



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

28

36

METODOLOGIA PARA LA PLANEACION DE  
UN PROCESO AGROPECUARIO INDUSTRIAL

**T E S I S**

Que para obtener el Título de

**I N G E N I E R O C I V I L**

P r e s e n t a

**JOSE LUIS CASTILLO HERRERA**

México, D. F.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## INTRODUCCION

Uno de los renglones de mayor vulnerabilidad en los países que se encuentran en vías de desarrollo, lo es sin duda el alimentario.

En la medida en que se disponga de sistemas integrados en la producción y distribución de alimentos, se irán eliminando las relaciones de dependencia con el exterior y el país contará con bases más sólidas para continuar su desarrollo.

En este contexto, la Ingeniería Civil, como las demás formaciones profesionales tienen un papel preponderante, articulándose en forma dinámica en la planeación, ejecución y operación de proyectos de desarrollo.

METODOLOGIA PARA LA PLANEACION DE UN PROCESO AGROPECUARIO - INDUSTRIAL

I N D I C E

	PAG.
I. PRESENTACION.	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	6
III. EL PROCESO PRODUCTIVO.	13
IV. CRITERIOS BASICOS.	25
V. METODOLOGIA PARA LA PLANEACION.	29
5.1 Distribución de las Instalaciones para Realizar el Proceso Productivo y Especificaciones Generales de Construcción.	35
5.2 Descripción del Proceso Productivo.	64
5.3 Determinación de Recursos Humanos.	66
5.4 Maquinaria y Equipo.	70
5.5 Requerimientos de Materias Primas, Materiales y Energéticos.	71
5.6 La Organización.	72
5.7 Programación - Presupuestación.	76
VI. CONCLUSIONES.	80

## I. PRESENTACION

Uno de los productos básicos de primera necesidad para la población, - lo es sin duda la leche fluida, principalmente para los niños y las mu jeres en período de lactancia.

La producción de leche en México es llevada a cabo a diferentes nive-- les tecnológicos que van, desde la explotación artesanal de ganado bo- vino, hasta la explotación intensiva de semovientes con las técnicas - más avanzadas en esta materia.

Lamentablemente, existe una marcada tendencia a las primeras, existien- do un sinnúmero de establos diseminados en todo el país, que albergan un reducido número de ganado y con técnicas de explotación rudimenta-- rias con los consecuentes bajos rendimientos y carentes de la infraes- tructura, instalaciones, equipo y principalmente de tecnología que les permitan elevar sus índices de producción y mejorar la calidad del pro- ducto.

Adicionalmente, este tipo de establecimiento está sujeto a las condicio- nes que establece el intermediarismo existente quien se encarga de co- mercializar, no siempre honestamente, la leche en los mercados de con- sumo.

La tendencia que ha seguido en años recientes el Gobierno Federal ha - sido la de promover y fomentar la integración de pequeños centros de - producción de alimentos básicos, con el propósito de incrementarla, be neficiándolos de la tecnología existente y de las economías de escala

derivadas de una correcta aplicación de ésta.

El propósito central de este trabajo radica, precisamente, en presentar La Metodología para la Planeación del Proceso Agropecuario-Industrial requerido para la producción, pasteurización y comercialización de la leche.

Se parte de la base, como ya se mencionó, de que existe la tecnología tanto para la producción primaria, dada por la explotación de ganado bovino productor de leche; para la pasteurización de la misma, conservando sus características nutricionales; para la producción y suministro de materias primas y forrajes requeridos para la alimentación del ganado; como para la atención médico-zoosanitaria y el abastecimiento de insumos y servicios requeridos por el proceso productivo.

Sobre esta base, el trabajo se orientará al uso adecuado de estas - tecnologías que se traduzcan en el mejor empleo de los recursos que se destinan a este fin.

Respecto al papel de esta actividad en el marco institucional, resulta importante citar algunos cursos de acción dictados por el Ejecutivo Federal.

Al respecto, "El Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988", diagnóstica, en materia de producción interna de alimentos, una creciente dependencia del exterior y establece la necesidad de procurar la soberanía - alimentaria.

Asimismo, el Plan señala que se deberá impulsar el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo agro-industrial, ampliando -- opciones de ocupación a la fuerza de trabajo y dando prioridad a la - consolidación y desarrollo de cuencas lecheras y a la producción de - granos básicos.

Estas acciones son tratadas con mayor profundidad en el "Programa Nacional de Alimentación 1983-1988", el cual en el análisis de la situación alimentaria, reconoce y califica de sintomático el hecho de que en el último decenio el número de plantas pasteurizadoras de leche ha disminuido.

Esta situación la complementa al tratar los requerimientos para el -- consumo humano, indicando que el 40% de la población no ha alcanzado niveles satisfactorios de alimentación y nutrición, constituyéndose en la Población Objetivo cuya magnitud en 1984 es de 30 millones y se estima será de 33 millones para 1988.

Dentro de las metas a mediano plazo que establece el Programa, la - producción de leche se estima, para 1988, en 8 mil 722 millones de - litros, pretendiendo satisfacer prácticamente así, la demanda efecti va esperada que, para el mismo año ascenderá a 9 mil 500 millones de litros.

Para lograr lo anterior, establece como lineamientos estratégicos: la ampliación de la capacidad productiva, el fortalecimiento de la organización de los productores y la integración de las fases de transformación y comercialización, entre otros.

Con lo anterior se pretende reorientar el destino de la producción lechera del país pues, actualmente, de la producción total anual, el 54% se vende sin procesar, el 27% se destina a la producción de leches industrializadas y otros derivados y tan solo el 19% llega a las plantas para su transformación en leche pasteurizada.

Los mecanismos adoptados para dar un tratamiento integral al problema alimentario son los Programas de Fomento Específicos por Producto, - los cuales están orientados a proteger el poder adquisitivo del salario en los principales rubros del gasto familiar.

Tales programas permitirán diagnosticar la trayectoria reciente y el problema actual en cada una de las líneas y productos y evaluar la medida en que la planta productiva nacional está en condiciones de satisfacer los requerimientos básicos de la población.

En contraste a los mecanismos tradicionales de fomento industrial que se han basado en apoyos genéricos, los Programas de Fomento por Producto, permitirán un análisis integral, con el propósito de definir - con mayor claridad las políticas que permitan graduar el fomento a - partir de las prioridades establecidas a nivel nacional.

Uno de estos programas, el cual se encuentra en proceso de implantación y que fue publicado el mes de abril de 1983 es el "Programa Específico de Producción, Abasto y Control de Leche de Vaca (1983-1988)" cuyos objetivos centrales son:



- Promover y estimular a los productores y plantas pasteurizadoras involucrados en la producción y abasto de leche, con el fin de crear la infraestructura productiva e industrial que permita alcanzar los niveles de productividad deseados y ampliar las capacidades de captación y procesamiento del producto.
- Impulsar la modernización del sector mediante la obtención de mejores índices de productividad, además de reducir gradualmente las importaciones de leche descremada en polvo, leche evaporada y de otras materias primas derivadas.
- Procurar el abasto suficiente y oportuno para satisfacer la demanda de la población prevista a mediano plazo a precios que, medidos en términos del poder adquisitivo de los trabajadores, se vayan reduciendo a través del tiempo.

Con base en lo anterior, este trabajo tiene como propósito fundamental, aportar elementos de juicio que, inmersos en un ejercicio de planeación, permitan conjugar eficientemente los factores productivos y contribuir, en su justa medida y dimensión, en la consecución de la soberanía alimentaria.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actividad lechera en México enfrenta serios problemas que repercuten inevitablemente en su ámbito económico, que no solo desalientan su crecimiento sino lo que es más preocupante, ponen en riesgo su estabilidad como industria.

Una de las principales causas que propician estos problemas lo es sin duda la desintegración de la actividad, que se traduce en un rompimiento de la cadena productiva y provoca la existencia de estrangulamientos en el proceso.

Así tenemos que, en cuanto a la producción primaria, se efectúa en un gran número de establos a pequeña escala, los cuales en su mayoría carecen de la infraestructura e instalaciones y equipo adecuados, explotando al ganado en forma rudimentaria.

En este sentido, se establece un círculo vicioso pues sus bajos rendimientos físicos y, consecuentemente una economía deficiente, los imposibilita a capitalizarse mediante la inversión y, la falta de una estructura productiva adecuada, los aleja de la posibilidad de incrementar sus índices de productividad.

Consecuentemente, los recursos necesarios para mantener los establos en operación son limitados y ante un proceso inflacionario como el que se vive, los hace presas de financiamientos usurarios, manteniendo así comprometida, su limitada producción.

Sobre esta base y atendiendo a criterios probablemente equivocados de supuesta prioridad, se desatienden aspectos nutricionales, repro-

ductivos y genéticos, entre otros, que han conducido a la descapitalización del ganado y detrimento en la calidad de los semovientes.

En cuanto a las materias primas y forrajes requeridos para la alimentación del ganado, presentan problemas de disponibilidad, calidad y altos costos de adquisición.

Las primeras, son producidas por industriales que buscan mercados - que signifiquen un mayor rendimiento económico para sus productos y, en la actualidad el mercado lechero, ciertamente no es uno de éstos.

La mayoría de los centros de producción se encuentran en zonas poblacionales lo que encarece aún más su adquisición por los altos costos que constituyen los fletes de bajos volúmenes.

Los forrajes de calidad, también presentan problemas para su adquisición.

Su disponibilidad está en función de los ciclos agrícolas establecidos que van de tres a cuatro meses para forrajes de baja densidad nutricional, como lo son las cebadas y de seis a ocho meses para aquellos de un alto contenido energético como lo es el maíz forrajero.

Las alfalfas que representa el forraje por excelencia para el ganado bovino productor de leche, registran su mayor disponibilidad y mejor calidad entre los meses de marzo y septiembre.

Los forrajes adicionalmente a que están sujetos a ciclos agrícolas, también compiten con otros cultivos que se pueden considerar en un -

momento dado más rentables.

Otro de los problemas que enfrenta el acopio de forrajes lo es su naturaleza productiva de carácter irreversible pues, a diferencia de procesos industriales principalmente de transformación en los que es posible una mayor incidencia en la consecución de los resultados esperados, los procesos agrícolas están en función de las condiciones climatológicas imperantes, sobre todo en las llamadas tierras de temporal y que son la mayoría de los terrenos cultivables del país.

La falta, tanto en oportunidad como en volumen de las lluvias, la presencia anticipada de cambios climatológicos como las heladas y el brote de plagas no identificadas previamente, inciden sensiblemente en las cosechas cuantitativa y cualitativamente.

En cuanto a la asistencia médico-veterinaria y zoonosanitaria para el ganado, resulta difícil suponer que los establos dispersos y con hatos reducidos puedan disponer de servicios profilácticos como vacunaciones, formulaciones de raciones alimenticias, cirugía y más difícil aún mejoramiento genético; limitándose a proporcionar en forma empírica la alimentación disponible y a practicar, sin técnica la inseminación artificial o por medio de monta directa, la reproducción sin las medidas sanitarias correspondientes.

Lo anterior, trae como consecuencia adicional a los bajos rendimientos de producción, la descapitalización de los hatos al ocasionar una alta morbilidad y deterioro paulatino de la raza.

La crianza de becerras no necesariamente es una actividad competitiva con la explotación del ganado, pues mientras la primera atiende a cri

terios de desarrollo del ganado en su etapa de crecimiento, la segunda busca el empleo de las mejores técnicas de producción de leche en el ganado adulto.

Esto ha ocasionado que el país se muestre deficitario en ganado bovino productor de leche y se tenga la necesidad de recurrir a la importación con el consecuente impacto económico que esto conlleva.

En cuanto a la pasteurización de la leche, se enfrentan problemas no menos difíciles de resolver.

El primero de éstos es el relativo a la captación de la leche de los establos productores. Una vez más, la desintegración de la actividad dificulta y evidentemente, encarece la recolección del producto, pues el tiempo que media entre la producción y su posterior pasteurización es reducido al ser un producto perecedero, máxime si se carece de sistemas de enfriamiento adecuados en los centros de producción.

Al considerar que este producto está sujeto a un precio mínimo de garantía para el productor y máximo para el público por parte del gobierno a través de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, lo que habitualmente sucede es que las plantas pasteurizadoras repercuten sus costos de recolección en el precio pagado al productor el cual, en principio, es el mínimo de garantía y en ocasiones un poco más, pero deduciendo de éste los costos del flete.

Otro problema lo constituye el destino final del producto captado por las plantas pasteurizadoras.

Haciendo abstracción del sentido social que significa la pasteurización y suministro de leche fluida a la población y atendiendo a un criterio eminentemente económico, las plantas industriales procuran, el desvío del mayor volumen que les es posible a la producción de leches industrializadas y derivados lácteos ya que éstos se mantienen liberados del control de precios establecido por el gobierno.

Un último aspecto digno de análisis es la carencia prácticamente total de instalaciones adecuadas para la explotación del ganado.

En este sentido, la distribución de áreas y materiales utilizados en la mayoría de los establos, responden a la improvisación y ampliación desordenada, carentes de diseños específicos que satisfagan las necesidades operativas y sanitarias correspondientes.

No es que no existan proyectos de ingeniería adecuados, sino que tales proyectos no han tenido la difusión necesaria y en los casos en que ha sucedido, los altos costos que requieren las construcciones imposibilitan su ejecución, básicamente al tratarse de bajos volúmenes de obra para la edificación de un establo en particular.

En cuanto a las plantas industriales responsables de la producción de alimentos para ganado y pasteurización de la leche, sí cuentan con proyectos específicos de ingeniería. No obstante, partiendo de la premisa del planteamiento del problema, que es la desarticulación, falta subordinarlos a un proyecto integral que contenga tanto éstos diseños como los propios de los establos, en su concepto más amplio que identifique las diferentes fases del proceso productivo y los dote de la infraestructura técnica y de servicios que apoye la correc

ta ejecución de las operaciones, con un enfoque globalizador para este tipo de actividades.

De acuerdo con lo expresado, el problema básico es la desarticulación de las funciones que participan en el proceso necesario para la pasteurización de la leche, las cuales actúan en forma independiente y atienden a criterios y prioridades no siempre compatibles.

Sobre esta base, el problema económico que enfrenta la producción y pasteurización de la leche se ha canalizado, valga el atrevimiento, equivocadamente, al pretender constantes y desproporcionados incrementos a los precios oficiales o bien mediante la permanencia y ampliación de subsidios.

La solución no debe esperarse tan solo desde esta perspectiva sino fortalecerla con acciones necesariamente complementarias como lo es el elevar los índices de productividad actuales.

Sin embargo, tal solución no puede limitarse a un buen número de ideas expresadas en Planes y Programas, sino a la participación comprometida de todos aquellos que de una u otra manera tienen ingerencia en este sector.

Resulta importante resaltar que, de acuerdo al problema aquí planteado, se podría anticipar en forma precipitada que su solución compete a disciplinas tales como la Agronomía, la Medicina Veterinaria e incluso la Economía, limitando así la participación de otras formaciones profesionales, al considerar que la solución de problemas es privativa de tal o cual especialidad.

Ciertamente las disciplinas antes mencionadas tienen un papel muy importante en la solución de este problema, pero se requiere de la función coordinadora que propicie la correcta coordinación entre éstas y cuente con una visión integral que conduzca a la búsqueda de opciones de solución que, debidamente valuadas y evaluadas logren resultados satisfactorios y en esta función puede y debe participar cualquier formación profesional.



### III. EL PROCESO PRODUCTIVO

Con la pretensión de explicar con la mayor claridad posible el proceso productivo que se requiere para la producción y pasterización de la leche y considerando que éste es un conjunto complejo de actividades que concurren a un fin específico, se utilizará como recurso expresivo la teoría general de sistemas.

Antes de proceder a la explicación del proceso productivo, se citan algunas ideas básicas de quienes han estudiado esta teoría.

Los esfuerzos de investigación y conceptualización a veces han llevado a descubrimientos divergentes. Sin embargo, durante la década pasada surgió un enfoque que puede servir como base para lograr la convergencia, el enfoque de sistemas, que facilita la unificación de muchos campos del conocimiento.

Se ha definido como "sistema", un todo unitario organizado, compuesto por dos o más partes componentes o sub-sistemas interdependientes y delineado por los límites identificables de su ambiente o suprasistema.

La teoría general de los sistemas constituye la base para el entendimiento e integración del conocimiento de una amplia variedad de campos de gran especialización.

En la ciencia moderna, la interacción dinámica es el problema básico en todos los campos y se tendrán que formular los principios generales de una teoría general de los sistemas. Tal teoría, suminis

tra el amplio enfoque macroscópico desde el cual se pueden ver a to dos los tipos de sistemas. Así ha nacido la teoría de los sistemas, intentos por desarrollar principios científicos que ayuden a comprender los sistemas dinámicos que tienen un alto grado de interacción.

Los distintos campos científicos han llegado a ser claramente diferenciados y especializados. Durante las décadas pasadas se dió -- atención sobre todo al aspecto analítico, a los descubrimientos y a los planteamientos experimentales en áreas de alta especialización. Esto ha sido útil para desarrollar el conocimiento y atender a los detalles de materias específicas y limitadas. Sin embargo, en al--gún paso debió haber un período de síntesis, reconciliación e interacción para que los elementos analíticos y los descubrimientos se --unificarán en teorías más generales y multidimensionales. Existe -- evidencia de que cada campo del conocimiento humano pasa alternativamente a través de fases de análisis y descubrimientos, a períodos de síntesis e integración. Hasta hace poco tiempo, la teoría de -- los sistemas proporcionó este marco de referencia.

• En síntesis, un sistema es un todo que no puede ser tomado en par--tes sin que se pierdan sus características esenciales y, por lo tanto, se debe estudiar como un todo. Ahora, en lugar de estudiar el todo en términos de sus partes, las partes comienzan a ser explica--das en términos del todo.

Con base en lo anterior, se procede a la explicación del proceso -- productivo. Para tal efecto, se toma como unidad básica de produc--ción un establo totalmente tecnificado y el sistema se explica por

medio del flujo del proceso que esta en función a la demanda de insumos y servicios que requiere para su operación y de los productos y subproductos que se obtienen como resultado de la misma.

En una primer aproximación de carácter general, un establo requiere como insumos básicos, la alimentación para el ganado, la cual está dada por los forrajes y las materias primas. Estas últimas pueden ser suministradas tanto en forma independiente como integradas en formulaciones específicas, siendo ésto lo más recomendable desde un punto de vista nutricional, a través de presentaciones tales como los alimentos balanceados.

Este aspecto es de gran importancia pues se considera que uno de los puntos más vulnerables del proceso productivo es el abastecimiento de alimentos para el ganado. Asegurar su suministro es, en gran medida, asegurar el éxito de un proyecto de este tipo.

En cuanto a los servicios que demanda la correcta operación de un establo, está la asistencia médico-veterinaria. Estos servicios tienen como fin asegurar el correcto manejo del ganado y el mejor aprovechamiento del mismo. En este sentido, se requieren de servicios de sanidad animal (preventiva y terapéutica), clínica y cirugía, reproducción, nutrición, control de ganado y mejoramiento genético.

Otro servicio no menos importante que requiere un establo, es el de mantenimiento a las instalaciones, equipos e infraestructura, cuya importancia radica en su contribución que garantice la continuidad

de las operaciones. Entendido así, los servicios requeridos son de mantenimiento de las obras civiles tales como los corrales, las áreas de manejo del ganado, la sala de ordeño, el cuarto donde se almacena la leche, el henil y los parideros.

Los servicios de mantenimiento electromecánico para los equipos de ordeño y enfriamiento y para las plantas de energía eléctrica. Asimismo, se requiere de servicios de mantenimiento a la infraestructura, entendida ésta como las vialidades, los sistemas de drenaje y de agua potable.

Pasando a los productos derivados de la operación de un establo se tiene al principal que es la leche cruda. Esta requiere, para que esté en condiciones de considerarse apta para consumo humano según lo establece el Reglamento para el Control Sanitario de la Leche, someterse a un proceso de pasteurización y envasado, para su ulterior comercialización.

Como subproducto se tiene el estiércol, el cual, al ser un producto residual, constituye un problema de carácter sanitario al considerarse un foco con un alto potencial contaminante generador de eventuales epizootias. Lo anterior se agudiza si se considera que como resultado no deseado de la integración de la actividad lechera, puede alcanzar volúmenes de consideración.

Por lo que se refiere al ganado de reposición, intencionalmente se dejó al final, por significar tanto un insumo importante para la operación, como uno de los subproductos totalmente aprovechables.

Como uno de los resultados del ciclo reproductivo del ganado, el otro es evidentemente la producción de leche, se da el nacimiento de crías. Las hembras son sometidas a un proceso de desarrollo en el cual tanto la salud permanente como la ganancia de peso son factores de gran importancia. En la actualidad, es común que en gran parte de establos se lleve a cabo esta actividad en las mismas instalaciones donde se explota el ganado adulto. Sin embargo, resulta sanitariamente recomendable que se efectúe por separado, para brindar a los animales en desarrollo una mejor atención.

Este ganado una vez que tiene la edad y alcanza el peso establecidos médicamente, es inseminado para su posterior incorporación al hato productor, lo cual sucede generalmente a los siete meses de gestación.

Por su parte, el establo tiene la necesidad de desechar ganado que rebasa los cinco partos - vida útil de la vaca económicamente habiendo - o por problemas de infertilidad o baja producción.

En este sentido, el ganado desarrollado será el que se utilice como reemplazo de los desechos presentados.

Es así como queda expresado el proceso productivo necesario para la producción y pasteurización de la leche. En la figura N<sup>o</sup> 1, se presenta dicho proceso en forma diagramada.

# DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LECHE

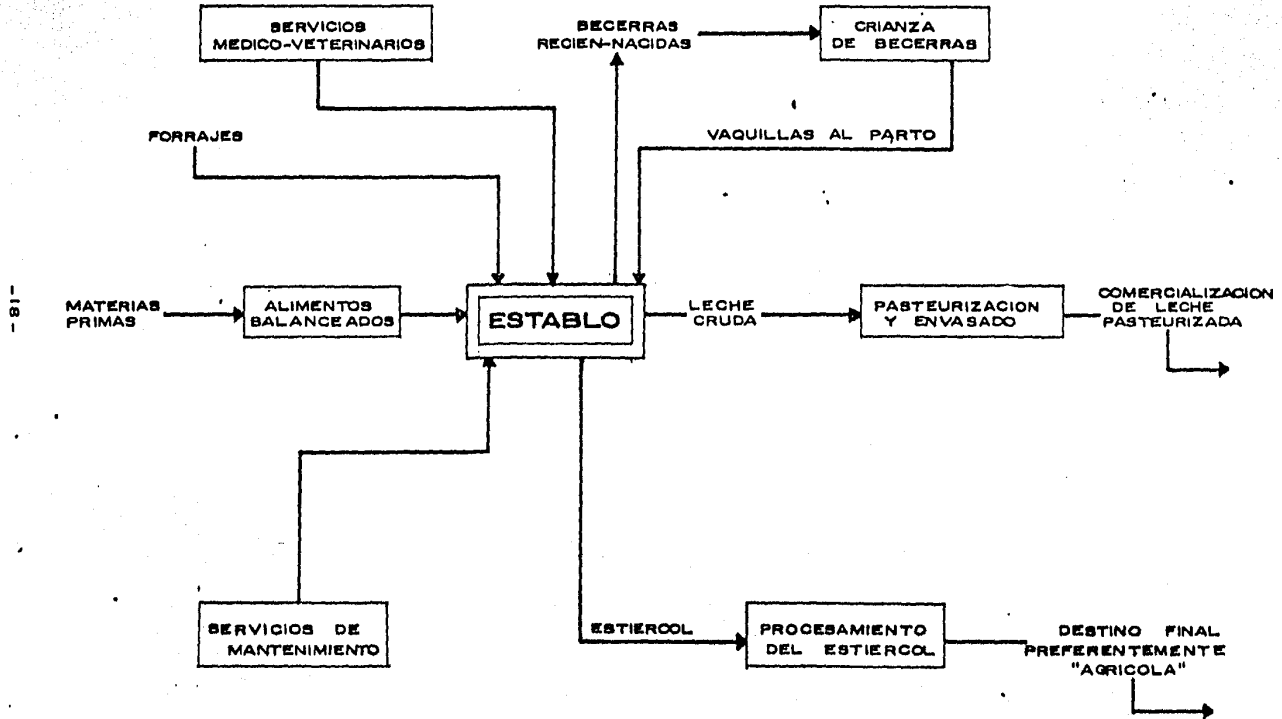


FIGURA No. 1

Del diagrama del proceso se desprende que el sistema está compuesto por un grupo de subsistemas que inciden de manera importante en la consecución de los objetivos.

En realidad, un subsistema es un sistema en sí, solo que el concepto sistema se refiere al total y los sistemas que lo componen adoptan la forma de subsistemas. Resulta oportuno recordar lo que significan en matemáticas los conceptos elementales de conjunto y subconjunto. En consecuencia, lo dicho para sistemas es válido para subsistemas.

En una segunda aproximación se analizarán cada uno de estos subsistemas.

Por lo que a la alimentación se refiere, se tiene en primer término a los forrajes. Como resulta difícil suponer que una unidad productora de leche sea a su vez propietaria de tierras de cultivo, básicamente por la incompatibilidad de sus programas, se hace necesario acudir a los mercados forrajeros. Sin embargo, esta función no puede analizarse desde un enfoque meramente comercial.

En primer instancia se debe dotar al sistema de las instalaciones necesarias para el abasto y almacenamiento de los alimentos. Tales instalaciones deben satisfacer requisitos de volumen, conservación, flujo interno y rotación, que están dados por la naturaleza de los diferentes forrajes utilizables.

Asimismo, se deben llevar a cabo estudios permanentemente actualizados del mercado de insumos, con el propósito de identificar zonas

productoras, su localización, potencialidad y calidad de sus productos.

Una vez identificadas estas zonas, se deben llevar a cabo labores - promocionales de la demanda las cuales, dada la naturaleza de los procesos agrícolas, se inician en paralelo a la preparación de las tierras y se mantienen durante todo el ciclo productivo que concluye con el levantamiento de las cosechas.

Las materias primas, igualmente son localizadas en los mercados correspondientes y llevadas a una planta industrial para su transformación en alimento balanceado.

Al respecto, existen proyectos de ingeniería que satisfacen condiciones de distribución de áreas, especificación de las instalaciones civiles y electromecánicas, así como hidráulicas y sanitarias.

Asimismo, cuentan con la tecnología traducida en ingeniería de proceso para la transformación de las materias primas en alimento balanceado como producto final.

Finalmente, su capacidad instalada y escalas de producción deben estar en función a la demanda del producto, cuidando que su volumen - mínimo sea rentable.

Pasando a los servicios, los de carácter médico-veterinario y zoonitarios son proporcionados por áreas de especialidad. Gran parte de éstos son prestados en los establos; no obstante, se requiere - proporcionarles instalaciones específicas para estudio e investigación como áreas de trabajo intelectual, laboratorios y salas quirúrgicas.



gicas y de necropcias. Estas instalaciones deben cubrir especificaciones principalmente sanitarias.

Por lo que se refiere a los servicios de mantenimiento, de forma semejante al caso anterior, requieren disponer de instalaciones tales como patios de maniobras, talleres, almacenes para partes y refacciones y áreas administrativas.

En cuanto a las operaciones que se llevan a cabo en el establo, éstas requieren desarrollarse en instalaciones adecuadas que permitan un manejo adecuado del ganado y una correcta explotación del mismo.

Sobre esta base, las instalaciones necesarias de un establo son: el área de corrales para el alojamiento de las vacas, pasillos o corredores de manejo, la zona de preparación para la ordeña, la sala propiamente dicha de ordeño, el cuarto para el almacenamiento de la leche, el henil para la captación y guarda de los alimentos, así como parideros, áreas de enfermería y estercolero.

Lo anterior debe complementarse con equipos de ordeño y enfriamiento de leche y, los sistemas eléctricos, hidráulicos y sanitarios correspondientes.

Continuando con el proceso, uno de los productos de la operación del establo es la leche cruda la cual debe ser procesada para lograr su pasteurización.

Al igual que para la producción de alimento balanceado, existen proyectos de ingeniería que satisfacen las necesidades de este tipo

de procesos.

En este sentido, una planta pasteurizadora cuenta con las siguientes instalaciones: zona de recibo, silos de almacenamiento de leche cruda, edificio de proceso, áreas de envasado y cuarto frío para el almacenamiento del producto final y los servicios industriales correspondientes.

Como subproducto resultante de la operación se tiene al estiércol - el cual, en principio, debe ser retirado permanentemente de los establos para evitar problemas sanitarios.

Una vez logrado lo anterior, puede ser sometido a un proceso industrial o bien aplicarlo directamente a terrenos agrícolas.

Respecto a la posibilidad de industrializar el estiércol, vale mencionar que países como Estados Unidos, Dinamarca, Alemania e incluso México, cuentan con investigaciones tecnológicas para obtener - productos utilizables como aglomerados, fertilizantes, o generadores de energía como el biogas; sin embargo, algunos se encuentran a nivel experimental o piloto y aquellos que han alcanzado un nivel industrial, los altos costos de transformación y la baja densidad económica de los productos finales, han impedido su instrumentación.

La práctica recomienda someterlo a un proceso de secado semi-industrial para su posterior incorporación a tierras agrícolas en calidad de mejorador de suelos.

De todas formas se requiere de plataformas para su almacenamiento - y secado, y de vialidades y patios de maniobras para su recepción - y distribución.

Finalmente se tiene la crianza de becerras, la cual requiere de instalaciones para la captación y selección de becerras, como para su alojamiento y desarrollo.

Estas instalaciones deben guardar correspondencia con las diferen--tes etapas de crecimiento de los animales, pues su manejo, atención y alimentación, están en función de éstas.

Asimismo, requiere de almacenes para alimentos, materiales de consumo, e insumos requeridos por las operaciones, así como de zonas de manejo y traslado del ganado por las diferentes etapas y de los edificios administrativos necesarios.

Cada uno de los subsistemas descritos requieren disponer, además de sus instalaciones, de los recursos humanos y materiales que les permitan alcanzar sus objetivos.

Los recursos humanos deben ser aquellos que ejecuten las operaciones clarificando sus deferentes modalidades de participación ya sea en la operación directa o mediante labores de supervisión, coordinación y dirección.

Los recursos materiales deben permitir operar eficientemente los - procesos existentes, en términos de cantidad, calidad, oportunidad y costo.

Amos recursos encuentran su vinculación en la estructura orgánica - adecuada, la cual, además de establecer la división del trabajo y - los niveles jerárquicos, proporciona los medios administrativos nece sarios, expresados en políticas, procedimientos, mecanismos de coor dinación y sistemas de información.

#### IV. CRITERIOS BASICOS

Todo proceso de planeación requiere del establecimiento de criterios que orienten los cursos de acción. Para este trabajo, los criterios fundamentales serán los de carácter técnico y económico.

##### Criterio Técnico

Básicamente está dado por la integración de las actividades que participen en la producción y pasteurización de la leche, y el empleo adecuado de las tecnologías existentes.

En un sentido general, la tecnología se refiere al conocimiento acerca del desarrollo de ciertas tareas o actividades. Es mucho más que la máquina y se refiere a los medios relativamente estandarizados para lograr un objetivo o resultado predeterminado. Por lo tanto, la tecnología convierte el comportamiento espontáneo e irreflexivo en un comportamiento deliberado y racionalizado. La tecnología ha llegado a dominar todos los campos de la actividad humana y está internamente unida al logro de la eficiencia máxima en todos los esfuerzos humanos.

Un fenómeno de la sociedad industrial moderna es la creación de organizaciones complejas de gran escala, para el desarrollo de propósitos específicos. A medida que otros países pasan a través de la fase de industrialización, encuentran necesario evolucionar unidades organizacionales más grandes. Parece ser que esta tendencia hacia organizaciones más complejas, es el camino para alcanzar el desarrollo deseado.

La generación de grandes organizaciones se relaciona de manera estrecha con el cambio tecnológico. La tecnología y la organización son aspectos de una misma tendencia en los intereses humanos. Los progresos tecnológicos en la energía, agricultura, ingeniería, química y más, han llevado, inevitable y necesariamente, desarrollos paralelos en las organizaciones de trabajadores y en las comunicaciones y, paralelamente, a la elaboración de controles sociales y políticos, - mecanismos financieros y de otros tipos.

Es difícil determinar qué se creará primero, la estructura social o la tecnología. Algunos podrían arguir que los desarrollos en la estructura social son un prerrequisito necesario para el avance de la ciencia y la tecnología. Otros, que los desarrollos tecnológicos -- dieron origen a la necesidad de nuevas organizaciones sociales. Lo cierto es que se deben considerar como fuerzas codeterminantes.

No obstante, es obvio que los individuos y los grupos informales no pueden lograr ciertos resultados en unidades pequeñas. Las organizaciones de gran escala, han evolucionado para lograr objetivos que están más allá de las capacidades de los individuos o de los grupos pequeños. Ellas hacen posible la aplicación de muchas y diversas técnicas, habilidades y recursos, a sistemas complejos de producción de bienes y servicios. Por tanto, estas organizaciones están particularmente dotadas para asimilar tecnologías complicadas, esto es, - aquellos grupos de actividades que en su conjunto producen el bien o servicio.

Mediante la adaptación y utilización de nueva tecnología se crean los medios para el crecimiento y la diversificación de toda unidad productiva y la expansión de su papel social. Este movimiento lo han instrumentado científicos altamente capacitados, profesionales y personal técnico que buscan audazmente canales para su creatividad.

En décadas pasadas, los teóricos de la administración subestimaron los factores técnicos e intentaron establecer prescripciones que podían ser aplicadas sin importar la tecnología. Esta falta de consideración del factor tecnológico con frecuencia llevó a generalizaciones irreales e idealistas.

La naturaleza del factor técnico tiene un impacto importante sobre los objetivos y valores de cualquier organización. El valor del esfuerzo para lograr la racionalidad técnica y los objetivos que intenta alcanzar son, a menudo, determinados por la tecnología existente.

Si se concede un alto valor a la tecnología y se mide su éxito en función de su capacidad para el rápido progreso técnico, éste se convierte en un objetivo de la organización y, por tanto, para quienes la componen.

#### Criterio Económico.

El otro criterio importante es el económico, cuyo análisis impide como requisito fundamental, hacer obstracción del primero.

El factor económico cobra características de objetivo ineludible de toda actividad productiva, su eliminación daría lugar a la decadencia, imposibilitando el cumplimiento del resto de los objetivos.

En este sentido, el criterio económico es el que debe permitir la selección de la o las tecnologías por adoptar, cuyos beneficios técnicos se traducen igualmente en la rentabilidad deseada.

La tecnología en sí misma ha alcanzado grandes dimensiones. Sin embargo, el reto para su selección se establece ante la restricción de recursos.

Planear bajo este enfoque, es agudizar la sensibilidad de quienes tienen la posibilidad de participar en el proceso de toma de decisiones, cuyo compromiso fundamental es la asignación de recursos en alternativas de inversión rentables.

No todo lo técnicamente viable es económicamente factible, por lo que la asignación de recursos tanto para inversiones como para los costos y gastos productivos, deben encontrar su equilibrio mediante la generación de ingresos que garanticen la continuidad y eventual expansión de las operaciones.



## V. METODOLOGIA PARA LA PLANEACION.

El ejercicio de la planeación forma parte integrante de los sistemas información - decisión, los cuales implican el establecimiento de objeti--vos y de los medios para lograrlos.

La planeación suministra un marco de referencia para la toma de decisiones integrada. En el nivel estratégico se desarrollan planes integra--les de largo plazo a fin de realizar la misión global. Los planes de -corto plazo se emplean en el nivel operativo y se implantan a través de tácticas detalladas.

Entre ellos, en el nivel coordinador, se encuentra la fase de transi--ción, la cual está dada por la traducción de estrategias a tácticas, desarrollando políticas y procedimientos y coordinando la actividad de --planeación.

Este párrafo es particularmente importante para los fines de este trabajo, por lo que más adelante será retomado.

Existe una gran variedad de definiciones del concepto de planeación: - Un plan es cualquier método detallado, formulado con anticipación para hacer o realizar algo. Planeación es el proceso de decidir anticipada--mente lo que se ha de hacer y cómo. Implica la selección de objetivos y el desarrollo de políticas, programas y procedimientos para lograrlos. La planeación suministra el marco de referencia para la conjunción de - sistemas complejos de decisiones futuras continuadas e interrelaciona--das y es integral por la actividad que busca incrementar al máximo la -

efectividad total organizativa como sistema correspondiente a determinados objetivos.

Dos definiciones más que se consideran interesantes: E. Kirby Warren, autor inglés, la define como "un proceso dirigido hacia la toma de decisiones actuales, con el mañana en mente y como medio de preparación para decisiones futuras de manera que puedan ser hechas rápida y económicamente, y con mínimo trastorno para la empresa en cuanto sea posible", y George A. Steiner, autor norteamericano expresa que "la planeación a largo plazo tiene que ver con el futuro de las decisiones actuales en función de: a) establecimiento de objetivos y de desarrollo de estrategias para lograrlos y, b) traducción de las estrategias a programas operacionales detallados y garantizar que los planes serán realizados".

La planeación tiene no sólo implicaciones de futuro, sino que abarca la existencia de capacidades involucradas en la preparación de planes para el logro de los objetivos.

En síntesis, plan es la predeterminada presentación de un curso de acción y esencialmente tiene tres características: involucra a lo futuro; implica acción; y, exhibe el elemento de identificación o causalidad personal u organizacional.

Como ya se mencionó, la toma de decisiones y la planeación están estrechamente relacionadas. La decisión es básicamente una resolución ante diferentes alternativas, no es un plan, en el sentido de que no necesita involucrar acción alguna actual o para el futuro y comprende solamente la aceptación de una idea acerca de la cual puede influir en su conducta individual u organizacional futura. Por supuesto las decisio

nes son necesarias en todas las fases del proceso de planeación y por tanto, están estrechamente enlazadas a ésta.

Los autores norteamericanos Koonts y O'Donnell relacionan los dos conceptos de la siguiente manera: "Planeación implica la selección de objetivos y las estrategias, políticas, programas y procedimientos para lograrlos ya sea para toda la empresa o para cualquier parte de su organización". La planeación es así, por supuesto, toma de decisiones - que implica selección de alternativas.

La mayoría de las organizaciones operan en un ambiente de cambio y deben estar preparadas para aceptarlo, como consecuencia inevitable de operar en un mundo dinámico. De hecho, el éxito continuo casi siempre ha demandado adaptación e innovación.

Por otro lado, la actividad productiva que encara un medio cambiante - ha encontrado con frecuencia muchos obstáculos que dificultan la planeación encaminada a una óptima adaptación. Incluso los avances tecnológicos, que son portadores de cambios en sí mismos, pueden crear grados de inflexibilidad.

En un ambiente estable y de operaciones pequeñas y sencillas, el ejercicio de la planeación puede desarrollarse con relativa facilidad. En un medio más dinámico y con unidades productivas grandes y complejas, operando en contra de muchas fuerzas que restringen la flexibilidad, - la planeación se hace crítica y debe ser pensada sobre una base sistémica global. Ya que las consecuencias de cualquier decisión tienen un impacto tan amplio y drástico, la planeación debe buscar el curso de acción congruente con la restricción de recursos que se tenga.

Se ha hecho referencia a que el punto de partida de todo ejercicio de planeación lo es el establecimiento de objetivos, los cuales son planes expresados en términos de los resultados que se pretende alcanzar. Pues bien, los objetivos no sólo deben representar el punto final de la planeación, sino también el fin hacia el cual otras actividades tales como la organización y el control deben estar enfocadas. Esto es, la necesidad de organizarse para lograr un fin específico y el montar mecanismos de control, deben formar parte de los objetivos que se persiguen.

En este sentido, los objetivos deben incluir propósitos, misiones, metas, cuotas, fechas, etc., pero para que puedan ser susceptibles de alcanzarse, deben estar expresados en términos operacionales como "lograr utilidades", "dar servicio" o "ser eficientes", traducidos a términos más específicos, cuantificables y ubicados en el tiempo y en el espacio.

Cuando los objetivos pueden ser cuantificados en estos términos, es posible traducirlos a planes específicos como programas de producción y presupuestos, con el propósito de establecer un marco de referencia relativamente claro, alrededor del cual, es posible organizar las actividades y medir el desempeño.

En fin, existe un número prácticamente ilimitado de ideas que pueden conceptualizar la planeación. Sin embargo, el propósito central de este trabajo es el de establecer el puente entre la concepción y la ejecución del ejercicio de planear.

Sobre esta base, la pretensión es plantear la metodología que permita la interpretación de los planes y los plasme en acciones concretas -- que le den vida a las ideas conceptualmente expresadas, con un enfoque pragmático de lo que se debe hacer, mediante la mecánica del conjunto de actividades que se deben desarrollar con un orden lógico y -secuencialmente expresado.

En este orden de ideas, lo que a continuación se presenta es un conjunto de actividades que permitan generar la información necesaria para la planeación. No se trata de ejecutar la planeación en sí misma de un proceso específico, sino más bien de plantear la metodología -- que debe seguirse para realizarla.

El alto nivel deficitario de producción y pasteurización de leche en México, no encuentra su solución en la implantación de un proyecto específico, por lo que este trabajo pretende aportar el modelo con un enfoque integral, que pueda ser reinterpretado y adaptado a las diferentes regiones del país, tomando en cuenta las particularidades de cada una y complementándolo en este sentido.

Así, se describirá la forma en que deba expresarse el proceso productivo de cada uno de los subsistemas o componentes del proceso productivo integral.

La manera en que deben determinarse los recursos humanos que participen en los diferentes procesos, los cuales deben estar en función de las diferentes fases del proceso productivo, diferenciando las modalidades de participación ya sea en la ejecución directa o mediante labores de supervisión, coordinación y dirección.

La correcta determinación de los recursos humanos tanto cuantitativa como cualitativamente, es de vital importancia pues es finalmente en ellos, en quienes se delegará la responsabilidad operativa de ejecutar la planeación.

La manera de identificar a la maquinaria y equipo que participan en los procesos de producción o de prestación de servicios, haciendo explícita su ubicación, capacidades y especificaciones.

Se describe la forma de determinar los requerimientos de materias primas, materiales y energéticos necesarios para dar continuidad a los procesos. Su cuantificación y especificidad deberá permitir su localización en el mercado en cuanto a ubicación, disponibilidad, calidad y precio.

En cuanto a la organización, se plantearán los pasos que deben darse en la configuración de la estructura orgánica, la cual deberá atender fundamentalmente a las necesidades de la operación, como la expresión más adecuada de la formación de grupos de trabajo que satisfagan propósitos concretos, considerándolos a su vez, como elementos componentes de una estructura administrativa más compleja. Ciertamente, no basta con la identificación de los grupos de trabajo si no están dotados de los medios administrativos correspondientes, expresados en políticas, procedimientos y sistemas de información.

Finalmente, se explicará la mecánica para la elaboración de los programas de producción de bienes y prestación de servicios, así como de los presupuestos de ingresos y egresos, identificando tanto las fuentes de generación de recursos, así como la utilización de éstos, satis

faciendo criterios de priorización derivados de los programas físicos establecidos.

La excepción está dada por la descripción de las instalaciones en - - cuanto a la distribución de áreas y especificación de los elementos - constructivos que las componen.

La descripción de tales instalaciones, es el resultado de interpretar el proceso productivo integral que se encuentra contenido en el capítulo III de este trabajo y que permite traducir en el espacio la satisfacción de las necesidades que plantea la producción y pasteurización de la leche.

#### 5.1 Distribución de las Instalaciones para realizar el Proceso Productivo y Especificaciones Generales de Construcción.

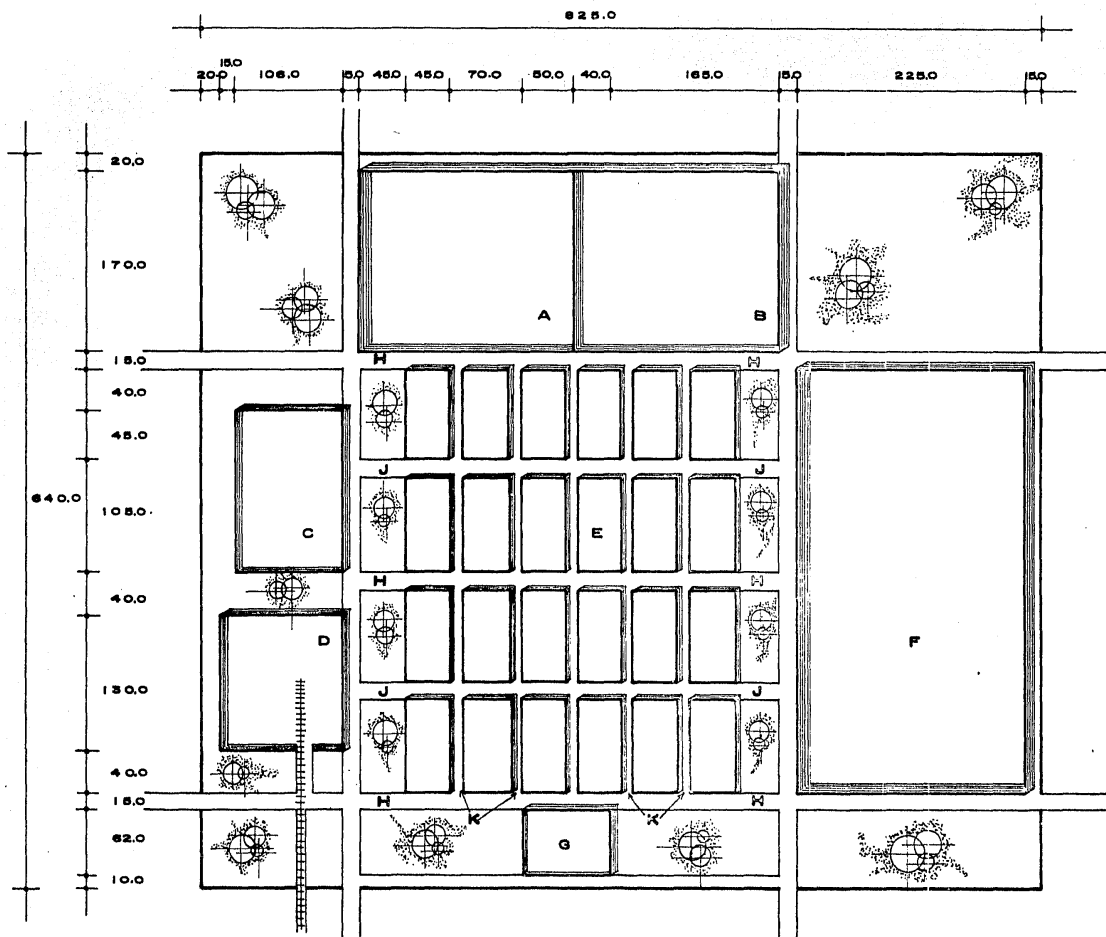
Este subinciso tiene como propósito presentar un modelo del conjunto integral de las instalaciones requeridas para llevar a cabo el proceso productivo de la leche.

Su extensión comprende tanto la planta de conjunto, como la distribución por áreas de cada una de las unidades productivas que la integran, adoptando la primera la forma de sistema integral y, las segundas, cada uno de los subsistemas componentes.

En este sentido, tales subsistemas están representados por: el estable como unidad básica de producción y, la unidad almacenadora de forrajes, la planta productora de alimento balanceado, la unidad de servicios médico-veterinarios, la planta pasteurizadora de leche, la planta procesadora de estiércol, y el centro de recría de becerras, como unidades de apoyo, en la cadena productiva para la producción y pasteurización de la leche.

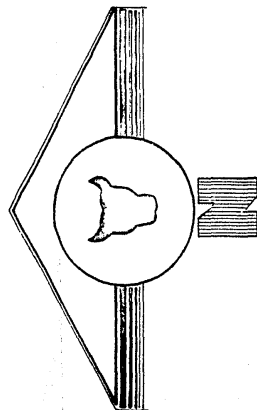
finalmente, para cada una de las unidades de apoyo se incluyen sus - especificaciones generales de construcción, las cuales están sujetas a precisión, en función de la localización definitiva que se le asigne al conjunto.





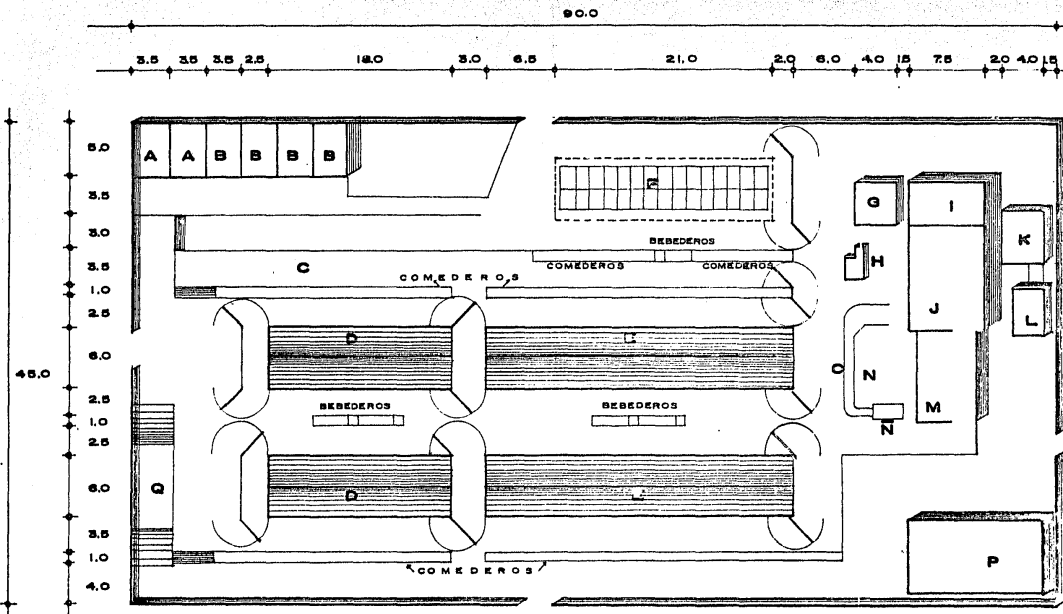
## SIMBOLOGIA

- A- ALMACENADORA DE FORRAJES
- B- UNIDAD PARA RECRÍA DE BECERRAS
- C- PLANTA PASTEURIZADORA DE LECHE
- D- PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS
- E- ESTABLOS
- F- PLANTA PARA PROCESAMIENTO DE ESTIERCOL
- G- UNIDAD DE SERVICIOS MEDICO-VETERINARIOS
- H- ACCESO PRINCIPAL A ESTABLOS
- J- CALLE SUCIA
- K- CORDON SANITARIO



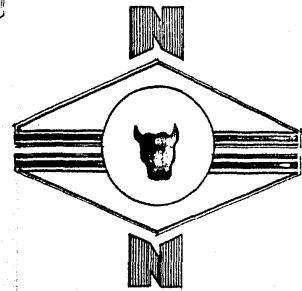
PLANTA DE CONJUNTO  
CONJUNTO INTEGRAL PARA PRODUCIR Y PASTEURIZAR LECHE

ESC- 1: 4000



**SIMBOLOGIA**

- A- ENFERMERIA
- B- PARLADEROS
- C- PASILLO DE MANEJO DE ESTIERCOL
- D- CORRAL 30 PRODUCTORAS
- E- CORRAL 50 PRODUCTORAS
- F- CORRAL 30 SECAS
- G- TOLVA
- H- CISTERNA TIPO A
- I- ALMACEN DE LECHE
- J- SALA DE ORDEÑO PARADA 6
- K- CAJETA DE SERVICIO
- L- CUARTO DE VIGILANTE
- M- AREA DE PREPARACION
- N- CORRAL DE MANEJO
- N- CHUTE
- O- MANGA
- P- HENIL
- Q- ESTERCOLERO



PLANTA TIPO DE ESTABLO

ESC- 1:400

## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION DE UN ESTABLO

### OBRA CIVIL

#### - Cimentaciones

Cimentaciones a base de zapatas corridas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$

Dalas y cadenas de desplante de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$

#### - Estructura

Columnas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$

Columnas en corrales a base de tubo negro cédula 40

Trabes en corrales y heniles de perfil mon-ten con lámina de  $f_y = 3,515 \text{ Kg/cm}^2$

Muros de block sílico calcáreo de  $11.5 \times 11.5 \times 24 \text{ cm}$ . asentados con mortero cemento-arena en proporción 1:4, con castillos ahogados dentro del block a cada 1.20 m.

Cubiertas a base de lámina estructural de asbesto-cemento de 7 mm de espesor.

### ACABADOS

#### - Pisos

Concreto escobillado con aditivo antiderrapante en la sala de ordeño, pasillo de retorno, arena de preparación y pasillo de manejo.

Concreto rallado profundo diagonal con aditivo antiderrapante en área de corrales.

Concreto escobillado en cuarto de máquinas, enfermería, parideros y caseta de vigilancia

Loseta resistente al ácido con chaflán perimetral en el cuarto de leche y oficinas.

Cama de arena limpia en echaderos de corrales.

Tepetate compactado en áreas exteriores.

- Muros Exteriores

En todos los muros exteriores el acabado será limpio y se aplicará sellador a base de silicones.

- Interiores

Lambrín de azulejo blanco hasta 1.65 m de altura y el resto con pintura epóxica en la sala de ordeño.

Pintura epóxica total en cuarto de leche.

Pintura de esmalte total en el cuarto de máquinas y la oficina.

Sellador a base de silicones en los muros de los corrales.

Aplanado de cemento pulido en bebederos de corral y en bebederos y comederos de la enfermería y los parideros.

- Herrería

Cercas de tubo negro y postes de perfil tubular rectangular (P.T.R) en área de preparación, pasillo de retorno, corral de manejo y pasillo de manejo.

Cercas de tubo negro con cable de acero tipo retenida y postes de PTR en corrales.

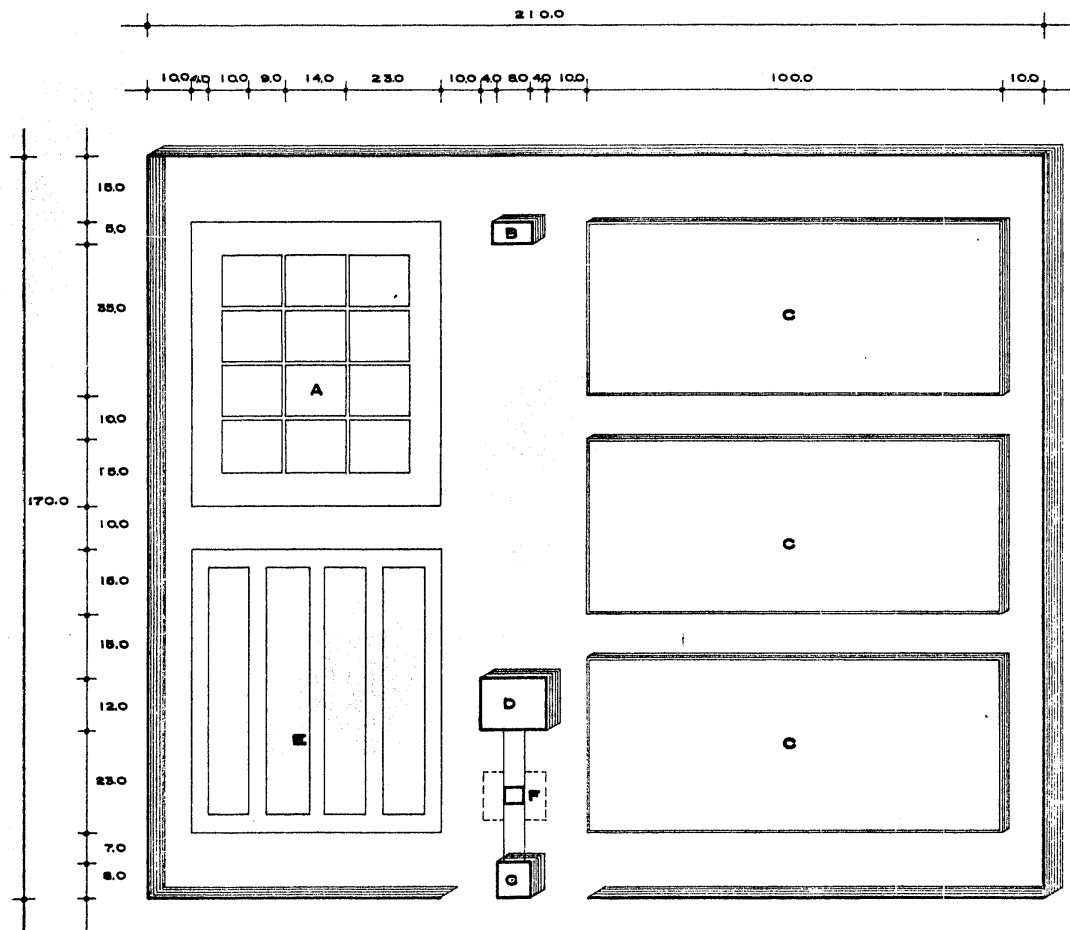
Tubo negro en separadores para echaderos en corrales.

Puertas de tubo negro y P.T.R en área de preparación, pasillo de retorno, manga, corral, pasillo de manejo, enfermería, parideros y corrales.

Puertas a base de perfiles tubulares de línea con tablero de lámina estriada

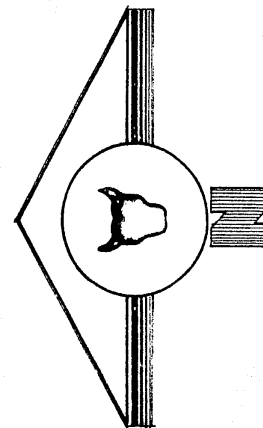
da en sala de ordeño, caseta de vigilancia y cuarto de leche. Con mosquitero metálico en la salida de la sala de ordeño. Con lámina de asbesto de 6 mm en cuarto de leche y oficina y malla tipo criba en el cuarto de máquinas.

Ventanas a base de perfiles tubulares de línea con tablero de mosquitero metálico en la sala de ordeño, con vidrio translúcido de 4 mm en el baño de la caseta de vigilancia y con vidrio transparente de 4 mm y mosquitero metálico en el interior del cuarto de leche y oficina.



**SIMBOLOGIA**

- A-ESTIBAS DE OTROS FORRAJES
- B-TALLER DE MANTENIMIENTO
- C-ALMACENAMIENTO DE MAIZ FORRAJERO(SILOS TRINCHERA)
- D-OFICINAS
- E-ESTIBAS DE ALFALFA
- F-BASCULAS CAMIONERAS
- G-CAJETA DE CONTROL



UNIDAD ALMACENADORA DE FORRAJES

ESC-1:1000

## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION DE LA UNIDAD ALMACENADORA DE FORRAJES

### OBRA CIVIL

#### - Cimentaciones

Las cimentaciones son aplicables básicamente a los edificios de oficinas, caseta de control y taller de mantenimiento y, serán a base de:

Zapatas corridas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Dalas y cadenas de desplante de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### - Estructura

Columnas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$

Cadenas de cerramiento de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Muro de block sílico calcáreo de  $11.5 \times 11.5 \times 24 \text{ cm}$ , asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:4, con castillos ahogados dentro del block a cada 1.20 m.

Cubiertas a base de lámina estructural de asbesto-cemento de 7 mm de espesor o lámina acanalada normal de asbesto-cemento de 6 mm de espesor, según el claro de las edificaciones.

### ACABADOS

#### - Pisos

Concreto escobillado en taller de mantenimiento y caseta de control.

Loseta resistente al ácido con chaflán perimetral en el edificio de oficinas.

- Muros Exteriores

En todos los muros exteriores el acabado será limpio y se aplicará sellador a base de silicones.

- Muros Interiores

En todos los muros interiores el acabado será limpio y se aplicará pintura de esmalte.

- Herrería

Puertas a base de perfiles tubulares de línea con tableros de lámina es triada en caseta de control. Con tablero de lámina de asbesto de 6 mm en oficinas. Con malla tipo criba en el taller de mantenimiento.

Ventanas a base de perfiles tubulares de línea con vidrio transparente de 4 mm y mosquitero metálico en taller de mantenimiento, caseta de control y oficinas, a excepción de los baños que llevarán vidrio translúcido de 4 mm de espesor.

EXTERIORES

El almacenamiento para maíz forrajero será a base de silos tipo trinchera, con profundidad de 3.00 m y muros laterales de 30 cm de piedra brasa junta da con mortero cemento-arena en proporción 1:3 con contrafuertes del mismo material para evitar el voleteo. El acceso será mediante rampa de tepetate compactado al 90% de la prueba Proctor Standard.

El almacenamiento para alfalfa y otros forrajes será a base de plataformas de tepetate compactado.

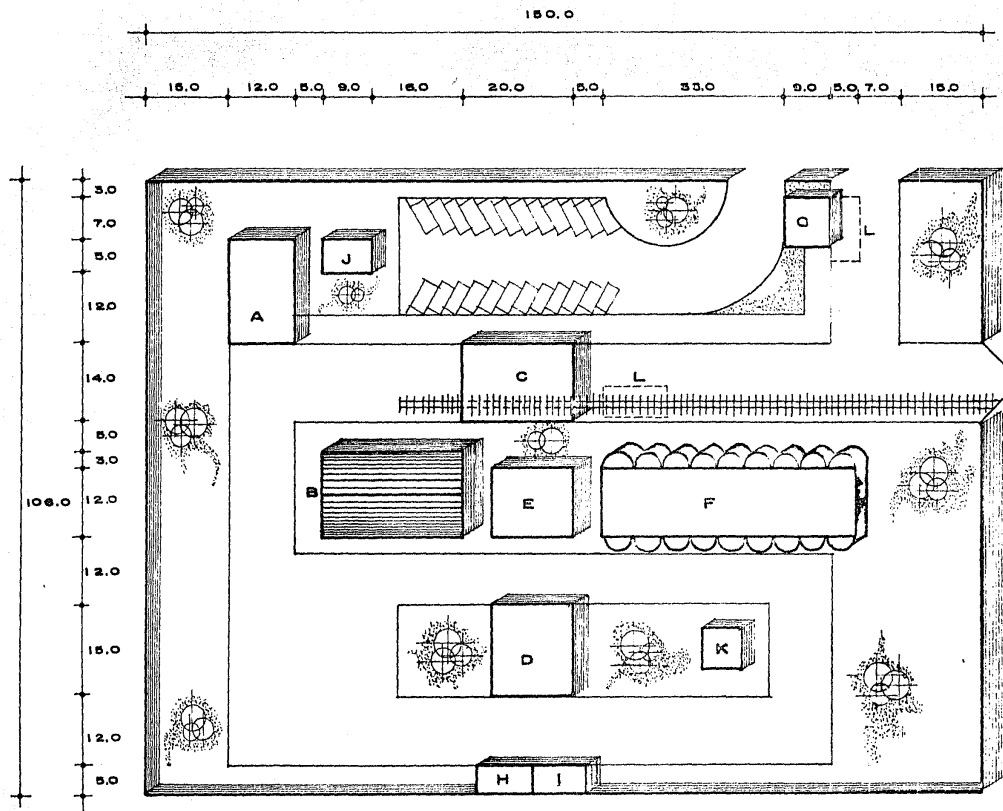
Las guarniciones serán de concreto  $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las áreas de circulación serán con una base de tepetate compactado al 90% -



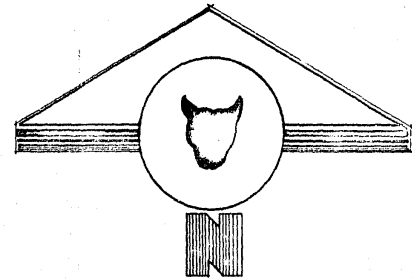
de la prueba Proctor Standard, con un riego de impregnación, carpeta asfáltica de 5 cm y con sello de liga con gravilla.

Cercado perimetral de malla ciclónica.



### SIMBOLOGIA

- A- EDIFICIO DE OFICINA
- B- ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS ENSACADAS
- C- RECEPCION DE GRANOS
- D- SERVICIOS AUXILIARES
- E- EDIFICIO DE PROCESO
- F- SILOS PARA ALMACENAMIENTO DE GRANOS
- G- CASETA DE VIGILANCIA Y OFICINA DE BACULA
- H- ALMACEN DE CONSUMOS INTERNOS (REFACCIONES Y HERRAMIENTAS)
- I- TALLER DE MANTENIMIENTO
- J- LAB. DE CONTROL DE CALIDAD
- K- ZONA DE TANQUES
- L- BACULA



PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS ESC- 1:750  
BALANCEADOS

## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION DE LA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTO BALANCEADO

### EDIFICIOS

El edificio de proceso es de construcción celular, formada ésta por losas y muros de concreto, los muros exteriores cubren toda la altura de la edificación, interrumpidos solamente por puertas y ventanas, según las necesidades del proceso. Los muros interiores son parciales de acuerdo con las mismas necesidades y en su ausencia, se dispondrán columnas en los lugares en los que las cargas lo requieran.

Debido a esto, el método ideal de construcción es el de cimbra deslizante. Esta se deberá de construir de manera que todos los muros y columnas queden en ella, depositándose concreto en cada sección, solamente entre aquellas alturas en que el proyecto así lo requiera.

Por las necesidades del procedimiento constructivo elegido, la forma de las columnas, que resultan al eliminar secciones contiguas de muros, es especial y casi siempre resultante de los chaflanes que se requieren para el deslizado.

La enorme rigidez de este tipo de construcciones en todas direcciones, tanto para desplazamientos relativos de un punto con respecto a otro del mismo plano, como con respecto a la torsión, hace que el cálculo estructural sugiera avenidas particulares, con respecto al que se aplicaría a una estructura usual reticulada.

Las consideraciones básicas son:

- . Las deflexiones horizontales se deben principalmente a fuerza cortante.
- . Las deflexiones de los elementos individuales, muros y columnas, perpendiculares a su plano, son producidas básicamente por flexión.

a) Lo anterior, hace que el cálculo estructural recomiende las siguientes -

capacidades del concreto:

Losa superior	200 Kg/cm <sup>2</sup>
Scalpers	500 Kg/cm <sup>2</sup>
Losa de silos	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Piso de trabajo	500 Kg/cm <sup>2</sup>

La losa de cimentación recibirá una carga total de 580 toneladas.

- b) Revisión de muros para cargas perpendiculares a su plano, de viento, presión de materiales y en su caso, empuje de tierras.
- c) Diseño de losa de cimentación y de muros de cargas verticales mas esfuerzos producidos por sismo. Revisión de la estabilidad del conjunto utilizando el coeficiente sísmico adecuado.

Las dimensiones de la losa de cimentación se elegirán de tal forma que su centro de gravedad quede entre el centro de gravedad de las cargas muertas y cargas totales. Con lo anterior se busca que las variaciones en carga afecten en forma mínima la estabilidad de la estructura.

Las mismas bases que se anotaron para el procedimiento constructivo del edificio de proceso, son aplicables para los silos.

Los edificios menores tales como: Almacén, Oficinas, Recepción de granos y Servicios auxiliares; pueden resolverse en forma de estructura metálica ligera y las cubiertas y costaneras con lámina acanalada galvanizada, recubierta con pintura de intemperie, a excepción de las oficinas, cuya cubierta lateral puede ser de lámina pintora, con material aislante en su interior.

Las cimentaciones pueden ser, dependiendo de la capacidad de carga del terreno, a base de zapatas aisladas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ , con sus respectivas trabes de liga de las mismas especificaciones.

La caseta de báscula y control puede estar formada por muros de block 15 x 20 x 40 cm con castillos ahogados a cada 1.20 m y cubierta metálica ligera con lámina estructural de asbesto de 7 mm de espesor.

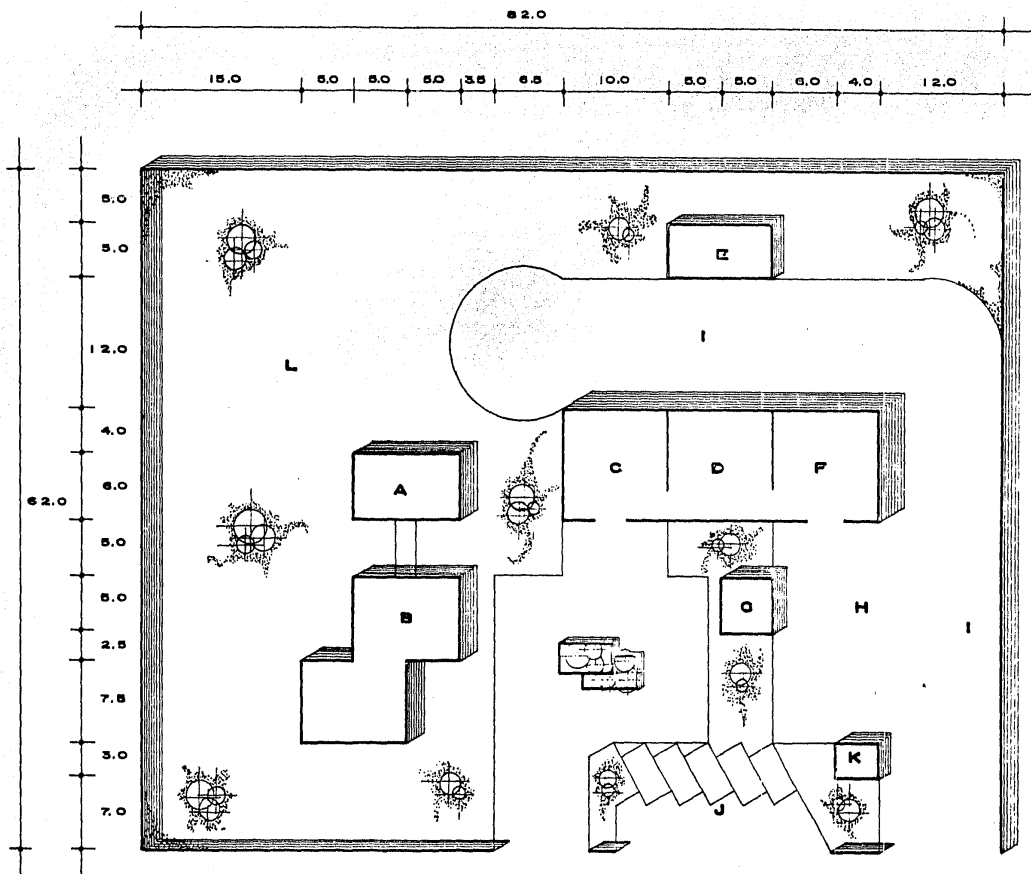
#### EXTERIORES

Los andadores serán de adoquín de concreto.

Las guarniciones serán de concreto  $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

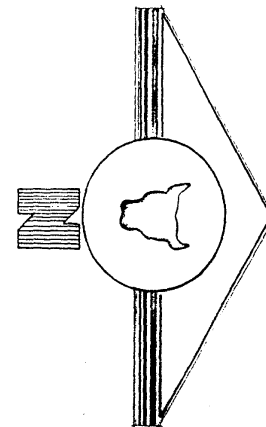
Las áreas de circulación y estacionamiento serán con una base de tepetate compactado al 90% de la prueba Proctor Standard, con un riego de impregnación, carpeta asfáltica de 7 cm de espesor y sello de liga con gavilla.

Cercado perimetral de malla ciclón.



## SIMBOLOGIA

- A- GERENCIA DE SERVICIO MEDICO VETERINARIOS
- B- RESIDENCIA DE MEDICOS
- C- RECEPCION
- D- LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
- E- SERVICIOS
- F- SALA DE NECROPSIAS
- G- HORNO CREMATORIO
- H- SALIDA DE CANALES
- I- VIALIDAD DE SERVICIO
- J- ESTACIONAMIENTO
- K- CADENA DE VIGILANCIA
- L- RESERVA DE TERRENO



UNIDAD DE SERVICIOS MEDICO-VETERINARIOS Esc- 1:400

## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION DE LA UNIDAD DE SERVICIOS MEDICO-VETERINARIOS

### OBRA CIVIL

#### - Cimentaciones

Zapatas corridas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Dalas y cadenas de desplante de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### - Estructura

Columnas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Trabes y cadenas de cerramiento de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Muro de block sílico calcáreo de  $11.5 \times 11.5 \times 24 \text{ cm}$ , asentado con mortero cemento-arena en proporción de 1:4, con castillos ahogados dentro del block a cada 1.20 m, a excepción del crematorio.

Los muros del crematorio serán de block refractario.

Las losas serán macizas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

### ACABADOS

#### - Pisos

Concreto escobillado con aditivo antiderrapante en sala de necropsias y crematorio.

Loseta resistente al ácido en las zonas húmedas de las edificaciones.

Piso de mosaico de pasta en el resto de las edificaciones.

- Muros Exteriores

En todos los muros exteriores el acabado será limpio y se aplicará sellador a base de silicones.

- Interiores

En todos los muros interiores el acabado será limpio y se aplicará pintura de esmalte a excepción de la sala de necropsias.

En los muros interiores de la sala de necropsias se colocará azulejo blanco; incluyendo el plafón.

- Herrería

Puertas exteriores a base de perfiles tubulares de línea con tablero de lámina estriada.

Ventanas a base de perfiles tubulares de línea con vidrio transparente de 4 mm y mosquitero metálico, a excepción de los baños y vestidores que llevarán vidrio translúcido de 4 mm de espesor.

- Carpintería

Las puertas interiores serán de tambor de triplay de pino con su bastidor y chambrana y con acabado a base de barniz.

EXTERIORES

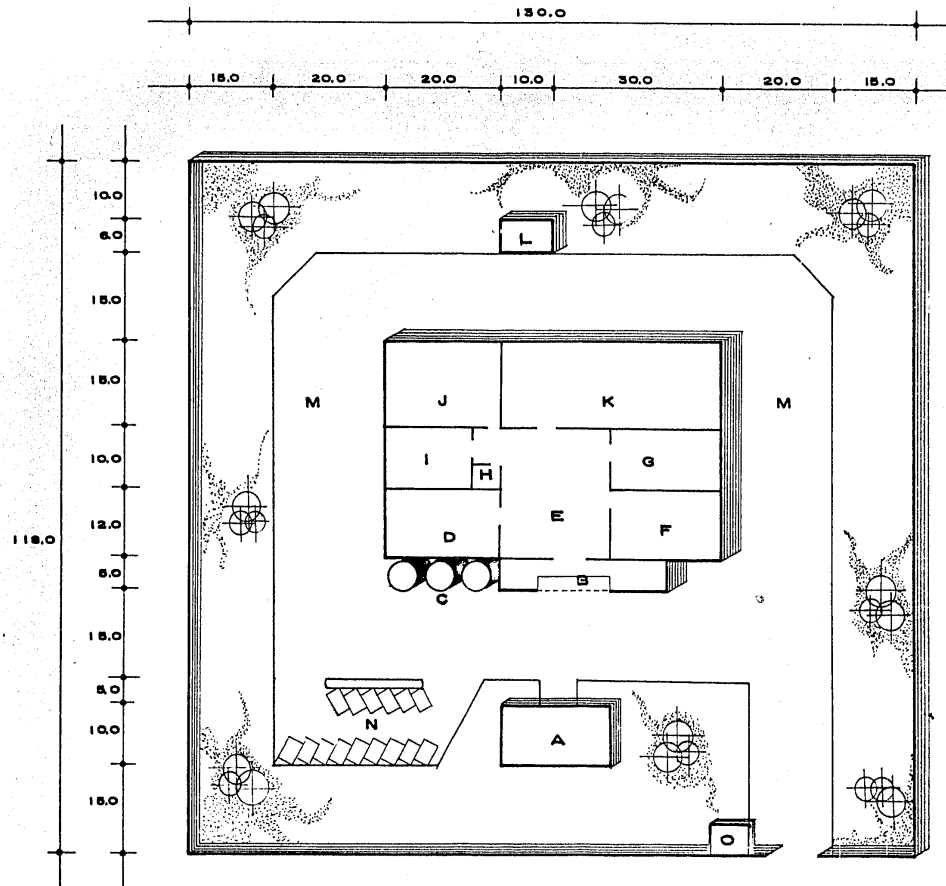
Los andadores serán a base de adoquín de concreto.

Las áreas de circulación y estacionamiento serán con una base de tepetate compactado al 85% de la prueba Proctor Standard y un riego de impregnación con emulsión asfáltica y gravilla.

Las guarniciones serán de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

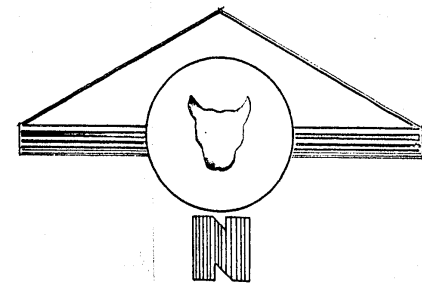
Cercado perimetral de malla ciclón.





## SIMBOLOGIA

- A- EDIFICIO ADMINISTRATIVO
- B- ZONA DE RECIBO
- C- SILOS PARA ALMACENAR LECHE CRUDA
- D- AREA DE PROCESAMIENTO (PASTEURIZACION)
- E- AREA DE ENVASADO
- F- SERVICIOS INDUSTRIALES (VAPOR, AGUA, ETC.)
- G- TALLER MECANICO
- H- CONTROL DE CALIDAD
- I- ALMACEN DE INSUMOS (ENVASES, DETERGENTES, ETC.)
- J- AREA DE LAVADO DE CANASTILLAS
- K- ALMACENAMIENTO DE LECHE ENVASADA
- L- TRATAMIENTO DE AGUAS
- M- PATIO DE MANIDROS
- N- ESTACIONAMIENTO
- O- CASETA DE CONTROL



PLANTA PASTEURIZADORA DE LECHE ESC- 1:750

## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION DE LA PLANTA PASTEURIZADORA DE LECHE

### OBRA CIVIL

#### - Cimentaciones

La cimentación de la planta industrial será a base de zapatas aisladas y dados de concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las contratraves y traves de liga serán de concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

La cimentación de los edificios menores tales como oficinas, caseta de control y áreas auxiliares, serán a base de zapatas corridas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las dalas y cadenas de desplante serán de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### - Estructura

Columnas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Traves de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Muros de carga de tabique rojo recocido  $7 \times 14 \times 28 \text{ cm}$ , asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:3, acabado normal.

Muros divisorios de block de concreto  $15 \times 20 \times 40 \text{ cm}$ , asentados con mortero cemento-arena en proporción 1:4, con castillos ahogados en el block a cada 1.20 m.

Las losas de la nave industrial serán reticulares o nervadas, con casetones de  $40 \times 40 \text{ cm}$ , de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las losas de los edificios menores serán macizas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

## ACABADOS

### - Pisos

En las zonas húmedas de la nave industrial, de loseta resistente al ácido con chafalán perimetral, el resto de zonas con loseta antiderrapante.

En el edificio de oficinas será de mosaico de pasta.

En la caseta de control será de concreto escobillado.

### - Muros Exteriores

Los muros exteriores llevarán un aplanado de cemento pulido fino y pintura vinílica.

### - Interiores

Los muros interiores de la nave industrial serán enyesados y se aplicará pintura sanitaria de color blanco, a excepción del laboratorio de control de calidad.

Los muros del laboratorio de control de calidad, baños y vestidores, serán recubiertos con azulejo color blanco.

Los muros interiores del resto de los edificios serán enyesados y se les aplicará pintura de esmalte.

### - Herrería

Toda la herrería tanto para puertas como para ventanas será a base de perfiles de aluminio anodizado natural, con sus respectivos selladores.

### - Carpintería

Las puertas interiores serán de tambor de triplay de pino con bastidor y chambrana y con acabado a base de barniz.

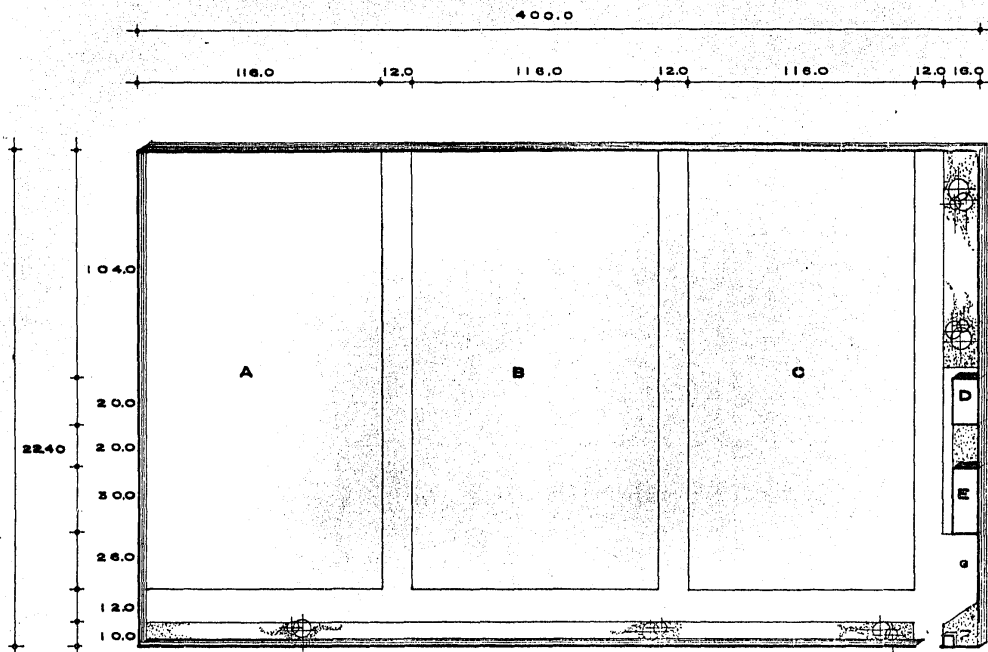
## EXTERIORES

Los andadores serán a base de banquetas de concreto  $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las guarniciones serán de concreto  $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo - -  $f_y = 4,500 \text{ kg/cm}^2$ .

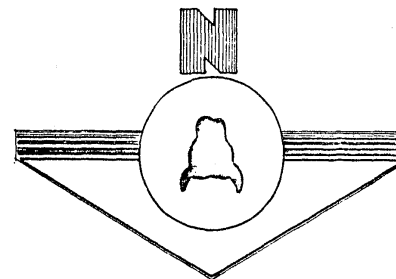
Las áreas de circulación y estacionamiento serán con una base de tepetate - compactado al 90% de la prueba Proctor Standard, con un riego de impregna - ción, carpeta asfáltica de 7 cm de espesor y sello de liga con gravilla.

Cercado perimetral de malla ciclón.



### SIMBOLOGIA

- A- ESTIERCOL SECO (PLATAFORMA)<sup>1</sup>
- B- ESTIERCOL SEMISECO (\*)
- C- ESTIERCOL FRESCO (\*)
- D- TALLER DE MANTENIMIENTO
- E- OFICINAS
- F- CASETA DE CONTROL
- G- ESTACIONAMIENTO



PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE ESTIERCOL

ESC- 1:200

## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION DE LA UNIDAD PROCESADORA DE ESTIERCOL

### OBRA CIVIL

#### - Cimentaciones

Las cimentaciones son aplicables básicamente a los edificios de oficinas, taller de mantenimiento y caseta de control y, serán a base de:

Zapatas corridas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Dalas y cadenas de desplante de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### - Estructura

Columnas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Cadenas de cerramiento de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$

Muros de block sílico calcáreo de  $11.5 \times 11.5 \times 24 \text{ cm}$  asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:4, con castillos ahogados en el interior del block a cada 1.20 m.

Cubierta a base de lámina estructural de asbesto-cemento de 7 mm de espesor o lámina acanalada normal de asbesto-cemento de 6 mm de espesor, según el claro de las edificaciones.

### ACABADOS

#### - Pisos

Concreto escobillado en taller de mantenimiento y caseta de control.

Loseta resistente al ácido con chaflán perimetral en el edificio de oficinas.

- Muros Exteriores

En todos los muros exteriores el acabado será limpio y se aplicará sellador a base de silicones.

- Muros Interiores

En todos los muros interiores el acabado será limpio y se aplicará pintura de esmalte.

- Herrería

Puertas a base de perfiles tubulares de línea con tableros de lámina es triada en caseta de control. Con tablero de lámina de asbesto de 6 mm en oficinas. Con malla tipo criba en el taller de mantenimiento.

Ventanas a base de perfiles tubulares de línea con vidrio transparente de 4 mm y mosquitero metálico en taller de mantenimiento, caseta de control y oficinas, a excepción de los baños que llevarán vidrio translúcido de 4 mm de espesor.

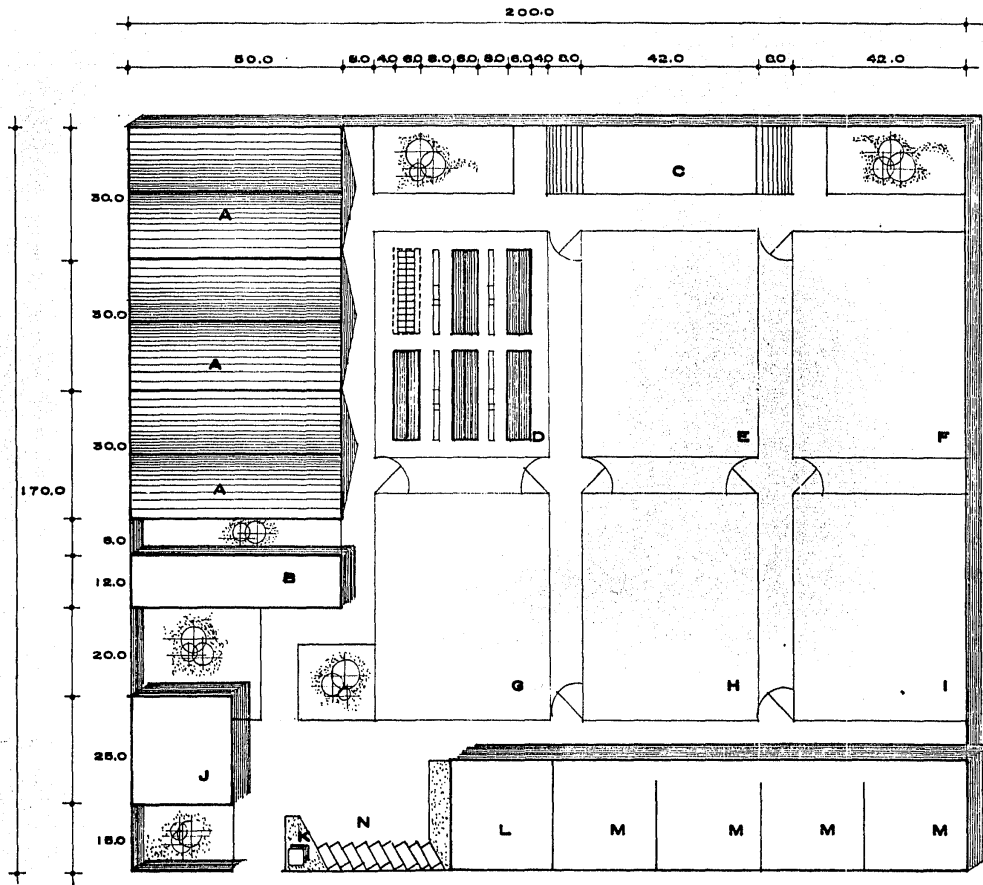
EXTERIORES

Las plataformas para el procesamiento del estiércol serán a base de tepetate compactado con inclinación en la periferia para conducir el drenado resultante del secado.

Las guarniciones serán de concreto  $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$

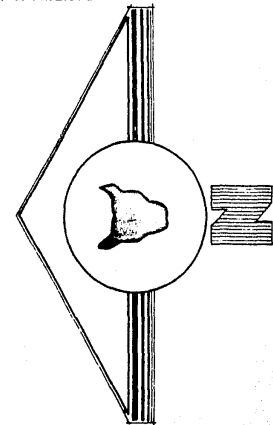
Las áreas de circulación serán con una base de tepetate compactado al 90% de la prueba Proctor Standard, con un riego de impregnación, carpeta asfáltica de 5 cm de espesor y sello de liga con gravilla.

Cercado perimetral de malla ciclón.



### SIMBOLOGIA

- A- LACTANCIA
- B- ENFERMERIA
- C- ESTERCOLERO
- D- FASE I
- E- FASE II
- F- FASE III
- G- FASE IV
- H- FASE V
- I- FASE VI
- J- OFICINAS
- K- CASETA DE CONTROL
- L- TALLER DE MANTENIMIENTO
- M- ALMACEN DE FORRAJES Y MATERIAS PRIMAS
- N- ESTACIONAMIENTO



UNIDAD PARA LA RECRÍA DE BECERRAS

ESC- 1:100



## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION DE LA UNIDAD PARA LA RECRIA DE BECERRAS

### OBRA CIVIL

#### - Cimentaciones

Cimentaciones a base de zapatas corridas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

Dalas y cadenas de desplante de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### - Estructura

Columnas de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$  en almacenes, taller de mantenimiento, área de lactancia, enfermería y oficinas.

Columnas a base de tubo negro cédula 40, en corrales de las fases I, II y III y almacenes.

Trabes de perfil mon-ten con lámina  $f_y = 3,515 \text{ Kg/cm}^2$ , en corrales, y almacén de forrajes.

Cadenas de cerramiento de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y = 4,500 \text{ Kg/cm}^2$  en el área de lactancia, enfermería y oficinas.

Muros de block sílico calcáreo de  $11.5 \times 11.5 \times 24 \text{ cm}$ , asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:4, con castillos ahogados dentro del block a cada 1.20 m.

Cubiertas a base de lámina estructural de asbesto-cemento de 7 mm de espesor o lámina acanalada normal de asbesto-cemento de 6 mm de espesor, según el claro de las edificaciones.

### ACABADOS

#### - Pisos

Concreto escobillado con aditivo antiderrapante en pasillos de manejo, -

taller de mantenimiento y área de lactancia.

Concreto escobillado en caseta de control y enfermería.

Loseta resistente al ácido con chafalán perimetral en área de oficinas.

Cama de arena limpia en echaderos de corrales de las fases I, II y III.

Concreto rallado profundo diagonal con aditivo antiderrapante en estercolero.

Base de tepetate compactado al 90% de la prueba Proctor Standard y riego de impregnación con emulsión asfáltica FR-3 y gravilla, en áreas de circulación.

#### - Interiores

Lambrín de azulejo blanco de 1.65 m de altura y el resto con pintura - - epóxica en enfermería.

Pintura epóxica total en área de lactancia.

Pintura de esmalte total en oficinas y caseta de control.

Sellador a base de silicones en los muros de los corrales de las fases I, II y III.

Aplanado de cemento pulido en bebederos y comederos de corrales.

#### - Herrería

Cercas de tubo negro y postes de perfil PTR, con cable de acero tipo retenida en corrales y pasillos de manejo.

Tubo negro en separadores de corrales de las fases I, II y III.

Puertas de tubo negro y perfil PTR en corrales y pasillos de manejo.

Puertas a base de perfiles tubulares de línea con tablero de lámina es - triada en caseta de control, área de lactancia y enfermería. Con lámina - de asbesto de 6 mm en oficinas. Con malla tipo criba en taller de mantenimiento.

Ventanas a base de perfiles tubulares de línea con tablero de mosquitero metálico en área de lactancia y enfermería. Con vidrio translúcido de 4 mm en baños y vidrio transparente de 4 mm y mosquitero metálico en oficinas y caseta de control.

Cercado perimetral de malla ciclónica.

## 5.2 Descripción del Proceso Productivo.

Este apartado tiene como propósito plasmar el contenido y secuencia del proceso de producción, identificando y describiendo las fases que lo integran. Asimismo debe permitir, por fase, la determinación de los requerimientos de materias primas, materiales y energéticos que presentados en forma de balance prevean las necesidades de estos insumos.

Especialmente en las empresas que prestan servicios y dependiendo de la complejidad de sus operaciones, lo anterior podrá simplificarse tratando de conciliar el rigor mínimo necesario en la estimación de los requerimientos, con el tiempo y los recursos que demande el cálculo.

Este apartado debe aportar elementos de respuestas a las preguntas de ¿qué se hace?, ¿cómo se hace?, ¿con qué se hace?.

### 5.2.1 Descripción del Proceso.

Es importante precisar que por proceso se entiende no sólo el conjunto de actividades que directamente transforman la materia prima en producto final o determinan la prestación de un servicio. Además, deben incluirse las fases complementarias o de apoyo tales como: distribución y venta, administración, control de calidad y mantenimiento, de manera que contemple la totalidad de las operaciones.

Por fase del proceso productivo debe entenderse el conjunto de actividades que concurren a un fin específico común.

y se diferencian técnica o administrativamente de otros - grupos de actividades. Es importante que la identifica-- ción y descripción de las fases, se haga tomando en cuen-- ta la necesidad ulterior de identificar para cada una de\_ ellas los recursos humanos y la maquinaria y equipo prin-- cipales.

Por cada fase, se debe expresar su objetivo específico -- que permita entender el sentido y articulación de la mis-- ma con el resto del proceso. De igual forma, cada fase - debe describirse por medio de las principales actividades que la integran, presentadas en el orden lógico en el que se realizan en la práctica.

#### 5.2.2 Diagrama del proceso.

El proceso debe diagramarse de modo claro, sencillo y con objetividad. Las formas concretas que adopte el diagrama se ajustarán a las particularidades de cada empresa.

Para las unidades prestadoras de servicios, lo más proce-- dente son los diagramas de flujo de operaciones que des-- criban en forma detallada el procedimiento que se sigue - en la prestación de cada uno de ellos.

#### 5.2.3 Balance de Materias Primas, Materiales y Energéticos.

Los coeficientes técnicos (cantidad física de insumos re-- querida para la elaboración de una unidad de producto), -

que se definan por fase, permiten obtener los requerimientos globales de los elementos que integran el balance.

Cabe insistir que no se pretende conseguir a toda costa el cálculo riguroso de los coeficientes técnicos, lo que en algunos casos podría implicar incurrir en costos excesivos. Esto es particularmente válido para las unidades prestadoras de servicios donde los esquemas de operación y registro hacen especialmente difícil establecer requerimientos por fase.

#### 5.2.4 Bases y Supuestos de Cálculo.

Se refiere a hacer explícitos los supuestos de que se parte y, con base en ellos, evaluar la mayor o menor seguridad de las bases de información utilizada y, en su caso, las omisiones que no pudieron cubrirse.

Los resultados de este apartado preparan y apoyan la realización de los subsecuentes en los que se plasme en forma detallada los requerimientos humanos, físicos y financieros. Una correcta identificación de las fases del proceso y de los coeficientes técnicos junto con los balances obtenidos, darán sin duda, elementos básicos que ayudarán a formular las previsiones de mano de obra, materiales y presupuesto.

#### 5.3 Determinación de Recursos Humanos.

De este apartado se debe obtener: a) la determinación de los requerimientos de personal, en número y tipo, que demandará la uni

dad productiva para lograr sus metas de producción de bienes o de prestación de servicios; b) identificar eficiencias y deficiencias que contribuyan a depurar el cálculo de previsiones y de indicaciones generales que apoyen un mejor uso de los recursos humanos y, c) aportar elementos básicos para elaborar programas de capacitación.

### 5.3.1 Mano de Obra Directa.

Por mano de obra directa debe entenderse al personal obrero que participa en el proceso de producción propiamente dicho. No debe considerarse en este tipo de mano de obra al personal que se ubica en fases previas (adquisición y almacenamiento de insumos, por ejemplo), posteriores a él (distribución y venta) y aquellas que tienen un carácter de apoyo a la producción y se realizan de manera simultánea (supervisión, control de calidad y administración). Tampoco debe considerarse en la mano de obra directa al personal destinado para cubrir ausencias y realizar trabajos eventuales.

Esta mano de obra directa se debe referir por fase del proceso, señalando los puestos y sus principales características (nombre, descripción de sus funciones y número de plazas por puesto) y la productividad de la mano de obra, medida por la relación de producto en términos de cantidades físicas sobre horas-hombre. Se trata en este

último caso de determinar el rendimiento de la mano de obra y prever su evolución anual, con base en información técnica sobre índices estandarizados con la habilidad o destreza del obrero y en nivel tecnológico de los equipos, o bien conforme a objetivos que se establezcan sobre este particular.

Se deberá formular el programa anual de requerimientos de mano de obra, representado por el número de plazas por puesto. Para la elaboración de este programa se tomará en consideración la curva de productividad que se haya determinado conforme a los criterios anteriores y, desde luego, las metas anuales de producción calculadas.

Asimismo, se deberá proceder a la integración de los programas de capacitación, con base en el rendimiento determinado y a su evolución prevista. Dichos programas deben contar con un objetivo, los puestos sujetos a capacitación y el número de plazas por puesto que las recibirán.

#### 5.3.2 Mano de obra indirecta.

Está integrada por el personal ubicado en las siguientes fases: almacenamiento (insumos, productos en proceso y productos terminados), control de calidad, supervisión técnica, mantenimiento, distribución y venta. Para este tipo de mano de obra se deben desarrollar los mismos aspectos que los enunciados para la mano de obra directa.



### 5.3.3 Mano de Obra para cubrir ausencias y realizar trabajos - - eventuales.

En general, debe incluirse al personal que se prevé contra  
tar destinado a cubrir ausencias de obreros y empleados, -  
por vacaciones, enfermedades o faltas injustificadas, o --  
bien, para llevar a cabo tareas de carácter eventual, es -  
decir, aquellos trabajos de duración determinada y sujetos  
a una relación contractual de correspondiente temporalidad.

Para la mano de obra eventual, se precisará el nombre de -  
cada puesto, sus funciones, el número de plazas y la justi  
ficación de su contratación. Al igual que en el caso ante  
rior, se hará una previsión de los requerimientos de este\_  
tipo de mano de obra, pero a diferencia de aquel, se men--  
cionará el tiempo de duración del contrato por plazo, ano-  
tando los supuestos empleados en el cálculo.

Dentro de la mano de obra eventual se distinguirá el perso  
nal para trabajos periódicos que tengan un peso importante  
en los salarios de la unidad productiva, que sean fácilmen  
te identificables y que participen de manera significativa  
en los programas de producción.

### 5.3.4 Mano de Obra Administrativa.

La mano de obra administrativa la constituyen el personal  
directivo y el que desempeña tareas de apoyo para las fun-

ciones de programación, control, supervisión, manejo de personal y mano de obra auxiliar (aseo y mensajería, por ejemplo), para este tipo de mano de obra, como en los casos anteriores, se señalará el nombre de cada puesto, la descripción de sus funciones y el número de plazas por puesto.

Finalmente, se deberá indicar la relación entre la mano de obra administrativa y la mano de obra directa, preferentemente en horas-hombre, como indicador de evaluación de la carga de personal administrativo en la unidad productiva.

#### 5.4 Maquinaria y Equipo.

Se refiere a detallar la maquinaria y el equipo clasificados en: de fabricación; de control de calidad; de recepción y embarque; de almacenamiento; de distribución; de mantenimiento y reparación; auxiliar de fabricación, recepción, embarque y almacenamiento; de servicios de agua, energía eléctrica, combustibles y otros energéticos; de seguridad; y de oficina. La clasificación de la maquinaria y equipo deberá coincidir con las fases del proceso productivo.

Para cada tipo de maquinaria y/o equipo, se deben indicar sus características distintivas (nombre genérico y marca) y el número de unidades requerido; su capacidad máxima de diseño y operación; el nombre del equipo y/o maquinaria anteriores y posteriores dentro del proceso y; congruencia de capacidad. Esto último con el fin de detectar estrangulamientos productivos o puntos críticos y

disponibilidades para eventuales ampliaciones de la capacidad instalada. Asimismo para cada una se señalará su función o uso; las partes o componentes que la forman y sus especificaciones técnicas; las condiciones o restricciones de su uso; y, la vida útil - tanto del equipo y/o maquinaria, como de sus partes y componentes.

Adicionalmente, se anexarán los instructivos de operación y mantenimiento y se listarán los proveedores potenciales, consignándose el nombre y domicilio, los servicios que deba o pueda prestar y - las garantías que otorga.

#### 5.5 Requerimientos de Materias Primas, Materiales y Energéticos.

El propósito de este apartado es de conocer con precisión las especificaciones de las materias primas, materiales y energéticos, para identificar puntos que deben ser atendidos por los programas de control de calidad y proporcionar elementos básicos que apoyen y orienten los estudios de mercado incluyendo el proceso de adquisiciones de estos insumos.

Para las materias primas, se debe indicar el nombre de uso generalizado y sus especificaciones. En éstas, se señalarán los componentes básicos; las características y forma de presentación; las restricciones de utilización y las condiciones de conservación y uso.

Para los materiales y energéticos se indicará igualmente, el nombre de uso generalizado; las especificaciones técnicas del producto; las restricciones o normas de almacenamiento y conservación y las condiciones de uso y suministro.

Cabe aclarar que para unidades que presten servicios de carácter administrativo, se deberán incluir en este apartado los gastos de oficina, incluyendo conceptos que se consideren de apoyo para la prestación directa del servicio (renta, teléfono, fotocopiado, etc.), los materiales entendidos como aquellos bienes que se consumen directamente en la prestación del servicio (papelería, útiles de escritorio, material técnico) y los energéticos en donde quedan comprendidos electricidad, gasolina y otros combustibles.

#### 5.6 La Organización.

A partir de la descripción del proceso productivo, así como de su diagrama correspondiente, se determinan con precisión las actividades que en cada fase deben desarrollarse para el cumplimiento de los objetivos del sistema. Para cada actividad debe definirse en forma concreta su naturaleza, es decir, en qué consiste, qué debe hacerse, con qué, cuándo (frecuencia), dónde y qué unidad administrativa (puesto u órgano) debe ser el responsable de su ejecución.

La información anterior debe sistematizarse bajo la forma de procedimiento que no es más que la documentación ordenada del contenido del proceso de operación.

Un procedimiento puede corresponder a una o más fases del proceso, o bien, cada fase puede requerir de uno o más procedimientos, dependiendo de la magnitud y complejidad de las operaciones.

La parte medular de un procedimiento la constituyen los puntos de control que se identifiquen como necesarios a lo largo del proceso

que norma. El control pretende entre otras cosas, el comparar el rendimiento real o resultado alcanzado con los parámetros o resultados planeados. Cuando en el flujo de un proceso se presenta una discontinuidad en razón de un cambio de tipo técnico o administrativo en las operaciones, o bien, un cambio de lugar o tiempo, es necesario que exista un punto de control.

Las políticas por su parte son decisiones previas con relación a distintos aspectos que se manejan en el proceso de operación, plantea la necesidad de que sean tomadas por parte de diversos individuos, por lo que se debe tender a la homogenización de criterios.

Las políticas pueden establecerse como generales, cuando su aplicación corresponda a toda la organización o particulares, cuando su ámbito de aplicación está circunscrito a las operaciones de una unidad o departamento. Las políticas particulares deben ser congruentes con las generales y en ambos casos, deben consignarse por escrito y concentrarse en un manual.

Con base en los puntos de control identificados como necesarios a lo largo del proceso de operación y en forma simultánea a la formulación de procedimientos, debe procederse a definir los sistemas de información que deben fluir a través de las operaciones para asegurar el exacto y oportuno suministro de la "materia prima" necesaria para el proceso de toma de decisiones.

La tarea de definir los sistemas de información debe centrarse en la identificación de los requerimientos de información del proceso

de control, cubriendo los siguientes aspectos: a) información -- que es necesaria, b) fuentes de la información (operaciones, actividades, hechos o procesos, c) medios de captación (registros) d) forma o presentación que debe darse a la información, e) destino de la información, f) procesamiento a que debe someterse la información y, g) uso que debe darse a la información procesada (interpretación).

Ahora bien, es recomendable diseñar sistemas de información integral que están dados por los sistemas de información operativos, enfocados a cubrir las necesidades de manejo al detalle de grandes volúmenes de información derivados de las operaciones y, los sistemas de información gerenciales o ejecutivos, orientados al suministro de información necesaria para la toma de decisiones.

La determinación de la estructura orgánica con la que una unidad productiva deba funcionar, es la última etapa del proceso de definición de la estructura administrativa.

Una vez más, a partir de la descripción del proceso productivo y de la definición de procedimientos, se procede a identificar las actividades que, agrupadas en funciones, deban realizarse para la consecución de los objetivos. El esfuerzo para establecer la estructura de organización debe orientarse hacia el arreglo o acomodo de las funciones, agrupándolas en segmentos a nivel de puestos y órganos y dotarlos de medios para la coordinación de modo que no se desperdicien esfuerzos y los elementos de la organización no se interfieran. Lo anterior debe desarrollarse atendiendo a criterios básicos de racionalidad.

El diseño de una estructura de organización debe regirse por los principios administrativos tales como: la especialización, que es la agrupación en la medida de lo posible, de funciones semejantes o relacionados entre sí, en un mismo órgano; unidad de dirección, que se refiere a que debe haber una autoridad y un plan para cada grupo de funciones que tengan un objetivo común; autoridad y responsabilidad, ambas deben ser correlativas, es decir, si a una persona se le hace responsable de ciertos resultados, se le deberá dar suficiente autoridad para lograrlos; delegación, cada decisión debe ser delegada al nivel competente más bajo posible, cuidando que cuente con todos los elementos y esté consciente de las consecuencias de tomarla; tramo de control, este principio sostiene que ningún superior deberá tener más de un determinado número de subordinados, que la teoría indica como seis, pero en la práctica depende de la complejidad e interrelación de las operaciones; y, equilibrio, que establece que las varias partes de una organización deben estar equilibradas, procurando evitar darle excesiva importancia a una de éstas en detrimento de las otras.

La estructura de organización debe quedar plasmada mediante el organigrama, la plantilla de puestos y plazas y la descripción de cada puesto; especificando claramente en esta última: el objetivo, la ubicación orgánica, la responsabilidad, la autoridad, sus funciones y relaciones del puesto, así como los requisitos que, expresados en términos de atributos, debe reunir el individuo para desempeñarlo en forma satisfactoria.

Es recomendable que a cada unidad administrativa que se defina, -

se le hagan corresponder los criterios que subyacen en su estructura, su objetivo y las funciones que tienen encomendadas.

#### 5.7 Programación-Presupuestación.

En este apartado se deben incluir los programas físicos y los presupuestos correspondientes que cubran el período que se establezca. La definición y especificidad de los programas dependerá de las posibilidades y características de cada unidad productiva. Los presupuestos serán de egresos e ingresos; en los primeros, además de presentarse por programas, se señalarán los niveles globales y su clasificación por destino económico; y en los segundos, se precisará si son propios, crediticios, eventualmente fiscales o aportaciones de socios particulares.

También en este apartado quedarán integradas las proyecciones financieras, las cuales estarán constituidas por los estados proforma de pérdidas y ganancias, de origen y aplicación de recursos, por los balances y flujos de efectivo.

Por lo que se refiere al programa-presupuesto, los lineamientos de carácter específico son los siguientes:

##### 5.7.1 Determinación de metas.

Se deben reflejar las metas en unidades concretas de medida y deben estar expresadas en términos de resultados.

Las metas deben determinarse en función del cumplimiento de los parámetros establecidos como: capacidad aprovechada,



Índices de error, mermas, rendimientos físicos del personal, elementos componentes por producto, etc.

Los programas físicos deben quedar justificados documentalmente en relación a los objetivos y metas que se pretenden alcanzar.

#### 5.7.2 Presupuesto de Ingresos.

En un proceso agropecuario industrial relacionado con la producción y pasteurización de leche, las unidades productivas de bienes y servicios, deben calcular su presupuesto de ingresos con base en la información que aporte el estudio sobre el desarrollo del hato.

El presupuesto de ingresos debe estar desglosado por producto o servicio y precio de venta, separando los ingresos que se obtengan por desechos y otros conceptos no vinculados directamente con la venta de productos o prestación de servicios.

#### 5.7.3 Presupuesto de Egresos.

Cada unidad productiva debe elaborar su presupuesto de egresos, en forma desglosada por objeto del gasto.

- Servicios personales. El presupuesto de servicios personales, además de corresponder a un programa específico, debe apegarse a la plantilla de puestos y plazas vigente.

- **Materias Primas.** Se deben tomar en cuenta los inventarios de materias primas al inicio del período y con los que se prevé contar al final del mismo, para presupuestar los volúmenes por adquirir.

Las materias primas cuyo precio sea estacional, independientemente de la inflación, se debe calcular con base al precio promedio esperado para el período.

- **Materiales de producción.** Las refacciones y herramientas menores deben presupuestarse con base en los programas de mantenimiento de maquinaria y equipo que se tenga previsto realizar.

- **Materiales y Artículos de Construcción.** De igual forma que en el caso anterior, estos materiales deberán presupuestarse con base en los programas de mantenimiento de inmuebles que se tenga previsto.

- **Productos Químicos, Farmacéuticos y de Laboratorio.** Deben presupuestarse con base en la información estadística sobre las incidencias de enfermedades, programas de tratamientos clínicos, de sanidad animal y control de calidad.

- **Combustibles y Lubricantes.** Los combustibles y lubricantes deben presupuestarse con base en los rendimientos promedio de consumo de la maquinaria y equipo, así como de las unidades de trabajo y transporte.

- Vestuario y Prendas de Protección. Debe referirse únicamente para el personal técnico-operativo que participa directamente en la operación, cuya reposición debe basarse en el desgaste que sufra.
- Servicios Generales. Se deben presupuestar los servicios generales estrictamente necesarios y suficientes que permitan la continuidad de las funciones administrativas.
- Inversiones. Se deben considerar como inversiones para efectos de presupuesto, las reparaciones mayores de bienes muebles e inmuebles, así como la reparación de maquinaria y equipo que por haber concluido su vida útil, pongan en riesgo la continuidad de las operaciones.

Las ampliaciones, diversificación y nuevas construcciones deberán presentarse bajo la modalidad de proyectos específicos de inversión.

## VI. CONCLUSIONES

México enfrenta, entre otros, un problema de producción y abasto de alimentos de considerables proporciones, que trae como consecuencia que 30 millones de personas no hayan alcanzado niveles satisfactorios de alimentación y nutrición.

Uno de los alimentos considerados de consumo básico es la leche fluída pasteurizada; cuya producción, en la actualidad, registra niveles deficientes respecto a la demanda poblacional.

Una característica particular que propicia este fenómeno es la marcada desarticulación de la actividad, expresada en la diseminación de un gran número de pequeños centros de producción carentes de la infraestructura, instalaciones y tecnología necesarias.

Por su parte, el Gobierno Federal ha venido promoviendo y fomentando la integración productiva, con el propósito de ampliar su capacidad, bajo el razonamiento de que en gran medida, la solución está dada mediante la unión de esfuerzos.

Tal es el caso, que la producción y abasto de leche fluída pasteurizada ha merecido el rango de Programa de Fomento Específico dentro del "Programa Nacional de Alimentación 1983-1988" en el marco del "Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988", estableciendo como uno de sus objetivos centrales el de ... "promover y estimular a los productores y plantas pasteurizadoras involucrados en la producción y abasto de leche, con el fin de crear la infraestructura productiva e industrial que permita al-

canzar los niveles de productividad deseados y ampliar las capacidades de captación y procesamiento del producto".

Plantear el problema de la producción y pasteurización de la leche es analizar lo que sucede en cada uno de los eslabones de la cadena productiva y, evidentemente, en su vinculación.

La producción primaria carece de infraestructura e instalaciones adecuadas para la explotación del ganado. Asimismo, no cuenta con la tecnología para un correcto manejo zoonosanitario del mismo, lo que ocasiona bajos índices de productividad.

El acopio y suministro de alimento se encuentra con fuentes generadoras cuyos objetivos, estrategias y programas de producción no están plenamente identificados con la producción de leche, lo que provoca problemas de localización, disponibilidad, calidad y altos costos de adquisición.

Por lo que se refiere a la pasteurización de la leche como producto final, se encuentra cierta resistencia por parte de los industriales, al considerar que existen destinos para este producto con un mayor rendimiento económico.

La solución a un problema de la dimensión y características aquí planteado, no resulta fácil y constituye un reto a la capacidad creativa de cualquier formación profesional que disponga de los elementos que le permitan desarrollar, bajo un enfoque integral, alternativas de so

lución que, debidamente ponderadas, propongan opciones viables para su solución.

Este trabajo, a diferencia de plantear un problema específico y su solución, pretende modestamente aportar elementos de juicio de carácter metodológico para la planeación del proceso agropecuario industrial requerido para la producción y pasteurización de la leche.

La intensión básica es la de proponer un modelo teórico-práctico, cuyo uso potencial esté dado por la disposición a retomarlo, adaptándolo a las características particulares de las diferentes regiones del país, con el propósito de demostrar su viabilidad, lo cual se ha dado, pero no en las proporciones que el problema lo demanda.

## BIBLIOGRAFIA

- Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988
- Programa Nacional de Alimentación 1983-1988
- Programa Específico de Producción, Abasto y Control de Leche de Vaca 1983-1988.
- Curso "Fundamentos de Economía para Ingenieros"  
División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1982.
- Administración en las Organizaciones, Un Enfoque de Sistemas  
Autor : Fremont E. Kast.  
Editorial: Limusa, Méx. 1983.
- La Dirección por Sistemas  
Autor : Fernando del Pozo Navarro  
Editorial: Limusa, Méx. 1979.
- Introducción a la Teoría de las Decisiones  
Autor : Jean Paul Reheault  
Editorial: Limusa.
- Teoría, Integración y Administración de Sistemas  
Autores : R.A. Johnson, F.E. Kast y J.E. Rosenzweig.  
Editorial: Limusa.
- Un Concepto de Planeación de Empresas  
Autor : Russel L. Ackoff  
Editorial: Limusa.