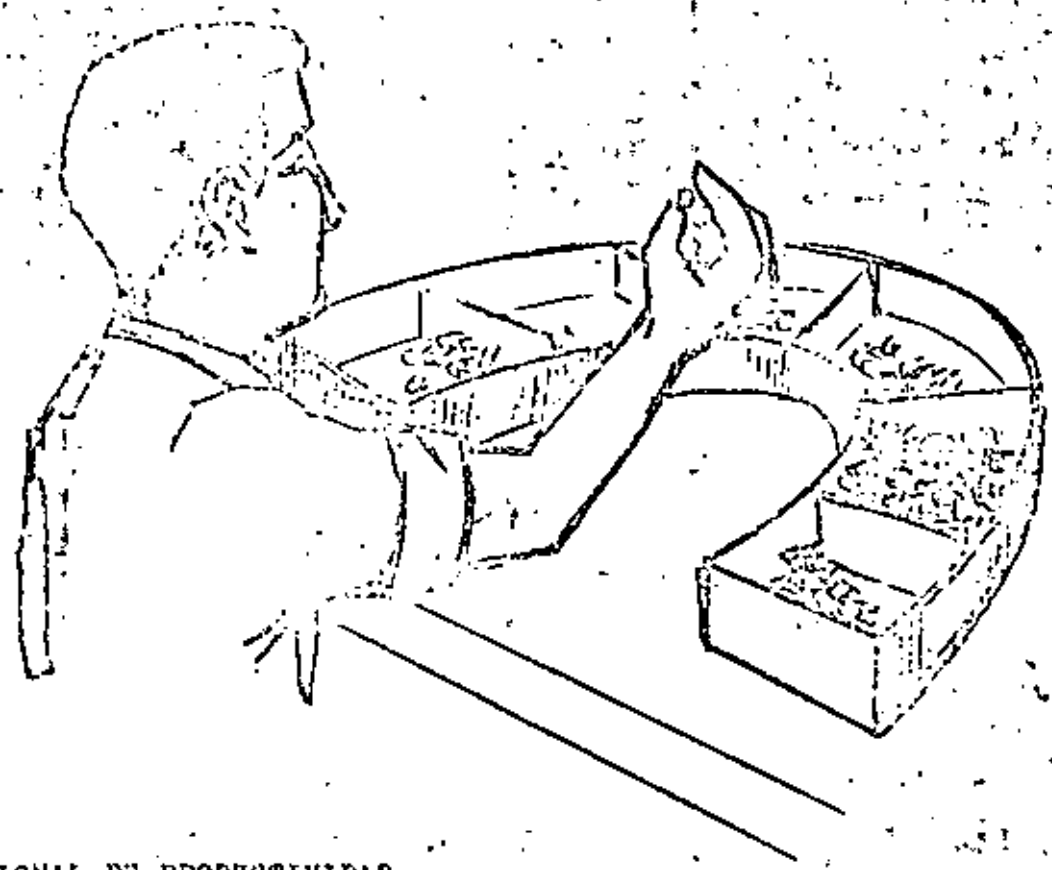


MOVER

MOVER es el elemento básico empleado con el fin predominante de transportar un objeto a un destino. La figura muestra un Mover hecho con el fin de llevar una pieza, que está en el recipiente, hasta el punto de montaje enfrente del operario. Aún cuando la pieza se hubiera deslizado por la mesa, el movimiento se hubiera conceptuado como Mover, porque el fin predominante es lo que determina si lo hecho ha sido Mover o Alcanzar, si es mover un objeto, es un Mover. En este último caso el destino puede ser relativamente indefinido, como ocurre al empujar una pieza a un lado, o, más exacto, como mover una plantilla contra unos topes.

Los factores que afectan a este therblig son:

- Distancia
- Destino
- Tipo de movimiento
- Peso

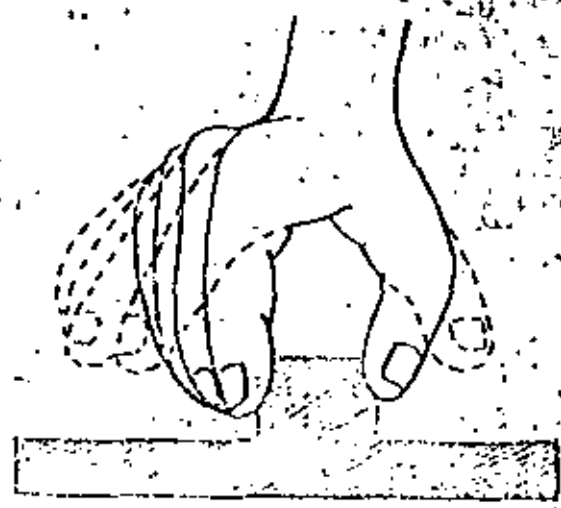


COGER

COGER es el elemento básico empleado cuando el fin predominante es conseguir suficiente control sobre uno o más objetos con los dedos de la mano para permitir la realización del siguiente elemento básico que sea necesario. Coger no puede realizarse por ningún otro miembro del cuerpo que no sean los dedos o la mano. No tiene lugar, por ejemplo, cuando un objeto se mueve agarrándolo con unas tenazas accionadas manualmente. En la figura se muestra una forma sencilla de Coger, es decir, cerrar los dedos alrededor de un objeto.

Los factores que afectan a este thorbliq son :

- tamaño del objeto.
- forma del objeto.
- situación en que se encuentra.

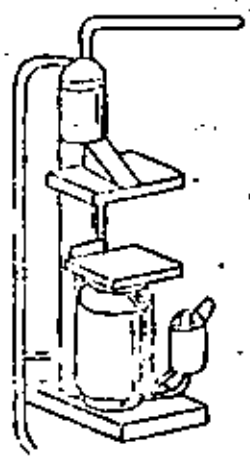


POSICION

POSICION es el elemento básico que se emplea para alinear orientar y montar un objeto en otro, cuando los movimientos que se hacen son tan pequeños que no justifican el clasificarlos como otros elementos básicos. Cuando inmediatamente de un Mover se juntan dos objetos, hay un instante de vacilación y ajuste hasta que encajan bien uno con otro. En este periodo de vacilación y ajuste tienen lugar los pequeños movimientos de alineación y orientación. El movimiento de montar se considera pequeño cuando la distancia que se mueve es de menos de dos centímetros. Los movimientos que sobrepasan dos centímetros se estudian por separado, como por ejemplo, un Mover un alfiler a través de un agujero después del encajado inicial. Muchas veces la Posición puede eliminarse usando guías y topes que posea en posición automáticamente la pieza cuando termina el elemento Mover. La figura muestra un tope que alivia una Posición cuando se pone un molde debajo de un cabezal de compresión en una máquina moldeadora.

Los factores que afectan a este therblig son :

- Dificultad de manejo.
- Simetría.
- Ajuste.

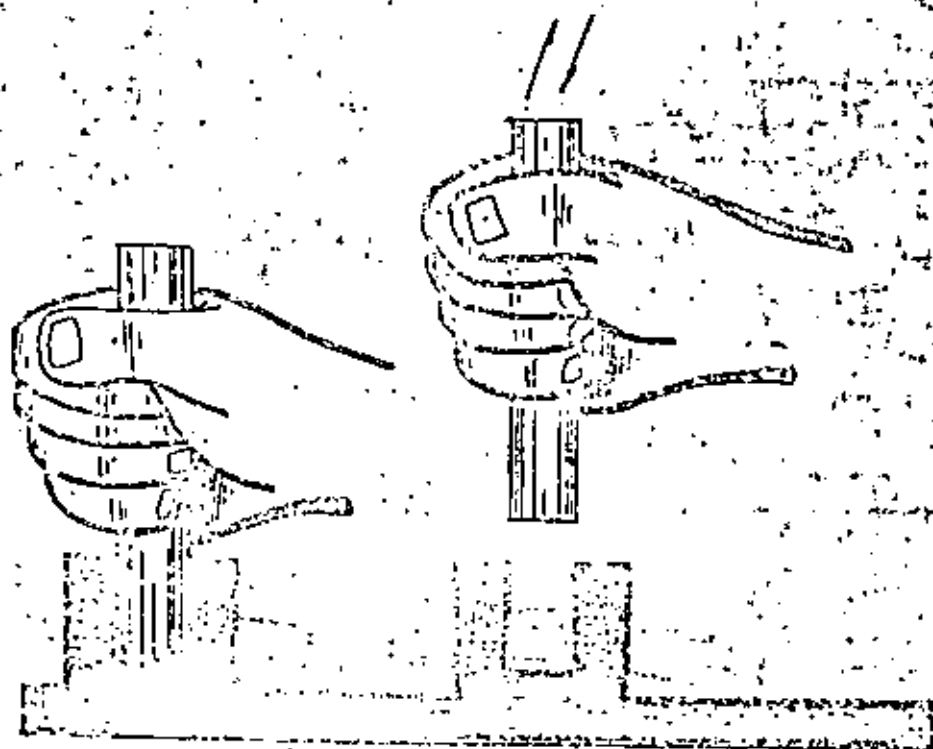


DESMONTAR

DESMONTAR es el elemento básico utilizado para romper el contacto entre un objeto y otro y se caracteriza por un movimiento involuntario producido por el súbito cese de toda resistencia. En realidad, consiste en la aplicación de una determinada presión en forma de tirón o sacudida. Cuando los objetos se separan, cesa de pronto la resistencia que ofrecían al ser separados. La mano y una de las partes se mueven rápidamente con un involuntario retroceso. El operario debe dominar este movimiento antes de realizar el siguiente elemento básico que, casi siempre, es Mover. La figura ilustra una acción de Desmontar. Si dos piezas están flojamente unidas de tal manera que existe gran holgura entre ellas, se desmontan alzando una sobre la otra. En este caso el movimiento equivale a un Mover y no tiene lugar un Desmontar.

Factores que afectan este Therblig:

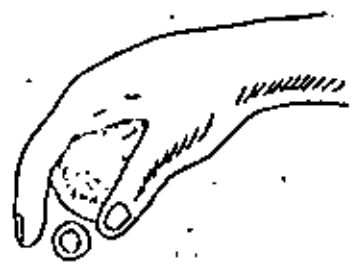
- Ajuste
- Facilidad de manejo
- Cuidado



ARCHIVAR: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

SOLTAR.

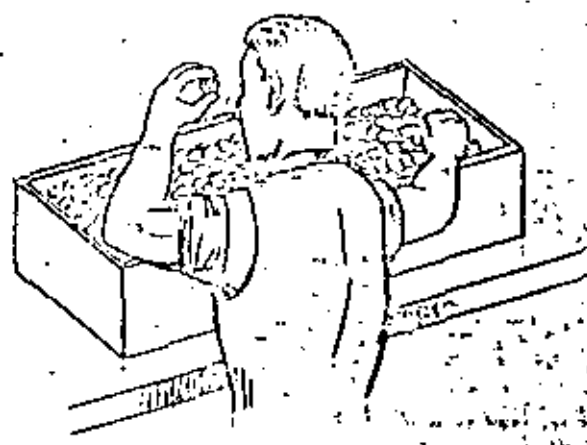
SOLTAR es el elemento básico que se emplea para abandonar el control que los dedos o la mano ejercen sobre un objeto. El movimiento empleado es abrir los dedos de la mano, como se muestra en la figura. Los movimientos que se hacen para desembarazarse de un objeto pegajoso de los dedos, o los que se hacen para abrir un par de tenazas, no corresponde al elemento básico Soltar la Carga. Este es un movimiento extraordinariamente rápido, de una duración de menos de 0,00002 de hora.



ARCHIVAR: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

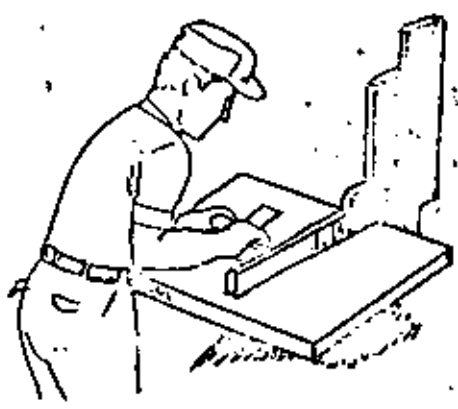
EXAMINAR.

EXAMINAR es el elemento básico empleado para examinar con fines de identificación o para comparar con un patrón la calidad de un objeto, utilizando para ello cualquiera de los sentidos. Puede realizarse con los ojos, como se muestra en la figura; con los dedos, o con cualquiera de los otros órganos de los sentidos. Examinar es una pausa o vacilación mientras que los órganos de los sentidos toman nota de las características del objeto.



HACER.

HACER es el elemento básico que efectúa total o parcialmente los fines de la operación. Es tiempo que casi siempre, aunque no necesariamente, está fuera del control del operario. Una operación de taladro con avance automático está fuera del control del operario. El tiempo necesario para hacer un taladro con una taladradora accionada manualmente puede ser controlado por el operario dentro de ciertos límites. En las operaciones de mecanizado, Hacer constituye muchas veces una gran parte de la totalidad del ciclo. Cuando se utiliza el avance automático, el tiempo consumido por Hacer puede ser empleado en descansar, en preparar la pieza siguiente a poner en la máquina, en realizar una operación subsiguiente en la pieza recién acabada, en hacer funcionar una segunda máquina, o puede reducirse mediante el empleo de equipos mecánicos más perfeccionados. La solución exacta la determinará la naturaleza de la tarea y el tiempo invertido en Hacer. El Hacer es controlable dentro de amplios límites por el operario en operaciones manuales y en aquellas que se realizan en máquinas con avance manual.



ARCHIVAR: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

CAMBIO DE DIRECCION.

CAMBIO DE DIRECCION es el elemento básico empleado para cambiar la línea o plano en el cual se realiza un alcanzar o un Mover. Un Cambio de Dirección tiene lugar cuando el empleado debe mover la mano alrededor de un objeto, para alcanzar otro. La presencia de un Cambio de Dirección tiene una influencia retardadora en los Alcanzar o los Mover, ya que se alarga la distancia del movimiento, al ir alrededor del obstáculo.

El lugar de trabajo debe disponerse de tal manera que los Alcanzar y los Mover puedan hacerse en línea recta siempre que sea posible.

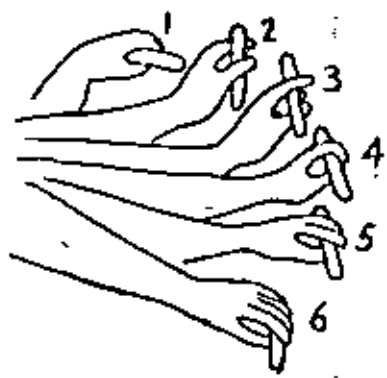


ARCHIVAR: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

POSICION PREVIA

POSICION PREVIA prepara el dispositivo transportador o el objeto a transportar para el elemento básico siguiente que, casi siempre, es Posición. Casi nunca se efectúa como un movimiento independiente, pero se hace habitualmente al mismo tiempo que otro movimiento. Por ejemplo, cuando se coge una pieza pequeña y se coloca en una plantilla, los dedos hacen Posición Previa mientras que la mano está ejecutando el elemento básico mover.

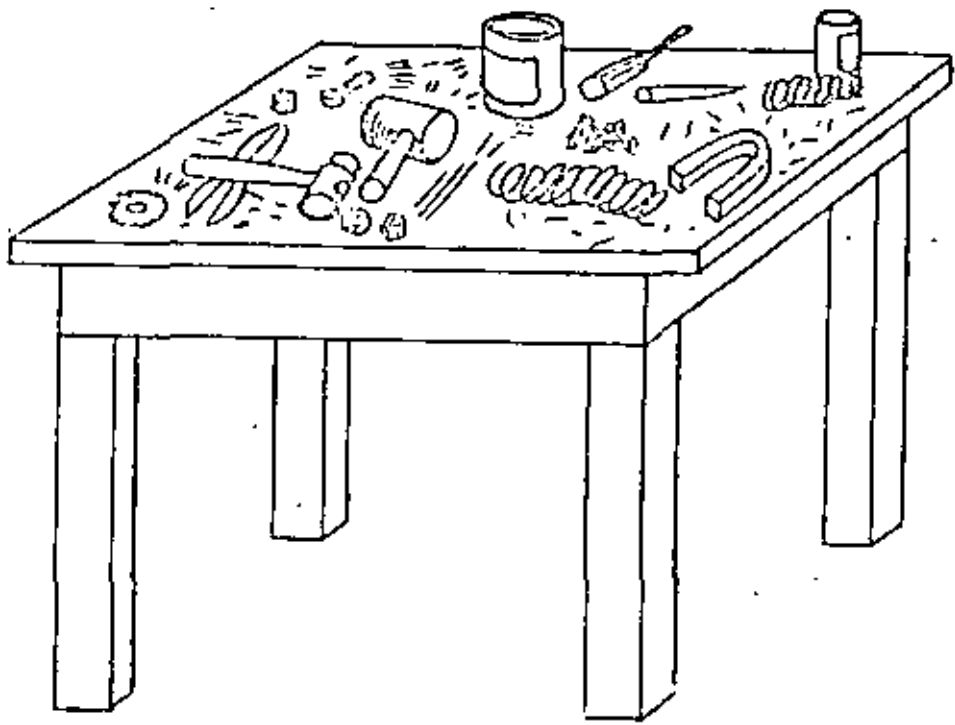
La figura ilustra un caso de esta clase. El objeto nunca se usa en la situación de Posición Previa. Debe hacerse la debida distinción entre el movimiento de Posición Previa y la posición previa de herramientas y materiales que se realiza al hacer la preparación. Esta última posición previa, en función del planeamiento general y comprende un número determinado de elementos básicos.



ARCHIVAR: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

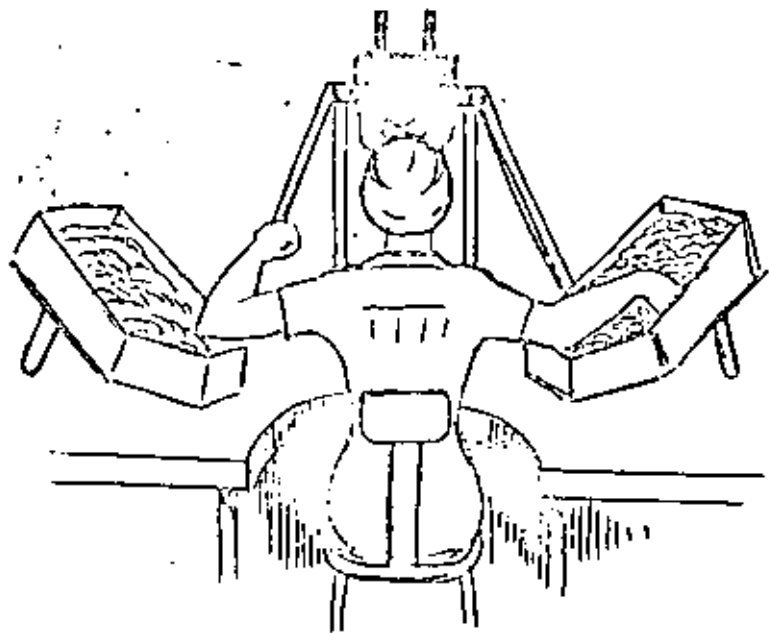
BUSCAR.

BUSCAR es el elemento básico que se emplea para localizar cualquier objeto. Si el trabajo está bien planeado, nunca será necesario este elemento. Buscar implica la necesidad de encontrar y puede eliminarse con una colocación previa exacta al hacer la preparación y al establecer el orden de sucesión de movimientos.



SELECCIONAR.

SELECCIONAR es el elemento básico empleado al escoger entre varios objetos - que han sido encontrados como resultado de Buscar. Si se han normalizado las condiciones de trabajo, no debe haber necesidad de escoger. Esta operación - puede casi siempre eliminarse con el planeamiento y normalización. En la preparación que se muestra en la figura se montan dos clases distintas de piezas soldables por puntos. No es necesario seleccionar las piezas que han de contarse, puesto que una está a la izquierda y otra a la derecha, y todas están hechas con tan gran precisión que son intercambiables.



ARCHIVAR: ESTUDI DE MOVIMIENTOS.

PLANEAR.

PLANEAR es un retraso o vacilación para decidir el método a seguir. Este elemento básico no puede eliminarse del todo, pero el orden de sucesión de movimientos debe disponerse de forma que todo el planeamiento se haga en determinado momento del ciclo. La mayor parte del planeamiento se hace durante la preparación y puede ser realizado por varias personas.



RETRAZO NIVELADOR

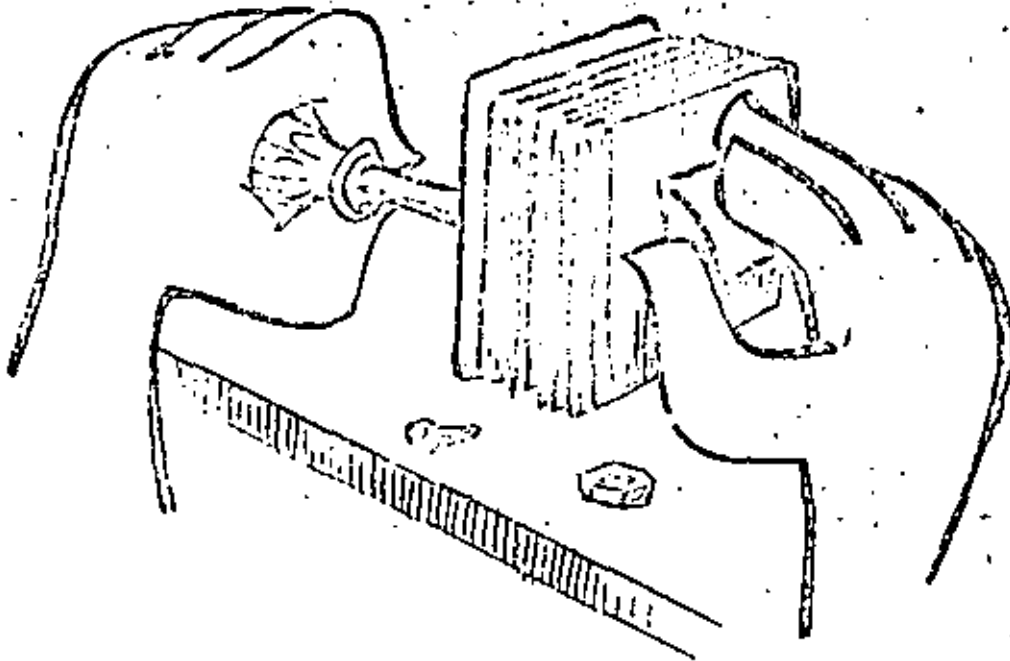
RETRAZO NIVELADOR es el therblig producido por el hecho de que una mano tiene que esperar a que la otra efectúe una determinada actividad, antes de poder realizar el therblig siguiente.

Se produce debido a que no siempre es posible disponer el ciclo de forma que cada mano y otra parte del cuerpo realizan movimientos que requieran exactamente el mismo tiempo. Si durante el transcurso de un ciclo, que en todo lo demás está bien nivelado, la mano derecha tiene que cruzar una larga distancia para Alcanzar una pieza, mientras que la izquierda transporta una pieza con un Mover corto, la mano izquierda sufrirá un Retraso Nivelador, igualmente que en el caso de, que un operario tenga que coger una pieza fundida con las dos manos para elevarla como muestra en la figura y que la parte derecha de la pieza tenga un saliente muy cómodo para coger, mientras que la izquierda sea lisa, con unas depresiones poco profundas, ambas manos deben realizar el elemento de Coger al mismo tiempo, pero la mano derecha podrá hacerlo más de prisa que la izquierda, que tiene que colocar los dedos con cuidado en las depresiones para aprovechar los pocos puntos de apoyo que tiene la pieza. La mano derecha termina su movimiento en el tiempo normal y después permanece ociosa, mientras que la izquierda termina el suyo, o la derecha debe trabajar más lentamente. Este último es el caso que más se presenta, pero en cualquiera de ellos la mano derecha experimenta un Retraso Nivelador.



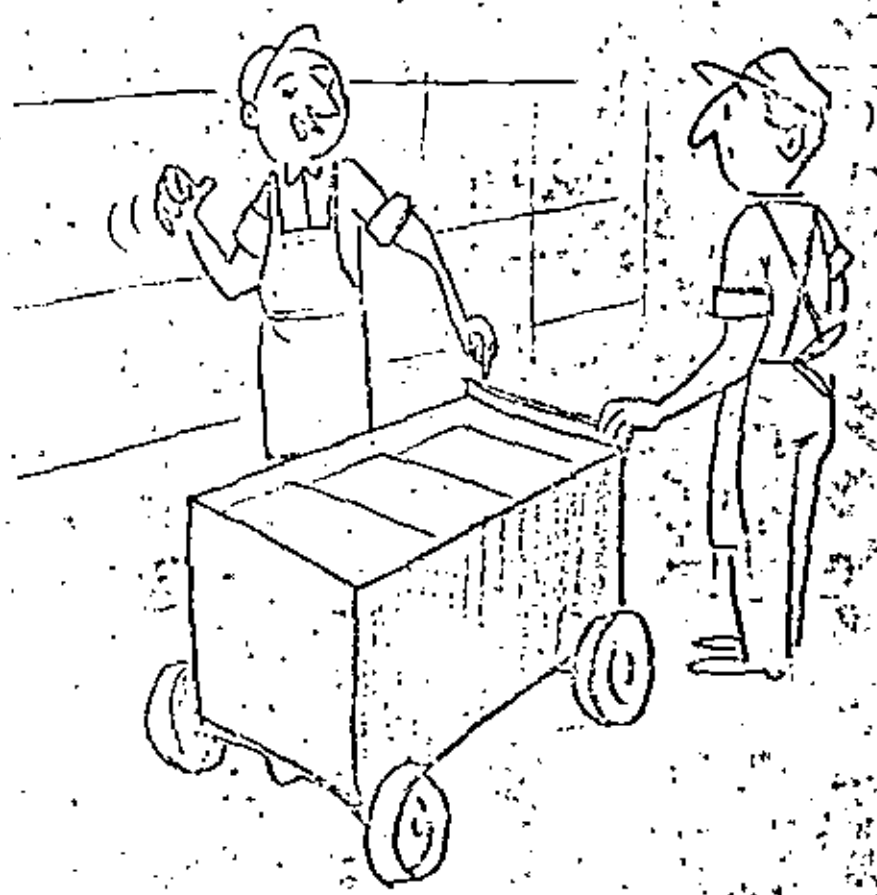
S O S T E N E R

SOSTENER es el elemento básico utilizado para mantener con la mano un control estático sobre un objeto mientras se ejecuta un trabajo en él, y su naturaleza es tal que la sustitución por un soporte no perjudicará el trabajo. El elemento Sostener no realiza otra cosa más que mantener el control sobre la pieza. La mano no es un dispositivo apropiado para sostener, y debe ser sustituida por un tornillo de banco, una plantilla o un dispositivo de fijación, a fin de que la mano quede libre para hacer trabajo más útil. En la figura se muestra la mano derecha realizando el elemento básico sostener. La mano izquierda hace el trabajo, realizando los movimientos necesarios para accionar el desatornillador.



RETRASO EVITABLE

RETRASO EVITABLE es aquel que se produce cuando el orden de sucesión de movimientos no reconoce como necesario ningún retraso. Casi siempre lo origina el operario y puede ser cualquier cosa, desde una simple inactividad hasta un retraso personal involuntario, como el que se ocasiona al toser. Este último es inevitable en lo que al operario se refiere, pero evitable en cuanto al orden de sucesión de movimientos y como tal se le clasifica. En la figura se ve a un operario de una taladradora de brocas múltiples interrumpiendo su tarea para indicar a los encargados de transportar el material dónde están las bandejas. Este retraso es evitable en cuanto al orden de sucesión de movimientos, aún cuando puede que sea necesario para poder aclarar algunas dudas al transportista del material. La dirección tiene la obligación de eliminar o reducir al mínimo los Retrasos Evitables mediante una vigilancia minuciosa e inteligente y la implantación de un plan de salarios con incentivos.

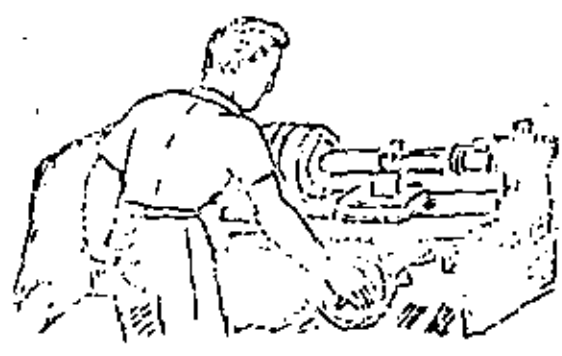


RETRASO INEVITABLE

RETRASO INEVITABLE es la interrupción de trabajo debida a la disposición del orden de movimientos. La eliminación de los Retrasos Inevitables es función del ingeniero de los métodos, puesto que a él cabe la responsabilidad de establecer el orden de sucesión de movimientos de forma que este tipo de retrasos no tengan lugar. En la figura se ve cómo la mano izquierda del operario sufre un Retraso Inevitable.

Si ambas manos trabajan útil y continuamente durante el ciclo de la operación, se considera que el orden de sucesión de movimientos ha sido bien proyectado. En otras palabras, la actividad de las manos sirve como base para juzgar la eficacia de la ejecución. Pero quizás sea posible conseguir un mayor perfeccionamiento transfiriendo algunos elementos básicos a los pies o a otras partes del cuerpo; más si ello no es factible, el hecho de que los pies u otras partes del cuerpo permanezcan inactivas no quiere decir que la operación no esté debidamente planeada.

Es importante distinguir entre un Retraso Nivelador y un Retraso Inevitable. Los Retrasos Niveladores se producen cuando dos partes del cuerpo deben realizar simultáneamente una operación, y una de ellas se retrasa por la lentitud de la otra. Los Retrasos Inevitables se producen cuando una mano trabaja y la otra permanece inactiva, debido a que el orden de los movimientos de la operación, así lo exigen. En la práctica siempre es difícil hacer esta distinción.

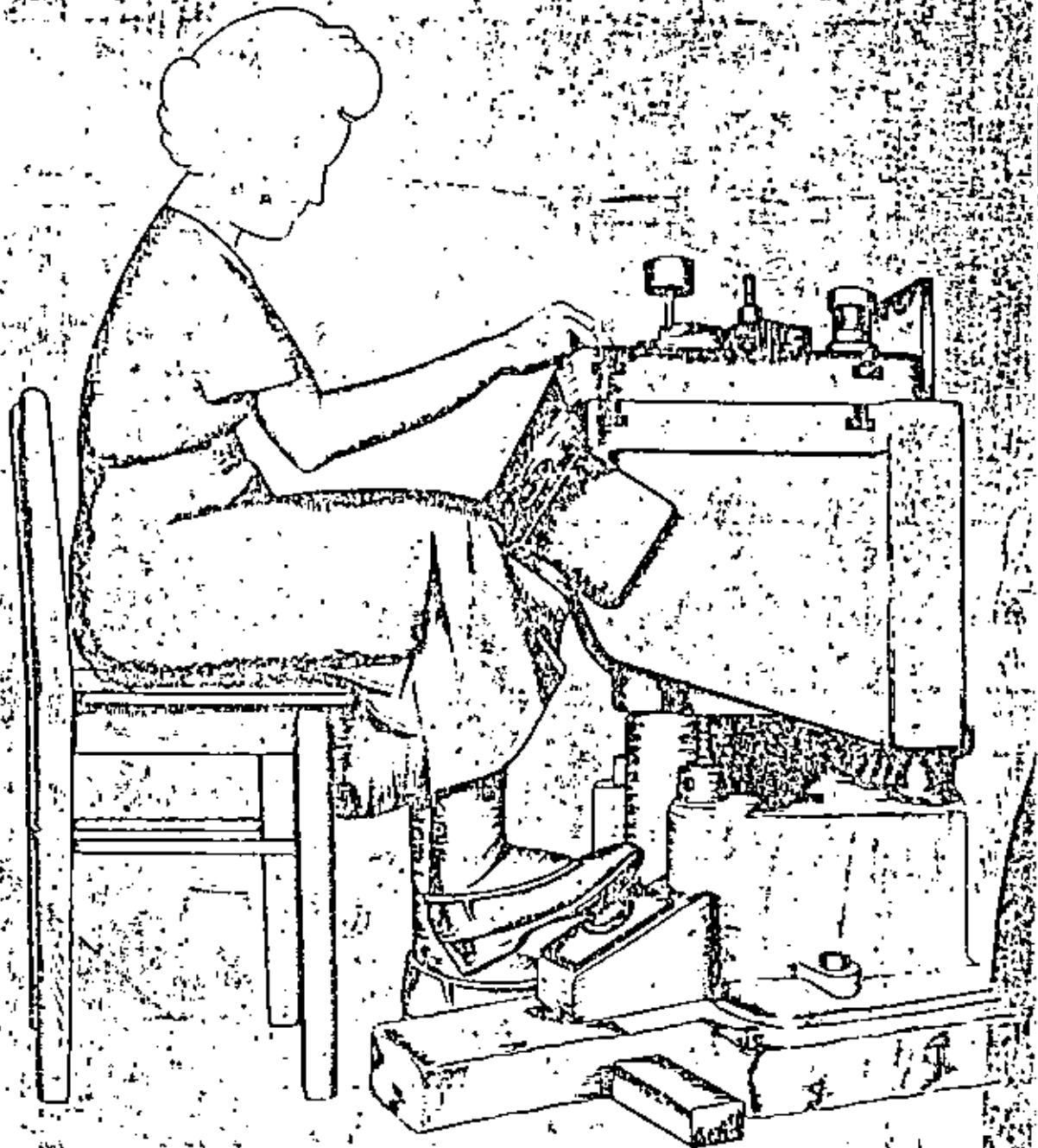


RETRISO POR FATIGA

RETRISO POR FATIGA es cada uno de los descansos que se autorizan al trabajador, con el fin de que pueda recobrase de un esfuerzo. En la mayoría de las operaciones no se admite como un elemento básico definido y predeterminado, sino que va incluido en las concesiones de tiempo. Si no pueden eliminarse las causas que producen el agotamiento, el descanso es necesario y no debe intentarse eliminar el retraso que se requiere para vencer la fatiga.



PROBLEMA No. 2



Esta Operaria está cometiendo 15 errores.
¿Cuales son?

FIG. 1

PROBLEMA No. 2

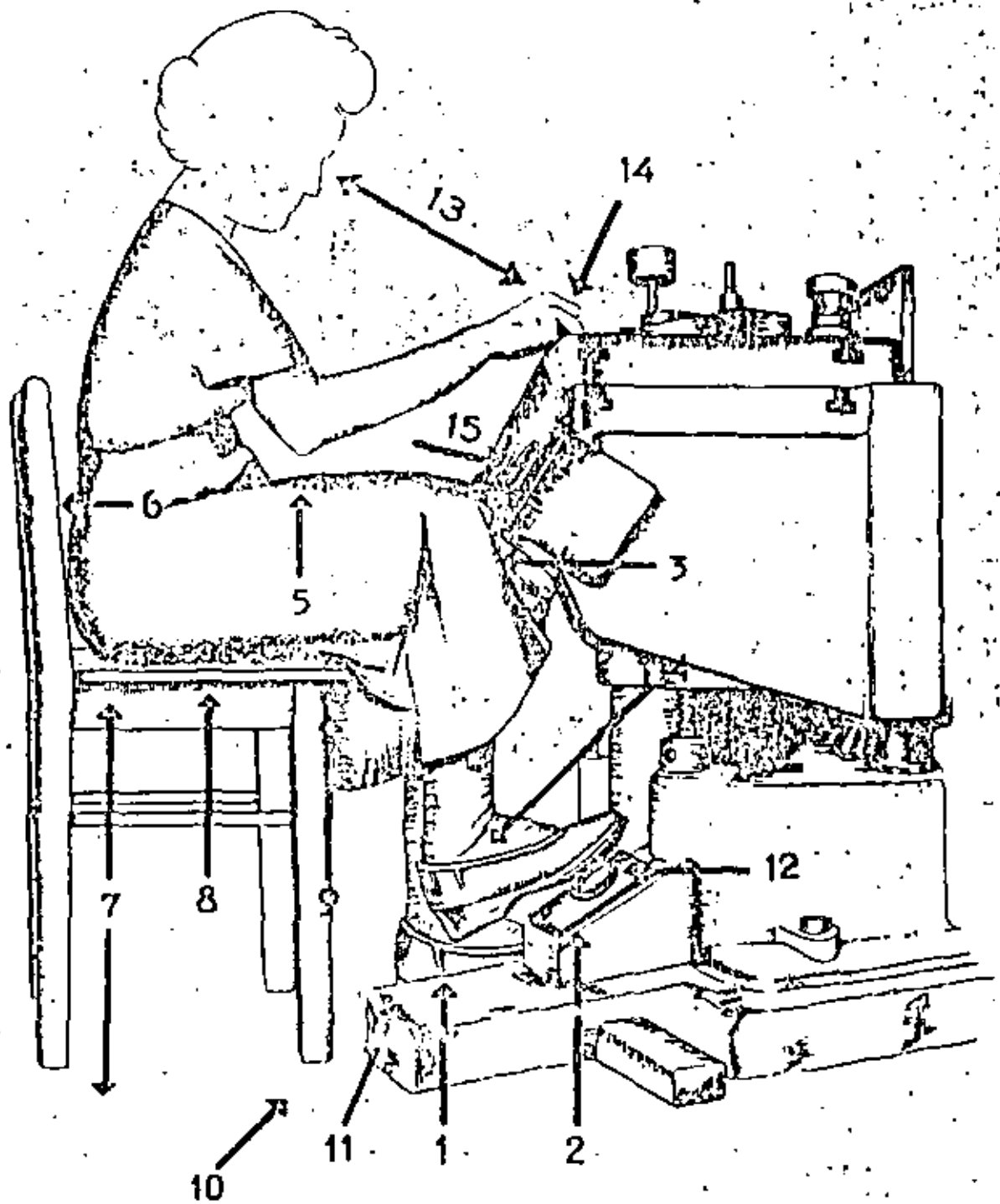


FIG. 2

V(05-2)119

- 1.- El pie derecho no tiene un soporte adecuado.
- 2.- El pedal está demasiado alto.
- 3.- Las rodillas pueden golpear con la máquina.
- 4.- El ángulo que forman el pie y la pierna es muy agudo.
- 5.- El codo queda más abajo de su altura normal.
- 6.- El respaldo de la silla es incorrecto.
- 7.- La altura de la silla no es la adecuada.
- 8.- El asiento de la silla no está curvado.
- 9.- Las esquinas y bordes de la silla son el ángulo recto.
- 10.- La máquina obstaculiza el paso.
- 11.- El pie izquierdo no está a la misma altura que el derecho, lo que produce una posición no simétrica.
- 12.- El pedal de accionamiento debe ser plano y en forma de pie y no en forma de botón cóncavo que es resbaladizo.
- 13.- La distancia normal para trabajos de precisión debe ser de 25 a 30 cm.
- 14.- La operación se está ejecutando fuera del área normal de trabajo.
- 15.- Las manivelas son muy pequeñas.

Hopel

Gráfica de mano izquierda, mano derecha			
Tarea: <i>Ensamble de tuercas, pernos y roldana</i>			
Operación: <i>Ensamble</i>			
Fecha: <i>7/51</i>		Analista: <i>G. Vargas</i>	
Usar el reverso de la hoja para esquemas			
Mano izquierda		Mano derecha	
Descripción	Simbolo	Simbolo	Descripción
<i>Perno</i>	<i>G</i>	<i>G</i>	<i>Roldana</i>
<i>Perno dentro de la roldana</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>Roldana en el perno</i>
<i>Ensamble</i>	<i>H</i>	<i>G</i>	<i>Segunda roldana</i>
	↓	<i>P</i>	<i>Segunda roldana</i>
		<i>G</i>	<i>Tuerca</i>
		<i>P</i>	<i>Tuerca</i>
		<i>A</i>	<i>Tuerca</i>
		<i>D</i>	<i>P</i>

Figura 30. Tabla de mano izquierda-mano derecha para una sencilla operación de ensamble.

CLASE CORRESPONDIENTE AL SABADO 11 DE JUNIO DE 1977.

GILBERTO CESAR PEIEGO FIGUEROA.

PRINCIPIOS DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS.

USO DEL CUERPO HUMANO.

- 1.- Las dos manos deben de iniciar y terminar los movimientos al mismo tiempo.
- 2.- Las dos manos no deben estar ociosas al mismo tiempo excepto en los periodos de trabajo.
- 3.- Los movimientos de los brazos deben de hacerse en direcciones opuestas y simetricas y deben efectuarse simultaneamente.
- 4.- Los movimientos de las manos deben de adaptarse a la clasificación mas baja con lo cual es posible efectuar el trabajo satisfactoriamente.
- 5.- El momentum natural debe ser utilizado para ayudar al trabajador siempre que sea posible y se debera reducir a un mínimo - si se debe vencer mediante un esfuerzo muscular.
- 6.- Son preferibles los movimientos suaves y continuos de las manos a aquellos en zig zag ó de línea recta que implican cambios bruscos y repentinos de dirección.
- 7.- Los movimientos balísticos son mas faciles, rapidos y precisos que los controlados o restrictivos.
- 8.- El ritmo es esencial para una ejecución suave y automatica - de una operación y el trabajo debe adaptarse al ritmo.
- 9.- Deberá existir un lugar fijo y definido para todas las herramientas y materiales.
- 10.- *Disponer y almacenar en el sitio de Trabajo:*
Las herramientas, materiales y controles deben encontrarse en un lugar cercano y directamente enfrente al operador.
- 11.- Las tolvas y recipientes alimentados por gravedad deben utili

zarse para suministrar el material lo mas cerca posible al lugar donde se necesite.

12.- Los suministros por gravedad deben utilizarse cuando sea posible.

13.- Los materiales y herramientas deben situarse adecuadamente para producir la mejor secuencia de movimientos.

14.- Buenas condiciones de visualidad (iluminación etc.).

15.- La altura y la silla del lugar de trabajo deben estar arreglados para producir un trabajo mas facil, tanto sentado como de pie y posición intermedia.

16.- La silla y la altura para una buena postura se debe suministrar a cada trabajador.

Distancia de la herramienta al cuerpo
17.- Las manos no deben realizar trabajos que puedan realizarse por plantillas, palancas, pinzas, instrumentos accionados por pedales, etc.

18.- Las herramientas y materiales deben de precolarse o precolarse siempre que sea posible.

19.- Continar herramientas.

20.- Cuando cada dedo ejecute un movimiento especifico las cargas del trabajo deben adecuarse a las capacidades de cada dedo, como por ejemplo, el trabajo realizado por una mecanografa.

21.- Los mangos de las herramientas deben diseñarse para producir una superficie de contacto adecuada a la palanca de la mano y para dar el mejor apoyo.

22.- Las palancas, trabesaños y volantes deben estar localizados en posiciones tales que el operador pueda manipularlos con un cambio mínimo en la posición del cuerpo y con la mayor ventaja mecanica.

23.- *Utilizar siempre que sea posible herramientas mecanizadas eléctricas o neumáticas.*

FIGURA 40. — DIAGRAMA BIMANUAL: CORTE DE TUBOS DE VIDRO
(Método original)

DIAGRAMA Núm. 1 HOJA Núm. 1		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
OBJETO Y PIEZA: Tubo de vidrio de 3 mm		<p>MÉTODO ORIGINAL</p>	
OPERACIÓN: Cortar tubo			
LUGAR: Talleres generales			
OPERARIO: D.G.			
COMPUESTO POR: A.B. FECHA: 27.7.52			
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
Colocar tubo en plantilla	1	1	Esperar
Sostener tubo	2	1	Mover tubo
Retirar tubo un poco	3	2	Esperar
Colar tubo	4		
		7	Mover tubo con lima
Sacar tubo de plantilla	5	1	Retirar lima
Esperar	6	2	Colocar nuevamente mano en tubo
		3	Coger tubo
Añadir mano derecha a romper tubo	4	4	Romper tubo <small>hacer sólo corte en el</small>
Coger tubo de otra forma	7	3	Elevar mano o lima
		8	Coger lima
RESUMEN			
	ACTUAL		PROPUESTO
MÉTODO	M. I.	M. D.	M. I. M. D.
Operación	7	6	
Transporte	—	—	
Esperar	1	2	
Mover componentes	—	—	
Total	8	10	

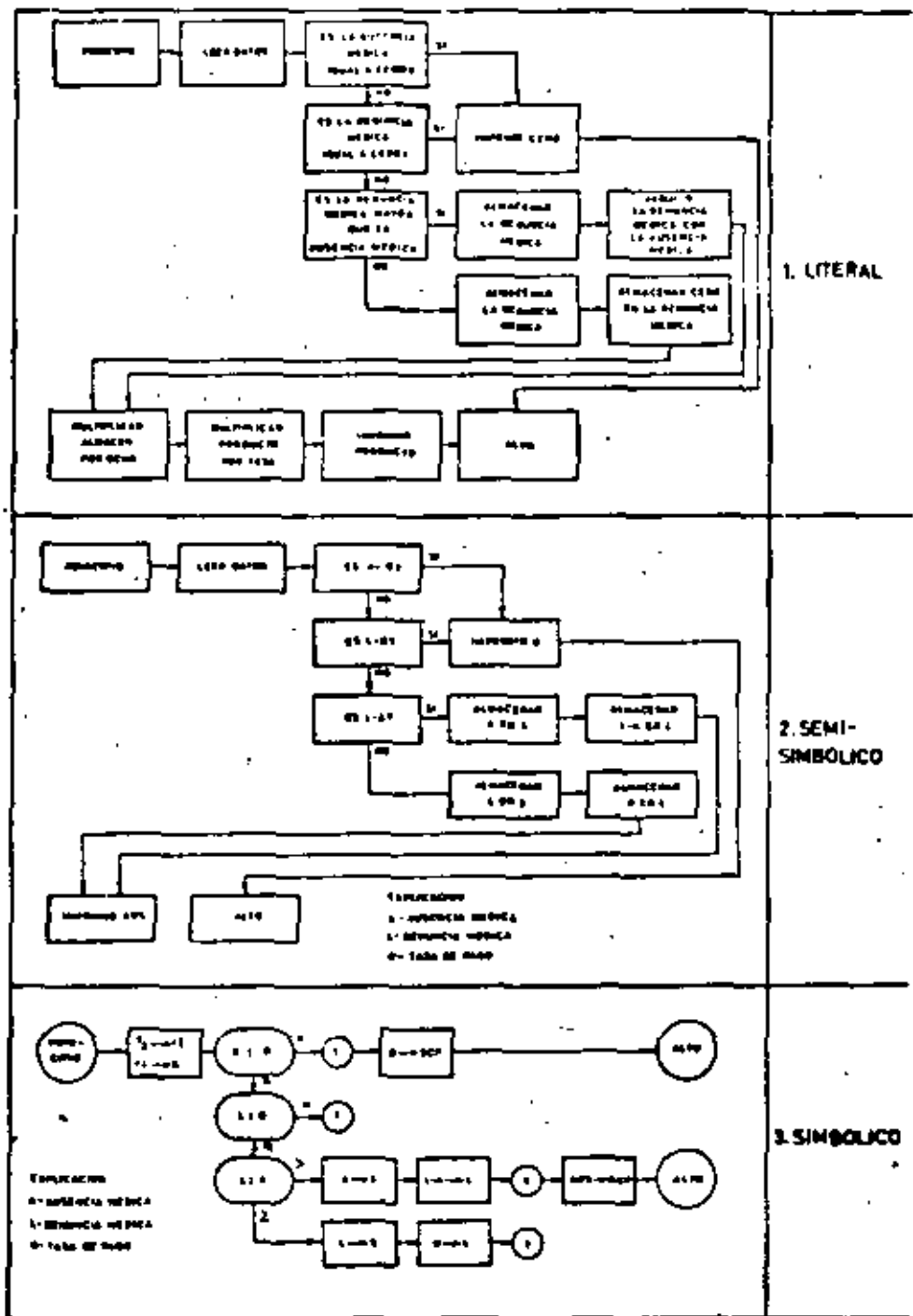
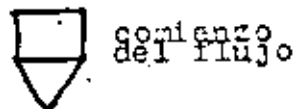


Fig. 4-8. Diagrama lógico o bloque, indicando tres tipos de convenciones para gráficas. (Cortesía de Remington Rand, Sperry Rand Corp.)

SIMBOLOGIA.



comienzo del flujo



documento destruido



conector



proceso



decisión



explicativo



documento



archivo transitorio



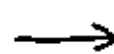
terminal



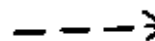
archivo definitivo



documento que se adjunta

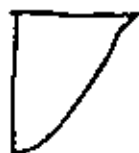


sentido de circulación del docto.

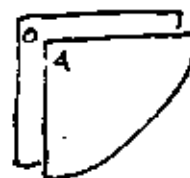
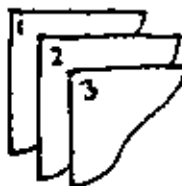


de información verbal

AREAS DE RESPONSABILIDAD



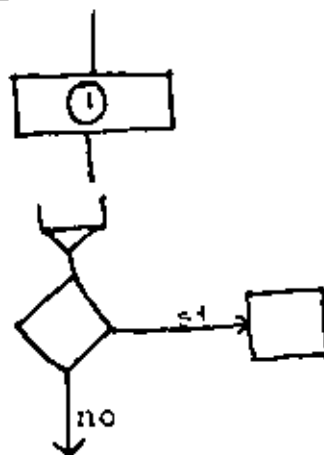
factura foliada



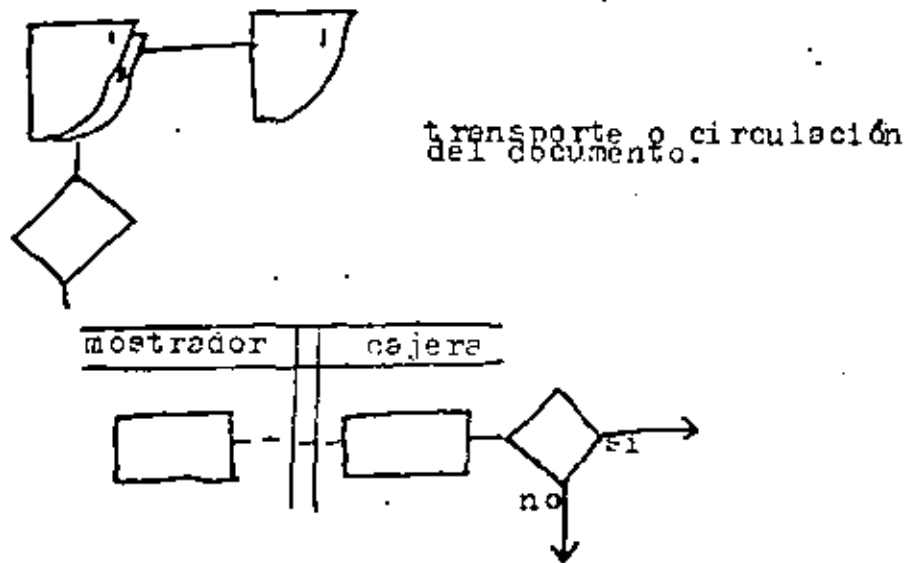
revisa precios



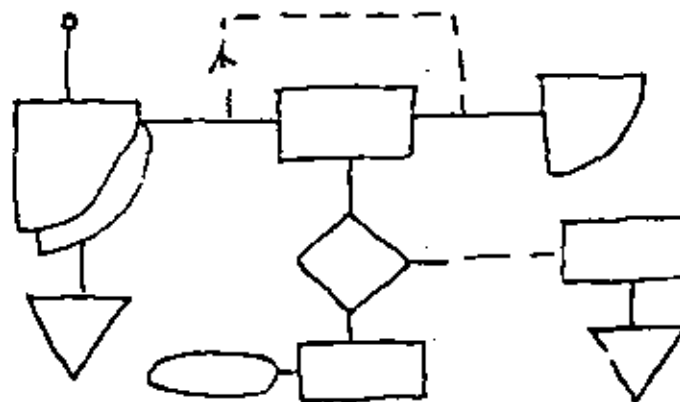
3(5)



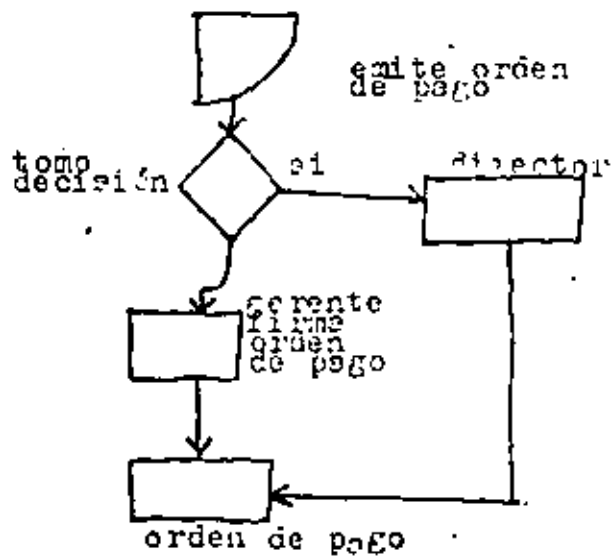
DIRECCION O CIRCULACION DE INFORMACION VERBAL.



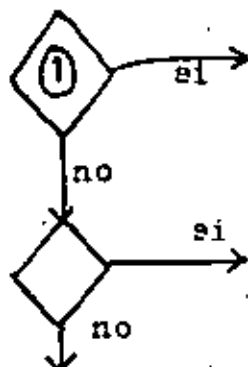
Ejemplo.



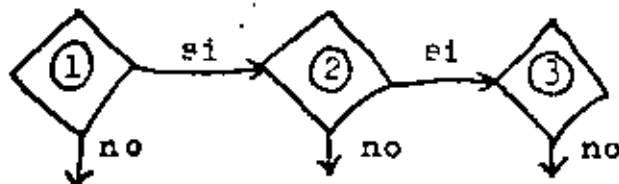
DECISION DE ALTERNATIVAS.



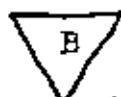
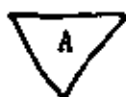
SIMBOLOS CONDICIONALES.



VARIAS DECISIONES



ARCHIVO TRANSITORIO



alfabético

numérico

cronológico

Ejemplo de clase

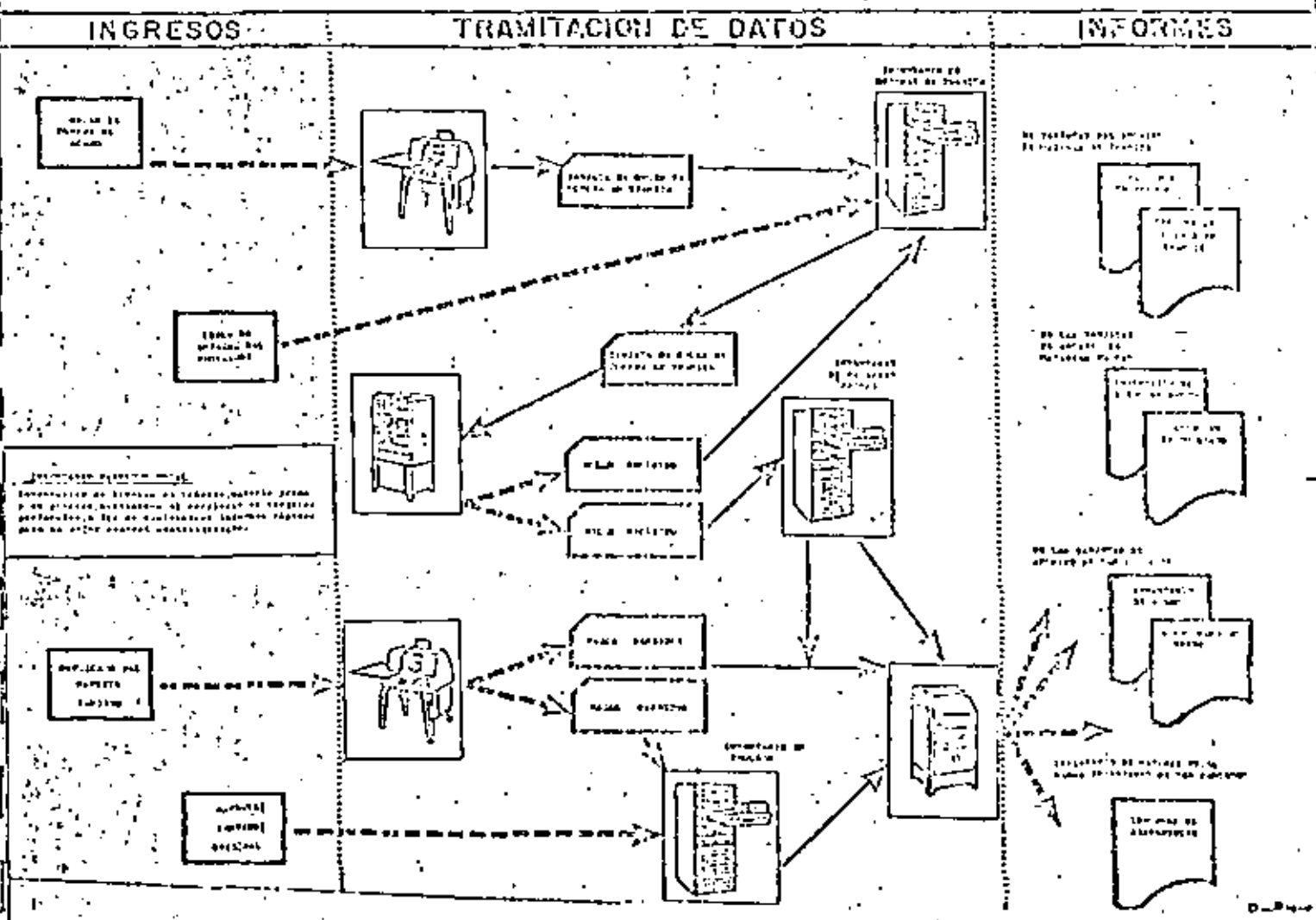
AL BAÑO ROSA

- Sacar ropa
- Llevar ropa al baño
- Abre llave
- Quita vestido
- Quita sostén
- Checa temperatura agua
- Quita zapatos
- Ir a una silla
- Se sienta
- Descansar
- Quitar pantimedias

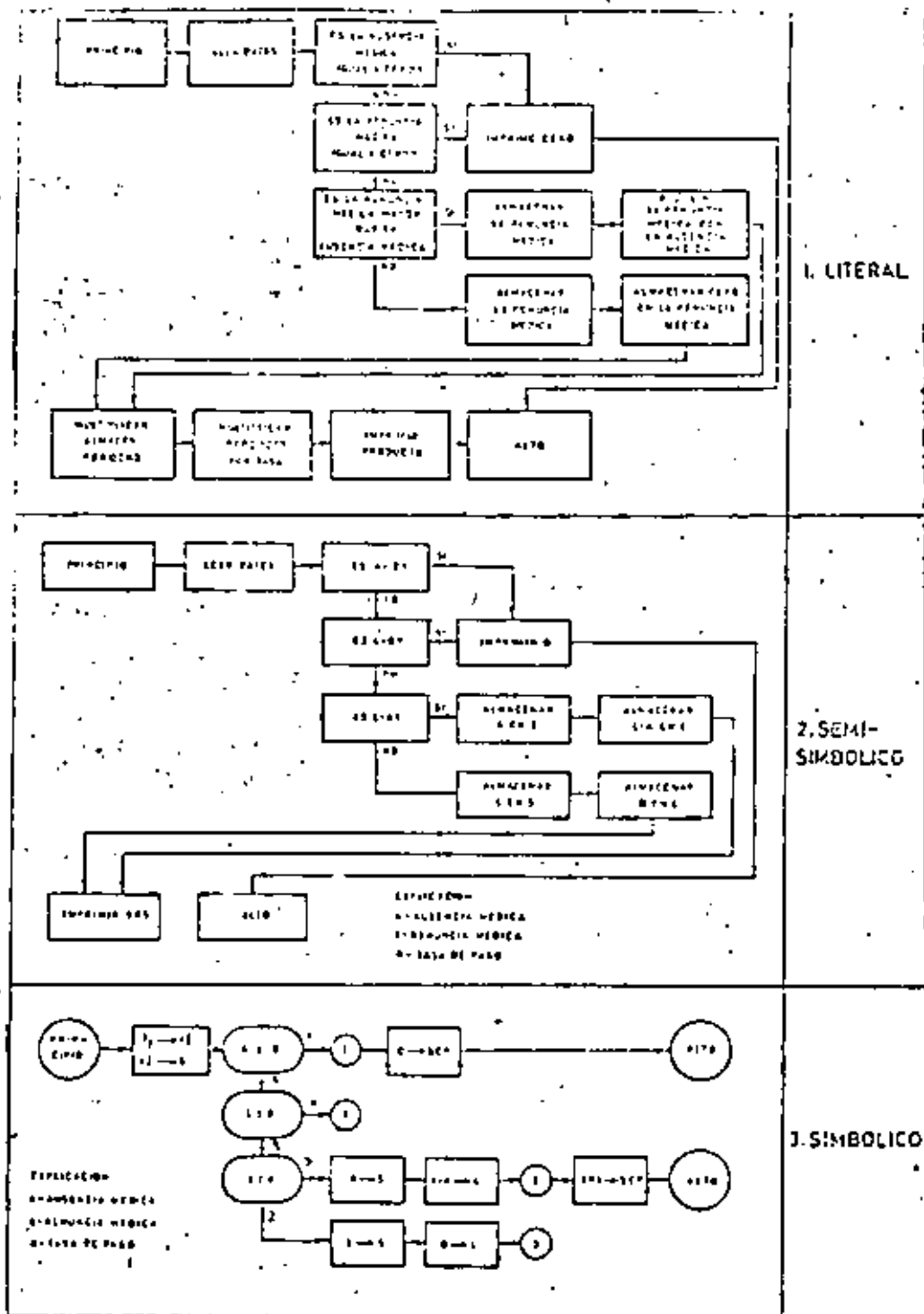


FORMATO PARA EFECTUAR COMPRAS.

PROCEDIMIENTOS PARA INVENTARIOS DE ACERO



FORMA DE REPRESENTAR LA FUNCION DE TAREAS DE UNA MAQUINA DE COMPUTO.



ANALIZO: _____

CUESTIONARIO PARA ANALISIS DE FORMAS

FECHA: _____

I. En cuanto a su utilización

No.	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1.	¿Los propósitos de la forma son necesarios?			
2.	¿Cumple con sus propósitos en forma completa la forma?			
3.	¿Puede usarse para este propósito otra forma?			
4.	¿Puede combinarse esta forma con otra?			
5.	¿Debieran dividirse la forma en otras formas separadas?			
6.	¿Se incluyen todas las copias necesarias?			
7.	¿Son necesarias todas las copias?			
8.	¿El título es indicativo del uso de la forma?			
9.	¿El título se distingue?			
9a	Otros			

II. En cuanto a su contenido

10.	¿Se ha incluido un número para control de la forma?			
11.	¿Se ha impreso toda la información que se pueda?			
12.	¿Se ha dejado espacio para las fechas y para otros datos de verificación?			

No.	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
13.	Para aquellas formas que se utilicen de un departamento a otro ¿Se han dejado espacios para la información quién envía y quién recibe?			
14.	¿Se han dejado espacios para firmas y aprobaciones?			
15.	¿Deberían incluirse instrucciones sencillas para el manejo de la forma?			
16.	¿Es deseable foliar las formas?			
17.	¿Se han incluido todos los datos necesarios?			
18.	¿Todos los datos incluidos son necesarios?			
18A	Otros			

III. En cuanto a su arreglo o disposición

19.	¿Las normas de espacio y márgenes son apropiadas?			
20.	¿Se ha hecho una prueba para checar el espacio?			
21.	¿La información más importante se localiza en la forma más prominente?			
22.	¿Deberían utilizarse ambos lados de la forma?			
23.	¿Toda la información requerida para archivar y clasificar está prominentemente localizada.			
24.	¿La secuencia de espaciamento (mínimo viaje de la mano y facilidad de movimientos) es lógica?			
25.	¿La secuencia de los datos es la misma que la que se presenta en otras formas de las cuales se va a transar?			
26.	¿La secuencia de los datos es la misma que se utiliza en forma similar?			

No.	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
27.	¿Si se va a enviar por correo, debiera diseñarse para usar sobre de ventanilla?			
27A	Otros			

IV. En cuanto a las fuentes de información

28.	¿Se ha consultado a todos los usuarios actuales y potenciales en busca de sugerencias?			
29.	¿Se ha consultado y buscado sugerencias y aprobación de las personas responsables del sistema al que pertenece la forma?			
29A	Otros			

V. En cuanto al papel e impresión

30.	¿El tamaño del papel es estándar?			
31.	¿El grado y peso del papel es el correcto para el uso, tipo de archivo y manejo que se le va a dar a la forma?			
32.	¿Se ha considerado la utilización del color para el papel?			
33.	¿En la especificación al impresor se han incluido todas las instrucciones pertinentes tales como:			
	Cantidad a imprimir			
	Método de impresión			
	Color de tinta			
	Agujeros para embrochar			
	Necesidades de papel carbón			

COORDINACION GENERAL DE SERVICIOS
CENTRO DE DIDACTICA Y TECNICAS DEL
APRENDIZAJE SECCION AUDIOVISUAL

ORDEN DE PRESTAMO N°

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="radio"/> DIRECCION | <input type="radio"/> DEPTO. ING. P.M.G. y G. | <input type="radio"/> CENTRO DE DIDACTICA |
| <input type="radio"/> SECRETARIA | <input type="radio"/> COORD. MAT. PROPED. | <input type="radio"/> CENTRO DE INFORMACION |
| <input type="radio"/> UNIDAD ADMINISTRATIVA | <input type="radio"/> COORD. SOCIO HUM. | <input type="radio"/> CENTRO DE CALCULO |
| <input type="radio"/> DEPTO. ING. CIVIL | <input type="radio"/> DIV. EST. SUPERIORES | <input type="radio"/> CENTRO DE EDUC. CONTINUA |
| <input type="radio"/> DEPTO. ING. MEC. ELECT. | <input type="radio"/> INST. DE INGENIERIA | |

INDICAR LA SECCION:

DESCRIPCION DEL MATERIAL
PELICULA:

DESTINO DEL MATERIAL

TITULO:

REFER.:

PROCEDENCIA:

MAESTRO _____

MATERIA _____

FECHA DE SOLICITUD _____

FECHA DE USO _____

SALON _____

HORA _____

EMBAJADA O INSTITUCION

FECHA DE RECIBO
DE LA PELICULA:

FIRMA

SOLICITANTE:

N° CUENTA

TEL. Y DIR.

RECIBI EN LA FECHA:

EL CENTRO RECIBE LA PELICULA DESPUES
DE PROYECTADA EN LA FECHA _____

MANUALES DE PROCEDIMIENTOS:

Todas las actividades relacionadas con el trabajo humano deben estar regidas por cierta metodología que nos indique la manera de proceder en las diferentes circunstancias que se presentan.

Por tal motivo, es fundamental hacer énfasis en la importancia que tiene el conocimiento de las normas generales, para elaborar metodologías concretas conducentes a una utilización más eficaz de los recursos humanos, denominadas manuales de procedimientos.

La elaboración de manuales de procedimientos está basada en la necesidad de organización existente en todas las actividades humanas; por tanto a continuación presentaremos las normas o reglas generales aplicables a la creación de dichos manuales:

EN SÍ, LA ELABORACION DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, DEBE ESTAR BASADO EN 2 PRIORIDADES PRINCIPALES:

- a) LA DE OPTIMIZAR LOS RECURSOS EXISTENTES PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS ESPECIFICOS QUE SE HAN PLANTADO, Y:
- b) LA DE REVISION PERIODICA DE ESTOS PROCEDIMIENTOS COMO UNA FORMA DE CONTROL Y EVOLUCION DE LOS MISMOS.

LO ETODA DEBEANTE A LA REALIZACION DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, SE BASA EN UN ANALISIS PRELIMINAR QUE COMPRENDE LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1.- INVENTARIO:

ESTE PUNTO PUEDE DESARROLLARSE CON LA ELABORACION DE UNO TABLA, QUE CONTENGA, POR UNA PARTE LAS FUNCIONES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO, Y LAS CUALES SE DEBEA OPTIMIZAR, Y POR OTRA LAS PROCEDIMIENTOS APLICABLES A CADA UNA DE ELLOS.

2.- DEPURACION:

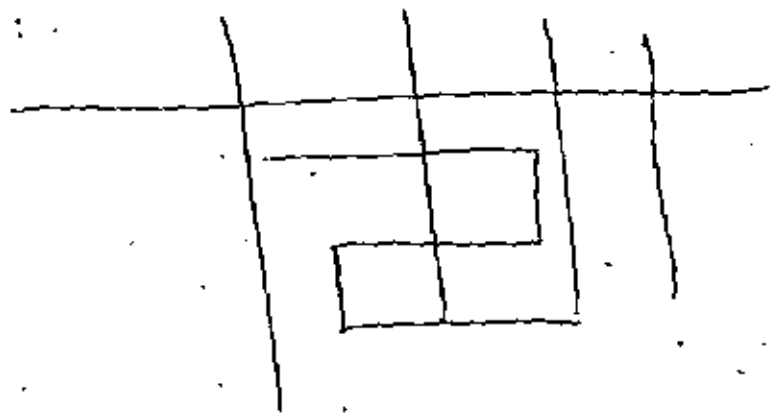
ESTA DEBERA LLEVARSE A CABO, BJO
LOS SIGUIENTES CRITERIOS:

- a) IMPACTO DEL PROCEDIMIENTO
- b) FRECUENCIA, CON QUE SERA UTILIZADO
- c) RECURSOS HUMANOS QUE INTERVIENAN EN
EL MISMO.

3.- IDENTIFICACION:

EN DONDE SE ESPECIFICARA CONCRETA-
MENTE EL PROCEDIMIENTO, MEDIANTE LAS
SIGUIENTES PUNTOS:

- a) NOMBRE
- b) PARTICIPANTES
- c) FRECUENCIA.



4.- DESCRIPCION DE LAS REPRESENTACIONES:

ES DECIR DEFINIR CLARAMENTE LOS
PALABRAS Y SIGNOS QUE SERAN UTILIZADOS
EN EL PROCEDIMIENTO.

5- REVISIÓN Y ANÁLISIS

Como una forma de controlar y EVOLUCIONAR EL PROCEDIMIENTO, PARA, DE ESTA MANERA, APLICAR MEDIDAS CORRECTIVAS Y, EN CASO EXTREMO, REDISEÑAR EL MISMO.

Por otra parte, para la correcta ELABORACION DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, DEBEMOS SIEMPRE CONTEMPLAR SU CONTENIDO ESENCIAL QUE COMPRENDE, EN GENERAL, LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- I. PROPOSITOS
- II. POLITICAS
- III. PARTICIPANTES
- IV. FORMAS
- V. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

I. PROPOSITOS: En este punto se determinan los alcances u objetivos que se pretenden lograr con la aplicación del procedimiento.

II. POLITICAS: En este punto se delimitan las responsabilidades respectivas de los participantes tomando en cuenta las limitaciones y restricciones que se presenten dada la índole de la actividad a desarrollar.

III. PARTICIPANTES : Exclusivamente se procederá a enumerar los recursos humanos involucrados en la realización del procedimiento

IV. FORMAS : En esta sección se especificarán todos los documentos requeridos en el desarrollo del proceso.

Estos documentos deberán ser elaborados bajo ciertas normas de claridad tanto en su presentación como en el contenido de la información, facilitando de esta manera su utilización.

V. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO: Este punto es

el de mayor importancia en la elaboración de un manual, ya que aquí se especifican uno a uno y de manera llana los pasos a seguir en el desarrollo del procedimiento, contemplando todas las posibles alternativas que puedan presentarse sin dejar en ningún caso lugar a dudas.

Clariéndose también la utilización y manejo de los documentos involucrados.



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

TEMAS: Línea de Organización
Factor de Operación de las Empresas
Indicadores de Productividad
Ubicación de la Función del Estudio del Trabajo

Ing. Carlos Sánchez Mejía

Noviembre de 1982.

(1)

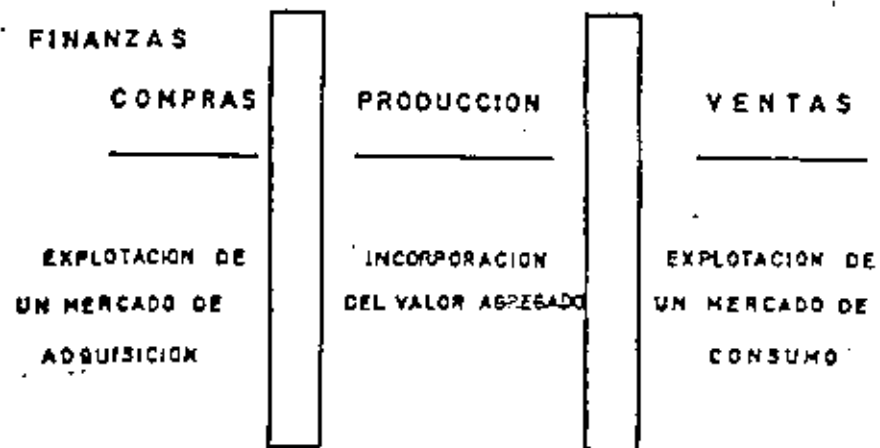
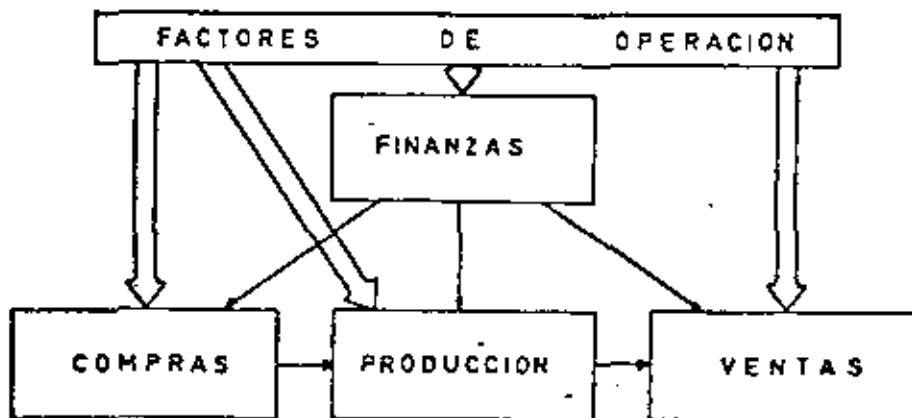


Fig.2.1



En el medio ambiente se genera información hacia la empresa sobre los cambios que suceden en el exterior e influye en casi todos los departamentos de la empresa.

De la política y dirección se puede generar la administración de la empresa, que incluye la dirección general, dirección comercial, dirección técnica y manufacturera y la dirección administrativa.

De los procesos y producción generamos la investigación de mercados y la ingeniería del producto.

De la contabilidad, estadística e información podemos generar contabilidad, un departamento de procesamiento electrónico de datos y planeación.

De finanzas podemos generar finanzas y costos.

De los medios de producción se generan las funciones de ingeniería de planta y de mantenimiento.

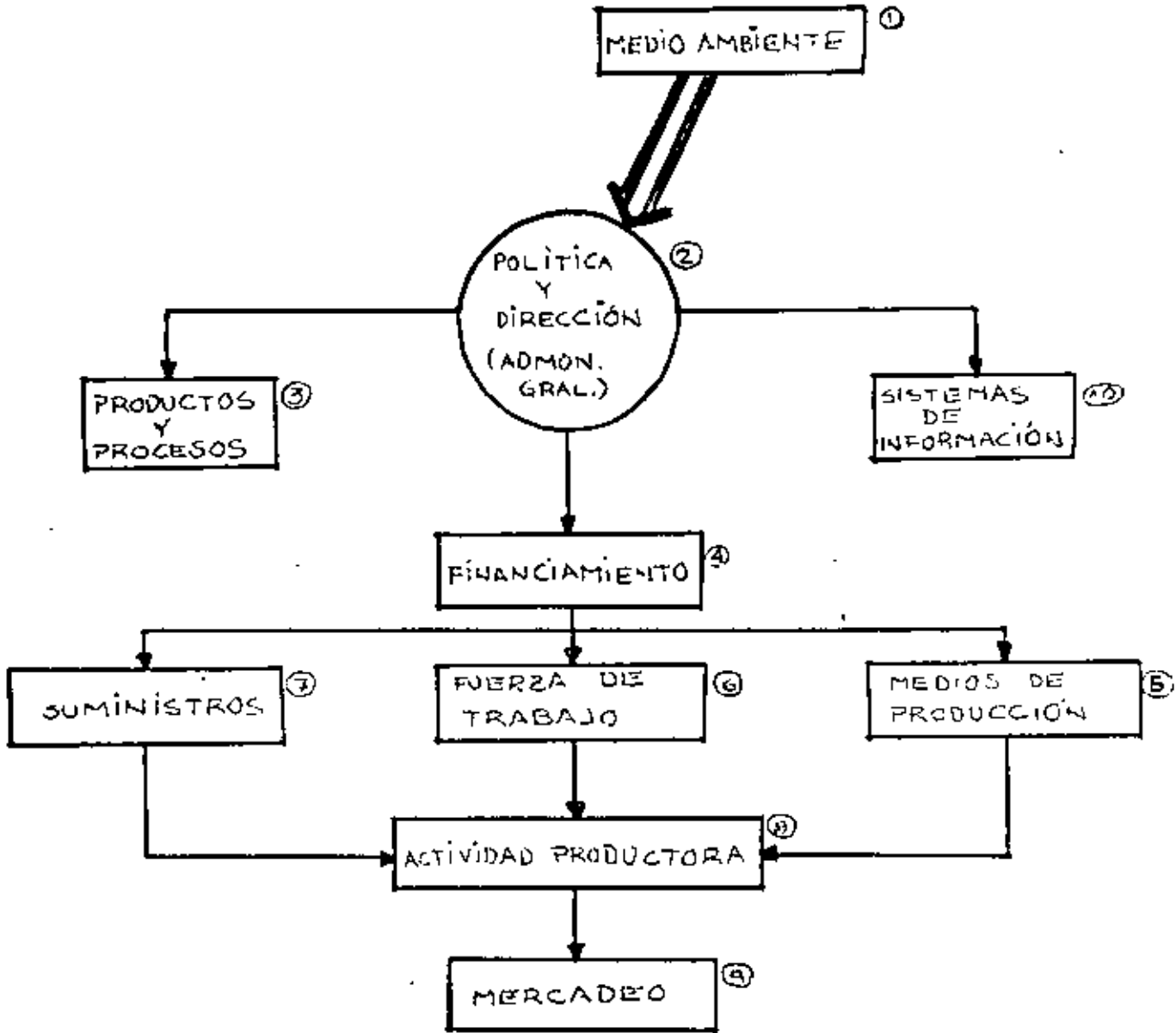
De la fuerza de trabajo se generan las funciones de relaciones industriales y de personal.

De suministros generamos las funciones de compras.

De la actividad productora surgen las funciones de producción, control de calidad e Ingeniería Industrial.

De mercadeo surgen ventas, servicios, promoción y publicidad.

Queremos hacer la aclaración que el Departamento de Compras, dependiendo del tipo de empresa y del producto que se maneje podría pertenecer ya sea a la administración, al área manufacturera o al área comercial.



MEDIO AMBIENTE. - Es el conjunto de influencias externas que actúan sobre la operación de una empresa.

POLÍTICA Y DIRECCIÓN. - Es la orientación y manejo de la empresa mediante la dirección y la vigilancia de sus actividades.

PRODUCTOS Y PROCESOS. - Se refiere a la selección y diseño de los bienes a producir y de los métodos usados en la fabricación de los mismos.

FINANCIAMIENTO. - Manejo de los aspectos monetarios y crediticios, MEIOS DE PRODUCCIÓN, se refiere a los inmuebles, equipos, maquinaria, herramienta e instalaciones de servicio.

FUERZA DE TRABAJO. - Relacionado con el personal ocupado por la empresa.

SUMINISTROS. - Se refiere a materias primas, materiales auxiliares y servicios.

ACTIVIDAD PRODUCTORA. - Añade a la transformación de los materiales en productos que puedan comercializarse.

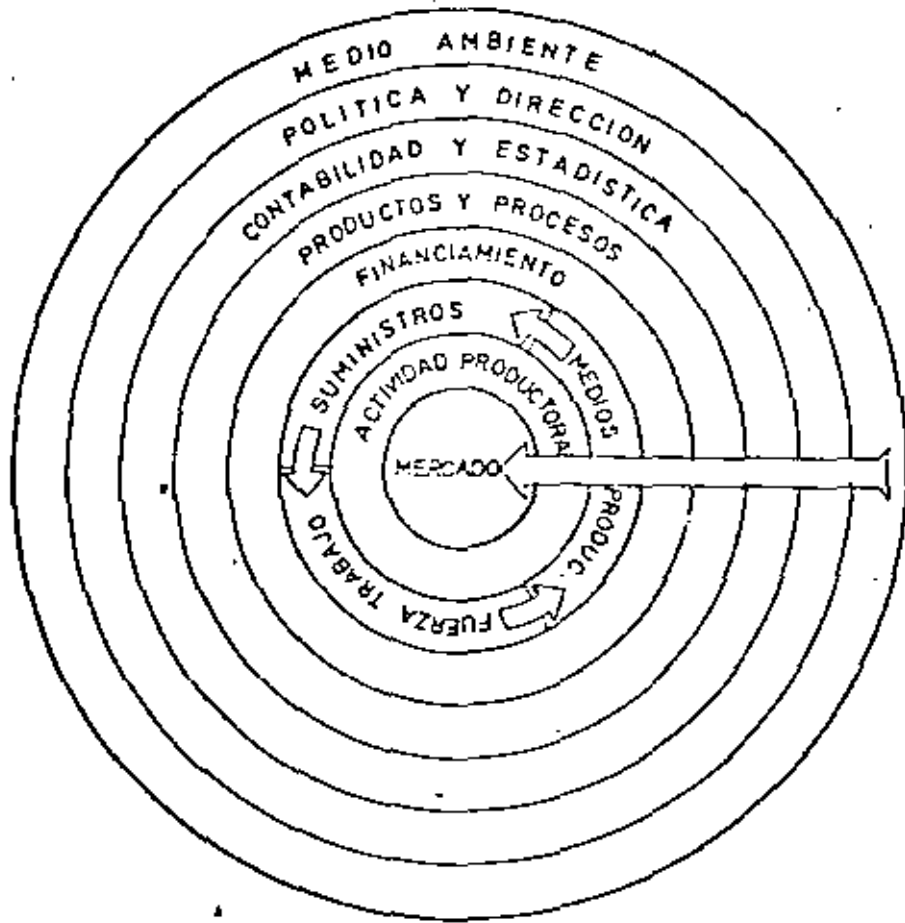
MERCADO. - Es la orientación y manejo de las ventas y la distribución de los productos.

CONTABILIDAD, ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN. - Se refiere al registro y asentación de información de las transacciones y operaciones y a los elementos que permitan tomar decisiones sobre la información que se genera en la empresa.

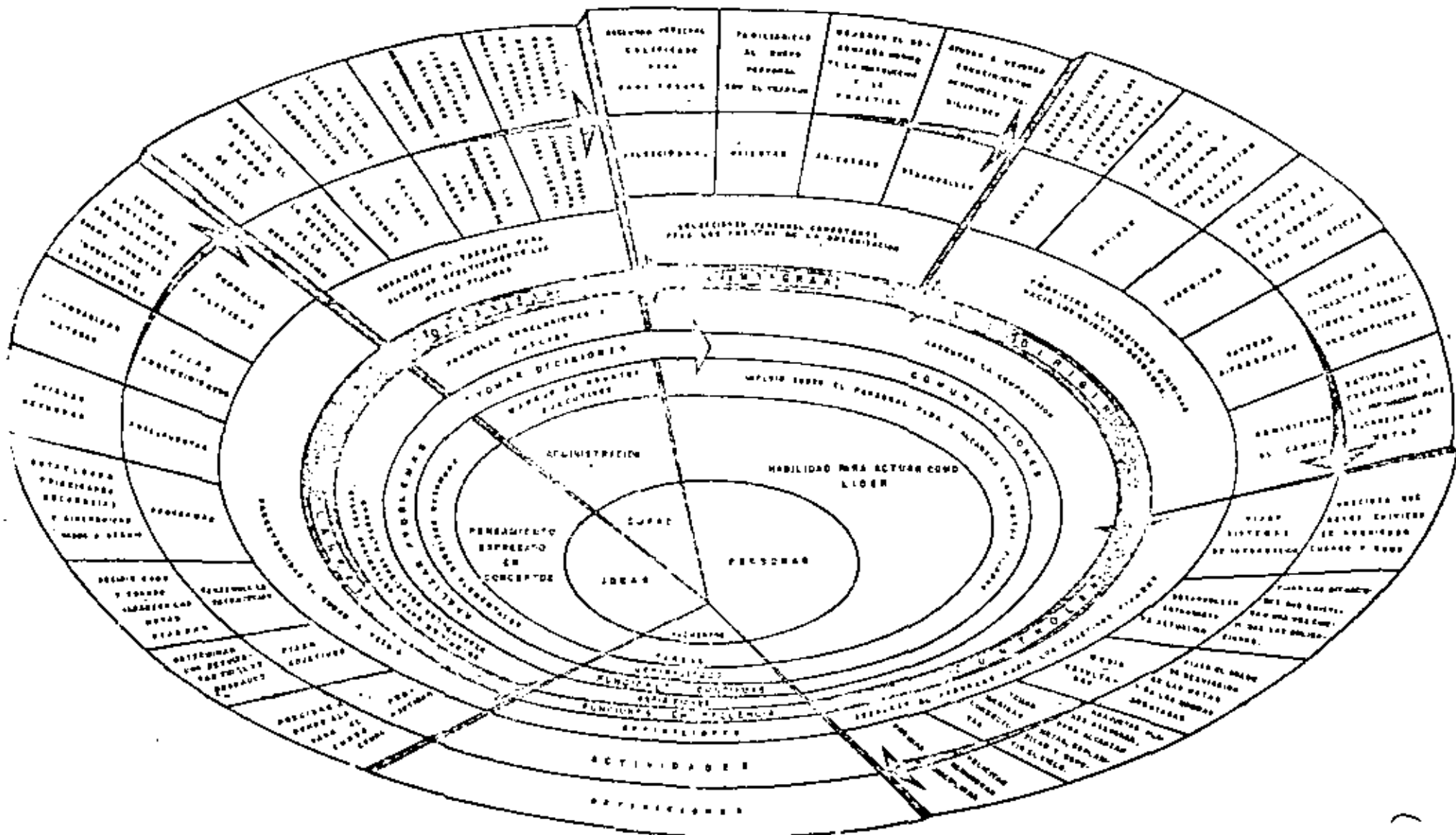
FACTORES DE OPERACION DE LAS EMPRESAS

(5)

- | | | |
|--|-----|--|
| 1.- MEDIO AMBIENTE | I | LA EMPRESA COMO UN PROCESO 1,2,3 DE DIRECCION. |
| 2.- POLITICA Y DIRECCION | II | LA EMPRESA COMO UNA ESTRUCTURA FINANCIERA. 5 |
| 3.- SISTEMAS DE INFORMACION (CONTABILIDAD Y ESTADISTICA) | III | LA EMPRESA COMO UNA ESTRUCTURA HUMANA. 10 |
| 4.- PRODUCTOS Y PROCESOS | IV | LA EMPRESA COMO PRODUCTORA DE BIENES O RAICES. 4,7,8 |
| 5.- FINANCIAMIENTO | V | LA EMPRESA COMO UN FACTOR DE MERCADO. 6,9 |
| 6.- SUMINISTROS | | |
| 7.- MEDIOS DE PRODUCCION | | |
| 8.- ACTIVIDAD PRODUCTORA | | |
| 9.- MERCADEO | | |
| 10.- FUERA DE TABAJO | | |



EL PROCESO ADMINISTRATIVO



1. MEDIO AMBIENTE.

Mantener oportunamente informada a la empresa sobre los cambios que ocurren en las condiciones externas, para su debida orientacion, e informariasu vez al exterior acerca de sus actividades.

umento del producto fisico ... estando informada de las lagunas que existen en la integracion industrial, en el ambito local o nacional, la empresa puede ampliar el radio de sus actividades.

disminucion del insumo fisico ... conociendo los planes de construccion de carreteras, la empresa puede aprovechar la ventaja de una localizacion de la produccion que sea favorable para proveedores y consumidores y lograr asi que el nivel de transporte sea minimo.

2. POLITICA Y DIRECCION (Administracion general)

Fijar a la empresa objetivos razonables y proveerle de los medios necesarios para alcanzarlos de manera economica.

Aumento del producto fisico ... fijando como politica el mayor empleo de las habilidades tradicionales dentro del area, la empresa puede producir con una mayor eficiencia y, como resultado lograr un incremento del producto.

Disminucion del insumo fisico ... mejorando el control de las operaciones, la empresa puede reducir la cantidad de materiales utilizados, el consumo de electricidad, etcetera.

3. PRODUCTOS Y PROCESOS

Seleccionar, para su producción, los artículos que al mismo tiempo que presten servicios a los consumidores, rinden beneficios a la empresa, y determinar los procesos adecuados de producción.

Aumento del producto físico ... La adecuada selección de los productos que vayan a ser elaborados puede incrementar el volumen de la producción, aunque no varien las condiciones en los demás aspectos.

Disminución del insumo físico ... La adecuada planeación de los procesos puede disminuir los rechazos de los productos y el desperdicio de los materiales empleados.

(11)

4. FINANCIAMIENTO

Proveer los recursos monetarios adecuados, por su cuantía y origen, para efectuar las inversiones necesarias, así como para desarrollar las operaciones de la empresa.

Aumento del producto físico ... Una apropiada afluencia de recursos monetarios puede permitir el uso óptimo de la capacidad de la planta.

Disminución del insumo físico ... El equilibrio en las operaciones financieras permite a la empresa evitar inventarios excesivos.

5. MEDIOS DE PRODUCCION

Dotar a la empresa de terrenos, edificios, maquinaria y equipo que le permitan efectuar sus operaciones eficientemente.

Aumento del producto físico ... Una maquinaria mas apropiada puede llevar a un aumento en el producto, aunque las demas circunstancias permanezcan invariables.

Disminucion del insumo físico ... La adopcion de medidas apropiadas y una conveniente disposicion del equipo puede reducir las maniobras de los materiales.

6. FUERZA DE TRABAJO

(13)

Seleccionar y adiestrar un personal idoneo y organizarlo tratando de alcanzar la optima productividad en el desempeño de sus labores.

Aumento del producto fisico ... Un adiestramiento conveniente del personal puede mejorar la utilizacion del equipo e incrementar el volumen de la produccion.

Disminucion del insumo fisico ... La aplicacion de medidas de seguridad puede reducir el consumo inadecuado de tiempo de trabajo y evitar perjuicios sociales.

7. SUMINISTROS

Suministrar a la empresa una corriente continua de materiales y servicios de calidades y precios convenientes.

aumento del producto físico ... La investigación para lograr suministros más adecuados pueda traducirse en un aumento del volumen de la producción, aunque no cambien los otros factores.

Disminución del insumo físico ... Una calidad conveniente de los materiales puede dar como resultado una disminución en el volumen de los materiales empleados en la producción.

6. ACTIVIDAD PRODUCTORA

Organizar y efectuar las operaciones de producción en forma eficiente y económica.

Aumento del producto físico ... Una organización idónea de la producción puede servir para incrementar este sin cambios en los medios de producción o en el número de trabajadores.

Disminución del insumo físico ... El control de los productos manufacturados de conformidad con normas de calidad fijas, puede reducir el volumen de los materiales consumidos en la producción.

9. MERCADERO

Abrir las medidas que garanticen el flujo continuo de los productos al mercado y que proporcionen el optimo beneficio tanto a la empresa como a los consumidores.

Aumento en el producto fisico ... Una sana politica de precios puede determinar la utilizacion optima de la capacidad de produccion de la planta.

Disminucion del insumo fisico ... un mejoramiento de los metodos de distribucion puede reducir las cuentas incobrables y otras perdidas en las operaciones.

10. CONTABILIDAD Y ESTADISTICA (SISTEMAS DE INFORMACION)

(177)

Establecer y tener en funcionamiento una organizacion para la recopilacion de datos, particularmente financieros y de costos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos economicos de sus operaciones.

Aumento del producto fisico ... Una apropiada asignacion de los costos a los productos manufacturados puede dar lugar, a la larga, a un incremento de las ventas y de la produccion.

Disminucion del insumo fisico ... La apropiada informacion sobre las transacciones puede reducir gastos de financiamiento y de distribucion y otras perdidas en las operaciones.

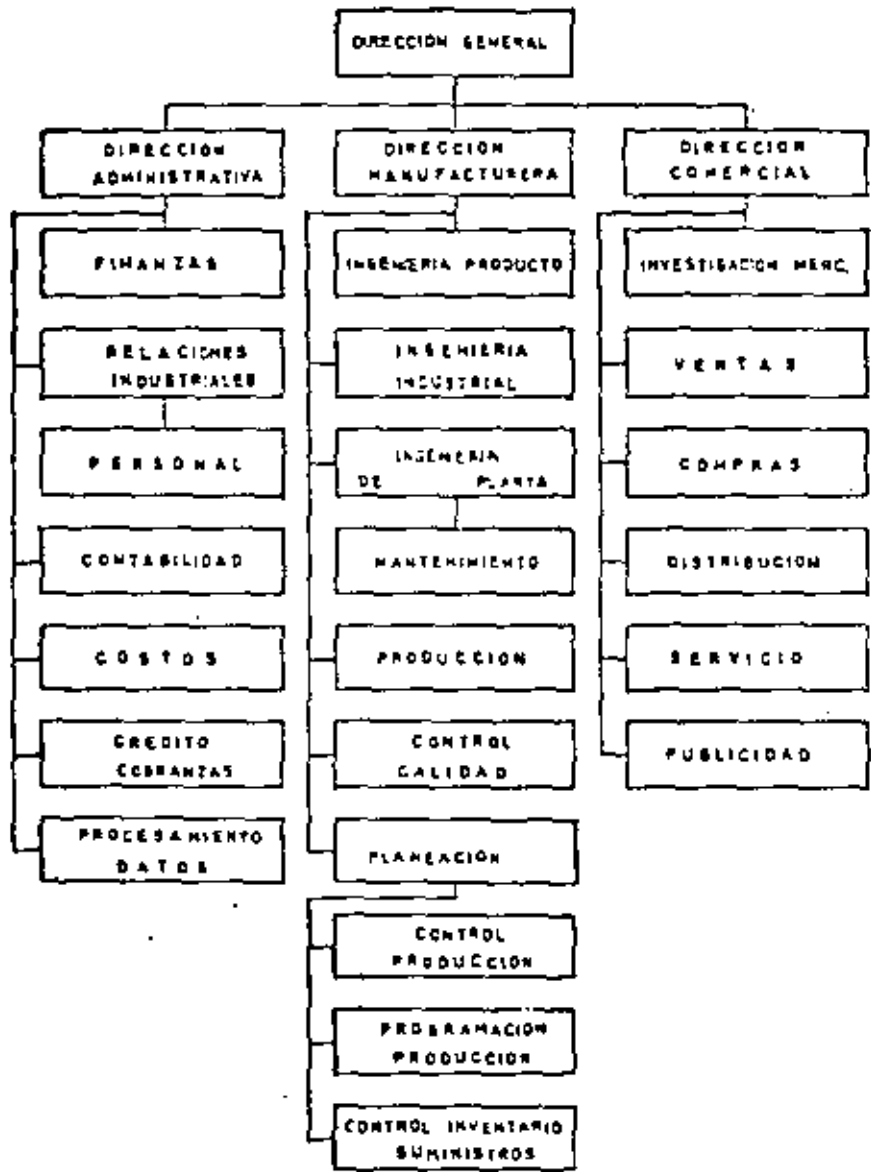
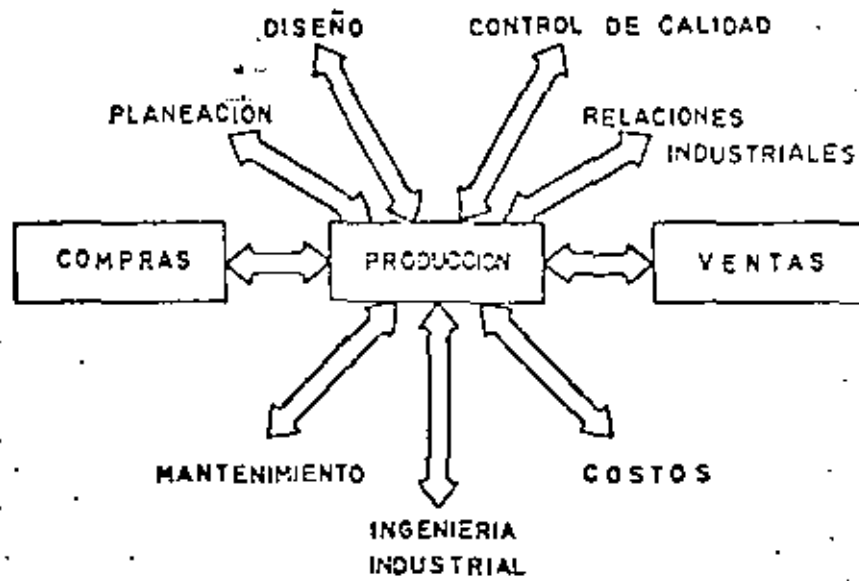


Fig. 2.4

(19)



¿Qué tienen en común una catedral, un buñuelo, una campana, una parrilla y una escalera? La respuesta es que son todas estructuras de organización que se están empleando para hacer frente a las fallas de la pirámide, el más fiel de todos los diseños jerárquicos.

Después de innumerables años de servicio como la estructura administrativa casi universal, la pirámide está resultando inoperante bajo la tensión de estrategias corporativas modernas.

"En una era de mercadeo rápido y cambios tecnológicos, complejidad creciente y cambio de énfasis a aspiraciones individuales, la alta administración no puede confiar exclusivamente en la pirámide", dice Neville Osmond, gerente de desarrollo de Management Selection Ltd. (MSL),

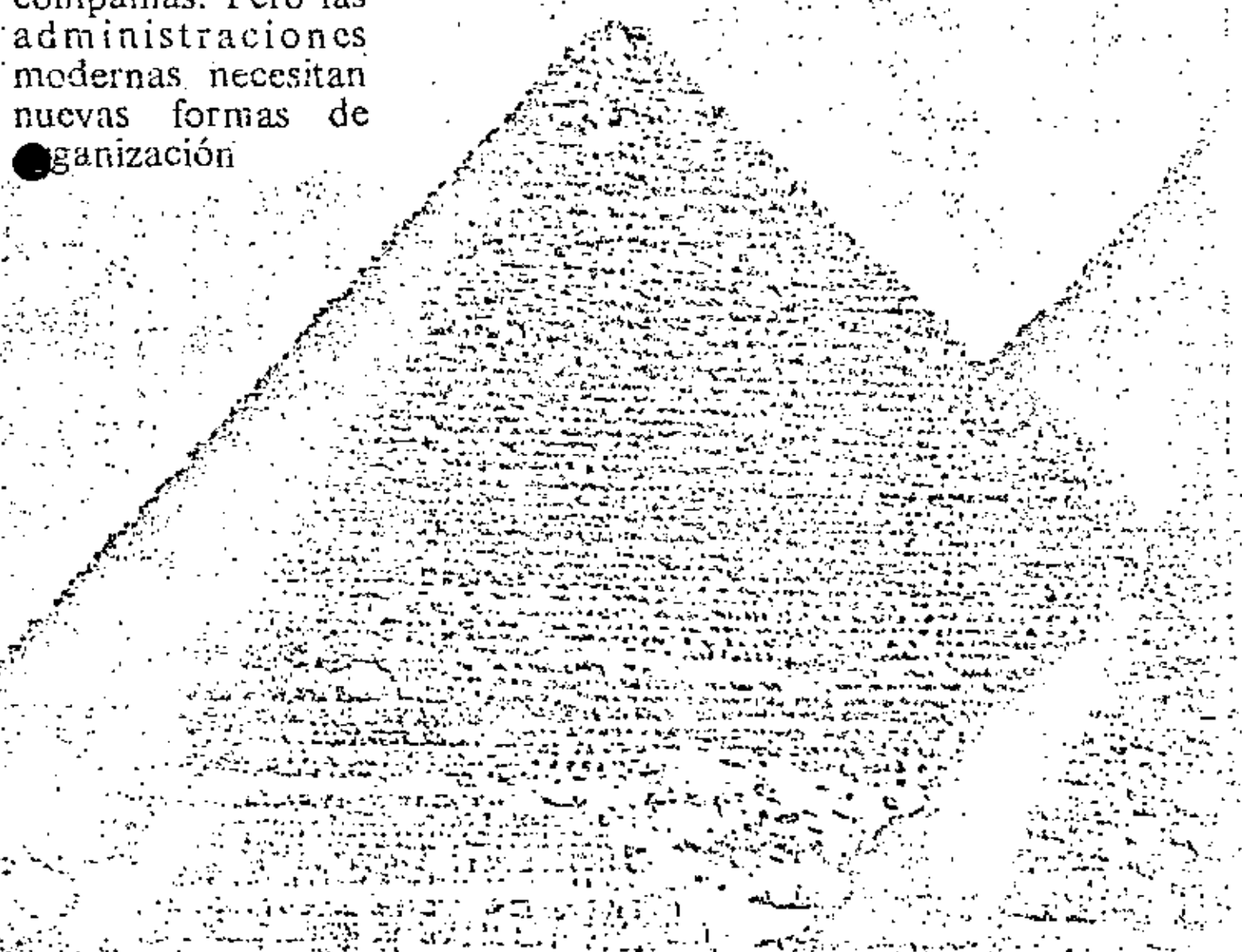
una firma consultora de personal en el Reino Unido.

"La pirámide de la compañía sólo muestra el cuadro estático. Lo que verdaderamente importa son los aspectos dinámicos del funcionamiento de una organización y las inter-relaciones personales," dice John McDonald, director de la oficina en Düsseldorf de McKinsey & Co., consultores de administraciones en los Estados Unidos.

"En el mundo de hoy, dominado por la tecnología, los conceptos piramidales han perdido sus créditos," dice Ronald Hainsworth, experto en sueldos en Esso Petroleum Co. en el Reino Unido.

Estos son apenas unos pocos de los expertos que citan las limitaciones de la pirámide y quienes creen que encierra conceptos anticuados. No

Durante muchos años la pirámide ha sido la estructura más popular de las compañías. Pero las administraciones modernas necesitan nuevas formas de organización



quieran superar que la pirámide ha sobrevivido su utilidad y que se debe abandonar por completo.

En las administraciones convencionales los conceptos piramidales tradicionales son aún válidos. La necesidad de contabilidad es aún un hecho inevitable de la vida de una compañía. Pero como las compañías experimentan cada vez más nuevas estrategias para responder al reto del movimiento acelerado de la escena de los negocios, aumenta la necesidad de encontrar formas para modificar y reemplazar el diseño.

Durante siglos, la pirámide ha sido considerada como la estructura ideal de dominio. No había mejor forma para pasar órdenes de superiores a subordinados. Los antiguos egipcios tenían un concepto tan elevado de la pirámide que enterraban a sus fara-

ones debajo de ella. Para ellos representaba una simetría perfecta y la autoridad autocrática del faraón.

Los innumerables regímenes feudales que sucedieron a los antiguos egipcios no pudieron mejorar con la pirámide. Las autoridades militares y eclesiásticas rápidamente reconocieron sus ventajas. Permitía a un comandante militar proporcionar una instrucción rápida a miles de tropas.

Las órdenes de batallas de un general se pasaban a diez oficiales superiores, cada uno de los cuales en diez minutos las pasaban a otros diez oficiales más bajos. Ellos a su vez la comunicaban a diez sargentos, cada uno de los cuales pasaba la información a diez soldados. De manera que las órdenes se pasaban de un hombre a 10,000 en cuatro sencillas etapas.

De igual forma las empresas industriales han encontrado en la pirámide el vehículo ideal para distribuir instrucciones desde las oficinas principales a un gran número de gerentes en el campo. Pero los nuevos desarrollos demuestran limitaciones que están empezando a contrapesar sus ventajas.

"Yo no creo que haya una tendencia para eliminarla por completo," dice Osmond de MSL. "Los intentos para modificarla son sencillamente una cuestión de tratar de alterar lo que yo llamo una pirámide descendente en favor de algo que va en la dirección opuesta, o proporciona una esfera de acción superior para relaciones laterales."

El resultado es una multitud de variaciones sobre el tema de la pirámide, a las que se les ha dado el nombre de 'buñuelo' y 'colmena'. Estos términos fantásticos ayudan a visualizar en una forma sencilla y evocativa algo que es mucho más complicado.

Las variaciones estructurales pretenden principalmente suavizar la estricta naturaleza autocrática de la pirámide acentuada por su cúspide rigidamente definida. La 'campana' por ejemplo, es una estructura representando la idea de una administración colegial. La cúspide de la pirámide es ampliada por un alto grupo administrativo.

La administración colegial es bastante popular entre empresas europeas tales como Demag AG de Duisburg, compañía productora de maquinaria pesada en Alemania Occidental y Brown, Boveri & Cie. de Suiza, una de las principales com-

pañías productoras de equipo eléctrico pesado.

Pero la colmena está diseñada no solamente para alejar la tendencia de la autocracia; también hace frente a los problemas de tratar de indicar las relaciones humanas que no aparecen en la pirámide.

La pirámide, erróneamente supone que todos en un cierto nivel están psicológicamente equidistantes de su superior inmediato. Pero algunos gerentes inevitablemente gozan de una relación más íntima con sus jefes que otros, y estas relaciones son inestables.

La colmena tridimensional, que consiste en una serie de círculos concéntricos, domina esta imperfección de la pirámide. El círculo interior representa la cúspide de la jerarquía administrativa. Los otros constituyen los escalones fiscalizadores y corresponden a los diferentes niveles administrativos. Los segmentos, en forma de pasteles, representan las principales funciones o divisiones de funcionamiento de la compañía.

El símbolo del ejecutivo jefe se coloca en el círculo del medio, pero no necesariamente en el centro exacto. Si por ejemplo, trata de favorecer una división en particular —quizás porque de allí resultó su promoción— su símbolo se coloca junto a esa división.

En niveles administrativos inferiores se usa un sistema similar. Si un gerente tiene muy buenas relaciones con su jefe, su símbolo se coloca cerca del borde interior del círculo. En el caso invertido, se coloca en el borde exterior. Si dos gerentes dentro de un departamento simpatizan, sus símbolos se colocan juntos. Cuando no se la llevan muy bien, se deja un espacio entre los símbolos reflejando el grado de hostilidad.

Se usa una clave de colores para indicar el estado promocional de cada gerente. De manera que, con un solo vistazo, el ejecutivo jefe puede ver todo el estado de su grupo administrativo.

CIT Financial Corp. en los Estados Unidos ha adoptado una estructura de organización circular que se ha llamado 'buñuelo'. En el centro están los principales ejecutivos de la firma, incluyendo el presidente y cinco vicepresidentes. En el círculo exterior se encuentran las cabezas de los departamentos de personal, pero ningún subordinado de cualquiera de los vicepresidentes en el

círculo central. Fuera de este círculo se encuentran las diferentes divisiones o compañías afiliadas, de modo que, sin ninguna conexión con ningún departamento en particular.

"El cuadro circular," explica Walter S. Holmes, presidente de CIT, "representa la estrecha vinculación entre nuestros gerentes. Además, demuestra una forma para lograr un alto grado de relación entre gerentes de diferentes niveles, por medio de un sistema más libre de comunicaciones en toda la organización."

Algunas compañías ven la 'escalera' como la respuesta al problema de donde colocar el creciente número de especialistas que se introducen en su personal. Joh. Argenti, un consultor administrativo británico, sugiere retirar todos los servicios administrativos de la pirámide y colocarlos en una escalera neutral separada de la jerarquía de la compañía.

Esto le proporciona a los ejecutivos la libertad de usar los servicios de cualquier especialista sin tener que pasar por los canales jerárquicos. También alivia la red de comunicación ejecutiva de la obstrucción de departamentos especializados. Por otro lado, los especialistas se dejan con sus especialidades en lugar de forzarlos a subir a posiciones en la compañía que no pueden desarrollar.

Osmund, de MSL, compara la escalera con la grúa corrediza que soporta un vehículo espacial en el bloque de lanzamiento. Los ingenieros pueden subir y bajar la grúa de servicio del vehículo espacial al nivel que sea necesario. De igual forma, un personal de respaldo de una compañía debería poder subir y bajar la escalera, entrando temporalmente en la estructura principal de la compañía en varios niveles cada vez que se requieran sus servicios.

Sin embargo, la escalera no resuelve el problema de cómo acomodar gerentes de proyecto que han sido nombrados para dirigir proyectos nuevos desde el comienzo hasta el final. La solución para este problema es la 'matriz', una estructura en forma de parrilla que entrelaza las líneas de autoridad.

En el caso de administración de proyectos, la matriz detalla la autoridad superpuesta del gerente del proyecto y las cabezas funcionales en cuyos territorios él tiene que operar con eficiencia.

Gilby Vintners, la división de mercadeo y ventas al por mayor de International Distillers & Vintners Ltd., la compañía de vinos y bebidas alcohólicas del Reino Unido, ha introducido una matriz tridimensional para resolver un problema diferente.

La compañía quería calibrar sus ganancias en relación al cliente y a las regiones en que opera, así como en términos del producto, que es la medida tradicional. Por lo tanto, lanzó la 'parrilla', una estructura tridimensional que ha modelado en plástico transparente y cinta de colores.

Las tres dimensiones de la compañía se han dividido en ventas, operaciones y mercados. La responsabilidad de utilidades en términos del producto ha sido asignada a los grupos del producto dentro de la división de mercadeo. Las utilidades por regiones es la responsabilidad de la división de operaciones. Los vendedores son responsables por las utilidades resultantes de las cuentas de sus clientes.

Una de las principales ventajas de esta parrilla es que permite que los vendedores se especialicen en el tipo de ventas que mejor desempeñan. Por ejemplo, la venta de vinos a un hotel necesita una técnica diferente a la venta a un supermercado. El sistema también está destinado a asegurar que los vendedores no se promuevan a trabajos para los cuales no están preparados. No se les presiona a que lleguen a gerentes de ventas. En algunos casos vendedores destacados ganan más que los gerentes de ventas.

Aunque reconocen las limitaciones de la pirámide, la mayoría de las

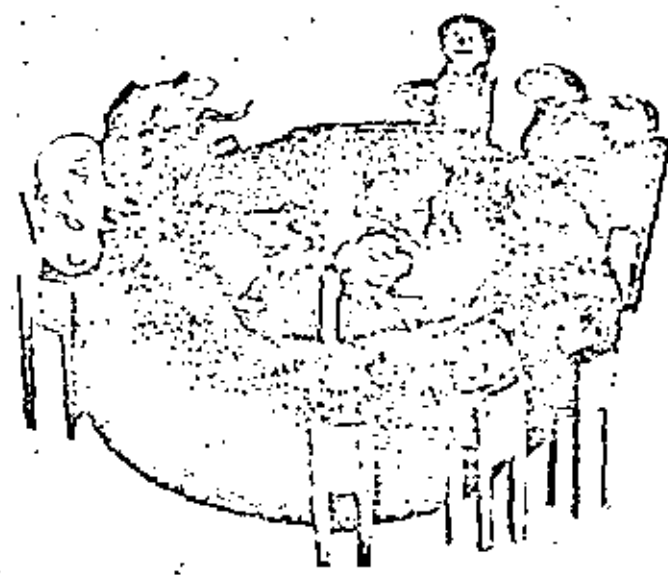
compañías han optado por modificarla en vez de eliminarla por completo. En el análisis final, la administración ha resuelto que siempre tiene que haber responsabilidad y autoridad fundamental en una compañía.

Algunas compañías han podido mantener la estructura básica de la pirámide al abandonar muchos conceptos tradicionales asociados con ella por mucho tiempo. Una de estas compañías es Foseco Minsept Ltd., un grupo británico de productos químicos, que ha introducido un sistema llamado 'elástico', que hace trabajar a gerentes astutos hasta el límite de sus capacidades.

Los gerentes más brillantes son impuestos por encima de personal más antiguo a posiciones comparativamente más importantes. De forma que, el antiguo principio jerárquico de un ascenso estable a la cima de una compañía basado en servicio y experiencia se ha echado por la ventana.

Los cuadros de organización en las oficinas de Sir Michael West, director de programación de Foseco, son multicolor para indicar los grupos de edad en los que está dividido la administración. Ellos demuestran un gran número de gerentes jóvenes en posiciones más altas que gente de más edad.

Algunos críticos de los métodos de Foseco alegan que esta clase de enfoque con las doctrinas de Darwin, basado en la supervivencia del más saludable, es demasiado riguroso. Pero el Dr. D. V. Atterton, director gerente de Foseco, afirma que la gente trabaja mucho mejor cuando esta bajo tensión, y agrega que no



ha detectado ningún resentimiento.

La mayoría de los intentos por reformar la pirámide reflejan una creciente tendencia hacia formas más democráticas de administración. La participación de los empleados y el entriquecimiento del trabajo están de gran mixta, y la creciente complejidad de las operaciones de las compañías está forzando la delegación de autoridad a niveles más bajos de la jerarquía.

Entretanto, la autoridad tiende hacia donde está la información.

Esto ha conducido a lo que un experto llama "administración invertida". Ha habido un cambio de la relación descendente expresada en el término "supervisión", a una relación ascendente caracterizada por una administración participe y tolerante.

Un buen ejemplo de este acercamiento es la estructura de la pirámide invertida que ha sido adoptada por Jewel Companies Inc., la cadena de supermercados en los Estados Unidos. Aquí se reserva la relación normal de jefe-subalterno.

"Cada uno de nuestros ejecutivos es el primer asistente de la persona en línea por debajo de él," explica Franklin J. Landing, director jefe de finanzas de Jewel. "El está encargado, no tanto de la dirección y supervisión, sino más bien su función es ofrecer ayuda a los que se la soliciten. El fin es invertir el cuadro de organización."

David Moscow, consultor en administración, basado en Londres, cree que las compañías necesitarán cada día más ajustar sus estructuras administrativas de acuerdo con las aspiraciones de sus empleados.

"En un ambiente de autoridad superior, en donde los empleados subyugan sus metas personales a los de la compañía, la pirámide es bien apropiada," dice él. "Pero generalmente es inadecuada hoy día cuando los empleados valoran sus propias aspiraciones mucho más."

El cambio de acercamiento, afirma Moscow, es el resultado de lo que se está llamando teoría de "sistemas abiertos".

"Primero, estaba la administración científica que requería la división estricta de las labores y luego hubo un cambio radical que hacía énfasis en las relaciones humanas. Luego vino el reconocimiento de que los dos estaban eslabonados, y consecuentemente había un razonamiento de sistemas sociotécnico," explica Moscow.



"Ahora las compañías están empezando en términos de sistemas abiertos. La teoría de sistemas abiertos toma en cuenta que la compañía, con todos sus sistemas eslabonados, es parte del sistema social más grande en el que existe. Esto ha conducido a pensar que la compañía está expuesta al mundo exterior."

El nuevo conocimiento de la influencia del ambiente social ha impulsado a algunas de las compañías más grandes, tales como las firmas petroleras y de productos químicos, a pensar sobre la forma de estructuras que probablemente van a necesitar en el año 2000. Están especialmente interesados en fijar qué demandas y limitaciones se van a introducir en sus compañías en el futuro con las aspiraciones de sus empleados.

"Una vez nuestro razonamiento sobrepasa los límites de la compañía, se da cuenta de que hay que considerar diferentes puntos," dice Moscow.

"Por ejemplo, a lo que se educa más la gente, por supuesto que va a poner un valor superior en sus necesidades que en las de la compañía. Va a querer trabajos enriquecidos. Va a haber una inestabilidad superior de puestos y la gente tendrá una lealtad profesional en lugar de una lealtad a la compañía."

McDonald de McKinsey está de acuerdo: "La gente sigue hablando de la sima administrativa entre los Estados Unidos y Europa, pero la verdadera sima está entre la administración y el ambiente que rodea a la compañía. Muchas compañías están descubriendo que las tendencias del mercado cambian tan rápidamente que la estructura de su

organización es anticuada. En Alemania por ejemplo, el mercado ha cambiado de una tremenda reserva de la postguerra en demanda por un mercado más selecto hoy día. Esto requiere una organización más sensible."

La creciente complejidad de las operaciones de compañías también está creando una tensión en la pirámide. Su consistencia siempre ha sido su efectividad en pasar instrucciones rápidamente a los responsables de llevar a cabo el trabajo - los oficiales en la batalla, los gerentes en la industria.

Pero las estructuras de organización están siendo cada día más sobrecargadas por los especialistas técnicos que tratan de confundir esta sencilla cadena de autoridad.

No es siempre apropiado dar una clasificación exacta a especialistas dentro de una compañía. A menudo es difícil decidir a quienes se deberán reportar. Su consejo puede ser de igual importancia para un departamento o varios. ¿Deberá el experto de la computadora reportarse al contabilista jefe o al director de producción?

Peter Drucker, teórico en administración en los Estados Unidos, sugiere que la organización bien equilibrada de la compañía debería incluir una triple relación. Además de la relación jefe-subalterno y la invertida debería haber una relación lateral entre un departamento o colega y otro.

También, a menudo es difícil atar a los expertos a modelos tradicionales de situaciones y antigüedades. En su libro "The Peter Principle", el Dr. Laurence J. Peter, el académico canadiense, previene a los lectores del peligro de gente que llega a su nivel de incompetencia en una organización jerárquica.

A medida que las limitaciones de la pirámide se hacen cada día más aparentes, la carrera para establecer alternativas más flexibles aumentará. Pero McDonald de McKinsey previene que las compañías que estén considerando un cambio de estructura no deben pensar que existe una solución exacta para sus problemas. Mientras a primera vista un "buñuelo" o una "columna" pueden ser la solución, casi siempre hay factores que hacen únicos los requisitos de todas las compañías.

Por DAVID OATES
Editor Asociado

23

INDICADORES DE PRODUCCION

1.- PROCESO DE DIRECCION

- 1). $\frac{\text{VENTAS NETAS}}{\text{ACTIVO TOTAL}} = \text{ROTACION DE ACTIVO}$
- 2). $\frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{VENTAS NETAS}} = \text{RENTABILIDAD DE LAS VENTAS}$
- 3). $\frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{CAPITAL SOCIAL}} = \text{RENTABILIDAD DEL CAMPO SOCIAL}$
- 4). $\frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{CAPITAL CONTABLE}} = \text{RENTABILIDAD DEL CAPITAL CONTABLE}$
- 5). $\frac{\text{GASTOS DE ADMINISTRACION}}{\text{COSTO DE VENTAS}} = \text{GASTOS DE ADMINISTRACION}$

II ESTRUCTURA FINANCIERA

- 1). $\frac{\text{PASIVO TOTAL}}{\text{ACTIVO TOTAL}} = \text{GRADO DE OBLIGACION}$
- 2). $\frac{\text{CAPITAL CONTABLE}}{\text{ACTIVO FIJO}} = \text{GRADO DE LIQUIDEZ}$
- 3). $\frac{\text{CREDITO BANCARIOS}}{\text{ACTIVO TOTAL}} = \text{DEPENDENCIA BANCARIA}$
- 4). $\frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{CAPITAL SOCIAL}} = \text{RENTABILIDAD CAPITAL SOCIAL}$

Actividades de la Ingeniería Industrial;

Para realizar todos sus objetivos , el I.I. tiene que realizar las siguientes actividades;

- 1.- Estudio de análisis y mejora de métodos.
- 2.- Detección de áreas de costos principales.
- 3.- Actividades para incrementar la productividad.
- 4.- Evaluación de proyectos e inversiones.
- 5.- Establecimiento de sistemas , medición y control .
- 6.- Planeación , organización y control de proyectos.
- 7.- Medición del trabajo y determinación de incentivos.
- 8.- Entrenamiento y preparación de personal.

Monte
Producción

Q C T. Cost

Diseño de producto y sistemas. enf. d. P. J

- 9.- Descripciones y evaluaciones ^{de puestos} de puestos y deter-
minación de salarios a incentivos
- 10.- Servicio y asesoría técnica a todos los nive-
les.
- 11.- Planeación ^{Planación mercadológica} basada en situaciones financieras
actuales.
- 12.- Actividades relacionadas con la administra-
ción y con las relaciones y problemas humanos.
- 13.- ~~Administración~~ a H

Es por ello que, para efectos del presente estudio, hemos clasificado a las empresas por el número de personal que laboran en ellas, basados en la información proporcionada por el CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y el INFOTEC (Instituto de Fomento Técnico). Esta clasificación es la siguiente:

- GRAN INDUSTRIA (TIPO "A")
251 o más trabajadores
- MEDIANA INDUSTRIA (TIPO "B")
de 51 a 250 trabajadores
- PEQUEÑA INDUSTRIA (TIPO "C")
de 6 a 50 trabajadores

De acuerdo al IX censo industrial, realizado en 1970, muestra que existen un total de 23,173 empresas con más de 6 personas y su distribución es:

Rango personal empleado	Número de establecimientos	%
6 a 50	17,820	76
51 a 250	4,288	19
251 o más	1,065	5
Total	23,173	100

Las características de la pequeña y mediana industria son a diferencia de la grande:

- 1) Sirven a un mercado limitado, o dentro de un mercado más amplio a un número reducido de clientes.
- 2) El tamaño de estas empresas está en función del programa de producción y de la capacidad de los empresarios para administrarlas.
- 3) Fabrican productos comunes, con tendencias a una cierta especialización y usan procesos sencillos de producción.
- 4) Disponen de medios financieros limitados.
- 5) Sus equipos de producción y sus máquinas son sencillas.
- 6) Cuentan con personal reducido (menos de 251 trabajadores).
- 7) Los empresarios cooperan personalmente en la producción, la supervisan directamente, o la dirigen mediante un número reducido de supervisores.
- 8) Los empresarios tienen a su cargo las ventas de los productos y los supervisan directamente.
- 9) Sus sistemas de contabilidad son sencillos.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCTIVIDAD

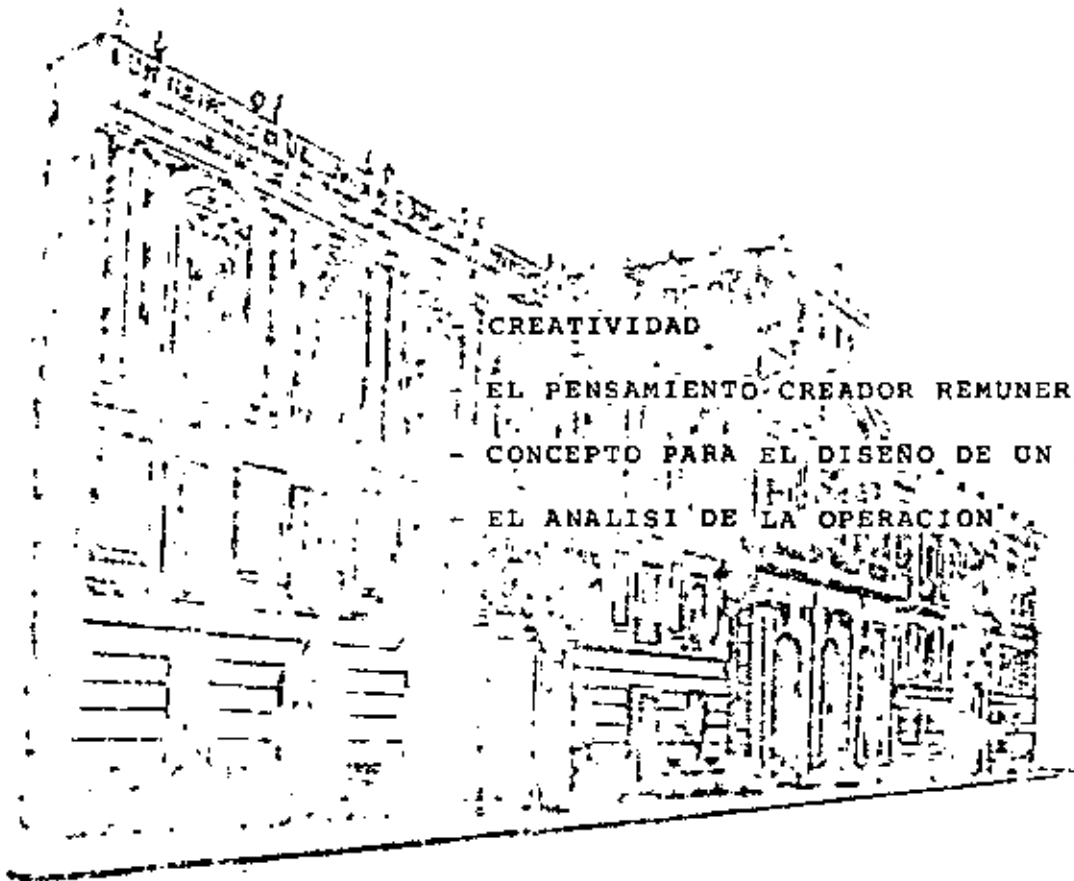
- 1.- Progreso tecnológico.
- 2.- Racionalización técnica del trabajo.
- 3.- Especialización técnica en el trabajo.
- 4.- Mejor rendimiento de la mano de obra.
- 5.- Organización adecuada.
- 6.- Saturación de jornada de trabajo.
- 7.- Buenas relaciones obrero patronales.
- 8.- Utilización de la capacidad instalada.
- 9.- Progreso económico nacional e internacional.
- 10.- Eficiente comunicación.
- 11.- Evitar desperdicio.
- 12.- Condiciones de trabajo agradables.
- 13.- Buen nivel de iluminación.
- 14.- Tener buenos reportes de índices de productividad.
- 15.- Tener el herramental adecuado..
- 16.- Capacitación en el personal.
- 17.- Órdenes que están en conflicto.
- 18.- Constante cambio de preparación de maquinaria.
- 19.- Problemas en el material en inventarios.
- 20.- Exceso de material obsoleto.
- 21.- Incumplimiento de programas de producción.
- 22.- Mala planeación de producción.
- 23.- Tiempo extra excesivo.
- 24.- Mala calidad del material entrante.
- 25.- Mala calidad del material en proceso.

- 26.- Mala calidad del producto terminado.
- 27.- Orden; "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".
- 28.- Limpieza.
- 29.- Adecuada supervisión.
- 30.- Buenos planes de administración de sueldos y salarios.
- 31.- Control de costos.
- 32.- Trabajar con seguridad.
- 33.- Motivación.
- 34.- Transportes innecesarios.
- 35.- Empaque adecuado; evitar mal manejo de material.
- 36.- Localización y distribución adecuada.
- 37.- Mantenimiento adecuado.
- 38.- Evitar accidentes.
- 39.- Descuido en el trabajo.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

**ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO
DE LA PRODUCTIVIDAD**



CREATIVIDAD

- EL PENSAMIENTO CREADOR REMUNERA
- CONCEPTO PARA EL DISEÑO DE UN PRODUCTO
- EL ANALISI DE LA OPERACION

ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA

Noviembre, 1982

"LA CREATIVIDAD NO TIENE
LIMITES DEPENDE DE LA
IMAGINACION"

LA CREATIVIDAD

La creatividad está íntimamente ligada con diversos tipos de disciplinas y con acrecentamiento de logros y metas de la humanidad en nuestra época tecnológica y atómica. Muchos tipos de profesionales, incluyendo educadores, ingenieros, psicólogos, ejecutivos de negocios y personal de gobierno, están interesados en la creatividad, para identificar talentos nutridos y creativos, porque pueden contribuir de manera importante en el beneficio de toda la humanidad, es decir, gente con una mentalidad abierta a la imaginación con la capacidad de crear algo de valor.

Maslow, Rogers y Gordon definen a la creatividad como una potencia presente en cada uno, Kant afirma que genio o creatividad se funda en las artes pero no en la ciencia y con esto podemos ver que la creatividad es un tema tan raro y complejo, que los autores que hablan sobre él, no se ponen de acuerdo sobre lo que es la creatividad y cuáles son sus orígenes y elementos.

EL PENSAMIENTO CREADOR REMUNERA

El pensamiento creador es la capacidad de un individuo para concebir repetidas veces y desarrollar resultados nuevos y útiles usando la imaginación, experiencia pasada, memoria y otras capacidades.

Para desarrollar la creatividad existen pasos importantes tales como:

- Adquirir una comprensión del proceso del pensamiento y de los factores que lo afectan y además, usar la forma correcta de la práctica para mejorar tu capacidad creadora.

Existen también principios básicos para desarrollar los poderes creadores tales como:

- 1) Definir el problema (concisa y claramente).
- 2) Enfocar la atención en el problema.
- 3) Crear primero, y después elegir.
- 4) Seguir desarrollando ideas sin detenerse.
- 5) No darse por vencido.
- 6) Dejar de pensar cuando se tiene fatiga.
- 7) Tener confianza en las propias ideas.
- 8) No archivar las buenas ideas.

Pero no es fácil puesto que se pueden encontrar obstáculos internos como:

- 1) El tener en mente el "no servir".
- 2) Los sentimientos pueden bloquearnos.
- 3) No saber aprender a correr un riesgo.
- 4) No estar alerta a las buenas ideas.

Se debe tener muy presente que "siempre existe una manera mejor de hacer las cosas".

Para que una idea sea útil hay que ponerla en práctica y para esto hay que convencer de que la idea es buena y para demostrarlo hay que estar preparado para el "no servir", determinar los beneficios de la misma, y crear ideas para venderlas.

Existe también un sinnúmero de trampolines para alcanzar las buenas ideas y algunas son:

- Utilizar el tiempo del día en que se es más creador.
- Enunciar el problema cuidadosamente.
- Construir un depósito de ideas.
- No caer en la autosatisfacción.
- Sacar grandes ideas de pequeñas ideas.
- No preocuparse de la opinión de los demás.
- Tener bien abiertos los ojos ante las oportunidades.
- Desmenuzar en secciones el problema.
- Aprender a reconocer los errores.

LAS IDEAS

Toda nueva idea consiste en renovar, mejorar, cambiar y modificar las ideas antiguas. Todos en algún momento, somos capaces de producir ideas casi a voluntad, el problema está en comprender y hacer uso del proceso creativo del modo mas eficiente.

Para poder desarrollar las ideas se pueden utilizar algunos pasos esenciales que son:

- Intuición inicial: el tener un problema por resolver o una actividad que se desea comenzar.
- Preparación: Investigación de todas las formas posibles de desarrollo de ideas.
- Incubación: Donde el subconsciente toma el mando.
- Verificación: se pone en tela de juicio para confirmar o negar con lógica los trances o corazonadas.

En resumen el ciclo creativo de las ideas radica en estos puntos.

Existe también una técnica para el desarrollo de las nuevas ideas y consiste en:

- Generar listas de verbos y aplicarlos al problema (Aumentar, minimizar, sustituir, etc.)
- Después, anotar las cualidades, con esto, se rompen las presuposiciones inconcuentes, una vez hecho esto, se hace el registro del invento, y consiste en anotar lo ideal y por último, es conveniente archivar o almacenar las ideas lo cual nos servirá para cuando se esté listo para desarrollar algo en serio.

LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Existen un sinnúmero de formas para poder llevar la resolución de problemas que se presentan en un sistema productivo. A continuación se describe el sistema de solución de EDUARDO V. KICK:

Pasos del proceso:

- Formulación del problema
- Análisis del problema
- Búsqueda de Alternativas
- Evaluación de las alternativas
- Especificación de la solución preferida
- Retroalimentación

En la formulación del problema es necesario hacer los siguientes cuestionamientos:

- 1) Que el problema llame la atención.
- 2) Que la vista hacia los problemas sea amplia.
- 3) Ser cautos y no ver problemas donde no los hay.
- 4) No confundir el problema con la solución.

El segundo paso es el analizar el problema y en este paso nos debemos fijar en:

- 1) Determinar las restricciones.
- 2) Maximizar y determinar las áreas de posibilidades abiertas.
- 3) Determinar y analizar las características del problema: criterio - tiempo - límite - volumen.

Una vez resuelto lo anterior se buscan alternativas, y esta fase supone una búsqueda de:

- Obstáculos y restricciones que nos puedan limitar el campo de acción en la solución del problema y en su desarrollo.
- Parte dirigida en la base de restricciones de volumen y criterio.

Y con esto podemos decir que en la búsqueda de soluciones cada vez mejores teniendo ya las alternativas, se evalúan buscando la mejor solución, encontrando esta, debe aplicarse y ver cuales son sus efectos.

Es importante recordar la frase de Einstein que dice: "Lo importante no son los conocimientos ya que estos son limitados, sino lo verdaderamente importante es la creatividad porque esta no tiene límites".

ING. CARLOS SANCHEZ NEJIA

Permítanme exhortar a todos y cada uno para que hagan lo posible por pensar hacia fuera y más allá de nuestro actual círculo de ideas; porque cualquier idea ganada equivale a cien años de esclavitud exonerada.

Richard Jefferies

Como ingeniero o científico puedes ser capaz de triplicar tu producción total de buenas ideas, después de haber tenido alguna práctica en el pensamiento creador. Por ejemplo, la General Electric Company, cuyos ingenieros han tomado cursos de pensamiento creador durante años; hombres que -- han tomado estos cursos, pueden producir el triple de buenas ideas que las que tienen aquellos que no los han tomado. ¿Puedes mejorar tu talento en tu pensamiento creador? Sí, si trates de hacerlo. Las investigaciones y los estudios han demostrado que el ingeniero o científico común y corriente puede mejorar su producción total de ideas.

¿En qué consiste el pensamiento creador?

El pensamiento creador en ingeniería o en ciencia es la capacidad de un individuo para concebir repetidas veces y desarrollar resultados nuevos y útiles usando la imaginación, experiencia pasada, memoria y otras capacidades. La palabra creatividad ha sido aplicada con tal amplitud en años recientes que puede representar cualquiera de cuatro pasos en ciencia y en ingeniería: (1) investigación pura y fundamental en el nivel del Premio Nobel, (2) innovación y descubrimiento, (3) invención y (4) resolución de problemas. El nivel exacto en el cual trabajas variará durante tu carrera.

Investigaciones recientes en el campo del pensamiento creador demuestran que los dirigentes académicos, industriales y gubernamentales están adquiriendo mayor conocimiento y respeto como pensadores creadores. Estructurando tu talento creador puedes lograr más en tu profesión; y el medio ambiente para los pensadores creadores es hoy mejor que nunca.

No hay que confundir pensamiento creador con otros procesos mentales: juicio, reflexión, razonamiento, recuerdo, observación. Los usos de estos procesos es lo que Alex. F. Osborn (escritor muy conocido sobre la creatividad y quien dió origen al término "confusión mental") denomina aspecto judicial de la mente. El otro aspecto, o aspecto creador de la mente, es el responsable de generar ideas nuevas y útiles. Tus poderes creadores constituyen la clave para que las ideas adquieran ser. Una vez que hayas desarrollado ideas originales puedes equilibrar su valor utilizando el aspecto judicial de tu mente; pero si haces que trabaje el aspecto de la habilidad judicial, que es por lo común la más fuerte, mientras tratas de ser creador, tus esfuerzos creadores pueden malograrse; lo más importante es que te ejercites en las técnicas del pensamiento creador; conociendo tales técnicas te ayudarán a producir más buenas ideas en menos tiempo.

Pasos para desarrollar la creatividad

Existen dos pasos importantes que debes tomar en cuenta si deseas mejorar tu capacidad creadora. El Dr. J. P. Guilford mientras era director del Laboratorio de Psicología de la University of Southern California, describía estos pasos: (1) adquirir una comprensión del proceso del pensamiento creador y de los factores que lo afectan y (2) usar la forma correcta de la práctica para mejorar tu capacidad creadora.

Además, el Dr. Guilford ofrece los siguientes hechos alentadores: Cada quien puede ser creador hasta cierto grado y en cierta forma; para cierto tipo de gente la producción creadora es mecánica; para otra se expresa en la organización, o en la jardinería, o en la pintura. Pero, al aplicar todos estos métodos creadores de tu especialidad a otros problemas, aumentarás totalmente tu efectividad.

La Tabla 5.1 es un útil resumen de tres métodos para crear el desarrollo de las ideas. John Dewey el gran filósofo americano, formuló el proceso normal de pensamiento para resolver problemas; en este punto comienzas por determinar el verdadero problema, y después procedes a acumular hechos, a analizar obstáculos, a considerar las listas de soluciones y a planear la acción.

El método estructurado, usado en los cursos de la General Electric, emplea los procesos de pensamiento normal y sigue después un método o fórmula estereotipada determinada. La Tabla 5.1 muestra una de las formas tipo utilizadas.

Tabla 5.1. TRES FORMULAS FAMOSAS PARA REFLEXIONAR IDEAS

NORMAL (Proceso de pensamiento normal) de John Dewey	ESTRUCTURADO (Método estereotipado) De la General Electric	MOVIMIENTO DE ROTACION LIBRE (Secuencia de imaginación aplicada) De Alex F. Osborn
1. Determinar el problema verdadero 2. Acumular todos los datos 3. Analizar el problema -obstáculos por vencer 4. Lista de posibles soluciones para vencer obstáculos 5. Desarrollo del plan de acción	1. Reconocer 2. Definir 3. Investigar 4. Evaluar 5. Seleccionar 6. Hacer un diseño preliminar 7. Comprobar y evaluar 8. Proseguir	1. Orientar-señalar el problema 2. Preparar-coleccionar datos pertinentes 3. Analizar-separar el material adecuado 4. Hacer hipótesis-acumular alternativas por medio de ideas (inspiración repentina) 5. Incubar-sesegarse para preparar la iluminación 6. Sintetizar-juntar las piezas 7. Verificar-juzgar las ideas resultantes

Fuente Lester R. Bittel: "How to Make Good Ideas Come Easy". Factory Management and Maintenance, Marzo de 1956.

El método de rotación libre, explicado por Alex Osborn, permite que tu pensamiento trabaje sin estar enfrentando: utiliza la idea repentina, la intuición y la conjetura fortuita; no hay limitación para el pensamiento. En vez de limitarte a soluciones convencionales para un problema, buscas cualquier respuesta práctica e impráctica que puedas hallar. Algunas de las soluciones (quizá muchas de ellas) no serán susceptibles de ser trabajadas, pero algunas de ellas serán sumamente prácticas; la gente que maneja los problemas en tal forma afirma que del 6 al 10% de las ideas pueden ser utilizadas.

Ampliamente usado, el método de la imaginación aplicada del movimiento de rotación libre de Osborn

En la verdadera práctica, sólo muy rara vez se da la secuencia 1-2-3-. Podemos empezar a pensar mientras aún estamos preparándonos. Nuestro análisis puede conducirnos directamente a la solución. Después de la incubación podemos seguir explorando de nuevo los hechos, los cuales, no sabíamos -- o necesitábamos al principio. Y, por supuesto, deberíamos verificar el apoyo de nuestras hipótesis para poder escoger nuestras sensaciones de angustia irracionales y proceder tan sólo con las más idóneas..... A lo largo de todo el camino tenemos que cambiar de paso. Empujamos, bajamos, y seguimos empujando.

Esto es verdadero en cualquier método sistemático. Recuerda que el pensamiento creador no es siempre un pensamiento lógico; para incrementar la producción total creadora hay que olvidarse de los procedimientos lentos empleados para resolver un proyecto y problemas numéricos. El darse cuenta de las diferencias entre el pensamiento creador y el analítico, es uno de los mayores pasos hacia el mejoramiento de tu creatividad.

Comienza ahora a edificar tus poderes creadores.

He aquí ocho principios para desarrollar tus poderes creadores, empieza o aplícalos ahora, en todas las actividades que puedas; no esperes practicar estos principios en acertijos o en juegos; úselos en tu trabajo, donde te pagarán dividendos.

1. **DEFINE TU PROBLEMA.** Se específico, escribe el problema lo más concisamente posible. Por ejemplo, tu problema podría ser: Causa del fracaso del material ZN31 del semiconductor electrónico o Dispositivo de bajo costo para estabilización de tracción. Si no puedes definir tu problema, entonces apenas puedes esperar ser creador respecto a él, y sin creatividad tus esperanzas para una solución útil se reducen a cero.

2. **ENFOCA SU ATENCION EN EL PROBLEMA.** Pon fuera de tu mente los demás problemas y pensamientos; sopesa tu problema actual y dedícale todas tus energías para hallarle solución; que no divaguen tus pensamientos, concéntralos en el problema que definiste en el punto 1.

3. **CREA PRIMERO JUZGA DESPUES.** Abre la mente ante el problema, usa el método de rotación libre, haciendo una lista de cada solución que puedas encontrar. Digamos que tu problema es de ejecución precaria de un nuevo semiconductor electrónico. Haz una lista de todas las causas posibles de la dificultad -- técnicas de manufactura defectuosa, materiales corrientes, métodos equivocados de ensamble, etc-. Trata de obtener una docena o más de causas posibles por medio del método de rotación libre; después sientate y analiza la lista de causas; elige las que creas que sean las más probables; haz trabajar tu método creador y desarrolla todos los hechos que puedas sobre las causas probables. Juzga después los hechos; continúa alternando entre el método creador de rotación libre y el juicio analítico hasta que llegues a una solución aceptable.

4. **SIGUE DESARROLLANDO IDEAS.** Toda vez que empiecen a fluir ideas creadoras, déjelas entrar; una idea sugerirá otra; anota cada idea apenas aparezca; no te detengas hasta tener un sentimiento definido de alojamiento y sociedad. Porque si te detienes antes de que surja tal sentimiento es casi imposible que tus ideas comiencen a fluir de nuevo. Respecto a tus poderes creadores, cuídalos mientras -- estés en el despliegue de todas tus facultades.

5. **NO TE DES POR VENCIDO: SIGUE PENSANDO.** A veces te sentirás defraudado porque las ideas no empiezan aún a fluir; sigue investigando esa primera idea en el interior de tu mente; apenas llegues seguirán otras. Persevera, porque las buenas ideas rara vez llegan con facilidad.

6. **HAZ UNA PAUSA EN UNA IDEA.** Deja de pensar cuando sientes fatiga, y deja que tu subconsciente se ocupe del problema. Dedícate a otras actividades. Entonces, en el momento más inesperado, quizá se te ocurra la solución. Miles de ingenieros y científicos han experimentado esto. La concepción de Poinecaré sobre las funciones fluctuantes le vino cuando estaba tomando el autobús; la idea de Armstrong acerca de la superregeneración la tuvo cuando estaba utilizando un aparato medidor. V. Vannevar Bush concibió el condensador de vapor cuando se paseaba en las praderas de Glasgow.

7. **TEN CONFIANZA EN TUS IDEAS CREADORAS.** Debes creer que puedes desarrollar buenas ideas; trabaja entonces para darlos a luz. La confianza en tí mismo te ayudó a incrementar tu producción creadora. Busca activamente tareas que exijan pensamiento creador e imprímelas tu imaginación; permanece siempre alerta hacia una solución repentina que pueda entrar de improviso en tu mente, mantén un ojo avizor hacia las ideas que pueden ocurrir mientras estás relajado, después de haberte dedicado a otros asuntos.

8. **TRABAJA TUS IDEAS.** No archives las buenas ideas para un uso posterior. Haz una lista de todas tus ideas útiles y trabájales. Recuerda: las ideas ociosas no benefician a nadie. Haz trabajar cada uno de tus ideas; al ver que tus ideas están trabajando con éxito te estimulará hacia una mayor creatividad.

Convéncete de que tus ideas son buenas.

Consiguir ideas es solamente la mitad de cualquier actividad creadora; la otra mitad de la tarea es poner a trabajar las nuevas ideas; para lograr éxito en esto debes estar convencido de que las nuevas ideas son valiosas. Por extraño que parezca, alguna gente que es creadora encuentra resistencia consigo mismo ante las nuevas ideas que crea y no ante las ideas de sus asociados o supervisores. Preséntales cuatro obstáculos que puedes encontrar en tu interior.

✓ Tienes una mente de "no servirá". Algunos ingenieros y hombres de ciencia se ponen pesimistas ante casi cualquier idea nueva: por cada idea positiva encuentran diez negativas; A veces estos hombres son denominados "inservible"; se lea aplica este término a causa de que a todo dicen "no servirá, -- porque....."

Reconoce ahora que las nuevas ideas a menudo violarán las prácticas existentes, pueden mofarse de las estadísticas y pueden aparecer como imprácticas a primera vista; si de inmediato tomas una actitud de "no servirá" hacia estas nuevas ideas naciescentes, raras veces te beneficiarás de tus esfuerzos creadores; de modo que cada vez que sientas en la punta de la lengua "no servirá", abstente de decirlo. Reilexiona en la idea; si es posible ponla en práctica; ignora las estadísticas un rato, si el hacerlo no daña tu salud o tus propiedades.

Zafarse uno mismo de la actitud "no servirá" posee otras ventajas; el pesimismo extremo y la actitud crítica pueden falsear tu personalidad. Todos nos hemos encontrado con ingenieros y científicos que eran sumamente críticos en casi todos los aspectos de la vida hasta el punto de llegar casi a la depresión. Los hombres con actitudes pesimistas y críticas rara vez alcanzan mucho; están demasiado ocupados buscando cosas que criticar. Adoptando una perspectiva optimista en tu profesión puedes dar a las cosas la oportunidad de surgir. Antes de que te des cuenta, una de las ideas que aparentemente "no sirven", si servirá; una idea verdaderamente buena puede constituir la diferencia entre realizaciones notables y carreras rutinarias.

Tus emociones pueden bloquearte. Las emociones pueden causar impedimentos a muchas actividades creadoras; por tanto, si tienes que la gente se ría de ideas ineptas, si te preocupas acerca de lo que los demás piensan de tí, si desconfías de la gente o si te aferras a prejuicios irracionales, estás poniendo estorbos a las ideas creadoras. Para que hagas funcionar las buenas ideas, a menudo se requiere que aproveches una oportunidad, claro, la gente puede reírse, pero ¿qué te importa si se ríen? Una buena idea que funciona en la forma que tú esperas puede acallar la risa para siempre.

Aprende a correr un riesgo. Algunos ingenieros y científicos tienden a ser demasiado precavidos en todo lo que hacen. La precaución es un riesgo que vale la pena cultivar; pero cuando tienes una buena idea, quizá te des cuenta que es juicioso ser incauto durante un rato; pocos de entre nosotros podemos lograr mucho en nuestra profesión sin arriesgarnos ocasionalmente al tratar de presentar nuestras ideas.

No estás alerta. Las buenas ideas pueden penetrar en nuestra mente sin que las reconozcamos como si estuviéramos dormidos. O después de haber escrito una buena idea, podemos estar tan ocupados en otros asuntos que no nos damos cuenta del valor de la idea. Podemos fracasar al transferir un principio de un campo a otro, perdiendo así la aplicación útil de una buena idea. Nuevamente, no podemos discernir la diferencia entre causa y efecto.

Estos obstáculos y demás colocados en el camino pueden atribuirse a una carencia de diligencia por las buenas ideas; para hacer que las ideas trabajen siempre, debes estar alerta hacia la oportunidad pensada que puede de pronto resolver tu problema; la creatividad efectiva puede lograrse y las ideas pueden hacerse funcionar si ejercitas tu mente para que reconozca las nuevas ideas tan pronto como aparezcan; la manera más sencilla de hacerlo es mantenerte alerta todo el tiempo.

Convence a otros de que tus ideas son buenas.

La mayoría de los ingenieros y hombres de ciencia creadores hallan difícil el convencer a los demás acerca de la calidad de sus ideas. "Eso puede desalentar mucho", dice un especialista en el lanzamiento de cohetes. "Gastas tanta energía tratando de vender una idea como al crearla"; pero puesto que una idea es útil hasta que se pone en práctica, por lo general tendrás que convencer a alguien de que la idea lo ayudará. Aquí hay algunas sugerencias útiles para convencer a los demás de la validez de tus ideas:

- 1. Está preparado ante los "no servirá", los cuales vendrán a tí con estos tres tipos de negativas:
 No es verdad, es imposible, es inútil.
 Probablemente es verdad, pero no tiene un uso práctico.
 Es una buena idea, pero alguien lo ha pensado antes.

Analiza tu idea de antemano y disponte a contar con cada una de estas negativas; teniendo una respuesta a mano te dará mayor confianza; asimismo, estarás mejor equipado para ejercer algo de persuasión. Ante todo recuerda que hay que obrar cortésmente mientras estás arguyendo; algunos ingenieros y científicos tienden a tener mal carácter cuando son criticados sus ideas tan cuidadosamente preparadas; procura más bien mantenerte tranquilo, ya que es una gran desventaja para tí perder el control de tus emociones.

2. Crea ideas para vender tus ideas. No te limites solo a una buena idea pon a trabajar tu imaginación en forma que consigas que las ideas lleguen. Trata de vender tu idea como cosa aparte; piensa en todos los esquemas que puedas para presentar efectivamente tu idea; evita el hacer una presentación estereotipada, pues sólo te hará gastar tiempo y esfuerzo.

3. Determina los beneficios. Piensa en la gente que se beneficiará con tu idea, las ganancias extra que irán a tu organización; trata de ganarte apoyo demostrando a la gente que se interesa lo que ganará con tu idea, no te importe los que te quieran desacreditar; si aseguras tu proyecto nadie perderá de vista tu contribución.

4. Facilita el decir sí: Waldemar Ayres, director de investigación de la Singer Sewing Machine Company, aconseja

Piensa en todos los posibles problemas que pueden surgir al llevar a cabo tu propuesta proporciona entonces una respuesta para demostrar que te has anticipado y has planeado todo para semejante circunstancia. Un ejecutivo ocupado tiene preocupaciones propias de todo género; si para aprobar tu proposición tiene que resolver un problema relacionado con su bebé, lo más fácil y más rápido que puede hacer es decir que r

Charles S. Whiting tiene nueve sugerencias excelentes para presentar ideas, Whiting sugiere:

- 1) Seleccionar la persona adecuada o el grupo para la presentación.
- 2) Elegir la hora adecuada.
- 3) Conocer a tu auditorio.
- 4) Hacerla factible,
- 5) Ser claro y sencillo
- 6) Hacerla equilibradamente.
- 7) Poder defenderla.
- 8) Poner énfasis en el costo y ahorro o utilidades en la inversión.
- 9) Usar dispositivos audiovisuales o gráficas.

Has que la creatividad interese todo el tiempo

Algunos ingenieros y hombres de ciencia, después de larga práctica, pueden manejar sus energías creadoras con actividad o sin ella, como el interruptor de luz eléctrica, pero tales hombres constituyen una excepción. Para la mayor parte de nosotros el esfuerzo creador no es fácil; si descuidamos durante largo tiempo las actividades creadoras, nuestro talento e intereses comienzan a marchar, en tal forma que la mayoría de los ingenieros y científicos que están practicando pueden producir más ideas cuando convierten la creatividad en un interés permanente; puedes adquirir y mantener interés en la creatividad usando los 32 trampolines siguientes para alcanzar buenas ideas.

32 trampolines para alcanzar buenas ideas

Lester R. Bittel, editor de ingeniería muy conocido, resume el mejor consejo para conseguir buenas ideas. He aquí una rápida revisión de sus sugerencias las cuales están basadas en los procedimientos de muchos que han conseguido ideas exitosas:

1. Halla el tiempo del día en que eres más creador -cuando estés lleno de energía. Es el tiempo de acumular buenas ideas. Evalúa ideas cuando tu mente no está desarrollando pensamientos creadores.
2. Cimenta tus fuentes de ideas. Asiste a reuniones técnicas y científicas, visita instalaciones importantes de ingeniería y laboratorios de investigación. Come con gente creadora. Examina una variedad de revistas, aún las más remotas a tu profesión.
3. Enuncia tu problema cuidadosamente -no dejes que el enunciado sugiera la respuesta, porque al sugerir la respuesta puedes cerrarte la oportunidad de desarrollar nuevas ideas.
4. No tengas temor de trabajar solo. El pensamiento creador no es necesariamente un proceso de grupo; muchas buenas ideas vienen de un solitario, pero ten el valor de presentar tus ideas ante la crítica; puedes usar la crítica para estimular tu creatividad.
5. Clasifica los periodos del pensamiento creador. Ejercita tu mente para producir buenas ideas para tu trabajo, para tu casa y para tu futuro. Sin una práctica regular tu progreso quedará limitado.
6. Construye un depósito de ideas. Las ideas raras veces caen del cielo; debes hacer que fluyan en tu mente estudiando la información que se relaciona con ellas, experimentando constantemente y haciendo hipótesis.
7. Ten cuidado con la autoserisfacción. Supongamos, como hizo Harlow H. Curtice cuando era presidente de la General Motors, que "cualquier cosa y todo -producto, proceso, método, procedimiento o relaciones humanas- pueden ser mejorados". La autoserisfacción fomenta la complacencia y esto reduce el esfuerzo creativo.

8. Organiza tu método. John Arnold, en su curso MIT sobre la creatividad, sugiere tres preguntas que deberías hacer cuando reemplaces una máquina o un proceso: (a) ¿Hará más? (b) ¿Costará menos? (c) ¿Será más fácil venderla a los que deben vivir con ella? / Saca grandes ideas de pequeñas ideas. Desarrolla una idea para una porción de tu trabajo - hasta el punto en que abarque una gran parte o todo tu trabajo.
10. Ten entusiasmo, ten confianza. Ten fe en tus habilidades anotándote éxitos en pequeños problemas, antes de emprender los grandes problemas. Recuerda que el poder de tu mente controla tu imaginación.
11. No te preocupes por el desgaste. Acepta el hecho de que mucho de lo que produces no será de ningún valor; a veces desgasta andar a caza de la inspiración; pero siempre causará un desgaste estar en torno a esa gran idea, aquella idea intachable que nunca viene.
12. Prepárate porque la idea aparece de improviso. Relaja tu mente; déjalo que divague después de un día de trabajo; trata de soñar despierto, oye música tranquila, haz un ejercicio físico vigoroso; levántate una hora más temprano y goza con el amanecer. Utiliza la fórmula del día doble; deja a un lado el problema durante un día, y atácalo el día siguiente después de haber descansado.
13. No te preocupes por la opinión de los demás. Demasiada gente está llena de negativas; te darán miles de razones acerca del "porqué no servirá". Olvida esas opiniones continua adelante y haz trabajar tus ideas.
14. Ten bien abiertos los ojos ante las oportunidades. Las oportunidades solamente favorecen a los que están dispuestos a ellas; de modo que está alerta ante cualquier variación rara, ante cualquier suceso inesperado. Permanece preparado para reconocerlos y poder equilibrarlos. El futuro queda abierto a aquellos que tienen un entremamiento creativo y saber usarlo.
15. Varía tus rutinas. La oportunidad favorece a las nuevas situaciones. Por tanto, maneja tu coche por un camino diferente hacia tu casa, elige otro libro o revista diferente para leer, intenta nuevas formas de aprendizaje. Remueve tu forma de vivir; te ayudará a mejorar tu creatividad y tu perspectiva.
16. Evita que se debilite la mente. El licor, el excesivo uso del tabaco y las tazas de café por lo común no ayudan a la creatividad; por consiguiente, no te ofusques la mente; si lo haces, te verás precisado a tomar decisiones basadas en el consenso y no en la inspiración.
17. Evita la fatiga, el ruido y las distracciones. Mínan tus fuerzas. Haz que tu cuerpo y tu mente estén en buenas condiciones, dales suficiente descanso, come con moderación, haz ejercicios con toda regularidad.
18. Desmenuza en secciones tu problema-siguiendo una secuencia lógica; la solución afortunada de cada parte del problema te proporciona ímpetu para que sigas trabajando hasta que el problema quede resuelto.
19. Aprende a reconocer tus errores. Cuando aprendas a ver tus errores, averigua por qué los cometes y corrígelos; aprenderás a pensar en forma diferente y a obtener ideas útiles.
20. Cuidate de las ideas vagas. Esfuérzate por reducir cualquier idea a una proposición específica; esto le da a tu mente un problema específico por resolver.
21. Usa el método del ciego. Cierra los ojos, haz trabajar los demás sentidos; trata de hacer las cosas por medio del sonido y del tacto. Esta técnica te abre nuevas vías de ideas.
22. Usa el método de los rayos X. George B. Debnis, profesor de ingeniería mecánica de la Cornell University, sugiere que si has dividido el problema en secciones y aún no puedes comenzar, intenta el método de los rayos X, yendo hacia lo desconocido. Resuelve todos los problemas que rodean al problema insoluble. La solución del problema central será entonces más sencilla.
23. Usa el método de cambiar palabras. Es también el método de la imaginación creadora, de Dub. Enuncia tu problema en cinco o seis palabras (según la No. 3). Sustituye entonces otra palabra por cualquiera de las cinco o seis sin cambiar el significado. Pon un problema industrial típico: Proporcionar más energía eléctrica. Reemplaza ahora proporcionar por comprar; nuevo pensamiento y pos.

solución. O la palabra eléctrica, sustitúyela por d-c, a-c, cortocircuito, adherencia, calor, frío. Más ideas nuevas.

24. Intenta hacer una lista de "atributos". Robert Crowford, de la University of Nebraska sugiere que pongas en una lista todos los atributos de un método; piensa entonces cómo puedes mejorarlos.

25. Usa una lista de chequeo. Alex Osborn les denomina ideas que ayudan a "acumular alternativas". Para encontrar nuevas maneras de hacer algo, haz una lista de preguntas como la siguiente: ¿Adaptar? ¿Qué más hay como eso? ¿qué otra idea sugiere esto? ¿Ofrece el pasado algo semejante? ¿Qué podría copiar?... ¿Modificar? ¿Cambiar el color, significado, movimiento, sonido, olor, forma?... ¿Amplificar? ¿Qué puedo añadir? ¿Más alto, más largo, más fuerte, más grande, más grueso?... ¿Minimizar? ¿Qué puedo sustraer? ¿Aliviar acortar, romper, omitir?... ¿Sustituir? ¿Otro ingrediente, material, proceso, fuente de energía?... ¿Volver a arreglar? ¿Puedo intercambiar componentes? ¿Usar otra secuencia, otra distribución? ¿Cambiar de parte, de plan?... ¿Invertir? ¿Usar opuestos? ¿Retroceder? ¿Transformar?... ¿Combinar? ¿Una mezcla, un arreglo? Puedo combinar propósitos, recursos, metas, ideas?

26. Intenta el esquema de poner y producir. Esta técnica es una de las que usa la General Electric en su programa de ingeniería creadora. Empieza la solución de tu problema haciendo una lista de las cosas que deseas poner conforme al nuevo método -lo que deberías hacer para ti. Después haz una lista de todas las cosas del proceso que son deseables, necesarias, disponibles. Entre estos dos extremos, haz una lista de las limitaciones del "área necesitada".

27. Agudiza tu sentido para resolver problemas. Escucha a los viejos; anota tus propias quejas acerca de las cosas que ocurren en tu departamento; pregunta a la gente ajena a tu grupo inmediato de trabajo -contadores, hombres metódicos, vendedores- si pueden ver maneras en las cuales puedas mejorar tus procedimientos. Por lo general, esta gente se sentirá contenta de decirte lo que piensa.

28. Desarrolla una mente de idea consciente. Acumula tus ideas dondequiera; no tengas temor de asociar libremente tus ideas, deja que tu mente vaya de una fuente de ideas a otra.

29. Prepárate para anotar ideas. Lleva un cuaderno y un lápiz a todas partes. Las ideas son fugaces. A menos que tomas nota de todas tus ideas, quizá sólo llegues a recordar las mediocres. Las buenas ideas desaparecen en forma exasperante, de manera que usa el método escrito porque remunera.

30. Fija cuotas y límites de tiempo. Esfuérate para proponer más ideas pronto. En un programa de entrenamiento creador los hombres tratan de desarrollar por lo menos ocho soluciones que se pueden trabajar en cada problema. Un límite hace que no sigas descartando cosas día tras día.

31. Emplea bancos de idea y museos de idea. Así es como los llama Charles Clark, de la Ethyl Corporation; sugiere que se tenga una lista de notas, recortes, panfletos, etc., aun cuando no puedas trabajar con esto de inmediato. Como un museo de idea usa catálogos, libros, informes y otros documentos relacionados con tu campo.

32. Discute. A veces el método más obvio -acudir a la gente para solicitar su ayuda- es la forma más sencilla de obtener ideas; los puntos de vista de otros darán una nueva dirección a tus propios problemas.

Creatividad - Importante hoy y mañana

Charles S. Whiting, de la Market Planning Corporation, observa en su fino libro Creative Thinking:

Así como nuestra vida se torna cada vez más compleja, con el advenimiento de la automatización, los trabajos rutinarios se relegan cada vez más a las máquinas. La capacidad creadora se hará aún más importante porque, aunque el hombre ha podido proyectar calculadoras o "cerebros" electrónicos que pueden realizar hechos escombrosos en lo que respecta a la memoria y a cálculos repetitivos

a velocidades vertiginosas, no existe ninguna máquina que pueda producir, calcular correctamente ni que pueda desarrollar una nueva idea creadora. La capacidad creadora es la única capacidad propia de la humanidad.

Cualquier ingeniero u hombre de ciencia que desea lograr más en su profesión, puede mejorar si realmente mejora tan sólo su talento creador. Comienza ahora, utilizando las sugerencias de este capítulo, para mejorar tu creatividad. Cualquier avance te hará dar un paso más hacia una carrera profesional prominente.

Finalmente, ¿debes estar libre de todo convencionalismo y ser excéntrico para mejorar tus poderes creadores? Definitivamente no. Para citar a Charles S. Whiting nuevamente: "Muchos de aquellos que estudiaron creativamente concluyeron que puede hacerse mucho para capacitar a un individuo para incrementar o por lo menos utilizar mejor su capacidad creadora innata". Decídete hoy que no serás uno de aquellos a los cuales se refería James Bryce cuando escribió: "Para la gran mayoría de la humanidad no existe nada tan agradable como el evadirse de la necesidad del ejercicio mental. . . . Para la mayor parte de la gente no hay nada más molesto que el esfuerzo de pensar". - En cambio, sigue el consejo de Richard Jefferies "Permítenme exhortar a todos y a cada uno para que hagan lo posible por pensar hacia fuera y más allá de nuestro actual círculo de ideas, porque -- cualquier idea ganada equivale a cien años de calvitud exonerada."

CONCEPTOS A CONSIDERAR EN LAS IDEAS PRELIMINARES PARA EL DISEÑO DE UN PRODUCTO.

Si partimos de que un buen diseño debe ser la solución óptima a la suma de necesidades verdaderas de un particular conjunto de circunstancias, muchos diseños se quedan lejos de poder alcanzar esa meta, porque las necesidades verdaderas no fueron claramente definidas.

Es posible producir diseños que se resuelvan o se acercquen más a las necesidades verdaderas o reales, siguiendo paso a paso un lógico método de análisis, por el cual -- las necesidades reales o verdaderas pueden ser establecidas por un análisis crítico de los supuestos requerimientos y esquemas iniciales, por medio de este análisis es posible refinar los esquemas, las gráficas y combinar los objetos, eliminando partes innecesarias y simplificando el resto.

Este sistema puede desarrollar la habilidad para dirigir nuestros pensamientos hacia adelante, y apreciar como un diseño se verá en un futuro, así como predecir relaciones y correctamente jerarquizar su valor y emitir un juicio objetivo.

Todos los problemas en cualquier punto de su proceso, pueden ser estudiados desde los siguientes 6 ángulos o facetas :

1.- OBJETIVO

- 1.1 ¿Qué tiene que ser hecho?
- 1.2 ¿Por qué tiene que ser hecho?
- 1.3 ¿Qué otra cosa pudiera hacerse?
- 1.4 ¿Qué debiera hacerse?

2.- LUGAR

- 2.1 ¿Dónde se va a hacer?
- 2.2 ¿Por qué se va a hacer ahí?
- 2.3 ¿Dónde más pudiera hacerse?
- 2.4 ¿Dónde debe hacerse?

...!

3.- TIEMPO

- 3.1 ¿Cuándo debe hacerse?
- 3.2 ¿Por qué debe hacerse en ese tiempo?
- 3.3 ¿Cuándo pudiera hacerse?
- 3.4 ¿Cuándo debiera hacerse?

4.- RECURSOS

- 4.1 ¿Quién lo hará?
- 4.2 ¿Por qué tiene esa persona que hacerlo?
- 4.3 ¿Quién más puede hacerlo?
- 4.4 ¿Quién debe hacerlo?

5.- METODO

- 5.1 ¿Cómo va a hacerse?
- 5.2 ¿Por qué se va a hacer en esa forma?
- 5.3 ¿En qué otra forma puede hacerse?
- 5.4 ¿Cómo debe hacerse?

6.- JUSTIFICACION

- 6.1 ¿Por qué lo estamos haciendo?
- 6.2 Propósito
- 6.3 Causas
- 6.4 Consecuencias
- 6.5 ¿Por qué debe hacerse?

NOTA : Satisfactorias respuestas a "debe" producción ideas diferentes.

Podemos obtener una progresiva simplificación al preguntarnos continuamente lo siguiente:

1.- ¿Podemos?

- 1.1 ¿eliminar?
- 1.2 ¿combinar?
- 1.3 ¿estandarizar?
- 1.4 ¿transferir?
- 1.5 ¿modificar?
- 1.6 ¿simplificar?

Esta serie de preguntas constituye un método de estudio, sin embargo para el principiante aparece esto un poco -- difícil porque generalmente trata de pensar. ¿Por qué no podemos eliminar? ¿combinar?, etc.

Un truco útil sería asumir que la acción ha sido llevada a cabo y tratar entonces de decidir como puede ser rectificado el efecto del cambio.

El continuo criticismo o el preguntarse si cada decisión simplificará grandemente la solución final, debemos tener en mente que el poner un tornillo es una acción y deberá preguntarse si :

- a).- Ese tornillo se necesita realmente.
- b).- Si es de la medida adecuada.
- c).- Si puede el trabajo que desarrollará dicho tornillo, -- ser tomado por el tornillo adyacente.
- d).- Por qué no usar un clip o un remache.

Es importante que a cada una de las etapas del diseño reciban la misma atención y sobre todo aquellas cuyas decisiones son críticas.

No es necesario enfatizar que el mayor beneficio del uso de este Método de diseño no se deriva del llenar cuestionarios, sino de la actitud mental y de la habilidad del usuario para ver los problemas en su correcta perspectiva, actitud y habilidad que constituyen por mucho el mayor atributo del buen diseñador.

Lista (no exhaustiva) de algunos factores a considerar en :

1.- USO.

- 1.1 Ocasión.- ¿cuándo se usa?, ocasiones especiales y -- emergencias.
- 1.2 Duración.- Tiempo de uso.
- 1.3 Frecuencia.- ¿con qué frecuencia se usa en una -- jornada?.
- 1.4 Secuencia.- ¿qué motiva su uso?
¿es usado antes o después de algún otro proceso?.
- 1.5 Operador (es).- ¿quién y cómo lo usa?

¿qué formas de uso son inoperantes en la actualidad?

Usos indevidos.

Fallas en el uso.

1.6 Mantenimiento.- ¿qué partes son básicas para el correcto funcionamiento?

¿qué partes necesitan de mantenimiento, - bajo qué especificaciones y con qué periodicidad?.

¿qué partes no necesitan mantenimiento?.

1.7 Aceptabilidad.- ¿es ruidoso, huele, vibra o se calienta?

¿tiene [E] en el consumidor en su seguridad, su exactitud, su calidad, etc.?

2.- INFLUENCIAS.

2.1 Medio.- ¿dónde y bajo qué circunstancias va a ser -- usado?

2.2 Seguridad.- ¿qué puede fallar?

¿qué situaciones peligrosas pueden presentarse?

¿guarda energía?

¿existe algún reglamento para su uso?

2.3 Reglamentos.- ¿existen algunas reglas o razones para que se siga usando de la misma manera?

¿siempre hace el mismo tiempo de trabajo, si es así, por qué?

En última instancia

¿es realmente necesario (se justifica) el trabajo que realiza?.

2.4 Pruebas o Instalación.- ¿necesita ser probado, de ser así quién lo probará y bajo qué especificaciones?

¿quién lo instala y cómo?

¿quién lo mueve?

¿puede el usuario, probarlo, instalarlo y moverlo?

¿deberá el usuario probarlo, etc.?

¿es necesario proveer alguna instalación especial para poder instalarlo, etc.?

2.5 Tiempo.- ¿es el tiempo importante?

¿lo es para nosotros?

¿qué pasaría si no se termina (el diseño) a tiempo, y qué factores pueden influir - para que no se termine a tiempo?

2.6 Financiamiento.- Recursos económicos con que se cuenta.

Inversión propuesta. Proyecto
Realización.

- 2.7 Manufactura.- ¿quién, cómo y dónde va a ser hecho?
¿se necesita de una instalación o proceso especial?
¿bajo qué circunstancias va a ser fabricado, etc.?
¿en qué lugar (geográfico), etc.?

3.- EXISTENCIAS O RECURSOS EXISTENTES.

- 3.1 Diseños previos.- ¿se a hecho alguno antes y quién lo ha hecho?
¿hemos hecho nosotros algo parecido o igual?
- 3.2 Equipo existente.- ¿se puede o podrá usar algún equipo existente?
¿qué equipo debemos usar y cómo?
¿qué equipo podríamos usar?
- 3.3 Servicios disponibles.- ¿con qué servicios se cuenta? (gas, electricidad, agua, etc.)
¿existen esos servicios en el lugar -- exacto en donde los vamos a usar?
- 3.4 Experiencia.- ¿conocemos la materia?
¿necesitamos aprender algo al respecto?
¿quién conoce todo o más que nosotros -- con respecto al problema?
¿debemos o necesitamos enseñar a alguien de forma que, la próxima vez él o ellos hagan el trabajo?

Para el logro de lo anterior debemos hacer una serie de -- suposiciones (con miras a determinar ese objetivo).

1.- OBJETIVO

¿qué estamos realmente, en términos básicos, tratando de hacer?

Si no nos hacemos esta pregunta y más aún, si no respondemos en una forma precisa, sin ambigüedades, el trabajo, se verá incompleto.

Es pues éste, un requerimiento básico.

Suposiciones.- En cualquier trabajo es necesario suponer algo y si esta suposición es más tarde cambiada, la solución del problema se verá consecuentemente afectada. Esta puede ser usada para apuntar los hechos supuestos que posteriormente deben verificarse y tal vez, corregirse.

Efectos en el medio.- Una vez obtenida una solución, debe uno preguntarse ¿afecta ésta el medio o los alrededores?, de ser así ¿cómo lo afecta?, (calor, ruido, vibración, etc.), (podría tal vez tumbar un muro o losa, etc.)

Limitaciones.- Para ser usado es necesario mostrar las limitaciones impuestas por razones de seguridad, economía, etc.

PARA ENLISTAR IDEAS PRELIMINARES

- 1.- Se anotarán todas las ideas que suponemos nos llevarán a la solución. Si estas ideas son o no prácticas, lo veremos posteriormente. Es esencial echar por la borda todas las inhibiciones, y que anotemos todo aquello que supongamos puede ser la solución. La idea es lograr una larga lista de ideas, no importando que tan prácticas sean. Hay pues que desechar formas elaboradas y evitar con esto el pensar con mucho detalle.
- 2.- Es recomendable ahondar en las ideas antes de que las usemos, por ejemplo: ¿es la teoría de esta idea conocida?, si no, ¿por qué?, ¿cuáles serían los problemas -- prácticos que tendríamos en usar esta idea?, ¿es demasiado grande o voluminoso este objeto?, etc.

Así siguiendo este método, podremos de una manera más rápida, pasar con nuestras ideas de la teoría a la práctica.

Finalmente obtengamos una de todas aquellas que hemos asociado con sus posibles soluciones. En este punto ya podemos tomar una resolución y escoger la mejor línea de ataque para resolver el problema.

A N A L I S I S

Habiendo seleccionado nuestra proposición, anotamos -- igualmente la función y el funcionamiento requerido para cada parte, así como sus características, poniendo especial énfasis en quién ha de responder las preguntas que surjan.

Esta es la parte esencial del proceso por el hecho de que al considerar las partes, una junto a la otra, podremos apreciar su efecto relacionándolas entre sí.

Ingeniería Industrial

ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA V.

Enero de 1982.

E L A N A L I S I S

RESUMEN DE PREGUNTAS PARA LA SIMPLIFICACION DEL TRABAJO

Pieza o conjunto No. _____

Operación _____

Departamento _____

Analizado por _____

Fecha _____

	Pregunta	SI	NO	Notas
	I.- Materias primas			
1.	¿Podrían substituirse las que se utilizan por otras más baratas?			
2	¿Se recibe el material con características uniformes y está en buenas condiciones al llegar al operario?			
3	¿Tiene las dimensiones, peso y acabado más adecuados y económicos para su mejor utilización?			
4	¿Se utilizan completamente los materiales?			
5	¿Se podría encontrar alguna utilización para los residuos y desperdicios?			
6	¿Podría reducirse el número de almacenamientos del material o alguna de las partes del proceso?			
	II.- Manejo de materias primas			
1	¿Podría reducirse el número de manejos a que están sometidos los materiales?			
2	¿Podrían aceptarse las distancias que es preciso recorrer?			
3	¿Se reciben, mueven y almacenan las materias en depósitos adecuados y limpios?			
4	¿Hay retraso en la entrega de los materiales a los obreros?			

- 5 ¿Podría relevarse a los obreros del transporte de las materias primas usando transportadores?
- 6 ¿Podrían reducirse o eliminarse los retrasos que experimenta el material durante su transporte en la fábrica?
- 7 ¿Sería posible evitar el transporte de los materiales mediante un reajuste de ciertas operaciones?

III.- Herramientas y otros accesorios.

- 1 Las herramientas que se emplean ¿son las más adecuadas para el trabajo que se realiza?
- 2 ¿Están todas las herramientas en buenas condiciones de utilización?
- 3 ¿Están bien afiladas todas las herramientas que se utilizan para cortar?
4. ¿Se podrían cambiar por otras las herramientas y otros accesorios para disminuir el esfuerzo?
- 5 ¿Se utilizan ambas manos en un trabajo realmente productivo con el empleo de las herramientas de que se dispone?
- 6 ¿Se emplean toda clase de accesorios convenientes, tales como transportadores para plano inclinado, soportes apropiados, eyectores, etc?
7. ¿Podría hacerse algún cambio técnico importante para simplificar la forma proyectada para la ejecución del trabajo?

IV. Ma

a) Montaje:

- 1 ¿Puede cada operador montar su propia máquina?
- 2 ¿Podría reducirse el número de montajes haciendo más apropiadas las series de producción?

3. ¿Se obtienen inmediatamente los dibujos, herramientas y aparatos de medida?
4. ¿Se producen retrasos en la comprobación de las primeras piezas producidas?

b) operaciones o trabajos propiamente dichos.

1. ¿Puede eliminarse alguna operación?
2. ¿Podría aumentar la producción?
3. ¿Puede aumentarse la alimentación o velocidad de la máquina?
4. ¿Podría utilizarse un alimentador automático?
5. ¿Podría subdividirse la operación en otras dos o más de menor duración?
6. ¿Podrían combinarse dos o más operaciones en una sola?
7. ¿Podría modificarse el orden de las operaciones?
8. ¿Podría disminuirse la cantidad de trabajo inútil o mal aprovechado?
9. ¿Podría adelantarse alguna parte de la operación siguiente?
10. ¿Podrían eliminarse o reducirse las interrupciones?
11. ¿Podría cambiarse la inspección con alguna operación?
12. ¿Se encuentran las máquinas en buenas condiciones de utilización?

V.- Operarios.

1. ¿Está el obrero calificado favorablemente tanto mental como físicamente, para realizar su trabajo?
2. ¿Se podría eliminar la fatiga innecesaria mediante ciertos cambios en las herramientas, accesorios, condiciones o disposición del trabajo?
3. Los salarios base ¿son los adecuados para esta clase de trabajo?
4. ¿Es satisfactoria la inspección?

5. ¿Podría mejorar su trabajo el operario ins-
truyéndolo convenientemente?

VI.- Condiciones de trabajo

1. ¿Son adecuadas para el trabajo la ilumina-
ción, la calefacción y la ventilación?
2. ¿Son apropiados los cuartos de aseó, arma-
rios, cortinas y vestuarios?
3. ¿Hay algún riesgo innecesario en el trabajo?
4. ¿Se ha previsto lo conveniente para que el
obrero pueda trabajar indistintamente de -
pie o sentado?
5. ¿La jornada de trabajo y los periodos de --
descanso, son los más económicos?
6. El entretenimiento de la fábrica ¿es bueno
en general?

ANALISIS DE LA OPERACION

El análisis de la operación es el procedimiento que aplica el ingeniero de métodos para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación con la idea de mejorarla.

El paso que sigue inmediatamente después a la presentación de los hechos en forma de diagrama de proceso de operaciones o de flujo, es el de investigar estrategias del análisis de la operación.

Generalmente la competencia exige el estudio incesante invariablemente los competidores introducen programas semejantes de mejoramiento, esto hace que el fabricante en cuestión revise otra vez sus operaciones. La ley básica de la economía es la de la oferta y la demanda.

Prácticamente todas las operaciones pueden mejorarse: engendrando un mejor método de trabajo, simplificando el proceso, haciendo más efectivo el uso de equipo, aumentando la producción y reduciendo el costo unitario.

El hecho de que el trabajo sea semejante en muchos aspectos, confirma el principio de que, si un método se puede mejorar en una planta, podrán mejorarse los métodos en todas las plantas. La mente de todos los hombres muestra naturalmente resistencia al cambio; el ingeniero de métodos nunca aceptará las cosas como definitivas, tratará de suscitar problemas, ensayar, investigar y decidirá.

Para reducir la resistencia al cambio que el ingeniero de métodos sabe que es característica de todo el mundo, él tratará de establecer una atmósfera de participación, comprensión y camaradería.

El primer paso es obtener la información, determinar el volumen, posibilidad de repetición, vida útil y posibilidad de cambios en el diseño. Una de las maneras más efectivas de hacer esto es por medio del diagrama del proceso de flujo. Las preguntas típicas que debe hacerse:

-es necesaria esta operación- -se puede desarrollar de otra manera mejor- -se puede combinar con otra operación- -son las tolerancias más estrictas de lo necesario-- se puede utilizar un material más económico-

LAS DIEZ ESTRATEGIAS FUNDAMENTALES DEL ANALISIS DE

LA OPERACION

- 1- Finalidad de la operación.
- 2- Diseño de la parte.
- 3- Tolerancias y especificaciones.
- 4- Materiales
- 5- Proceso de Fabricación.
- 6- Preparación y herramental.
- 7- Condiciones de trabajo.
- 8- Manejo de materiales.
- 9- Distribución de planta y equipo.
- 10- Principios de economía de movimientos.

1- Finalidad de la operación -

Lo más importante es tratar de combinar o eliminar una operación antes de mejorarla. Cuando se elimina un trabajo, ni se gasta en la instalación de un método mejorado ni habrán interrupciones ni retrasos en su desarrollo, prueba o instalación.

La estrategia para eliminar el costo es como sigue:

---Seleccione un costo elevado para poder obtener las mejores ganancias.

---IDENTIFICAR LA CAUSA BASICA-

¿Cuál es la causa básica que impide que el costo sea eliminado? ¿por qué es necesaria esta operación? ¿cómo podría hacerse mejor esta operación?

--- INTERROGAR LA CAUSA BASICA PARA ELIMINARLA-

Preguntas como: ¿Qué pasaría si no se hiciera la operación? Determinar la etiqueta de precio asociada a la causa básica; ¿Hay una recuperación apropiada del dinero que se gasta para obtener los resultados deseados? ¿El ahorro de la operación subsecuente justifica una operación adicional?

DISEÑO DE LA PARTE -

- 1- Reducir el número de partes simplificando el diseño.
- 2- Reducir el número de operaciones y la longitud del recorrido de fabricación, por medio de la unión de partes y haciendo el maquinado y el ensamble más fáciles.
- 3- Utilizar un mejor material.
- 4- Confiar en la exactitud de las operaciones.

OBSERVACIONES GENERALES -

- 1- reducir el número de partes.
- 2- Reducir el número de operaciones.
- 3- Reducir la longitud de los recorridos de fabricación.

Se debe aprender a reconocer los buenos diseños, tomar la responsabilidad de reportar sus comentarios al departamento de diseño de productos y asegurarse que se han puesto en práctica los mejoramientos.

TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES -

Se debe comprender en todo su alcance el costo adicional en que se incurre cuando se especifican tolerancias muy estrechas, hay que tomar en cuenta que reduciendo la tolerancia puede a veces facilitarse una operación de ensamble o alguna otra de las etapas subsiguientes. La inspección es la verificación de la cantidad, calidad, dimensiones y funcionamiento. El control estadístico de calidad es un instrumento analítico empleado para controlar el nivel de calidad deseado en el proceso.

MATERIAL -

Hay cinco consideraciones que el analista de métodos debe recordar:

- 1- Encontrar el material más barato.
- 2- Encontrar el material más fácil de procesar.
- 3- Usar más económicamente los materiales.
- 4- Posible aprovechamiento de los materiales sobrantes
- 5- Uso económico de los abastecimientos y del herramental.

Revistas mensuales publican resúmenes del costo aprox. por libra de materiales básicos. Se debe tener presente que objetos como válvulas, relevadores, transformadores etc. es más barato comprarlos que lo que resultaría el fabricarlos. Si la relación entre el material utilizado y el sobrante es alto, debe pensarse muy seriamente en una mejor utilización.

PROCESO DE FABRICACION -

Por medio de la duda sistemática y de la investigación el analista puede llegar a encontrar un método más eficaz

LA PREPARACION Y EL HERRAMENTAL-

La cantidad de herramienta que debe usarse en un trabajo se determina principalmente por el número de partes a producir, solo se justifican las herramientas elementales en trabajos de poca actividad.

En los trabajos de gran actividad hay que reducir al máximo el tiempo unitario de producción.

CONDICIONES DE TRABAJO-

Se debe procurar que las plantas sean limpias, salubres y seguras. Cuanto mejor es el sitio en que se trabaja mejor serán los productos y más baratos.

MANEJO DE MATERIALES-

Se deben observar los siguientes principios:

-Mínimo tiempo en la terminal, aumento en el tamaño de la unidad manejada, determinar cuál es la mejor práctica, cambios en los métodos y equipo, economía con aumento en la velocidad de movimiento de los materiales, aumento en la productividad con acopladores automáticos, condiciones de seguridad, mover los materiales en línea recta, usar la gravedad para el transporte de materiales, no rebasar la capacidad instalada de la planta pues se aumenta al costo unitario.

DISTRIBUCION DE PLANTA Y EQUIPO-

Deben revisarse y organizarse las estaciones de trabajo y las máquinas, de manera que permitan el procesamiento más eficiente del producto, con el mínimo de manipulación.

No hacer cambio alguno en la distribución sin antes hacer un estudio previo detallado.

PRINCIPIOS DE LA ECONOMIA DE MOVIMIENTOS -

El analista debe preguntarse:

- 1- Trabajan las dos manos simultáneamente y en direcciones simétricas?
- 2- ¿Cada mano efectúa tan pocos movimientos como sea posible?
- 3- ¿Está organizado el sitio de trabajo de manera que se eviten distancias inconvenientes?
- 4- ¿Se usan las manos efectivamente y no como instrumento para sostener?

ANALISIS DE LA OPERACION

DEPARTAMENTO _____

SECCION _____

FECHA _____

DESCRIPCION DE LA OPERACION

PRODUCCION ANUAL _____

OBSERVACION _____

SUPERVISOR _____

¿Puede hacerse mejor?
¿Puede el operador hacerla más económica?

¿Puede eliminarse?
¿Puede hacerse en otro departamento?
¿Se puede hacer en otro trabajador?

¿Es la tolerancia y el acabado necesarios?
¿Son demasiado caros?
¿Son apropiados para el fin y el puesto?
¿Desperdician?

¿Es el tamaño, calidad, costo apropiado?
¿Desperdician?

¿Pueden emplearse medios mecánicos?
¿Pueden emplearse la gravedad?
¿Son adecuados los recipientes y que se manejan?
¿Es el plan de distribución adecuado?

¿Cómo se dan las instrucciones y se sirven las herramientas?
¿Hay mucho papeleo?
¿Se usa el mejor equipo?
¿Se usan dispositivos de sostén?
¿Se usan herramientas especiales?

Planes inclinados.
Empujar soltando.
Trabaja en la zona normal.
Cada vez más empleados en otras operacion.
Utilizar ambas manos.
Utilizar pedales.

1.—PROPOSITO DE LA OPERACION

2.—OPERACIONES EJECUTADAS.

- a).—Antes de la analizada.
 - b).—Después de la analizada.
- Diagrama del Proceso de la Operación número: _____

3.—REQUISITOS DE LA INSPECCION.

- a).—De la anterior.
- b).—De ésta.
- c).—De la siguiente.

4.—MATERIAL

5.—MANEJO DE MATERIALES.

6.—PREPARACION.
(Descripción con esquema).

7.—MEJORAS GENERALES.

1. Condiciones de trabajo.
2. Seguridad.
3. Salario.
4. Formación y capacitación.
5. Ambiente y riesgos.
6. Servicios Sanitarios.
7. Seguridad en el trabajo.
8. Acreditación adecuada.
9. Inducciones correctas.
10. Otros factores.
11. Salarios e incentivos.
12. Académico.

8.—CONDICIONES DE TRABAJO.

Distribución del lugar de trabajo:
- herramientas y materiales.
- ¿aplica la Economía de Movimientos?

9.—METODO.

(Descripción con esquemas).

Y-- enero

10.—RECOMENDACIONES.

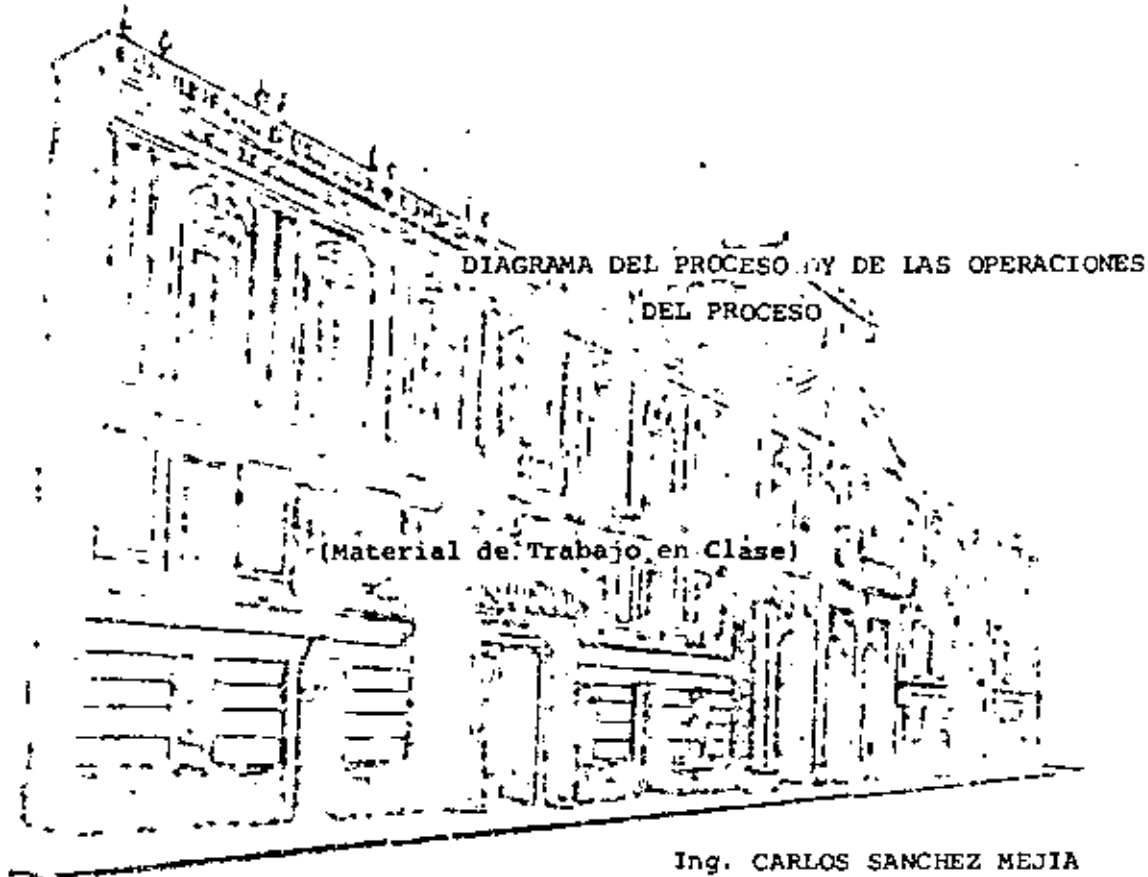
F. Sa

Intada.



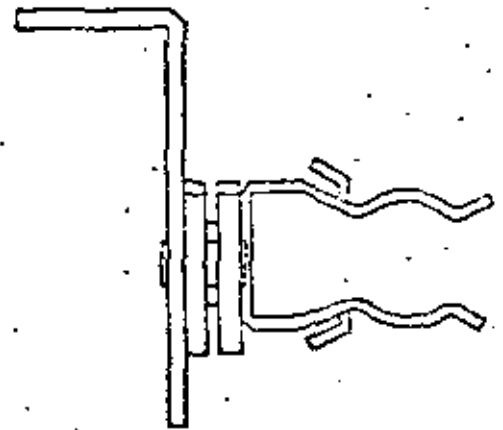
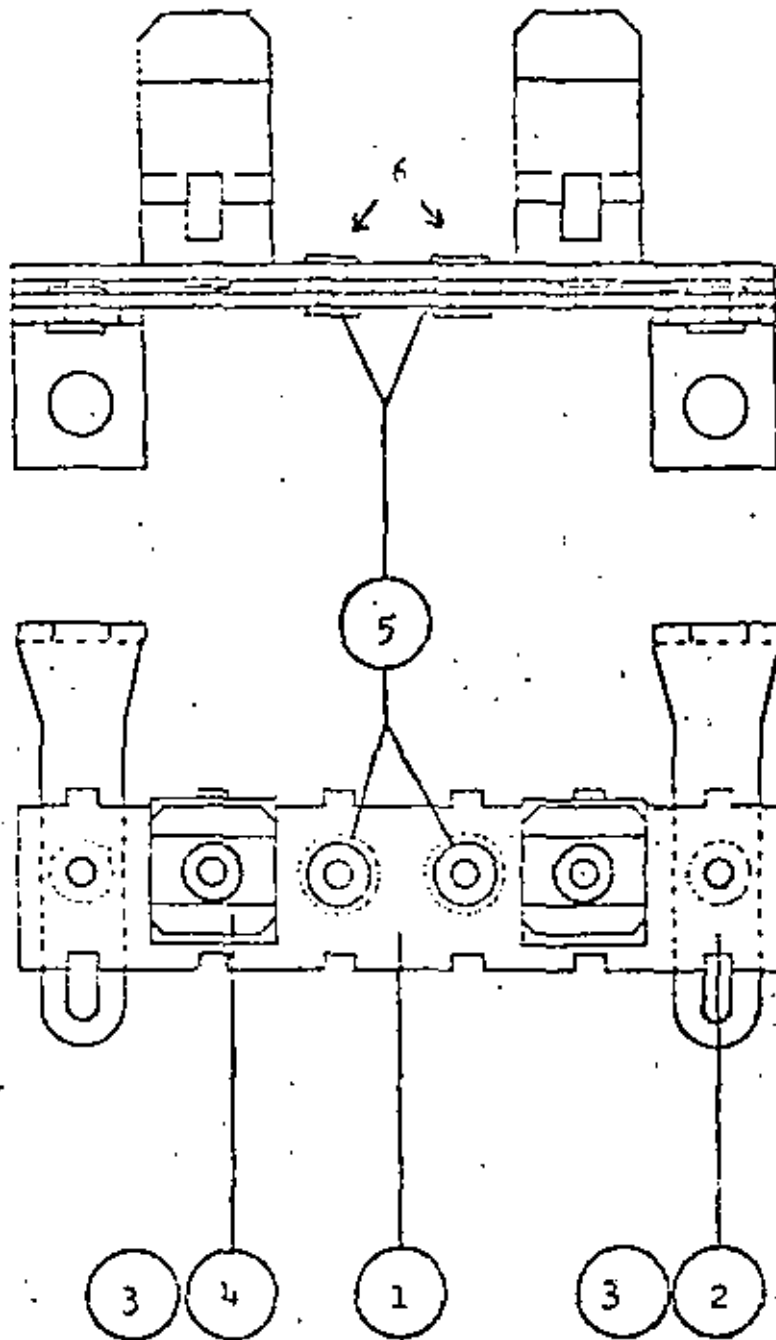
**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD



Noviembre, 1982

PORTAFUSIBLE



DIBUJO Y DIMENSIONES PRINCIPALES DE LAS PARTES.

POS.	DESCRIPCION	CANT.	DIBUJO Y DIMENSIONES PRINCIPALES
1	TIRA TERMINAL.	2	
2	BRIDA	2	
3	OJILLO	4	
4	SOPORTE	2	
5	ARANDELA	2	
6	OJILLO <i>Resistor</i>	2	

PIEZA	POSICION	NUMERO DE PARTE
Tira terminal	1	2421 016 30005
Brida	2	3121 101 20000
Ojillo	3	2522 644 02032
Soporte	4	3121 100 10120
Arandelo	5	3122 992 08740
Ojillo	6	2522 644 02034

EJERCICIO

HACER EL DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE ENSAMBLAR PORTAFUSIBLE, SEGUN LA SIGUIENTE INFORMACION.

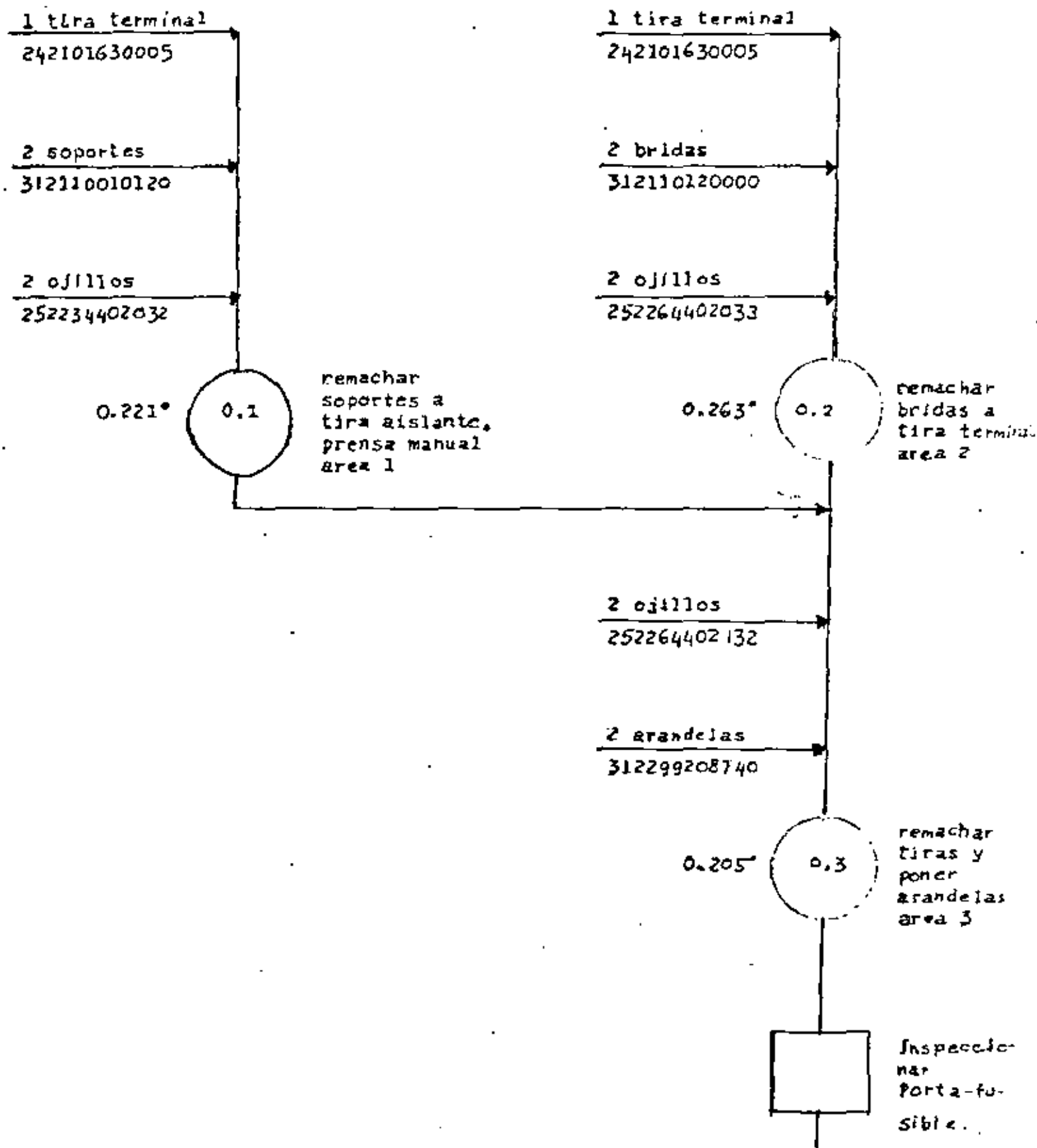
- 1.- El portafusible está formado por 14 piezas, como se ve en los dibujos anexos.
- 2.- Se ensambla con 3 operaciones en 3 lugares de trabajo diferentes.
- 3.- Una de las operaciones es "Remachar dos soportes a tira aislante" - utilizando una prensa manual, y en esta operación se utilizan dos ojillos. El tiempo estándar es de 0.221 minutos.
- 4.- Otra operación es "Remachar dos bridas a tira" utilizando una prensa manual, y en esta operación se utilizan 2 ojillos. El tiempo estándar es de 0.263 minutos.
- 5.- La tercera operación es "Remachar tiras armados". Esta operación se hace también en prensa manual, y se usen 2 ojillos 2522 644 02034, y las arandelas. El tiempo de operación es de 0.205 minutos.

A.- ¿Cuál es su opinión sobre este proceso?

B.- ¿Es conveniente, según su opinión, intercalar una o más inspecciones?

C.- ¿Dónde y porqué?

DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE ENSAMBLAR PORTAFUSIBLE? SEGUN LA INFORMACION DADA.



EJERCICIO

En un molino se ha encontrado una situación industrial en la que las operaciones se llevan a cabo tal como se describen a continuación. La disposición de la zona de trabajo es la que se ve en el diagrama adjunto.

Hay siete hombres empleados para ensacar un material en polvo, cerrar los costales con una costura y entregarlos para su almacenaje, colocándolos en una deslizadera. Las tareas asignadas a los hombres son como sigue:

Tres operarios cuidan del "ensacado", dejando que el material fluya automáticamente de tres tubos verticales de descarga a tres sacos corrientes sujetos en torno de dichos tubos. Los ensacadores no necesitan dedicar atención alguna a los sacos mientras dura la operación de llenado. Una vez el saco está lleno, el ensacador cierra el registro del tubo de descarga, desprende el saco y lo hace a un lado. Sujeta el tubo de descarga a otro saco (que antes ha traído tomándolo de la pila de sacos vacíos) y abre el registro de aquél, dejando que el material en polvo caiga en el interior del costal. Luego carga el saco lleno en una carretilla de dos ruedas y lo transporta hasta una báscula, donde lo pesa para que tenga un peso previamente establecido, añadiéndole o quitándole material, según se necesite. Después de pesarlo el saco, vuelve a cargarlo en la carretilla de dos ruedas, lo lleva hasta los "cosedores", donde lo descarga, regresa al tubo de llenado con la carretilla vacía, suelta la carretilla y toma un saco vacío.

Los tres cosedores trabajan con los sacos que les llevan los ensacadores, dando a mano diez puntadas a cada saco. El séptimo hombre, el "acarreador", hace rodar los sacos hasta la deslizadera, por la que resbalan por gravedad para ir a dar a un piso inferior, donde se procede a su manipulación ulterior.

Los tiempos elementales (correspondientes a cada elemento) que se han obtenido por medio de un estudio de tiempos son los siguientes:

	Minutos
1. Caminar desde el tubo de descarga a la pila de sacos vacíos, o viceversa; distancia media 12', 0.005 mins/pie	= 0.65
2. Tomar un saco de la pila de sacos vacíos	= 0.05
3. Poner el saco vacío en el suelo	= 0.05
4. Recoger el saco vacío del suelo, sujetarlo a un tubo de descarga y abrir el registro de éste.	= 0.50

- | | |
|---|--------|
| 5. Tiempo de llenado por saco | = 1.50 |
| 6. Corrar el registro del tubo de descarga, soltar el saco lleno y hacerlo a un lado | = 0.25 |
| 7. Cargar un saco en la carretilla de dos ruedas | = 0.10 |
| 8. Descargar el saco de la carretilla de dos ruedas | = 0.10 |
| 9. Llevar un saco en la carretilla desde el tubo de descarga hasta la báscula: distancia promedio 10', 0.007 mins/pie | = 0.15 |
| 10. Pesár el saco | = 0.25 |
| 11. Llevar un saco lleno en la carretilla desde la báscula a los coseedores: distancia promedio 25', 0.006 mins/pie | = 0.15 |
| 12. Regresar con la carretilla vacía desde los coseedores hasta el tubo de descarga y dejar la carretilla: distancia promedio 25', 0.006 mins/pie | = 0.15 |
| 13. Coser a un promedio de 10 puntadas por saco | = 0.40 |
| 14. Llevar en la carretilla un saco cerrado, desde los coseedores hasta la deslizadora: distancia promedio 30', 0.006 mins/pie | = 0.18 |

Regresar hasta los coseedores con la carretilla vacía.

PROBLEMA:

1. Hacer un diagrama del material en el proceso y un diagrama de recorrido correspondiente a un saco, de acuerdo con el método que se sigue actualmente.
2. Hacer un diagrama del operario en el proceso y un diagrama de recorrido correspondiente a un ensacador, de acuerdo con el método que se sigue actualmente.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUDIO DEL TRABAJO

**LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y SU CAMPO DE ACCION
ORIGEN Y FUENTES HISTORICAS DEL CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD**

Ing. Carlos Sánchez Mejía

NOVIEMBRE, 1982

"LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y SU CAMPO DE ACCION"

El propósito de este tema, es dar un panorama de lo que es la Ingeniería Industrial y su campo de aplicación sin pretender obtener conceptos e ideas concluyentes, ya que dentro de la Ingeniería Industrial se tiene un principio que dice "Siempre hay un método mejor" y consecuentemente los conceptos e ideas aquí expresadas siempre serán susceptibles de mejorarse.

La Ingeniería concebida como el conocimiento profundo de la naturaleza, sus recursos y las leyes que rigen su comportamiento, para que mediante su transformación se obtengan satisfactores para el hombre, nos ha llevado al tener conciencia de que la Ingeniería es una profesión de servicio, a un contacto cada vez mayor con los elementos naturales y al convencimiento de que para el buen desarrollo de esta actividad de servicio para con el hombre, la sociedad y el País, se requiere que el trabajo del Ingeniero sea constantemente revisado, ajustado y evaluado tomando en cuenta estos factores y no limitarlo solamente a la obtención de soluciones que desde un punto de vista exclusivamente técnico creemos sean los más adecuados.

Considerando que los problemas en Ingeniería, no pueden circunscribirse exclusivamente al aspecto técnico, sino que la problemática debe de ser vista con un sentido social, económico, político y cultural y ecológico debemos tener presente que algunos éxitos de la Ingeniería Industrial en otros países no pueden ni deben ser transplanta-

dos a nuestro México, donde las ideas, la realidad de desarrollo y la idiosincrasia de los pueblos son diferentes.

Por lo que los ingenieros industriales deberán de crear sus propios métodos de trabajo aplicables a las necesidades y recursos del País.

Dentro del desarrollo histórico de las ingenierías se dieron en primer lugar las ligadas con elementos físicos tangibles como la Ingeniería de Minas, la Ingeniería Civil y la Ingeniería Mecánica Eléctrica y posteriormente al surgir la necesidad del estudio y la medición del trabajo, nace la Ingeniería de Métodos, precedido de la Ingeniería Industrial, pero debemos considerar que la interacción de los sistemas humanos se da en forma natural, por lo que desde el punto de vista de la Ingeniería éstos no tuvieron que ser diseñados para que surgieran como tales.

El ingenio del hombre lo lleva a buscar la máxima efectividad con el mínimo esfuerzo y los sistemas integrados por hombres se han originado por este deseo de eficiencia o de productividad del esfuerzo.

La Ingeniería Industrial encargada de diseñar los sistemas integrados por el hombre, materiales, equipos y recursos económicos y energéticos es la última que se da históricamente. Esto no quiere decir que sea hasta el nacimiento de la Ingeniería Industrial

cuando el hombre se esfuerza a preocuparse por la productividad de los sistemas, sino por el contrario, la productividad ha sido una preocupación constante desde sus primeros tiempos y entendemos que "la productividad es un instrumento para generar niveles crecientes de bienestar compartido."

Por lo que la función objetiva de los Ingenieros Industriales es el incremento de la productividad considerando ésta no como un fin, sino como un medio para lograr alcanzar un nivel digno del hombre.

La universalidad de los estudios de Ingeniería Industrial se puede observar en que la productividad es quizá el único concepto en la teoría económica aceptando y aplicando en forma similar, tanto por las naciones de régimen capitalista, como por las economías inspiradas en los sistemas comunistas o socialistas.

Dar una definición de Ingeniería Industrial, es complejo, dentro de las definiciones aceptadas por las Asociaciones de Ingeniería Industrial.

Una de las definiciones más completas que se tienen relativas al tema es la siguiente:

La Ingeniería Industrial, es la rama de la Ingeniería que estudia el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados por

hombres, materiales, equipo, recursos económicos y energéticos. Obtiene sus especializados conocimientos y habilidades, de la física, las matemáticas y las ciencias sociales conjuntamente con los principios y métodos de análisis y diseño de Ingenieros; especificando, prediciendo y evaluando los resultados obtenidos para cada sistema.

Sobre la definición anterior se tienen las siguientes aclaraciones:

- 1.- El sistema no puede funcionar sin la gente, ya que el elemento humano forma parte de todos los componentes activos de éste.
- 2.- Especificar, predecir y evaluar, significa que el Ingeniero Industrial debe diseñar sus métodos de trabajo.
- 3.- Es muy importante señalar "Que los sistemas existen para beneficio del hombre y no el hombre para el Sistema".

En la actualidad el trabajo de la Ingeniería Industrial en gran parte es interdisciplinario, teniendo que ver con las unidades de organizaciones productivas o sistemas de actividad humana integrados por los siguientes factores: Medio ambiente que rodea a empresas e instituciones, máquinas, herramientas y materiales, los métodos y procesos de trabajo, administración de los sistemas considerando las condiciones y características del mercado de adquisiciones y consumo, aplicación de

los recursos monetarios y elementos de control. Así como el factor humano, el cual presenta diferentes facetas de complejidad, pero seguirá siendo el elemento preponderante de los sistemas.

En la actualidad el Ingeniero Industrial mexicano trabaja en diversas actividades dentro de los diferentes sectores del País, ya sean de la iniciativa privada o gubernamentales. Entre las principales actividades que desarrolla se tienen:

- Estudios de Ingeniería de Métodos.
- Estudio de Distribución de Plantas Industriales, maquinaria, equipo y materiales.
- Consultoría, Institutos de Investigación.
- Diseño e Implantación de Sistemas de Información, con Secretarías de Estado y Sistemas Bancarios.
- Organización Industrial enfocada a la planeación y control de los sistemas productivos y administrativos.
- Estudios de Inversión del Capital y funcionamiento en Empresas Comerciales.
- Desarrollo de sistemas de evaluación del trabajo e indicadores de productividad como en hospitales y compañías de transporte.
- Desarrollo de sistemas de control de costos y presupuestos e instituciones.
- Análisis de Modelos y Pronósticos, Compañías de Seguros.
- Selección de maquinaria y equipo, Empresas Mineras.

En la mayoría de nuestras organizaciones, sería totalmente irreal querer utilizar modelos complicados de decisión, mediante el empleo de computadoras electrónicas, si no se han solucionado en las Empresas o Instituciones los problemas más elementales de organización; si no cuenta aún con métodos de trabajo físico perfectamente normalizados y sistematizados, de acuerdo con nuestras propias necesidades socio-económicas y nuestros recursos disponibles.

En México, existen condiciones favorable para la aplicación de la Ingeniería Industrial. Tenemos por ejemplo, que la cantidad de población económica activa es muy pequeña con respecto a la población total, y la cantidad de población ocupada es aún más pequeña. Esto indica que la productividad de la mano de obra tiene que mejorarse para poder obtener todos los bienes y servicios necesarios para cubrir la demanda interna que actualmente no se satisface y para crear un excedente para exportar, que nos ayude a nivelar la balanza comercial con otros países. Tenemos además, una cantidad mucho mayor de habitantes trabajando en las actividades primarias, con respecto a las actividades industriales, cuando el producto que se obtiene en las actividades primarias es mucho menor que en las actividades industriales (casi cinco veces menor per cápita).

Podemos notar a partir del breve análisis anterior, que dos de las necesidades urgentes del país, son: Aumentar la productividad en todas las actividades económicas y crear nuevas industrias.

Estos son precisamente dos de los objetivos primordiales de los Ingenieros Industriales mexicanos.

Entonces, en las actividades primarias, el Ingeniero Industrial participa desempeñando funciones como: La selección del equipo más adecuado para la explotación de los recursos naturales, considerando la disponibilidad y costo de nuestros recursos la programación de cosechas, la localización de almacenes, la selección de rutas y medios de distribución de los productos, la formulación y evaluación de proyectos para beneficiar, industrializar y comercializar los productos de este sector.

En la actividad industrial participa con: la selección de los métodos y procesos de operación óptima para efectuar una cierta tarea, el desarrollo e implantación de sistemas de salarios e incentivos, el diseño e implantación de métodos de trabajo, la selección de las herramientas, el equipo necesario, el diseño de instalaciones, incluyendo distribuciones de plantas, máquinas y equipo, la evaluación de proyectos de inversión,

Estudios de localización de plantas, el diseño y mejoramiento de sistemas de planeación y control para la producción, calidad y conservación de planta, todo dentro del marco de nuestra propia problemática de desarrollo.

En lo correspondiente al comercio, transporte, servicios y gobierno, el Ingeniero Industrial también tiene infinidad de funciones que desempeñar, como son algunas de las mencionadas anteriormente y otras tales como: La selección de estrategias de ventas, el diseño e implementaciones de sistemas de control de inventarios, el diseño de sistemas de procesamiento y selección de la información, etc.

La Ingeniería Industrial, se encuentra actualmente atravesando por un período de desarrollo y consecuentemente en crisis, por lo que, la Ingeniería Industrial debe ser orientada hacia una función social y no circunscribirse a su campo exclusivamente técnico. La función social debe partir de una profunda y constante labor educativa para que el ingeniero industrial adquiera conciencia de que es un hombre y que como tal, está en contacto permanente con el elemento más valioso de la sociedad "EL HOMBRE" y para que su labor sea trascendente y no exclusivamente utilitaria, deberá ser encaminada a la obtención de satisfactores para núcleos humanos.

(Ing. Carlos Sánchez Mejía y.

ORIGEN Y FUENTES HISTORICAS DEL CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

El concepto de productividad no es nuevo, pues ya lo empleaban algunos economistas clásicos. Lo que es realmente nuevo es la aplicación de la productividad en los problemas políticos, económicos, técnicos y sociales, a raíz de ello, la palabra productividad, ha adquirido una gran difusión y se le utiliza frecuentemente en la toma de decisiones, en su planteamiento y solución.

Una de las primeras citas históricas en que se hace referencia a la palabra productividad, es en la obra Dermetallica escrita por Jean Fourastie en 1930. Este término aparece de nuevo en el siglo XVIII con los trabajos de Filósofos, en su obra titulada "Queensday".

En 1776 Adam Smith y los economistas clásicos en general, distinguían entre trabajo productivo e improductivo. En esta última categoría, Smith incluía todos los servicios personales que se contratan para el bienestar del individuo y no para generar ganancias futuras, así como todas las actividades del gobierno: para el soberano, por ejemplo, con todos los funcionarios o ministros de justicia que sirven bajo su mando, los del ejército, de la marina, son en aquel sentido improductivos.

Modificando parcialmente el pensamiento de Marx, los países socialistas consideran a los servicios improductivos y no los incluyen dentro del producto nacional.

Sin embargo, en los países capitalistas se les considera como productivos, siguiendo la tradición de los economistas neoclásicos, que reducen la distinción entre trabajo productivo e improductivo a la distinción entre trabajo remunerado y no remunerado.

Georg Schlicht, precursor de la economía política alemana, se pronunció contra la economía individualista del cambio, afirmando la productividad de la producción intelectual.

Federico List, consideró la productividad como un fenómeno del desarrollo de las fuerzas nacionales. Spang caracterizó la productividad como una categoría del éxito económico; según esto, será productivo todo lo que proporciona utilidades.

Thunen, apela a la productividad para explicar la cuantía del salario y Wesser, introduce el concepto de la productividad en la doctrina de la distribución que Clark, años después, la desarrolló en América con el nombre de "Productividad Límite".

Fue entre los años de 1880 a 1910, donde gracias a los estudios de métodos para aumentar el rendimiento técnico-económico nació la Administración Científica en los Estados Unidos de Norte América, con el fin de analizarlos de una manera más racional, determinando técnicas más convenientes.

A partir de la Primera Guerra Mundial, la palabra productividad ad

quiere un nuevo impulso, bajo el concepto de "Racionalización" y persigue los mismos fines que la administración científica.

El concepto moderno de productividad comienza a extenderse como problema de proyecciones socio-económicas. Intrínseco al interés particular de las empresas e influye en esto la intervención que en los asuntos de interés nacional tuvieron las organizaciones obreras y patronales. Paralelamente a esto el alemán Schmalenbach introduce el concepto de "Economicidad". El cual no solamente está relacionado con la mayor eficiencia de los procesos productivos, sino también, con el grado de utilidad de la empresa dentro de su medio social.

Realmente el concepto de productividad es mucho más profundo que el de racionalización o Economicidad, puesto que, en la forma que se concibe y se desarrolla actualmente es inherente a la dirección empresarial.

Como un fenómeno de la postguerra, en 1945 se inició en Europa la política de productividad, por la presión de la tarea de la reconstrucción de sus economías, pues los países habían quedado destruidos moral y materialmente. Dichos problemas únicamente podían solucionarse mediante el acrecentamiento de la productividad.

Los objetivos que se habían trazado los pueblos europeos, fueron los que permitieron sostener altos niveles de vida, manteniendo ocupación plena y mejores condiciones de trabajo. Fue entonces, cuando en los países europeos se establecieron institutos de investigación en difusión de problemas y asesoramiento, cuyos objetivos versaban sobre productividad.

De esta manera el concepto de productividad adquirió un significado propio y debido a su popularidad ha logrado difundirse con ímpetu a través de todo el orbe, sobre todo durante los últimos 40 años, debido a la transformación de técnicas de producción.

EL CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

El concepto de productividad, no obstante la variedad de significados y la ambigüedad con que frecuentemente se utiliza, está asociado invariablemente, a la relación entre productos y factores; es decir, la relación entre el resultado obtenido y los medios empleados.

Desde un punto de vista más técnico, la productividad puede definirse como: "la cantidad de producto obtenido en términos físicos por unidad de factor o factores utilizados para lograrla". (Medidos también en términos físicos).

Generalmente se ha utilizado dicha relación en forma parcial, enfrentando al producto la utilización de uno solo de los factores que se emplean, siendo la más común de estas medidas la llamada "Productividad del Trabajo", misma que se mide como "El número de unidades del producto obtenidas entre horas-hombre empleadas".

Este tipo de relaciones parciales se extiende a la utilización de materias primas, energéticos, unidades de maquinaria, etc. y el producto a que da lugar.

El uso más generalizado del término productividad se aplica al campo económico y dentro de éste al terreno industrial, como el símbolo del rendimiento o bien como la eficiencia con que se realiza una actividad determinada.

La productividad se aplica en todos los campos donde el factor humano es el centro de acción. En producción, hablar de productividad puede parecer a primera vista, como un intento estrictamente económico al tratar de estimar objetivamente algo tan intangible. Sin embargo, analizando esta, en su desarrollo y alcance, se comprende que este deseo no es absurdo, por el contrario, es la reflexión sobre la productividad traducida para fijar metas prácticas y alcanzarlas sobre bases técnicas derivadas del conocimiento.

La productividad es una exigencia tendiente a obtener los mejores resultados con el menor esfuerzo. "Es la conjunción de las técnicas del aumento de la producción en cantidad y calidad y de la promoción del consumo, por medio de la disminución del costo de producción y la elevación del poder de compra".

"Es la proporción entre el rendimiento y la inversión", "Es la fuerza para producir bienes y servicios económicos".

Si lo expresamos como cociente, la productividad la podremos visualizar como:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Producto medio en cantidades Físicas}}{\text{Insumo medio en cantidades Físicas}}$$

El concepto de productividad frecuentemente es confundido con las palabras eficiencia y rendimiento. A este respecto es conveniente aclarar el alcance de dichos términos.

DEFINICION DE EFICIENCIA Y RENDIMIENTO

Con objeto de comprender debidamente estos conceptos, debemos previamente saber que se entiende por estandar.

Un estandar es la norma o modelo aceptado y válido para un lapso determinado de tiempo en un círculo dado de actividad que se destina a la comprobación o mediación de cosas o accidentes.

En producción, se utiliza el término "Tiempo estandar", y quiere decir el tiempo que un operario representativo o medio tarda para ejecutar una operación, trabajando a ritmo normal, considerando los factores de tolerancia por condiciones ambientales de trabajo. Entendiéndose por trabajador medio, en una clase de trabajo determinado, aquel que posee la inteligencia y facultades necesarias, y la formación y experiencia suficientes para ejecutarla, con arreglo a normas de calidad aceptables y cuya habilidad y rendimiento son el promedio dentro del grupo examinado.

El concepto de ritmo normal, está definido como la velocidad de trabajo del operario medio, que actúa bajo una dirección competente, pero sin el estímulo de un sistema de remuneración o rendimiento. Este ritmo puede mantenerse fácilmente un día tras otro sin excesiva fatiga física o mental, y se caracteriza por la realización de un esfuerzo constante y razonable.

Propiamente la eficiencia utilizada en producción podríamos definirla como el cociente que se obtiene de dividir la producción real entre la producción teórica (Estandar), cuando ambas se miden bajo la misma base, la eficiencia está sujeta al método que utilizamos y si cambia el método cambiará el patrón de comparación. En general la eficiencia es la relación:

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Lo que es realmente}}{\text{Lo que debe ser teóricamente}}$$

Este concepto es confundido algunas veces con eficacia.

Eficacia es la habilidad innata en los seres humanos para lograr un efecto determinado es decir, es una fuerza para realizar algo. A diferencia de la eficiencia, que es la medición de este efecto logrado. Si existe eficiencia tuvo que haber existido eficacia, pero si hay eficacia no necesariamente tiene que haber eficiencia.

El rendimiento es un concepto muy ambiguo y difícil de definir, tratamos de dar una explicación de éste.

Es el resultado, producto o utilidad que se obtiene al ejecutar un trabajo. El rendimiento en la producción establece el efecto sobre el de la cantidad del producto obtenido entre las cantidades de factores productivos empleados.

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{\text{Cant. del Producto Obtenido}}{\text{Cant. de Fact. Productivos Empleados}}$$

Si el producto aumenta en la misma proporción que la de los factores, el rendimiento es constante; si aumenta en proporción mayor, es creciente; y si aumenta en una proporción menor, es decreciente, una función de producción presenta generalmente los tres tipos. Para pequeños aumentos a las cantidades de factores productivos empleados el rendimiento suele ser creciente, se pasa luego por una etapa de rendimiento constante y finalmente, a medida que las cantidades de factores empleados son mayores, aparece el rendimiento decreciente. Pueden definirse los conceptos de rendimiento medio, que es el aumento de la cantidad del producto ante un aumento unitario de las cantidades de factores productivos empleados.

El rendimiento va ligado al estandar o sea a base de la experiencia y con alguna técnica específica fijamos un nivel de producción como estandar, considerando una serie de factores particulares en cada caso.

Una vez obtenido este estandar de producción hacemos una comparación y sacamos un porcentaje de aumento o reducción del rendimiento.

Hablando de costos, el rendimiento es el ingreso general por una inversión y es cualquier ahorro, reducción de gastos o la prevención de gastos que seguirán al desembolso.

El concepto de productividad lleva implícito las ideas anteriores, su sentido es más amplio y descriptivo. Pese a las someras aclaraciones que anteceden, en la actualidad se siguen confundiendo entre sí, el alcance y significado de los términos descriptos. Sin embargo, las nociones de producto y factor de producción contenidas en la idea de productividad, permiten fijar límites más estrictos en este último vocablo. De esta manera, la noción de producto abarcará todos los bienes y servicios que satisfagan necesidades existentes. Esto significa que el concepto de productividad no se incluirán únicamente los productos derivados de las actividades agrícolas e industriales, sino también los servicios provenientes de la administración, del sector profesional, del comercio, del transporte, etc.

En cuanto a los factores que representarán los esfuerzos y sacrificios de todos cuantos contribuyen a la producción se hace referencia a los identificados clásicamente por la Ingeniería Industrial.

La productividad puede estar definida desde varios puntos de vista, como son:

El estático, el dinámico y otros.

Se llama estático al concepto teórico de la definición de la productividad y dinámico en cuanto a la realización de ésta.

Desde el punto de vista estático:

"La productividad es la relación entre la producción y los factores que intervienen en ella".

Desde el punto de vista dinámico:

"Es la actitud mental que busca el mejoramiento de esa relación mediante métodos productivos".

Desde el punto de vista de su finalidad:

"El mejoramiento de dicha relación debe hacerse en beneficio del obrero mediante mayores ingresos, del empresario mediante un aumento de las utilidades y del consumidor a través de menores precios".

Si lo expresamos como cociente la productividad la podremos visualizar como:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Producto medio en cantidades físicas}}{\text{Insumo medio en cantidades físicas}}$$

Desde el punto de vista económico:

"La productividad se puede ver como enfoque de costos obteniéndose una relación del costo de unidades producidas entre el costo de las horas-hombre".

$$\text{PRODUCTIVIDAD ECONOMICA} = \frac{\text{Costo de Unidades Producidas}}{\text{Costo de Horas-Hombre}}$$

Desde el punto de vista mixto:

"La productividad puede ser analizada como la relación del precio de venta entre el insumo; como materia prima, mano de obra, energía, etc.

$$\text{PRODUCTIVIDAD MIXTA} = \frac{\text{Precio de Venta}}{\text{Insumos}}$$

Se puede analizar la productividad también como parcial o total teniendo:

$$\text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} = \frac{\text{Producto Total}}{\text{Insumo Total}}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD PARCIAL} = \frac{\text{Producto total}}{\text{Un Insumo determinado}}$$

Existe otra forma de analizar la productividad, que es la que veremos en este estudio por ser la que depende directamente de la producción y de sus aspectos técnicos, se trata de la productividad del trabajo, que se define como: Las unidades producidas entre las horas-hombre empleadas.

$$\text{PRODUCTIVIDAD DE TRABAJO} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas - Hombre}}$$

Para ilustrar estos conceptos, expondremos un ejemplo a continuación:

Si en una línea de producción 6 personas producen en 8 hrs. de trabajo un total de 5,000 productos, se tendrá un índice de productividad de 104.

$$\text{PRODUCTIVIDAD DE TRABAJO} = \frac{5,000 \text{ Productos}}{8 \text{ horas} \times 6 \text{ Obreros}} = 104$$

Para que éste pueda aumentarse, deberá producirse más con las mismas personas y el mismo horario de trabajo.

$$\text{PRODUCTIVIDAD DE TRABAJO} = \frac{5,500 \text{ Productos}}{8 \text{ hrs.} \times 6 \text{ Obreros}} = 114$$

O bien, con las mismas horas de trabajo y reduciendo el personal.

$$\text{PRODUCTIVIDAD DE TRABAJO} = \frac{5,000 \text{ Productos}}{8 \text{ Hrs.} \times 5 \text{ Obreros}} = 125$$

También los mismos operarios y disminuyendo el tiempo de trabajo.

PRODUCTIVIDAD DE TRABAJO = $\frac{5,000 \text{ Productos}}{7 \text{ Hrs.} \times 6 \text{ Obreros}}$ = 142

En general, productividad es producir más con menor esfuerzo. Estos conceptos se pueden aplicar a una empresa, a una institución o a toda una economía.

Vale la pena aclarar, que la productividad tiene dimensiones cuando hablamos de un trabajo en que un solo operario produce equis cantidad de producto en determinado tiempo. Por el contrario si hablamos de 2 o más obreros en un mismo trabajo la productividad será adimensional, no podremos medir directamente cuantos productos completos hace cada uno, debido a que trabajan con sinergismo. Entendiéndose por sinergismo, la suma de los trabajos en conjunto, la cual siempre será mayor que la suma de los trabajos efectuados por cada individuo.

A continuación se considera conveniente aclarar lo que es nivel de vida. El nivel de vida de un hombre es la medida de la capacidad que éste tiene para proporcionarse a sí mismo y a quienes dependen económicamente de él. Los medios necesarios para la subsistencia y el disfrute de las comodidades que brinda la vida moderna.

Si se comparan entre sí los niveles del hombre medio o de la familia representativa en diversas regiones de nuestro planeta, se notan grandes variaciones muy grandes; importantes no sólo por la magnitud de la diferencia misma, sino por las implicaciones políticas que trae consigo.

La O.I.T. considera que el nivel de vida mínimo decoroso debe cubrir las siguientes necesidades:

- Alimentación:** La cantidad diaria suficiente de alimentos para que un individuo pueda desarrollar sus actividades vitales (incluido el trabajo).
- Vestido:** Indumentaria mínima para proteger el organismo del medio y mantener condiciones de higiene aceptables.
- Vivienda:** La vivienda debe ofrecer condiciones adecuadas de comodidad, seguridad e higiene a quienes la habitan.
- Higiene:** Protección contra las enfermedades y tratamiento en caso de enfermedad.

A estas condiciones esenciales se pueden agregar seguridad y educación.

- Seguridad:** Protección contra la violencia y los daños en propiedad, contra la pérdida de posibilidades de empleo y contra la miseria de vida e enfermedad y vejez.

Educación: Facilidades que permitan que todo ser humano desarrolle al máximo posible sus facultades intelectuales y otro tipo de capacidades.

Para elevar el nivel de vida de un grupo humano se debe elevar la productividad de la agricultura, industria y los servicios. Cuanto mayor sea la producción de bienes y servicios en cualquier país, más elevado será el nivel de vida medio de su población.

La productividad se vincula al desarrollo, el tema favorito de nuestro tiempo, se habla del desarrollo económico, desarrollo político, desarrollo técnico, etc. En economía se habla de establecer "El nivel de un adecuado desarrollo en función del crecimiento económico y lo relacionan con temas como ahorro, desenvolvimiento, ingreso nacional, productividad, etc".

En producción, relacionaremos a la productividad con el desarrollo de la habilidad industrial, de sus recursos logrando por un proceso que implica el incremento de las destrezas y de las capacidades de todas las industrias.

La productividad es un caso especial de "Planeamiento del potencial del trabajo humano".

Los sociólogos, científicos y políticos piensan en el desarrollo como el proceso de modernización y concentran su atención principalmente en la transformación de las instituciones políticas y sociales.

Habiendo analizado estos conceptos y definiciones en torno a la productividad, conceptuamos que la función objetivo del ingeniero industrial es el incremento de la productividad a nivel nacional, considerando éste no como un fin, sino como un medio para alcanzar un nivel de vida digno en el hombre.

Ing. Carlos Sánchez Mejía



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

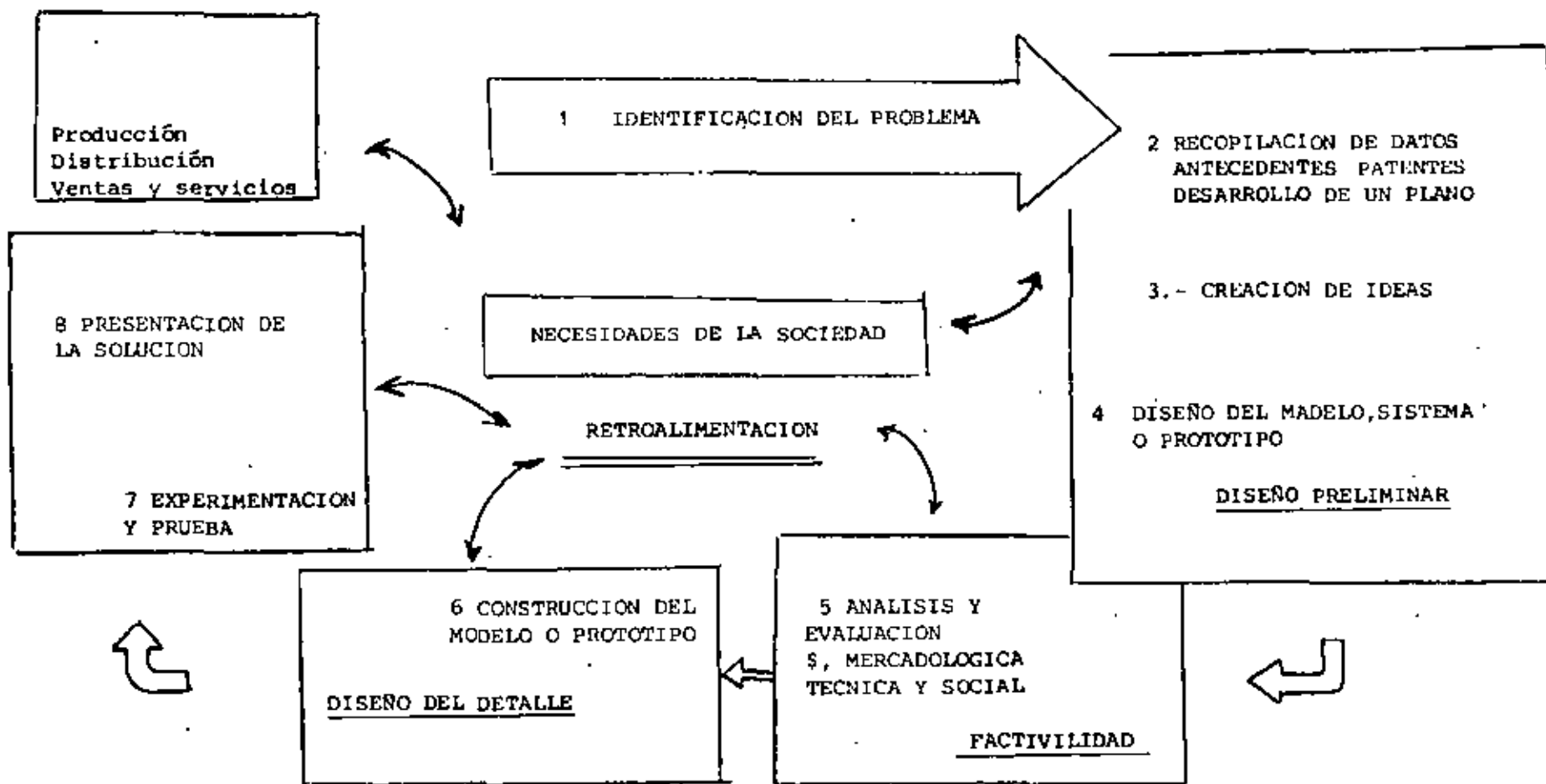
ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

ANEXOS

ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA

Noviembre, 1982

EL PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

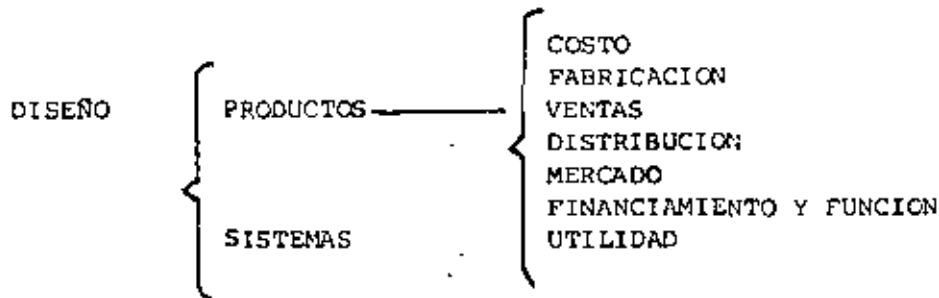


NOTA : LA RETROALIMENTACION SE DA EN TODOS LOS PUNTOS Y EN TODOS LOS SENTIDOS

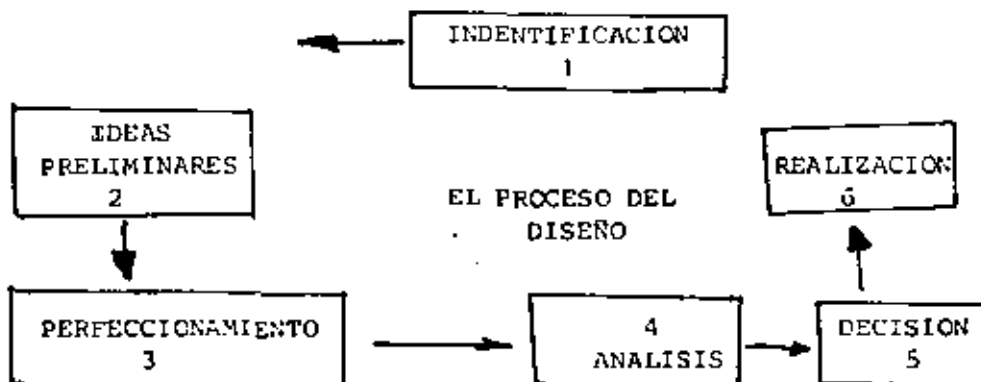
NO EXISTE UN ORDEN REAL EN LOS PASOS MENCIONADOS

FACTORES A CONSIDERAR

- 1.- USO.- aceptabilidad mercado, mantenimiento.
- 2.- INFLUENCIAS.- Medio, seguridad, Reglamentación, Pruebas, Financiamiento tiempo, manufactura
- 3.- RECURSOS EXISTENTES.- Diseño, material, equipo, experiencia



EL PROCESO DEL DISEÑO



- 1.- Definición del problema, justificación su necesidad, limitaciones
- 2.- Mas creativa y menos restringida (etapa en la cual)
- 3.- Evaluación de las limitaciones
- 4.- Repaso y evaluación del diseño
- 5.- Evaluación se acepta o se rechaza
- 6.- Se hace

$\frac{\text{CANTIDAD PRODUCIDA}}{\text{HORAS HOMBRE EMPLEADAS}} = \text{Productividad del Trabajo}$

$\frac{\text{COSTO DE LO PRODUCIDO}}{\text{COSTO DE LOS INSUMOS}} = \text{Productividad Económica}$

$\frac{\text{PRECIO DE VENTA}}{\text{INSUMOS}} = \text{Productividad Mixta}$

$\frac{\text{5-PROCESO DE DISEÑO}}{\text{DEVOLUCIONES}} = \text{Aceptación del Mercado}$

6-ESTRUCTURA HUMANA

$\frac{\text{NUMERO DE EMPLEADOS}}{\text{NUMERO DE OBREROS}} = \frac{\text{Rotación}}{\text{Tipo de Rotación}}$

$\frac{\text{SALARIOS INDIRECTOS}}{\text{SALARIOS DIRECTOS}} = \frac{\text{Supervisión}}{\text{Mano de Obra}}$

$\frac{\text{SALARIOS}}{\text{COSTO DE FABRICACION}} = \text{Importancia de los Salarios}$

$\frac{\text{VENTAS NETAS}}{\text{NUMERO DE TRABAJADORES}} = \text{Ventas por Trabajador}$

5) UTILIDAD NETA = Grado de Seguridad p/acreedores
PASIVO TOTAL

III ESTRUCTURA MERCADOLÓGICA

MATERIA PRIMA Y MATERIALES = Índice de Abastecimiento
COSTO DE FABRICACION

COMPRAS ANUALES = Rotación de Créditos Pasivos
SALDO PROMEDIO DE
VENDEDORES

GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCION = Punto de Equilibrio
MARGEN DE UTILIDAD

GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCION = Influencia de la Venta y Distribucion
COSTO DE LO VENDIDO

IV ACTIVIDAD PRODUCTORA

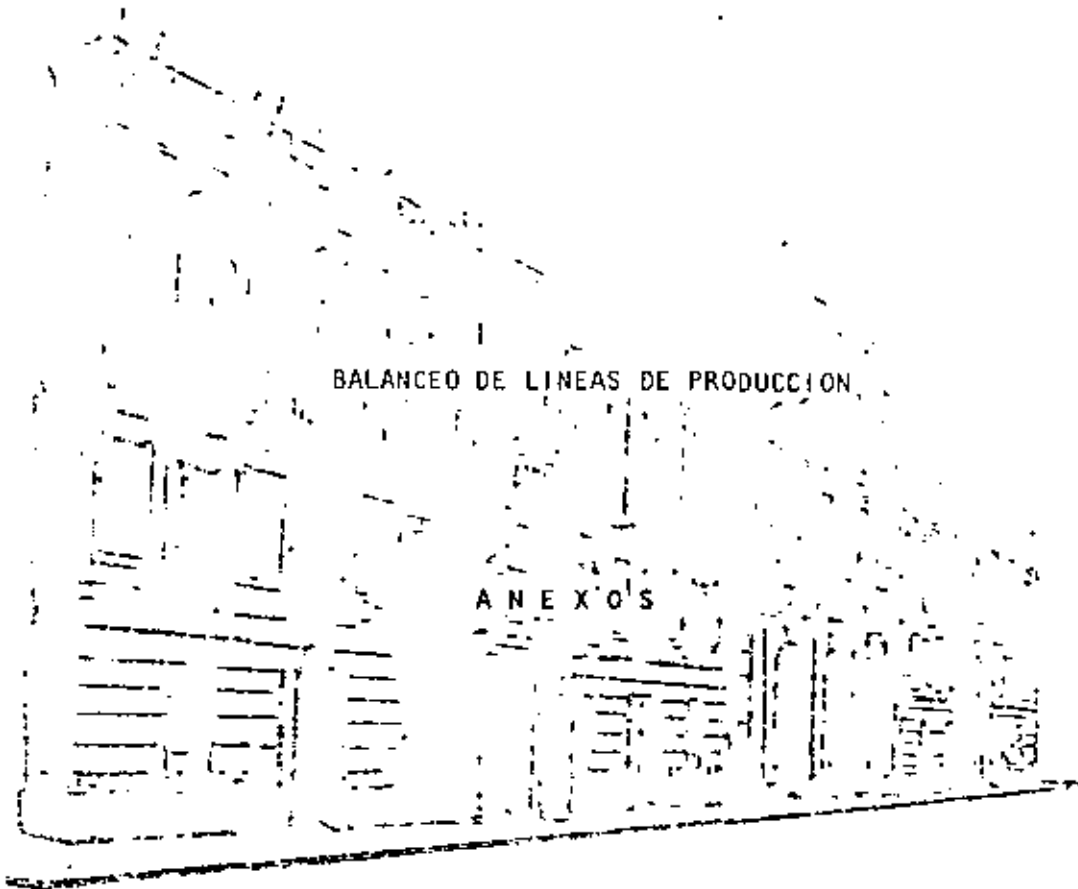
MAQUINARIA Y EQUIPO = Grado de Mecanización
ACTIVO TOTAL

REPARACIONES Y MONTAJE = Estado de Activo Fijo
ACTIVO FIJO

CAPACIDAD CONFIABLE = Tasa de Inversión
COSTO DE PRODUCCION



ESTUDIOS DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD



ING. JOAQUIN GONZALEZ CACHARRO

Noviembre, 1982

Distancia recorrida en cm.	Tiempo Nivelado UMT				Manejo Movimiento		CASO Y DESCRIPCION
	A (2)	B	C & D	E	A	B	
	20	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	
4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.0	2.4	
6	4.3	4.3	4.3	4.3	4.4	3.1	
8	5.5	5.5	5.5	5.5	4.6	3.7	
10	6.1	6.3	6.4	6.8	4.9	4.3	
12	6.4	7.4	9.1	7.3	5.2	4.8	
14	6.6	8.2	11.7	7.8	5.5	5.4	
16	7.3	8.8	10.3	8.2	5.8	5.9	
18	7.5	9.4	10.8	8.3	6.1	6.5	
20	7.8	10.0	11.4	9.2	6.5	7.1	
22	8.1	10.5	11.9	9.7	6.8	7.7	
24	8.5	11.1	12.5	10.2	7.1	8.2	
26	8.9	11.7	13.0	10.7	7.4	8.8	
28	9.2	12.3	13.6	11.2	7.7	9.4	
30	9.5	12.8	14.1	11.7	8.0	9.9	
35	10.4	14.2	15.5	12.9	8.8	11.4	
40	11.3	15.6	16.8	14.1	9.6	12.8	
45	12.1	17.0	18.2	15.3	10.4	14.2	
50	13.0	18.4	19.6	16.5	11.2	15.7	
55	13.9	19.8	20.9	17.6	12.0	17.1	
60	14.7	21.2	22.3	18.8	12.8	18.5	
65	15.6	22.6	23.6	20.2	13.5	19.9	
70	16.5	24.1	25.0	21.4	14.3	21.4	
75	17.1	25.5	26.4	22.6	15.1	22.8	
80	18.2	26.9	27.7	23.9	15.9	24.2	

11) No considerar ayuda del cuerpo. 12) Cuando hay CQ dar 8.

TABLE II - MOVER - Mover TRANSPORTAR UN OBJETO HACIA UN DESTINO

Distancia recorrida en cm.	Tiempo Nivelado UMT				Factor Multiplicador Peso Kg.			CASO Y DESCRIPCION
	A	B	C	Movim. 1	Movim. 2	Factor	UMT 111 Constante	
	20	2.0	2.0	2.0	1.7	1	1.00	
4	3.1	3.0	4.5	2.8	2	1.04	1.6	
6	4.3	4.0	5.8	3.1	4	1.07	2.8	
8	5.1	5.9	6.9	3.7	6	1.12	4.3	
10	6.0	6.7	7.9	4.3	8	1.17	5.8	
12	6.9	7.7	8.8	4.9	10	1.22	7.3	
14	7.7	8.5	9.8	5.4	12	1.27	8.8	
16	8.3	9.2	10.5	6.0	14	1.32	10.4	
18	9.0	9.8	11.1	6.5	16	1.36	11.9	
20	9.6	10.5	11.7	7.1	18	1.41	13.4	
22	10.2	11.2	12.4	7.6	20	1.44	14.9	
24	10.8	11.8	13.0	8.2	22	1.51	16.4	
26	11.5	12.3	13.7	8.7				
28	12.1	12.8	14.4	9.3				
30	12.7	13.3	15.1	9.9				
35	14.3	14.5	16.8	11.7				
40	15.0	15.6	18.5	13.6				
45	17.4	16.8	20.1	14.0				
50	19.0	18.0	21.8	15.4				
55	20.5	19.2	23.5	16.8				
60	22.1	20.4	25.2	18.2				
65	23.8	21.6	26.9	19.5				
70	25.2	22.8	28.6	20.9				
75	26.7	24.0	30.3	22.3				
80	28.3	25.2	32.0	23.7				

1) Part. destino ver Tabla I. 11) Frecuencia. 12) Dos manos dividir 2/2.

TABLE III - GIRAR Y APLICAR PRESION - T, y AP (TIENE QUE MOVER ANTEREZO)

PESO (1)	Tiempo Nivelado UMT por Grados Girados									
	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	180°
Peso 1 - 0-1kg. S.	2.0	3.3	4.1	4.8	5.4	6.1	6.9	7.4	8.1	8.7
Misimo - 1.1-5kg. M.	4.4	5.5	6.5	7.5	8.5	9.4	10.4	11.6	12.7	13.7
Grueso - 5-10kg. L	8.4	10.5	12.3	14.4	16.7	18.1	20.4	22.2	24.3	26.1

APLICAR PRESION CASO 1 - 16.2 UMT APLICAR PRESION CASO 2 - 10.6 UMT

1) Ver Tabla de Manejo 10 - Manejo de la mano en un objeto.

Caso	Tiempo Nivelado UMT	DESCRIPCION
G 1A	2.0	Tomar agarrando objetos pequeños, mediano o grandes, pesados y pes se necesitan tomar fácilmente con dedo o mano.
G 1B	3.5	Tomar objeto muy pequeño o que quece presionado y sobre una superficie plana 3x3 mm 2objetos.
G 1C1	7.3	Tomar objeto aproximadamente cilíndrico con interferencia por debajo y a un lado. Diámetro mayor que 12 mm. Manejo fácil.
G 1C2	8.7	Tomar objeto aproximadamente cilíndrico con interferencia por debajo y a un lado. Diámetro entre 6 mm, y 12 mm. Manejo muy difícil.
G 1C3	10.8	Tomar objeto aproximadamente cilíndrico con interferencia por debajo y a un lado. Diámetro menor que 6 mm. Manejo muy difícil.
G 2	5.6	Mostrar a tomar.
G 3	5.6	Tomar por transferencia (Hechoye RL).
G 4A	7.3	Tomar objeto aproximadamente con algo de forma que pueda buscar y seleccionar. Mayor que 25 x 25 x 25 mm. Grande.
G 4B	9.1	Tomar objeto aproximadamente con algo de forma que pueda buscar y seleccionar. Entre 6 x 6 x 3 mm, y 25 x 25 x 25 mm. Mediano.
G 4C	12.9	Tomar objeto aproximadamente con algo de forma que pueda buscar y seleccionar. Más pequeño que 6 x 6 x 3 mm. Chico. Pequeño.
G 5	0	Tomar por contacto, deslizante, golpear/retro y por gancho.

TABLE V - POSICION - P ALINEAR, ORIENTAR Y MONTAR

MANIPULACION	CLASE DE AJUSTE	SIMETRIA			
		S	SS	NS	
ALINEAR Manejo Fácil	1 - Aproximado	No se necesita presión.	5.6	9.1	10.4
	2 - Exacto	Se necesita una presión ligera. Incluye AP2.	16.2	19.7	21.0
	3 - Exacto	Se necesita una gran presión. Requiere API tipo 1000.	43.0	46.5	47.8
Manejo difícil	1 - Suavito	No se necesita presión.	11.2	14.7	16.0
	2 - Falso	Se necesita una presión ligera.	21.8	25.3	26.6
	3 - Exacto	Se necesita una gran presión.	43.6	57.1	53.4

* Distancia medida para simular - 25 mm e mover

TABLE VI - SOLTAR - RL ABANDONAR EL CONTROL

Caso	Tiempo Nivelado UMT	DESCRIPCION
1	2.0	Soltar normal escuchando el separar los dedos como movimiento lateral libre.
2	0	Soltar al contacto.

TABLE VII - DESMONTAR - D CESA BRUSCO DE LA RESISTENCIA

Manejo Fácil	Manejo difícil	CLASE DE AJUSTE
4.0	5.7	1 - Suavito - Control muy pequeño, se usa el movimiento rotacional.
7.5	11.8	2 - Falso - Control normal, control a ligera.
27.9	34.7	3 - Suavito - Control con resistencia. No se maneja directamente.

Con trabazón apagar API.

TABLE VIII - TIEMPO RECORRIDO OCULAR Y ENFOQUE OCULAR - ET y EF

ET = Tiempo de recorrido ocular = $15.2 \times \frac{T}{D}$

EF = Tiempo de enfoque ocular = 7.3 UMT

T = distancia entre los puntos del recorrido ocular.
D = distancia perpendicular desde el ojo a la línea de recorrido T, en el mismo de la Tabla 23 UMT.

CUADRO 12 - EJEMPLO DE UN SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJES DE LOS TIEMPOS BASICOS¹.

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		Hombres	Mujeres
Suplemento por necesidades personales		5	7
Suplemento básico por fatiga		4	4
		9	11
2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA			
A. Suplemento por trabajos de pie			
		2	4
B. Suplemento por postura anormal			
Ligeramente incómoda		0	1
Incómoda (inclinado)		2	3
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)			
Peso levantado o fuerza ejercida (en libras):			
2,5		0	1
5		1	2
7,5		2	3
10		3	4
12,5		4	6
15		6	9
17,5		8	12
20		10	15
22,5		12	18
25		14	—
30		19	—
40		33	—
50		58	—
D. Intensidad de la luz ²			
Ligeramente por debajo de lo recomendado		0	0
Bastante por debajo		2	2
Absolutamente insuficiente		5	5
E. Calidad del aire (factores climáticos exclusivos)		Hombres	Mujeres
Buena ventilación o aire libre		0	0
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas		5	5
Proximidad de hornos, calderas, etc.		5-15	
F. Tensión visual			
Trabajos de cierta precisión		0	0
Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
G. Tensión auditiva			
Sonido continuo		0	0
Intermittente y fuerte		2	2
Intermittente y muy fuerte		5	5
Estridente y fuerte		5	5
H. Tensión mental			
Proceso bastante complejo		1	1
Proceso complejo o atención muy dividida		4	4
Muy complejo		8	8
I. Monotonía: mental			
Trabajo algo monótono		0	0
Trabajo bastante monótono		1	1
Trabajo muy monótono		4	4
J. Monotonía: física			
Trabajo algo aburrido		0	0
Trabajo aburrido		2	1
Trabajo muy aburrido		5	2

¹ A partir de datos facilitados por la Personnel Administration Ltd., Londres (hoy P.A. Management Consultants Ltd.) ejemplo sin valer como manual alguno.

² Véase el cuadro 2, pag. 61.

³ Véase también al final de la sección 13 la nota sobre recomendaciones más recientes en esta materia.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUDIO DEL TRABAJO

INCENTIVOS

ING. CARLOS MOLINA PALOMARES

DICIEMBRE 1982

- PARTE I:**
1. Definición de incentivo
 2. Introducción
 3. Objetivos de un plan de incentivos
 4. Características
 5. Normalización y requisitos para la implantación
 6. Ventajas
 7. Exito

1.1. DEFINICION

Incentivo: Retribución por un esfuerzo adicional.

1.2. INTRODUCCION

Existe gran controversia entre empleados, sindicatos y empresas acerca del tema de salarios e incentivos.

La experiencia ha demostrado que los trabajadores nunca pondrán un esfuerzo extra, a menos que tengan a su alcance un incentivo ya sea directo o indirecto.

Los sindicatos que desaprueban los planes de incentivos argumentan que:

- + Se corre el riesgo de tener que reducir el personal a causa del esfuerzo extra para una cantidad fija de producción.
- + Se fomenta la lucha entre trabajadores.

La razón más fuerte y real por la que muchos dirigentes sindicales se oponen a los planes es el hecho de que cuanto más directamente controla el trabajador las compensaciones recibidas, menor necesidad tiene de la ayuda del sindicato para obtener aumento de salario.

Gran parte de las gerencias apoyan los planes de incentivos pero se dan cuenta de que por el rápido crecimiento de la actividad sindical la implantación de estos planes puede no dar los resultados deseados.

1.3 OBJETIVOS

Los objetivos al implantar un plan de incentivos son:

- + Aumentar el índice de producción.
- + Disminuir los costos unitarios totales.
- + Reducir los costos de supervisión.
- + Promover el aumento de remuneración de los empleados.

1.4 CARACTERISTICAS

Las características que debe reunir un sistema de incentivos son:

- 1) Medir (sistematizar el trabajo y tiempo estándar)
- 2) Control de la producción.
- 3) Sistematizar operaciones.
- 4) Definir las operaciones.
- 5) Tipo de estándar conveniente para un tipo de incentivos.
- 6) Ser sencillo.

1.5. NORMALIZACION Y REQUISITOS PARA LA IMPLANTACION

Al implantar un plan de incentivos es absolutamente necesario introducir (en caso de que no haya) una estandarización de métodos de trabajo a fin de poder medir el trabajo convenientemente. Donde cada trabajador siga su propio método de trabajo, no se podrá instalar un sistema de este tipo.

Debe prepararse el trabajo de manera programada adecuadamente para que siempre hayan órdenes pendientes para cada operario. Esto implica inventarios adecuados de material, y la conservación adecuada de herramienta y maquinaria.

Se deben establecer tarifas base justas en base a categorías de habilidad, esfuerzo y responsabilidad. Esto se debe hacer mediante un programa confiable de evaluación.

Otros requisitos para la implantación de estos planes son:

- Normas de calidad preestablecidas.
- Definir el tipo de incentivo que se va a establecer.
- Tener estructura completa de evaluación de puestos.
- Buenas relaciones empresa-sindicato.
- Buen sistema de salarios.
- Permitir quejas y sugerencias.
- Tener cantidad mínima garantizada.

1.6 VENTAJAS

Las ventajas de los planes de incentivos son obtenidos tanto por los trabajadores como por la empresa.

1. Las ventajas que obtiene el trabajador son:
 - a) Una retribución económica
 - b) Motivación al trabajo.
 - c) Especialización al trabajo.
 - d) Mejor distribución del salario.

2. Las ventajas que obtiene la empresa son:

- a) Los gastos fijos se dividen entre una mayor cantidad de productos.
- b) Minimiza el desempleo
- c) Aumenta la producción.
- d) La maquinaria se utiliza más y de una mejor manera.

I.7. EXITO

El éxito de un plan de incentivos depende principalmente de:

- Ser justo tanto para la compañía como para el trabajador - dándole a éste último la oportunidad de ganar aproximadamente un 15% sobre su salario base. La dirección ganará al aumentar su productividad y abatir costos.
- Ser lo más sencillo posible para su mayor comprensión por parte de todos los interesados.

- PART II:
1. Diferentes clases de incentivos.
 2. Definición y clasificación de los planes de incentivos económicos directos.

1.1.1 DIFERENTES CLASES DE INCENTIVOS

En general, los sistemas de incentivos se han venido aplicando desarrollando y perfeccionando en la industria desde hace ya muchos años, y, se ha dado en dividirlos en 3 clases:

- a) Planes económicos directos.
- b) Planes económicos indirectos.
- c) Planes no económicos.

a) Planes de incentivos económicos directos:

Son todos aquellos en los que la compensación al empleado se mide por su productividad, se incluyen aquí los incentivos individuales que son los que, en general, prefieren los patronos y los incentivos por grupos de trabajo, los cuales, dependiendo de las características del trabajo son, generalmente más fáciles de aplicar.

b) Planes económicos indirectos:

Son aquellos que no han sido planeados bajo una relación directa entre cantidad de producción y cantidad de compensación tales como:

- Salarios relativamente altos
- Promociones justas y
- Beneficios marginales (prestaciones)

Estos sistemas tienen la desventaja de acostumbrar al trabajador a sus prestaciones extras, llegando después de un tiempo a exigirlos como una obligación de la empresa.

c) Planes de incentivos no económicos:

Incluyen cualquier clase de premios que no tienen relación con los salarios pero que, sin embargo, levantan la moral y producen un aumento del esfuerzo del trabajador.

Dentro de esta categoría caen los siguientes casos:

- Vacaciones pagadas
- Transportación
- Cursos de capacitación y actualización
- Alimentación
- Club deportivo y recreativo
- Becas para los hijos
- Fondo de vivienda
- Premios y regalos de valor puramente emocional
- Fondo de ahorro

Fondo de jubilación
 Sistema funcional de escalafón
 Participación en las decisiones de la empresa
 Seguros contra accidentes o de vida
 Servicios médicos especiales
 Pagos de impuestos
 Tarjetas de crédito
 Estacionamiento
 Salas de descanso
 Tienda de descuento

II.2. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS PLANES DE INCENTIVOS ECONÓMICOS DIRECTOS

Los planes de incentivos económicos directos pueden dividirse en los siguientes grupos:

I. Cuando el empleado participa en todas las ganancias que sobre pasan la estándar.

- A. Destajo
- B. Plan de horas estándar
- C. Plan de Taylor destajo diferencial
- D. Plan de Merrick destajo múltiple
- E. Día de trabajo medio

II.3 Cuando el empleado participa de las ganancias de la empresa, juntamente con esta.

- F. Plan de Holsey
- G. Sistema de Bedaux
- H. Plan de Rowan
- I. Plan de Emerson
- J. Reparto de utilidades

A continuación describiremos brevemente cada uno de estos sistemas para su mejor comprensión:

A. Destajo

Este sistema implica que el operario gana, proporcionalmente a su productividad, en el destajo, no se garantiza el salario por día.

Es uno de los sistemas de incentivos más antiguos y tiene las ventajas de su fácil aplicación, así como su fácil comprensión por parte de los operarios.

Ver figura 1

B. Plan de horas estándar

En este plan, así como en el destajo, el operario recibe su remuneración de acuerdo a su producción, la única diferencia con el destajo, es que, en este último, los estándares se expresan en términos de dinero, y en el primero, en término de tiempo.

C. Plan de Taylor. Destajo diferencial

En la actualidad, la utilización de este plan es prácticamente nula. Aquí se establecen dos destajos expresados en términos de dinero. El primero y más bajo se aplica al trabajador que no alcanza el estándar establecido, y al segundo se aplica al trabajador una vez que este produce de acuerdo al estándar o más.

Ver figura 2.

D. Plan de Merrick: Destajo múltiple.

Bajo este plan, existieron 3 clases de destajos. Había uno para principiantes, otro para empleados medios y el más alto para empleados superiores.

E. Día de trabajo medido:

En este plan, si se garantiza el salario base del trabajador, estableciendo tarifas por hora de trabajo y midiéndolas por períodos de 3 meses estableciendo así los estándares.

Así se mide la eficiencia del trabajador y cuando éste supera los estándares recibe bonificaciones extras.

F. Plan de Halsey.

Este plan, se estableció como una restricción al desbocamiento de los planes a destajo muy utilizados - hace algunos años.

Aquí se garantizaba el salario base, que, en el presente, es requisito de todo plan efectivo de incentivos.

Funciona recompensando al trabajador por actuaciones superiores a la estándar, llegando a ser este premio del 50% del tiempo ahorrado.

Hoy en día, los sindicatos no aceptan el plan de Halsey, por no premiar al operario en proporción directa a su productividad.

Ver figura 3.

G. Sistema de puntos de Bedaux:

El sistema es muy parecido al de Holsay, garantizando el salario por hora hasta el estandar, y, a partir de ese punto, dar una participación sobre las ganancias.

Bedaux estableció un sistema de estandares por puntos llamados "B", que se definía como un minuto compuesto por proporciones de trabajo y descanso, según la índole del trabajo.

Supuestamente un operario ejecutaría 60 "B" por cada hora de trabajo, dándosele una compensación si ejecutaba más.

Por ejemplo si un operario ganaba 520 "B" en un día de trabajo, su eficiencia sería de 520/480 = 107.5%.

H. Plan de Rowan:

En este plan, el incentivo está determinado por el tiempo ahorrado al tiempo estandar. Se garantiza el sueldo base. Nunca fué muy empleado este sistema por hacer virtualmente imposible el que un operario ganara sumas considerables. La remuneración del operario en éste sistema puede expresarse como sigue:

$$Ea = Ra + T \cdot \frac{Sr Ra T}{Ta}$$

donde:

- Ea = Remuneración
- Ra = Salario por hora
- T = Tiempo dedicado en el trabajo
- Sr = Tiempo ahorrado
- Ta = Tiempo asignado

Ver figura 4

I. Plan de Emerson:

En muchos aspectos, es parecido al de Holsay. Emerson asegura al empleado su salario base y establece estandares basados en cuidadosos estudios de todos los detalles de la producción. Establece un pequeño incentivo al 66 2/3 del estandar, el cual va creciendo hasta alcanzar el punto de la tarea. Mas allá de este punto se establece una curva de percepciones en línea recta, que recompensa al operario en proporción directa de su productividad, más un 20%. El premio pagado por dos terceras partes de la tarea, hasta completarla, fué determinada empíricamente y existen tablas con su contenido. (ver tabla)

Las percepciones del operario, menores de 2/3 de la tarea se calculan como:

$$Ea = RaT$$

Las percepciones entre 2/3 de la tarea y la tarea completa se calculan como:

$$Ea = RaT + Ft (RaT)$$

Finalmente, las percepciones sobre la tarea, se calculan como:

$$Ea = Ra + T + Sr Ra + 0.20 RaT$$

- donde:
- Ft = factor tomado de la tabla
 - Ra = Salario por hora
 - Sr = horas de tiempo ahorradas
 - T = tiempo dedicado en horas

El plan de Emerson aboga por un cálculo de eficiencia por un periodo de trabajo, ya sea de una semana o de un mes, a fin de tender al equilibrio entre las eficiencias muy bajas y las muy altas.

J. Reparto de utilidades

El consejo de "Profit Sharing Industries" define el reparto de utilidades como "cualquier procedimiento en el que el patrón paga a todos los empleados, además de buenas tarifas de remuneración regular, sumas especiales actuales o diferidas, que no están basadas solo en las actuaciones individuales, ni en grupo, sino en la prosperidad del negocio como un todo".

Hay gran variedad entre los planes de reparto de utilidades, sin embargo la mayoría caen dentro de alguna de las siguientes categorías:

1. Planes de efectivo.- comprende la distribución periódica, a los empleados de dividendos de las utilidades del negocio. Ya aparte de la percepción nominal y la cantidad va en función directa de las ganancias logradas durante la compañía en el periodo comprendido. El tiempo del periodo puede variar, siendo el más conveniente, un año.
2. Planes diferidos.- se caracterizan por la inversión periódica, de parte de las utilidades del negocio, a favor de los empleados de forma que al tiempo de su retiro, o al separarse de la compañía, tengan una fuente de ingresos, cuando sus necesidades podrán ser mayores.

A pesar de que los planes diferidos no tienen el estímulo del incentivo de los planes en efectivo: son más fáciles de instalar y administrar, y ofrecen mayor seguridad que los de efectivo.

3. Planes combinados. En éstos se dan ambos planes anteriores: una parte de las ganancias se invierte en instalaciones de retiro y la otra se distribuye en efectivo.

Hay 3 métodos que se aplican comúnmente en la determinación de la cantidad de utilidades que se ha de distribuir a cada trabajador.

- a) Participar y participar iguales según el empleado que haya cumplido cierto periodo de tiempo trabajado en la compañía, sea cual fuere el puesto que ocupe, participa en una cantidad igual de las utilidades. Este método da a cada grupo un sentimiento de grupo y de importancia personal, independientemente de la posición que ocupe dentro de la empresa. Este método no es muy utilizado.
- b) El método más comúnmente aplicado es el que trabaja en base a la compensación regular pagada a los empleados. Cuanto mayor sea el salario de un empleado, más habrá contribuido al logro de las ganancias de la compañía y, por consiguiente debe de participar más de las mismas.
- c) Otro método utilizado popularmente es el de la distribución por puntos. Se dan puntos por cada año de antigüedad y por cada \$100.00 de salario.

Algunos planes toman en consideración, la puntualidad, la asistencia, la cooperación del trabajador y los estándares de producción. La participación se determina por el número de puntos logrados, por cada empleado durante el periodo comprendido.

El consejo de P.S.I. ha establecido 10 puntos fundamentales para el éxito de un plan de reparto de utilidades.

1. Fuerte deseo por parte de la Dirección, de instalar el plan. Colaboración del Sindicato.
2. Plan generoso para evitar la creencia por parte de los empleados de que la Dirección se lleva la mayor parte.
3. Los empleados deben comprender que no es un acto de benevolencia, sino que están recibiendo la parte que les corresponde de las ganancias que ellos mismos ayudaron a lograr.

4. Hacer hincapié en la idea de sociedad, no en la cantidad de dinero de que se trata.
5. Los empleados deben comprender que se trata de su propio plan y de la Dirección, y no de algo que ésta haga a su favor.
6. La participación de utilidades es incompatible con administración arbitraria y funciona mejor en compañías regidas por sistemas democráticos.
7. No se debe usar el reparto de utilidades como pretexto para pagar salarios más bajos.
8. El plan debe adaptarse a las circunstancias particulares y ser suficientemente sencillo para su perfecta comprensión.
9. El plan debe ser dinámico tanto en detalles técnicos como en administración.
10. La Dirección debe darse cuenta de que no hay plan ni política que pueda tener éxito en el campo de las relaciones industriales, si no está perfectamente adaptado y demuestra la buena voluntad de la Dirección hacia la importancia de la cooperación del hombre como individuo.

La mayoría de los representantes de los sindicatos no apoyan el reparto de utilidades. Lo ven como "un método para recortar salarios en momentos difíciles", y los hacen disminuir su prestigio, poder y ganancias.

Cuando se administra honestamente un plan de reparto de utilidades, los trabajadores lo aceptan y defienden.

- PARTE III:
1. Sistemas productivos
 2. Causas de fracaso
 3. Administración de un sistema de incentivos.

1. SISTEMAS PRODUCTIVOS

Hay varios tipos de sistemas productivos los cuales, dependiendo de sus características particulares, tienen diferentes objetivos y pueden aplicar diferentes tipos de incentivos.

1. Producción por punto fijo: es aquella en la que todo confluje a un punto fijo, como barcos, aviones, etc. Su objetivo es cumplir con el programa establecido observando un tiempo de determinación y las normas de calidad. En este tipo de producción los incentivos pueden ser un día de descanso, un día extra de salario, etc.
2. Producción por proceso: La maquinaria y los hombres están fijos y lo que se mueve es la materia prima. El objetivo es que se cumpla con el estándar establecido. Los incentivos se basan en que el trabajador participe de lo ganado, y el tiempo se establece por gaps.
3. Producción por producto: Hombres y materias primas móviles. Su objetivo es aumentar la cantidad y cuidar la calidad. El sistema de incentivos que se establece es similar al del sistema por proceso. Se cuida la puntualidad del trabajador.
4. Producción por grupos tecnológicos o familias de producción. Se usa para piezas diferentes con procesos análogos.
5. Producción por línea: Su objetivo es mejorar la calidad antes que el volumen, se trata de que el rechazo sea mínimo.
6. Producción por tipo de servicios: Por ejemplo un taller automotriz grande.
7. Industria de servicios: Su objetivo es mejorar el servicio de bancos, hoteles, etc. los incentivos se dan por medio de puntuaciones.

2. CAUSAS DE FRACASO

Las causas principales del fracaso de un plan de incentivos son:

- * Administración incompetente que, a su vez, ocasiona:
 - * La falta de entusiasmo de los empleados.
 - * El ser demasiado costoso.
 - * El tratarse de un producto demasiado inestable.

- * Gastar más de lo que se ahorra con su instalación.

Los principales factores que intervienen en las causas anteriores son:

a) Deficiencias fundamentales:

1. Estándares malos.
2. Incentivos bajos, para la mano de obra directa.
3. Llegando demasiado alto en las ganancias.
4. Falta de incentivos indirectos.
5. Falta de incentivos de supervisión.
6. Fórmula de pago complicada.

b) Relaciones humanas ineptas.

1. Insuficiente entrenamiento en la supervisión
2. Falta de garantía en los estándares.
3. Falta de exigencia de un día justo de trabajo.
4. Negociación de los estándares con el sindicato.
5. Falta de comprensión del plan.
6. Falta de apoyo de la alta gerencia.
7. Operarios mal entrenados.

c) Administración técnica mala.

1. Falta de coordinación entre estándares y cambios de métodos.
2. Malas tarifas base.
3. Procedimiento malo respecto a las quejas debido a administración mala.
4. Planificación mala de la producción.
5. Grupos demasiado grandes bajo incentivo.
6. Mal control de calidad.

ADMINISTRACION DE LOS SISTEMAS DE INCENTIVOS

El éxito de un sistema de incentivos depende de su buen mantenimiento. Para lograr esto, la administración debe procurar que todos y cada uno de los participantes conozcan el funcionamiento del plan y los cambios a que es susceptible. Generalmente se publica una forma de "Instrucciones de Operación", explicando claramente el plan de incentivos.

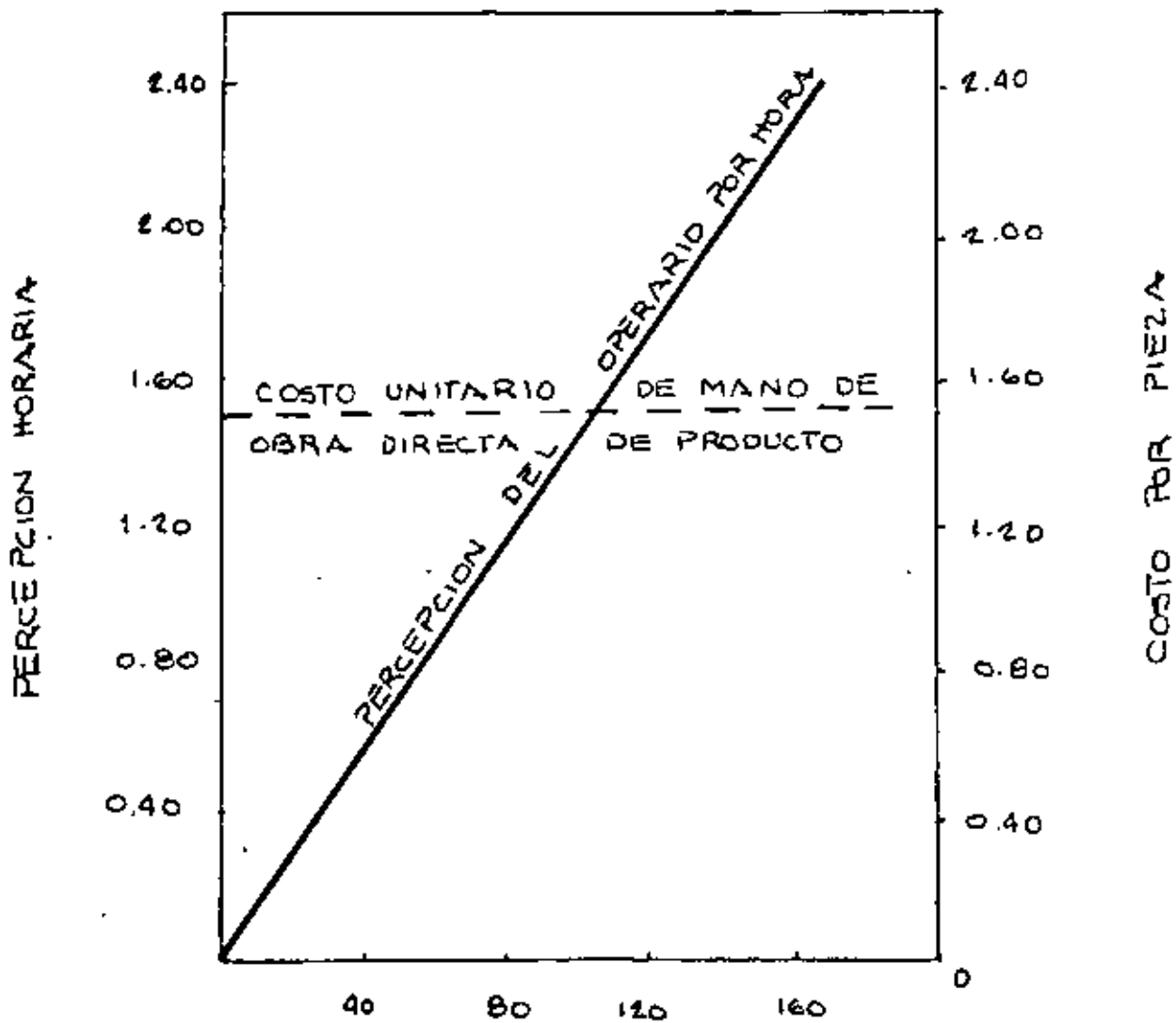
En la administración del plan, se deben vigilar los siguientes aspectos.

- * Revisar diariamente las actuaciones demasiado altas y demasiado bajas para determinar sus causas. Ambos extremos en las actuaciones pueden causar fallas en el plan, ya sea por pérdida para la empresa (actuaciones demasiado bajas) o descontento y malestar entre los trabajadores (actuaciones demasiado altas como resultado de estándares holgados).

- * Hacer un esfuerzo continuo para que los trabajadores participen mayormente en el plan.

Procurar que todos los trabajadores participen para evitar la falta de armonía debida a las diferencias económicas.
- * Revisar los viejos estándares para asegurarse de su validez.
- * Es esencial ajustar constantemente los estándares orientados a la producción.
- * Organizar reuniones con los supervisores de la operación para discutir las debilidades fundamentales del plan y posibles mejoras.
- * Mantenerse reportes de progreso que den información pertinente de eficiencias departamentales y global, trabajadores dentro y fuera de los estándares, etc.
- * Hacer un continuo esfuerzo por minimizar las horas muertas de mano de obra directa.

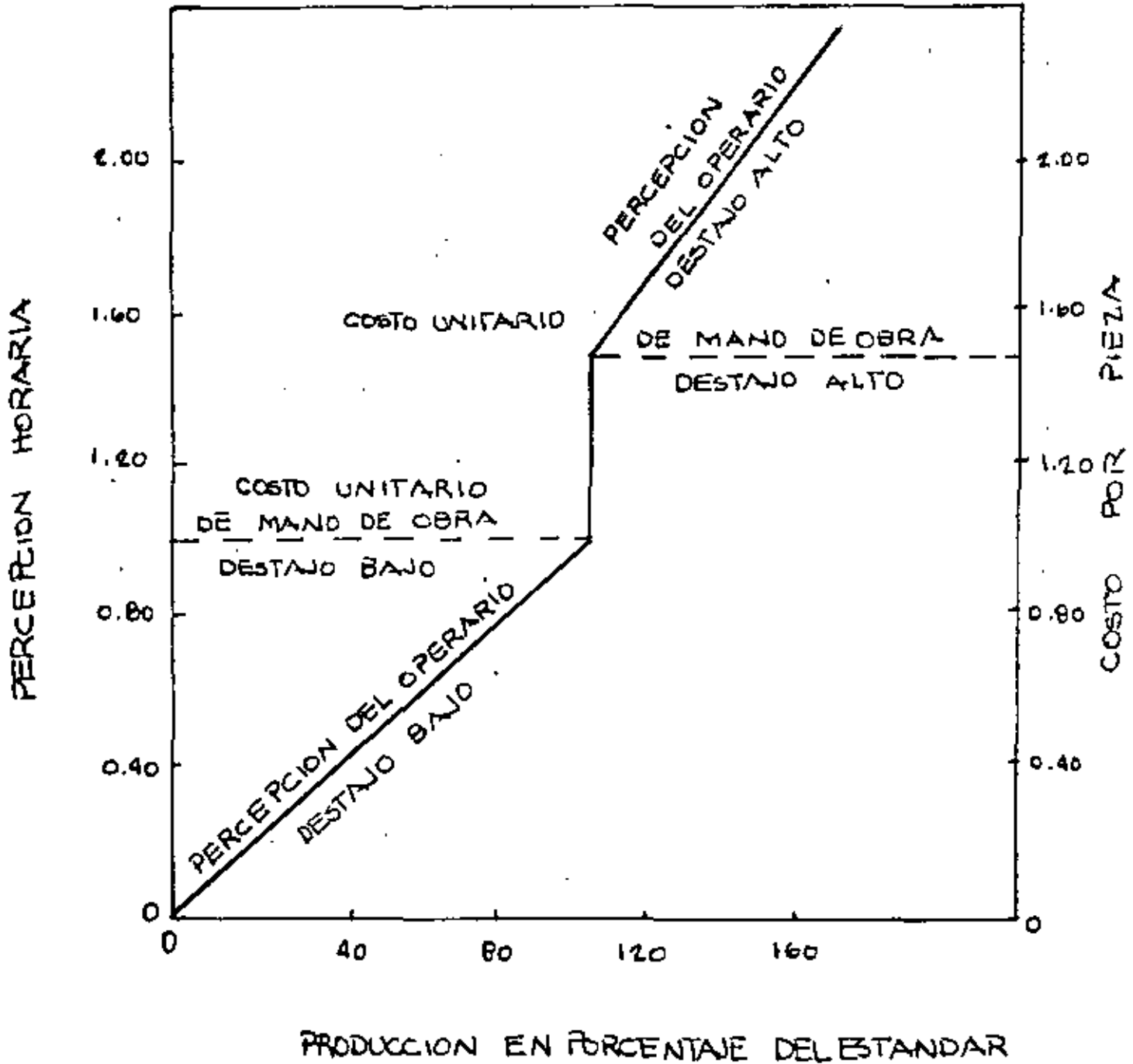
①



PRODUCCION EN PORCENTAJE DEL ESTANDAR .

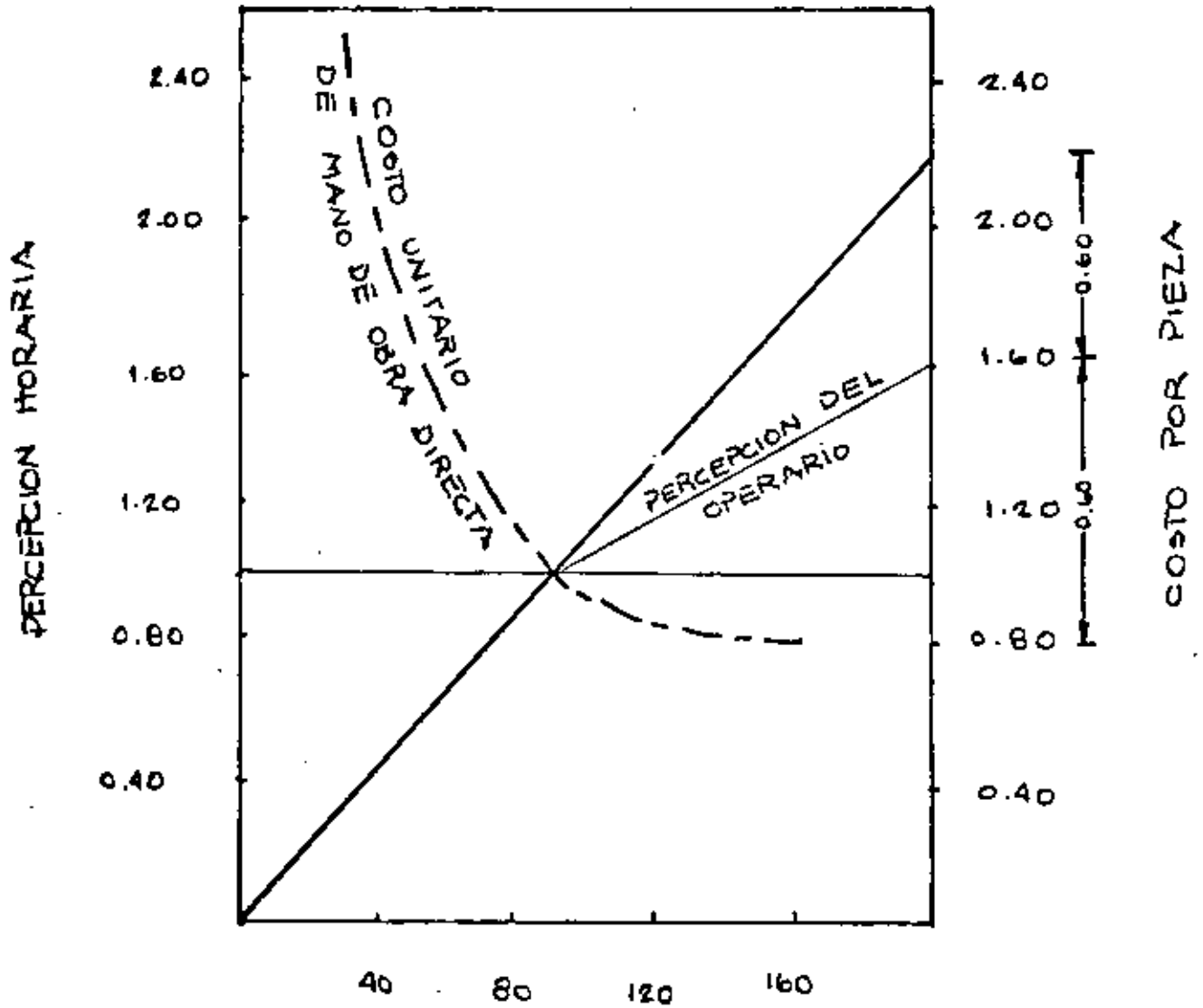
Percepciones del operario y costo unitario de mano de obra directa en trabajo a destajo.

(2)



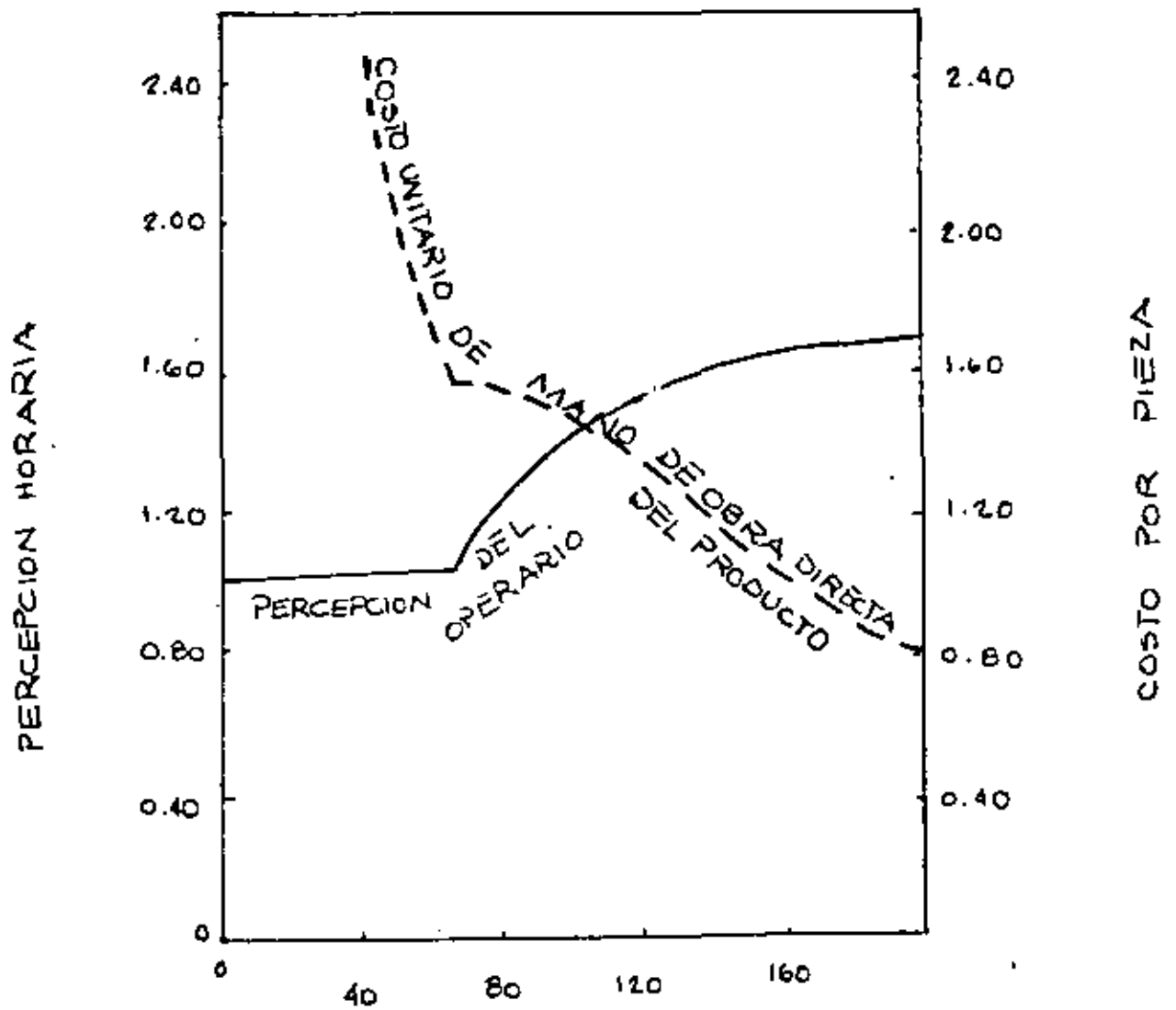
Percepciones del operario y costo unitario de mano de obra directa bajo el plan Taylor de destajo diferencial.

(3)



PRODUCCION EN PORCENTAJE DEL ESTANDAR

Percepciones del operario y costo unitario de mano de obra directa bajo el plan Halsey.



PRODUCCION EN PORCENTAJE DEL ESTANDAR .

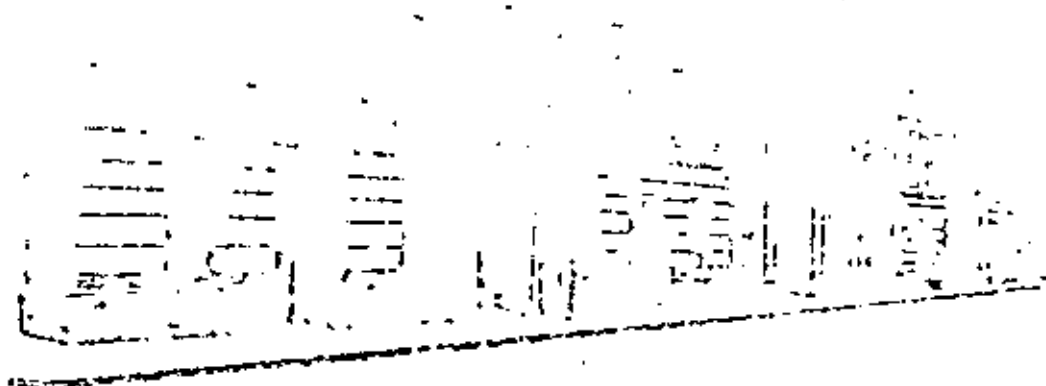
Percepciones del operario y curva del costo unitario bajo el plan Rowan .



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

ESTUDIO DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

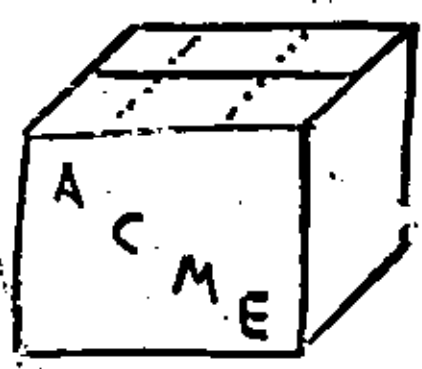
TEMA: BALANCEO DE LINEAS.



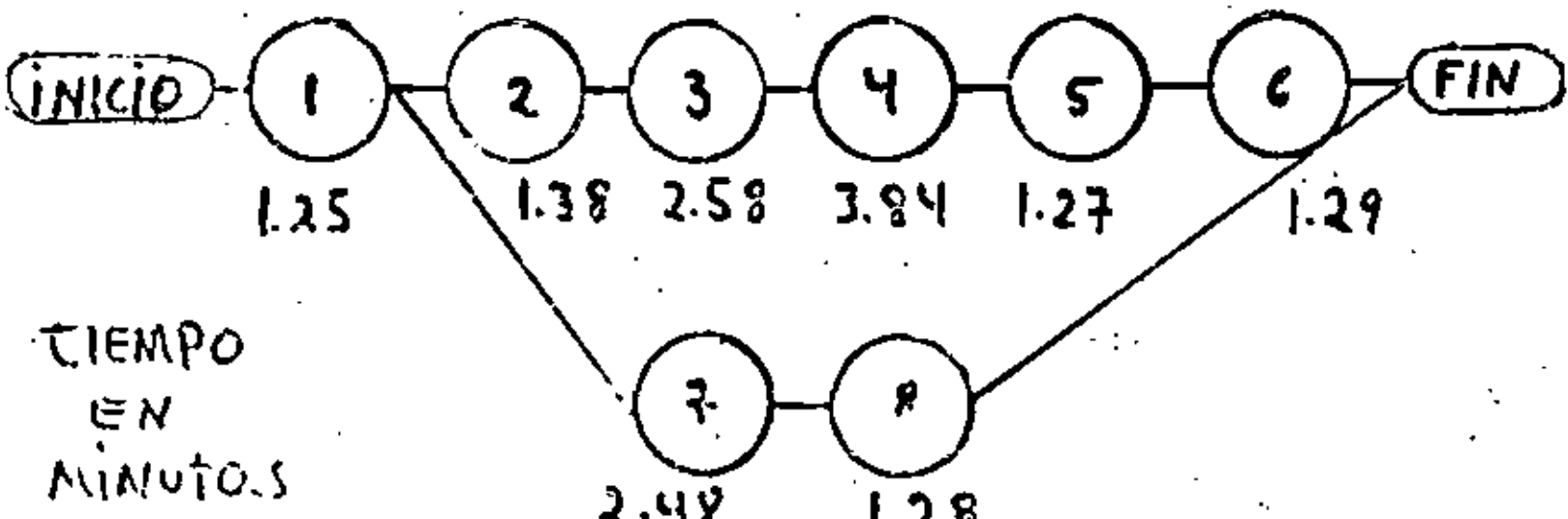
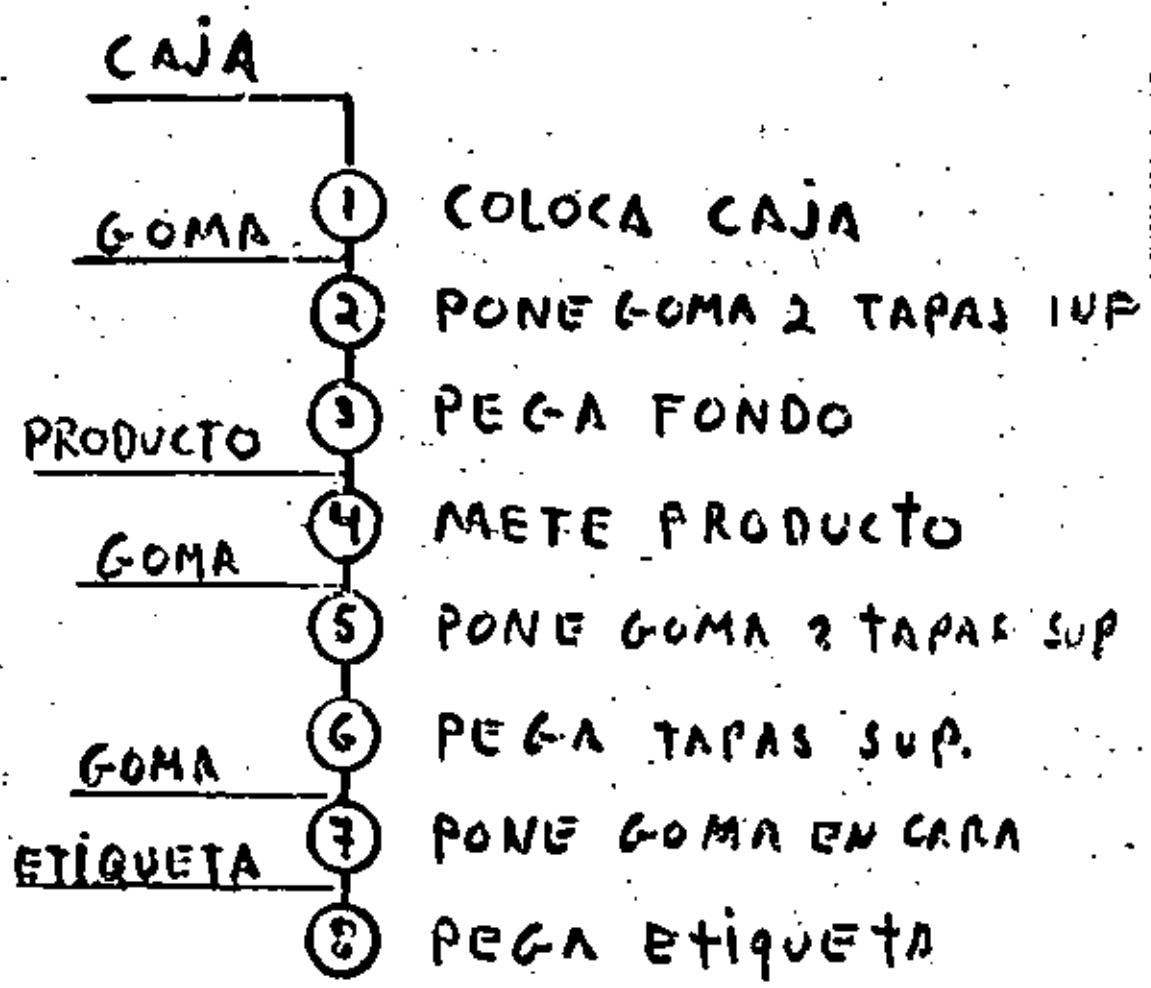
ING. ENRIQUEZ GALVAN AREVALO.

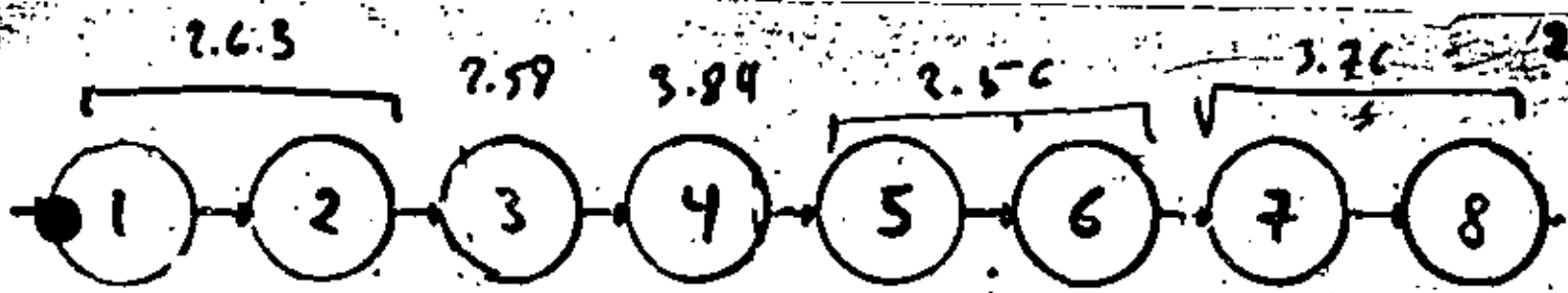
DICIEMBRE DE 1982.

BALANCE DE LINEAS



LÍNEA DE EMPAQUE



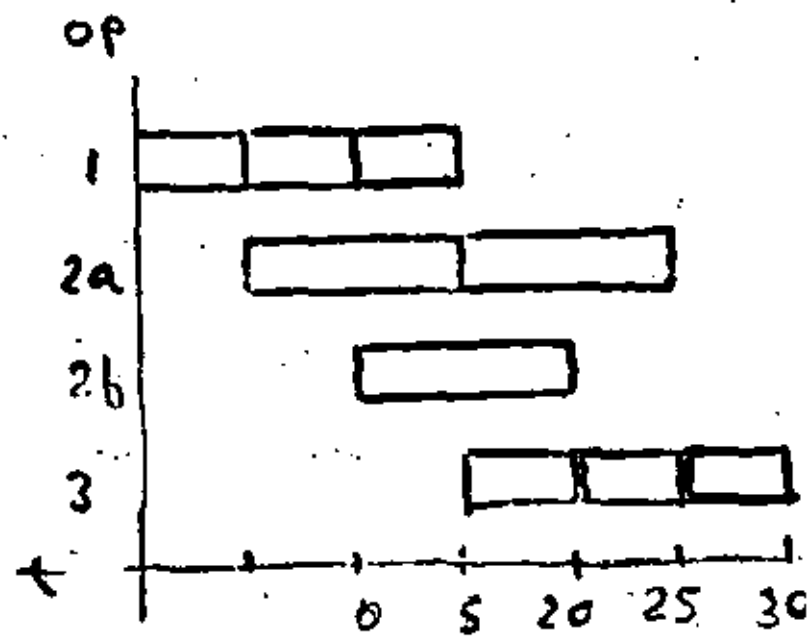
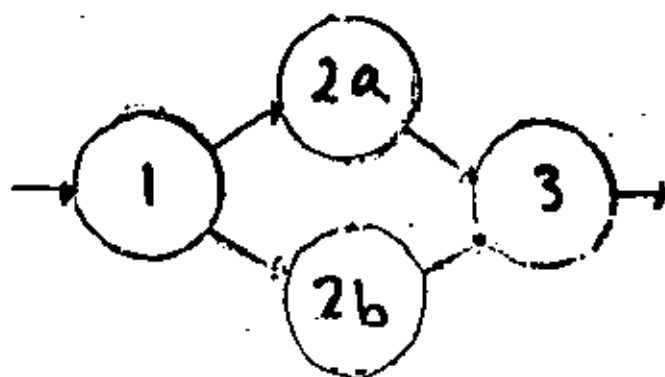
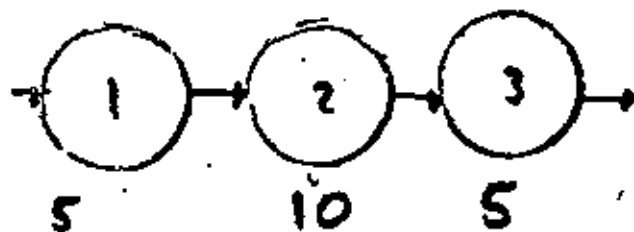


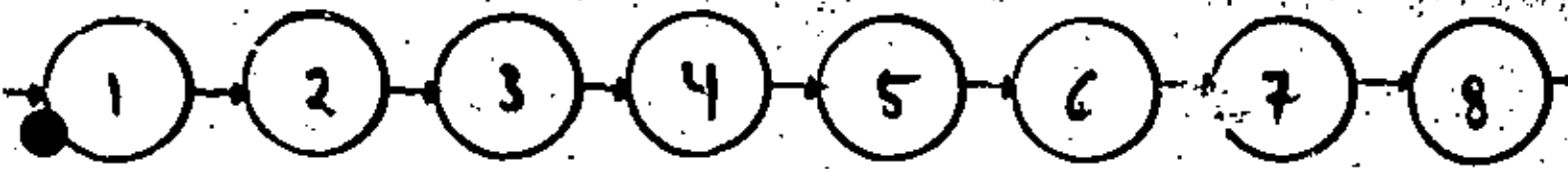
¿ DONDE HAY CUELLOS DE BOTELLA :

¿ " " TIEMPOS OCIOSOS ?

¿ QUE PRODUCCION DIARIA SE OBTIENE ?

¿ CUAL ES LA EFICIENCIA ?





1.25 1.38 2.58 3.84 1.27 1.29 2.48 1.28

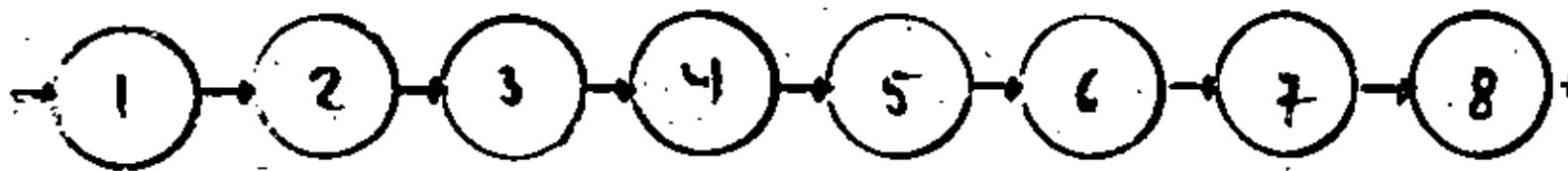
PRODUCCIÓN REQUERIDA 800 PZAS/DIA

⇒ 0.6 MIN / CAJA

ACTIVIDAD	t. Std	÷ 0.6	OPERARIOS	VEL. DE SAL. DE c/ACTIVIDAD
1	1.25	2.083	3	.417
2	1.38	2.3	3	.46
3	2.58	4.3	5	.516
4	3.84	6.4	7	.5485
5	1.27	2.117	3	.423
6	1.29	2.15	3	.43
7	2.48	4.133	5	.496
8	1.28	2.13	3	.427
	<u>15.37</u>		<u>32</u>	

$$Prod. = \frac{480}{.5485} = 875$$

$$EF = \frac{15.37}{32 \times .5485} = 87.55\%$$



1.25 1.38 2.58 3.84 1.27 1.29 2.48 1.28

PRODUCCION REQUERIDA 800 CAJAS/DIA

=> 0.6 MIN/CAJA

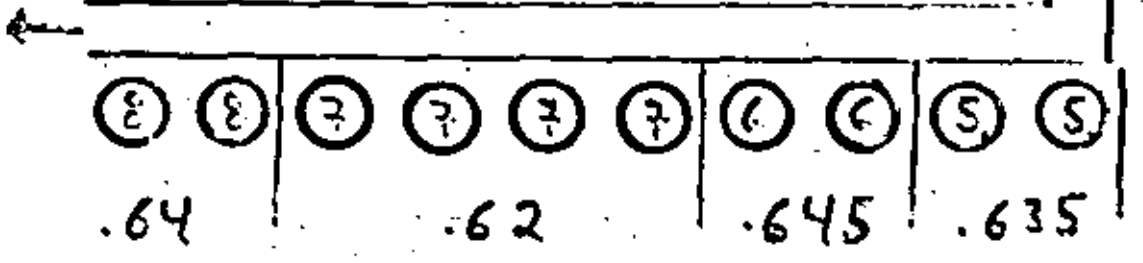
ACTIVIDAD	E. STD.	÷ 0.6	OPERARIOS	VEL. DE SAL. DE C/ACTIVIDAD
1	1.25	2.083	2 3 2	625 416
2	1.38	2.3	2 2 3	69 46
3	2.58	4.3	4 5 5	645 52
4	3.84	6.4	6 7 6	64 55
5	1.27	2.117	2 3 2	635 42
6	1.29	2.15	2 3 3	645 43
7	2.48	4.133	4 5 4	62 5
8	1.28	2.13	2 3 2	64 43
	<u>15.37</u>		<u>24</u> <u>32</u>	

$$PAOD = \frac{480}{.69} = 696$$

$$EF = \frac{15.37}{24 \times .69} = 92.81\%$$

$$\frac{480}{.55} = 873$$

$$EF = \frac{15.37}{32 \times .55} = 87\%$$





1.25 1.38 2.58 3.84 1.27 1.29 2.48 1.28

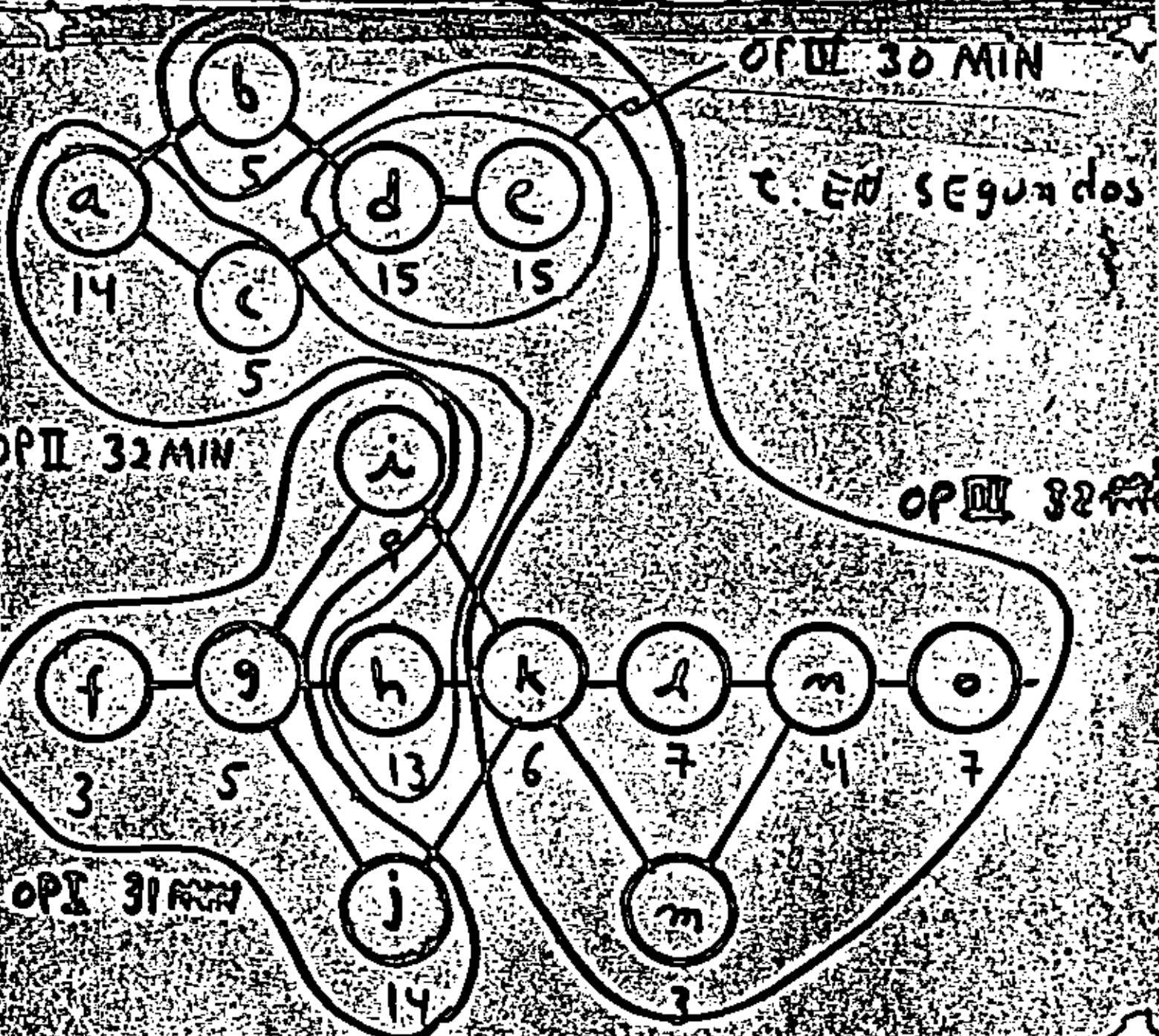
PRODUCCION REQUERIDA 80 CAJAS / DIA

⇒ 6 MIN / CAJA

ACTIVIDAD	t. std	SUMA ACUMULADA	
1	1.25	1.25	} 1° OPERARIO
2	1.38	2.63	
3	2.58	5.21	
4	3.84	3.84	} 2° OPERARIO
5	1.27	5.11	
6	1.29	1.29	} 3° OPERARIO
7	2.48	3.77	
8	1.28	5.05	
	<u>15.37</u>		

$$\text{PROD} \frac{480}{5.21} = 92 \quad \text{EF} \frac{15.37}{3 \times 5.21} = 98.33\%$$

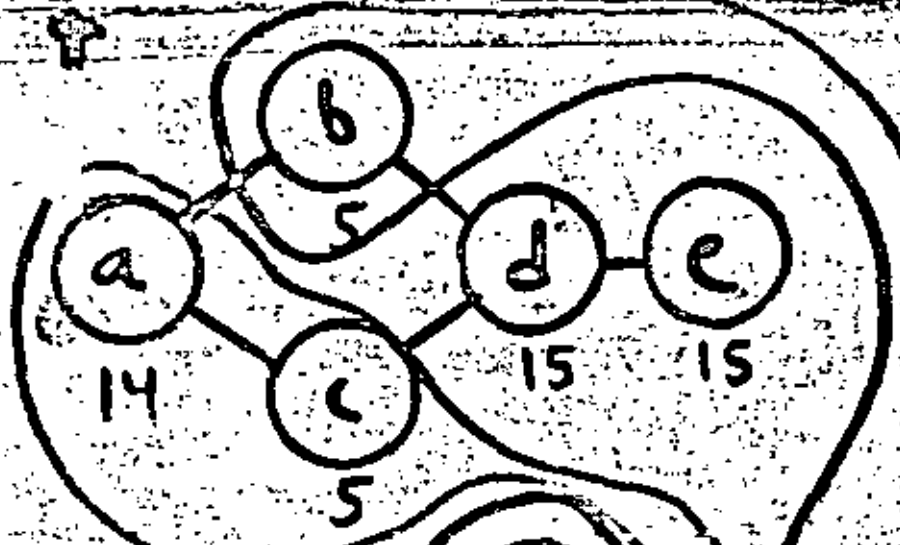
$$\frac{15.37}{6} = 2.5616 \approx \underline{3}$$



PRODUCCION REQUERIDA 112 PZAS / H

$$\frac{3600}{112} = 32 \text{ seg} / \text{PZA}$$

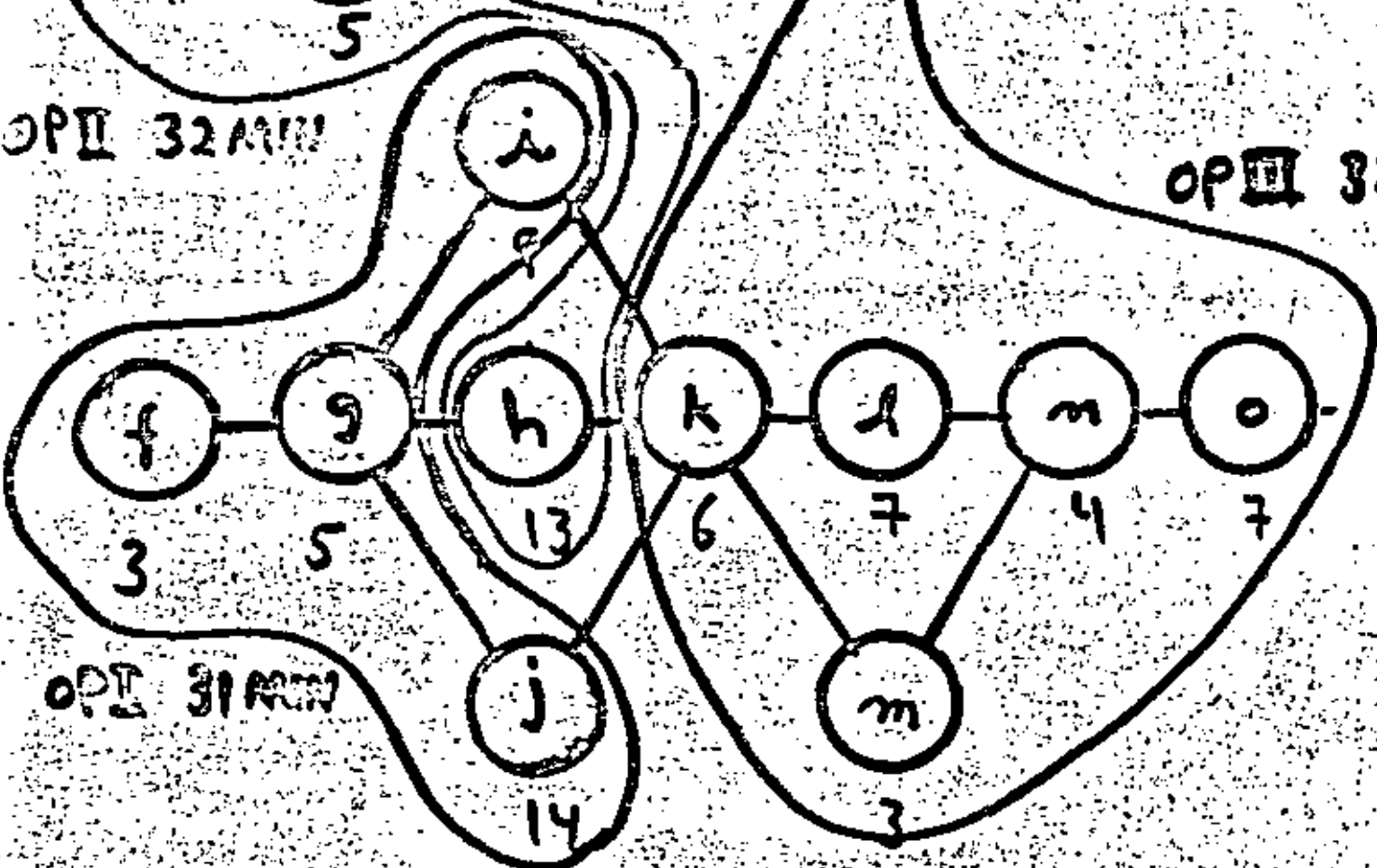
$$\frac{112}{32} = 3.5 \Rightarrow 4 \text{ OPERARIOS}$$



τ. EN SEGUNDOS

OP II 32 MIN

OP II 32 MIN



OP I 31 MIN

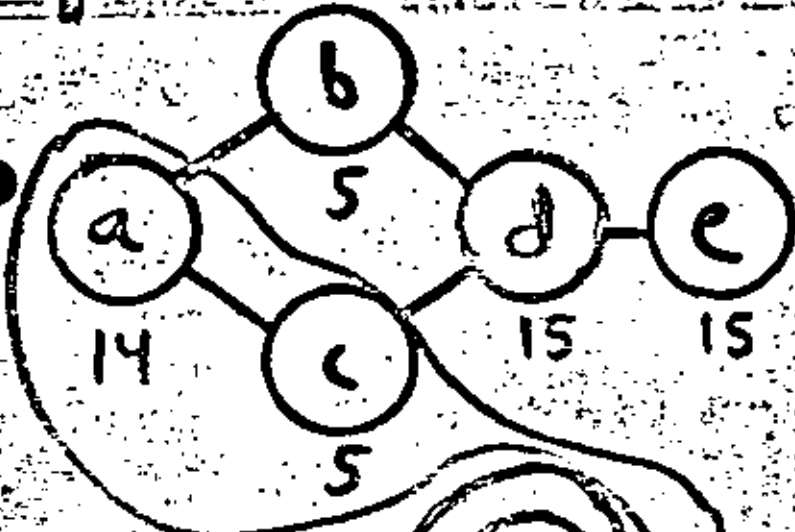
PRODUCCION REQUERIDA 112 PZAS / H

$$\frac{3600}{112} = 32 \text{ seg} / \text{PZA}$$

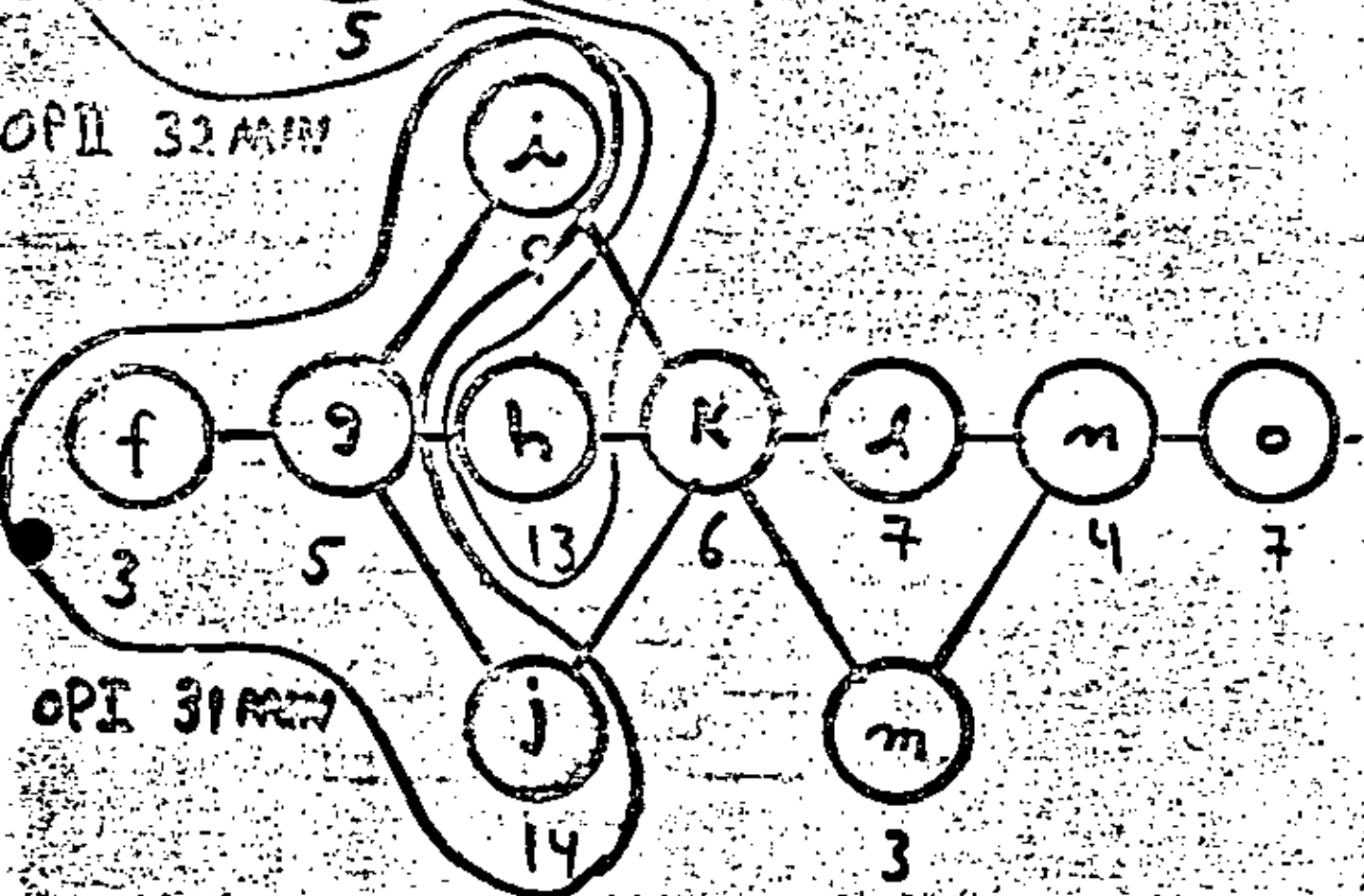
$$\frac{125}{32} = 3.906 \Rightarrow 4 \text{ OPERARIOS}$$

9

c. EN SEGUROS



OPI 32 MM

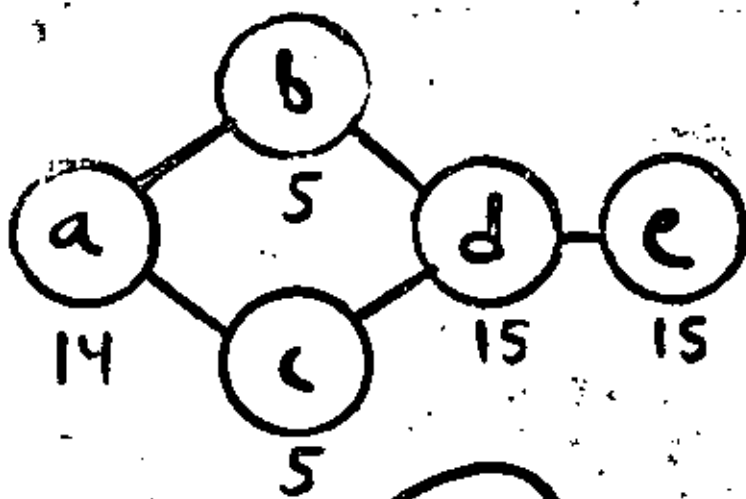


OPI 31 MM

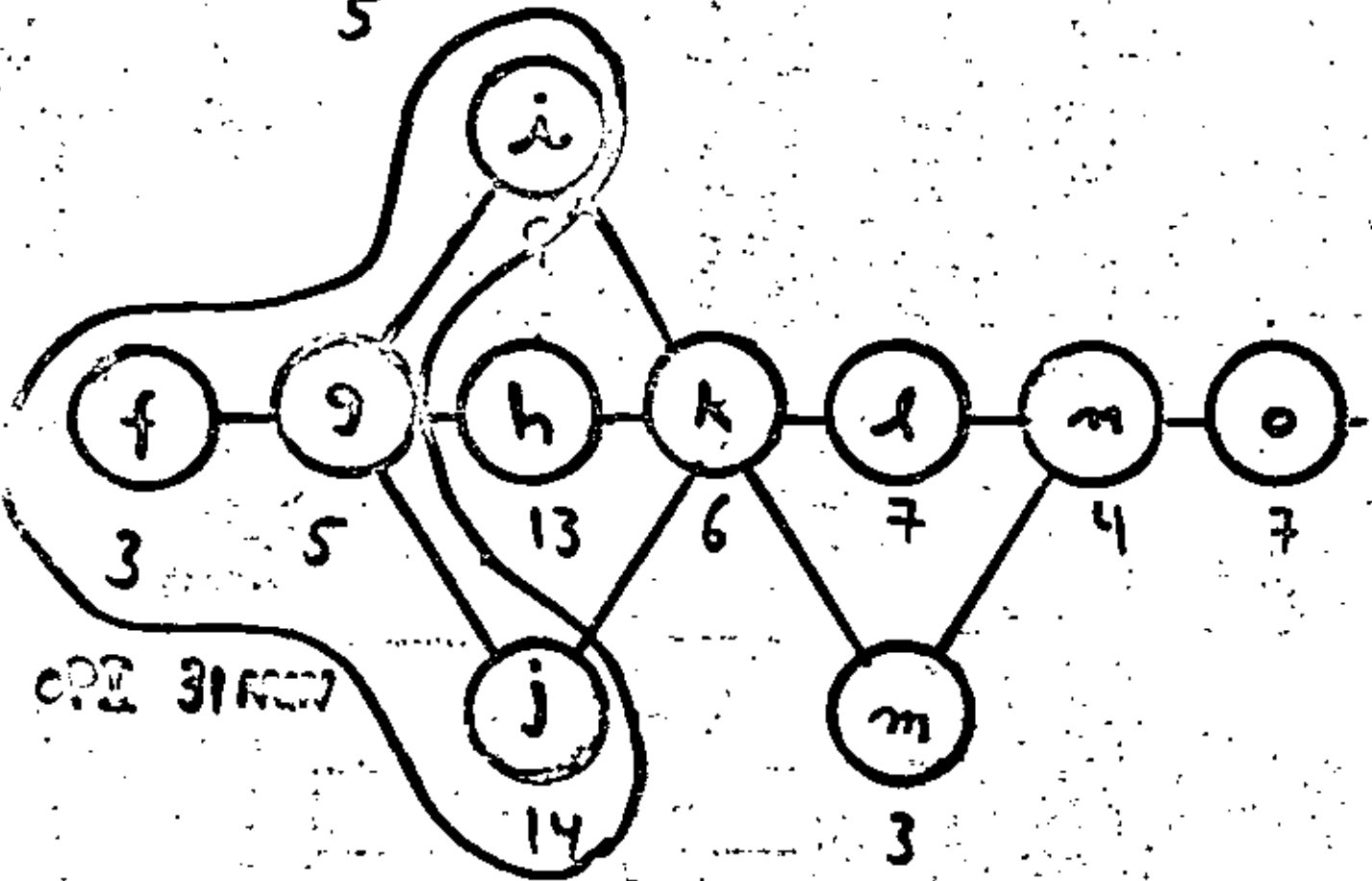
PRODUCCION REQUERIDA 112 PZAS / H_m

$$\frac{3600}{112} = 32 \text{ seg/pza}$$

$$\frac{125}{30} = 3.908 \Rightarrow 4 \text{ OPERARIOS}$$



(10)
t. EN SEGUNDOS

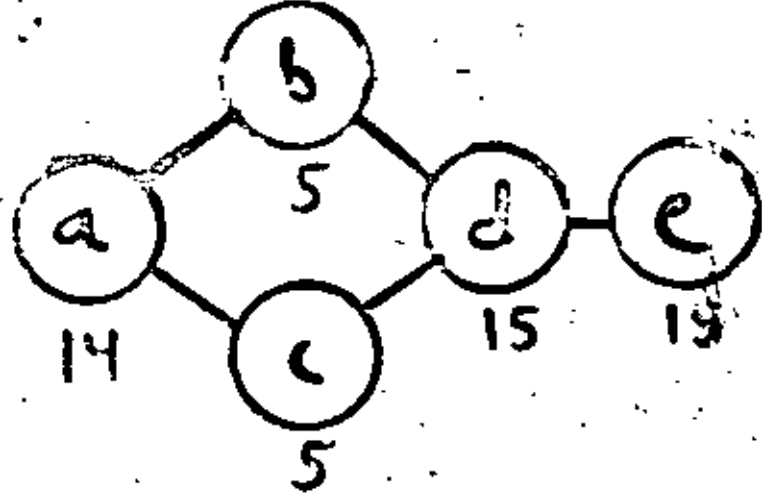


OP. 31/10/17

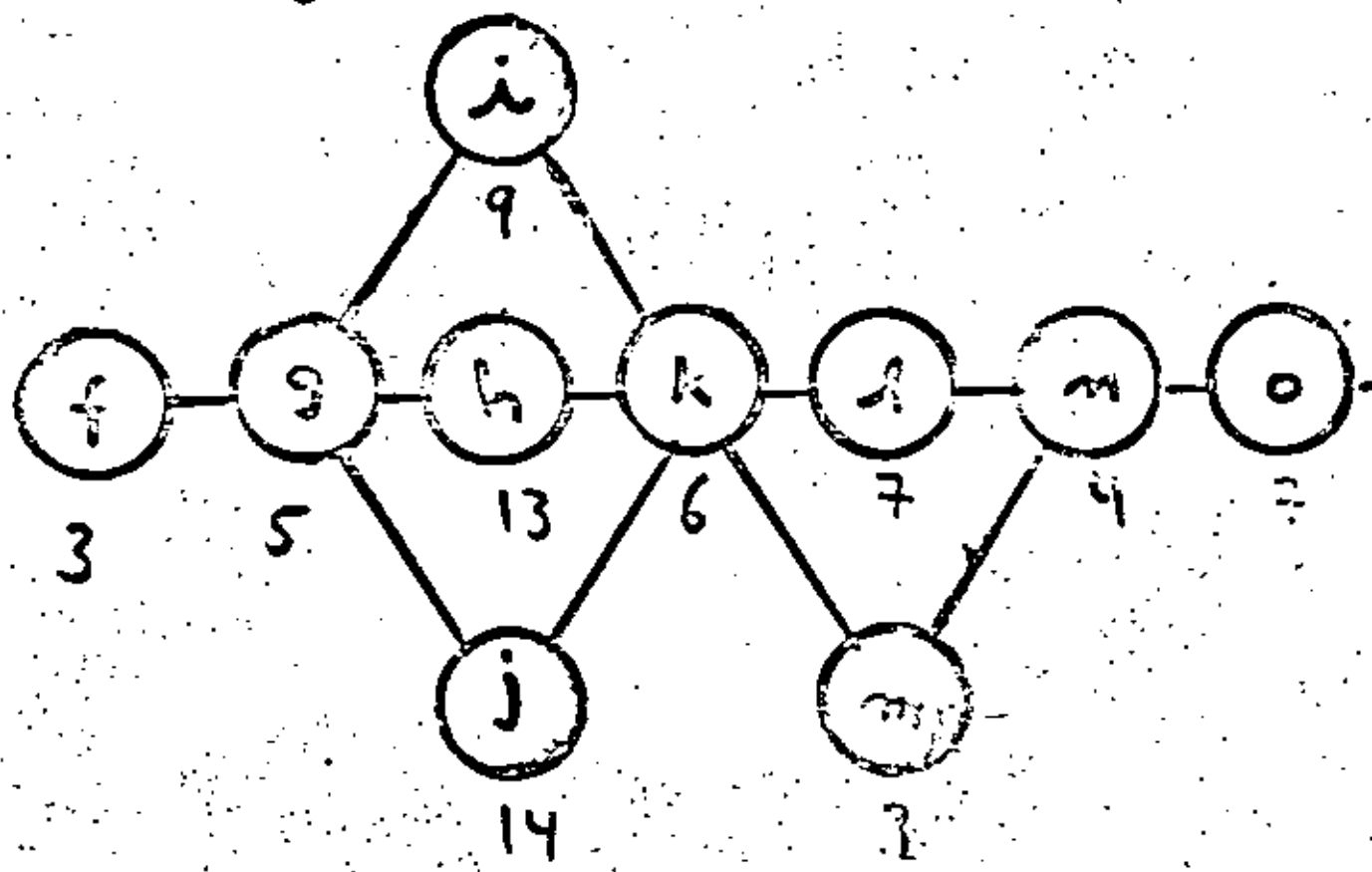
PRODUCCION REQUERIDA 112 PZAS / H₂₄

$$\frac{3600}{112} = 32 \text{ SEG/PZA}$$

$$\frac{125}{32} = 3.906 \Rightarrow 4 \text{ OPERARIOS}$$



c. EN SEGUIDA



PRODUCCION REQUERIDA 112 PZAS / Hr

$$\frac{3600}{112} = 32 \text{ seg/PZA}$$

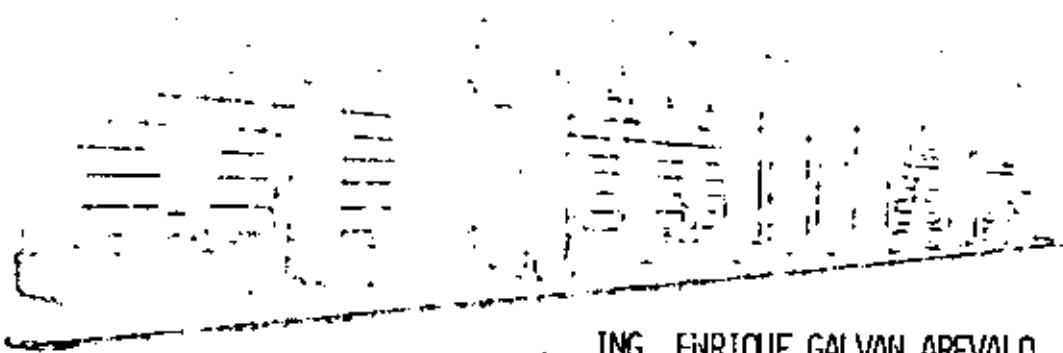
$$\frac{125}{32} = 3.906 \Rightarrow 4 \text{ OPERARIOS}$$



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ESTUDIO DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

TEMA : SEGURIDAD INDUSTRIAL.



ING. ENRIQUE GALVAN AREVALO

DICIEMBRE DE 1932.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

REDUCCION, CONTROL, ELIMINACION DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO

ACCIDENTE ES UN SUCESO EVENTUAL QUE ALTERA EL ORDEN REGULAR

ENFERMEDAD ES ALTERACION DE LA SALUD

LA S. I. ES IMPORTANTE PORQUE EVITA A UN COSTO RELATIVAMENTE BAJO LOS DAÑOS Y ALTOS COSTOS QUE CAUSAN LOS ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO

DAÑOS

AL ACCIDENTADO

A SU FAMILIA

A SU TRABAJO

AL GOBIERNO

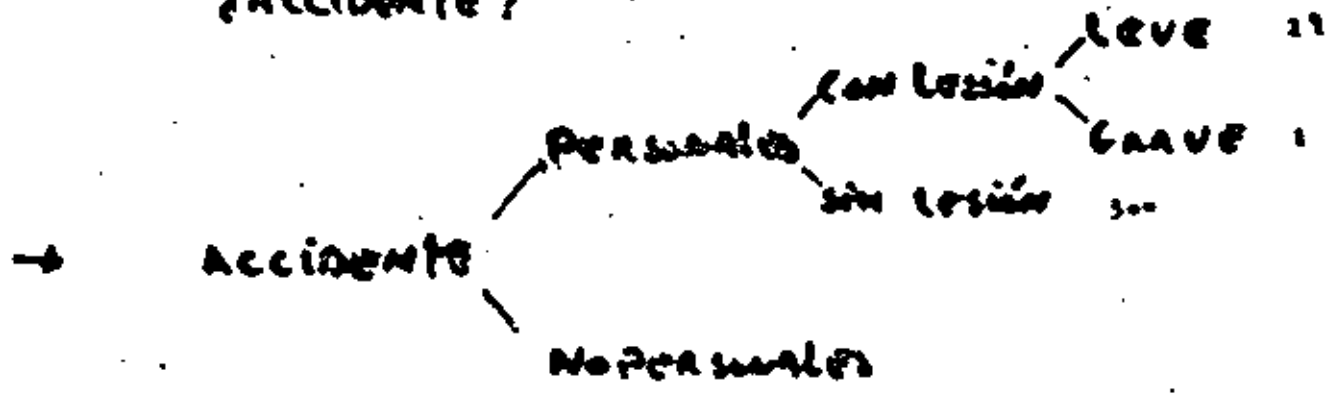
COSTOS:

VIDAS

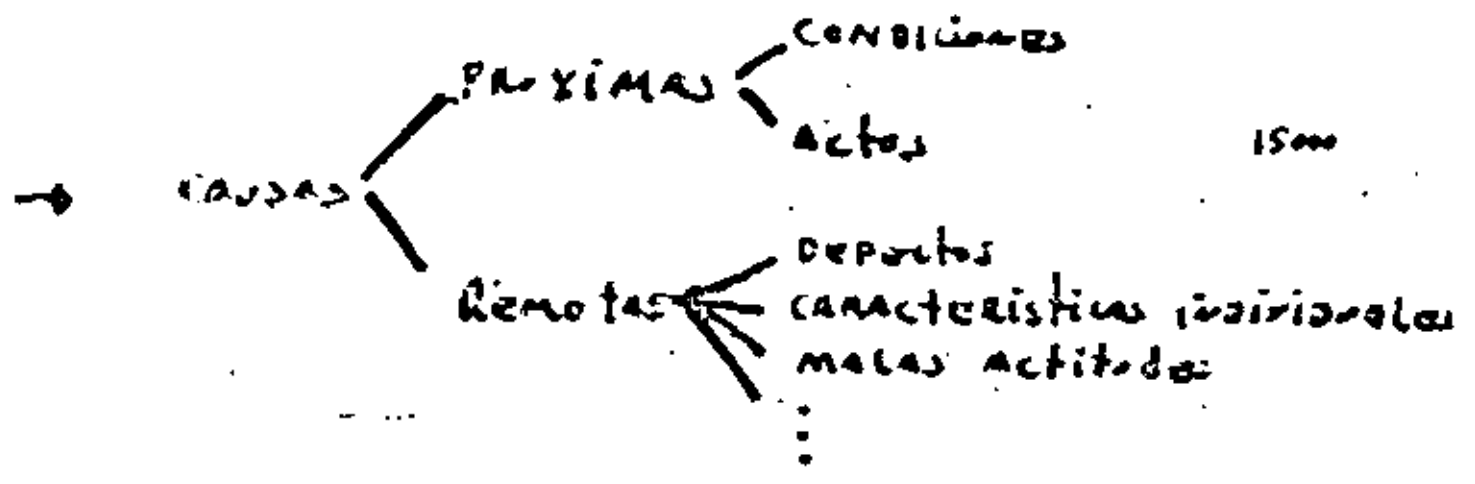
‡

- DAÑO E USADO LA MAQUINA Y/O HE AGRICULTA Y/O MAT.
- COSTOS CAUSADOS POR LA FALTA DE CONTINUIDAD ?
- COSTO DE PAGAR LO MÍNIMO AL ACCIDENTADO AUNQUE SEA DESPUES DEL ACCIDENTO MENOS CAPAZ.
- COSTO DE MENOR PRODUCTIVIDAD POR REDUCCIÓN DE LA MORAL DEL GRUPO

¿ACCIDENTE?



EJEMPLOS:



PREVENCIÓN:

- ELIMINACIÓN DE CAUSAS

INSPECCIONES, SENTIDO COMÚN, EXPERIENCIA
CONOCIMIENTO, TÉCNICA, EQUIPO... ETC.

SE PIENSA QUE EN LAS EMPRESAS PEQUÑAS (— DE 100 TRABAJADORES) LA INCIDENCIA DE ACCIDENTOS ES MAYOR QUE EN LAS GRANDES. (3)

SIN EMBARGO SE DICE QUE

? - EN ELAS NO ES POSIBLE TENER A PROFESIONALES DE LAS

? - " " " " " DESPENSARIOS EN EQUIPO DE PROTECCIÓN

? - " " " " " LLEVAR UN HISTORIAL DE ACCIDENTES

- PERO

EN ELAS SE PIERDEN MAS DE 100 000 \$ ANUALES DE M.L. + INDEMNIZACIONES, GASTOS MEDICOS, PRODUCCION PERDIDA

PERO CUANDO ESTAS EMPRESAS PIERDEN, PERDEMOS TAMBIEN

- Costos directos

SALARIO, ATENCION MEDICA E INDEMNIZACIONES
PERO LOS PAGAN LOS SEGUROS

SIN EMBARGO SOLO ES LA QUERIDA PARTE DEL COSTO TOTAL

→ Costos indirectos

TIEMPO PERDIDO POR EL ACCIDENTADO				
"	"	"	SUS COMPAÑEROS	?
"	"	"	JEFES	?
"	"	"	PERSONAL MEDICO	?

PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

(4)

PASOS:

- 1.- OBTENER LA COOPERACION DEL DIRECTOR GENERAL
- 2.- " " " " SUPERINTENDENTE
- 3.- NOMBRAR A UN DIRECTOR DE SEGURIDAD
- 4.- ANALISIS DE REGISTROS DE ACCIDENTES
- 5.- REUNION DE LOS EJECUTIVOS DE F.A.O.
- 6.- INSPECCION
- 7.- INICIAR MODIFICACIONES
- 8.- PUBLICIDAD
- 9.- TRABAJOS EDUCATIVOS
- 10.- ANALISIS DE METODOS PARA MEJORAR

SOBRE LAS SIG BASIS

- I POLITICAS (DIRECCION)
- II ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES
- III MANTENIMIENTO DE CONDICIONES SEGURAS
- IV ESTABLECIMIENTO DE NORMAS
- V SISTEMA DE REGISTRO
- VI SERVICIO MEDICO PRIMEROS AUXILIOS
- VII ADIESTRAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL PERSONAL

Politicas

Es nuestro deseo proporcionar un lugar seguro de trabajo, así como equipo seguro y materiales adecuados y establecer y cuidar de que se apliquen en todo momento las practicas y metodos de seguridad oportunos

PLAN DE OBSERVACIONES DE SEGURIDAD

PARA:

(7)

- CALIFICAR ADIESTRAMIENTO
- PROMOVER CORRECCIONES (AYUDA)
- PROPICIAR OPORTUNIDAD DE ELOGIO
- DESARROLLAR ACTITUDES FAVORABLES SEGURIDAD
- AYUDAR A SUPERVISOR A COORDINAR A SU PERSONAL
- SUGERIR MEJORES METODOS

PARA:

PERSONAS INEXPERIDAS

- " PROPENSAS A ACCIDENTES ?
- " INSEGURAS

PARA QUE SEA EFECTIVA EL INSPECTOR DE SEGURIDAD:

- SELECTIVO. 1º S.T. 2º MOVIMIENTO 3º ADIESTRAMIENTO
- SABER QUE DEBE DE BUSCAR
- Y OBSERVAR
- SER DE CRITERIO AMPLIO
- NO CONFORMARSE CON IMPRESIONES GENERALES
- TENER CUIDADO CON LA NOTICIA O FAMILIARIDAD
- REGISTRAR
- PREPARAR LISTA DE VERIFICACIONES

SE DEBE SER:

- FIRME PERO AMISTOSO
- EXPLICAR QUE, PORQUE, COMO
- REVISAR LA ALTERNATIVA SEGURA
- HACER CONTACTO EN PRIVADO
- AVERIGUAR LA RAZON DE LA SITUACION DEFICIENTE
- CONCLUIR SOBRE EL COMPORTAMIENTO FUTURO

FUEGO

1 Material combustible

2- OXIGENO

3- CALOR

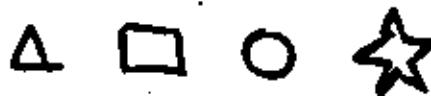
Solido, liquido Gas (11)

Reaccion, electricidad, quimica

REACCIONES EN CADENA

tipos

- A solidos DE FUERA HACIA ADENTRO
- B liquidos INFLAMMABLES
- C electricos
- D quimicos



extintores:

- AGUA cartucho CALOR
- " PACCION "
- SODA - ACID "
- ESPUMA " OXIGENO
- Polvo quimico cartucho "
- " " PACCION "
- Dioxido de carbono "

TIPO DE FUEGO

- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?

REACCIONES EN

EQUIPOS ELECTRICOS
CISARRAS Y CERRILLAS
CALOR