



29
6

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y SUS
APORTACIONES AL MEJORAMIENTO DEL NIVEL
DE VIDA DE LA SOCIEDAD

T E S I S	P R O F E S I O N A L
QUE PARA	OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO	MECANICO ELECTRICISTA
	(Area Industrial)
P R E S E N T A N :	
ALFREDO	ALVAREZ GARCIA
MIGUEL	E. CASILLAS ACEVES
MARIO	FARIAS ESPINOZA

México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

I.	INTRODUCCION	
1.1	El nivel de vida.	1
1.2	Necesidades básicas de la sociedad.	2
1.3	La producción.	3.
1.4	La productividad.	4
1.5	La Ingeniería Industrial y el mejoramiento del nivel de vida.	5
II.	DESARROLLO HISTORICO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL	
2.1	Definición de Ingeniería Industrial.	7
2.2	Síntesis histórica de la Ingeniería.	7
2.3	Principales métodos y organizaciones para la producción.	8
2.4	El comportamiento humano en la historia.	10
2.5	Florecimiento de la Ingeniería Industrial.	11
2.6	La Revolución Industrial.	12
2.7	Precursores de la Ingeniería Industrial.	13
2.8	Clásicos de la Administración.	15
2.9	Desarrollo de la investigación de operaciones.	19
2.10	Sistemas de información.	20
2.11	Desarrollo de la computadora.	20
2.12	Teoría de los sistemas generales.	22

III.	FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCION	
	3.1 Recursos naturales.	23
	3.2 Recursos humanos.	34
	3.3 Recursos económicos.	35
IV.	AREAS TECNICAS Y HERRAMIENTAS DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL	
	4.1 Producción.	43
	4.2 Administración.	48
	4.3 Investigación de operaciones.	51
	4.4 Sistemas de información.	54
V.	NECESIDADES BASICAS DE LA SOCIEDAD	
	5.1 Problemática de las necesidades básicas en México.	58
	5.2 La alimentación.	59
	5.3 La vivienda.	72
	5.4 La salud.	81
	5.5 La educación.	90
VI.	APORTACIONES DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y SU PROYECCION EN MEXICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE VIDA EN EL FUTURO	
	- En Alimentación.	100
	- En salud.	120

VII.

CONCLUSIONES

141

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1 EL NIVEL DE VIDA

El nivel de vida de un hombre se define como el grado en que el individuo puede proporcionar a su familia y a sí mismo todo lo necesario para vivir en condiciones favorables.

El nivel de vida de las personas varía mucho dependiendo básicamente del grado de desarrollo del país que se considere.

La situación económica y social de México es similar a la de algunos países latinoamericanos que se encuentran actualmente en vías de desarrollo. Nuestro nivel de vida es diferente al de comunidades con un alto nivel tecnológico e industrial como los Estados Unidos y algunos países de Europa Occidental.

Son pocas naciones en el mundo donde el hombre y su familia a nivel medio pueden abastecerse de lo necesario llevando una vida sana y satisfactoria para vivir en condiciones favorables y de esta manera disfrutar mejor de la existencia.

En nuestro país se han puesto en vigor una serie de programas para mejorar las condiciones de vida de la sociedad y en especial la de los grupos marginados, o sea, todas aquellas áreas que han quedado al margen de los beneficios del desarrollo nacional y de los beneficios de la riqueza generada.

1.2 NECESIDADES BASICAS DE LA SOCIEDAD

Las necesidades que deben ser cubiertas para que el hombre alcance un nivel de vida satisfactorio son las siguientes:

Alimentación

Alimentos diarios, suficientes y con las calorías y proteínas necesarias para reponer las energías perdidas en el transcurso de las actividades cotidianas.

Vivienda

Casas confortables capaces de dar abrigo en condiciones saludables.

Salud

Sanidad, tratamiento médico y suficientes Centros de Salud para prevenir las enfermedades y remediarlas cuando éstas se presentan.

Educación

Medios suficientes de educación (maestros y escuelas) que permitan a toda la comunidad desarrollar al máximo sus capacidades y facultades.

Los alimentos y la vivienda son bienes que generalmente el hombre se debe procurar por sí mismo y para obtenerlos debe conseguirlos con el dinero producto de su trabajo.

Por lo que respecta a la salud y a la educación corresponde en cierta forma a los Gobiernos y Autoridades Públicas, siendo los ciudadanos quienes costearán con el pago de sus impuestos todo tipo de servicios públicos.

El nivel de vida en general de cada comunidad estará representado por lo que lo-

guren todos los ciudadanos con su propio esfuerzo y siendo la producción de bienes y servicios más elevada, mejor será el nivel de vida de su población de tal forma que todos los pueblos o naciones puedan sostenerse a sí mismos.

Se puede incrementar la producción de bienes y mejorar los servicios creando nuevas fuentes de trabajo y logrando una mayor eficiencia en la productividad obteniéndose con esto lo siguiente:

- Alimentos abundantes y a mejor precio propiciando un incremento de la producción en la Agricultura y de los comestibles básicos en general.
- Mayor número de viviendas en mejores condiciones, a precios accesibles y con los servicios mínimos necesarios tales como: energía eléctrica, agua, drenaje, vigilancia, etc., aumentando con ello la productividad en la construcción habitacional.
- Un nivel más elevado de salud creando condiciones más favorables para evitar enfermedades o combatirlas cuando éstas se presenten.
- Mejorar el nivel medio de educación, incrementando con ello los conocimientos y la cultura de cada uno de los ciudadanos del país.

1.3 LA PRODUCCION

El estandar material de vida de cualquier nación depende de la producción. La producción significa aprovechamiento y transformación de los recursos naturales en cosas que de alguna forma beneficieren al hombre.

La prosperidad de una nación avanzada, está en paralelo con la alta productividad generada por la transformación de la materia prima, en cosas prácticas y útiles.

La producción significa trabajo y éste debe realizarse en las condiciones más favorables posibles, contando con la ayuda de todos los medios disponibles, con los cuales el trabajo puede hacerse más productivo.

Existen cuatro factores básicos que intervienen en la producción:

a) Capital.- Con el cual se puede adquirir la materia prima que se va a procesar.

sar. Capital suficiente para respaldar el sueldo a los trabajadores y para comprar la maquinaria y el equipo adecuado.

- b) Materia prima.- Que representa una gran diversidad de materiales necesarios para la obtención de ciertos productos, mediante determinados procesos.
- c) Mano de obra.- A través de la cual, se canaliza el esfuerzo humano dirigido hacia la producción y distribución final de los artículos. La mano de obra incluye el trabajo realizado en labores de producción, ingeniería, planeación, mantenimiento, etc., pudiendo ser mano de obra directa e indirecta.
- d) Maquinaria y equipo.- La selección de estos factores depende del tipo de organización, de la disponibilidad de obreros, del producto que se pretende obtener, etc., y mediante el equipo adecuado se logra una mayor eficacia en la producción.

Con el crecimiento de la población debe incrementarse también la producción, lo cual se puede lograr de la siguiente manera:

- Aumentando los recursos disponibles materiales o humanos.
- A través de la productividad.

1.4 LA PRODUCTIVIDAD

La productividad es el cociente que resulta de la cantidad producida de los recursos que se hayan empleado en la producción.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{P r o d u c c i ó n}}{\text{Capital + Materia Prima + Mano de Obra + Maquinaria y Equipo}}$$

La productividad se basa en la disponibilidad de los recursos y la capacidad del hombre para transformarlos, desempeñando un papel central en el crecimiento de la producción.

La importancia de la productividad es paralela a la evolución de todo proceso histórico. La dinámica de la productividad social trae consigo adelantos técnicos, y una serie de ventajas con las cuales obtendremos una vida más digna.

Elevar la productividad significa producir más con el mismo consumo de recursos, tales como: materia prima, maquinaria y equipo, mano de obra, o bien, producir - la misma cantidad pero utilizando menos recursos materiales y humanos, de modo - que los recursos así economizados puedan dedicarse a la producción de otros bienes.

Al aumentar la productividad contribuimos a elevar el nivel de vida. Si se produce más al mismo costo o si se obtiene la misma cantidad de producción a un costo inferior, la comunidad en conjunto obtiene beneficios que pueden reflejarse de - varias formas.

Una mayor productividad ofrece posibilidades de elevar el nivel general de vida, mediante lo siguiente:

- a) Mayores cantidades tanto de bienes de consumo como de bienes de producción a un menor costo.
- b) Mayores ingresos reales.
- c) Mejoras en las condiciones de vida y de trabajo.
- d) Reforzar las bases económicas para el bienestar general.

1.5 LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y EL MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE VIDA

La adecuada explotación de los recursos naturales, el aprovechamiento de talento e ingenio del hombre, son factores que permiten a las civilizaciones obtener los medios para mejorar el nivel de vida y disfrutar en condiciones más favorables - su existencia.

A través de las diversas técnicas de la Ingeniería Industrial se puede elevar la productividad y el nivel de vida con la acción de todos los sectores: Gobierno, empleados, trabajadores, obreros y de toda la población en general, creando:

- Programas equilibrados de desarrollo económico.
- Desarrollando constantemente nuevas fuentes de trabajo.

Son muchos los factores que influyen para mejorar la productividad de cada empresa y la importancia de los productos dependerá de los recursos materiales, la em

presa, así como de las necesidades de cada región.

La Ingeniería Industrial ha logrado incrementar y desarrollar sus técnicas y herramientas, con objeto de estimular la producción, mejorar la productividad y -- ayudar de alguna forma a obtener los medios necesarios para vivir mejor.

C A P I T U L O I I

DESARROLLO HISTORICO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL

2.1 DEFINICION

La Ingeniería Industrial es la rama de la Ingeniería que procura el máximo aprovechamiento de los recursos humanos, con el fin de obtener la mayor productividad y el mejoramiento de las condiciones de vida para el bienestar social.

2.2 SINTESIS HISTORICA DE LA INGENIERIA

La Ingeniería es una de las actividades más antiguas de la civilización e implica la utilización económica de los recursos.

La Ingeniería floreció como aplicación práctica en el área de la planificación y construcción de canales de riego, pirámides, caminos, puentes y otras estructuras.

Debido a que nuestros antepasados encontraban cada vez mayor dificultad en la ejecución de grandes obras, surge la invención y desarrollo de las máquinas, ante la

necesidad de mejorar sus condiciones de vida, lo que llevó al hombre a utilizar - su ingenio creando herramientas para vivir mejor, lo que dió origen a importantes experimentos, tales como: el arco, que fué el primer dispositivo capaz de almacenar energía; la rueda, cuyo origen se remonta al año 3000 A.C.; las leyes de la - palanca que fueron descubiertas experimentalmente por Arquímedes en el siglo III A.C.; el molino de viento, que fué inventado en el año 400 de nuestra era.

En la Edad Media se utilizaron hábilmente dispositivos, tales como: las manivelas, las ruedas engranadas para el aprovechamiento de la energía proporcionada por la corriente de los ríos, el viento y los animales.

Los constructores de molinos medievales fueron los inventores de las primeras máquinas industriales.

La verdadera revolución en cuanto a la disponibilidad de energía empezó con la in vención de la primera máquina de vapor, cuyo principal exponente fué un mecánico inglés llamado James Watt, durante el siglo XVIII.

Ricardo Trevithick, diseñó la primera máquina de vapor de alta presión y la aplicó al transporte en el ferrocarril.

Cada uno de los mecanismos desarrollados de esta manera empírica, estimuló el - estudio de los principios básicos de la mecánica, construyendo sobre los descubri mientos científicos de Galileo, Newton, Thompson y otros precursores de la física moderna.

Entre los años 6000 y 3000 A.C., cuando los entonces cazadores y pescadores empezaron a construir refugios en equipos, domesticar animales y a cultivar los campos, se empezaron a desarrollar las primeras sociedades.

Los conglomerados humanos han existido desde la remota antigüedad, desde los primeros tiempos hemos encontrado personas capaces de visualizar la posibilidad de - organizar y coordinar las actividades humanas.

2.3 PRINCIPALES METODOS Y ORGANIZACIONES PARA LA PRODUCCIÓN

El trabajo es uno de los elementos fundamentales en la vida humana y siempre ha - sido el principal medio de satisfacer las necesidades y carencias de la humanidad.

Los métodos y organizaciones para el trabajo, son el resultado de un gran proceso evolutivo. La acumulación de conocimientos, la experiencia y la evolución social son elementos necesarios para el desarrollo de la ciencia moderna, de la tecnología y de todos los beneficios con los que contamos hoy en día.

Los principales métodos y organizaciones para la producción han sido:

a) El sistema doméstico

Se refiere a la producción en el hogar o en sus alrededores inmediatos, bajo este sistema se produce lo necesario para satisfacer las necesidades básicas.

La producción doméstica es muy importante desde el punto de vista de la organización familiar. En su forma más primitiva, el sistema doméstico es una economía dentro de sí misma, en el seno de la familia.

En la actualidad y en los países desarrollados principalmente, son pocas las familias que producen en su hogar la mayor parte de lo que necesitan.

Las tareas manuales que en alguna ocasión se ejecutaron en un hogar promedio, están resultando simplificados por las compras externas y por los auxiliares - mecánicos.

b) La artesanía

Es la diestra producción manual o con herramientas manejadas manualmente. La artesanía implica destreza, planeación y rasgos individuales.

A medida que crecía la demanda de diversos productos, la artesanía se convirtió en una especialización.

Los problemas de calidad, cantidad y compensación por el trabajo y el comercio, en conexión con la artesanía especializada, dieron origen a la organización de gremios entre los trabajadores y los mercaderes de la Edad Media.

c) El trabajo colectivo y las fábricas

El trabajo colectivo es la base elemental de la organización industrial. Todas las grandes obras de la antigüedad, fueron posibles debido al trabajo colectivo.

Un conglomerado de trabajadores organizados bajo una dirección central en un taller, constituye una fábrica. En los talleres antiguos, muchos trabajadores

no eran independientes, siendo dirigidos los talleres por los señores feudales, los esclavistas, los empresarios, etc., las fábricas hoy en día, con su maquinaria, la organización elaborada y sus complejos problemas de distribución y - financiamiento, son resultado de la revolución industrial.

2.4 EL COMPORTAMIENTO HUMANO EN LA HISTORIA

Así como la Ingeniería Civil y la Ingeniería Mecánica exigen el desarrollo de los principios generales de las ciencias físicas y matemáticas junto con las técnicas de medición, el proyecto de los sistemas de actividad humana no se podrían transformar en una verdadera disciplina de Ingeniería, sino se hubiera desarrollado -- técnicas de medición para el factor humano, tales como la psicología, sociología y economía, no se hubieran adaptado los métodos estadísticos y de las matemáticas al análisis de las acciones humanas. Las ciencias del comportamiento humano surgieron y se afirmaron mucho después que las ciencias físicas.

La Ingeniería de los sistemas de actividad humana, nació como campo especializado en los talleres y en las fábricas donde su aplicación era más obvia y donde adquirió el nombre de Ingeniería Industrial, la cual se extendió muy pronto a las actividades de gran escala del transporte y la comunicación, organizaciones de servicio, los viajes espaciales, etc.

Diversos desarrollos prácticos e intelectuales han contribuido a la concepción de las organizaciones humanas, como sistemas operativos.

Se consideran básicamente cuatro etapas dentro de los sistemas operativos de la - Ingeniería Industrial:

- Nacimiento de la Ingeniería Industrial convencional.
- Desarrollo de la investigación de operaciones.
- Ingeniería de la información y la computadora electrónica.
- Cibernética y teoría de los sistemas generales.

2.5 FLORECIMIENTO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL

La administración científica tuvo su origen a mediados del siglo XIX, siendo ésta uno de los factores más importantes para el desarrollo industrial. La Ingeniería Industrial nace de hecho con el advenimiento de la Revolución Industrial. Tan pronto como el hombre, compaginando sus aficiones mecánicas y científicas, llega a ponerse en contacto con los problemas de dirección. Empezó con la aplicación de métodos analíticos completados con experiencias prácticas a los problemas de la organización humana, que hasta entonces habían sido gobernados casi exclusivamente por la costumbre.

En este período se fueron desarrollando gran número de estudios, que gradualmente se fueron perfeccionando a través de una de las técnicas de la administración que hoy en día conocemos como dirección.

Sucesos de este período.

- Los ingenieros propietarios de alguna fábrica, aconsejaban a sus discípulos que prestaran más atención a los aspectos financieros.
- Los ingenieros comenzaron a interesarse en los sistemas de salarios con incentivos.
- Los ingenieros y administradores empezaron a trabajar conjuntamente.
- Los ingenieros dedicaron más atención a los formularios necesarios para el control de la producción, como un método de H.C. Metcalfe's llamado "Sistema de Contabilidad de Taller".
- La obra de Frederick W. Taylor, "Shop Management" (1903), estimuló el interés en el estudio de tiempos en las operaciones de trabajo,
- F.B. Gilbreth, había iniciado independientemente el estudio de los movimientos humanos en la realización de las operaciones.
- H.L. Gantt, hizo resaltar la importancia de la jefatura y de prestar mayor atención al factor humano en las distintas actividades de la industria.
- Harrington Emerson y E.O. Jones, resaltan la importancia de la dirección como un conjunto.

2.6 LA REVOLUCION INDUSTRIAL

El desarrollo en diferentes áreas, tales como: la filosofía, la tecnología y el comercio, así como la gran cantidad de descubrimientos e invenciones, trajeron cambios en el pensamiento durante el siglo XVIII.

El primer impacto de la Revolución Industrial, tuvo lugar en la industria textil - algodónera británica.

Al comenzar el siglo XVIII, se inventaron una serie de dispositivos mecánicos que, utilizando inicialmente el agua como fuerza motriz, comenzaron a reemplazar a los antiguos tornos de hilar y telares de mano.

Uno de los hombres más sobresalientes en este período, fué el señor Richard Arkwright (1732-1792), su nombre está íntimamente asociado con la invención de un sistema de hilar que solucionó las limitaciones de la máquina de hilar de Hargreaves, en la que el hilo obtenido solamente podía ser utilizado como trama.

Otro inventor fué Thomas Newcomen (1663-1729), quien introdujo una bomba para pozo de minas movida a vapor.

Un innovador más, fué James Watt, quien ideó la primera máquina de vapor realmente práctica.

El vapor pronto hizo que el carbón fuera la fuente más importante de energía, siendo la máquina de Watt la que más contribuyó al desarrollo industrial, a fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX.

En Gran Bretaña, se estaba desarrollando un complejo económico basado en el intercambio de productos fabricados con materias primas procedentes del extranjero.

Mayor producción significaba más comercio y mayor prosperidad.

Principales invenciones del siglo XVIII:

- La hiladora de algodón	Jamex Hargreaves	(1764)
- Telar movido por agua	Richard Arkwright	(1771)
- Telar para hilar algodón	Samuel Crompton	(1774)
- Telar mecánico	Edmund Cartwright	(1785)

- La despepitadora de algodón Eli Whitney (1793)

Los efectos de la fuerza obtenida por el vapor y de la producción textil mecanizada, fueron tan rápidos e importantes que el período de 1770 a 1800, se conoce como el período de la Revolución Industrial.

Esta Revolución, fué contemporánea de la Revolución Política de los Estados Unidos y de la Revolución Francesa, que indicaban una relación entre la liberalidad de pensamientos y el espíritu de invención.

Los resultados más importantes de la Revolución Industrial, no fueron inmediatos, sino evolutivos, culminando con nuestro sistema industrial moderno.

2.7 PRECURSORES DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL

- Federick W. Taylor

El trabajo de Taylor, se considera como la primera contribución hacia la Ingeniería Industrial moderna. Taylor fué el primer ingeniero que dedicó tanta - - atención al factor humano como a la mecánica y a los materiales en los sistemas de producción.

Aplicó a la operación y utilización de las máquinas por el hombre, el mismo tipo de estudio que los ingenieros mecánicos, aplicaban a la eliminación de elementos superfluos en el proyecto de las máquinas.

Taylor desarrolló básicamente dos grandes trabajos; uno de ellos acerca de la técnica del corte de los metales, el otro fué el desarrollo de técnicas de medición del trabajo, basadas en los estudios de tiempos.

Sin embargo su más valiosa contribución a la Ingeniería moderna, fué la de separar la planificación de la ejecución en la administración de las organizaciones. El trabajo de Taylor ha tenido consecuencias de igual importancia que la invención de la hiladora, el telar mecánico y la máquina de vapor, progenitores de la Revolución Industrial. Los trabajos de Taylor revelaron por primera vez, el mérito de crear elementos de organización cuya misión no es la ejecución de operaciones, sino su análisis.

Otro de los análisis importantes de Frederick W. Taylor, fué el estudio del empleo para cortar metales, determinando experimentalmente el ángulo de corte correcto y otros parámetros de la operación, llegándose a la conclusión de que - los puntos claves en el corte de los metales eran la velocidad de la herramienta y la velocidad de avance del metal frente a ésta. Se llegó a establecer una lista de una docena de variables importantes para la determinación de esas velocidades, entre las cuales incluía la calidad del metal cortado, las características de la herramienta, el diámetro de la pieza y el medio de experimento utilizado.

- Frank Bunker Gilbreth y Lillian Moller Gilbreth

El trabajo de Taylor, fué solamente un primer paso en el desarrollo de la Ingeniería Industrial moderna. Entre los contemporáneos de Taylor que reconocieron la importancia de su trabajo en su campo de actividad, se encuentran los esposos Gilbreth, quienes aportaron innovaciones fundamentales.

Frank Gilbreth agregó el estudio científico del movimiento con sus películas cinematográficas. El cronociclógrafo y los modelos de movimiento de alambre, - introduciendo con esto una nueva dimensión en el estudio de la dinámica de la actividad física humana.

Posiblemente lo más característico dentro de su obra, fué la extensión y naturaleza de su estudio del movimiento.

Lillian Gilbreth con sus conocimientos de psicología y el desarrollo de un agudo interés en el estudio de tiempos y en la simplificación del trabajo, se convirtió en asociada de las investigaciones de su esposo.

El estudio de los métodos se basó en el estudio de movimientos, dividiéndose - en tres partes:

- Estudio de las variables del operario
- Estudio de las variables de equipo y herramienta
- Estudio de las variables del movimiento.

Estos estudios se completaron con la descripción detallada de los mejores méto

dos observados y con diagramas de la posición relativa del operario y la posición del equipo utilizado. En estos registros fué fácil observar que había un gran desperdicio de energía humana, dando lugar a la invención de dispositivos que redujeron el esfuerzo innecesario, además de reducir la fatiga.

- Henry L. Gantt

Uno de los asociados más importantes de Taylor fué Gantt, quien estuvo de acuerdo con muchos de los conceptos de Taylor e hizo cierto número de aportaciones originales a la técnica administrativa.

Dos de las contribuciones de Gantt más importantes fueron: el diseño de una gráfica que lleva su nombre, y un sistema de salarios e incentivos.

La gráfica de Gantt, es uno de los más útiles instrumentos para indicar los programas de trabajo o cuotas con relación al tiempo. La idea de Gantt se emplea en la actualidad en su forma original o en dispositivos, tales como los tableros de control.

El sistema de tarea y bono de Gantt al igual que la tasa diferencial de destajo de Taylor, paga un abono sustancial a los trabajadores que cumplan con su tarea estandar, y de ahí en adelante se paga en proporción a la producción.

Gantt estaba muy interesado en el nuevo tipo de administración en la forma en que se aplicaba a los negocios. Colocaba gran parte de la responsabilidad en la gerencia, poniendo énfasis en la capacitación, ayuda en dirigir a los hombres en vez de sólo dirigir e impulsar.

2.8 CLASICOS DE LA ADMINISTRACION

El concepto de la administración como ciencia, nació a finales del siglo XIX, pero tuvo progresos notables hasta el siglo XX. La administración científica es uno de los factores fundamentales del reciente progreso industrial.

La administración de las actividades de la producción, fueron reconocidas como una rama de la Ingeniería, ahora conocida como Ingeniería Industrial.

- Henry Fayol (1841 - 1925)

Aunque la iniciación en la administración científica fué en su mayor parte - obra de norteamericanos. Hay un contemporáneo industrial francés llamado Henry Fayol, quien estuvo activo durante muchos años en la dirección y administración de negocios especialmente en industrias de ingeniería y metalúrgicas, fué autor de muchos artículos técnicos y libros sobre administración.

El principal interés de Fayol, estaba en los aspectos más generales y en los niveles superiores de la administración.

Henry Fayol fué el "Francis Bacon" de la Literatura Administrativa. Escribió un libro, el cual fué fruto de más de 50 años de práctica y estudio de la Administración, abarcando desde observaciones profundas acerca de la unidad de mando hasta comentarios sobre escritura de minutas; empleaba el mismo enfoque analítico de Frederick Taylor, pero aplicado a las áreas de dirección y administración superior.

Fayol trabajó durante toda su carrera de negocios en una firma minera e industrial francesa, retirándose como director gerente después de haber alcanzado un éxito notable en la reorganización y ampliación de esta compañía. Dedicó los últimos años de su vida a promover la idea, principalmente en los medios gubernamentales, de que los principios administrativos se deben aplicar a todas las formas de organización humana y no únicamente a los negocios y a la industria.

- Robert Owen (1761 - 1858)

Reformador social británico, nació y murió en Newlon, Gales. Fundador del cooperativismo. Adquirió una fábrica de tejidos en Manchester, en donde implantó grandes reformas a la legislación de los trabajadores, tales como:

- Jornadas reducidas de trabajo
- Seguros de enfermedad y de vejez
- Plan educacional obrero
- Escuela infantil, entre otros.

Owen consideraba que el volumen y calidad de la producción de un obrero, estaba en función de las condiciones tanto dentro como fuera del trabajo. Robert -

Owen es considerado el padre de la administración de personal.

- Henry Metcalfe (1847 - 1917)

Oficial del ejército, se graduó en West Point en 1868. El grado de Capitán en la Armada y sus grandes conocimientos de Administración, le permitieron organizar el departamento de armamentos y como superintendente de esta área, aplicó varios métodos y técnicas, logrando mayor eficiencia en el control de los arsenales.

- Henry Robinson Towne (1844 - 1924)

Towne abogó porque se realizaran intercambios de experiencias entre los gerentes de diferentes compañías. Su gran idea sobre el intercambio organizado de experiencias entre administradores en un principio no se llevó a cabo, pero -- posteriormente su inspirada proposición tuvo éxito, siendo la semilla del desarrollo de la Administración.

- Russell Robb (1864 - 1927)

Realizó estudios sobre la aplicación de los métodos organizativos militares en la administración industrial. Analizó profundamente la estructura operativa de las fábricas, llegando a la conclusión de que con una base organizacional sólida en una empresa se pueden lograr los objetivos.

- Alexander Hamilton Church (1866 - 1936)

Leon Pratt Alford (1877 - 1942)

Estos dos personajes, se basaron en las ideas de Frederick Taylor, y profundizaron en una serie de mecanismos específicos, como: el estudio de tiempos, el plan de incentivos mediante bonos, la dirección funcional entre otros, llegando a descubrir y publicar los principios básicos reguladores de la administración con referencia especial al taller y a la fábrica. Estos principios se mencionan a continuación:

- El empleo sistemático de la experiencia
- El control económico del esfuerzo
- El fomento de la eficiencia personal.

- Oliver Sheldon (1894 - 1951)

Sheldon aplicó los principios de organización a diversos procesos de fabricación. Estudió los aspectos profesionales de la administración y las normas mediante las cuales se podría regir mejor la práctica administrativa.

- Harry Arthur Hopf (1882 - 1949)

Propuso la ciencia del óptimo como el siguiente gran paso para desarrollar una ciencia administrativa. Hopf fué un fuerte defensor de la planeación social de largo alcance.

- George Elton Mayo (1880 - 1949)

Con los estudios de los trabajadores industriales en sus labores, llegó a la conclusión de que su sentido de participación y la sensación de ser miembro de un equipo, son fuerzas motrices más fuertes que el interés económico personal, el alumbrado y todo tipo de influencias materiales similares, haciendo evidente la necesidad de comprender las motivaciones humanas y las relaciones de grupo para lograr que las cosas se realicen a través de las personas. Mayo hizo estudios sobre investigación industrial, describiendo un complicado problema - en una fábrica de tejidos.

- Chester Irving Barnard (1886 - 1961)

Barnard comenzó donde Henry Fayol terminó. Consideraba que los principios administrativos podían aplicarse a cualquier tipo de organización en cualquier terreno.

Durante su carrera, dirigió organizaciones de negocios gubernamentales de enseñanza y filantrópicas. Con su mente intelectual, fué el precursor en el desarrollo del fundamento filosófico de la administración.

- Douglas Murray McGregor (1906 - 1964)

Tanto McGregor como Elton Mayo, representan el papel creciente del científico de la conducta en el desarrollo de enfoques para una administración eficaz, su gran contribución fué la gran defensa en la propuesta de la teoría X-Y, de la filosofía de la administración que creía necesaria para hacer frente a las necesidades actuales y futuras.

La primera publicación de su tesis, fué la teoría X y teoría Y, logrando mayor aceptación a medida que se adoptan cada vez más los métodos de administración por objetivos.

2.9 DESARROLLO DE LA INVESTIGACION DE OPERACIONES

La investigación de operaciones, recibió su nombre y tuvo su origen como un campo específico de investigación al principio de la Segunda Guerra Mundial en Inglaterra, teniendo ciertos rasgos característicos, tales como:

- Poner énfasis en la interdependencia y la interacción de las partes de un todo funcional.
- En el uso abundante de modelos matemáticos y en su carácter interdisciplinario.

La idea de utilizar modelos matemáticos para representar incidencia de actividad humana, se originó en el campo de la economía. Durante la Primera Guerra Mundial, se analizaron matemáticamente las operaciones militares.

Los grupos de investigación de operaciones, abordaron una gran variedad de problemas durante la guerra. Estos estudios incluyeron actividades tales como: las operaciones antisubmarinas, el minado aéreo de los mares alrededor de Japón, la recopilación y el análisis de los daños causados por los bombardeos, la determinación del tamaño óptimo de los convoyes mercantiles.

La investigación de operaciones, implica la consideración de hombres, materiales, equipos, tiempo y otros recursos y del problema de su asignación óptima con miras al cumplimiento de objetivos determinados, se ocupa de la selección de rutas y secuencias de actividades.

Para afrontar estos problemas se han desarrollado valiosas técnicas matemáticas, una de ellas llamada programación matemática que comprende la programación lineal y la programación dinámica.

El área de aplicación práctica de la investigación de operaciones, ha sido ampliada enormemente por la computadora electrónica, siendo ésta, poderosa herramienta de proceso de la información la que ha tenido un correspondiente efecto estimulador en casi todas las fases de la actividad humana.

2.10 SISTEMAS DE INFORMACION.

Dentro de los sistemas de Ingeniería, es muy importante el flujo y el proceso de la información, siendo en el área de los sistemas de actividad humana donde la Ingeniería de la información juega su papel más importante.

Así como los materiales y la energía, la información es susceptible de adquisición, transmisión, almacenamiento, recuperación y proceso.

El desarrollo del arte y del lenguaje escrito, proporciona medios para el almacenamiento permanente de la información, siendo la imprenta la que proporcionó repentinamente medios adecuados para la difusión de la información.

En la década de 1870 a 1880, mejoró notablemente la capacidad de la comunicación al agregarse la transmisión de la voz por cables, posteriormente vino la radiotelegrafía.

Además de haberse desarrollado sistemas de comunicación evolucionó la ciencia de los sistemas en general, como las redes elaboradas de los sistemas telefónicos - que exigieron el desarrollo de nuevos conceptos aplicables al análisis de redes.

2.11 DESARROLLO DE LA COMPUTADORA

Todos los principios básicos de la computadora electrónica moderna generadora y flexible, capaz de ejecutar automáticamente todos los pasos requeridos para la solución de un problema, fueron concebidos hacia la mitad del siglo XIX.

Carlos Babbage es uno de los precursores de la Ingeniería Industrial, estudió en Cambridge, donde concibió la primera idea acerca de la mecanización de la computadora.

El elemento de Ingeniería Industrial, que había en la mente de Babbage se desarrolló por la aplicación del concepto de producción en masa a un producto mental y dedujo las varias posibilidades de realizar mecánicamente esas operaciones en forma mucho más rápida y confiable.

Poco a poco los conceptos de Babbage sobre el proceso de la información numérica fueron reconstruidos en los años que le siguieron, hasta que un siglo más tarde

su grandiosa concepción fructificó en la forma electrónica.

En 1801 Joseph Marie Jacquard en Francia construye una máquina para tejer complicados diseños de telas, esta máquina funcionaba con tarjetas perforadas, las cuales contenían información del camino que deberían seguir los hilos para lograr cierto diseño.

El Doctor Hollerith se dió a la tarea de procesar los datos del censo en 1890, ideando para ésto un sistema de tarjetas perforadas y máquinas electromecánicas de proceso que redujo el tiempo necesario para completar el censo en EE.UU. en dicho año, a un tercio de lo que se había necesitado diez años antes.

En el campo del proceso numérico, Carlos Javier Thomas elaboró una máquina de buena precisión que realizaba las cuatro funciones numéricas.

En 1872 Frank Stephen Baldwin de EE.UU. realiza cambios sobre la máquina de Thomas. La máquina de Baldwin es la pionera de la industria de las calculadoras.

En 1879 James Ritty crea la primera registradora.

En 1884 W. S. Burroughs exhibe su primera máquina sumadora e impresora.

Doctor A. M. Turing en 1910 diseña una máquina que actúa tanto sobre las instrucciones que rigen las operaciones como sobre los datos mismos.

En 1937, el Dr. G. Alken idea las bases para la construcción de una máquina secuencial. Esta idea fue explotada por la IBM para desarrollarse en la Universidad de Harvard.

En 1945 se construye la primera calculadora totalmente electrónica. La ENIAC. Cuatro años después en Cambridge Inglaterra es construída la EDSAC que es la primera computadora de programación interna desarrollada en Europa.

En 1951 sale al mercado la primera univac. La verdadera producción de computadora de gran escala comenzó con la IBM-650.

Desde 1954 en adelante se construyeron más de 2000 máquinas de este modelo iniciándose con ésto la revolución del proceso de la información.

2.12 TEORIA DE LOS SISTEMAS GENERALES

El biólogo Luis Van Bertalanffy le dió el nombre de teoría general de los sistemas, y se define esta teoría como la formulación de modelos teóricos que ocupan un puesto intermedio entre las construcciones altamente generalizadas de la matemática pura y las teorías específicas de las disciplinas especializadas.

La teoría de los sistemas generales tiene una amplia base científica. La influencia práctica de esta nueva fase del pensamiento sobre la ingeniería de los sistemas de actividad humana tiene bastante campo de acción; posiblemente será la Ingeniería Industrial del Futuro.

C A P I T U L O I I I

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCION

3.1 RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales se definen como el conjunto de bienes de origen natural - con que cuenta una región o país, los que se explotan con objeto de satisfacer - un conjunto de necesidades.

Las actividades para realizar la explotación son: la Agricultura, la Ganadería, la Silvicultura, la Pesca, la Minería y el Petróleo. Las que se definirán posteriormente,

a) La Agricultura

A la mayoría de los países les resulta difícil producir alimentos suficientes para su población, incluso en un nivel de vida bajo.

La Agricultura constituye la industria básica, y el campo el recurso principal; es verdad que se trata de un recurso importante en todos los países y en cualquier etapa de desarrollo.

La extensión territorial de un país no indica la potencialidad agrícola, dado que la mayor parte de estas tierras pueden estar constituidas por desiertos y tierras no cultivables económicamente.

En México contamos con 1'973,679 km² de territorio, en el cual el 23% de la tierra es muy árida, el 20% es árida, el 34% semiárida, el 16% semihúmeda, el 4% húmeda y el 3% muy húmeda.

Otro factor importante es la topografía, la cual limita la productividad agrícola, ya que cerca del 30% del territorio es inaprovechable para el cultivo, por que lo forman sierras y barrancos.

El 33.8% sólo puede utilizarse mediante costosas obras para el control de la erosión. El resto de la superficie nacional, 72.1 millones de hectáreas, tienen las condiciones topográficas necesarias para dedicarse al cultivo, pero gran parte de éstas, presentan ciertas condiciones que impiden su aprovechamiento, como son: tierras que están situadas en zonas desérticas, lo que hace muy costosa su irrigación, o también por suelos destruidos por la erosión, o suelos carentes de drenaje, lo cual las expone a constantes inundaciones y -- tierras ocupadas por lagunas y grandes zonas arboladas.

Dado lo anterior, las tierras que se han cultivado hasta la fecha, son alrededor de 15 millones de hectáreas, en las cuales 5 productos ocupan el 70% del área total cultivada en 1960, mientras que en 1979 se redujo al 51.3%. Estos productos fueron: arroz, frijol, maíz, trigo, papa.

Aunque la productividad en estos productos ha aumentado considerablemente, la producción ha presentado una disminución por diversos motivos, como es el -- abandono de las tierras, por incosteabilidad en el precio del producto en el -- mercado, lo cual obliga al campesino a dedicar las tierras a producir otros -- productos con mejor utilidad, o dedicarlas a otras actividades como pastiza-- les para la ganadería.

La productividad de estos productos durante el periodo de 1970-1979, se presenta de la siguiente manera: el arroz aumentó en un 30%, el maíz en un 27%, el frijol en un 9% y el trigo en un 45%. Lo que se ha logrado por varios factores, como la mecanización en el campo y otros, dados por los programas del

Gobierno para el desarrollo agrícola como el tratamiento de semillas mejoradas por Productora Nacional de Semillas, los Programas de Irrigación y el Asesoramiento Agrícola.

b) La Ganadería

Para la explotación de la Ganadería, es necesario de la existencia de abundantes pastos y de calidad, lo que influye tanto en el número de cabezas de ganado que se puedan sostener en una superficie determinada, como en los rendimientos.

En nuestro país, las praderas son naturales casi en su totalidad y representan el 85.5 millones de hectáreas de pastizales, de las cuales 69 millones corresponden a praderas situadas en tierras accidentadas y 16.5 millones, a praderas de llanuras. Es decir, el 44% del territorio nacional, se puede utilizar para la explotación ganadera. Por otro lado, las praderas artificiales están poco extendidas en México; sin embargo, en los estados de Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Tamaulipas, Tabasco y Chiapas, existen en cantidades importantes, las que están sembradas por pastos y zacates forrajeros.

Dentro del desarrollo ganadero de las especies que más se han incrementado, son las de ganado bovino y las de ganado porcino, ya que ambas aumentaron a una tasa media anual del 2.1% en el período de 1965-1977 en números absolutos, los primeros pasaron de 22.8 millones a 29.3 millones de cabezas y la segunda de 9.5 millones a 12.3 millones de cabezas. Las dos especies restantes, o sea, el ganado ovino y el caprino, mantuvieron un ritmo de incremento menor, puesto que su tasa media de incremento de 1965 a 1977 no alcanzó siquiera el 1%.

Dentro de los principales estados productores de ganado bovino, destacan en el norte del país; Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas, que en conjunto tienen el 25% de las existencias en 1977, en el centro de Jalisco, Michoacán, Estado de México y Puebla, cuya participación alcanzó el 18% del total, y en el sur y Golfo de México, los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca, con el 28.9%.

La actividad ganadera en México, presenta diversos patrones de desarrollo, debido tanto a factores ecológicos como es la influencia del mercado. En el nor

te del país, esta actividad se caracteriza por llevarse a cabo en forma extensiva, y su producción está orientada en gran medida a la exportación. En las áreas cercanas a las grandes zonas urbanas se practica una ganadería extensiva, en la que con regularidad se practica con adelantos tecnológicos, y su producción está orientada a satisfacer el mercado interno, tanto de productos primarios como sus derivados. (Ver Cuadro No. 3.1).

c) La Silvicultura

De los 196.7 millones de hectáreas que comprende el territorio nacional, -- 137.2 millones, o sea, el 69.8% está considerado como área forestal, de ésta última, la superficie cubierta por bosques abarca el 21.4% y la selva 10.9%, localizándose las primeras perfectamente en la porción norte y las segundas -- en el golfo y sureste del país; el restante 67.7% se encuentra cubierto por -- arbustos, matorrales y otros tipos de vegetación de menor importancia.

Las entidades federativas con mayor superficie arbolada son: Chihuahua con -- 5.1 millones de hectáreas, Durango y Oaxaca con 4.1, Chiapas con 3.5, Campe-- che con 3.4, Jalisco con 2.7, Veracruz con 2.6, Guerrero con 2.3, Sinaloa y -- Michoacán con 2.1 cada uno. (Ver Cuadro No. 3.2).

Por lo que toca a existencias volumétricas, se ha calculado que el territorio nacional cuenta con un total de 3,259 millones de m³r,* correspondiendo 2,140 a bosques de clima templado-frío y 1,119 de selvas de clima cálido-húmedo.

No se puede conceptuar a México como un país rico en existencias maderables, pues sólo una pequeña porción de su riqueza forestal es de bosques aprovechables comercialmente, y útiles para la construcción, la industria mueblera, la pulpa de papel y otros.

d) La Pesca

Las costas mexicanas tienen una longitud de 9,903 km., de los cuales 7,147 co rresponden a costas del Océano Pacífico y del Golfo de California, y 2,756 a costas del Golfo de México y del Mar de las Antillas, o sea, que por cada -- 250 km² de superficie hay 1 km de litoral.

CUADRO No. 3.1

POBLACION DE GANADO, AVES Y COLMENAS
EN MEXICO

- 1977 -

CONCEPTO	NO. DE UNIDADES	VALOR (miles de pesos)
BOVINO	29'332,956	147'846,108
PORCINO	12'321,041	20'364,190
OVINO	7'856,482	5'974,769
CAPRINO	8'193,451	5'585,465
AVES	149'870,455	7'637,180
COLMENAS	2'101,104	991,607

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos
Hidráulicos

Anuario 1977

CUADRO No. 3.2
 PRODUCCION FORESTAL EN MEXICO
 (miles de m³)

- 1977 -

ESTADOS	TOTAL	PINO	ENCINO	OYAMEL	PRECIOSAS	OTRAS
T O T A L	7,677	6,227	291	276	122	761
CHIHUAHUA	1,918	1,895	3	-	-	20
DURANGO	1,320	1,304	14	-	-	2
MICHOACAN	1,230	1,077	51	91	-	11
JALISCO	756	581	92	63	-	20
MEXICO	299	178	40	74	38	9
OAXACA	568	499	24	1	3	41
CHIAPAS	259	210	2	-	38	9
PUEBLA	175	140	3	23	-	8
SAN LUIS POTOSI	172	-	3	-	-	169
VERACRUZ	156	14	4	-	2	136
OTROS	824	329	55	24	78	338

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
 Dirección General de Información y Sistemas
 Forestales

El área cercana a la costa y con profundidades menores a 200 metros, que se denomina plataforma continental, se calcula en medio millón de km^2 , circunstancia que adquiere significación si se recuerda que el 75% de la pesca mundial proviene de la plataforma continental del globo.

A lo anterior hay que agregarle 6,500 km^2 de aguas interiores, que lo forman lagos, lagunas y lagos artificiales. Los cuales incrementan los recursos pesqueros.

En las aguas marinas de México, se encuentran especies de clima frío y clima templado, de superficie y de fondo, costeras y de alta mar, sedentarias y migratorias. Se estima que la riqueza pesquera del país se compone de más de -- 100 especies.

En el Golfo de México y el Caribe se pesca principalmente: camarón, mero, -- corvina, atún, pargo, mojarra, jurel, pámpano, sierra, ronco, lisa y robalo. En el Océano Pacífico se tiene especial importancia por la langosta, el camarón, la totoaba, el abulón, la albacora, el barrilete, la sardina y el atún.

En las aguas interiores, existen diversas especies pesqueras como: la trucha, la carpa, la mojarra, el bobo, el bagre, el pescado blanco y el chacal. -- (Ver Cuadro No. 8).

e) La Minería

La minería en México se inició explotando el oro, debido a que éste se encuentra con frecuencia en estado natural. Del total de estados de la República, 23 de ellos poseen depósitos auríferos, aunque no sean de la misma importancia en cuanto a rendimiento. Los principales yacimientos se encuentran en Sonora, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro y Puebla.

- Plata

La plata se explotó en pequeña escala desde la época prehispánica, dado que se consideraba un país rico en recursos de este mineral, y dado también a verificación posterior, se han encontrado reservas en casi todo el territorio nacional, por lo que hemos mantenido los primeros lugares en la explotación volumétrica de este mineral. Por otro lado, los estados -- que explotan la plata por orden de importancia, son los siguientes:

Chihuahua, Zacatecas, Hidalgo, Durango, San Luis Potosí, Guanajuato, Guerrero, Coahuila, Michoacán y otros.

- Cobre

Las principales minas de cobre se encuentran en Cananea, Sonora, las del Boleo, Santa Rosalía en Baja California, también los Criaderos de Concepción del Oro y Masapil en Zacatecas. Aunque se conocen grandes reservas de cobre en los estados de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

- Plomo

La minería del plomo está muy ligada con la plata, dado que ésta se encuentra normalmente junto, la mayoría de los estados tienen mineral de plomo, pero donde más se explota es en los estados de Chihuahua, Zacatecas y Coahuila. Las reservas de este mineral son cuantiosas, por lo que satisface el mercado interno del país.

- Zinc

Aunque la explotación del zinc es muy reciente, tiene gran impulso y México ha logrado el 5o. lugar entre las naciones productoras, aunque en la actualidad ha tenido una tendencia a la disminución en más del 50%. Los principales estados productores son: Chihuahua, Zacatecas y San Luis Potosí.

- Carbón de Piedra

Después del fierro, el carbón de piedra es la materia prima más importante en la industria siderúrgica. La mayor abundancia de carbón se encuentra en el estado de Coahuila. De acuerdo con las investigaciones de este mineral, las reservas probadas son de 2,000 millones de toneladas y las probables de 13,000 millones.

- Azufre

México es uno de los principales productores en el mundo. El principal yacimiento azufrero es el del Istmo de Tehuantepec. Aunque la producción de 1980, descendió a un 50% de acuerdo a la información del cuadro No. 3.3

e) El Petróleo

El resultado de las diversas investigaciones sobre las posibilidades petrole-

CUADRO No. 3.3

PRODUCCION MINEROMETALURGICA
(toneladas)

	1970	1976	1977	1978	1979	1980
ORO (kg)	6,166	5,064	6,616	6,283	5,911	3,116
PLATA	1,332	1,326	1,463	1,579	1,537	750
PLOMO	176,597	164,821	163,479	170,533	173,455	73,149
COBRE	61,012	88,970	89,662	87,186	107,109	82,846
ZINC	266,399	259,183	265,469	244,892	245,477	114,050
BISMUTO	571	557	729	978	754	443
CADMIO	1,963	1,844	1,781	1,894	1,778	863
COQUE	1,320	2,188	2,437	2,491	2,589	1,194
FIERRO	2,612	3,644	3,587	3,556	4,041	2,051
MANGANESO	398	163	175	188	177	77
AZUFRE	1,380	2,150	1,856	1,818	2,025	1,040
FLUORITA	-	897	660	960	875	474
BARITA	-	270,063	270,674	231,485	151,162	73,929

M I L E S

ras en nuestro territorio, indican que éstas se encuentran principalmente en la vertiente del Golfo de México.

Existen buenas posibilidades petrolíferas en una extensa zona que abarca el noreste de Coahuila, la mayor parte de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco; siguiendo el litoral del Golfo, se encuentran las explotaciones de Chiapas, Tabasco y la marina de Campeche. Estas tres últimas, son las de mayor importancia en todo el sistema de Petróleos Mexicanos, no sólo por su producción actual y el valor de las reservas probadas de hidrocarburos, sino también por las perspectivas de futuros descubrimientos.

La producción de aceite en todo el sistema de Petróleos Mexicanos fué en 1977 de 980,000 barriles por día, y en 1980 fué de 2'254,000 barriles por día, lo que nos indica el rápido crecimiento de la producción de petróleo. (Ver Cuadro No. 3.4).

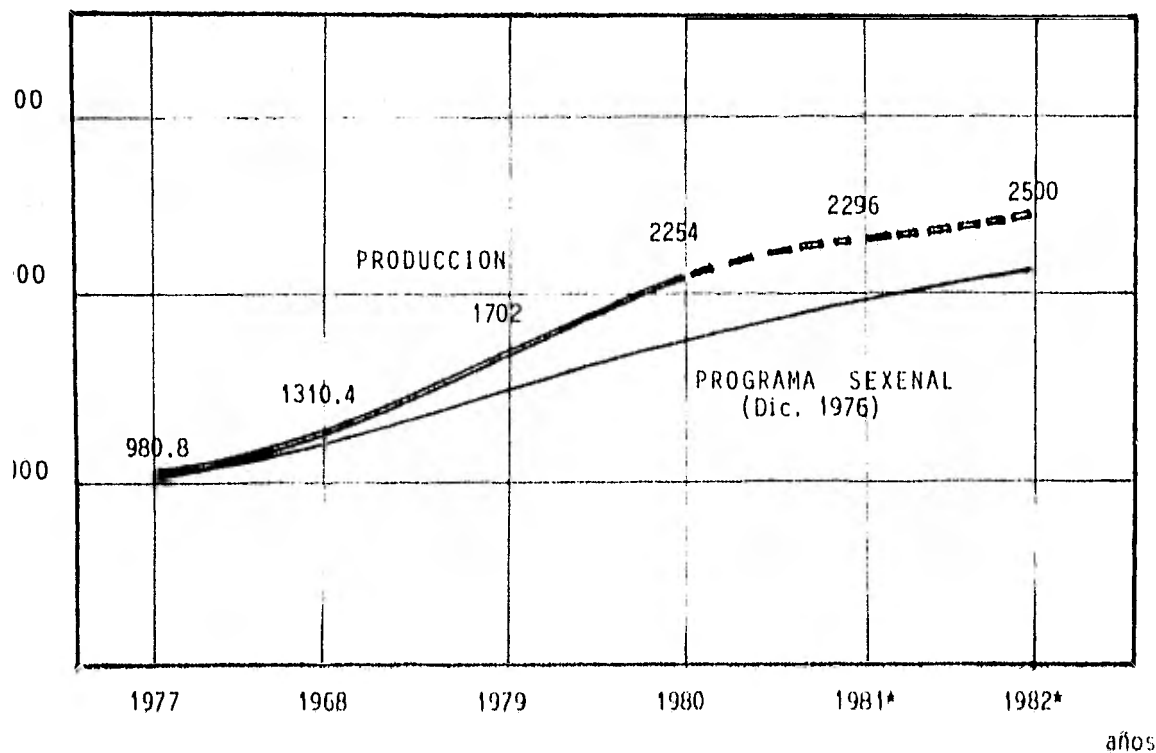
DESTINO DE LA PRODUCCION DE ACEITE
(miles de barriles/día)

PRODUCCION		A REFINACION	A EXPORTACION
1977	980.8	762.4	202.8
1978	1,310.4	870.0	428.7
1979	1,702.0	1,009.0	665.9
1980	2,254.0	1,135.0	1,083.1

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto
Dirección General de Estadística

CUADRO No. 3.4

PRODUCCION DE ACEITE EN MEXICO

Miles de
barriles
por día

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto
Dirección General de Estadística

* Pronóstico

3.2 RECURSOS HUMANOS

No sólo el esfuerzo o la actividad humana quedan comprendidos en este grupo, - - sino también otros factores que dan diversas modalidades a esa actividad: conocimientos, experiencias, motivación, intereses, vocacionales, aptitudes, actituudes, habilidades, potencialidades, salud y otros.

La actividad que incluye a todos y cada uno de los tipos de esfuerzo humano que esté empleada directa o indirectamente en los procesos de producción, es el trabajo.

- El Trabajo en México

Es necesario contar con cifras que indiquen el número de habitantes que se dedican a actividades remuneradas, toda vez que estos constituyen el sector de la población que directamente impulsa las actividades productivas, obliga a - clasificar la composición de los habitantes, para obtener una cuantificación adecuada. Por ello se justifica cuantificar y clasificar el factor trabajo en la economía nacional. De acuerdo con los datos de los censos de población que se llevan a cabo cada 10 años, los habitantes se clasifican en población económicamente activa e inactiva.

Comprendiendo la primera, a quienes son mayores de 12 años y declaren tener - alguna ocupación remunerada, y en la segunda a quienes no cumplan con esas -- condiciones. La población económicamente activa a su vez, se clasifica en - - fuerza de trabajo empleada y desocupada; la fuerza de trabajo se integra por quienes desempeñan una ocupación remunerada en el momento de efectuar el censo.

De la Secretaría de Programación y Presupuesto, Dirección General de Estadística, a junio de 1968 eran aproximadamente 19.4 millones de personas que estaban en condiciones de trabajar; de ellas, 17 millones tenían ocupación, 1.4 - millones se encontraban desocupadas pero buscaban empleo, y 900 mil eran desocupadas que no buscaban empleo pero estaban dispuestas a aceptarlo; es decir, en total 2.3 millones de sujetos sin empleo.

Respecto a la estructura por sexo de la población ocupada; se estima que para

el año 1978 del total de personas que trabaja, casi 13 millones, las 3/4 partes eran hombres y alrededor de 4 millones, eran mujeres.

En lo tocante a la estructura del empleo por edades, se ha observado que entre los individuos más jóvenes se registran los mayores índices de desocupación, y que a medida que se trata de grupos de edades más avanzadas, esta tendencia se invierte. (ver cuadro No. 5)

Otro aspecto importante de destacar acerca del empleo en México, se refiere a la ubicación sectorial de las fuentes de trabajo en los distintos sectores de actividad económica. Desde 1950, ha habido importantes cambios en esta materia. En ese año, existía una marcada concentración en las actividades agropecuarias que absorbía casi el 60% del total. Le seguían en orden de importancia, el sector industrial con cerca del 16%, y el comercio y los servicios -- con aproximadamente 24%. Sin embargo, según datos censales de 1970, la distribución de las fuentes de trabajo había manifestado cambios sustanciales, pues la actividad agropecuaria redujo su participación alrededor del 40%, en tanto que las del sector industrial llegó a niveles cercanos al 23%, y el comercio y los servicios aproximadamente el 37%.

Estas tendencias muestran en cierta forma, el proceso que ha seguido el país en su crecimiento económico, en el cual destaca el fortalecimiento de las actividades industriales y el dinámico desarrollo del comercio y los servicios, lo cual ha provocado el traslado de la gente que labora en el campo hacia estas actividades. (ver cuadro No. 3.6).

3.3 RECURSOS ECONOMICOS

Los recursos económicos es el resultado de la generación de riqueza, a través de todas las actividades productivas, ubicadas en los tres sectores; donde el primario abarca las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y pesca, asimismo, - el secundario; el sector industrial; el terciario, los servicios que comprende - al comercio, comunicaciones y transportes y al sector Gobierno.

Los recursos económicos de un país, lo determina la cantidad y capacidad de las actividades productivas.

- Situación Económica en México

La economía en México, ha demostrado un dinamismo todavía mayor que el demográfico. En efecto, el producto interno bruto creció en promedio a un ritmo de 5.7% en la última década, y el producto por habitante al 2.7%, representando ésta última cifra, una de las tasas logradas más rápidamente que se han registrado en los países en desarrollo. Por otro lado, la participación del sector industrial en el PIB es de una tercera parte, mientras que los servicios participan con el 50%, y el resto lo aportan las actividades primarias. (ver cuadro No. 3.7).

CUADRO No. 3.6

POBLACION OCUPADA POR OCUPACION PRINCIPAL Y SEXO
- 1 9 7 8 -

OPERACION PRINCIPAL	T O T A L		H O M B R E S		M U J E R E S	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
T O T A L	17'043,360	100.0	12'951,845	100.0	4'091,515	100.0
PROFESIONALES Y TECNICOS	1'363,469	8.0	854,822	6.6	508,647	12.4
FUNCIONARIOS, SUPERVISORES Y PERSONAL DIRECTIVO PUBLI CO Y PRIVADO	579,474	3.4	479,218	3.7	100,256	2.5
PERSONAL ADMINISTRATIVO	1'516,859	8.9	828,918	6.4	687,941	16.8
COMERCIANTES, VENDEDORES Y SIMILARES	1'942,943	11.4	1'152,714	8.9	790,229	19.3
TRABAJADORES EN SERVICIOS DIVERSOS Y CONDUCTORES DE VEHICULOS	2'948,501	17.3	1'709,644	13.2	1'238,857	30.2
TRABAJADORES EN LABORES AGROPECUARIAS	4'243,797	24.9	4'118,687	31.8	125,110	3.1
TRABAJADORES NO AGRICOLAS	4'431,274	26.0	3'794,891	29.3	636,383	15.6
INSUFICIENTEMENTE ESPECIFI CADO	17,043	0.1	12,951	0.1	4,092	0.1

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto
Dirección General de Estadística
(datos estimados)

CUADRO No. 3.8
 VOLUMEN DE PRODUCCION PESQUERA EN MEXICO
 (toneladas)

ESPECIES TOTALES	1970	1979
	162,132	850,525
ABULON	2,818	1,570
ALMEJA	2,072	6,409
ANCHOVETA	5,441	3,443
ATUN	3,442	26,262
BACALAO	-	6,669
BAQUETA	-	2,313
BAGRE	-	1,552
BARRILETE	3,438	6,745
BONITO	-	598
CALAMAR	-	11,281
CAMARON	43,672	48,238
CARACOL	-	1,025
CARPA	-	2,871
CAZON	2,520	10,643
CORYINA	2,765	3,094
CHARAL	248	2,591
ERIZO	-	363
GUACHINANGO	4,347	4,598
JAIBA	-	4,899
JUREL	1,016	2,154
LANGOSTA	1,331	1,741
LEBRANCHA	-	4,124
LISA	2,591	7,126
MACARELA	388	9,063
MANJUA	3,038	10,216
MOJARRA	2,434	19,371
OSTION	32,764	29,395
PARGO	1,206	1,343
PETO	-	2,261
POLLOCK	-	9,051
PULPO	1,507	6,663
SARDINA	35,296	66,609
SIERRA	6,653	9,783
TORTUGA	4,095	3,688
OTRAS	-	30,873
PRODUCCION SIN REGIS TRO OFICIAL		
ALGAS MARINAS	-	-
ANCHOVETA INDUSTRIAL	-	3,864
PESCADO NO EMPACABLE	-	196,987
SARGAZOS DE MAR	-	38,841
CONCHAS DE ABULON	-	31,046
OTRAS	-	1,565

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto
 Dirección General de Estadística

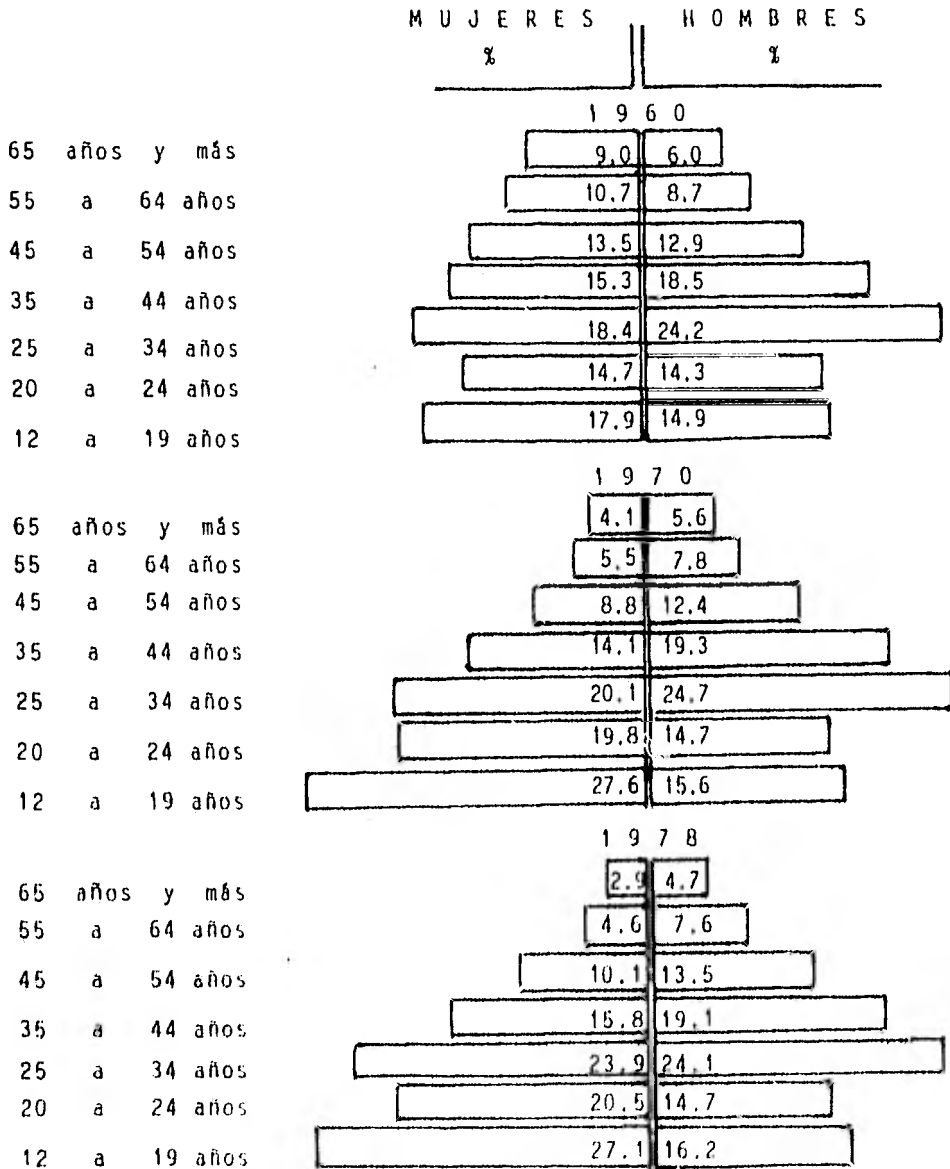
CUADRO No. 3.7
 PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS DE 1960
 (millones de pesos)

P E R I O D O	1 9 7 0	1 9 7 3	1 9 7 5	1 9 7 8 ^P	1 9 7 9 ^P
SECTOR PRIMARIO	34,535	36,179	37,511	41,339	
- Agricultura					24,135
- Ganadería					15,458
- Silvicultura					N.D.
- Pesca					N.D.
SECTOR SECUNDARIO	102,154	125,096	139,936	167,576	184,088
- Minería					
- Petróleo					
- Petroquímica					
- Manufacturas					
- Construcción					
- Electricidad					
SECTOR TERCIARIO (servicios)	163,478	127,230	217,537	237,068	
- Comercio					139,672
- Comunicaciones y Servicios					N.D.
- Gobierno					N.D.
- Otros					N.D.
T O T A L	296,000	354,100	390,300	440,600	475,848

CUADRO No. 3.5

EVOLUCION DE LA PIRAMIDE DE EDAD DE
LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

1960 - 1978



CAPITULO IV

AREAS TECNICAS Y HERRAMIENTAS DE
LA INGENIERIA INDUSTRIAL

	A R E A S	T E C N I C A S	H E R R A M I E N T A S
I N G E N I E R I A	P R O D U C C I O N	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación y Control de la producción - Estudios del trabajo - Control de calidad - Mantenimiento - Localización de Planta - Distribución de Planta - Seguridad Industrial - Ergonomía 	Estudio de Métodos Medición del Trabajo Balanceo de Líneas Diagrama de recorrido Muestreo Inspección
I N D U S T R I A	A D M I N I S T R A C I O N	<ul style="list-style-type: none"> - Contabilidad - Desarrollo Organizacional - Evaluación de Proyecto - Mercadotecnia - Finanzas 	Estados Financieros Relaciones Humanas Organización y Métodos Pronósticos de Ventas Estudios de Mercado Programación Análisis de Inversión
I N D U S T R I A	I N V E S T I G A C I O N D E O P E R A C I O N E S	Programación Matemática Teoría de Espera Teoría de Decisiones Teoría de Inventarios	Simulación Teoría de Redes Programación Lineal Programación Dinámica Modelo de Transporte
I N D U S T R I A L	S I S T E M A S D E L A I N F O R M A C I O N	Procesamiento de Información Análisis y Diseño de Sistemas	Lenguajes: Cobol Algol Basic R P G Fortran Computación: todo tipo de calculadoras, computadoras.

4.1 PRODUCCION

La producción es el proceso mediante el cual se crean bienes y servicios, en todos los sistemas productivos se presentan procesos de transformación de recursos cuyos resultados finalmente representan beneficios al hombre.

La conversión de los recursos naturales en cosas útiles, es un factor determinante para conocer el nivel de vida de cualquier país.

A través de la Ingeniería Industrial, se puede incrementar la eficiencia de la producción mediante sus técnicas, sistemas y procedimientos mejorando la productividad.

Hemos considerado a la producción como un área básica de la Ingeniería Industrial debido a la gran variedad de herramientas utilizadas en los procesos de fabricación, enfocada al máximo aprovechamiento de los recursos.

- PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

La programación y control de la producción es una actividad relacionada con los programas, métodos y procedimientos de la producción para que la fabricación de los productos requeridos sea lo más eficiente y adecuada posible.

La programación y control de la producción depende de lo siguiente:

- Asignaciones específicas de trabajo.
- Sincronización de materiales, máquinas y hombres para un esfuerzo coordinado.
- Control de trabajo, de acuerdo con el programa de producción deseado.

Mediante la programación y el control se realizan los planes para determinar el ritmo y tiempo óptimo de las operaciones de producción, con el fin de obtener la máxima utilidad posible con el mínimo de riesgo.

El control de la producción es una técnica, a través de la cual, se inspeccionan y registran los procesos productivos de tal forma que se pueda mantener una relación continua entre los planes y los resultados reales.

- ESTUDIO DEL TRABAJO

El estudio del trabajo implica ciertas técnicas que se utilizan para analizar las actividades humanas, y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que puedan ser cambiados para mejorar la eficiencia y economía de la actividad estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

El estudio del trabajo se emplea en función de la productividad, ya que mediante éste se puede obtener una mayor producción y con los mismos recursos materiales y humanos, comportándose como una herramienta de investigación y perfeccionamiento.

El estudio del trabajo se divide en:

- Estudio de métodos.
- Medición del trabajo.

- Estudio de métodos.

Tiene por objeto el registro y examen sistemático de los modos existentes de llevar a cabo un trabajo con el fin de aplicar métodos más sencillos y eficaces para reducir costos.

Mediante el estudio de métodos se pueden mejorar: los procesos y la disposición de la fábrica, la utilización de materiales, maquinaria y mano de obra, creando mejores condiciones de trabajo y de esta manera economizar esfuerzo humano, reduciendo la fatiga innecesaria.

- Medición del trabajo.

Se encarga de la determinación de tiempos que invierte un trabajador - en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de - ejecución preestablecida.

Aplicando la medición del trabajo se eliminan movimientos innecesarios de la materia prima y de las personas.

A través de la medición del trabajo, se puede lograr:

- La comparación de la eficiencia de varios métodos en igualdad de - condiciones.
- La determinación de actividades a los operarios de diversos tipos de maquinaria y equipo.
- Obtener información en qué basar el programa de producción, pre---cios de venta y plazos de entrega.
- Obtener información que permita controlar los costos de mano de --obra.

La medición del trabajo proporciona la información básica para organi- zar y controlar las actividades del trabajo.

- CONTROL DE CALIDAD

Es una función administrativa, cuyo objeto es mantener la calidad del pro- ducto de acuerdo con ciertas normas.

Las normas de calidad pueden ser dictadas por el Gobierno, por las exigen- cias de operación del producto, por las demandas del cliente y por el tipo de mercado que la empresa quiera satisfacer.

Para establecer los niveles de calidad de los productos, se utilizan va---

rias herramientas siendo las más comunes la inspección y el muestreo.

- La inspección es una actividad mediante la cual se comprueban las características específicas de los materiales en producción. El propósito usual de la inspección es determinar si el producto debe ser aceptado o rechazado.
- El muestreo consiste en tomar una parte de la población de los productos y por medio de un análisis de tipo probabilístico se determina el grado de calidad que deba tener el material especificado.

- BALANCEO DE LINEAS

El balanceo de líneas es otra herramienta de producción encausada a la obtención de una alta eficiencia en los procesos productivos en los cuales existan operaciones consecutivas, para ajustar el tiempo de ejecución y así poder determinar el número de trabajadores que participen en cierta actividad.

- MANTENIMIENTO

El mantenimiento tiene como finalidad conservar las instalaciones en buenas condiciones de funcionamiento.

Las operaciones eficientes y la protección de la inversión en propiedades físicas dependen de un buen mantenimiento.

La seguridad de la planta suele estar combinada con las responsabilidades del mantenimiento.

- SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial brinda protección al trabajador en relación a los

posibles accidentes que puedan sufrir, mediante el análisis y el estudio - de actividades peligrosas, estableciendo mecanismos que proporcionen el ma yor grado de seguridad.

- ERGONOMIA

La ergonomía involucra una serie de datos y principios acerca de las capacidades y limitaciones del individuo, en relación a la maquinaria, equipo, trabajo y medio ambiente.

Mediante la ergonomía se pueden diseñar máquinas, sistemas y métodos de tra bajo y desarrollo, relacionados a la seguridad, confort y productividad en la actividad humana.

- UBICACION DE PLANTA

La ubicación de planta demanda un análisis profundo de varios factores, ta les como:

- Cercanía del lugar para obtener la materia prima.
- Disponibilidad de capital.
- Condiciones climatológicas.
- Servicios de agua y suministro de energía eléctrica.
- Disponibilidad y costo de la mano de obra entre otros.

- DISTRIBUCION DE PLANTA

Esta es una técnica de producción e implica la repartición óptima del espa cio para todas las actividades que se desarrollan en una fábrica, así como el acomodo del equipo dentro de las áreas adecuadas.

Para ésto nos ayudamos de los diagramas de recorrido, con los cuales se -- puede reproducir a escala el lugar donde ocurre el proceso o actividad, -- mostrando los diversos puntos de interés, así como la trayectoria que se - sigue.

4.2 ADMINISTRACION

La administración es el conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima eficiencia en las formas de estructurar y manejar un organismo social.

Es la técnica que busca lograr resultados de máxima eficiencia en la coordinación de las cosas y personas que integran una empresa.

La administración busca siempre un fin eminentemente práctico, obtener resultados. Todo el conjunto de sus principios, de sus reglas y de sus instrumentos auxiliares, van orientados precisamente a alcanzar esos resultados. Por ello si bien existen teóricos en Administración, los principios y reglas que estos formulan, no han sido solo con base en elucubraciones teóricas, sino con fundamento en la experiencia que ellos mismos u otros grandes administradores del pasado, han tenido en diversas empresas.

La Administración, en sí misma es esencialmente práctica. Si una persona dotada de grandes conocimientos, no fuese capaz de obtener resultados, no podría llamarse buen administrador.

La Administración ha dividido su estudio en diversas áreas

- Mercadotecnia

Mercadotecnia es el modo de administrar una empresa de manera que cada decisión de importancia se haga con un pleno y previo conocimiento del impacto que dicha decisión tendrá sobre el cliente.

"Si las empresas quieren sobrevivir y prosperar en un mercado de compradores a largo plazo, no pueden seguir operando sobre la base de una filosofía que sostiene que el cliente existe para ellos. Tienen que reconocer que el cliente es el centro y que la empresa debe ser dirigida desde el punto de vista de la mercadotecnia y no de ventas".

La Mercadotecnia no es nueva, existe la creencia de que es una integración de las funciones de planeación del producto, publicidad y promoción de ventas, investigación de mercados, etc. Si por otra parte, consideramos a la Mercadotecnia como una orientación de la totalidad de la empresa hacia el cliente, vemos que en la actualidad los negocios están retornando a un estilo de operación co

nocido desde hace 150 años.

Los primeros empresarios, con sus tiendas, talleres de herrería o de fabricación de enseres, conocían a fondo a sus clientes y estaban conscientes de las verdaderas necesidades y deseos de éstos, porque estaban en constante y personal relación con ellos. Pero al desarrollarse las empresas, en muchos casos -- perdieron su intimidad con el cliente, y no ha sido sino hasta hace poco, que se ha vuelto a reconocer la necesidad de volver a esta forma de operar en un sentido de orientación hacia el cliente.

Es cierto que el desenvolvimiento de nuevos instrumentos tales como, la investigación de motivaciones, los métodos de investigar las necesidades del cliente han cambiado, pero el concepto sigue siendo el mismo.

Para comerciar con buen resultado, es menester que sepamos por adelantado lo que quiere el cliente.

- Contabilidad

La Contabilidad es un sistema de información y control en las organizaciones, que mejora la buena administración de los negocios.

Una de las más autorizadas definiciones de Contabilidad dice: "es el arte de registrar, clasificar y resumir de manera significativa y en términos monetarios, transacciones que son, en parte al menos, de carácter financiero, así como de interpretar los resultados obtenidos".

La Contabilidad se ha convertido en el lenguaje de los negocios y así mediante ella, es posible hacer una narración coherente del desarrollo de toda actividad en la que se maneje alguna riqueza, ya sea que con ello se persigan o no fines de lucro.

Siendo tan importante la contabilidad, se ha dividido para su estudio en:

- Contabilidad de Impuesto
- Contabilidad Administrativa
- Auditoría
- Contabilidad de Costos

- Desarrollo Organizacional

Es una respuesta al cambio, una compleja estrategia educativa cuya finalidad es cambiar las creencias, actitudes, valores y estructuras de las organizaciones, en tal forma que éstas pueden adaptarse mejor a nuevas tecnologías, mercados y retos, así como al ritmo vertiginoso del cambio mismo.

A donde quiera que miremos, las instituciones que una vez tuvieron grandes propiedades e influencia, encuentran ahora que su poder está disminuyendo. Ya sin el firme dominio de sus mercados, les es imposible alcanzar sus metas y están perdiendo el control de sus recursos humanos y físicos.

La causa común de esta decadencia es la incapacidad de la organización para -- reaccionar con vigor frente a los cambios de su ambiente. Podemos considerar -- que las empresas son más flexibles y adaptables que las iglesias y, sin embargo, la tasa de mortalidad de las empresas es extremadamente alta. De las 100 -- empresas americanas más grandes de hace 50 años, menos de un tercio sobrevive.

El ritmo del cambio se ha acelerado grandemente en nuestro tiempo y esta circunstancia lleva una gran responsabilidad para la gerencia de cualquier tipo -- de empresa.

El Desarrollo Organizacional es una disciplina para enfocar la energía humana hacia metas específicas.

Principios del Desarrollo Organizacional

- Es una estrategia educativa adoptada para lograr un cambio planeado de la -- organización.
- Los cambios que busca están ligados directamente a la exigencia o demanda -- que la organización intenta satisfacer.
- Se basa en una estrategia educativa que hace hincapié en la importancia del comportamiento experimentado. Así, usa mucho la retroinformación, el entrenamiento en sensibilización, las reuniones de confrontación y otros métodos basados en experiencias, para generar datos de público conocimiento y experiencia que constituyen la base para la planeación y acción.

Debe quedar claro que el Desarrollo Organizacional no es meramente entrenamien

to en sensibilización. El valor básico de toda teoría y práctica de desarrollo organizacional es el de elección, por medio de atención dirigida, recolección y retroinformación de datos pertinentes a personas a quienes atañen se hacen - posibles más opciones y, por tanto, se toman mejores decisiones. En eso consiste esencialmente el Desarrollo Organizacional: es una estrategia educativa que emplea todos los más amplios medios posibles de comportamiento basado en experiencias a fin de lograr más y mejores alternativas organizacionales en un mundo sumamente turbulento.

4.3 INVESTIGACION DE OPERACIONES

La Investigación de Operaciones es un enfoque científico hacia la solución de problemas con los que se enfrenta la Ingeniería Industrial.

Los ingenieros han cambiado su actitud frente a fenómenos de organización y económicos, en lugar de contentarse con la intuición o con la deducción cualitativa, - reclaman ahora una expresión numérica de hechos.

Para tomar una decisión, los ingenieros y administradores necesitan tener un conocimiento formal o probabilístico de los sucesos, conocimientos que muy a menudo obtendrá con medidas estadísticas.

- Características de la Investigación de Operaciones

- La principal característica de la Investigación de Operaciones es que aplica el Método Científico para la solución de los problemas que se le presentan.
- Los problemas manejados por la Investigación de Operaciones son muy complejos y de diversa índole, como pueden ser económicos, sociales, técnicos, -- etc. Dada la dificultad de experimentar con la realidad, la Investigación de Operaciones se distingue por construir Modelos Matemáticos en los que se puede observar y experimentar hasta lograr optimizar su funcionamiento.

- Herramientas de la Investigación de Operaciones

La Investigación de Operaciones desde su plano científico ha tratado de encontrar la solución óptima a los problemas que se le presentan. Para esto ha desa-

rollado métodos matemáticos y algoritmos que le permiten lograr su objetivo.

Algunas de esas técnicas son:

- a) Programación Lineal
- b) Programación Dinámica
- c) Teoría de Inventarios
- d) Líneas de Espera
- e) Simulación

a) Programación Lineal

La programación lineal es una de las técnicas usadas en la resolución de problemas económicos, y es aplicable a un vasto campo de problemas en los negocios y en la industria.

El denominador común que determina si la programación lineal puede ayudar a tomar una decisión correcta, es la presencia de varias alternativas entre las que el ejecutivo debe elegir, y además la presencia de algunos factores limitativos (equipo de la planta, mano de obra, material disponible, etc.), que le impiden elegir todas las alternativas a la vez. Ejemplo de lo anterior es: El administrador que debe elegir qué artículos producir en la siguiente temporada y en qué cantidad, siendo que cada artículo tiene diferente costo, precio, limitación de producción y necesidad de materia prima.

b) Programación Dinámica

La programación dinámica es una técnica matemática que permite dar solución a problemas que requieren un conjunto de decisiones a través del tiempo.

Esta técnica es, de mucha utilidad ya que rara vez se encuentra una situación de operación en la que las implicaciones de una decisión no se extiendan al futuro.

La programación dinámica nos permite llegar a decisiones óptimas para las etapas que todavía están en el futuro. Su diferencia principal con la Programación Lineal es que puede manejar situaciones en el tiempo y aquella da una solución de cierto tiempo, basada en un conjunto de condiciones estáticas.

c) Teoría de Inventarios

La razón por la que la Investigación de Operaciones ha dado gran atención a los Inventarios, es que para numerosas empresas el monto de inventarios es la partida mayor en el Activo de los balances. Los problemas de inventarios relacionados con cantidades muy pequeñas o demasiado grandes, pueden ser causa del fracaso de varios negocios.

Además, si no hay existencias de algún artículo cuando el cliente cree que debe haberlas, el comerciante al menudeo pierde un cliente para ese artículo y para muchos más.

La conclusión que encontramos de todo esto, es que una Administración Científica de los inventarios puede aumentar las ganancias y el desarrollo de una empresa.

La Investigación de Operaciones ha desarrollado diferentes modelos de inventario para aminorar los costos totales de operación en diversas empresas. Esos modelos indican dos soluciones operativas básicas:

- Cantidad de artículos a solicitar
- Cuándo deberá pedirse

d) Líneas de Espera

En el mundo actual las filas de espera son cosa de todos los días y generalmente están compuestas de personas, máquinas o elementos que hacen cola esperando servicio.

En el siglo XX las líneas de espera pasaron a formar parte del sistema de vida, a medida que aumentaba la población se tuvo que ir dependiendo de servicios prestados por otros para satisfacer las diferentes necesidades de la sociedad.

Al analizar las líneas se intenta cuantificar el problema por medio de diversos indicadores como son:

- Promedio de tiempo que un elemento espera ser atendido,
- Promedio de la longitud de la línea,
- Tiempo que un elemento afecta al sistema,
- Probabilidades de sucesos determinados, etc.

Algunos ejemplos clásicos de líneas de espera se encuentran en la industria del transporte, la interferencia de máquinas y en la utilización de instalaciones.- -

e) Simulación

La simulación de computadoras ha llegado a utilizarse para estudiar el comportamiento de sistemas complejos cuyo estudio cambia con el tiempo.

La simulación generalmente implica el uso de expresiones matemáticas y ecuaciones que se acercan mucho a las fluctuaciones aleatorias del sistema simulado, y que son tan complejas que el análisis matemático no es suficientemente eficaz para dar soluciones analíticas generales.

En esta situación la alternativa es el método experimental, es decir se adapta el modelo matemático a una computadora para observar sus respuestas a una serie de condiciones. Ejemplos de la Simulación los encontramos en la determinación de pistas de aeropuerto, cajas registradoras y modelos socioeconómicos, entre otros.

4.4 SISTEMAS DE INFORMACION

Desde la invención de la escritura, alrededor del año 3000 antes de Cristo, no ha habido un adelanto que tenga la influencia de la computadora, tanto para el procesamiento como para el almacenamiento de información. La computadora causó el impulso de una nueva área, el Procesamiento de Información.

La mayor ventaja del uso de las computadoras comerciales es la capacidad que tienen de procesar grandes volúmenes de información, así como de efectuar un gran número de operaciones repetitivas con exactitud, además de poder efectuar operaciones lógicas y aritméticas complejas a velocidades electrónicas, haciendo posible que los problemas que se podían resolver en forma manual requiriendo mucho tiempo, ahora tengan solución en minutos, disminuyendo los errores humanos al mínimo.

Aunque originalmente se pensó en el uso de las computadoras para aplicaciones científicas la mayoría de ellas se utilizan actualmente en organizaciones comerciales, adquiriendo una primordial importancia en el procesamiento de la información.

El procesamiento de la Información tiene por objeto evaluar los datos, ponerlos - en orden y colocarlos en un contexto en que se pueda producir información signifi- cativa.

En consecuencia, la principal diferencia entre datos e información, es que, mien- tras la información consta de datos, no todos los datos producen información espe- cífica y colaboran para la mejor toma de decisiones.

- Propiedades de la Información

Como regla general se puede decir de la información, que mientras más contribu- ya a reducir el elemento de incertidumbre en la toma de decisiones más valor - tendrá. Además la información debe contar con las siguientes características:

- Exactitud

La información que genere el computador debe ser confiable, una información de la cual se tengan dudas no servirá para poder planear o dirigir una em- presa.

- Oportunidad

La oportunidad es una característica obligada de los sistemas de informa- ción. La información debe llegar al lugar y en el momento adecuados. Considerando esta necesidad, los proveedores de computadores han diseñado - equipos de cómputo que permiten consultar información en diversas áreas de trabajo a un computador central.

- Utilidad

Una información útil es la que "se necesita saber" y que lleva a la acción o proporciona nuevos conocimientos y más comprensión. Los informes que en - una época fueron valiosos, pero que ya no son útiles se deben descontinuar.

El Procesamiento de Información ha desarrollado dentro de su ámbito, una técnica principal;

a) Análisis y Diseño de Sistemas

El enfoque de sistemas de información considera a la organización o empresa como un todo, relacionando sus departamentos para alcanzar un objetivo común.

Anteriormente, las organizaciones de negocios no alcanzaban su eficacia óptima porque no relacionaban entre sí las partes o funciones. A veces la función de ventas se ejecutaba sin una consideración adecuada de la de manufactura. El control de producción no se coordinaba con el planeamiento financiero o de personal.

El enfoque de sistemas, que es un cambio básico en la filosofía administrativa, es indispensable en la compleja vida de las organizaciones actuales. Considera la organización como la suma de las partes relacionadas reciprocamente y la tarea de los sistemas de información consiste en relacionar esas partes para formar un todo coordinado. Este enfoque es cada vez más necesario debido a la complejidad de las organizaciones modernas en gran escala y a los adelantos de la administración.

a) Análisis y Diseño de Sistemas

En los últimos años las sociedades se han desarrollado enormemente y esto ha dado origen a múltiples problemas de información en diferentes campos, ejemplos de ello han sido:

- Las reservaciones de vuelos aéreos,
- Las compras a un almacén,
- El control de las ventas,
- El pago a empleados y obreros,
- El control de inventarios, etc.

Las organizaciones y empresas actuales necesitan llevar el control de información de miles de empleados, clientes, proveedores, etc. Y todo esto ha llevado a generar una serie de documentos como cheques, facturas, comprobantes, recibos, talones, etc; que al aumentar de volúmenes provocan confusión y falta de información.

Este tipo de situaciones requieren la presencia de técnicas que estudien y solucionen los problemas de Procesamiento de Información, esa técnica ha tomado

el nombre de Análisis y Diseño de Sistemas.

Los pasos que generalmente se siguen para elaborar un sistema de información son:

- Definición del Problema

Hay que identificar claramente el problema específico que se va a resolver, o las tareas que se deben cumplir, además; se deben considerar todos los documentos, personas y áreas involucradas en el estudio.

- Recopilación de Información

Se deben obtener primero los datos de las operaciones actuales, antes que se puedan diseñar alternativas adecuadas para lograr metas específicas. Entre las herramientas que pueden ser útiles para recolectar datos están -- los diagramas de flujo de los sistemas, las formas cuestionarios y las entrevistas personales.

- Análisis y Diseño del Sistema

Durante la etapa de Recopilación de Información, se dió mayor importancia a lo que se estaba haciendo, ahora el grupo de analistas está interesado en saber porqué se están llevando a cabo estas actividades y diseñar alternativas para mejorar esas operaciones.

Es en el diseño del nuevo sistema, donde se debe tener muy presente el enfoque de sistemas, ya que el diseño deberá crear un método que facilite las operaciones de todas las áreas, sin perder de vista el objetivo común.

- Evaluación

Los altos ejecutivos deben evaluar las recomendaciones hechas por el grupo, para detectar cualquier evidencia de prejuicios y decidir si los beneficios pesan más que las desventajas que puedan surgir.

- Implantación

La implantación de un sistema es la culminación del esfuerzo realizado por todo un equipo. El personal que maneja el sistema recibirá instrucción del nuevo método, y se observará que todas las especificaciones del sistema se cumplan.

C A P I T U L O V

NECESIDADES BASICAS DE LA SOCIEDAD

5.1 PROBLEMATICA DE LAS NECESIDADES BASICAS EN MEXICO

México es un país donde la naturaleza ha sido pródiga en recursos, lo que constituye un gran reto para todos aquellos que quieran explotarlos adecuadamente.

No obstante la gran variedad de bienes naturales, se presentan en nuestro territorio regiones que mantienen diferencias geográficas y culturales, diversas actividades ocupacionales, diferentes patrones de necesidades básicas y niveles de salario, lo que obliga a utilizar diversas estrategias para el tratamiento y solución de los problemas en cada región.

Dadas las características que ha presentado el desarrollo económico en el país, - numerosos sectores de población carecen de los bienes y servicios indispensables para lograr su incorporación a los procesos productivos y para satisfacer las necesidades mínimas que plantea un desarrollo armónico de la naturaleza humana.

En nuestro país se ha puesto en marcha un ambicioso programa, consistente en la -

planeación y desarrollo de actividades, a través de las cuales se puedan detectar nuestras carencias y deficiencias y poder encaminar nuestros esfuerzos para elevar el nivel de vida de la población.

Como ejemplos representativos del desequilibrio regional en México, tenemos los siguientes:

La concentración demográfica y económica en las áreas metropolitanas de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. La fuerte migración del campo a la ciudad originada básicamente por la falta de oportunidades de empleo y educación en las áreas rurales, y las desigualdades en el ingreso per capita que priva entre los diferentes estados del país.

El agrupamiento de las actividades económicas más dinámicas en zonas preferentemente urbanas trae consigo por un lado, la concentración de los beneficios sociales en éstas, y por otro lado, el rezago y deterioro de los niveles de vida en áreas rurales.

El grado de desarrollo que ha seguido nuestro país, ha dejado saldos negativos de desnutrición, insalubridad, analfabetismo y altas tasas de mortalidad, haciéndose necesario un programa de acción inmediata en el desarrollo socioeconómico para poder diagnosticar a nivel municipal, estatal y regional las condiciones de vida y en esta forma establecer una cuantificación precisa de los bienes y servicios que se requieren para lograr una vida más decorosa.

5.2 LA ALIMENTACION

En México se tienen suficientes recursos naturales, humanos y técnicos para producir bienes agropecuarios en cantidades favorables, que permitan satisfacer los requerimientos nutricionales promedio recomendados para cada habitante. Sin embargo, la distribución de los alimentos en nuestro país no es equitativa, de tal forma que cerca del 60% de la población, no dispone siquiera de una dieta normativa mínima. En el período 1940-1976, el crecimiento del sector agropecuario permitió que mejorara notablemente el nivel nutricional de la población, a pesar de que ésta se triplicó pasando de 20 a casi 60 millones, incrementándose sustancialmente la disponibilidad de alimentos.

Según el INH (Instituto Nacional de Nutrición), se necesitan 513.5 kg de alimento

al año por habitante, siendo ésta, la dieta mínima que se ha calculado para México y que supone 80.9 grs. de proteínas y 2,741 unidades de calorías diarias por persona.

Hubo un significativo avance de 1950 a 1965, siendo éste el período en que realmente se alcanzaron mayores niveles de producción y disponibilidad de alimentos.

Entre 1970 y 1976, México experimenta las más altas tasas de crecimiento de la población y la mayor tasa negativa con respecto a la producción de cereales per capita.

Los cereales representan el consumo esencial de la población mayoritaria del país y casi el único para amplios grupos rurales, mientras que los productos de origen animal se dirigen por un lado, al consumo de los grupos de alto y medio ingreso urbano y por otro, a su transformación mediante procesos industriales.

Hasta 1950, un elemento importante del nivel nutricional sería el consumo de cereales, mientras que a partir de 1960, es más relevante saber el porcentaje de personas que no consumieron productos de origen animal.

Así, podría inferirse que la dieta general de la población mejoró de 1940 a 1950 en un 10.8%, pasando de 54.9% a 44.1%, lo que puede ser un indicador nutricional apropiado.

El indicador por entidades federativas, presenta una gran dispersión en 1940 con porcentajes muy bajos de población que no consumió pan de trigo, tales como Baja California Norte 4.9%, Yucatán 5.7%, el Distrito Federal 12.4%, etc., esta dispersión es similar en 1950.

En 1960, el indicador utilizado se refiere a la población que habitualmente no consumía carne, pescado, leche y huevo, mientras que en 1970, el indicador se refiere únicamente al consumo de carne.

En 1960, el 23.32% de las personas habitualmente no consumían productos de origen animal, significando esto que sus niveles nutricionales seguirían dependiendo del consumo de vegetales y cereales, a pesar de que el sector agropecuario iniciaba una tendencia creciente a favorecer la producción pecuaria.

La concentración geográfica de la producción agropecuaria, y de la distribución -

del producto permiten la centralización de los alimentos en áreas urbanas, comparando la disponibilidad de alimentos de origen animal, entre el Distrito Federal y el resto del país, resalta el efecto final de un sistema alimenticio basado en los criterios de mercado.

En 1969, el Distrito Federal consumía el 30.5% de la disponibilidad nacional de leche, huevo, carne y pescado, mientras que su población era 14.2% del total, significando esto, que mientras un habitante del Distrito Federal disponía de 249.2 kgs/año de productos, en el resto del país cada habitante contaba con sólo 104.1 kgs/año.

En el cuadro No. 1, se agregaron las diferentes estratificaciones de las encuestas con el objeto de contar con una base comparativa; así se construyeron tres grupos de ingresos crecientes que cubrieron en los tres años una proporción más o menos semejante de población en cada grupo. Así, en el grupo I, tendríamos entre el 39.9% y el 36.7% de la población de más bajos ingresos, en el grupo II, de ingresos medios, se concentra entre el 55.1% y 56.7% y en el III, la de altos ingresos, entre el 5.0% y el 6.6% de los habitantes.

Como puede observarse (cuadro No. 1), al comparar la distribución de la población y la participación en el gasto total en alimentos, el grupo de más bajos ingresos, pierde peso en el gasto de alimentos, pasando de un 26.2% en 1963, al 22.1% en 1975.

Por el contrario, el grupo de ingresos medios presenta un aumento en su participación del 64% al 75.7%, al igual que el grupo de más altos ingresos que mejora sustancialmente su posición en el gasto de alimentos (del 9.8% al 12.2%).

Durante el período 1940-1976, el sector agropecuario creció a una tasa media anual del 3.9%, superior al crecimiento de la población, y tanto la agricultura como la ganadería, que determinan dos terceras partes de la disponibilidad de alimentos, se mantuvieron a ese mismo nivel de crecimiento (3.8%).

Desde 1940, se empezó a desarrollar en gran forma la agricultura en México, a tal grado que de ahí en adelante la inversión pública en obras de infraestructura como obras de riego, apertura de nuevas tierras al cultivo, la creciente demanda urbana de alimentos, las posibilidades de exportación, la creciente introducción de insumos industriales y mecanización, las políticas de crédito y precios de garan-

COMPOSICION DEL GASTO EN ALIMENTACION, TOTAL Y POR PRODUCTOS, POR ESTRATOS DE INGRESO
1963, 1968 Y 1975
(%)

CUADRO No. 1

Grupo	Año	Estrato de Ingreso Mensual (pesos)	Participación en población	Participación en el gasto en alimentos							
				Total	Maíz y sus productos	Trigo y sus productos	Leche y sus productos	Carne	Huevo	Pescado y mariscos	
TOTAL NACIONAL											
	1963	de 1 a más de 10,000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1968	de 1 a más de 10,000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1975	de 1 a más de 12,500	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
I	1963	de 1 a 600	39.9	26.2	45.5	30.7	21.0	14.9	20.8	11.7	
	1968	de 1 a 1,000	38.6	20.3	41.6	18.5	15.6	13.6	20.0	13.1	
	1975	de 1 a 1,250	36.7	22.1	44.1	19.8	17.5	17.3	20.4	12.3	
II	1963	de 601 a 4,500	55.1	64.0	51.5	62.6	70.7	70.1	68.2	72.7	
	1968	de 1,001 a 6,000	55.8	65.0	53.6	67.6	69.1	68.2	66.8	67.3	
	1975	de 1,251 a 9,200	56.7	65.7	51.3	68.9	69.6	67.4	69.0	68.1	
III	1963	de 4,501 a más 10,000	5.0	9.8	3.0	6.7	8.3	15.0	11.0	15.6	
	1968	de 6,001 a más 10,000	5.6	14.7	4.8	13.9	15.3	18.2	13.2	19.6	
	1975	de 9,201 a más 12,500	6.6	12.2	4.6	11.3	12.9	15.3	10.6	19.6	

Fuente: En base a los cuadros 22,39 y 42 de COPIAMAR de Mínimos de Bienestar 2: Alimentación

tía, etc., favorecen fundamentalmente a los productores privados.

Durante el período 1950-1965, como se puede observar en los cuadros Nos. 2, 3, las tasas de crecimiento de la superficie cosechada son cereales y oleaginosas, - reduciéndose al 1.8% y 3.7% respectivamente, e inclusive en oleaginosas y verdu-- ras que en la fase 1940-1950 había crecido al 8.7% y 5.5%, bajan a 3.7% y 3.0% -- respectivamente, de 1950 a 1965.

Por el contrario, se incrementan las tasas de café, cacao y tabaco, y sobre todo la superficie sembrada con alfalfa. Así, la participación de los cereales en el total de la superficie cultivada y en el valor de producción se reduce en 1965 al 64.1% y 43.3, respectivamente.

De 1960 en adelante, se hace patente la hegemonía de la producción capitalista en el campo, restringiéndose los recursos y su concentración.

Para mostrar los efectos de la concentración alcanzada en el período 1967-1968, - las explotaciones se agruparon en tres grupos (cuadro No. 4); modernas, tradicio-- nales y de subsistencia. Las primeras representaban sólo el 7.1% del total, pero controlaban el 71.4% de la superficie de riego, el 83.1% de la superficie benefi-- ciada con fertilizantes produciendo un ingreso agrícola per capita de 6.99 veces mayor que las tradicionales y 20.4 veces mayor que las explotaciones de subsisten-- cia. Estas últimas representaron el 52.4% del total y disponían en promedio de -- 7.9 has. (frente a 13.9 has. en los tradicionales y 33.1 en las modernas), auto-- consumieron el 38.8% de su producción y tenían una inversión media por predio de 4,905 pesos (de 1960), mientras que las tradicionales alcanzaban 17,695, y las mo-- dernas 84,858 pesos.

En esta etapa (1965-1976) el PIB crece a una tasa media anual del 5.7%, las manu-- facturas al 6.8%, el sector agropecuario lo hace al 1.7% y el subsector agrícola al 0.2%, reflejando los límites del modelo imperante.

La conformación y crecimiento del sector agropecuario en el período analizado, -- son producto del incremento de la producción en el campo mexicano, es decir, de -- la extensión progresiva y dinámica de las relaciones salariales, la apropiación -- del producto y la concentración y acumulación de los medios de producción en ma-- nos privadas.

TASAS MEDIAS DEL CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE COSECHADA Y LA PRODUCCION AGRICOLA
1940-50, 1950-65, 1965-76

CUADRO No. 2

GRUPOS Y PRODUCTOS	SUPERFICIE			PRODUCCION		
	1940-50	1950-65	1965-76	1940-50	1950-65	1965-76
TOTAL	3.1	2.2	-0.6	5.8	5.5	4.1
Cereales	2.1	1.8	0.1	4.7	5.1	3.7
Feculentas	3.4	4.0	-1.6	4.3	4.9	5.8
Leguminosas	3.7	2.5	-2.0	5.3	7.8	-1.2
Oleaginosas	8.7	3.7	-0.9	11.1	4.6	-9.0
Verduras	5.5	3.0	-0.8	8.6	4.1	6.1
Frutas	3.1 y 6.0 ^{1/}	4.4	-0.7	5.6 y 3.4 ^{1/}	5.1	3.2
Café, Cacao y Tabaco	4.1	5.7	-0.4	3.1	5.5	2.4
Fibras Textiles	8.6	1.7	-9.2	11.8	5.6	-7.5
Azúcar	6.6	5.3	1.5	7.2	2.5	2.2
Alfalfa	2.6	5.5	5.0	2.9	1.8	8.4

Fuente: COPLAMAR, Mínimos de Bienestar 2: Alimentación, Cuadros 4 y 26, y Consumos Aparentes, op. cit.

^{1/} Para frutas de ciclo corto y largo, respectivamente.

COMPOSICION DEL GASTO EN ALIMENTACION, TOTAL Y POR PRODUCTOS, POR ESTRATOS DE INGRESO
1963, 1968 Y 1975
(%)

CUADRO No. 1

Grupo	Año	Estrato de Ingreso Mensual (pesos)	Participación en población	Participación en el gasto en alimentos							
				Total	Maíz y sus productos	Trigo y sus productos	Leche y sus productos	Carne	Huevo	Pescado y mariscos	
TOTAL NACIONAL											
	1963	de 1 a más de 10,000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1968	de 1 a más de 10,000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1975	de 1 a más de 12,500	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
I	1963	de 1 a 600	39.9	26.2	45.5	30.7	21.0	14.9	20.8	11.7	
	1968	de 1 a 1,000	38.6	20.3	41.6	18.5	15.6	13.6	20.0	13.1	
	1975	de 1 a 1,250	36.7	22.1	44.1	19.8	17.5	17.3	20.4	12.3	
II	1963	de 601 a 4,500	55.1	64.0	51.5	62.6	70.7	70.1	68.2	72.7	
	1968	de 1,001 a 6,000	55.8	65.0	53.6	67.6	69.1	68.2	66.8	67.3	
	1975	de 1,251 a 9,200	56.7	65.7	51.3	68.9	69.6	67.4	69.0	68.1	
III	1963	de 4,501 a más 10,000	5.0	9.8	3.0	6.7	8.3	15.0	11.0	15.6	
	1968	de 6,001 a más 10,000	5.6	14.7	4.8	13.9	15.3	18.2	13.2	19.6	
	1975	de 9,201 a más 12,500	6.6	12.2	4.6	11.3	12.9	15.3	10.6	19.6	

Fuente: En base a los cuadros 22,39 y 42 de COPIAMAR de Mínimos de Bienestar 2: Alimentación

TASAS MEDIAS DEL CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE COSECHADA Y LA PRODUCCION AGRICOLA
1940-50, 1950-65, 1965-76

CUADRO No. 2

GRUPOS Y PRODUCTOS	SUPERFICIE			PRODUCCION		
	1940-50	1950-65	1965-76	1940-50	1950-65	1965-76
TOTAL	3.1	2.2	-0.6	5.8	5.5	4.1
Cereales	2.1	1.8	0.1	4.7	5.1	3.7
Feculentas	3.4	4.0	-1.6	4.3	4.9	5.8
Leguminosas	3.7	2.5	-2.0	5.3	7.8	-1.2
Oleaginosas	8.7	3.7	-0.9	11.1	4.6	-9.0
Verduras	5.5	3.0	-0.8	8.6	4.1	6.1
Frutas	3.1 y 6.0 ^{1/}	4.4	-0.7	5.6 y 3.4 ^{1/}	5.1	3.2
Café, Cacao y Tabaco	4.1	5.7	-0.4	3.1	5.5	2.4
Fibras Textiles	8.6	1.7	-9.2	11.8	5.6	-7.5
Azúcar	6.6	5.3	1.5	7.2	2.5	2.2
Alfalfa	2.6	5.5	5.0	2.9	1.8	8.4

Fuente: COPLAMAR, Mínimos de Bienestar 2: Alimentación, Cuadros 4 y 26, y Consumos Aparentes, op. cit.

^{1/} Para frutas de ciclo corto y largo, respectivamente.

PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DE PRODUCTOS
EN LA SUPERFICIE COSECHADA Y EN LA PRODUCCION
1940, 1950, 1965, 1976
(%)

CUADRO No. 3

GRUPOS Y PRODUCTOS	S U P E R F I C I E				P R O D U C C I O N			
	1940	1950	1965	1976	1940	1950	1965	1976
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cereales	74.7	68.1	64.1	69.4	46.5	45.9	43.3	41.3
Feculentas	0.4	0.4	0.5	0.4	1.8	1.6	1.5	1.8
Leguminosas	12.5	13.3	13.8	11.8	3.4	3.5	4.9	2.7
Oleaginosas	1.7	2.9	3.6	3.5	2.7	5.4	4.8	1.2
Verduras	0.9	1.2	1.3	1.3	2.2	3.8	3.1	3.9
Frutas	1.3	1.6	2.2	2.2	13.1	11.6	10.9	9.9
Cacao, Café y Tabaco	1.9	2.1	3.4	3.4	1.0	0.9	0.9	0.7
Fibras Textiles	4.8	8.1	7.5	3.0	2.2	2.9	2.9	0.8
Azúcar	1.3	1.8	2.8	3.5	4.2	5.2	7.3	5.9
Alfalfa	0.5	0.5	0.8	1.5	22.9	19.2	20.4	31.8

Fuente: Cuadros 3,11 y 25 COPLAMAR MínimOs de Bienestar 2: Alimentación.

PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DE PRODUCTOS
EN LA SUPERFICIE COSECHADA Y EN LA PRODUCCION
1940, 1950, 1965, 1976
(%)

CUADRO No. 3

GRUPOS Y PRODUCTOS	S U P E R F I C I E				P R O D U C C I O N			
	1940	1950	1965	1976	1940	1950	1965	1976
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cereales	74.7	68.1	64.1	69.4	46.5	45.9	43.3	41.3
Feculentas	0.4	0.4	0.5	0.4	1.8	1.6	1.5	1.8
Leguminosas	12.5	13.3	13.8	11.8	3.4	3.5	4.9	2.7
Oleaginosas	1.7	2.9	3.6	3.5	2.7	5.4	4.8	1.2
Verduras	0.9	1.2	1.3	1.3	2.2	3.8	3.1	3.9
Frutas	1.3	1.6	2.2	2.2	13.1	11.6	10.9	9.9
Cacao, Café y Tabaco	1.9	2.1	3.4	3.4	1.0	0.9	0.9	0.7
Fibras Textiles	4.8	8.1	7.5	3.0	2.2	2.9	2.9	0.8
Azúcar	1.3	1.8	2.8	3.5	4.2	5.2	7.3	5.9
Alfalfa	0.5	0.5	0.8	1.5	22.9	19.2	20.4	31.8

Fuente: Cuadros 3,11 y 25 COPLAMAR Mínimos de Bienestar 2: Alimentación.

ALGUNAS CARACTERISTICAS BASICAS DE LA AGRICULTURA MEXICANA, TOTAL Y POR TIPOS
(1967 - 1968)

CUADRO No. 4

C O N C E P T O S	TOTAL	MODERNA	TRADICIONAL	SUBSISTENCIA
Participación relativa en el total de explotaciones agrícolas (%)	100.0	7.1	40.5	52.4
Ingreso agrícola anual por predio (pesos de 1960)	7,745.0	48,338.0	7,140.0	2,671.0
Hectáreas de labor por predio	12.1	33.1	13.9	7.9
Proporción de superficie con riego (%)	17.6	71.4	16.8	10.9
Capital por predio (pesos de 1960)	16,569.0	84,858.0	17,695.0	4,905.0
Horas tractor por hectárea	3.1	10.8	4.7	0.8
Proporción de superficie fertilizada (%)	31.7	83.1	41.8	16.8
Costo de fertilizantes por hectárea (pesos de 1960)	95.0	268.0	150.0	30.0
Producción autoconsumida (%)	27.1	7.2	15.5	38.8
Proporción de costos imputados (%)	10.8	0.5	3.2	18.1
Ingreso agrícola anual por persona (pesos de 1960)	1,190.0	7,673.0	1,098.0	376.0

Fuente: Tomado de M. Rodríguez Cisneros, et al "Características de la Agricultura Mexicana", Banco de México, 1969.

- Pronóstico para los años 1982, 1990 y 2000

Se han calculado los requerimientos de alimentos que tendría la población del país hasta el año 2000, para poder satisfacer las necesidades esenciales en materia de alimentación.

La proyección de los requerimientos, se hizo en base a las disponibilidades de alimentos estimados por el INN (en 1975).

La distribución del consumo de alimentos entre diferentes grupos de población según estratos de ingreso, se calculó en base a la encuesta de ingresos y gastos de las familias de 1975 del Centro Nacional de Información y Estadísticas del Trabajo.

Se consideró como criterio para el cálculo del esfuerzo, la dieta normativa de terminada por el INN, según la cual se requerirían 513.5 kgs de alimentos por habitante al año.

Esta dieta se compone de lo siguiente:

<u>%</u>	<u>A l i m e n t o</u>
31.2	Cereales
4.2	Leguminosas y oleaginosas
2.0	Raíces feculentas
6.5	Verduras
17.2	Frutas
30.0	Productos animales (carne, leche, huevo y pescado)
8.9	Azúcares, grasas, etc.
<u>100.0</u>	

Suponiendo constante la distribución de la disponibilidad de alimentos, las únicas variaciones consideradas se refieren a la población, misma que se calculó para 1982, 1990 y 2000, suponiendo una tasa media de crecimiento de población del 3.5%, que tiende a reducirse al 2.5% según los estudios del Consejo Nacional de Población.

A la población calculada para 1982, 1990 y el año 2000, se aplicó el requeri--

miento normativo mínimo de 513.5 kgs. de alimentos hab/año, lo que resultó en las cantidades totales de alimentos necesarios para satisfacer tal mínimo.

Existe una manifiesta desigualdad en la distribución del ingreso, siendo las familias de más bajos ingresos las que consumen volúmenes menores, mientras que los estratos de altos ingresos alcanzan niveles de sobreconsumo.

Se hace muy necesario incrementar la producción y la disponibilidad de alimentos más allá del volumen requerido en base a las necesidades per capita promedio, de tal forma que la población de bajos ingresos realmente supere el nivel de subconsumo.

En el cuadro No. 5, se presenta el procedimiento utilizado para calcular el déficit en alimentación, a partir de la disponibilidad real que tuvieron las familias de bajos ingresos en 1975.

Conocida la distribución de la población según estratos de ingreso, se distribuye la disponibilidad de 29,877.9 miles de toneladas de alimentos calculada según el método del INN, asignando una disponibilidad per capita igual y luego aplicando la distribución real del consumo, según sus niveles de ingreso.

En 1975, el 55.54% de las familias no cubrieron los requerimientos mínimos, - ascendiendo el déficit a 3,110.4 miles de toneladas de alimentos (10.4% de la disponibilidad total en dicho año).

Por lo tanto en 1975, con una población de 60'061,518 personas, la disponibilidad debería haber sido de 32,988 miles de toneladas para que los grupos sociales de bajos ingresos hubieran cubierto el mínimo requerido.

En el siguiente cuadro (No. 6), se presenta el tonelaje de alimentos requeridos para satisfacer el consumo per capita de 513.5 kgs/año, en 1982, 1990 y - 2000, y su composición por tipo de productos según la ruta mínima.

En el cuadro No. 7, aparecen las tasas de crecimiento que deben experimentar las disposiciones de cada tipo de alimento. El esfuerzo a realizar es de -- gran magnitud y requerirá de políticas coordinadas en el sector agropecuario.

En 1982, 1990 y 2000, será necesario disponer de 44.1, 58.7 y 82.5 millones - de toneladas de alimentos, respectivamente.

DISTRIBUCION ESPERADA DE LA DISPONIBILIDAD ALIMENTICIA PER CAPITA Y DEFICIT
PARA CUBRIR LOS REQUERIMIENTOS ALIMENTICIOS NORMATIVOS PER CAPITA

1 9 7 5

CUAORO No. 5

Estratos de Ingreso familiar mensual	Distribución de la población 1/ (%)	No. de personas	Distribución esperada de la disponibilidad (miles de tons)	Distribución esperada de la disponibilidad per cápita (kgrs)	Superávit o déficit (-) de la disponibilidad per cápita (kgrs)	Déficit respecto a los requerimientos normales per cápita (kgrs)	Déficit para cubrir los requerimientos normativos per cápita (miles de tons)
TOTAL	100.00	60'061,518 ^{2/}	29,877.9 (100.0)	497.5		513.5	- 3,110.4 (10.41)
1	0.19	114,117	50.8	445.2	- 52.3	- 68.3	- 7.8
2	15.68	9'417,646	3,262.7	346.4	-151.1	-167.1	- 1,573.7
3	5.46	3'279,359	1,141.3	348.0	-149.5	-165.5	- 542.7
4	7.70	4'624,737	1,885.3	407.7	- 89.8	-105.8	- 489.3
5	7.79	4'678,792	2,243.8	480.9	- 16.6	- 32.6	- 152.5
6	8.54	5'129,254	2,497.8	487.0	- 10.5	- 26.5	- 135.9
7	10.18	6'114,263	2,931.0	479.4	- 18.1	- 34.1	- 208.5
8	11.96	7'183,358	3,857.2	537.0	39.5		
9	9.12	5'477,610	3,044.6	555.8	58.3		
10	7.13	4'282,386	2,461.9	574.9	77.4		
11	6.14	3'687,777	2,435.0	660.3	162.8		
12	3.52	2'114,165	1,416.2	669.9	172.4		
13	2.92	1'753,796	1,263.8	724.0	226.5		
14	3.67	2'204,258	1,374.4	623.5	126.0		

Fuente: 1/ En base al número de familias y miembros de la Encuesta de 1975, "Número de habitantes por estratos de ingreso familiar mensual", tabulación especial, nov. 1978, se obtuvo la densidad por familia en cada estrato y se aplicó al número de familias utilizado para calcular el quantum del consumo, en "Gasto promedio familiar por alimentos, bebidas y tabaco, por estratos de ingreso familiar" tabulación especial, marzo 1978, (INIET, op.cit., de lo anterior se obtuvo la distribución porcentual de habitantes por estratos.

2/ La distribución de la población se aplicó a la cifra de 60'061,518 habitantes, utilizada para el cálculo de la disponibilidad en base al "Balance de Alimentos para el consumo humano en la República Mexicana 1975", INI.

DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS EN 1975, Y REQUERIMIENTOS ALIMENTICIOS TOTALES
 POR TIPO DE PRODUCTOS, 1982, 1990 Y 2000
 (miles de toneladas)

CUADRO No. 6

ALIMENTOS	DISPONIBILIDAD EN 1975	Requerimientos por productos (Ton) ^{1/}		
		1982	1990	2000
TOTAL	29,877.9	39,485.4	52,543.7	73,882.7
Cereales	11,010.3	12,302.4	16,393.6	23,051.4
Maíz	8,132.9	8,735.5	11,612.2	16,328.1
Trigo	1,425.7	3,071.6	4,098.4	5,762.9
Leguminosas y Oleaginosas	848.4	1,639.3	2,206.8	3,103.1
Frijol	621.0	1,345.0	1,786.5	2,512.0
Raíces Feculentas	585.4	787.8	1,050.9	1,477.7
Verduras	1,701.5	2,576.3	3,415.3	4,802.4
Frutas	5,160.3	6,790.7	9,037.5	12,707.8
Productos Animales	7,924.4	11,868.1	15,763.1	22,164.8
Carne	1,797.4	2,309.3	3,047.5	4,285.2
Leche	5,453.3	8,743.4	11,612.2	16,328.1
Huevo	408.4	589.5	788.2	1,108.2
Pescado y Mariscos	266.1	225.9	315.2	443.3
Otros Alimentos	2,647.6	3,520.9	4,676.5	6,575.5
Población (Habitantes)	60'061,581	76'900,100	102'331,967	143'890,947

Notas: ^{1/} Incluye tanto el volumen requerido de acuerdo a la metodología del INN, como el déficit por efecto de la distribución del gasto en alimentos, bebidas y tabaco de los hogares, en base al cálculo per cápita.

Fuente: Las mismas del cuadro 9 y Ramírez et al. "La crisis de alimentos en México, en análisis de la situación alimentaria en los últimos años", INN-COMACYI-PRONAL, enero 1979, para determinar la composición de los requerimientos por tipo de producto.

INDICE Y TASAS MEDIAS ANUALES DE CRECIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS ALIMENTICIOS TOTALES
1975, 1982, 1990 Y 2000

CUADRO No. 7

ALIMENTOS	Indice ^{1/}				Tasas medias anuales de crecimiento (%) ^{1/}			
	1975	1982	1990	2000	75/82	75/90	75/2000	82/2000
TOTAL	116	148	196	276	5.7	4.6	4.1	3.5
Cereales	90	114	152	214	1.9	2.9	3.1	3.5
Maíz	84	107	143	201	1.0	2.4	2.8	3.5
Trigo	110	139	185	260	4.8	4.2	3.9	3.5
Leguminosas y Oleaginosas	154	193	260	366	9.9	6.6	5.3	3.5
Frijol	170	217	288	405	11.7	7.3	5.7	3.5
Rafces Feculentas	112	143	191	268	5.3	4.4	4.0	3.5
Verduras	133	171	226	318	7.9	5.6	4.7	3.5
Frutas	124	159	212	298	6.9	5.1	4.5	3.5
Productos Animales	139	178	236	332	8.6	5.9	4.9	3.5
Carne	119	153	202	284	6.3	4.8	4.3	3.5
Leche	148	190	252	355	9.6	6.4	5.2	3.5
Huevo	132	168	225	317	7.7	5.6	4.7	3.5
Pescado y Mariscos	88	106	147	207	0.8	2.6	3.0	3.5
Otros Alimentos	113	145	192	271	5.4	4.5	4.1	3.5

Fuente: En base al cuadro 56, de COPLAMAR Mínimos de Bienestar 2: Alimentación.

^{1/} Se toma como base la disponibilidad de 1975.

5.3 LA VIVIENDA

Siendo la vivienda uno de los bienes de consumo fundamentales para el ser humano, representa un problema social de primera importancia en nuestro país, por lo significativo en términos de salud y bienestar y por las numerosas implicaciones y alcances para mejorar las condiciones de vida de la población.

A través de "COPLAMAR", se realizó un estudio para conocer la magnitud del problema habitacional en México, así como las perspectivas de éste en lo que resta del siglo y las previsiones que deben tomarse para resolverlo.

Para cumplir dicho objetivo, se llevó a cabo un diagnóstico sobre viviendas y cuartos, tanto a nivel nacional como urbano y rural de los años 1960 y 1970.

El diagnóstico incluye un análisis de la situación nacional, dotación de agua potable y drenaje en las localidades, según su tamaño y su disponibilidad en las viviendas.

En base a estos estudios, se calcularon los déficits de cuartos para 1982, 1990 y 2000. Estos estudios culminan con un plan de construcción para lograr que en la década de los noventas, las condiciones de vivienda de la población mexicana estén en armonía con los propósitos del desarrollo económico nacional.

- Densidad de habitantes por viviendas y cuartos

En la década 1960 a 1970, se considera como mínimo de bienestar en cuanto a la densidad de ocupantes el de 2 personas por cuarto, resultando que el 76.4% de la población en 1960, no disfrutaban de él y en promedio disponían de un cuarto para cada 4 personas.

En 1970, el 66.7% de la población habitaban en viviendas de 2 ó menos cuartos. (ver cuadro No. 8). La situación de la población rural es aún más grave, en 1970, el 50% de los habitantes del campo habitaba viviendas de sólo un cuarto con un promedio de 5.5 ocupantes por vivienda.

Para 1970, hubiese sido necesario construir un 63.9% más del total de cuartos existentes en el país.

La problemática habitacional en nuestro país, tiende a agravarse debido básicamente

DENSIDAD DE HABITANTE POR VIVIENDA Y CUARTOS
POBLACION TOTAL
1 9 7 0

CUADRO No. 8

	VIVIENDAS	CUARTOS	OCUPANTES	VIVIENDAS 1	CUARTOS 1	OCUPANTES 1	PROMEDIO DE OCUPANTES VIVIENDAS	PROMEDIO DE OCUPANTES POR CUARTO
1 Cuarto	3'326,520	3'326,520	17'992,273	40.14	17.50	37.31	5.41	5.41
2 Cuartos	<u>2'395,916</u>	<u>4'791,832</u>	<u>14'163,860</u>	<u>28.91</u>	<u>25.22</u>	<u>29.37</u>	<u>5.91</u>	<u>2.96</u>
SUB TOTAL a/	<u>5'722,436</u>	<u>8'118,352</u>	<u>32'156,133</u>	<u>69.05</u>	<u>42.72</u>	<u>66.68</u>	<u>5.62</u>	<u>3.96</u>
3 Cuartos	1'144,121	3'432,363	7'030,128	13.81	18.06	14.58	6.14	2.05
4 Cuartos	657,459	2'629,836	4'056,824	7.93	13.84	8.41	6.17	1.54
5 Cuartos	312,065	1'560,325	1'957,767	3.77	8.21	4.06	6.27	1.25
6 Cuartos	174,896	1'049,376	1'123,420	2.11	5.52	2.33	6.42	1.07
7 Cuartos	104,246	729,722	677,498	1.26	3.84	1.40	6.50	0.93
8 Cuartos	56,350	450,800	383,738	0.68	2.37	0.80	6.81	0.85
9 Cuartos	114,796	1'033,164	839,730	1.39	5.44	1.74	7.31	0.81
T O T A L	8'286,369	19'003,938	48'225,238	100.00	100.00	100.00	5.82	2.54

a/ Viviendas y población por debajo del mínimo.

Fuente: IX Censo General de Población 1970, Dirección General de Estadística de la Secretaría de Industria y Comercio.

mente al ritmo de crecimiento de las casas habitación, que ha sido inferior al de la población.

- Agua potable y drenaje

La demanda de agua potable para todos los usos, crece paralelamente al desarrollo del país y al aumento del número de sus habitantes; sin embargo, la acelerada concentración de grandes grupos humanos en unas cuantas ciudades o regiones, hacen que las fuentes de aprovechamiento local resulten un poco insuficientes.

La planeación del manejo del agua es por ello, un punto de apoyo de un plan global de desarrollo nacional.

De acuerdo con el plan global de desarrollo urbano, en 1978 la mayor parte de la población dotada de ese recurso, se localiza en zonas urbanas y equivale a un 68% de la población, mientras que en las zonas rurales, sólo el 33.8% de habitantes contaba con ese servicio.

DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE EN ALGUNOS PAISES EN DESARROLLO

- 1 9 7 0 -

<u>L u g a r</u>	<u>Población urbana con agua potable %</u>	<u>Población rural con agua potable %</u>
Sureste Asiático	53	5
Africa del Sur	67	11
América Latina	76	23
México	69	22

Por lo que se refiere a la disponibilidad de drenaje en 1970, se tenía un sistema higiénico para disponer de las aguas negras, únicamente en el 41.2% de la población.

DISPONIBILIDAD DE DRENAJE EN MEXICO COMPARADO CON OTROS PAISES

- 1970 -

<u>Lugar</u>	<u>Población urbana</u>	<u>Población rural</u>
	<u>%</u>	<u>%</u>
Sureste Asiático	74	3
Africa del Sur	51	18
América Latina	65	22
México	59	14

Así, para 1978 el número de habitantes que dispone de estos servicios es aproximadamente el 65% para el agua potable y el 51% para el drenaje, lo cual indica que 23'000,000 de habitantes, aún no cuentan con agua potable y 33'000,000 no disponen de algún sistema de eliminación de aguas negras, capaz de asegurarles un nivel mínimo de higiene.

- Pronósticos para los años 1982, 1990 y 2000

La proyección de las viviendas, cuartos y ocupantes para los años señalados, - se efectuó de acuerdo a la información siguiente:

PROYECCION DE LAS VIVIENDAS
(miles)

<u>Datos existentes</u>		<u>Proyección</u>	
1930	3,269	1982	11,994
1940	4,313		
1950	5,259	1990	15,695
1960	6,409		
1970	8,286	2000	22,068

En lo que se refiere a los cuartos y a la densidad de éstos por vivienda, ha sido la siguiente:

CUARTOS Y SU RELACION CON LAS VIVIENDAS

<u>Año</u>	<u>No. de Cuartos</u>	<u>Promedio de cuartos por vivienda</u>
1940	9'660,000	2.28
1950	10'970,000	2.07
1960	12'179,000	1.90
1970	19'004,000	2.29

En los censos generales de población y vivienda de 1940 y 1960, se consideró como cuarto, a todas las habitaciones que no fueran ni cocinas ni baños.

En 1970 se incluyeron todos aquellos usados como dormitorios.

El total de viviendas se incrementará entre 1970 y el año 2000 en un 12.3%, lo que indica el fuerte déficit de cuartos que se esperaría para el año 2000.

En el cuadro No. 9, en los años 1990 y 2000, se observa un acelerado crecimiento de la población y es casi el mismo que el de las viviendas y los cuartos.

La situación más crítica se presentaría en las zonas rurales, en donde a pesar del incremento de cuartos por vivienda, el número de personas que en promedio habitarían las viviendas en el año 2000 será 8.5, lo cual implica un incremento del 46% respecto a 1970.

Concluyendo, la tendencia de los montos de las viviendas y los cuartos en relación con el crecimiento de la población, provocaría en lo que resta del siglo un desequilibrio más agudo, lo que se hace más evidente al calcular los déficits de cuartos para los años 1982, 1990 y 2000.

PROYECCION DE VIVIENDAS, CUARTOS Y OCUPANTES, 1982, 1990 Y 2000
 POBLACION TOTAL
 (cifras en miles)

CUADRO No. 9

ARO	VIVIENDAS	CUARTOS	OCUPANTES	OCUPANTES VIVIENDA	OCUPANTES CUARTO
1960	6,409	12,179	34,923	5.45	2.87
1970	8,286	15,744	48,225	5.82	3.06
1982	11,995	22,790	76,900	6.41	3.37
1990	15,695	29,820	102,332	6.52	3.43
2000	22,068	41,929	143,891	6.52	3.43

Fuente: COPLAMAR y Evaluación y Análisis. Proyecciones de la población mexicana 1970-2000, (nivel nacional), Coordinación General del Sistema Nacional de Información, Secretaría de Programación y Presupuesto, Serie III, No. 8, México 1978.

- Déficit de cuartos y viviendas

Este déficit se ha calculado de acuerdo con el objetivo de mantener hasta el año 2000, un promedio de 2 habitantes por cuarto.

En el cuadro No. 10 y 11 se observa un incremento del déficit con respecto a los cuartos que habría en el futuro, los cuales se tendrían que incrementar de un 62.8% a un 71.8%, lo que significa que para el año 2000, el número de cuartos que habría que construir para absorber el déficit, equivale a construir las tres cuartas partes del total de cuartos existentes en ese año.

Por ello es fundamental desarrollar para el futuro, un plan de construcción que vaya absorbiendo tan elevado déficit de cuartos y viviendas.

Para calcular el déficit cuantitativo, se interpolaron los datos de viviendas y ocupantes en 1978, en base a las cifras de los siguientes cuadros:

VIVIENDAS Y OCUPANTES

- 1978 -		
<u>Años</u>	<u>Viviendas</u>	<u>Ocupantes</u>
1970	8'286,369	
1975		60'061,518
1978	10'598,963	66'731,999
1980		71'585,658
1982	11'988.600	

DEFICIT CUANTITATIVO DE CUARTOS
- 1978 -

<u>Vivienda</u>	<u>Cuartos</u>	<u>Ocupantes</u>	<u>Cuartos necesarios para tener promedio de 2 ocupantes por cuarto (3 - 2)</u>	<u>Déficit (4 - 2)</u>
10'598,963	20'138,030	66'731,999	33'365,999	13'227,970

Para estimar el déficit cualitativo, o sea, el deterioro que sufren las viviendas a través del tiempo que las inhabilita con el paso de los años, se ha fija

DEFICIT CUANTITATIVO NACIONAL DE CUARTOS

(cifras en miles)

CUADRO No: 10

AÑO (1)	POBLACION (2)	Cuartos neces- arios para cu- brir el mínimo de 2 habitan- tes por cuarto (3)=(2)-2	Volumen total de cuartos en base a la ten- dencia (4)	Cuartos cons- truidos (5)	Déficit Cuantitativo (6)=(3)-(4)
1978	66,722		20,138		
1979	69,116	34,558	20,671	533	13,887
1980	71,586	35,793	21,349	678	14,443
1981	74,195	37,098	22,054	705	15,043
1982	76,900	38,450	22,789	735	15,661
1983	79,704	39,852	23,556	764	16,298
1984	82,609	41,305	24,350	797	16,954
1985	85,621	42,810	25,178	828	17,632
1986	88,729	44,364	26,037	859	18,327
1987	91,950	45,975	26,931	894	19,043
1988	95,288	47,644	27,858	927	19,785
1989	98,747	49,374	28,822	964	20,551
1990	102,332	51,166	29,819	997	21,346
SUBTOTAL				9,681	
1991	105,946	52,973	30,852	1,033	22,120
1992	109,687	54,843	31,925	1,073	22,918
1993	113,560	56,780	33,034	1,109	23,745
1994	117,570	58,785	34,181	1,147	24,604
1995	121,722	60,861	35,363	1,182	25,497
1996	125,864	62,932	36,598	1,235	26,333
1997	130,147	65,073	37,866	1,268	27,207
1998	134,576	67,288	39,177	1,311	28,110
1999	139,155	69,578	50,530	1,353	29,047
2000	143,891	71,945	41,928	1,398	30,017
SUBTOTAL				12,109	
T O T A L	143,891	71,945	41,928	21,790	30,017*

* El déficit cualitativo es el resultado de aplicar el factor deterioro 0.225 al volumen total de cuartos, es decir: $41,928 \times 0.225 = 9,434$

Fuente: Elaborado por COPLAMAR, en base a Evaluación y Análisis, op. cit.

DEFICIT CUANTITATIVO URBANO Y RURAL DE CUARTOS*
(miles de cuartos)

CUADRO No. 11

AREA (1)	AÑOS (2)	POBLACION (3)	CUARTOS NECESA- RIOS PARA CU- BRIR EL MÍNIMO DE 2 HABITAN- TES POR CUARTO (4)=(3)-2	VOLUMEN TOTAL DE CUARTOS EN BASE A LA TENDENCIA (5)	DEFICIT CUANTITATIVO (6)=(4)-(5)
URBANA	1982	51,992	25,996	15,408	10,588
	1990	74,140	37,070	21,604	15,466
	2000	111,156	55,578	32,389	23,189
RURAL	1982	24,908	12,454	7,381	5,073
	1990	28,192	14,096	8,215	5,880
	2000	32,735	16,367	9,539	6,828

* Lo urbano se define como el conjunto de localidades de 2,500 habitantes y más.

Los déficits cualitativos urbano y rural son el resultado de aplicar factores de deterioro 0.2 y 0.25, respectivamente, a los volúmenes de cuartos, es decir:

$$32,389 \times 0.20 = 6,478$$

$$9,539 \times 0.25 = 2,385$$

Fuente: Elaborado por COPLAMAR, en base a Evaluación y Análisis, op. cit.

do el 20% en las viviendas urbanas deterioradas y el 25% en las rurales, -- que se consideran inaceptables para ser habitadas. El promedio de estas cifras (22.5%), es la cantidad que se aplica normalmente al total de las viviendas, por lo tanto, los 71'940,000 cuartos que existirían en el año -- 2000, se multiplicaron por 0.225 para obtener el déficit cualitativo correspondiente.

5.4 LA SALUD

El desarrollo económico tiende a generar las condiciones sociales necesarias - para expandir los servicios de salud con el fin primordial de prevenir las enfermedades y combatirlas cuando éstas se presenten.

Sin embargo, el desarrollo maxivo de los servicios de salud no ha sido suficiente para lograr el abatimiento de las enfermedades, no es sino hasta la década de 1940-1950, cuando las enfermedades que hasta entonces dejaban sentir con mayor rigor sus efectos comienzan a registrar descensos en sus tasas. Así por ejemplo, las diarreas y enteritis que en 1930 y 1940, ocupaban el 1er. lugar - entre las causas de mortalidad con una tasa del 46 y 48 por 10,000 habitantes, en la siguiente década, disminuyen para alcanzar una tasa del 27.8, decreciendo anualmente a un ritmo del 5.6%.

Es importante señalar que en 1970 el 23% de los habitantes del país no consumía huevo, el 21% no comía carne, casi el 40% no consumía leche, el 70% no consumía pescado y el 23% no consumía pan. Considerando esto, se puede establecer que - casi el 56% de la población en 1960, se encontraba desnutrida.

Estas pueden considerarse como las razones que explican que en 1975, las dos enfermedades con más altos índices de mortalidad lo fuesen influenza y neumonías,

con una tasa de 8.7 por cada 10,000 habitantes, y enteritis y otras enfermedades diarreicas con una tasa de 8.4%.

Hoy en día destaca el hecho de que las principales causas de muerte se ubican en el tercer lugar, las enfermedades del corazón con una tasa de 7.5, y en sexto los tumores malignos, con una tasa de 3.6 por cada 10,000 habitantes, lo cual se vincula con la situación que guarda el ambiente en las principales zonas metropolitanas del país.

En la actualidad, existen alrededor de 302,000 establecimientos contaminantes y más de 2 millones de vehículos automotores, el 40% de los cuales circula en la zona metropolitana del Valle de México.

La seguridad social en 1965, cubriría al 35.6% de la población, correspondiéndole el 27.2% al IMSS, cuyos servicios para ese mismo año únicamente beneficiaban al 6.3% de la población rural del país y siendo las entidades más pobres del país -- las que registraban los más altos índices de población descubierta; en Oaxaca el 91.3%, en Chiapas el 89.2%, en Zacatecas el 87.5%, en Guerrero el 87.4% y en Hidalgo el 86.1%.

Teóricamente le correspondería a la SSA, atender a la población no cubierta por la seguridad social, lo cual no sucedió debido a que dicha Institución manejaba en 1976, un presupuesto igual al 5.4% del gasto público federal destinado al desarrollo social, mientras que el IMSS alcanzó de ese mismo gasto, el 31% y el ISSSTE el 16.8%.

De la inversión destinada a hospitales y centros asistenciales en 1977, a la SSA correspondió el 5.7% y al IMSS el 49.1%.

En 1975, mientras el IMSS contaba con el 43.7% del total de médicos, la SSA únicamente disponía del 27.7% de las camas existentes en el país ese mismo año, el IMSS contaba con el 43.2% de ellas, mientras que la SSA únicamente disponía del 29.5%, lo cual indica que entre 1975 y 1977, las cifras son decrecientes,

Mejorando el nivel de vida de la mayoría de la población en términos de alimentación y vivienda, al mismo tiempo que los servicios de salud se adecuen más convenientemente a los requerimientos de la población, podrán generar una situación en la cual la relación entre enfermedad y sociedad no se manifieste tan negativamente.

te hacia los sectores mayoritarios de la población.

Una opción para la solución del problema sanitario de los grupos marginados del país, lo constituye el programa de solidaridad social por cooperación comunitaria IMSS - COPLAMAR.

Tal problema tiene como finalidad establecer u operar servicios de salud que comprendan, además de servicios médicos, preventivos y curativos, servicios de educación para la salud, orientación nutricional y promoción del saneamiento.

Dichos servicios se prestarán mediante la instalación de unidades médicas rurales o urbanas, y de clínicas, hospitales de campo en localidades que carecen de servicios médicos.

La mortalidad general en México, se ha reducido sensiblemente en los últimos años pero, desde 1940 son las causas infecciosas y parasitarias las que producen el mayor número de muertes.

De una tasa de 266.8 muertes por 10,000 habitantes en 1930, se ha pasado a 72.5 - en 1975, lo que implica un descenso considerable ocasionado principalmente por -- las campañas fitosanitarias de inmunización.

Analizando la mortalidad por causas, se concluye que desde 1930 las dos principales causas de muerte han sido neumonía e influenza, diarrea y enteritis.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD
(1969 - 1972)

<u>País</u>	<u>Diarrea y Enteritis</u>	<u>Influenza y Neumonía</u>
México	12.6	13.4
Cuba	1.3	3.7
Canadá	0.12	2.6
E.U.A.	0.13	2.9

En 1974, las enfermedades del corazón ocupaban el 2o. lugar de importancia en la tabla de mortalidad con una tasa de 3.1 por 10,000 habitantes, los tumores malignos que se encontraban en 3er. lugar, registraron una tasa del 3%.

En 1975, murieron 118,968 menores de un año, de estas defunciones, la mayoría fueron ocasionadas por influenza y neumonía.

En los niños cuyas edades fluctúan entre 1 a 4 años de edad, el panorama es similar. En 1975, murieron 42.9 de cada 10,000 niños entre estas edades.

Las principales causas de muerte siguen siendo las enfermedades infecciosas, parasitarias y del aparato respiratorio.

En la mortalidad escolar (niños de 5 a 14 años), las causas de muerte siguen siendo principalmente las causadas por accidentes, envenenamientos y violencias.

Entre los 15 y 75 años de edad, las defunciones son originadas principalmente por accidentes, padecimientos crónicos degenerativos, tumores malignos y enfermedades del aparato circulatorio. Sin embargo, continúan presentándose muertes por neumonía, enteritis, tuberculosis, tifoidea y anemias.

MORTALIDAD GENERAL POR GRUPOS DE EDAD

<u>Grupos de edad</u>	<u>Defunciones (1975)</u>
menores de 1 año	118,968
1 a 4 años	36,922
5 a 14 años	16,398
15 a 24 años	21,853
25 a 44 años	50,000
45 a 64 años	48,634
mayores de 65 años	72,314

En lo que corresponde a tasas de mortalidad general, hay entidades que desde 1940 registran una tasa de mortalidad inferior a la tasa promedio nacional, como: el -- Distrito Federal, Nuevo León, Durango, Sinaloa, Tamaulipas, Nayarit, Quintana Roo, Baja California Norte y Sur.

Otro indicador que representa el nivel de salud de la población es la morbilidad, que cuantifica y especifica las enfermedades.

En 1972, se registraron 232,626 casos de gastroenteritis y 65,429 de influenza, y algunos padecimientos previsibles aparecen dentro de las 20 principales enfermeda-

des como: sarampión, tosferina, tuberculosis, tifoidea y tétanos.

En ese año, de cada 10,000 habitantes 300 tenían deficiencias mentales, 59.6 padecían invalidez musculoesquelética y 20 debilidad visual.

- Esperanza de vida

La esperanza de vida es un buen indicador de la salud, ya que mide el promedio de años que puede vivir una persona.

Respecto a esto, se advierte que en 1972 de 8 países americanos, la población de México tenía la esperanza de vida más baja.

ESPERANZA DE VIDA EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA - 1972 -

<u>País</u>	<u>Hombres</u>	<u>Mujeres</u>
Cuba	71.9	75.1
Canadá	69.5	77.0
E.E.U.U.	67.6	75.4
Costa Rica	69.4	72.2
Uruguay	65.0	71.4
Chile	61.2	68.4
El Salvador	61.6	67.2
México	61.0	65.0

Si se compara la expectativa de vida en México con la de los países desarrollados de Europa, la diferencia es aún más notoria, ya que países como Suecia, Noruega y Suiza, superan con más de 10 años en esperanza de vida a nuestro país.

- Servicios de salud

En México, los problemas de salud han sido atendidos creando Instituciones, cuya finalidad es proporcionar servicios médicos.

En 1943, con la fusión de la Secretaría de Asistencia Pública y el Departamento de Salud, se crea la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). En ese mismo año, se crea el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), destinado a

prestar servicios médicos a ciertos sectores de la población productiva.

En 1960, se crea el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), que presta servicios médicos a los burócratas de la federación.

Existen además, servicios de salud en algunas empresas descentralizadas como; Petróleos Mexicanos (PEMEX), Ferrocarriles Nacionales de México (FFCC), y en Organismos estatales como: Secretaría de Marina y de la Defensa Nacional.

Dentro de las instituciones asistenciales se encuentran el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, las instituciones médicas del Departamento del Distrito Federal y principalmente la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

De todas las Instituciones de salud, es el IMSS la que tiene la mayor cobertura poblacional, ya que para 1977 cubría el 73.5% de la población asegurada y el 26% de la población total del país.

El ISSSTE protegía para 1977, el 19.1% de la población que goza de seguridad social y el 6.7% de la población total.

Se puede advertir que en 1967, sólo el 35.4% de la población tenía acceso a los servicios de seguridad social y que el 64.6% restante, teóricamente debía ser atendido por la SSA. A este respecto, se estimaba en 1975 que la capacidad de atención de dicha Institución, le había permitido atender entre 15 y 18 millones de habitantes, lo cual indica que el resto quedaba sin servicios sanitarios por parte del Estado.

En lo que corresponde a recursos humanos, el IMSS concentra al 43.7% del total de médicos y la SSA sólo al 27.7% de los mismos. La gravedad de esta situación se refleja en la disponibilidad de médicos para la población asegurada. En el IMSS había 375 personas por cada médico, mientras que en la SSA había un médico por 4,087 habitantes.

También la distribución geográfica de los recursos de salud es sumamente desigual. El Distrito Federal con un 14.3% de la población del país, disponía en 1971 del 33.2% de las camas y del 37.4% de los médicos, lo que significa que en el resto de la República donde residía el 85.7% de la población, se dispo-

nía únicamente del 66.8% de las camas y del 62.6% de los médicos.

- Pronósticos para los siguientes años

Con el esfuerzo a desarrollar en el año 2000, se pretende obtener el mínimo de salud referido a la reducción de las tasas de mortalidad, en padecimientos que actualmente son previsible y fácilmente curables.

Esta reducción se propone en base al estudio de las tasas de mortalidad en algunos países desarrollados, tales como: E.E.U.U., Japón, Australia, Checoslovaquia, Francia, Alemania, etc.

El abatimiento esperado en el año 2000, será el mostrado en el siguiente cuadro.

TASAS DE MORTALIDAD POR CAUSAS ACTUALES (1975)
Y ESPERADAS AL AÑO 2000

<u>C a u s a s</u>	<u>Tasa actual (1975)</u>	<u>Tasa con el mínimo</u>
Tifoidea	0.3	0
Enteritis, diarreas	8.4	0
Paratifoidea	0.1	0
Desinteria bacilar, amibiasis	0.4	0
Difteria	0.01	0
Tosferina	0.2	0
Tétanos	0.2	0
Poliomielitis	0.03	0
Sarampión	0.05	0
Avitaminosis	1.0	0
Anemja	0.8	0.1
Influenza	0.7	0.4
Tuberculosis	1.3	0.6
Neumonía	8.2	2.3
Infecciones respiratorias	0.8	0.6
Bronquitis, enfisema, asma	1.7	1.7
Perinatales	3.6	1.3

Todas las causas de mortalidad incluidas en el cuadro, han sido prácticamente erradicadas en los países de referencia.

Para obtener estas tasas en el año 2000, significará tener un nivel de salud - como el de estos países en 1977, o sea, que se estaría a 27 años de distancia de los mismos.

Para conseguir un óptimo nivel de salud no se depende exclusivamente de los -- servicios de salud, sino de la obtención paralela de los mínimos de alimenta-- ción y vivienda.

El gasto financiero para determinar la cuota por derechohabiente del IMSS en -- los años 1982, 1990 y 2000, se obtuvo tomando como base el año 1976, siendo -- que en ese año se debió haber cuadruplicado el gasto para atender a la pobla-- ción en ese año.

En el año 2000, será necesario incrementar en 9 veces los gastos de salud.

GASTO EN SALUD NECESARIO

<u>Año</u>	<u>Población</u>	<u>Costo (\$)</u>
1976 (IMSS)	16'727,000	19,556'000,000
1976 (México)	64'594,000	75,518'000,000
1982 (México)	77'403,000	90,493'000,000
1990 (México)	104'201,000	121,824'000,000
2000 (México)	151'801,000	177,474'000,000

- Déficit de recursos humanos y físicos para la atención de la salud en el año 2000

Los déficits más importantes se registran en enfermeras y personal paramédico, cuyos déficits serían en el año 2000, de 261,925 y 61,446 respectivamente.

En lo que corresponde a recursos físicos, se advierte que las camas y cunas pa ra recién nacidos, presentan considerables déficits.

RECURSOS HUMANOS PARA LA ATENCION DE LA
SALUD AL AÑO 2000

<u>Concepto</u>	<u>Proyección según tendencia</u>	<u>Requerimientos de recursos</u>	<u>Déficit</u>
Personal médico:			
Generales	16,286	47,892	31,606
Especialistas	31,368	43,237	11,869
Dentistas	4,205	5,878	1,673
Pasantes	30,838	26,940	--
Varios	14,381	24,909	10,528
Enfermeras	272,486	534,411	261,925
Personal paramédico	21,432	82,878	61,446
Personal de servicios	33,439	59,603	26,164

RECURSOS FISICOS PARA LA ATENCION DE LA
SALUD AL AÑO 2000

Hospitales generales	1,546	3,468	1,922
Camas	93,111	255,508	162,397
Unidades de especialización:			
Unidades de consulta externa	5,658	5,951	293
Consultorios	3,192	2,455	--
Gabinetes de radiología	3,604	3,085	--
Quirófanos	953	4,490	3,537
Cunas	24,909	50,639	25,730

En personal médico y paramédico, se observa un grave deterioro que ocasionaría que para el año 2000, hubiera 1,563 habitantes por médico más de lo que ya había en 1976.

Comparando esto con la disponibilidad en 1974 de Canadá con 600 habitantes por médico, URSS 310 y E.U.A. 610, se comprende mejor el problema.

En los recursos físicos, lo que respecta a camas es lo más significativo. De -

1976 al año 2000, la disponibilidad se reduciría en 565 habitantes más por cada cama. En 1974, la disponibilidad en Suiza y la URSS era de 90 habitantes -- por cama, en Francia de 100 y en E.U.A. de 150; lo que indica que en ese año -- dichos países tenían 10 veces menos habitantes por cada cama, que la disponibilidad que se tendrá en México en el año 2000.

Lo anteriormente señalado, refleja que de seguir la tendencia actual de crecimiento, los recursos no serán suficientes para satisfacer la demanda sanitaria de la población futura.

Al extender a toda la población la estructura asistencial del IMSS, no parece ser muy factible, ya que tan sólo en 1976 hubiera sido necesario cuadruplicar los recursos y servicios de esta Institución para cubrir a toda la población.

Los problemas sanitarios deberán solucionarse, creando una estructura de servicios que se adapte a los recursos y necesidades del país, implementando los -- servicios de salud preventivos y de atención médica primordialmente, además de fomentar la educación para la salud, orientación, nutrición y la promoción del saneamiento.

Para 1982, este programa atenderá a 10 millones de personas, mediante 2000 unidades médicas rurales o urbanas y 52 clínicas de campo.

El gasto per capita de estos servicios, sería para 1981 de 239.85 pesos, el -- cual es inferior al del IMSS e ISSSTE, lo que solucionaría parte del problema de la población marginada del país.

5.5 LA EDUCACION

Tanto la Constitución Mexicana como la Ley Federal de Educación, establecen la -- obligatoriedad de la educación primaria para todos los mexicanos. Se considera población sin el mínimo educativo, a los mayores de 15 años que no cursaron la educación primaria completa.

En 1960, ocho de cada diez mexicanos mayores de 15 años no alcanzaban el mínimo -- educativo. En 1970, siete de cada 10 estaban en esa situación y en 1978, seis de cada 10.

No obstante ese descenso relativo, la población sin el mínimo había aumentado en términos absolutos de 15.5 millones en 1960 a 18.28 millones en 1970, y a 20.64 millones en 1978.

Si se suma la población sin instrucción y la que tiene tan sólo uno o dos grados de primaria, tenemos que en 1968, 13.39 millones de mexicanos eran analfabetos.

El volumen de analfabetismo se ha incrementado debido básicamente a tres factores:

- La no inscripción
- La deserción
- El egreso de los servicios de educación de adultos.

La no inscripción se refiere a la población que no se inscribe en primaria en la edad correspondiente (antes de 15 años).

La deserción de la educación primaria, está relacionada con las personas que al cumplir 15 años, abandonan la escuela sin haber terminado dicho ciclo escolar.

El egreso de los servicios de educación de adultos, constituye la variable que disminuye el número de alumnos.

Se ha estimado que anualmente cerca de 2 millones de niños entre 6 y 14 años, que daban fuera de la escuela. De todos los niños que ingresaron a primaria en el ciclo 1970-1971, solamente ingresaron a 6º grado cinco años más tarde el 42.84%. Por concepto de deserción, el sistema educativo impide la educación a cerca de 500,000 niños anualmente.

A nivel de entidades, la situación presenta características alarmantes. En el estado de Chiapas, de cada 100 niños que ingresan a primer grado, únicamente 33 ingresan a 6º, seis años más tarde; en Oaxaca y Yucatán 37, en Nuevo León, el Distrito Federal y Baja California entre 67 y 69 alumnos ingresarán a 6º año.

En el cuadro No. 12, se observa el porcentaje de demanda no atendida en la educación primaria en toda la República.

En el cuadro No. 13, se presentan los porcentajes de observación por entidades para los años 1970-1975, y 1971-1976 y el promedio de ambos porcentajes.

DEMANDA DE EDUCACION PRIMARIA NO ATENDIDA POR ESTADOS EN ORDEN DE MAYOR A MENOR

CUADRO No. 12

1 9 7 0		1 9 7 5		1 9 7 7	
ENTIDAD	%	ENTIDAD	%	ENTIDAD	%
Chiapas	38.4	Oaxaca	30.4	Veracruz	21.8
Puebla	28.6	Chiapas	21.9	Chiapas	18.3
Tabasco	28.3	Puebla	21.9	México	18.2
Oaxaca	27.2	Veracruz	21.04	Tabasco	15.6
Veracruz	24.5	Tabasco	19.4	Michoacán	13.8
México	22.05	Querétaro	17.2	Chihuahua	13.6
Querétaro	20.1	Zacatecas	16.9	Guanajuato	12.5
Michoacán	19.6	Hidalgo	16.7	Zacatecas	12.1
San Luis Potosí	18.5	San Luis Potosí	14.6	Querétaro	12.0
Morelos	16.7	Michoacán	13.2	Puebla	11.4
Hidalgo	15.9	Baja California Norte	13.18	Baja California Sur	9.7
Zacatecas	15.4	Morelos	12.9	Baja California Norte	8.6
Tlaxcala	13.4	Guerrero	10.1	San Luis Potosí	7.4
Jalisco	12.8	Nayarit	9.6	Tlaxcala	5.7
Guerrero	9.4	Jalisco	9.1	Jalisco	5.7
Baja California Sur	9.3	Chihuahua	9.1	Durango	5.4
Colima	8.5	Campeche	8.7	Sinaloa	5.2
Baja California Norte	8.3	Durango	8.1	Colima	5.0
Aguascalientes	7.4	Sonora	7.7	Campeche	4.4
Campeche	6.8	Colima	7.5	Sonora	3.7
Nayarit	6.8	Aguascalientes	6.7	Oaxaca	3.4
Chihuahua	6.4	México	4.6	Tamaulipas	3.1
Durango	6.3	Tamaulipas	4.1	Nayarit	1.5
Sonora	3.5	Tlaxcala	2.3	Distrito Federal	1.4
Quintana Roo	3.5	Sinaloa	2.3	Morelos	0.52
Sinaloa	3.2	Coahuila	0.99	Aguascalientes	0.49
Coahuila	0.7	Baja California Sur	- *	Coahuila	0.49
Distrito Federal	ND	Distrito Federal	ND	Guerrero	0.49
Nuevo León	ND	Guanajuato	ND	Hidalgo	0.49
Guanajuato	ND	Nuevo León	ND	Yucatán	0.49
Tamaulipas	ND	Quintana Roo	- *	Quintana Roo	0.25
Yucatán	ND	Yucatán	ND	Nuevo León	0.16

* La población atendida es superior a la población del grupo de edad, por efectos migratorios.

Fuente: COPLAMAR, con base en: Revista del Centro de Estudios Educativos, Vol. VII, No. 1, 1977. Las Cifras del año 1977 se basan en información proporcionada por la Secretaría de Educación Pública.

DESERCIÓN INTRACURRICULAR A NIVEL ESTATAL

CUADRO No. 13

E N T I D A D	1970-1975	1971-1976	VARIACION PORCENTUAL	PROMEDIO
República Mexicana	57.13	55.70	(1.43)	56.41
Aguascalientes	48.55	50.73	2.18	49.64
Baja California Norte	31.73	31.03	(0.2)	31.38
Baja California Sur	45.18	37.41	(8.15)	41.29
Campeche	64.79	70.63	5.84	67.71
Coahuila	41.84	41.29	(0.55)	41.56
Colima	55.69	52.90	(2.79)	54.29
Chiapas	78.06	76.50	(1.56)	77.28
Chihuahua	55.20	51.02	(4.18)	53.11
Distrito Federal	33.18	29.91	(3.27)	31.54
Durango	62.54	59.46	(3.08)	61.00
Guanajuato	62.42	61.15	(1.27)	61.78
Guerrero	70.54	69.17	(1.37)	69.85
Hidalgo	69.44	65.14	(4.3)	67.29
Jalisco	59.37	56.41	(2.96)	57.89
Estado de México	44.40	39.81	(4.59)	42.10
Michoacán	70.25	69.65	(0.6)	69.95
Morelos	43.87	42.16	(1.71)	43.01
Nayarit	59.12	53.84	(5.28)	56.48
Nuevo León	33.81	32.45	(1.36)	33.13
Oaxaca	73.61	73.31	(0.3)	73.46
Puebla	62.61	65.25	2.64	63.93
Querétaro	65.48	62.89	(2.59)	64.18
Quintana Roo	61.94	64.43	2.49	63.18
San Luis Potosí	64.12	61.36	(2.76)	62.74
Sinaloa	53.91	49.39	(4.52)	51.65
Sonora	47.79	46.54	(1.25)	47.16
Tabasco	71.62	74.21	2.59	72.91
Tamaulipas	47.95	45.64	(2.31)	46.79
Tlaxcala	53.23	49.86	(3.37)	51.54
Veracruz	66.05	65.90	(0.15)	65.97
Yucatán	72.78	72.42	(0.36)	72.60
Zacatecas	67.16	65.77	(1.39)	66.46

Fuente: Revista del Centro de Estudios Educativos, Vol. VII,
No. 1, 1977.

- Factores internos

Los factores propios del sistema educativo que condicionan la eficiencia en -- primaria, se pueden dividir en:

- Factores estructurales - operativos
- Factores del proceso enseñanza - aprendizaje

a) Un primer factor de orden estructural que afecta la educación primaria, es la existencia de escuelas incompletas y unitarias.

Estas escuelas están diseñadas para atender a comunidades en donde el número de niños no justifica la existencia de una escuela completa, condenando a varios niños a no concluir sus estudios. Esto ocurre por que las alternativas tradicionales para completar los estudios, nunca han tenido los recursos para ofrecer su servicio a toda la población y las nuevas alternativas, como los cursos comunitarios aún no alcanzan una cobertura que garantice el mínimo educativo a todos los niños.

En 1975, de un total de 11'110,539 alumnos en primaria, 812,267 estaban en escuelas incompletas y 756,231 en unitarias. Es decir, el 14% de alumnado - difícilmente iba a terminar su sexto grado de primaria.

El cuadro No.13 y 14 presenta a nivel de entidades los porcentajes y el total de alumnos en escuelas incompletas (1975).

En relación a los problemas operativos, se plantean las siguientes hipóte-- sis:

Los recursos físicos y humanos (material escolar, material didáctico, maestros), se distribuyen por entidades, municipios y localidades, siguiendo el mismo patrón de los recursos financieros siendo las escuelas de las zonas - marginadas las que operarían en condiciones más desfavorables que las de re giones más desarrolladas.

La falta de estímulos a los maestros en zonas marginadas, incrementa el au- sentismo y el tiempo de trabajo docente efectivo es menor que en las regio- nes más desarrolladas. La discontinuidad del trabajo escolar es un factor - que propicia la deserción escolar.

TOTAL DE ALUMNOS EN ESCUELAS INCOMPLETAS EN 1975

CUADRO No. 14

ENTIDAD	TOTAL ALUMNOS EN PRIMARIA a	TOTAL ALUMNOS EN INCOMPLETAS b	a/b
Aguascalientes	84,987	8,403	9.89
Baja California Norte	218,827	6,928	3.17
Baja California Sur	36,143	2,247	6.22
Campeche	65,220	11,654	17.87
Coahuila	273,209	14,931	5.47
Colima	60,689	7,758	12.78
Chiapas	283,323	100,840	35.59
Chihuahua	372,801	37,045	9.94
Distrito Federal	1'439,592	32,851	2.28
Durango	231,245	36,981	15.99
Guanajuato	494,691	106,235	21.48
Guerrero	406,110	95,337	23.48
Hidalgo	261,726	52,787	20.17
Jalisco	765,989	99,692	13.01
México	1'121,632	93,392	8.33
Michoacán	533,953	118,625	22.22
Morelos	151,138	13,100	8.67
Nayarit	132,962	18,621	14.00
Nuevo León	431,018	16,382	3.80
Oaxaca	398,824	92,663	22.98
Puebla	506,579	78,705	15.54
Querétaro	112,711	27,610	24.50
Quintana Roo	29,464	5,746	19.50
San Luis Potosí	286,348	61,425	21.45
Sinaloa	331,437	54,204	16.35
Sonora	263,780	17,568	6.66
Tabasco	186,088	57,049	30.66
Tamaulipas	341,567	29,630	8.67
Tlaxcala	105,502	8,589	8.14
Veracruz	791,648	184,824	23.35
Yucatán	173,257	31,321	18.08
Zacatecas	217,979	46,353	21.26
<u>Media:</u>			15.36

Fuente: Ibid

b) Proceso de enseñanza - aprendizaje

Dos son los factores en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la generación del rezago.

Los relacionados con los aspectos de contenido, métodos y objetivos de la educación y los factores que determinan el funcionamiento mismo de la institución escolar.

Respecto del primer orden de factores se puede señalar que, pese a los procesos de reforma educativa aún hay diversos problemas sin resolver, al maestro no siempre se le capacita y suele haber discriminación hacia los alumnos más alejados, social y geográficamente del centro, donde se elaboran los planes.

Existen mecanismos discriminatorios que en ocasiones escapan a la percepción de los maestros, A las alumnas se les exige menos que a los alumnos, y bajo el supuesto de que la mujer finalmente se dedicaría a las labores del hogar, hay menor atención hacia ellas por parte del maestro.

A los grupos en turnos vespertinos se les exige la eliminación de un porcentaje importante de alumnos, quienes en general provienen de los grupos sociales más desfavorecidos.

Finalmente, las exigencias uniformes de funcionamiento a las escuelas rurales les generan dificultades; el calendario escolar único pone a muchos alumnos de las áreas rurales en la alternativa de asistir a la escuela a ciertas faenas agrícolas temporales, anulando la posibilidad de continuidad de los estudios de numerosos alumnos que siguen a sus familiares en faenas migratorias,

- Factores externos

La deserción en algunos casos se debe a la necesidad de trabajar por parte del alumno, a la falta de medios para asistir a la escuela, o a deficiencias nutricionales que disminuyen su rendimiento hasta alejarlo finalmente de las aulas.

A mayor porcentaje de personas de menores ingresos habrá mayor deserción en las escuelas, lo cual se puede explicar por los siguientes hechos.

Costo de oportunidad

Aún cuando la educación sea completamente gratuita (en escuelas oficiales), -- por el sólo hecho de estudiar, se paga un costo de oportunidad correspondiente a los ingresos que el individuo deja de percibir mientras estudia.

Costos indirectos

Tales como; material escolar, transportes, cuotas, etc., resultando costosa para ciertos sectores de la población.

Las deficiencias nutricionales del niño en su primera infancia, como el déficit de proteínas provocan deficiencias irreversibles en su capacidad intelectual, reflejándose en su bajo rendimiento escolar y por lo tanto en una mayor disposición a desertar.

- Pronósticos para los siguientes años

De mantenerse la situación actual en la educación en 1980, el 56.7% de la población mayor de 15 años, se encontrará sin el mínimo educativo.

En 1990, el porcentaje habrá disminuído al 49.4% en tanto que, para el año - - 2000 más de un tercio de los adultos mexicanos (el 39.6%), se encontrarían sin el mínimo educativo.

En el año 2000, la población sin instrucción sería de 11.2 millones, la población con uno o dos grados 6.77 millones, y la población con más de dos grados 13.9 millones.

Pese a la disminución relativa de la población sin el mínimo, el país continúa rfa mostrando una situación de atraso educativo.

- Cálculo del esfuerzo

Considerando los diversos aspectos que influyen en la evolución del rezago, no es posible alcanzar el mínimo educativo para toda la población en el año 2000, debido a los siguientes factores:

- En 1980, existen 21.9 millones de personas sin el mínimo de educación y, en tre 1980 y el año 2000 según la tendencia, ingresarían a esta situación 10 millones de personas de las cuales cerca de cuatro millones son niños deser

tores de la primaria.

- Eficiencia de los servicios de educación de adultos.

Se refiere a los maestros desertores que generarían inevitablemente sus propios desertores, lo que sería un rezago del rezago.

- Tiempo para alcanzar el mínimo.

Para que no hubiese alumnos desertores en el año 2000, debe haber en 1984 - un sistema de educación de adultos con una alta atención al rezago.

Se puede reducir sustancialmente el número de adultos, de tal forma que el año 2000, sólo quede un reducido número de adultos sin el mínimo.

Si se estima en \$118.40 el costo por alumno atendido en primaria abierta, y en \$1,046.00 el costo por alumno en primaria extraescolar, se tiene que el gasto total máximo a realizar sería de \$4,850.83 millones en el año 1990, - cifra equivalente al 6.57% del presupuesto del ramo en 1978, por lo que para alcanzar la meta propuesta, las exigencias se refieren a los recursos financieros, humanos y a la capacidad de organización.

CAPITULO VI

APORTACIONES DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y SU
PROYECCION EN MEXICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL
NIVEL DE VIDA EN EL FUTURO

LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA ALIMENTACION

Necesidad - ALIMENTACION

Area - PRODUCCION

Técnica - PROGRAMACION Y CONTROL
DE LA PRODUCCION

Recurso Natural - EL AGUA

Uno de los recursos naturales indispensables para la obtención de alimentos, - es el agua. Mediante el suministro suficiente de este líquido se pueden sembrar y cosechar una gran variedad de semillas que produzcan frutos, cereales y leguminosas, siendo necesario su incremento para satisfacer la gran demanda nacional que existe en este ramo.

Conociendo las necesidades reales de agua para la irrigación en las áreas de - cultivo y mediante una adecuada programación para su abastecimiento, será posible suministrarlo en cantidades suficientes en épocas de sequía.

Una de las técnicas de la producción consistirá en la programación del suministro del agua según las necesidades, a través del diseño adecuado de una presa que permite el almacenamiento del líquido en épocas de lluvia, así como de la obtención del fluido colocando una serie de equipos de bombeo en lugares estratégicos.

Considerando que el volumen necesario de agua para irrigar una determinada zona de cultivo depende de:

- La extensión de la tierra.
- Clima y grado de humedad de la región.
- El tipo de grano que se pretende cultivar.

Será posible determinar la cantidad real necesaria de agua, a través de las diferentes técnicas de la Ingeniería Industrial de programación y control.

Técnica - PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

En el control y almacenamiento de víveres en el campo y en la industria de la transformación de los alimentos.

A través de la programación y control de la producción de los alimentos se pueden planear las necesidades reales de todo tipo de víveres.

En el control de los alimentos es fundamental considerar la cantidad, la calidad, oportunidad y costo.

En el campo, una vez levantada la cosecha se procederá a conservarla y tenerla lista para su distribución.

Mediante técnicas de programación y control se puede evitar el exceso de alimentos almacenados determinando cantidades adecuadas.

Tanto en el campo como en la industria de los alimentos, la programación de los víveres con la ayuda de las técnicas de la Ingeniería Industrial, tales como:

- a) Límites máximos y mínimos.
- b) Tamaño económico del lote.
- c) Rotación del inventario.

Hará posible la distribución de éstos, a todos los sectores y a precios razonables.

Técnica - CONTROL DE CALIDAD

En la selección de semillas, granos y productos terminados.

Mediante el control de calidad se inspeccionan los alimentos, teniendo como base ciertas normas. Esto es con el fin de prevenir las condiciones -- que perjudiquen la calidad del producto.

El establecer el nivel de calidad de los alimentos es fundamental para la prevención de enfermedades al consumir éstos.

Existe una gran variedad de semillas y granos a través de los cuales se -- pueden obtener una gran cantidad de alimentos.

A través de las técnicas de control de calidad se pueden seleccionar ade-- cuadamente las semillas de los comestibles, tales como:

- Cereales
- Feculentas
- Leguminosas
- Oleaginosas
- Verduras
- Frutas

La selección adecuada de semillas y productos terminados mediante la ins-- pección, el muestreo y técnicas estadísticas de control de calidad hacen - posible la obtención de víveres en mejores condiciones, evitando la descom-- posición de éstos.

Todas las normas de calidad deben ser prácticas habiendo para ello toleran-- cias de operación, o sea, límites de calidad dentro de los cuales los ali-- mentos puedan considerarse aceptables.

El nivel general de calidad y la consistencia de los alimentos varía según las características de cada uno.

Las frutas basarán sus normas de calidad por el sabor dulce o amargo, así como por el tamaño y el color. Lo mismo sucede con diferentes tipos de -- carne cuyas características estarán determinadas por la dureza, color y sa bor principalmente.

La Ingeniería Industrial a través de diversas técnicas de control de calidad, tales como:

- Inspección de detalles críticos como color, tamaño, etc.
- Pruebas de los alimentos en lotes característicos (muestreo).

Ayuda en el mantenimiento y la conservación de la calidad de los comesti-- bles con el fin de que éstos sean consumidos en condiciones lo más higiéni cas posibles.

- Estudio del trabajo

El estudio del trabajo analiza diversos factores laborales a través de los cuales se puede lograr una mayor eficiencia en la producción.

Mediante una mayor productividad en la industria alimenticia será factible abastecer de comestibles a los diferentes estratos sociales del país.

Para aumentar la producción de los alimentos se necesita incrementar la ex plotación de los recursos ya existentes, modernizar todo tipo de maquina-- ría y equipo en la industria, así como la creación de nuevos métodos y pro cedimientos.

En lo que se refiere al cultivo de la tierra, nuestro país cuenta con siete millones de personas aproximadamente, dedicados a este tipo de labores. Además tenemos una gran diversidad de suelos agrícolas y de superficies -- fértiles que pueden ser incorporadas a la producción.

Uno de los campos de acción más amplios donde la Ingeniería Industrial pueda brindar sus aportaciones, se encuentra precisamente en el cultivo e industrialización de los alimentos mediante la adecuada aplicación de diferentes técnicas. En la actualidad, mediante estas herramientas y la gran diversidad de recursos tecnológicos se puede obtener el máximo aprovechamiento en los procesos de siembra y cultivo de alimentos, así como en la industrialización de los mismos.

- Estudio de métodos

Uno de los campos de acción más amplios para la aplicación del estudio de métodos se encuentra en las plantas industrializadoras de alimentos.

Mediante el estudio de métodos se realiza el registro y examen sistemático de la forma como se debe llevar a cabo un trabajo con el fin de aplicar métodos más sencillos y con ello obtener reducción en los costos.

En cualquier industria y especialmente en todas aquellas relacionadas con la transformación de los alimentos será posible obtener los viveres mediante:

- Mejoras en los procesos de producción.
- Mejoras en la disposición de la fábrica y lugar de trabajo, así como en las máquinas e instalaciones.
- Economía en el esfuerzo humano.
- Mejoras en la utilización de materiales, máquinas y mano de obra.
- Obtener mejoras de las condiciones de trabajo en general.

Existen varias técnicas y herramientas dentro del " estudio de métodos " - que son propias para resolver problemas de todas las categorías, desde la disposición general de la fábrica hasta los menores movimientos del operario en la industria de los alimentos, así como para apoyar la producción agrícola en el campo lo que permitirá que los campesinos generen una mayor armonía entre las tierras, el agua, el clima, etc. Para que nuestros agricultores logren los mejores resultados en sus cosechas.

- Medición del trabajo

Otra herramienta de mucha utilidad para mejorar los procesos de producción en la industria de los alimentos lo es la medición del trabajo.

Mediante la medición del trabajo se aplican los procedimientos para determinar el tiempo que se invierte para llevar a cabo una tarea definitiva, - logrando con ello una disminución en los tiempos de trabajo y un incremento en la eficiencia en la producción.

Es sorprendente la cantidad de tiempo improductivo incorporado en diferentes procesos, tanto en el campo como en la industria, por lo que se hace necesario aplicar ciertas técnicas con miras a detectar tiempos improductivos.

Algunas de las principales técnicas suelen ser las siguientes:

- Estudio de tiempos.
- Muestreo de actividades.
- Evaluación analítica.
- Evaluación comparativa.

A través de la medición del trabajo la producción agrícola repercutirá favorablemente en los cultivos, así como en los programas de fertilización, mecanización y combate de plagas, lo que permitirá un mejor rendimiento --

promedio de los alimentos en el campo.

Técnica - MANTENIMIENTO

Siendo la función primordial del mantenimiento la conservación de la maquinaria y del equipo, así como la reparación oportuna de estos con el fin de prolongar su vida útil, resulta de mucho beneficio mantener en condiciones óptimas todos los mecanismos y áreas de trabajo tanto en el campo como en la fábrica.

Los principales equipos de trabajo utilizados para la obtención de los alimentos generados mediante la agricultura se encuentran en:

- Las presas, los sistemas de bombeo.
- Los ductos para la conducción del agua.
- Los sistemas de riego.
- Los tractores y maquinaria agrícola en general.

Si el mantenimiento es eficiente se disminuirán las fallas, evitando con esto pérdidas al no poder utilizarla y obteniendo por consiguiente una mayor eficiencia en la producción agrícola.

En la industria de transformación de alimentos, mediante un buen mantenimiento será posible conservar la planta en buenas condiciones para la producción, reduciéndose el índice de accidentes y ayudando al bienestar y a la salud de los empleados.

De esta manera la Ingeniería Industrial se hace presente colaborando con un buen mantenimiento a incrementar la producción de todo tipo de alimentos.

Técnica - LOCALIZACION DE PLANTA

La obtención de alimentos en todas las áreas tales como: la agricultura, la ganadería, la pesca; demandan una adecuada industrialización, manejo y comercialización de este tipo de productos para generar mayor producción - en toda clase de víveres.

Nuestro país presenta un grave problema debido a la gran concentración de poblaciones en zonas urbanas, lo que refleja un marcado desequilibrio entre las personas que tienen facilidad para obtener comestibles en estas regiones y la población rural que muchas veces no cuenta con esta disponibilidad.

Mediante una adecuada localización de plantas industrializadoras de alimentos, será posible obtener una reducción en los costos de distribución y -- también será más factible hacer llegar los comestibles básicos a todos los estratos sociales.

La localización de una planta, requiere del análisis y estudio de muchos - factores. La decisión final para determinar el sitio adecuado se considera tomando como base una serie de circunstancias, tales como:

- Facilidad para obtener la materia prima.
- Disponibilidad y costo de la mano de obra.
- Ubicación de los centros de consumo, entre otros.

Las zonas que cuenten con todos estos servicios, favorecerán notablemente la industrialización.

La ubicación de una planta suele situarse en las cercanías de zonas industriales, sin embargo, corresponde al Gobierno promover la localización de plantas industrializadoras de alimentos en lugares estratégicos, brindando todo tipo de apoyo y facilidades, tales como:

- Adquisición de terrenos a menor costo.
- Reducción de impuestos.
- Generar infraestructura en torno a las pequeñas zonas industriales.

Una adecuada localización de planta representará un gran estímulo al trabajo del campesino, el agricultor, el pescador, obteniéndose un mejor manejo en los alimentos, así como un transporte rápido, eficaz y un destino final que permita hacer llegar oportunamente los víveres a los centros de consumo.

Técnica - DISTRIBUCION DE PLANTA

Mediante la correcta distribución será factible obtener el máximo aprovechamiento de las áreas en todas las actividades que se realicen en el interior de la planta, así como el acomodo del equipo en lugares adecuados.

La disposición de planta implica utilización eficiente del espacio para obtener finalmente las operaciones y secuencias adecuadas, así como las distancias más cortas de recorrido tanto para los trabajadores como para los materiales. La distribución de planta incluye además la correcta disposición de las oficinas, almacenes, áreas de embarque entre otras.

En la industria de los alimentos como en todas, es fundamental aprovechar al máximo los espacios disponibles. A través de la adecuada disposición de plantas industrializadoras de alimentos, se incrementará la producción de comestibles básicos.

En general todo tipo de alimentos mantiene su mayor riqueza nutricional en su estado natural y para efectos de industrialización mediante una óptima distribución de las diversas áreas de trabajo permitirá obtener los comestibles en condiciones más favorables.

Para una correcta disposición de plantas alimenticias, se deberán conside-

rar una serie de factores tangibles e intangibles como los mencionados a continuación:

- Características de los alimentos.
- Secuencia de las operaciones.
- Capacidad de producción de la planta.
- Costos de operación entre otros.

Existen además varios dispositivos auxiliares para una adecuada distribución de planta, como son:

Las hojas de comprobación.

Los diagramas.

Los modelos.

Técnica - SEGURIDAD INDUSTRIAL

Mediante la seguridad industrial se procura brindar a los trabajadores mejores condiciones laborales.

La mayoría de los accidentes ocurren debido a fallas humanas, como ignorancia y descuido entre otras, y a través de la implantación de condiciones laborales satisfactorias se pueden promover mejores condiciones para la realización de las actividades.

En el renglón alimenticio, la Ingeniería Industria aplicada a la seguridad ayudará a mejorar la productividad, creando:

- Dispositivos de protección a los trabajadores, tales como: botas, guantes, mascarillas, cascos, etc.
- Mecanismos prácticos que proporcionen mayor confiabilidad en las labores de siembra, cultivo y en las fábricas, como: diseño de tractores, picos, palas, entre otros.

- Medios de seguridad en la aplicación de fungicidas y herbicidas.

Los peligros físicos tanto en el campo como en las fábricas y sus alrededores se pueden combatir proporcionándose dispositivos y condiciones adecuadas de trabajo.

El manejo de equipos pesados en la planta involucra grandes riesgos como - las prensas de potencia y las cizalladoras que conforman los botes donde - finalmente se depositen alimentos.

La seguridad industrial debe proporcionar medidas de seguridad para prevenir accidentes y supervisar que las protecciones estén en condiciones de - operación y que se usen en forma adecuada.

Técnica - ERGONOMIA

La Ergonomía considera todos aquellos factores que de alguna forma puedan ayudar al trabajador en el desempeño de sus labores, tales como:

- El medio ambiente
- La temperatura
- La humedad
- El ruido
- La iluminación

Para mejorar la producción en la industria de los alimentos se pueden realizar una serie de pruebas a los obreros para determinar los efectos de la iluminación sobre la eficiencia del trabajador y sobre las reacciones corporales.

Además de mejorar la iluminación y otros factores como el medio ambiente y la temperatura, se pueden implantar una serie de dispositivos que proporcionen mayor seguridad y confort para que el trabajador se desarrolle satisfactoriamente.

En el campo, el diseño y la implantación de mecanismos que reduzcan el esfuerzo humano representará una gran ayuda al campesino en sus labores cotidianas - mediante:

- El diseño de las dimensiones óptimas de la maquinaria agrícola.
- Tamaño y potencia adecuada del tractor para que pueda maniobrarse con facilidad.
- Herramientas modernas como palas, picos, etc., que reduzcan el cansancio - en el momento de sembrar y cosechar.

De esta manera la Ingeniería Industrial a través de la Ergonomía aporta sus conocimientos para alcanzar las metas alimenticias asesorando a los agricultores y a los trabajadores de la industria de los alimentos, a elevar la productividad de los comestibles básicos.

Necesidad - ALIMENTACION

Area - INVESTIGACION DE OPERACIONES

Técnica - TEORIA DE INVENTARIOS

La utilización de la teoría de inventarios puede significar grandes mejoras para el campo.

Con base en un modelo de inventarios se puede determinar en qué momento es más oportuno solicitar más fertilizante, en qué etapa es necesario comprar más herramientas, vacunas para el ganado, maquinaria, etc.; y la cantidad más óptima a solicitar.

Los modelos de inventarios en la agricultura pueden ayudar a planear mejor las actividades y encontrar la cantidad a solicitar de mano de obra, envases, refacciones de equipo, agua para riego, obteniéndose así, un uso más conveniente de los recursos.

Actualmente se procede a comprar o solicitar el artículo sin ninguna programación, esto provoca retrasos ya que resulta imposible conseguir los insumos de la producción en cualquier instante. En ocasiones el fertilizante, las refacciones o vacunas escasean y no hay más remedio que esperar.

Sin embargo, la situación actual del agricultor no le permitiría técnica, ni económicamente el elaborar modelos de inventario, es por eso que la Ley de Fomento Agropecuario promueve la formación de grupos de agricultores con el fin de poder realizar proyectos que aumenten la producción y la eficiencia.

- Simulación

En la administración de una zona agrícola, para la toma de decisiones se re-

quiere considerar una gran cantidad de factores como son:

- Fertilizantes de la tierra
- Clima de la zona
- Mano de obra
- Agua
- Precios

En base a cada uno de los diversos factores, el administrador debe determinar - los cultivos que se pueden sembrar en la zona. Además, es conveniente combinar varios cultivos para ampliar el mercado y mantener la fertilidad del suelo.

El clima de la zona obliga a diversificar los cultivos, ya que algunos son más sensibles a los cambios de clima que otros.

Ante esta compleja situación, la simulación de sistemas agrícolas es un arma poderosa para la toma de decisiones en el campo; mediante el diseño de un modelo matemático que involucre los factores de producción de la zona, podemos simular el sistema mediante la ayuda del computador.

Al sistema de producción agrícola se le puede modificar parámetros tales como - clima, agua y precios, para obtener sus diferentes comportamientos. También el administrador puede simular las diferentes decisiones que desearía tomar y analizar el comportamiento a través del tiempo.

El Sistema Alimentario Mexicano contempla como objetivo la autosuficiencia alimentaria, por eso al estudiar el proceso productivo ha definido las necesidades de alimentación en el país y las políticas a seguir para satisfacerlas. Un modelo de simulación agrícola será de gran utilidad para conseguir los objetivos propuestos, ya que permitiría observar anticipadamente las posibles reacciones del sistema.

- Programación dinámica

En la distribución del agua para riego de amplias zonas agrícolas, se po---

dría optimizar el uso de ésta mediante una adecuada programación, de acuerdo al tipo de siembra, al clima y tipo de suelo entre otros factores.

La programación dinámica contando con la información y los factores que determinan la mejor decisión puede llegar a determinar como distribuir el --- agua para riego, utilizándola de la mejor forma posible.

Actualmente ya existen centros de Información que concentran los datos geográficos del país y que permiten generar los parámetros para el modelo de - programación dinámica.

- Programación lineal

La programación lineal tiene aplicación en la optimización de los recursos del campo, sin embargo, actualmente sólo se emplea a nivel teórico en los - organismos gubernamentales.

La programación lineal para ser aplicada en el campo, requiere de datos --- exactos que permitan elaborar modelos matemáticos equivalentes a la reali-- dad.

Teniendo un modelo bien diseñado, las técnicas de programación lineal nos - permiten optimizar su funcionamiento, determinando cuáles tierras sembrar - con maíz, cuáles tierras sembrar con arroz, cómo distribuir la mano de obra y en dónde utilizar el agua.

Actualmente con el proyecto de instalar agroindustrias en el campo, la cantidad de producción de diferentes cultivos estaría regulada por las necesidades de la agroindustria. Un modelo de programación lineal completo involucraría el funcionamiento de la agroindustria con el proceso de los cultivos para obtener un óptimo aprovechamiento de la maquinaria, mano de obra y tierra.

- Modelo de transporte

La distribución de los alimentos y su descomposición es uno de los graves problemas a los que se enfrenta un país que cuenta con grandes distancias entre las ciudades y las zonas agrícola y ganadera.

México necesita estudiar y solucionar este problema para evitar encarecimientos, pérdida de alimentos y obtener el mejor aprovechamiento de sus productos.

El estudio científico del transporte que contempla la programación lineal contribuye a elaborar un análisis exacto de los problemas de distribución.

Actualmente se tiene conocimiento de que en varias regiones o almacenes del país están repletos de cereales, mientras que otras escasean los granos, esto se debe a la gran dificultad de controlar empíricamente el sistema de distribución de alimentos en el país.

Necesidad - ALIMENTACION

Area - SISTEMAS DE INFORMACION

En la actualidad resulta necesario contar con Sistemas de Información que muestren detalladamente los recursos naturales de una región, o bien de todo el país.

Afortunadamente desde 1968 con la instauración de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), se ha estado trabajando en la elaboración de mapas y cartas geográficas de todas las regiones del país, y se ha implementado un sistema de información que contiene datos y cifras sobre los tipos de tierra, cantidad de agua, clima y condiciones socioeconómicas de las diferentes regiones del país.

En 1980 se creó la Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

La Coordinación General de SENEGI es una muestra clara de las necesidades que ha tenido el país de contar con un Sistema Nacional de Información que permita evaluar los recursos naturales en el presente y su repercusión en el futuro.

Los sistemas de información nos permiten pronosticar los acontecimientos en el futuro en base a pronósticos, por lo que se prevé que si la tasa de crecimiento en población continúa siendo alta, la producción agrícola y ganadera no podrá satisfacer la demanda de alimentos en el país.

La recopilación de información ha permitido pronosticar los acontecimientos y así evitar tomar decisiones equivocadas en el presente.

Ante esta perspectiva se ideó el Sistema Alimentario Mexicano que pretende un enfoque totalizador porque contempla el objetivo de autosuficiencia alimentaria a través de acciones en el ámbito de la producción y el consumo.

El SAM compuesto por veinte proyectos, contiene una serie de medidas y políticas a seguir con el fin de evitar la dependencia del país en el renglón de alimentos, por lo que deberá contar con excelentes sistemas de información que le permitan evaluar los resultados de su política y le ayuden a tomar las decisiones adecuadas.

Para optimizar los trabajos en la agricultura y la ganadería, así como en la pesca es necesario contar con el personal suficiente y adecuado.

Los Sistemas de Información nos pueden ayudar a recopilar información del número de técnicos preparados, en las áreas relacionadas con la producción de alimentos, así como estimar el número de técnicos que falta capacitar en los renglones de pesca, ganadería y agricultura.

La Coordinación General del SENEI que levantó el censo nacional de 1980, entre sus diferentes tipos de información presenta nivel escolar de la población y -- grado técnico o profesional.

Además se cuenta con información de las diferentes escuelas, tecnologías y universidades que existen en el país y las carreras que ofrecen a los estudiantes.

Así, un Sistema de Información Nacional nos puede ayudar a evaluar el potencial humano del país y a definir las necesidades de instrucción escolar.

Es importante que la información de necesidades tecnológicas se comunique a través de los Centros de Orientación Vocacional de una manera real y congruente -- con las necesidades del aspirante a iniciar una carrera.

El Sistema de Información además de prever que tipo de técnicos hacen falta al país, debe investigar e informar si existen organismos o empresas privadas que empleen a los técnicos al finalizar sus estudios.

La optimización de los recursos humanos en el área de alimentos es urgente para que el país logre el grado de autosuficiencia a que aspira el Sistema Alimentario Mexicano.

LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA SALUD

Necesidad - SALUD

Area - PRODUCCION

Técnica - PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

El tener suficientes recursos para abastecer de alimentos y de agua potable al país y de acuerdo a un adecuado programa de distribución de éstos, se pueden hacer llegar en la mejor manera posible, los satisfactores básicos a todas las regiones como primer paso en la aplicación de programas para prevenir las enfermedades.

En México los padecimientos más comunes suelen ser los infecciosos y parasitarios, cuyos efectos se dejan sentir sobre los estratos de población con más es casos recursos.

Después de satisfacer las necesidades primordiales de alimentación y agua, uno de los factores más importantes para prevenir y combatir las enfermedades son los medicamentos, mediante un adecuado diagnóstico de los padecimientos.

En la industria farmacéutica, así como en los laboratorios, la programación de los componentes es importante como auxiliar para incrementar la eficiencia de los productos médicos.

Programar campañas de salud, mejoramiento del ambiente y del control de la natalidad, asignar actividades específicas a los médicos y enfermeras de zonas marginadas, hacer llegar todo tipo de medicamentos, antibióticos, suero a los pacientes, promover la aplicación de vacunas, etc., son actividades que a través de una adecuada programación se pueden obtener resultados muy satisfactorios.

Mediante la implantación de métodos modernos para el control de la producción, estandarización de las operaciones y otros elementos de la administración, así como de la Ingeniería Industrial se incrementará la productividad de alimentos, agua potable y medicamentos para mejorar las condiciones sanitarias del país.

El control de la producción incluye toda actividad relacionada con los procedimientos, programas, asignación de trabajo, reportes de progreso y la planeación de un programa de producción, lo cual es completamente aplicable a la construcción, ampliación y desarrollo de cualquier clínica o sanatorio en general.

Técnica - CONTROL DE CALIDAD

En base a un adecuado programa de salud mediante el control de calidad de los alimentos y de los medicamentos elaborados por los laboratorios farmacéuticos, se pueden mejorar las condiciones sanitarias que prevalecen actualmente en el país.

Gran parte de las enfermedades son causadas por virus y agentes infecciosos -- que se presentan en los alimentos y en el agua.

La falta de un control de calidad riguroso impide en cierta forma que se puedan reducir los padecimientos e inclusive la tasa de mortalidad en aquellas enfermedades cuyos síntomas son de origen digestivo.

El control de calidad enfocado a la prevención de enfermedades, forma parte activa de una política de salud pública a través de:

- Formulación de normas y especificaciones relacionadas con la calidad de los medicamentos.
- Organización de actividades de inspección de los alimentos y campañas de salubridad.
- Prevención de las condiciones que perjudiquen la calidad de los comestibles.

La Ingeniería Industrial mediante el control de calidad representa un factor - muy importante en la elaboración de toda clase de medicamentos, sueros y vacunas entre otros a través de sus herramientas más comunes, tales como:

- Pruebas por muestreo.
- Pruebas al 100%.
- Exámenes por medio de los sentidos humanos (oído, vista, tacto, etc.).
- Medición con instrumentos o herramientas.
- Pruebas de laboratorio y de funcionamiento, etc.

Técnica - LOCALIZACION DE PLANTA

Mediante la construcción de instalaciones médicas cuya finalidad es proporcionar servicios preventivos y correctivos de salud, se pueden atender los padecimientos que aquejan la salud de la población del país.

Continuar con los programas de construcción de unidades médicas representa una necesidad por medio de la cual se beneficiarán más ciudadanos, especialmente - la población rural que es la más desprotegida.

Con el objeto de mantener y mejorar la salud de los grupos más necesitados y - para brindar la mayor atención posible en el renglón salud a todos los estratos sociales del país, se hace presente la localización de planta como disciplina de la Ingeniería Industrial, para contribuir al logro de una conveniente ubicación de los centros médicos en los lugares estratégicos que demande el -- país.

A través de una correcta localización de clínicas, hospitales y centros de salud en general, será factible distribuir favorablemente los servicios de salud en todo el territorio nacional.

- La disponibilidad de recursos económicos.
- El suministro adecuado y suficiente de agua y energía eléctrica.

- La disponibilidad de terrenos y áreas apropiadas.
- El nivel de vida.
- La disponibilidad y demanda de servicios asistenciales y de médicos y enfermeras.
- La ubicación en zonas estratégicas que permitan un rápido traslado de los pacientes, etc.

Todos estos factores representan una serie de herramientas fundamentales para determinar una adecuada ubicación de unidades médicas.

Más hospitales implican mejores servicios de salud mediante los cuales la atención médica se beneficiará cumpliendo sus funciones satisfactoriamente impulsando también al desarrollo de la investigación científica y sanitaria.

Técnica - DISTRIBUCION DE PLANTA

El enfoque de la distribución de planta en el aspecto salud, se encuentra relacionado con la repartición del espacio para todas las actividades que tienen lugar en el interior de los diversos centros de salud, así como en el acomodo del equipo dentro de las áreas designadas.

La Ingeniería de la disposición de planta aporta una serie de herramientas para aprovechar al máximo el espacio con el mínimo costo de operación, utilizando el local adecuadamente, permitiendo un mejor servicio y atención a los pacientes.

La correcta disposición de las áreas en un sanatorio, abarca todas las zonas de servicios médicos en general, tales como: salas de emergencia, quirófanos, departamento de rayos "x", laboratorios, salas de espera, etc.

Una forma de mejorar los servicios de salud mediante la distribución de planta sería a través de un reacondo de las camas en las diversas instalaciones para poder agrupar una mayor cantidad de pacientes.

Las camas de los hospitales representan uno de los indicadores claves de la -- atención médica en los problemas sanitarios.

La Ingeniería enfocada a la distribución de las áreas en las instituciones mé-- dicas, debe considerar las necesidades de cada clínica y de las atenciones que se les puedan brindar a los pacientes.

La Ingeniería Industrial asesora en el buen planteamiento de los locales para lograr una óptima distribución de los pasillos, mejorando la comunicación de - los cuartos hacia las salas de emergencia y los quirófanos.

Técnica - SEGURIDAD INDUSTRIAL

En este caso nos ocuparemos de la Seguridad Industrial, enfocado a la salud en las actividades desarrolladas en el trabajo por personal principalmente obrero, que labore en cualquier dependencia industrial, fábrica o taller.

Uno de los lugares más importantes donde se requiere seguridad para el perso-- nal son los laboratorios. El trabajar con sustancias tóxicas y fluidos alta-- mente inflamables representa un riesgo al que los obreros deben hacer frente - mediante la implantación de las normas de seguridad más estrictas.

Mediante la Ingeniería Industrial aplicada a diversos hospitales y clínicas, - se pueden proporcionar dispositivos y condiciones de trabajo que tomen en cuenta las limitaciones humanas.

Diseñar e implantar en los laboratorios las nerramientas de seguridad, tales - como:

- Gafetes
- Cascos
- Lentes
- Guantes

- Batas
- Tanques de oxígeno
- Botas entre otros, resulta esencial para proteger al trabajador en el desempeño de sus labores.

De muchas maneras la Seguridad Industrial representa un medio importante para lograr los objetivos con el fin de asegurar la fuerza de trabajo, principalmente en los laboratorios y todas aquellas dependencias relacionadas con la obtención de medicamentos en general.

Los peligros físicos en los laboratorios suelen presentar serios problemas para los trabajadores, ya que la mayoría de los accidentes ocurren debido a fallas humanas (ignorancia, descuido, etc.), de ahí la necesidad de proporcionar el equipo adecuado de seguridad, así como la instrucción y capacitación a todo el personal para que cubran con las normas de seguridad reduciendo el número de accidentes.

Una vez incrementados los servicios médicos principalmente en regiones urbanas, se pueden prevenir accidentes a través de un eficiente sistema de seguridad, correspondiendo a los doctores y enfermeras el funcionamiento adecuado de todas las normas que puedan brindar seguridad a las personas.

La Tecnología de la Ingeniería de la Seguridad aplicada a unidades médicas es muy extensa y deben aplicarse continuamente todo tipo de métodos por medio de los cuales se pueda orientar a las personas para el mayor aprovechamiento de sus funciones a través de condiciones óptimas de seguridad.

Técnica - ESTUDIO DEL TRABAJO

El estudio del trabajo se ha venido aplicando exitosamente en el área de la salud. Así, en algunas instituciones se experimenta con diferentes métodos de trabajo para dar una mejor atención al paciente.

En los centros de salud existe toda una estructura y organización del trabajo que permite efectuar las labores de higiene, administración de medicamentos, - programación de consultas e intervenciones quirúrgicas entre otras.

El estudio de métodos puede ayudar a mejorar los procedimientos que existen en las clínicas y hospitales para recibir un enfermo y proceder a su curación.

Otro lugar donde el Estudio del Trabajo proporciona excelentes resultados, se encuentra en las salas de operaciones, donde cada segundo es importante para - llevar a buen término una intervención quirúrgica. Así, se debe de cuidar des de la colocación de recipientes, el manejo de los instrumentos y la coordina-- ción efectiva del equipo de trabajo.

El estudio del trabajo puede ayudar a mejorar los procedimientos que existen - en los hospitales para recibir y atender a un enfermo. Es muy necesario agili-- zar los trámites administrativos, ya que en algunos casos las demoras en la -- atención, producen graves daños.

Técnica - ERGONOMIA

En el renglón de la salud, la Ergonomía emplea sus técnicas para permitir que la estancia del enfermo en un hospital sea más confortable y que cuente con -- aparatos y equipo médico que le ayude a una pronta recuperación.

La Ergonomía puede diseñar las causas en su altura y tamaño convenientes, así como analizar y optimizar diversos factores de los cuartos o salas, como:

- Intensidad de luz
- Colores ambientales
- Temperatura
- Niveles de ruido

La Ergonomía también puede ayudar en el diseño de equipo médico más funcional,

sin elevar demasiado su costo. Es evidente que en algunas instituciones todavía no se cuenta con buen equipo que nos ayude a la transportación del paciente y que en ocasiones se le lleva en al forma más rudimentaria.

El diseño de aparatos ortopédicos y de recuperación es un renglón donde la Ergonomía puede colaborar a seleccionar los materiales más adecuados y a diseñar el equipo más cómodo para beneficio del enfermo y para su pronta recuperación.

Visto así, la Ergonomía puede lograr que se vayan mejorando las condiciones -- que ayudan a aliviar a un enfermo, y hacerle más confortable su estancia en un hospital.

Necesidad - SALUD

Area - ADMINISTRACION

Técnica - PLANEACION

La planeación por medio de la Evaluación de Proyectos, permite estudiar y analizar diferentes proyectos de hospitales y escuelas a través de un análisis de costo-beneficio, enmarcando las situaciones en un Sistema Nacional de Salud.

En México existen varios Organismos para satisfacer una necesidad básica - como la salud, éstos son:

- I. S. S. S. T. E.
- I. M. S. S.
- S. S. A.
- D. I. F.

Los diferentes Organismos elaboran estudios que los conducen a justificar

la necesidad de atención médica en una zona geográfica.

En base a las necesidades de atención médica de la región se establecen -- las características de los locales, así como su capacidad.

En 1981 se constituyó la Coordinación de los Servicios de Salud, que entre sus objetivos principales contempla el planear y coordinar la instalación de nosocomios, de tal forma que no haya duplicidad de esfuerzos al aliviar las necesidades de alguna zona.

La Planeación aplicada al renglón salud, permitirá utilizar de la mejor -- forma, todos los recursos disponibles en el país.

- MERCADOTECNIA

Una de las principales utilizaciones que tiene la Mercadotecnia en el renglón salud, es en la prevención de enfermedades.

Así, en los últimos años se han realizado diversas campañas contra enfermedades como:

- Tuberculosis
- Cáncer
- Infecciones intestinales
- Sarampión
- Poliomielitis, etc.

Los mensajes han sido elaborados, mostrando a las personas las consecuencias de contraer enfermedades y enseñando los métodos de prevención, logrando con ello una buena aplicación de la mercadotecnia.

También, a través de los Organismos encargados de la salud, se ha promovido la planificación familiar, para lograr un adecuado crecimiento poblacio

nal y el desarrollo de familias sanas.

Técnica - DESARROLLO ORGANIZACIONAL

La técnica del Desarrollo Organizacional puede tener importantes aplicaciones en el Sector Salud. Actualmente los Centros de Salud y las Clínicas - del IMSS y del ISSSTE atienden a millones de personas, lo que exige cada día una mejor organización.

El Desarrollo Organizacional es un nuevo enfoque administrativo que aplicado en el funcionamiento de hospitales, permite tanto al personal como a derechohabientes sugerir y participar en los cambios para mejorar su funcionamiento.

Cuando surgen conflictos en la organización, la dirección y empleados buscan la forma específica y conveniente de solucionar el problema. El Desarrollo Organizacional permite intervenir a empleados y directores, teniendo una mente abierta y objetiva para poner en práctica los cambios necesarios en la institución.

Al aplicar el Desarrollo Organizacional en los hospitales y clínicas se escucharán las quejas de los derechohabientes, tratando de encontrar soluciones verdaderas y sistemáticas.

Por medio del Desarrollo Organizacional se evita el exceso de trámites para que funcionen los servicios de un hospital, la documentación sólo debe ser la necesaria para el buen funcionamiento del hospital. El Desarrollo Organizacional debe encontrar los métodos para descubrir a tiempo los problemas, ya sea por juntas informativas, buzones de quejas o el medio que resulte más adecuado.

Actualmente el IMSS tiene millones de derechohabientes que reciben atención médica, sin embargo, se les puede dar un mejor servicio si se tiene -

una organización siempre dispuesta a solucionar los problemas y cambiar -- sus métodos con el fin de lograr sus objetivos.

Necesidad - SALUD

Area - SISTEMAS DE LA INFORMACION

Técnica - PROCESAMIENTO DE INFORMACION

El crecimiento de nuestro país alcanzado en la actualidad, demanda una enorme cantidad de información. Mediante el procesamiento confiable y oportuno de da tos se pueden tomar decisiones óptimas para solucionar los múltiples problemas que se presenten.

Para lograr las metas mediante diversos sistemas de información, la informática estudia el diseño y la utilización de equipos y procedimientos que permiten captar y manejar los datos adecuados para la obtención de información y lograr los objetivos de una organización.

Con la información estadística como resultado de los censos se puede apreciar el panorama general de la salud pública en México, permitiendo obtener un ba-- lance de las condiciones sanitarias del país y de los medios que se utilizan - para luchar por prevenir las enfermedades y atacarlas cuando éstas se presen-- ten.

Los sistemas de información, constituyen una herramienta muy útil en la formu-- lación de programas de salud, mejoramiento del ambiente y del bienestar social en general.

La investigación en el área de los servicios de salud se dificulta debido a la falta de información en indicadores tan importantes como morbilidad, mortandad y recursos.

A través de la información se pueden analizar las causas y efectos que generan una situación social caracterizada por las graves carencias de grandes sectores de la población que no satisfacen sus mínimos de bienestar en el área de salud.

En base a la información disponible es posible definir:

- Objetivos.- Mejoras en las condiciones de salud.
- Planes.- Construcción de clínicas, hospitales, sanatorios, etc.
- Programas.- De actividades del mejoramiento del ambiente y promoción de la salud, control de calidad de alimentos, bebidas y medicamentos.

Mediante el manejo adecuado y oportuno de la información, será posible tomar medidas preventivas y correctivas para la realización de los objetivos, planes, y programas con el fin de prevenir las enfermedades, permitiendo el acceso de médicos, especialistas, enfermeras, así como todo tipo de medicamentos a todas las regiones del país.

Técnica - ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Mediante el análisis y diseño de sistemas se pueden elaborar programas, los cuales marcarán el curso de acción a seguir para una correcta toma de decisiones en base a una adecuada y oportuna información.

El análisis de sistemas permite diseñar los métodos para el manejo adecuado de la información en funciones del tipo:

- Administrativas.- Planeación, organización y control.
- Operativas.- Manejo de clínicas, hospitales y personal médico entre otros.

La mayor parte de los problemas de salud que se afrontan tienen su origen en la pobreza, ignorancia e insalubridad que priva principalmente en el medio rural y marginado de las zonas urbanas.

Una gran parte de la población vive en condiciones insalubres, de tal forma -- que las personas quedan propensas a las enfermedades infecciosas y parasita---rias principalmente.

A través del análisis de sistemas se pueden diseñar programas, conducentes a -- la prevención y corrección de todo tipo de padecimientos.

Otro problema que afecta considerablemente la salud lo constituye la contaminación del aire, suelo y agua, contribuyendo ésto a la proliferación de las en--fermedades.

Una acción inmediata a la solución de estos problemas estaría representado por el diseño de un sistema mediante el análisis de los recursos naturales, mate--riales y humanos y en esta forma tomar medidas preventivas para el control de diversos tipos de padecimientos.

Con el diseño y operación de un sistema apropiado se pueden formular programas para la realización de campañas de salud para que las condiciones de higiene -- en el país operen en la mejor forma posible.

Técnica - PROGRAMACION MATEMATICA

La programación matemática como parte de la investigación de operaciones, uti--liza el método científico para representar relaciones funcionales como modelos, para suministrar una base cuantitativa para la toma de decisiones.

Al desarrollar modelos deben distinguirse las variables de mayor trascendencia, utilizándose técnicas cuantitativas como la simulación y la estadística para -- conocer las relaciones que hay entre todas las variables de un modelo.

Los modelos matemáticos son auténticas representaciones de la realidad, como -- ejemplo tenemos las ecuaciones.

Los modelos comunes más prácticos incluyen tablas de organización de empresas, hospitales, sanatorios, centros de salud, etc.

Enfocado a los problemas de salud, la programación matemática mediante el empleo del análisis lógico, los métodos de ordenamiento, teoría de conjuntos, -- análisis dimensional entre otros representa una gran ayuda para resolver problemas mediante la aplicación de técnicas muy útiles.

Con la programación matemática se pueden elaborar modelos detallando los componentes de un sistema, tales como: clínicas, hospitales en determinado lugar, así como los elementos que en este caso serían: los médicos, especialistas, - enfermeras, etc.

Consideremos también la cantidad de habitantes de la localidad que estamos analizando.

Con esta información se puede establecer una ecuación o serie de ellas para determinar el comportamiento del proceso. Estas fórmulas resultantes serán un modelo de programación matemática lo que nos permitirá valorar los resultados.

Mediante este planteamiento sencillo de programación obtendremos la respuesta al problema de la demanda de médicos y hospitales en cualquier lugar contribuyendo en buena medida la investigación de operaciones a través de la programación matemática al mejoramiento del sector salud.

Técnica - TEORIA DE ESPERA

La investigación de operaciones se aplica a la toma de decisiones que relacionan cualquier comparación científica de alternativas o combinación de condiciones que proporcionen el máximo beneficio posible.

Mediante la teoría de colas se analiza el estudio matemático de las líneas de espera, lo cual suele ser un fenómeno muy común que ocurre cuando un servicio excede la capacidad para proveerlo o satisfacerlo.

La gama de aplicaciones reales de la teoría de colas, parece ser muy abstracta, pero en realidad es una importante herramienta para la toma de decisiones.

La investigación de operaciones a través de la teoría de espera, aporta una serie de técnicas, modelos o estrategias que beneficien de alguna forma las necesidades básicas enfocadas a la salud.

La aplicación de la teoría de colas a diversos centros de salud, hospitales, - clínicas, etc., permite desarrollar modelos teóricos mediante los cuales se pueda describir el comportamiento de la llegada de pacientes, así como las horas críticas en que las personas puedan solicitar un servicio y la cantidad de médicos y especialistas para atender la demanda.

Suponemos como ejemplo el cuarto de emergencia de un hospital. Las personas - demandan servicio a la brevedad posible, los pacientes arriban de una manera - muy aleatoria que en términos probalísticos corresponde a una distribución --- " poisson ", así como el tiempo destinado de varios médicos para tratar los ca - sos puede seguir una distribución exponencial.

Mediante estos estudios se pueden determinar las alternativas en la toma de de - cisiones para saber la cantidad de médicos, especialistas, así como los días y las horas en que será necesaria mayor atención a los pacientes.

La implantación de un modelo de líneas de espera representa una aproximación - razonable de un patrón, debiendo ser lo suficientemente simple para que pueda funcionar en la práctica.

Con las herramientas generadas por la teoría de colas, la medicina puede ayu - darse a resolver una gran variedad de problemas clínicos.

Teoría - TEORIA DE INVENTARIOS

Mediante la teoría de inventarios se analizan las decisiones que comprenden to

dos los sistemas, métodos y modelos enfocados a obtener una máxima disminución de los costos totales de inventarios.

Se analizan también los principales factores de las decisiones y de sus interrelaciones a fin de que puedan emplearse para la toma de decisiones en los diversos niveles de la administración de inventarios.

Hay una gran cantidad de modelos de inventarios, tales como tablas de pedidos y monogramas.

En los laboratorios e industria farmacéutica en general, el control de inventarios puede brindar una gran ayuda y asesoría, ya sea que se trate de materias primas, de trabajos en proceso o de artículos acabados.

Mediante el análisis de inventarios se puede determinar el lote promedio de medicamentos según la demanda durante un día, una semana o un mes.

La razón fundamental de poner en prácticas estas teorías de inventarios es con el fin de economizar aplicando también descuentos por compras de cantidades óptimas.

Hay una gran variedad de herramientas que se pueden aplicar a través de esta técnica para un mejor control de las cantidades adecuadas en almacén de todo tipo de medicamentos, entre otros tenemos:

- Costos de adquisición
- Costos de mantenimiento
- Inventario promedio
- Cantidad económica del pedido

También se tiene la ayuda de la computadora que mediante la aplicación de programas nos permite aplicar esta clase de herramientas.

- Simulación

La simulación es una técnica que se emplea para evaluar cursos alternativos de acción basados en hechos de la realidad con el fin de reproducir la esencia de las operaciones reales.

Existen muchas herramientas en el campo de la simulación, tales como:

- Método de Montecarlo
- Método de juegos operacionales
- Método de simulación de sistemas, entre otros.

El Método de Montecarlo se puede usar para resolver problemas que involucren - procesos estocásticos y problemas matemáticos determinísticos con cierto grado de dificultad.

Otras áreas de aplicación para la simulación del método de Montecarlo son:

- Niveles de inventario de medicamentos, material y equipo quirúrgico.
- Políticas de mantenimiento.
- Flujo de tránsito en clínicas.
- Utilización de quirófanos.
- Demanda de médicos y enfermeras en diversos lugares.

La disponibilidad de sistemas de computadoras, representa una gran ayuda para el rápido desarrollo de la simulación en sus múltiples aplicaciones.

Con una simulación en computadora, las operaciones de servicio en unidades médicas permitirá comprimir la información de varios años o períodos en unos --- cuantos minutos de funcionamiento.

Tienen varios lenguajes de simulación mediante los cuales se reducen costos de programación y operación, y se aplican modelos de simulación a una amplia gama de problemas de hospitales, sanatorios, clínicas, etc.

Una de las grandes ventajas de la simulación aplicada al renglón salud es la obtención de la combinación óptima de todo tipo de servicios médicos, así como doctores, enfermeras, etc., en ciertas zonas rurales donde las carencias de estas instituciones y personal médico es bastante considerable.

Mediante un programa de simulación que pueda desarrollarse en diversos centros de salud, permitirá detectar las necesidades reales de todos los satisfactores preventivos y correctivos de las enfermedades, considerando:

- Cantidad necesaria de doctores para satisfacer la demanda.
- Especialidades de cada uno de los médicos.
- Niveles y condiciones de servicio deseables.
- Demanda y tipo de medicamentos.
- Equipos de salud y hospitalización.

El constante desarrollo de lenguajes especiales de programación para la simulación extenderá su aceptación y sus aplicaciones a todas las áreas de la salud.

- PROGRAMACION LINEAL

La programación lineal es un procedimiento matemático a través del cual se determinan las combinaciones de variables opcionales mediante las cuales se obtendrá la optimización de un proceso.

En materia de prevención y corrección de la salud, la programación lineal presenta múltiples aplicaciones considerando los recursos de esta área, tales como: los médicos, especialistas, enfermeras o bien los hospitales, clínicas, sanatorios, etc.

La limitación de los recursos crea problemas principalmente en lo que se refiere a la demanda para auxiliar a los enfermos que requieren atención inmediata. Determinar la combinación óptima de médicos y especialistas, así como los lugares y las horas de mayor demanda es esencialmente un problema de Álgebra para cuyo mejoramiento es conveniente el apoyo de la programación lineal.

Una aplicación típica de la programación lineal, lo es la programación de la producción de diversos medicamentos, tales como: medicinas, cápsulas, pastillas, etc. El objetivo del análisis de la producción es determinar las combinaciones y cantidades de estas medicinas que deba programarse para satisfacer las necesidades.

- Programación Dinámica

Mediante la programación dinámica se aplican una serie de técnicas matemáticas para dar solución a gran variedad de situaciones que se presentan con el fin de obtener una política óptima.

Si en el pasado se han tomado decisiones incorrectas o que no sean las óptimas, el método de programación dinámica permite tomar decisiones correctas para el futuro.

Un ejemplo de la aplicación de este método lo tenemos en los hospitales, clínicas o centros de salud. El administrador de uno de estos centros podría descuidar el mantenimiento de los equipos en las salas de operación en el caso de tener siempre ocupadas las salas de emergencia.

La programación dinámica determina las posibilidades de modificar las decisiones durante cierto período. En el ejemplo anterior se debe establecer una política de tal forma que sin dejar de prestar servicio se pueda dar un mantenimiento adecuado a todos los equipos en los quirófanos.

Para seguir manteniendo el Plan de Desarrollo Urbano al incrementarse la población se deben aumentar los satisfactores básicos entre ellos; el de la salud, elaborando un sistema dinámico que sea utilizado para la toma de decisiones,

Se deben considerar como variables de estado, a todas las que se relacionen con la conservación de la salud, tales como:

- Alimentación buena y balanceada.
- Vestido adecuado al clima.
- Agua pura y suficiente.
- Médicos y especialistas competentes.
- Hospitales, clínicas, centros de salud, etc.
- Medicamentos en general.

A través de la programación dinámica se pueden relacionar estas variables de estado contra las necesidades específicas de los pacientes, según la demanda.

La tarea inmediata consiste en tomar decisiones que aumenten al máximo las posibilidades de atender a todas las personas que necesiten atención médica.

- Método Simplex

El método simplex de programación lineal, utiliza en su procedimiento de cálculo, un proceso iterativo, dando por resultado una serie de soluciones sucesivas hasta encontrar la mejor.

Mediante este método cuyo origen es relativamente reciente, se ha tenido una influencia muy favorable en muchos problemas de producción.

Con el "simplex" como instrumento de programación lineal, se ofrecen grandes ventajas para determinar las soluciones óptimas en la elaboración de medicamentos en todo tipo de laboratorios.

Una de las ventajas más importantes de este algoritmo es, la utilización óptima de los factores productivos de una fábrica que permita una selección y distribución más adecuada de medicinas en general en función de la demanda y las necesidades.

Existen muchas aplicaciones en problemas de soluciones óptimas manejadas a través del simplex como la búsqueda de la mezcla de costo más bajo para los fabricantes de cierto tipo de medicamentos.

Se pueden formular fácilmente en términos de restricciones y de una función ob-
jetivo, la producción; analizando las fórmulas que especifiquen límites supe-
riores e inferiores (criterios de maximización y minimización) de materias pri-
mas en la elaboración de medicinas, sueros, vacunas y medicamentos en general.

El procedimiento iterativo usado en el simplex se presta fácilmente para un --
programa de computadora, simplificando el trabajo y agilizando las funciones --
propias antes mencionados en el renglón salud.

CAPITULO VII

C O N C L U S I O N E S

Durante el desarrollo de la tesis hemos analizado los conceptos fundamentales de la Ingeniería Industrial, mediante los cuales se pueden obtener beneficios en el campo de las necesidades básicas para lograr el bienestar social.

Las técnicas y herramientas de esta área de la ingeniería, tienen cada vez mayor aplicación en la industria, a tal grado que una gran cantidad de fábricas cuentan con un Departamento de Ingeniería Industrial.

Sin embargo, son pocas las aplicaciones de la Ingeniería Industrial que se han utilizado para conseguir una mejor armonía y aprovechamiento de los recursos en necesidades fundamentales como:

- Alimentación
- Vivienda
- Salud
- Educación, entre otros.

Mientras recopilábamos información para la tesis, nos sorprendió saber que existe escasa aplicación de la Ingeniería Industrial, tanto en el Sector Público como en el Privado. Sin embargo, consideramos que esta aplicación deberá incrementarse para ofrecer excelentes resultados en lo que respecta a:

- Minimización de costos
- Satisfacción de empleados y clientes
- Funcionamiento más acorde a las necesidades de toda organización.

Hemos notado la falta de promoción de áreas tan importantes como:

- Producción
- Investigación de operaciones
- Sistemas de información y administración

Las cuales pueden ser de gran utilidad en los programas de desarrollo para cumplir con las metas que proporcionen mayor bienestar social.

En los estudios preliminares que hemos realizado para satisfacer las demandas fundamentales como:

- Alimentación
- Salud

en el futuro, comprendemos mejor como la Ingeniería Industrial puede colaborar de manera sobresaliente en diferentes áreas de la vida contemporánea, mejorando los niveles de vida.

B I B L I O G R A F I A

- EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS FACTORES EN MEXICO.
Enrique Hernández Laos
Centro Nacional de Productividad.

- INGENIERIA INDUSTRIAL.
Niebel, 1981
Representaciones y Servicios de Ingeniería.

- LA POBLACION EN MEXICO, SU OCUPACION Y SUS NIVELES DE BIENESTAR.
S. P. P. Dirección de Estadística.

- 200 YEAR OF INDUSTRIAL ENGINEERING.
George M. Parks and Roger B. Collins.

- CLASICOS DE ADMINISTRACION.
Harwood F. Merrill
Limusa, 1969.

- INTRODUCCION A LA INFORMATICA.
Mora Molino
Trillas 1978.

- PROBLEMAS ECONOMICOS DE MEXICO.
Diego G. López Rosado
U.N.A.M. 1975.

- INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO.
Oficina Internacional del Trabajo (OIT)
Segunda Impresión (1975).

- ORGANIZACION PARA LA PRODUCCION.
Edwin Scott Roscoe
Cía. Editorial Continental, S. A.
Segunda Impresión (Nov./1974).

- ELEMENTOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS INDUSTRIALES.
Raymond Blair
(1971).

- INVESTIGACION DE OPERACIONES.
Robert Thierauf
Richard A. Grosse
Editorial Limusa (1980).

- MINIMOS DE BIENESTAR
 - I. RESUMEN
 - II. ALIMENTACION
 - III. EDUCACION
 - IV. SALUD
 - V. VIVIENDACoplamar (1979).

- METODOS Y MODELOS DE PROGRAMACION DINAMICA.
Kaufman A.
1966.

- PROGRAMA LINEAL APLICADA.
Frazer J. Ronald
Ed. Técnica, 1968.

- PROGRAMA LINEAL.
Gass Saul
Ed. Continental, 1961.

- TEORIA DE COLAS
Panico Joseph
Prentice Hall, 1969.

- DIRECCION DE MERCADOTECNIA.
Phillip Kotler
Ed. Diana, 1973.

- PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL.
Jennings Parting
Fondo Educativo Interamericano, 1977.

- DIRECCION DE HOSPITALES.
Ed. Interamericana, 1979
Dr. Manuel Barquín.

- EL ABC DE LA AGRICULTURA.
L. M. del Bo
Edit. de Velchi, S. A.
Barcelona, 1979.