

63
27



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO Y
DESARROLLO DE CENTROS DE
DISTRIBUCION DE FERTILIZANTES**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A N

ELADIO HERNANDEZ JUAREZ

HORACIO HERNANDEZ ALVARADO

DIRECTOR DE TESIS: ENRIQUE JIMENEZ ESPRIU



FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F. 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

I.	INTRODUCCION	1
I.1	DESCRIPCION DE LA PROBLEMATICA ACTUAL	2
I.2	ALTERNATIVAS DE SOLUCION	4
II.	OBJETIVOS	5
II.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
II.2	DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	7
II.3	ALCANCES	16
III.	CONTENIDO	18
III.1	ASPECTOS GENERALES	19
III.1.1	El suelo y factores que determinan su fertilidad	20
III.1.2	Los fertilizantes, su importancia y su uso	24
III.1.3	Tipos principales de fertilizantes	26
III.1.4	Estacionalidad en el uso de fertilizantes	27
III.1.5	Métodos de aplicación	27
III.2	ASPECTOS MERCADOTECNICOS	29
III.2.1	Determinación del tipo(s) de fertilizante(s) a distribuir para la región particular	30
III.2.2	Determinación de cantidades. Proyecciones	39
III.2.3	Proveedores y condiciones de suministro (precios, condiciones de pago y entrega). Proyecciones	46
III.2.4	Análisis Oferta-Demanda. Conclusiones	47
III.3	ASPECTOS TECNICOS	48
III.3.1	Generalidades	49
III.3.2	Tamaño del Centro de distribución. Análisis de estacionalidad	52
III.3.3	Localización del centro	55
III.3.4	Distribución de las instalaciones	60
III.3.5	Procedimientos de organización	68
III.3.6	Requisitos de personal	75
III.3.7	Requisitos de equipo	79
III.3.8	Almacenes secundarios	84

III.4 ASPECTOS FINANCIEROS	85
III.4.1 Identificación de egresos e ingresos	87
III.4.2 Análisis de rentabilidad	93
III.4.3 Recursos disponibles y Recursos necesarios	95
III.4.4 Fuentes de capital y condiciones de crédito	96
III.4.5 Conclusiones	98
III.5 ASPECTOS DE ORGANIZACION LEGAL	99
III.5.1 Los Centros de distribución como Sociedades Anónimas. Características	102
III.5.2 Constitución de los Centros de distribución	105
III.5.3 Las ARIC's y sus características	108
IV. CONCLUSIONES GENERALES Y COMENTARIOS	110
V. BIBLIOGRAFIA	113

INTRODUCCION

INTRODUCCION

1. DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL

El desarrollo del Sector Agrícola está condicionado, en buena medida, a la utilización eficiente y oportuna que se haga de una serie de insumos, dentro de los que destacan los fertilizantes, que son importantes factores de progreso en el campo para lograr y garantizar que los productos agrícolas, destinados a la alimentación y a la industria, sean suficientes para lograr la soberanía alimentaria del país. Se puede ver entonces la importancia que estos productos representan para la nación y porque su disponibilidad en el Sector Agrícola es vital.

Para poder cumplir con eficiencia y oportunidad la distribución de fertilizantes, se requiere contar con la presencia de diversos factores, tales como:

- a) Disponibilidad de transportes
- b) Vías de comunicación adecuadas
- c) Planes realistas de comercialización y distribución
- d) Infraestructura de almacenamiento (almacenes)

Sin embargo y, como la experiencia no lo ha hecho ver a lo largo de los años, las actividades de comercialización y distribución de FERTIMEX, S.A. (Única empresa productora y distribuidora de fertilizantes en el país) han dejado mucho que desear; debido principalmente a la carencia de una adecuada infraestructura de almacenamiento. Un censo hecho en años recientes muestra que del 100% de los almacenes usados por FERTIMEX para distribuir fertilizantes, el 25.3% pertenecían a Organismos Agrícolas; 21.6% a Empresas Estatales; 20.2% a Comisionistas; 18.2% a Prestadores de servicios, 9.7% a Organismos Oficiales y 7% a Agencias del mismo FERTIMEX. De tal cantidad, variedad, tamaños y localizaciones de estos almacenes se desprende la enorme problemática que representa el poder surtir oportunamente el fertilizante a éstos. Algunas manifestaciones de esta problemática son:

- a) Altos costos de transporte
 - b) Deficiencias en el suministro
 - c) Problemas para la cuantificación real de la demanda
 - d) Deficiencias en el establecimiento de programas de producción
 - e) Imposibilidad de controlar el adecuado manejo de fertilizantes en los almacenes
 - f) Deficiencias en la calidad del producto que se entrega a los productores
- etc.

Por otro lado, ya que los almacenes de estos "canales de distribución" surgieron en la mayoría de los casos, como respuesta a problemas específicos que se presentaron en cada zona o región, y que tuvieron que resolverse sobre la marcha con los recursos de que se disponía en ese entonces, por todo esto, dichos almacenes presentan problemas de

capacidad, diseño, falta de seguridad, de mantenimiento que repercuten en la calidad final de los productos y en los altos niveles de inventarios. Además, gran parte de ellos son almacenes acopiados por periodos de tiempo irregulares, por lo que su existencia es temporal y, en algunos casos, bajo condiciones de contratación desfavorables a los fines sociales de estas actividades.

La problemática en la comercialización y distribución de Fertilizantes ha tenido efectos colaterales que se han hecho sentir en otros organismos dedicados a apoyar las actividades del Sector Agrícola. Un ejemplo claro de esto, lo es el BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.N.C.

Los problemas que han enfrentado los afiliados de BANRURAL en cuanto al suministro de fertilizantes ha ocasionado que este organismo tome medidas para tratar de compensar las deficiencias en la distribución. Así, el interés de BANRURAL por proporcionar el mejor servicio a sus afiliados ha orientado, a lo largo de los años, la necesidad de una ampliación gradual de su ámbito operativo, así como de sus responsabilidades y funciones. Actualmente, la estructura orgánica de esta Institución de crédito contempla varias funciones que, pese a las buenas intenciones con que fueron diseñadas, no corresponden a nuestro juicio a actividades propias de un organismo como BANRURAL.

Las funciones "fuera de contacto" son aquellas que se refieren precisamente a la comercialización y distribución de insumos agrícolas (fertilizantes, semillas, agroquímicos, maquinaria y herramientas, etc.). Actualmente dentro de las funciones y responsabilidades del sistema Banrural, se encuentran la adquisición, almacenamiento y distribución de estos insumos a todo lo largo y ancho de la República Mexicana. La ejecución, coordinación e integración de estas actividades se ha visto coronada con poco éxito debido principalmente a la carencia de los recursos humanos y económicos necesarios. Así, pese al esfuerzo y dedicación de gente valiosa, estas actividades presentan también una serie de desajustes que es necesario solucionar.

2. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

En años recientes han surgido dos corrientes diferentes, que intentan ambas corregir la problemática enfrentada por FERTIMEX (y por lo tanto de BANRURAL y otros organismos relacionados) en cuanto a la comercialización y distribución de fertilizantes.

La primera de ellas, expresada a través del llamado "Plan Nacional de Bodegas", plantea la alternativa de que fuera el mismo FERTIMEX, por medio del uso de sus propios recursos, quien tratará de corregir sus deficiencias propias. En términos generales el plan propone una serie de inversiones para la construcción de una red de bodegas, a lo largo de toda la República Mexicana, todas ellas administradas, controladas, bajo los mismos estándares de eficiencia y calidad. De este plan, que estuvo originalmente dividido en dos etapas, solo llegaron a desarrollarse las primeras fases de la etapa no. 1. El principal problema fue naturalmente el económico. Las inversiones necesarias para poder realizar el "Plan Nacional de Bodegas" estaban totalmente fuera del alcance de una empresa como FERTIMEX.

En años recientes, sin embargo, ha cobrado mayor fuerza una segunda corriente de opinión. La esencia de esta corriente puede encontrarse en el proyecto de modernización del campo, contenido en el "Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994", el cual propone una gran intervención y autonomía de gestión por parte de los productores agrícolas en las actividades del campo. De acuerdo a este punto de vista, deben ser los propios productores -y no FERTIMEX- apoyados y asesorados por las autoridades estatales correspondientes, quienes desarrollen y se hagan cargo de las actividades de distribución y comercialización de los fertilizantes y demás insumos agrícolas.

En nuestra opinión, este segundo enfoque ofrece las mayores posibilidades de éxito para solucionar el problema planteado, ya que facilita que sean los propios interesados: los productores agrícolas quienes se preocupen, luchen y obtengan los beneficios justos a su propio esfuerzo. Con esto se logrará que los productores conduzcan su propia superación eliminando actitudes paternalistas anacrónicas que únicamente han dado lugar al desmoronamiento, al abuso, al fraude y a la ineficiencia.

El resto de este trabajo está encaminado a mostrar cómo puede llevarse a la práctica este proyecto, haciéndose especial énfasis en la participación de los productores agrícolas como el actor principal de este proyecto.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES

En respuesta a la problemática planteada con anterioridad, el presente trabajo tiene como finalidad el mostrar los lineamientos que sirven como guía para el establecimiento de Centros de distribución de fertilizantes, los cuales se encargaran de todas las actividades de planeación, adquisición, almacenamiento y distribución a los almacenes secundarios de estos importantes insumos.

El objetivo final es que sean los productores, organizados en asociaciones de trabajo, quienes se hagan cargo de estos Centros y se responsabilicen de su funcionamiento en beneficio (o perjuicio) de ellos mismos. Naturalmente, este es un proceso que requiere tiempo, por lo que la dirección de estos Centros debe ser inicialmente administrados, junto con el gobierno de los estados, bajo un sistema de responsabilidad compartida. A corto plazo y, solo después de haber recibido la capacitación técnico-administrativa necesaria, los Centros deberán pasar al control total de los productores agrícolas.

Otro objetivo pretendido, también como resultado de este proyecto, es que FERTIMEX vea solucionados sus problemas, al reducirse drásticamente el número de bodegas (actualmente en gran número) a las cuales entregar el fertilizante. FERTIMEX podrá así programar más eficientemente su programa de entregas y, por ende sus programas de producción. Beneficios semejantes se aplicarían a BANRURAL.

Como último punto, es necesario hacer notar que el proyecto de creación de estos Centros de distribución no es un trabajo netamente teórico. De hecho, este se desarrolló tomando como modelo Centros de distribución que operan eficientemente en el Estado de México. Desafortunadamente su concepto no ha sido totalmente entendido, por lo que se hace necesario una labor más amplia de difusión de sus actividades. Este es otro de los objetivos de este trabajo, por lo que a lo largo de éste, el lector encontrará aspectos relacionados con las actividades de estos centros: aspectos generales sobre fertilizantes y sus usos, formas de organización y administración de almacenes, aspectos financieros así como formas de organización legal. La finalidad de esto es proporcionar al productor agrícola toda la información relevante a evaluar antes de emprender proyectos como el aquí planteado.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Como se ha mencionado anteriormente, las estructuras operativas de BANORAL y FERFINEX, que contemplan ambas el almacenamiento y distribución de fertilizantes, presentan varias deficiencias, a juzgar por los resultados obtenidos a través de los años.

Por este motivo, el proyecto propuesto, presenta una metodología para solucionar, en lo posible, estos problemas; eliminando estructuras innecesarias y simplificando las funciones dentro de un marco integral de organización. Algunas de las medidas propuestas son las siguientes:

- A. Eliminación gradual de las actividades de comercialización y distribución de FERTIMEX, que podrá así reorientar sus esfuerzos a sus objetivos primarios: La producción económica de fertilizantes.

FUNCIONES DE FERTIMEX

ESTADOS DE MEXICO

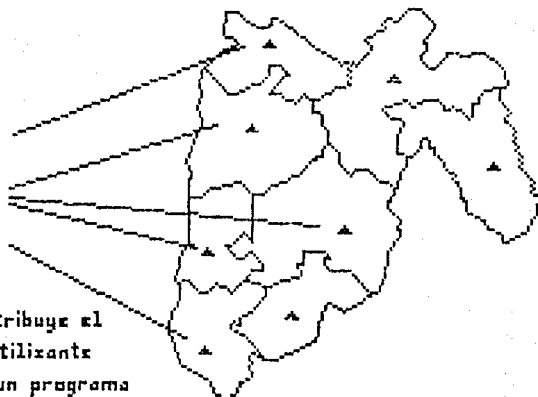
FERTIMEX



Produce
Fertilizantes

+

Distribuye el
fertilizante
segun programa



▲ CENTROS DE DISTRIBUCION (PRIMARIOS)

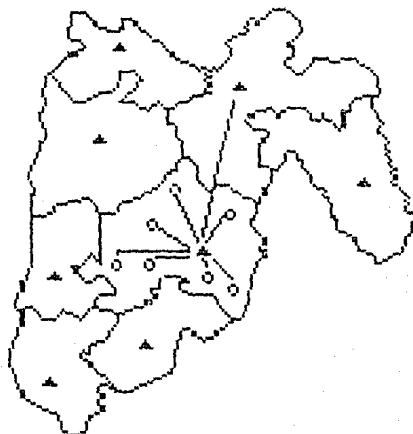
- B. Creación de Centros de Distribución distritales que se encargaran de las actividades de adquisición y recepción de los insumos provenientes de las distintas plantas de FERTIMEX en el país.

Asimismo, se encargaran de la distribución, a nivel distrito, de todos los requerimientos de fertilizantes.

- C. Creación de almacenes, en los municipios distritales que así lo requieran, que se encargaran de la distribución final de estos insumos al productor agrícola.

CENTROS DE DISTRIBUCION

ESTADO
DE
MEXICO

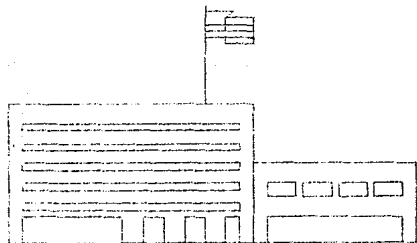


▲ CENTROS DE DISTRIBUCION

○ ALMACENES SECUNDARIOS

- D. Eliminación gradual de las actividades de comercialización y distribución de fertilizantes e insumos agrícolas por parte de BANRURAL, que podrá así reorientar sus esfuerzos a sus objetivos primarios: La distribución y otorgamiento de créditos productivos a los productores agrícolas, bajo condiciones preferenciales.

FUNCIONES DE LA SOCIEDAD DE CREDITO



SOCIEDAD DE CREDITO

RECURSOS CREDITICIOS



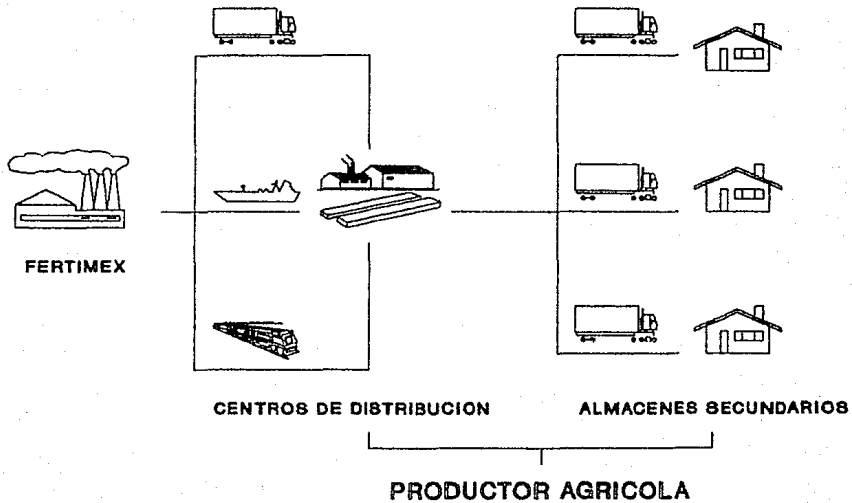
SUJETOS DE CREDITO
(PRODUCTORES AGRICOLAS)



E. Capacitación a los productores agrícolas para que, una vez implantadas y sistematizadas las operaciones de los Centros de distribución, estos puedan pasar al control de los mismos productores, mediante un proceso de responsabilidad compartida.

El funcionamiento global de los Centros de distribución aquí mencionados, se ha esquematizado tomando al Estado de México como ejemplo. No obstante, los mismos principios son aplicables a cualquier estado de la República Mexicana.

SISTEMA DE DISTRIBUCION PROPUESTO



3. ALCANCES

Las repercusiones positivas que un proyecto de la naturaleza descrita, puede tener sobre los diferentes organismos encargados de apoyar al campo, son numerosas y de muy diversa índole. Entre estas podemos mencionar:

a) ALCANCE FERTIMEX

Entre las repercusiones inmediatas tenemos:

- Simplificación de sus estructuras funcionales y operativas.
- Se logra dar mayor énfasis a sus funciones originales; la producción económica de fertilizantes.
- Eliminación drástica de los costos relacionados con la supervisión y administración de almacenes propios o rentados, así como de aquellos propiedad de comisionistas.
- Menores costos de transporte como consecuencia de un menor número de almacenes primarios (Centros de distribución) y en lugares bien definidos.

Este último punto merece especial atención, ya que su estructura favorece la aplicación de técnicas de "optimización" de costos de Programación Lineal.

b) ALCANCE BANRURAL

Entre el alcance en Banrural tenemos:

- Simplificación de sus estructuras funcionales y operativas.
- Se logra dar mayor énfasis a sus funciones originales; el otorgamiento de crédito a los productores del campo bajo condiciones preferenciales.
- Se elimina la necesidad de administrar la adquisición y distribución de insumos, así como la administración de almacenes e inventarios.
- Se incrementa el porcentaje de recuperación de los créditos que proporciona la institución.

c) ALCANCE ESTATAL Y FEDERAL

Algunos de ellos son:

- Se contribuye a alcanzar los objetivos del Proyecto de Modernización del campo, propuesto a la nación por el Ejecutivo Federal.
- Se logra un estadio de mejora económica, como resultado del incremento en el ingreso de los campesinos.
- Se aumenta la oferta de alimentos y materias primas para todos los sectores del estado.
- Se elimina la transferencia de la mano de obra, necesaria en la agricultura, a otros sectores productivos.
- Se elimina la emigración del campo a las ciudades.
- Se logra la soberanía alimentaria del país

etc.

d) ALCANCE PRODUCTOR

Entre estos podemos mencionar:

- Mayor ingreso como resultado de cultivos más eficientes.
- Mayor libertad y eliminación de "paternalismos" existentes, al poder acceder a la capacitación y finalmente al control de los Centros de distribución.
- Mayor capacitación técnica.
- Mejores posibilidades de convertirse en sujetos de crédito.

etc.

CONTENIDO

ASPECTOS GENERALES

ASPECTOS GENERALES

1. EL SUELO Y FACTORES QUE DETERMINAN SU FERTILIDAD

El suelo es el medio natural para el desarrollo de las plantas sobre la superficie de la tierra. Está formado por materiales inorgánicos, materia orgánica, organismos vivos y muertos, agua y gases.

Un suelo fértil es el que puede proporcionar un abastecimiento adecuado de todos los nutrimentos que se requieren para una producción exitosa de las plantas cultivadas o de las plantas en general.

La fertilidad de un suelo es el resultado de varias causas que según las circunstancias actúan de distinta manera y con diferentes resultados. Entre éstas podemos mencionar:

TEXTURA DEL SUELO: Se refiere a las proporciones de grupos de partículas que forman el suelo (arcilla, limo y arena); así tenemos que suelos arenosos tienen baja capacidad de retención de nutrimentos y de humedad, por esto necesita materia orgánica y aplicaciones más frecuentes de fertilizantes.

Los suelos francos y migajones limosos presentan una alta capacidad de retención de humedad, generalmente tienen buena presentación de agua y alta habilidad para retener los nutrimentos de las plantas.

Los suelos migajones arcillosos tienen alta capacidad de retención de agua y elevada capacidad para retener los nutrimentos de las plantas.

ESTRUCTURA DEL SUELO: Es el arreglo o agrupamiento de las partículas individuales del suelo en grupos. La estructura puede modificarse para mejorar las condiciones del suelo a fin de obtener el máximo de rendimiento y de utilidad.

Algunas de las cosas que el agricultor puede hacer para mejorar la estructura del suelo son:

- Aumentar el contenido de materia orgánica del suelo.
- No arar cuando el suelo está húmedo.
- Evitar la compactación del suelo por el empleo de equipo pesado.

CLIMA: Cada planta necesita recibir, por lo menos dentro de ciertos límites, determinada cantidad de calor, luz, etc.; así es que cualquiera que sea la naturaleza y composición del suelo, no habrá producción abundante y menuda de buena calidad si el clima no favorece el desarrollo de los cultivos.

HUMEDAD: El suelo retiene de muy diferentes maneras el agua que proporcionan las lluvias y el riego. La capacidad de retener agua influye directamente en la productividad de un suelo.

Si el agua se estanca las semillas no germinan. Además en suelos muy húmedos se establecen condiciones desfavorables a la absorción de nutrimentos. Por otra parte un suelo seco es caliente y provoca, entre otras cosas, poca absorción de nutrimentos.

ACIDEZ: Debido a las propiedades químicas de los suelos estos pueden tener características ácidas, neutras o alcalinas. Estas características son de importancia en la producción de cultivos (TABLA 1) y en las prácticas de manejo de suelos.

RANGOS DE pH ÓPTIMOS PARA ALGUNOS CULTIVOS

	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
ALFALFA							
ALCORNOC							
CEBADA							
ESPARRAGOS							
ESPINACA							
FRÍJOL							
LECHUGA							
MILC							
MANIZANA							
PAPAY							
PASTO							
PEREJIL							
PIÑÓN							
SOJA							
SOLERA							
TACACHO							
TRUFALTE							
TRUFALTE							
TRUFALTE							

Elaborado por el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del INIA.

TABLA 1.

La escasez de algunos nutrientes para las plantas se puede presentar cuando en el suelo predominan características alcalinas, como es el caso del boro; Por otro lado, la cantidad de aluminio, manganeso y fierro aumentan con la acidez del suelo, llegando en muchos casos a ser tóxicos para las plantas.

En suelos ácidos el fósforo se combina con otros elementos, forma compuestos de baja solubilidad, que no proporcionan fósforo suficiente a las plantas. En condiciones alcalinas este elemento es fijado en el suelo, evitando que así que pueda ser utilizado.

Sojo condiciones ácidas disminuyen rápidamente las concentraciones de calcio, magnesio, potasio en los suelos, produciendo dose deficiencias de estos elementos.

Los suelos neutros son los más favorables para el aprovechamiento de la mayoría de los nutrientes.

Para corregir la acidez del suelo la adición de cal es necesaria (TABLA 2). Para controlar la alcalinidad la adición de azufre (TABLA 3), los riegos controlados, etc. es lo recomendado. Por otra parte, la eficiencia misma de los fertilizantes varía en relación a la acidez del suelo (TABLA 4).

Todas las correcciones del suelo deben ser supervisadas por técnicos de la zona particular.

NECESIDADES DE AZUFRE PARA ABATIR EL pH DEL SUELO
KILOGRAMOS DE AZUFRE POR HA

CAMBIO DE pH A LA PROFUNDIDAD DE BARBECHO	ARENOSO		LIMOSO		ARCILLOSO	
	AL VOLEO	EN BANDA	AL VOLEO	EN BANDA	AL VOLEO	EN BANDA
4.5 - 5.5	2,000	1,000	2,500	1,750	3,000	1,500
6.0 - 6.5	1,200	600	1,500	750	2,000	1,000
7.5 - 8.5	500	250	800	400	1,000	500
7.0 - 8.5	100	50	150	75	300	150

Fuente: Research Institute and State University, Blacksburg, Virginia, U.S.A. 1982.

NOTA: El promedio del área nacional presenta una lluvia anual de promedio de 100 milímetros U.S.

TABLA 2

**REQUERIMIENTOS DE CAL PARA ELEVAR EL pH DE SUELOS ACIDOS
KILOGRAMOS DE PIEDRA CALIZA POR Ha. PARA LA CAPA
ARABLE DE 0 - 18 CMS**

SUELOS SEGUN LA REGION Y CLASE DE TEXTURA	pH DE 5.5 A 4.5	pH DE 4.5 A 3.5	pH DE 3.5 A 2.5
Regiones Templadas Calientes y Tropicales			
Arena y arena arcillosa	600	600	600
Arcilla arenosa	—	1100	2500
Arcilla	—	1900	4400
Arcilla de aluvion (arcilla limosa)	—	2700	3100
Mantillo (Orgánico)	5000	7400	6500
Regiones Templadas o frías y templadas			
Arena y arena arcillosa	900	1400	1500
Arcilla arenosa	—	1800	2100
Arcilla	—	2200	2700
Arcilla de aluvion (arcilla limosa)	—	3200	4500
Mantillo (Orgánico)	5000	8100	5000

Nota: 50% de eficiencia de la cal.

Nota: Los requerimientos de cal para elevar el pH de los suelos de las regiones templadas calientes y tropicales se basan en un contenido de materia orgánica del 1%.

Nota: Los datos suministrados en esta tabla se basan en el método de estimación de los requerimientos de cal de la FAO (1965).

TABLA 3

**EFICIENCIA RELATIVA DEL FERTILIZANTE EN RELACION
AL pH DEL SUELO**

ACIDEZ DEL SUELO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
EXTREMADAMENTE ACIDA pH 4.0	30%	23%	33%
MUY FUERTEMENTE ACIDA pH 5.0	53%	34%	52%
FUERTEMENTE ACIDO pH 5.5	77%	48%	77%
MODERADAMENTE ACIDO pH 6.0	80%	52%	100%
NEUTRO pH 7.0	100%	100%	100%

TABLA 4

2. LOS FERTILIZANTES, SU IMPORTANCIA Y SU USO

Se entiende por fertilizante para las plantas a todas aquellas sustancias que, después de ser asimiladas por éstas, fomenta su desarrollo en cualquiera de sus fases de crecimiento, desde la germinación hasta la completa madurez, mejorando por consiguiente el rendimiento de la planta, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Las plantas necesitan de 16 elementos nutritivos esenciales de los cuales 12, cuando menos, son obtenidos del suelo por las plantas.

En los suelos mexicanos se observa una marcada deficiencia de los nutrimentos primarios (véase la TABLA 5), principalmente de Nitrógeno. Estos nutrimentos son requeridos del suelo en grandes cantidades, sin embargo, al no encontrarse estos en las cantidades requeridas, se hace necesario el adicionarlos.

Las deficiencias en nutrimentos secundarios (Calcio, Magnesio y Azufre) son menos frecuentes y severas, por lo que no es frecuente el adicionarlos.

Los micronutrimentos (Boro, Cloro, Cobre, Hierro, Manganeso, Molibdeno y Zinc), que son elementos requeridos por las plantas en muy pequeñas cantidades, sólo ocasionalmente se hace necesario aplicarlos en las plantas, para el buen desarrollo de éstas.

En lo que se refiere a los nutrimentos plásticos (Carbono, Hidrógeno y Oxígeno), la planta toma estos del agua y del aire por lo que se les considera abundantes y no representan ningún límite para su desarrollo.

Es importante que los nutrimentos esenciales se encuentren en las cantidades y formas útiles para la planta, ya que la escasez de un elemento asimilable en el suelo reduce la eficiencia de otros elementos y, por consiguiente, disminuye el rendimiento y la cantidad de las cosechas.

El uso intensivo de los fertilizantes en la agricultura mexicana es necesario y deberá traer como resultado un aumento de la productividad agrícola, un mejoramiento nutricional de los productos de las cosechas, ingresos reeditables al productor y un mayor desarrollo socio-técnico-cultural de las comunidades campesinas.

TABLA 6
TABLA DE NUTRIENTES PARA LAS PLANTAS

NUTRIENTO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	FUNCIONES	SINTOMAS DE DEFICIENCIA
NUTRIENTES PRIMARIOS			
NITROGENO	El agua y el aire	<ul style="list-style-type: none"> - Producir un color verde oscuro en las plantas - Promover un rápido desarrollo - Aumentar la producción de hojas, frutos y semillas - Aumentar el contenido de proteínas de los alimentos y de las plantas - Es fuente de nutrientes para los microorganismos del suelo y ayuda a la descomposición del material orgánico de bajo contenido de nitrógeno, como la paja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Color pálido verde amarillento - Crecimiento lento, ahilado y achaparrado - Decaimiento o quemadura de las hojas inferiores, comenzando por las hojas más viejas y avanzando hacia las más recientes. En el maíz, granos y pastos, las quemaduras se inician en la punta de la hoja y se extienden hacia abajo y hacia el centro de la vena central.
FOSFORO	El suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular la formación de las primeras raíces y su crecimiento - Proporcionar un desarrollo inicial rápido y vigoroso a las plantas - Acelerar la maduración, estimular la floración y ayudar en la formación de la semilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas, raíces y tallos de color púrpura - Crecimiento lento y maduración retardada - Branos menores - Bajos rendimientos de grano, fruta y semilla.
POTASIO	El suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar el vigor y la resistencia a las enfermedades de las plantas - Ayudar en la producción de las proteínas de las plantas - Aumentar el tamaño de los granos y de las semillas - Proporcionar mayor resistencia a la hoja y al rastrojo - Ayudar al desarrollo del sistema radicular - Esencial para la formación y transferencia de almidones, azúcares y aceites. 	<ul style="list-style-type: none"> - Moteado, manchado, railado o arrugamiento de las hojas, que usualmente se inicia en las hojas más viejas - Las hojas inferiores se cuecen en los márgenes y puntas. Las áreas sueltas suelen desprenderse, dejando los márgenes desgarrados. En el maíz, granos menores y pastos, las quemaduras comienzan en las puntas de las hojas y se extienden a lo largo de los márgenes, quedando verde la vena central. En el algodón, las hojas se caen presuntamente, las delotas son pequeñas y ásperas y se tocan mal - El maíz se cae o se abaca después de la madurez debido a que el sistema radicular está tal desarrollado.

3. TIPOS PRINCIPALES DE FERTILIZANTES

Respondiendo a las necesidades del suelo mexicano, los principales tipos de fertilizantes que se fabrican comercialmente en México, comprenden:

FERTILIZANTES MINERALES NITROGENADOS

Los compuestos nitrogenados que normalmente se usan como fertilizantes son: Sulfato de amonio, Nitrato de amonio, Urea y Amoníaco anhidro.

FERTILIZANTES MINERALES FOSFATADOS

Los fertilizantes fosfatados más comunes son: Superfosfato simple de calcio y Superfosfato triple de calcio.

FERTILIZANTES MINERALES POTÁSICOS

Entre los fertilizantes potásicos más comunes tenemos: Cloruro de potasio y Sulfato de potasio.

FERTILIZANTES COMPLEJOS

Con este nombre se conoce a los fertilizantes que contienen en proporciones diferentes dos o tres de los elementos Nitrógeno, fósforo y potasio. Normalmente estos fertilizantes tienen la forma de gránulos, donde todos ellos tienen una composición química similar.

FERTILIZANTES FLUIDOS

Con este nombre se conoce a los fertilizantes que se encuentran en estado líquido, gaseoso o bien son sólidos suspendidos en líquidos. Los más comunes son el Amoníaco y la fórmula 8-24-0.

FÓRMULAS DE FERTILIZANTES

Por medio de este sistema se puede obtener un alto número de productos, utilizando para el efecto una gran cantidad de combinaciones posibles de mezclas de fertilizantes simples y algunos complejos.

4. ESTACIONALIDAD EN EL USO DE FERTILIZANTES

Debido a las diferentes funciones que ejercen los nutrimentos en las plantas, así como a su distinta capacidad de movilización en el suelo y al hecho de no ser requeridos por las plantas a un mismo tiempo, resulta difícil determinar una regla general de "cuando" aplicar un fertilizante. La aplicación del fertilizante dependerá de varios factores entre los que podemos citar: Las condiciones de humedad del suelo, clase de suelo, tipo de fertilizante y duración del ciclo vegetativo del cultivo de que se trate.

5. METODOS DE APLICACION

La forma de aplicación de los fertilizantes implica su adecuada colocación, de tal manera que el cultivo pueda absorberlo eficientemente y se evite dañar la semilla o la planta. Básicamente existen tres formas de aplicar los fertilizantes: directamente al suelo, en el agua de riego o en aspersiones sobre el follaje.

APLICACION DE FERTILIZANTES AL SUELO

Este método presenta un gran número de variantes, dependiendo del cultivo por fertilizar, de las condiciones locales del suelo y del clima, del fertilizante en sí mismo y de los recursos físicos o materiales de que se dispongan para efectuar la aplicación.

FERTILIZACION EN BANDA SENCILLA: Consiste en depositar el fertilizante en una banda continua a lo largo de la hilera de semillas, simultáneamente a la siembra, enterrando el fertilizante a una profundidad de 5 cm. abajo del nivel de colocación de la semilla y a una distancia horizontal igual. Este método se emplea para siembras en líneas tales como maíz, frijol, papa, algodón, etc.

FERTILIZACION EN BANDA DOBLE: Con este sistema, el fertilizante es depositado en bandas continuas a ambos lados y abajo del nivel de la hilera de semillas.

FERTILIZACION AL VOLCO: Consiste en esparcir el fertilizante sobre el suelo ya sea arrojándolo con la mano, con algún aparato manual, con máquina de tracción o por medio de aeroplano. Este método se usa con frecuencia, junto con el de bandas, para cultivos que requieren grandes cantidades de fertilizantes. En esta forma, la banda proporciona el fertilizante de iniciación y el que se coloca al voleo complementa la alimentación de las plantas ya desarrolladas. En fertilizaciones iniciales en pre-siembra, el fertilizante puede incorporarse con el barbecho o el rastreo. La fertilización al voleo por sí sola, se usa generalmente cuando se trata de cultivos sembrados también al voleo.

FERTILIZACION EN MATERO: Consiste en depositar un puñado de fertilizante alrededor de cada mata. Se emplea este método cuando el fertilizante que se desea aplicar es relativamente poco. Esta forma de fertilización es muy usada en regiones temporáneas y generalmente en maíz.

FERTILIZACION EN ARBOLES FRUTALES: Normalmente se usa una combinación de entre la fertilización al pie y la fertilización localizada. El fertilizante se aplica al volteo bajo los árboles hasta una distancia entre 30 y 50 cm. fuera del perímetro del árbol. Para proporcionar elementos menores se utilizan inyecciones en el tronco o en las hojas de los árboles.

APLICACION DE FERTILIZANTES EN EL AGUA DE RIEGO

La colocación del fertilizante utilizando el agua de riego es muy frecuente en los distritos de riego. Se utiliza para fertilizaciones iniciales o complementarias. Los cultivos así tratados dan una respuesta inmediata.

El fertilizante puede colocarse en la ranja por donde se conducen las aguas o en la fuente de abastecimiento inmediata si se trata de riego por aspersión.

Debido a la alta solubilidad en el agua del amoníaco anhídrido, es muy frecuente usarlo en el agua de riego, más que los sólidos disueltos, pues la distribución de estos últimos es menos regular.

APLICACION POR ADERECION

Se usa casi específicamente para la adición de micronutrientes en las plantas, con el fin de corregir deficiencias o desbalances nutritivos. También se pueden aplicar dosis bajas de elementos mayores con este sistema.

**ASPECTOS
MERCADOTECNICOS**

ASPECTOS MERCADOTECNICOS

1. DETERMINACION DEL TIPO(S) DE FERTILIZANTE(S) A DISTRIBUIR PARA LA REGION PARTICULAR

Los tipos y cantidades de fertilizantes a distribuir, en una región dada, dependerá fundamentalmente de las necesidades de los cultivos de los productores agrícolas. Por esta razón, es necesario conocer la metodología usada para estimar estas necesidades.

La determinación de los fertilizantes comerciales a distribuir, depende fundamentalmente de los diferentes tipos de cultivos que se siembren en la región particular: Maíz, frijol, calabaza, etc. Al definir estos tipos de cultivos es necesario considerar factores tales como la historia previa del área a fertilizar, la condición económica del productor, los aspectos coyunturales del mercado y los precios de los productos, entre otros.

Una vez identificado el tipo de cultivo, es necesario consultar el tipo de tratamiento de fertilización más adecuado.

TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION

Un tratamiento de fertilización se refiere a las cantidades en Kg/ha de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) que requiere un cultivo. Estos tratamientos pueden ser consultados con los técnicos de Ferti-mex o de la SARH de la localidad o bien, pueden ser el resultado de un análisis del suelo de la región, efectuado por técnicos calificados.

En cualquiera de los casos, será necesario consultar la última información sobre el tratamiento de fertilización, por lo menos una vez por ciclo de siembra, ya que esta información no es de ninguna manera permanente. Las recomendaciones de fertilización son válidas únicamente para una condición determinada y un tiempo definido, y una mayor productividad conllevará a un mayor consumo de nutrimentos, tanto de los nativos, como de los que se proporcionan a través de fertilizantes.

Los tratamientos de fertilización variarán según el ciclo de siembra (Primavera-Verano u Otoño-Invierno) y la naturaleza del terreno a sembrar (de riego o de temporal).

MEZCLAS DE FERTILIZANTES

Una mezcla de fertilizantes es la unión física de dos o más fertilizantes comerciales y sirve para cubrir las necesidades de Nitrógeno, Fósforo y Potasio que requieren los cultivos. Es decir, una mezcla de fertilizantes nos proporciona los nutrimentos especificados en un tratamiento de fertilización.

Las necesidades de fertilización, no obstante, pueden ser satisfechas de distintas formas, recurriendo a los distintos tipos de fertilizantes comerciales disponibles. Los fertilizantes nitrogenados proporcionan el nitrógeno útil para el desarrollo de las plantas, los fertilizantes fosfatados el fósforo para el crecimiento y los potásicos el potasio para mejorar su resistencia (TABLA 1).

ELEMENTOS REQUERIDOS POR EL TRATAMIENTO	FERTILIZANTE COMERCIAL REQUERIDO
Nitrógeno	Amoniaco anhidro
	Urea
	Nitrato de amonio
	Sulfato de Amonio
Fósforo	Superfosfato simple
	Superfosfato triple
	Acido fosfórico agrícola
Potasio	Cloruro de potasio
	Sulfato de potasio
	Nitrato de potasio
Nitrógeno y fósforo	Fertilizantes complejos
Nitrogeno, fósforo y potasio	Fertilizantes complejos

TABLA 1

Como puede observarse, las necesidades de un tratamiento pueden suministrarse a través de la combinación de dos o más fertilizantes comerciales (incluidos los fertilizantes complejos). La decisión final sobre la combinación más adecuada será el resultado de una comparación de costos, seleccionando aquella mezcla que nos represente la menor inversión. Hay que tener asimismo en cuenta la disponibilidad de fertilizantes en las bodegas de la región respectiva.

El siguiente ejemplo muestra la metodología a seguir para la identificación y selección de la mezcla apropiada de fertilizantes, para un cultivo de maíz.

EJEMPLO:

Para un cultivo de maíz de temporal localizado en Coatepec de Harinas, Edo. de México, los técnicos de FERTIMEX recomiendan aplicar un tratamiento que consiste en 120 Kg/ha de nitrógeno y 60 Kg/ha de fósforo (TABLA 2).

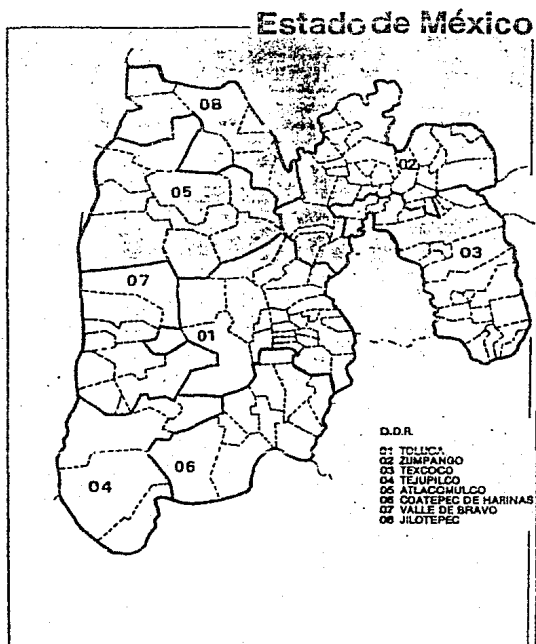


TABLA 2

TRATAMIENTOS DE FERTILIZACIÓN

estado de México

CICLO: PRIMAVERA-VERANO

D.D.R.: 01 Toluca

CULTIVO	RIEGO	TRATAMIENTO	TEMPORAL
Frijol			80 - 40 - 30
Zanahoria			80 - 80 - 80
Hortalizas			80 - 80 - 40
Flores			60 - 80 - 30
Praderas			180 - 120 - 00
Frutales			90 - 120 - 60
Maíz			120 - 80 - 30
Trigo			90 - 60 - 00
Avena			80 - 40 - 00
Cebada			80 - 40 - 00

D.D.R.: 06 Coatepec de Harinas

CULTIVO	RIEGO	TRATAMIENTO	TEMPORAL
Avena forrajera			80 - 40 - 00
Ajoz			180 - 70 - 00
Cebolla			120 - 60 - 00
Cabacilla			80 - 40 - 00
Gladiola			40 - 40 - 00
Tomate			120 - 60 - 80
Jitomate			120 - 60 - 80
Frijol			40 - 60 - 00
Calchano			40 - 60 - 00
Maíz			120 - 80 - 30
Pepino			120 - 80 - 00
Haba			40 - 60 - 00
Papa			80 - 120 - 60
Frijol ajoloto			40 - 60 - 00
Maíz ajoloto			120 - 80 - 00
Edulce			80 - 60 - 00
Maíz forrajero			140 - 60 - 00
Gueyabo			90 - 90 - 90
Limón			80 - 00 - 90
Sorgo forrajero			80 - 40 - 00

D.D.R.: 08 Jilotepec

CULTIVO	RIEGO	TRATAMIENTO	TEMPORAL
Maíz			140 - 70 - 30
Trigo			100 - 60 - 00
Frijol			40 - 40 - 00

La conversión de los Kg de nutrimentos (N,P,K) a fertilizantes comerciales puede hacerse multiplicando los Kg de nutrimento por los factores indicados en la TABLA 3.

**FACTORES DE CONVERSION DE NUTRIMENTO A PRODUCTO
FERTILIZANTE**

AMONIACO	1.220
UREA	2.174
SULFATO DE AMONIO	4.878
NITRATO DE AMONIO	2.985
SUPERFOSFATO DE CALCIO SIMPLE	5.000
SUPERFOSFATO DE CALCIO TRIPLE	2.174
FOSFATO DIAMONICO (PARA FOSFORO)	2.174
CLORURO DE POTASIO	1.687
SULFATO DE POTASIO	2.000

EJEMPLO: TRATAMIENTO DE FERTILIZACION 120-60-60 APLICADO CON SULFATO DE AMONIO, SUPER SIMPLE Y SULFATO DE POTASIO.

120 kg de N x 4.878 = 585,36 kg de S.A.
60 kg de P₂O₅ x 2.174 = 130,44 kg de S. SIMPLE
60 kg de K₂O x 2 = 120 kg de S. POTASIO

LAS CANTIDADES PARA EL TRATAMIENTO SON kg x ha. SI SE REQUIEREN CANTIDADES EN GRAMOS EL CALCULO ES EL MISMO.

TABLA 3

Por ejemplo, si el nitrógeno y el fósforo se suministrarán usando la Urea y el Superfosfato Triple, respectivamente, tendríamos:

$$120 \text{ Kg/ha de N} \times 2.174 = 260 \text{ Kg/ha de Urea}$$

$$60 \text{ Kg/ha de P} \times 2.174 = 130 \text{ Kg/ha de Superfosfato Triple}$$

Los costos correspondientes pueden entonces calcularse usando la lista de precios mostrada en la TABLA 4, de la siguiente forma:

PRECIOS OFICIALES DE FERTILIZANTES
A PARTIR DEL 16 DE DICIEMBRE DE 1 9 8 7

PESOS POR TONELADA

<u>PRODUCTOS</u>	<u>GRANEL</u>	<u>ENSACADO</u>
Amoniaco Anhidro	207,000	-----
Urea	200,000	232,000
Nitrato de Amonio	160,000	186,000
Sulfato de Amonio	105,000	128,000
Acido Fosfórico Agrícola	379,000	-----
Superfosfato Triple	249,000	281,000
Superfosfato Simple	105,000	124,000
Cloruro de Potasio	250,000	285,000
Sulfato de Potasio	455,000	485,000
Nitrato de Potasio	550,000	580,000
Fosfato Diamónico	450,000	510,000

FERTILIZANTES COMPLEJOS

20-10-10	276,000	316,000
18-12-06	236,000	276,000
18-09-18	335,000	375,000
17-17-17	377,000	421,000
15-30-15	437,000	490,000

Precios L.A.B. Estación de Ferrocarril, excepto el ácido fosfórico que se vende L.A.B. Planta FERTIMEX.

Adicional a los precios oficiales de los fertilizantes, se cobrará una cuota de \$ 7,500.00 (SIETE MIL QUINIENTOS PESOS 00/100 M.N.) tonelada por concepto de recuperación de gastos erogados por nuestra Empresa en fletes y maniobras, misma que se recuperará en las ventas de fertilizantes que se realicen en las bodegas de la red de distribución de --- FERTIMEX.

Esta cuota tendrá vigencia a partir del día 16 del presente y se incrementará en proporción a los aumentos que se autoricen a la tarifa de - autotransporte federal posteriores a esta fecha.

260 Kg/ha de Urea \times 239.5 \$/Kg = 62,270 \$/ha

130 Kg/ha de Superfosfato \times 288.5 \$/Kg = 37,505 \$/ha

99,775 \$/ha

Como ya se hizo mención, los nutrientes requeridos por un tratamiento pueden suministrarse a través de combinaciones alternativas de fertilizantes, sin menoscabo de sus efectos beneficios sobre los cultivos. En la TABLA 5 se muestran 4 opciones diferentes para satisfacer el mismo tratamiento 120-60-0. Los cálculos se realizaron en la misma forma ya descrita. La alternativa seleccionada será aquella que involucre el menor costo total por hectárea.

PRODUCTO	CANTIDAD (Kg)	COSTOS \$
UREA	260	62,270
+ SUPERFOSFATO TRIPLE	130	37,505
TOTAL		99,775
20-20-0	300	99,754
+ UREA	130	31,137
TOTAL		130,891
20-20-0	300	99,754
+ SULFATO DE AMONIO	300	40,652
TOTAL		140,406
D A P	300	99,754
+ UREA	300	40,652
TOTAL		140,406

TABLA 5

Algunas observaciones importantes a tener en cuenta son:

1. En primer lugar, la alternativa más recomendable desde el punto de vista económico, puede no ser factible debido a la limitada disponibilidad de estos fertilizantes en bodega. Hay algunos fertilizantes que se consiguen más fácilmente que otros. En tales casos, se recomienda tomar la alternativa con el segundo menor costo y así sucesivamente.
2. Por otro lado, al hacer la mezcla física, hay que tener en cuenta la compatibilidad de fertilizantes, tanto del tamaño como del comportamiento químico de sus componentes, ya que si no se hace se presentarán separaciones físicas entre ellos que pueden afectar la homogeneidad de la fórmula. En consecuencia la distribución de los nutrimentos en el cultivo no será uniforme, o bien ocurrirán reacciones químicas entre ellos para formar compuestos no solubles, que difícilmente serán asimiladas por los cultivos.

COMPATIBILIDAD QUIMICA DE LOS INGREDIENTES DE MEZCLAS

NITRATO AMONICO																			
*		UREA																	
*	*			SULFATO AMONICO															
*	*	*	*			SUPERFOSFATO TRIPLE													
*	○	*	*	*	*			SUPERFOSFATO SIMPLE											
*	○	*	*	*	*	*	*			FOSFATO DIAMONICO									
*	*	*	*	*	○	○	*	*	*	*			FOSFATO MONOAMONICO						
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			CLORURO POTASICO			
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SULFATO POTASICO		




-  INCOMPATIBLE
-  COMPATIBILIDAD LIMITADA (VEASE TEXTO)
-  COMPATIBLE

TABLA 6

De acuerdo a lo anterior, en la preparación de mezclas físicas deben considerarse las reglas citadas a continuación o bien guiarse por la figura de compatibilidades de los fertilizantes (TABLA 6).

- No mezclar los fertilizantes fosfatados con los compuestos que contengan cal, pues ello insolubiliza al fósforo.
 - La mezcla de fertilizantes debe conservar su homogeneidad durante su aplicación.
 - No mezclar los fertilizantes amoniacales con los compuestos alcalinos, como la cal, ya que ello puede ocasionar pérdidas de nitrógeno.
3. En términos generales en todo tratamiento de fertilización que incluya nitrógeno, fósforo y cuando se recomienda potasio, es conveniente aplicar una parte del nitrógeno (por ejemplo el 50%) y la totalidad del fósforo y del potasio antes o junto con la siembra y posteriormente, en la escarda, agregar el nitrógeno faltante.

2. DETERMINACION DE CANTIDADES. PROYECCIONES

Los cálculos realizados anteriormente son aplicables a zonas dentro de cualquier municipio estatal. No obstante, el mismo proceso se aplica para la obtención de las cantidades totales de fertilizantes requeridas por Distrito de Desarrollo Rural, e incluso por estado. El procedimiento a aplicar es el siguiente:

- 1) Identificar los tipos de cultivos a sembrar.
- 2) Identificar las áreas asignadas a la siembra de los diferentes cultivos.
- 3) Investigar los tratamientos de fertilización correspondientes.
- 4) Convertir los tratamientos de fertilización a cantidades de fertilizantes comerciales requeridos.
- 5) Totalizar los fertilizantes por tipo y por D.D.R. (o estado).

El procedimiento, aunque sencillo, es sin embargo muy laborioso y presenta varias consideraciones importantes por hacer. Dentro de estas destacan aquellas que se refieren a los aspectos crediticios.

Dentro de la situación económica actual, los créditos otorgados por las Instituciones de Crédito a sus afiliados, se encuentran muy limitados, por lo que se hace necesario asignarlos racionalmente a través de ciertos criterios y políticas. Estos criterios están reflejados en un documento; el "Plan de Operación Nacional" que marca las pautas a seguir para el otorgamiento de créditos.

Particularizando en este trabajo, el Plan de Operación Nacional marca los tipos de cultivos y superficies a habilitar por ciclo, que es necesario considerar al determinar cualquier demanda de fertilizantes (y de cualquier insumo agrícola en general).

Afortunadamente, información de la demanda que tiene en cuenta estos aspectos y, que de otra forma sería muy difícil estimar, se encuentra disponible dentro de las Instituciones de Crédito e Instituciones agropecuarias de las localidades. Al consultar esta información, un documento típico debería tener información semejante a la contenida en la TABLA 7. Esta información es muy útil ya que nos muestra el total de la demanda de fertilizantes, desglosada por tipo y proyectada en el tiempo. De esta manera un distribuidor puede administrar sus almacenes de acuerdo a las expectativas proyectadas de demanda.

CUADRO DE NECESIDADES DE FERTILIZANTES PARA EL CICLO PRIMAVERA-VERANO 89/89

MUNICIPALIDAD *A*	CULTIVO	SUPERFICIE HA.	PRODUCTO	DOSIS POR HA.	NECESIDADES NETAS TONS.	CALENDARIZACION (TONS.)							
						ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.
NAVOJOA		11,655-00			2,112.2	439.1	174.6	-0-	-0-	660	660	178.5	-0-
	ALGODON	1,086-00	UREA	150	162.9	162.9	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	AJONJOLI	6,600-00	UREA	200	1,320.0	-0-	-0-	-0-	-0-	660	660	-0-	-0-
	FRIJOL	1,022-00	UREA	100	102.2	102.2	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	SORGO	1,162-00	UREA	300	348.6	174.0	174.6	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	SORGO FORR.	1,785-00	UREA	100	178.5	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	178.5	-0-
OBREGON		13,017-00			2,433.3	1,215.6	1,140	77.7	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	ALGODON	6,290-00	UREA	150	943.5	471.5	472.0	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	FRIJOL	761-00	UREA	100	76.1	76.1	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	MAIZ	543-00	UREA	100	54.3	-0-	-0-	54.3	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	SORGO. GRANO	5,345-00	UREA	250	1,336.0	668	668	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	NOGAL.	78-00	UREA	300	23.4	-0-	-0-	23.4	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
GUAYMAS		1,250-00			312.5	-0-	200	-0-	50	62.5	-0-	-0-	-0-
	AJONJOLI	250-00	UREA	250	62.5	-0-	-0-	-0-	-0-	62.5	-0-	-0-	-0-
	ALGODON	800-00	UREA	250	200.0	-0-	200	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	SORGO	200-00	UREA	250	50.0	-0-	-0-	-0-	50	-0-	-0-	-0-	-0-
SAHUARIPA		775-00			155.0	22	64	-0-	-0-	-0-	69	-0-	-0-
	FRIJOL	110-00	UREA	200	22.0	22	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	MAIZ	345-00	UREA	200	69.0	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	69	-0-	-0-
	SORGO	320-00	UREA	200	64.0	-0-	64	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
HERMOSILLO		4,618-00			715.5	242	243	23.5	23	-0-	92	92	-0-
	ALGODON	3,233-00	UREA	150	485.0	242	243	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
	MAIZ FORR.	465-00	UREA	100	465.0	-0-	-0-	23.5	23	-0-	-0-	-0-	-0-
	SORGO FORR.	920-00	UREA	200	184.0	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	92	92	-0-

En la TABLA B se muestra un resumen típico de la demanda de fertilizantes para un estado en particular.

EVOLUCION DE LA DEMANDA DE FERTILIZANTES (1965-1969)
ESTADO DE MEXICO
(Toneladas)

FERTILIZANTES NITROGENADOS

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1965 :	10,877	30,519	46,294	26,432	26,989	5,788	420	82	69	58	40	0
1966 :	12,253	32,461	47,577	29,987	27,907	7,945	520	3,770	12,870	14,625	11,635	3,655
1967 :	4,745	16,073	31,451	41,168	26,576	16,149	2,705	0	8,905	13,225	6,290	0
1968 :	13,941	31,590	39,767	34,451	24,553	17,777	0	0	0	8,463	11,324	11,318
1969 :	2,577	29,765	31,700	45,952	34,774	8,601	2,629	0	0	0	0	0

FERTILIZANTES FOSFATADOS

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1965 :	6,169	14,442	22,619	6,972	8,562	3,921	270	55	7,134	4,722	4,135	0
1966 :	7,033	15,265	24,440	8,589	8,710	4,455	390	910	3,960	4,875	1,120	0
1967 :	683	9,499	13,350	16,068	11,761	3,634	315	0	5,070	5,785	685	0
1968 :	5,677	13,983	17,320	16,419	12,570	1,689	0	0	0	3,982	4,757	2,609
1969 :	690	12,559	16,765	22,998	12,234	4,343	175	0	0	0	0	0

FERTILIZANTES POTASICOS

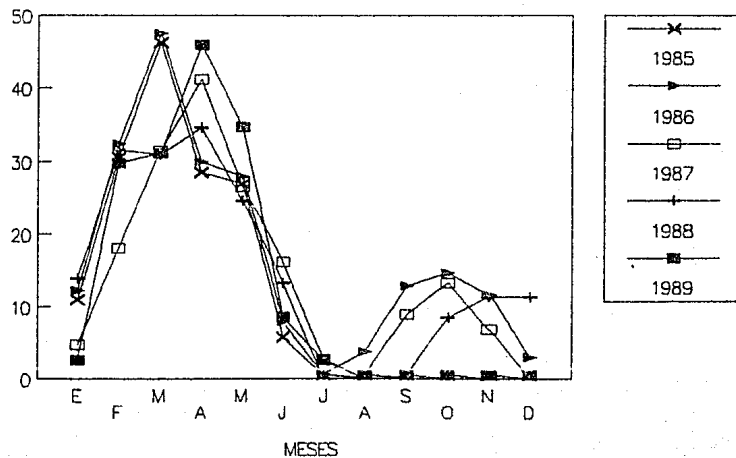
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1965 :	0	234	722	529	371	95	33	26	82	0	0	0
1966 :	0	425	926	666	536	278	0	0	0	0	0	0
1967 :	0	966	1,170	742	166	18	9	0	0	0	0	0
1968 :	1,457	1,666	677	522	170	96	0	0	0	0	0	0
1969 :	0	1,690	2,954	1,175	291	0	0	0	0	0	0	0

FERTILIZANTES COMPLEJOS
(FORMULAS)

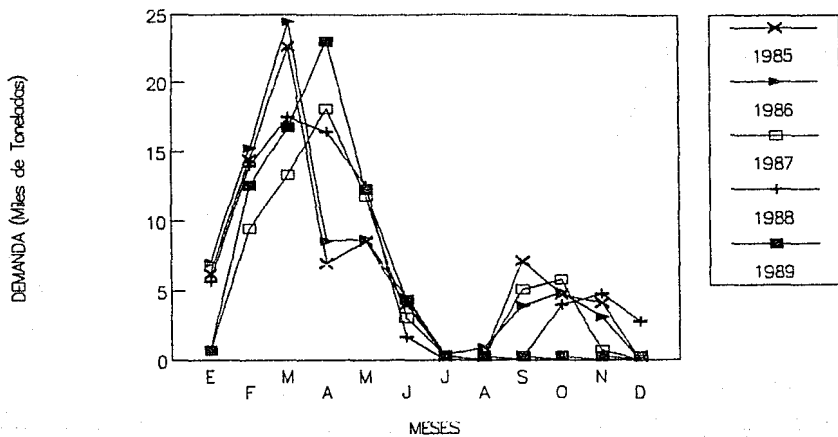
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1965 :	0	0	74	101	121	233	111	47	27,589	15,106	12,636	0
1966 :	0	0	153	153	153	153	159	0	0	0	0	0
1967 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969 :	0	407	407	454	390	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 8.

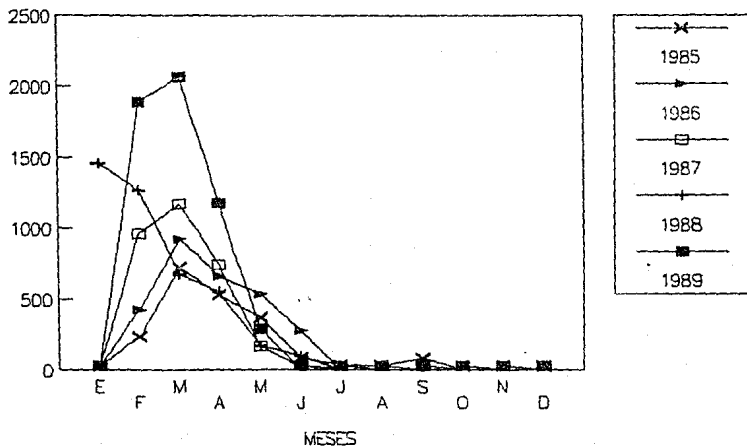
EVOLUCION DE LA DEMANDA FERTILIZANTES NITROGENADOS



EVOLUCION DE LA DEMANDA FERTILIZANTES FOSFATADOS

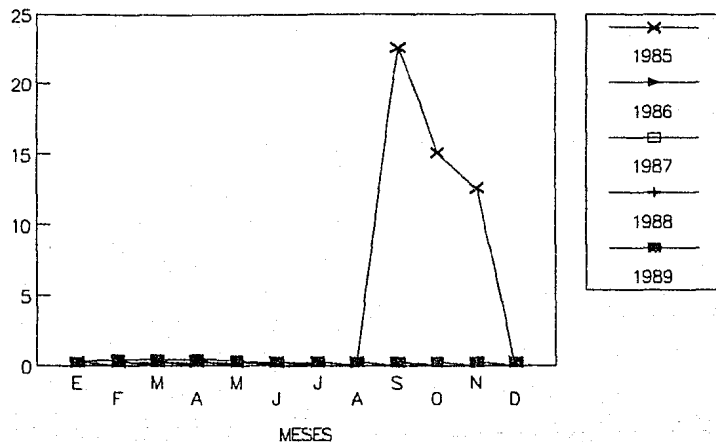


EVOLUCION DE LA DEMANDA FERTILIZANTES POTASICOS



EVOLUCION DE LA DEMANDA

FORMULAS COMPLEJAS



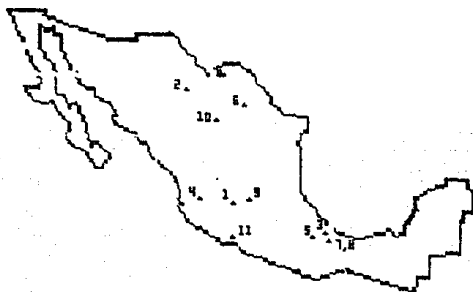
3. PROVEEDORES Y CONDICIONES DE SUMINISTRO

El proveedor de fertilizantes a nivel nacional es Fertilizantes Mexicanos, S.A. (FERTIMEX), que cuenta con 11 plantas en operación ubicadas en diferentes estados de la República Mexicana (TABLA 9) cuya capacidad instalada total es de 3,051,700 TMA.

PLANTAS Y PRODUCCIONES (TMA) PARA 1988

UNIDAD	FERTILIZANTE	SULFATO DE AMONIO	NITRATO DE AMONIO	UREA	SUPERFOSFATO SIMPLE	SUPERFOSFATO TRIPLE	FORMULAS COMPLEJAS
1.	BAJIO	:	:	268,228	:	:	:
2.	CAMARCO	:	:	90,500	:	:	:
3.	COATZACOALCOS	212,000	:	:	:	:	:
4.	GUADALAJARA	287,798	:	:	:	:	:
5.	MINATITLAN	:	120,847	194,000	:	:	171,508
6.	MONCLOVA	:	557,569	:	:	:	399,280
7.	PAJARITOS FOSFATADOS	:	:	:	:	226,951	:
8.	PAJARITOS NITROGENADOS	:	:	805,659	:	:	:
9.	QUERETARO	627,164	:	:	221,500	:	:
10.	TORREON	204,848	:	:	:	:	:
11.	LAZARO CARDENAS	:	178,007	:	:	:	:
PRECIOS	GRANEL	105,000	140,000	200,000	105,000	249,000	276,000
	POR TONELAJA ENSACADO	128,000	186,000	232,000	124,000	291,000	316,000

TABLA 9

LOCALIZACION DE PROVEEDORES
(PLANTAS FERTIMEX)

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El fertilizante se entregará con flete pagado L.A.B. furgón en la estación de ferrocarril establecida en la Orden de Compra, gastos extraordinarios debidos a maniobras o demoras en la descarga de los furgones serán pagados por el comprador.

Las condiciones de pago son:

- a) Pago total por anticipado
- b) Pago a 90 días con interes equivalente al vigente en los bancos

La presentación de entrega del producto terminado sera a granel o ensacado (excepto en Amoniaco anhidro y Acido fosfórico, cuya presentación es líquido).

4. ANALISIS DEMANDA-OFFERTA. CONCLUSIONES

Como consecuencia del cierre gradual de plantas obsoletas (Cuautitlán, Salamanca, etc.), a requerimientos de fertilizantes de mayor concentración que sustituyan a los menos concentrados, y a el recorte de presupuesto que afecta a diversos proyectos de Fertiman, la autosuficiencia del país en fertilizantes no se cumplira de manera adecuada.

Asimismo, es necesario buscar alternativas que disminuyan la necesidad de inversión pública en bodegas; a fin de garantizar que los volúmenes adicionales de fertilizantes sean abastecidos en forma directa y oportuna al agro mexicano, evitando elevadas ganancias de intermediarios y graves dificultades para hacerlos llegar al campo.

Es por esto que la distribución de los fertilizantes en México representa un elemento de importancia vital en la producción de alimentos, ya que al aplicarse en forma racional estos insumos en el sector agrícola, se eleva la productividad de los cultivos; asimismo contribuye en forma importante al desarrollo económico del país incrementando la autosuficiencia alimentaria.

ASPECTOS TECNICOS

ASPECTOS TECNICOS

El presente capítulo tiene por objetivo mostrar los aspectos prácticos involucrados en la realización física del sistema propuesto. No obstante, es necesario mencionar que gran parte de los puntos aquí mencionados son conceptos propios, formulados en base a nuestras observaciones y experiencias particulares. Con esto, queremos decir que el sistema propuesto no es el único, ni el mejor y que definitivamente gran parte de este puede prestarse a cuestionamientos. Sin embargo, consideramos que el contenido de este capítulo es de cualquier forma importante, en cuanto a que muestra la metodología a seguir, los aspectos a considerar para poder llevar a cabo un proyecto semejante.

1. GENERALIDADES .

La problemática en la distribución de fertilizantes de los estados y su solución a través de Centros de distribución plantea inmediatamente las siguientes cuestiones:

- a. ¿Cuántos Centros de distribución se requerirán en un estado?
- b. ¿Con que capacidades de almacenamiento y distribución?
- c. ¿Dónde se localizarán?
- d. ¿Cuál será su funcionamiento?
- e. ¿Que elementos productivos -hombres, maquinas y materiales- se requieren y en que cantidades?
- f. ¿Cuales serán las características de los almacenes secundarios?

etc.

El objetivo de este capítulo es proporcionar respuestas factibles a estas preguntas y, lo que es aún más importante, mostrar los factores involucrados así como la metodología seguida para su análisis, de tal forma que esta pueda ser aplicada a cualquier caso particular.

Por ejemplo, en lo que se refiere a la primera cuestión; el número de Centros de distribución necesarios para satisfacer la demanda de un estado, hay que considerar aquí factores tales como:

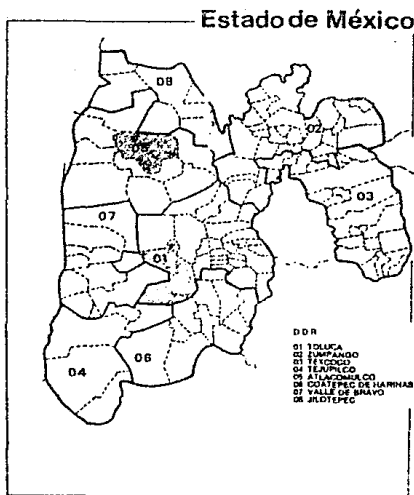
1. El volumen de la demanda
2. La distribución de la demanda
3. La topografía del estado
4. La infraestructura ferroviaria y de carreteras existentes

etc.

Entre estos, el volumen de la demanda es definitivamente el factor principal a considerar. Mientras mayor sea la demanda es más probable la necesidad de Centros de distribución y viceversa. Sin embargo, el

volumen de demanda no es un factor exclusivo. También se hace necesario considerar donde se encuentra localizada esta demanda y si existen vías de comunicación adecuadas. Una vez más, mientras mejores vías de comunicación existan, el factor de la distribución de la demanda se hace menos importante y viceversa. En base a estas consideraciones un estado podría contar con 3(*), 2, 1 o incluso ningún Centro de distribución.

En nuestro caso particular, tomando como ejemplo al Estado de México y considerando los aspectos mencionados anteriormente, creemos conveniente el establecimiento y desarrollo de 3 Centros de distribución. El primero de éstos se localizaría al sur del estado (en la ciudad de Toluca por razones que se verán más adelante) y suministraría fertilizantes a los Distritos de Desarrollo Rural: 01 Toluca, 04 Tejupilco, 06 Coatepec de Harinas y 07 Valle de Bravo. El segundo, localizado en el norte del estado (probablemente en Atlacomulco) proveería fertilizantes a los D.D.R. 02 Zumpango, 03 Texcoco, 05 Atlacomulco y 08 Jiitepec (FIGURA 1).



* Debido a las características de los Centros, consideramos que un número más allá de 3 centros para un estado, sería económica y funcionalmente ineficiente. El resto de este trabajo ayudara a aclarar este punto.

Con estos Centros se lograría un suministro eficiente de las cantidades demandadas, cuyo promedio anual es del orden de 320,000 toneladas para este estado, considerando sus patrones de demanda altamente distribuidos, sus diferentes tipos de topografía, climas y cultivos, y que presenta asimismo una infraestructura de comunicación relativamente buena.

Por otro lado y, como se verá más adelante, el número propuesto de Centros de distribución garantiza un buen rendimiento en cuanto a "economías de escala" y, aún más importante, garantiza un retorno adecuado sobre la inversión. El resto de este trabajo se dedicará al análisis de uno de estos Centros.

2. TAMAÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCION. ANALISIS DE ESTACIONALIDAD.

El concepto de tamaño de un Centro de distribución, como se maneja aquí, se refiere a su capacidad de almacenamiento y distribución, en toneladas de fertilizantes, durante un periodo dado.

El tamaño óptimo de un Centro de distribución debe ser aquel que corresponda al resultado económico más favorable y simultáneamente garantice un alto nivel de servicio en el procesamiento y suministro del fertilizante.

En nuestro caso particular, el elemento de juicio más importante considerado para la determinación de un Centro de distribución, es la demanda en la región o zona particular. Por ejemplo, para el Centro en el D.D.R. Toluca, la demanda planeada para el año de 1989 es de 30,000 toneladas (la demanda de los distritos restantes no es relevante ya que únicamente estaría en tránsito en el Centro). Esto implica que nuestro almacén deberá ser capaz de procesar y distribuir, con toda oportunidad, esta cantidad de fertilizantes a los productores del campo.

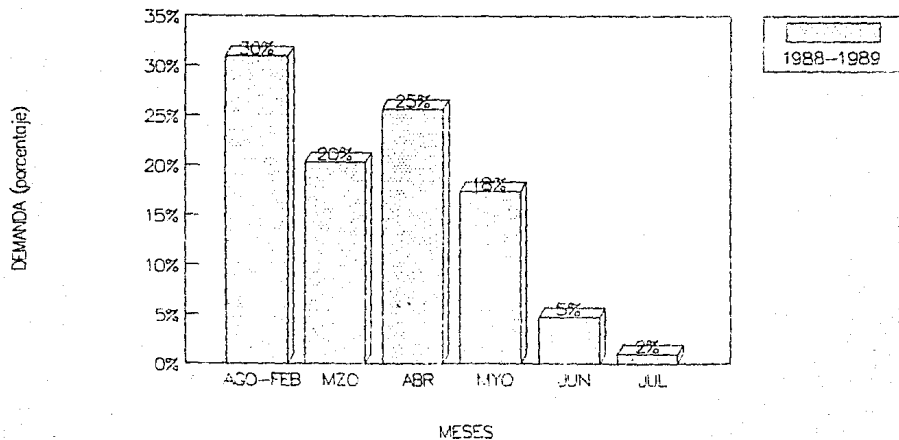
Ahora bien, bajo estas condiciones, la pregunta obligada es: ¿De qué tamaño o capacidad debe ser un almacén para poder satisfacer estos requerimientos?. El elemento más importante a considerar, al resolver esta cuestión, es aquel que se refiere a la estacionalidad de la demanda. Como se vio en el capítulo anterior, la demanda de fertilizantes presenta un patrón cíclico, presentándose la mayor necesidad de fertilizantes durante los meses de MARZO, ABRIL y MAYO (véanse las gráficas 6, 7 y 8 del capítulo anterior).

El comportamiento cíclico de la demanda de fertilizantes es reconocido por los almacenes de distribución comerciales -que se encuentran actualmente operando-, quienes emiten sus programas de necesidades de acuerdo a este patrón, según se vio en el capítulo anterior. Por necesidades de planeación de FERTIMEX, S.A., estos programas deben ser entregados durante el mes de AGOSTO del año en curso, por lo que los almacenes deben programar sus necesidades -después de hacer un cierre de inventarios- durante el mes de JULIO, a más tardar.

La conclusión a que nos lleva todo esto es que la capacidad de un almacén debe ser tal que soporte una entrega periódica de fertilizantes durante los meses de AGOSTO (del año en curso) a FEBRERO (del próximo año), con un mínimo de salidas. A partir de MARZO, tanto entradas como salidas de fertilizante se incrementan enormemente. Un análisis de este comportamiento, para el periodo 1986-1989, se muestra en la FIGURA 11. Por lo tanto, de acuerdo al análisis planteado, consideramos que el tamaño "óptimo" de un almacén debe ser de aproximadamente un 20% de la demanda anual planeada. Más aún, esta aproximación está acorde con la capacidad real de (15%) de almacenes que actualmente operan sin problemas de capacidad. La diferencia con respecto al 20% propuesto se explica en base a las particularidades de cada almacén en cuanto a su capacidad de almacenamiento (envasado) y distribución durante los meses de AGOSTO-FEBRERO. El fertilizante no solo entra y se acumula sino que, simultáneamente se procesa y presenta salidas.

ESTACIONALIDAD DE LA DEMANDA

PERIODO (AGO'88 - JUL'89)



Particularizando a este trabajo, podemos considerar que, dada la evolución histórica de la demanda anual y una demanda planeada de 90,000 toneladas para el año de 1989, en el D.D.R. Toluca, un tamaño recomendable para un Centro de distribución deberá ser del orden de 15,000 toneladas.

Aún cuando este tamaño de planta se obtuvo bajo criterios específicos y racionales, en la mayor parte de los casos y, para cada distrito, se requerirá realizar un análisis más profundo y considerar factores particulares que pudieran alterar significativamente el comportamiento del programa de necesidades. En cualquiera de los casos, será necesario hacer revisiones y ajustes al tamaño determinado de acuerdo a los costos de almacenamiento y niveles de servicio deseados.

3. LOCALIZACION DE CENTROS DE DISTRIBUCION

LOCALIZACION DEL AREA GENERAL

El problema de la ubicación de un Centro de distribución de fertilizantes es uno de los problemas críticos que deben enfrentarse al iniciarse un proyecto como el aquí propuesto. La elección de la ubicación física de un Centro de distribución tendrá una influencia directa sobre los costos de las operaciones y sobre la efectividad de la mercadotecnia. Por otro lado, una vez que se ha decidido sobre la ubicación de este centro, debe considerarse que este deberá permanecer en ese sitio durante muchos años. Por lo tanto, los errores en la decisión en el campo de la ubicación de una planta, pueden conducir a problemas a largo plazo, que son muy difíciles de solucionar.

En todos los casos, el problema de localización consiste en tres etapas principales:

- 1) Determinación de necesidades específicas
- 2) Posibilidades disponibles
- 3) Elección de la alternativa más adecuada

Determinación de necesidades específicas

La ubicación final de un Centro de distribución debe resultar del análisis de varios factores, buscando siempre el mejor compromiso entre estos:

En nuestro trabajo, los factores a considerar son los siguientes:

1. Localización de Centros productores de fertilizantes
 2. Ubicación de los mercados
 3. Medios de transporte externos (ferrocarriles, camiones, marítimos, etc.)
 4. Preferencias administrativas (debidas, por ejemplo, a cercanía con Organismos Oficiales relacionados, Sociedades Nacionales de Crédito, etc.)
 5. Ventajas impositivas
 6. Disponibilidad y costo de servicios públicos diversos: Agua, teléfono, electricidad, drenaje, etc.
 7. Disponibilidad y precio de Mano de obra
 8. Costo del terreno y edificaciones
9. Imponderables

Posibilidades disponibles

Una vez especificada la lista de requisitos, comienza la búsqueda, confrontando las disponibilidades con los requisitos.

La investigación preliminar, que tenderá a reducir el número de ubicaciones potenciales, se realiza estudiando mapas y confrontando informes, boletines o folletos con documentación estatal o federal. Esto eliminará áreas que no incluyen los requisitos por no tener medios de comunicación, gente calificada, servicios, etc.

En la búsqueda de zonas se pueden utilizar fuentes oficiales como Comisiones de Fomento, Cámaras de Comercio o industrias, empresas de servicios públicos como C.F.E., Ferrocarriles Nacionales de México, etc. También pueden consultarse asesores en localización industrial, promotores o comisionistas de tierras que pueden proveer de información relevante.

Entre los factores imponderables se debe hacer una evaluación profunda de los aspectos culturales, políticos y gremiales de la comunidad.

En nuestro caso particular, y después de consultar diferentes informes, organismos (el INEGI principalmente), y contando con la asesoría de personal calificado, concluimos que las mejores opciones para el establecimiento de un Centro de distribución de fertilizantes en el Distrito TOLUCA, son:

1. TOLUCA
2. COATEPEC DE HARINAS
3. TEJUPILCO

Un análisis sobre cual de estas ubicaciones posibles cumple satisfactoriamente los requisitos necesarios, nos proporcionará la ubicación potencialmente más adecuada.

Análisis y calificación de alternativas

Este procedimiento puede resumirse a través de los siguientes pasos:

- 1) Anotar en una tabla una columna conteniendo los diferentes factores a analizar (Ubicación de proveedores, de mercados, medios de transporte, etc.) para cada una de las ubicaciones alternativas.
- 2) Asignar pesos relativos a los factores, por ejemplo de 1 a 5. Esto quiere decir que, si la cercanía con los proveedores es muy importante, entonces debemos dar un peso de 5 a dicho factor. Por el contrario, si el costo del terreno no es importante, damos un peso de 1 a ese factor. El peso relativo se anota en una segunda columna.
- 3) Analizar como cumplen las diferentes localizaciones posibles con los factores. Si cumplen en forma excelente, calificamos con 5. Si no satisfacen adecuadamente el requisito, calificamos con 1.
- 4) Resultados: El peso siguiente es la multiplicación de la calificación por el peso relativo. Este resultado, junto con la calificación, es anotado en columnas sucesivas (una para cada alternativa).
- 5) Obtención de totales: Finalmente, se obtiene el total de los resultados para cada localización alternativa.

Elección de la alternativa más adecuada

Desde un punto de vista práctico, la ubicación más adecuada será aquella que sume la mayor calificación, de acuerdo a los análisis realizados.

Esto es generalmente cierto, sin embargo, se sugiere realizar una retroalimentación y revisar someramente los hechos que llevaron a esta elección. Esto minimizará la posibilidad de error, como consecuencia de la sub/sobrevaloración de algún factor o la falta de consideración de otros.

Particularizando una vez más, todas estas actividades fueron hechas contando con la ayuda y el consejo de personas capacitadas, enrojando los resultados que se muestran en la TABLA 1. Por lo tanto, la ubicación general más apropiada, bajo las consideraciones hechas, es la ciudad de TOLUCA.

FACTOR	PESO	TOLUCA		COATEPEC DE MARINAC		TEJUPILCO	
		CALIF.	RESULT.	CALIF.	RESULT.	CALIF.	RESULT.
1. UBICACION DE CENTROS PRODUCTORES	2	5	10	5	10	5	10
2. UBICACION DE MERCADOS	5	5	25	3	15	2	10
3. MEDIOS DE TRANSPORTE	5	5	25	4	20	3	15
4. PREFERENCIAS ADMINISTRATIVAS	3	5	15	2	6	2	6
5. VENTAJAS IMPOSITIVAS	4	2	8	2	8	2	8
6. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS	4	5	20	4	16	4	16
7. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	2	5	10	4	8	4	8
8. COSTO DEL TERRENO	1	5	5	5	5	5	5
9. IMPONDERABLES	2	4	8	2	4	2	4
			124		92		82

TABLA 1

LOCALIZACION ESPECIFICA

Hasta el momento, hemos examinado los factores que afectan la selección de una comunidad en particular. Sin embargo, la decisión final sobre la ubicación se refiere a la elección de un sitio en particular dentro de la comunidad seleccionada. Para esto, es necesario una investigación, en diferentes áreas de la ciudad, de factores tales como:

1. Tamaño del sitio
2. Drenaje y condiciones del suelo
3. Costos del terreno y de su urbanización
4. Suministro de agua
5. Servicios públicos: Electricidad, agua, teléfono, etc.
6. Eliminación de desperdicios
7. Medios de transporte

Desafortunadamente, este análisis se encuentra fuera de los alcances de este trabajo. No obstante se debe hacer hincapié en que un proceso para la selección de la ubicación de un Centro de distribución rural, deberá considerar estos aspectos.

Es también de suma importancia volver a recordar las implicaciones de una ubicación determinada: Afecta el costo de embarque de los materiales -fertilizantes-, incluyendo costos de mano de obra, impuestos, construcciones, terreno, instalaciones, y muchos otros factores. Afecta a la efectividad de la mercadotecnia de la compañía. Todo esto, en algunas situaciones, puede ser la diferencia entre el éxito o el fracaso de una empresa a largo plazo. Así pues, las decisiones sobre la ubicación de una planta deben hacerse con mucho cuidado, y deben implicar predicciones a largo plazo, así como el análisis de las relaciones actuales de todos los factores implicados en la decisión.

4. DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES

En un mundo de competencia como es el de la industria, deben analizarse todos los posibles caminos que nos lleven a una reducción en costos. En muchas industrias es ya difícil, si no imposible, el asegurar una ventaja en los factores principales: los materiales, la maquinaria, los métodos de distribución y aún los salarios, han llegado a convertirse más y más estandarizados. Por lo tanto, la dirección de una empresa debe saber como aprovechar, cada vez más, otros elementos disponibles para aumentar su productividad. Uno de estos elementos importantes es la Distribución de Planta.

Una buena distribución de planta es un factor que puede resultar importantísimo para las operaciones económicas de una empresa. Debe ponerse especial atención a que el recorrido de materiales, espina dorsal de los procesos productivos, sea fluido y ordenado, evitando que los equipos se conviertan en un conjunto desordenado de hombres y máquinas que no asegure la eficiencia esperada de una empresa industrial, racionalmente organizada.

En términos generales, los objetivos que se persiguen mediante una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, son:

1. Incremento de la producción
 2. Disminución de los retrasos en la producción
 3. Reducción del recorrido en el manejo de materiales
 4. Acortamiento de los tiempos de fabricación
 5. Incremento de la producción
 6. Ahorro del Area ocupada (en las áreas de producción, almacenamiento y de servicios)
 7. Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores
 8. Elevación de la moral y la satisfacción de los trabajadores
 9. Mejor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y/o de los servicios
 10. Reducción del trabajo administrativo y del trabajo indirecto en general
 11. Logro de una supervisión más fácil y eficiente
 12. Disminución de la congestión y confusión
 13. Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones
- etc.

En el caso que nos ocupa, y debido a la naturaleza relativamente "sencilla" de los Centros de distribución, el problema de la distribución de las instalaciones se presenta como una tarea poco significativa y de menor importancia. Esto, sin embargo, no es totalmente cierto y es necesario desarrollar la misma cantidad de esfuerzo -por lo menos- al planear un layout para una empresa, esencialmente de servicios, como la planteada.

Debido a las características de las operaciones de los Centros de distribución, que podrían calificarse como un proceso departamental "en línea", utilizaremos el método conocido como METODO DEL DIAGRAMA PROGRESIVO. Con esta metodología obtendremos la forma general de las áreas (Plan Maestro de Distribución) que deberán distribuirse posteriormente y con detalle, considerando sus dependencias e interrelaciones.

METODO DEL DIAGRAMA PROGRESIVO

El método del diagrama progresivo para la asignación de áreas consta de una serie de pasos, que se describen a continuación:

a.) Identificación de los Departamentos involucrados

En nuestro caso estos Departamentos comprenden:

1. Área de pesado
2. Área de recepción
3. Área de producción (envasado-pesado-cosido)
4. Área de almacenaje
5. Almacén de agroquímicos
6. Auditoría
7. Departamento de Contabilidad
8. Departamento de Finanzas
9. Departamento de Adquisición de Insumos
10. Departamento de Planeación
11. Departamento de Control de Ventas
12. Departamento de Recursos Humanos
13. Departamento de Procesamiento de Datos
14. Comedor

b.) Secuencia de operaciones

1 ----> 2 ----> 3 ----> 4

c.) Definición de relaciones interdepartamentales

- 2 - La proximidad es esencial
- 1 - La proximidad es deseable
- 0 - La proximidad no es importante
- X - La proximidad no es deseable

d.) Cuadro de relaciones interdepartamentales

Razones:

1. Cercanía necesaria para agilizar el flujo del producto a lo largo del proceso productivo
2. Cercanía necesaria debido a la marcada interrelación de las actividades entre departamentos
3. Lejanía necesaria para que el ruido y actividades de los departamentos productivos no perturben o molesten a los empleados administrativos y/o visitantes ocasionales.

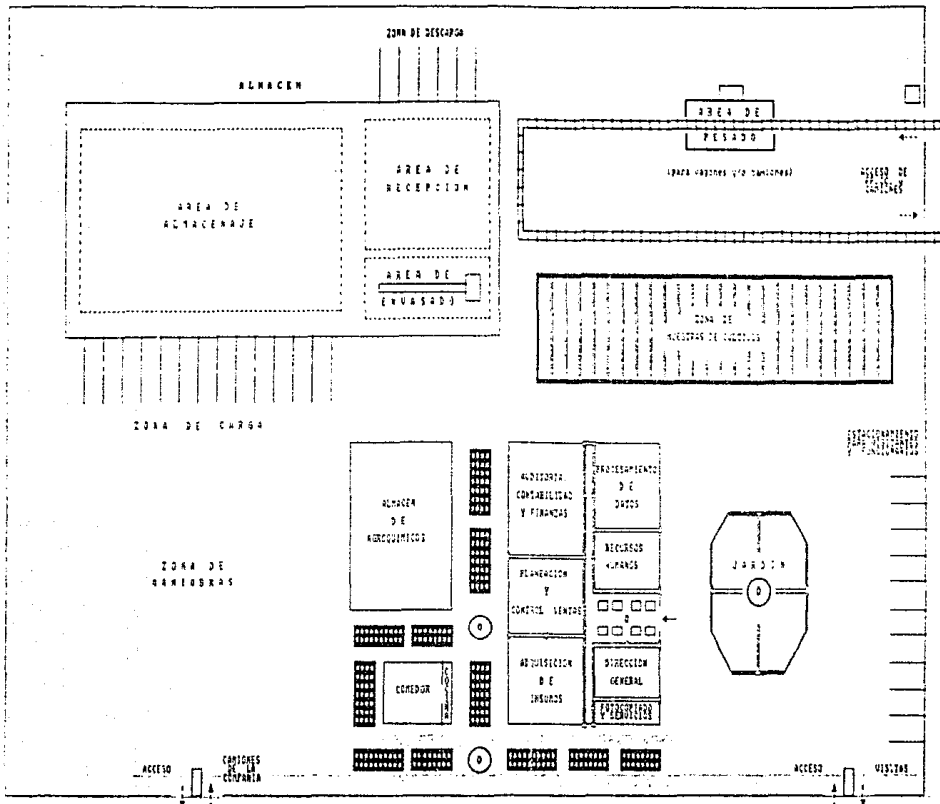
- e.) Ordenación de los departamentos de acuerdo a las relaciones (2, X y 1, en ese orden)

Este paso se omite debido a razones de espacio. Únicamente se mostrarán los resultados.

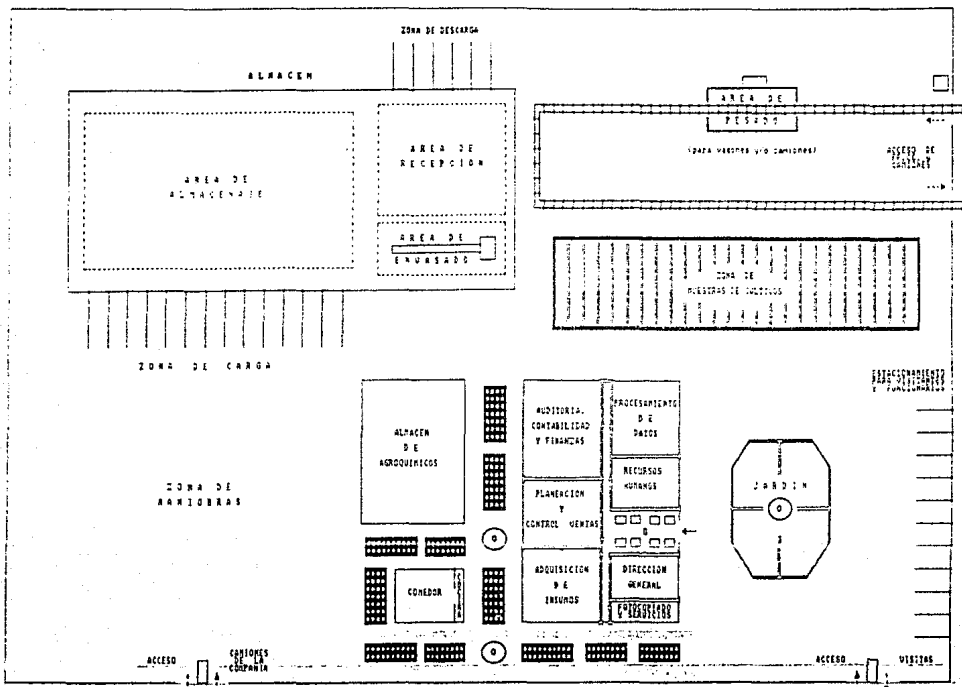
- f.) Plan Maestro de Layout

La disposición general propuesta para un Centro de distribución, de acuerdo al análisis planteado, se muestra en la siguiente figura. Esta disposición será una alternativa viable entre las varias posibles de acuerdo a los factores y a las relaciones consideradas.

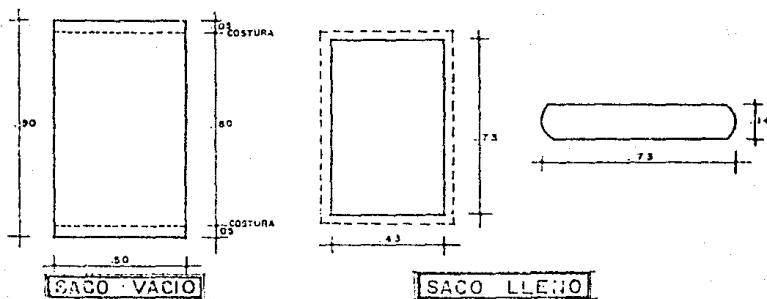
CENTRO DE DISTRIBUCION



CENTRO DE PRODUCCION



ESTACIONAMIENTO PARA CAMIONES



$$\begin{aligned}
 \text{SUPERFICIE SACO LLENO} &= 0.314 \text{ m}^2 \\
 15\,000 \text{ Ton} \div 50 \text{ Kg/saco} &= 300\,000 \text{ Sacos.} \\
 300\,000 \text{ sacos} \div 192 \text{ sacos/estiba} &= 1565 \text{ Estibas.} \\
 1565 \text{ estibas} \times 2.135 \text{ m}^2/\text{estiba} &= 3350 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Superficie Almacen} = 3350 \text{ m}^2$$

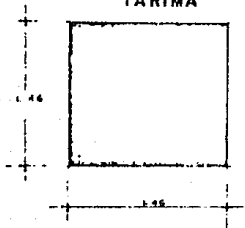
$$\text{Superficie Granel} = 1000 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie Ensacado} = 500 \text{ m}^2$$

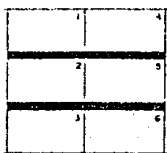
$$\text{Superficie Circulaciones} = \frac{1000 \text{ m}^2}{}$$

$$\text{SUPERFICIE TOTAL} = 5850 \text{ m}^2$$

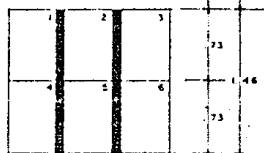
TARIMA



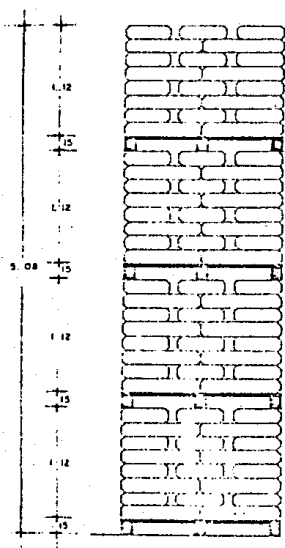
TRASLAPE DE ENCAMADOS



ACOMODO 1a. CAMA



ACOMODO 2a. CAMA



8 CAMAS
PESO 2.4 T.

8 CAMAS
PESO 2.4 T.

8 CAMAS
PESO 2.4 T.

8 CAMAS
PESO 2.4 T.

PESO TOTAL

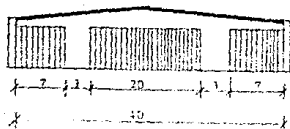
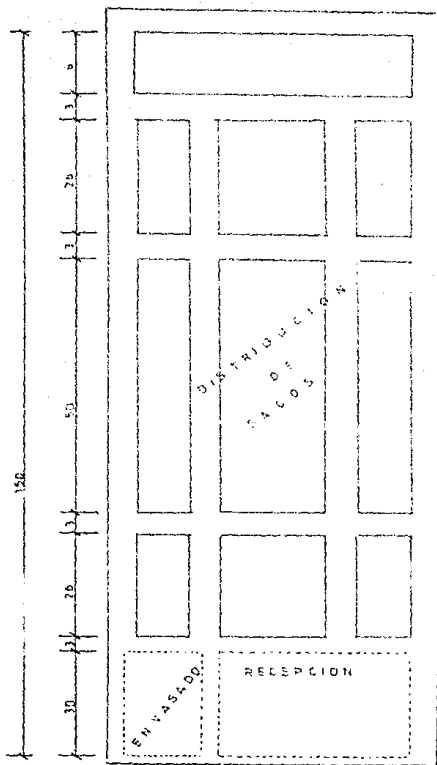
BOLSA DE POLIETILENO
RESISTE 27 A 32 CAMAS

BOLSA DE POLIPROPILENO
RESISTE 30 A 40 CAMAS

ALTURA MAXIMA DE ESTIBAS
5.08 CON TARIMAS

ALTURA MAXIMA DE ESTIBAS
4.48 SIN TARIMAS

32 CAMAS = 9.6 T.



COTAS m
 Sin Escala

5. PROCEDIMIENTOS DE ORGANIZACION

El planteamiento de la organización de un Centro de distribución es el proceso de definir y agrupar sus actividades, de tal forma que se asignen lo más lógicamente posible y puedan realizarse con toda efectividad.

En términos generales, las actividades del Centro de distribución consisten en:

- a. Recibir el fertilizante por ferrocarril y/o camiones y envasarlo por medios mecánicos; utilizando palas mecánicas, envasadoras y bandas transportadoras del tipo portátil que permitan la conducción de los fertilizantes desde el punto de descarga hasta el lugar de almacenamiento.
- b. Estibar el fertilizante por medio de un apilador de tipo portátil. El almacén deberá contar con un sistema de señalización para el almacenaje de los distintos tipos de fertilizantes.
- c. La distribución del fertilizante a los almacenes secundarios se debe realizar por medio de camiones y/o ferrocarril y se emplearán para su carga los mismos equipos (transportadores) utilizados para la descarga.

Con la finalidad de facilitar la carga y descarga del producto, el almacén deberá contar con un acceso de ferrocarril y camiones al interior. El almacén debe contar asimismo con la siguiente infraestructura:

- Patio de maniobras que permita la circulación de camiones a la zona de carga y descarga.
 - Espuela de FF.CC. en la zona de carga, descarga.
 - Alumbrado interior y exterior del almacén.
 - Sistema de protección contra incendios.
- d. Para la supervisión y control administrativo de estas operaciones se requerirán además un área para edificios, así como para áreas verdes, comedor, sanitarios y vestidores y servicios de vigilancia.

Así, en función de la naturaleza de estas actividades, se plantea la siguiente estructura de organización (FIGURA 5)

CENTROS DE DISTRIBUCION ESTRUCTURA ORGANICA

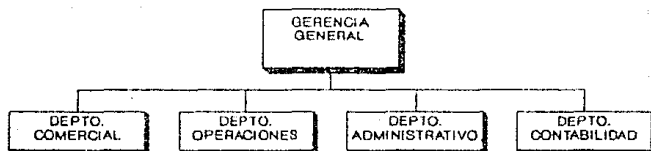


FIGURA 5.

Un desglose detallado de esta estructura se muestra a continuación (FIGURA 5a, 5b, 5c y 5d).

DEPARTAMENTO DE MERCADOTECHIA
ESTRUCTURA DE ORGANIZACION

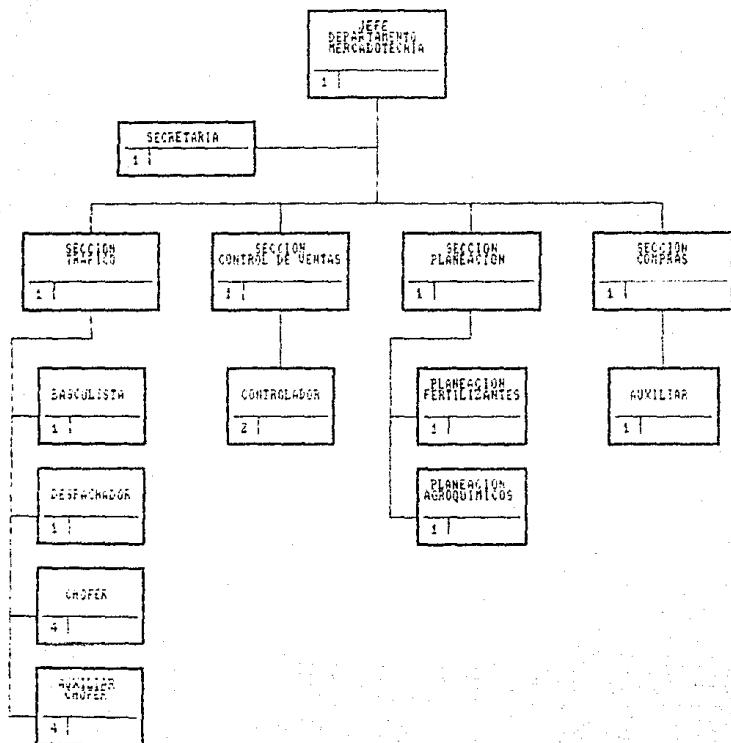


FIGURA 5a.

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES
ESTRUCTURA DE ORGANIZACION

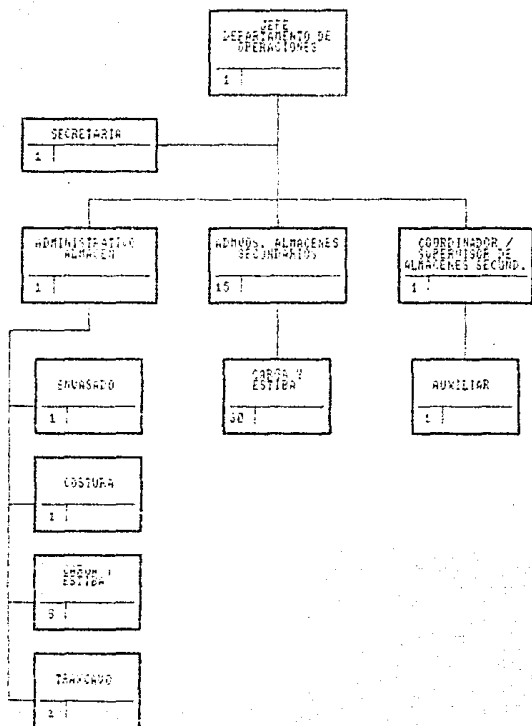
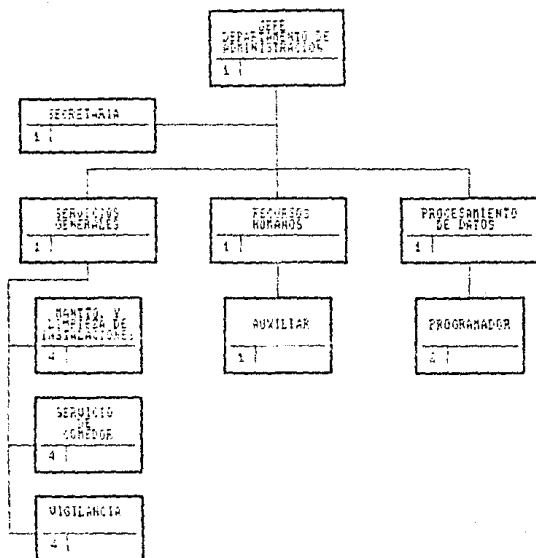
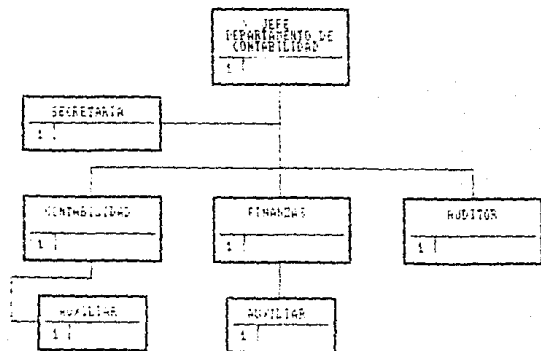


FIGURA 5b.

DEPARTAMENTO DE ORGANIZACION



DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD Y FINANZAS ESTRUCTURA DE ORGANIZACION



El planteamiento de una organización debe contemplar además el establecimiento de las relaciones entre diferentes departamentos, así como aquellas que tienen que ver con el consumidor y el productor. Un esquema general de estas relaciones se muestra en la siguiente figura (FIGURA 6).

El objetivo final de la estructura organizativa de un Centro de distribución, como organismo productor de servicios, debe ser lograr un alto nivel de calidad y oportunidad de servicio, y contribuir así al logro de la autosuficiencia alimentaria del país, elevando la productividad del agro mexicano.

6. REQUISITOS DE PERSONAL

Las necesidades de personal, el elemento más valioso de cualquier organización social, puede resumirse partiendo de la estructura orgánica propuesta anteriormente, en el siguiente cuadro:

NOMBRE DEL PUESTO	No.	FUNCIONES PRINCIPALES
GERENTE GENERAL	1	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar las actividades de los Centros de distribución con las políticas económicas del Estado. - Analizar, determinar y proporcionar información relevante al Consejo de Administración. - Cooperar en la determinación de metas y políticas a seguir por la compañía. - Promover un ambiente favorable para el desarrollo y logros profesionales del personal bajo su autoridad. <p style="text-align: right;">etc.</p>
JEFES DE DEPARTAMENTO	4	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar las actividades de las áreas bajo su mando con los objetivos de la compañía. - Coordinar e integrar las actividades del área a su cargo para optimizar la productividad y eficiencia de los recursos humanos y materiales. - Formular programas y proyectos para optimizar la productividad y eficiencia de sistemas, equipos e instalaciones. - Formular y proporcionar reportes periódicos de información gerencial relevante, a sus jefes inmediatos superiores. - Promover un ambiente favorable para el desarrollo y obtención de logros profesionales de su personal subordinado. <p style="text-align: right;">etc.</p>
JEFE DE SECCION	27	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilar que el personal a su cargo lleve a cabo sus actividades dentro de los parámetros de productividad y rentabilidad establecidos. - Determinar las necesidades de rediseño y optimización de sistemas, equipos e instalaciones, particularmente aquellos de su área de trabajo. - Formular y proporcionar reportes de información relevante a su nivel inmediato superior. - Promover un ambiente favorable para el desarrollo y obtención de logros profesionales del personal a su cargo. <p style="text-align: right;">etc.</p>

- SECRETARIA** 5 - Planear, coordinar y apoyar las actividades de su jefe inmediato.
- Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas o departamentos relacionados.
- etc.
- ANALISTA PLANEACION** 2 - Analizar la información proveniente de los diferentes municipios, integrarla, resumirla y plasmarla en programas claros y fácilmente manejables.
- Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas o departamentos relacionados.
- etc.
- COORDINADOR/SUPERVISOR ALMACENES** 1 - Realizar visitas periódicas a los almacenes secundarios de todo el distrito; supervisar su funcionamiento, sugerir mejoras y apoyar su trabajo con información útil.
- Proporcionar reportes con el diagnóstico operativo de los almacenes, a su jefe inmediato superior.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas o departamentos relacionados.
- etc.
- CONTROLADOR** 2 - Recibir y analizar información de todos los movimientos generados en los almacenes secundarios, confrontando esta información con aquella generada internamente.
- Efectuar investigaciones y/o aclaraciones de movimientos que presenten problemas.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas o departamentos relacionados.
- etc.
- AUXILIAR** 9 - Realizar eficientemente las tareas asignadas en su respectivo departamento.
- Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas o departamentos relacionados.
- etc.
- DESPACHADOR** 1 - Planear y coordinar las rutas y embarques de fertilizantes a los almacenes secundarios.
- Formular y proporcionar reportes con información acerca de los embarques efectuados durante la jornada.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas o departamentos relacionados.
- etc.

- CHOFER** 4 - Entregar rápida y oportunamente los materiales embarcados en sus respectivos destinos.
 - Responsabilizarse del cuidado y mantenimiento de su unidad móvil.
 - Responsabilizarse del cuidado y adecuado manejo de los materiales y/o documentos transportados.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas departamentos relacionados.
 etc.
- ENVASADOR** 1 - Realizar el envasado de fertilizante a grane en sus respectivos sacos.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas departamentos relacionados.
 etc.
- CARGADOR/ESTIBADOR** 32 - Cargar y estibar, con el cuidado requerido en la forma indicada por su jefe inmediato los materiales que así lo requieran.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas departamentos relacionados.
 etc.
- BASCULISTA** 1 - Checar la calidad y cantidad de los fertilizantes suministrados por el proveedor.
 - Generar y entregar reportes de las cantidades de fertilizantes recibidas.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas departamentos relacionados.
 etc.
- TRAXCAVADO** 1 - Mover materiales, con el auxilio de una pal mecánica, en la forma y cantidades que le sean indicados -o considere pertinente- de tal forma que se mantenga la fluidez de las operaciones del almacén.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas departamentos relacionados.
 etc.
- MANTTO. Y LIMPIEZA** 4 - Conservar en buen estado de uso, tanto oficinas como instalaciones de los Centros de distribución.
 - Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas departamentos relacionados.
 etc.

PROGRAMADOR

- 2 - Formular, desarrollar y proponer proyectos, a las personas responsables, encaminados a la automatización de las diferentes actividades a realizar en los departamentos de los Centros de distribución.
- Asesorar a las personas sobre el uso de los diferentes equipos y programas disponibles, así como la interpretación de los documentos generados a través de la computadora.
- Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas y departamentos relacionados.

etc.

VIGILANCIA

- 4 - Vigilar que todas las actividades se efectúen dentro del orden necesario, tanto dentro como en las inmediaciones de las instalaciones.
- Controlar el acceso de las personas a las instalaciones.
- Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas y departamentos relacionados.

etc.

COMEDOR

- 4 - Proporcionar un servicio de comida sano, suficiente y variado a las personas que laboren en los Centros de distribución, así como a sus invitados.
- Apoyar el trabajo de sus compañeros, especialmente de aquellos pertenecientes a las áreas y departamentos relacionados.

etc.

6. REQUISITOS DE EQUIPO

La labor efectiva del personal de un Centro de Distribución requiere del apoyo de otro de los elementos productivos: la maquinaria. Sin esto, todo el esfuerzo creativo de los hombres sobre los materiales puede llegar a ser insuficiente e inútil. Un resumen de los principales equipos requeridos en Centros de distribución como los aquí propuestos, se muestra a continuación.

EQUIPO DE PRODUCCION

DESCRIPCION	No.	FUNCION
RASCULA MIXTA PARA CAMION Y/O FF.CC.	1	Verificar la cantidad de fertilizantes que llegan a través de camiones y/o vagones de ff. cc. (FIGURA 1).

MITAS PARA F.C. Y CAMIONES. VT. 105 Y 106



FIGURA 1

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ENSACADORA

1 Llenado y pesado de fertilizantes a granel, en sacos de 50 Kg. -o menos- (FIGURA 2).

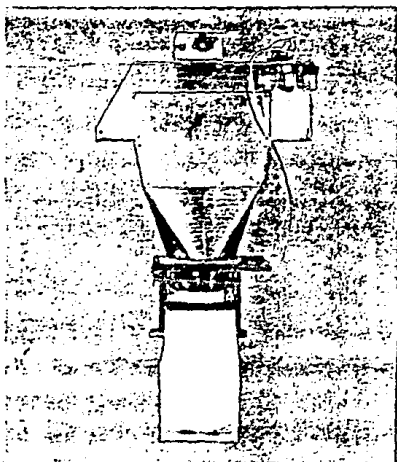


FIGURA 2.

EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES

DESCRIPCION	No.	FUNCION
PALA MECANICA (BOBCAT)	1	Descarga de fertilizantes a granel de vagones de fierro, y movimiento de materiales dentro de almacén (FIGURA 3).

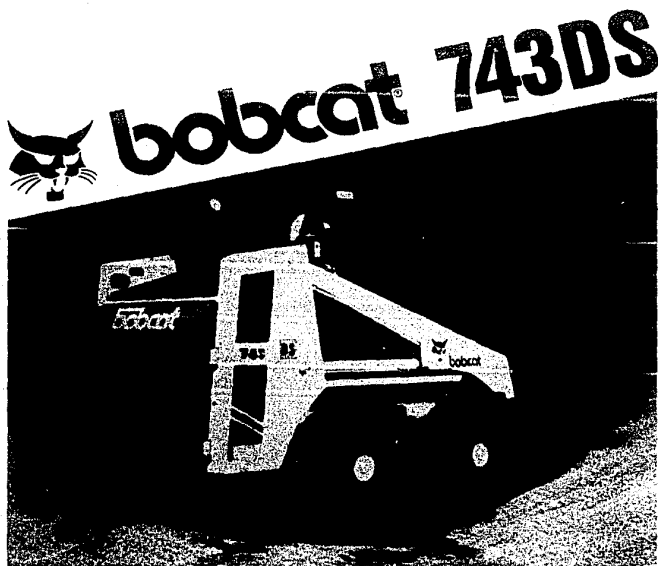


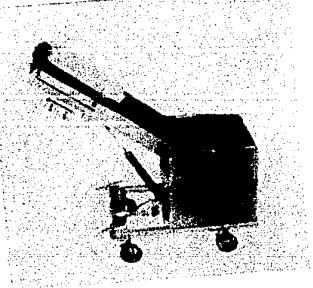
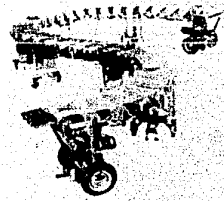
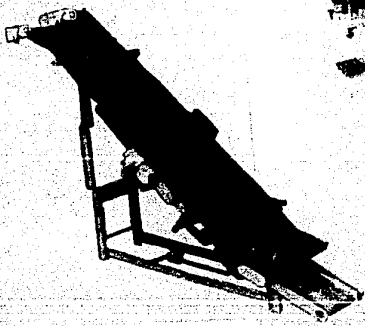
FIGURA 3.

BANDA TRANSPORTADORA

1 Carga/descarga de camiones y/o vagones de f.f.c.c. y manejo de materiales dentro del área con FIGURA 4).

BANDA INCLINABLE

1 Estiba ataravada



FIGURAS 4 Y 5

EQUIPO DE TRANSPORTE

DESCRIPCION	No.	FUNCION
CAMIONES	4	Transporte y distribución de fertilizantes a almacenes secundarios.
AUTOMOVILES	2	Funciones diversas relacionadas con la empresa (Supervisión de almacenes, visitas a proveedores, adquisición de materiales auxiliares, trámites estatales, etc.)

EQUIPO DE OFICINA

DESCRIPCION	No.	FUNCION
ESCRITORIOS	55	
SILLAS	70	
GABINETES/ANAQUELES	70	
FOTOCOPIADORA	1	
SUMADORAS	70	
PIZARRONES	10	
ETC.		

EQUIPO DE COMPUTO

DESCRIPCION	No.	FUNCION
COMPUTADORAS PCs	2	
IMPRESORAS	2	
REGULADORES VOLTAJE	2	

B. ALMACENES SECUNDARIOS

Las funciones de los Centros de distribución se complementan con aquellas de los Almacenes secundarios, almacenes que tienen la responsabilidad de entregar el producto final a los productores agrícolas. La función de estos almacenes es únicamente de centro de acopio y almacenamiento, al cual los productores tendrán que dirigirse a recoger el fertilizante. Estos almacenes no prestarán servicio de transporte.

Los criterios para la localización, establecimiento y desarrollo de Centros de distribución se aplican también a los almacenes secundarios, teniéndose siempre en mente que éstos deberán ubicarse en lugares estratégicos, cubriendo las zonas de mayor demanda. Por ejemplo, para el Centro de distribución en el D.D.R. Toluca, una red de 15 almacenes secundarios, cada uno distribuyendo un promedio de 13,000 toneladas por año (*), serían suficientes para cubrir la demanda de 190,000 toneladas para esa zona. Esto implicaría una capacidad de almacenamiento de 3,000 toneladas para cada uno de estos almacenes, según el análisis de estacionalidad realizado anteriormente.

Las actividades de los almacenes secundarios serían realizadas por 1 encargado de almacén apoyado por 2 auxiliares. Sus labores consistirían exclusivamente en el registro y control de las cantidades de fertilizantes que entran y salen, así como del acomodo de estos en los lugares asignados para tales fines. No son necesarios equipos o herramientas especiales para el manejo de los productos, ya que estos deben llegar completamente ensacados, listos para su utilización. Estas personas reportarán directamente al Jefe del Departamento de Operaciones del Centro de distribución, por lo que sus actividades serán subordinadas, supervisadas y coordinadas por este Departamento, a través de los Supervisores de almacenes secundarios. El papel de estas personas es también importante en cuanto a que son el enlace directo con los productores y sus necesidades. Esto es importante para las actividades de planeación de los Centros de distribución.

Finalmente, con el fin de economizar recursos, creemos conveniente que al desarrollar estos almacenes, se consideren muchas de las instalaciones ya existentes con estos mismos propósitos. A lo largo de la República Mexicana existen gran número de almacenes con una variedad de tamaños, capacidades, métodos de trabajo y calidad de sus instalaciones. Es necesario hacer un recuento de estos almacenes, adecuarlos, organizarlos y utilizar aquellos que puedan servir a nuestros fines. La inversión necesaria para la adecuación de estos almacenes será, de cualquier forma, mucho menor que aquella necesaria para desarrollar una infraestructura nueva.

* 1 camión de 20 toneladas efectuando 2 viajes en un día, podría entregar 10,000 toneladas al año en cada almacén secundario.

ASPECTOS FINANCIEROS

ASPECTOS FINANCIEROS

El criterio básico para juzgar inicialmente la factibilidad de un proyecto de inversión es si con ella se genera un retorno igual o mayor al demandado por los inversionistas. Estos invierten su capital y esperan obtener beneficios tangibles de su inversión.

El proyecto para el establecimiento de Centros de distribución de fertilizantes debe mostrar cifras por medio de las cuales se pueda comprobar su factibilidad económica y su capacidad de satisfacer las expectativas de los inversionistas. No obstante es necesario mencionar que estas expectativas no son necesariamente de naturaleza económica, ya que los Centros de distribución deben estar orientados a la provisión de servicios y deben tener una fuerte organización administrativa. Sin embargo, los Centros deberán ser autosuficientes: capaces de cubrir sus costos de operación y de generar los beneficios necesarios que garanticen su conservación y crecimiento.

El análisis económico de un proyecto semejante incluye labores relacionadas con la determinación de las actividades necesarias para la realización del proyecto, la estimación de los flujos de caja correspondientes (egresos e ingresos), y la conclusión final acerca de su factibilidad, comparándola contra alguna tasa mínima de retorno sobre la inversión especificada.

Como punto final debe hacerse mención al hecho de la imposibilidad de estimar otras repercusiones del proyecto (favorables y desfavorables). Por un lado, se sabe que la red de centros de distribución tenderá a eliminar las operaciones de comercialización de FERTIMEX y BAN-RURAL. Sin embargo, el cómo, el cuándo y en cuánto, son aspectos muy difíciles de cuantificar y cae fuera de las posibilidades de este trabajo. Por otro lado, también se presentan problemas al tratar de cuantificar los efectos sobre la demanda por parte de los productores agrícolas. Como en todos los problemas de carácter económico, la predicción sobre el comportamiento de estas variables, y su posible estimación, debe ser resultado de un proceso de análisis y concertación, ajustado a los aspectos particulares de cada región.

1. IDENTIFICACION DE EGRESOS E INGRESOS

E G R E S O S

Los egresos necesarios para la realización del proyecto de centros de distribución, incluyen:

A. INVERSION INICIAL

- I. COSTO DEL TERRENO
- II. OFICINAS ADMINISTRATIVAS
- III. BODEGA
- IV. EQUIPO DE FABRICA
- V. EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES
- VI. EQUIPO DE TRANSPORTE
- VII. EQUIPO DE COMPUTO Y DE OFICINA
- VIII. OTROS GASTOS

B. COSTOS DE OPERACION

- I. PERSONAL
- II. MATERIALES Y SUMINISTROS
- III. GASTOS GENERALES

Un desglose detallado de estas partidas y sus importes se muestra a continuación:

A. INVERSION INICIAL

I. COSTO DEL TERRENO

Area aproximada requerida: 200m x 100m = 20,000 m²

AREA REQUERIDA	COSTO UNITARIO / M ²	COSTO (*)
20,000 m ²	35,000.00	700,000,000.00
		700,000,000.00

- * Aunque esta cantidad se considera dentro de este análisis, es sin embargo muy recomendable realizar negociaciones para que el terreno sea donado por el gobierno del Estado o por alguna Asociación de Ejidos. En este caso, la inversión inicial por concepto de terreno, sería nula.

11. OFICINAS ADMINISTRATIVAS

CONCEPTO	UNI	COSTO UNIT.	CANTIDAD	COSTO (*)
OBRAS PRELIMINARES	m2	1,000.00	1,500.00	1,500,000.00
CIMENTACION				
01 Excavación para des-				
planteo de zapatas	m3	7,570.00	243.0	1,837,510.00
02 Plantilla de concreto	m2	7,000.00	162.0	1,134,000.00
03 Acero refuerzo zapatas	ton	1,781,000.00	2.5	4,452,500.00
04 Concreto en zapatas	m3	195,000.00	32.5	8,137,500.00
05 Cimbra en zapatas	m	3,500.00	216.0	756,000.00
				14,500,000.00
ESTRUCTURAS				
01 Acero de refuerzo en				
columnas	ton	1,781,000.00	1.3	2,871,500.00
02 Cimbra en columnas	m2	22,650.00	65.0	1,472,250.00
03 Concreto en columnas	m3	195,000.00	5.0	772,000.00
04 Cimbra losas y trabes	m2	22,650.00	1.3	33,975.00
05 Acero de refuerzo en				
losas y trabes	ton	1,781,000.00	12.0	21,372,000.00
06 Concreto losas y trabes	m3	195,000.00	160.0	31,200,000.00
				57,700,000.00
ACABADOS				
01 muros de tabique	m2	18,000.00	320.0	5,760,000.00
02 Cancelería de aluminio	m2	60,000.00	80.0	4,800,000.00
03 Muros de aislacoda	m2	35,000.00	150.0	5,250,000.00
04 Pintura vinilica en				
muros y plafones	m2	4,000.00	2,440.0	14,640,000.00
				20,500,000.00
AZOTEAS				
01 Relleno con tezontle				
para dar pendientes	m3	44,000.00	255.0	11,220,000.00
02 Entortado con mortero				
en azotea	m2	6,000.00	1,500.0	9,000,000.00
03 Impermeabilización	m2	13,000.00	1,500.0	22,500,000.00
				42,700,000.00
INSTALACIONES				
01 Salidas eléctricas	pzas	65,000.00	80.0	6,800,000.00
02 Salidas hidrosanitarias	jgos	170,000.00	20.0	3,400,000.00
03 Lámparas de 2x3 W	pzas	50,000.00	15.0	750,000.00
04 Muebles de baño	pzas	150,000.00	10.0	1,500,000.00
				12,450,000.00
TOTAL				157,350,000.00

* Cotizaciones a julio de 1989.

111. BODEGA

CONCEPTO	UNI	COSTO UNIT.	CANTIDAD	COSTO (P)
OBRAS PRELIMINARES	m2	1,000	10,000	10,000,000
CIMENTACION				
01 Excavación para des- plante de zapatas	m3	7,570	10,395	78,704,000
02 Plantilla de concreto	m3	7,000	130	910,000
03 Acero refuerzo zapatas	ton	1,781,000	25	46,508,000
04 Concreto en zapatas	m3	195,000	650	136,750,000
05 Cimbra en zapatas	m3	5,500	1,824	6,384,000
				259,054,000
ESTRUCTURAS				
01 Acero de refuerzo en dados	ton	1,781,000	19	51,649,000
02 Concreto en dados	m3	195,000	650	78,000,000
03 Cimbra/andamiaje dados	m2	22,650	1,600	36,240,000
04 Relleno con material de excavación	m3	3,835	9,347	35,846,000
05 Concreto en columnas	m3	195,000	180	35,100,000
06 Cimbra en columnas	m2	22,650	1,657	37,500,000
07 Acero en columnas	ton	1,781,000	20	35,620,000
08 Conformación y compac- tación de subrasante	m2	529	10,000	8,290,000
09 Piso de concreto	m2	2,500	10,000	25,000,000
10 Acero de refuerzo piso	ton	1,781,000	35	133,575,000
11 Montaje estructura met.	ton	5,500,000	139	764,500,000
12 Techumbre	m2	44,684	11,250	503,000,000
				1,774,520,000
INSTALACIONES				
01 Salidas electricas	pzas	85,000	10	350,000
02 Lamparas de 500 W	pzas	350,000	32	11,200,000
				12,050,000
ESCUELA DE FF.CC.				
01 Trazo y nivelación	m2	474	3,318	1,447,000
02 Excavación a máquina	m2	2,018	664	1,340,000
03 Afine y compactación	m2	640	3,318	2,123,500
04 Mejoramiento terracería	m3	22,349	664	14,840,000
05 Durmientes de madera	pzas	183,000	2,370	362,610,000
06 Riel	ton	1,400,000	95	132,720,000
07 Suministro y colocación de grava	m3	35,000	237	8,295,000
				523,375,500
			TOTAL	2,543,778,500

* Cotizaciones a julio de 1989.

IV. EQUIPO DE PRODUCCION

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO
BASCULA MIXTA PARA COMIDA Y/O FF. CL.	150,000,000.00	1	150,000,000.00
ENSACADORA	32,000,000.00	1	32,000,000.00
			182,000,000.00

V. EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO
PALA MECANICA (BOBCAT)	95,000,000.00	1	95,000,000.00
MONTACARGAS	80,000,000.00	1	80,000,000.00
BANDA TRANSPORTADORA	7,500,000.00	1	7,500,000.00
BANDA INCLINABLE	9,000,000.00	1	9,000,000.00
			191,500,000.00

VI. EQUIPO DE TRANSPORTE

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO
CAMIONES	77,000,000.00	4	308,000,000.00
AUTOMOVILES	20,000,000.00	2	40,000,000.00
			348,000,000.00

VII. EQUIPO DE COMPUTO Y OFICINA

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO
COMPUTADORAS PCs	5,000,000.00	2	10,000,000.00
IMPRESORAS	2,000,000.00	2	4,000,000.00
REGULADORES DE VOLTAGE	100,000.00	2	200,000.00
ESCRITORIOS	200,000.00	55	11,000,000.00
SILLAS	150,000.00	70	10,500,000.00
GABINETES Y ANAQUELES	150,000.00	55	8,250,000.00
FOTOCOPIADORA	3,000,000.00	1	3,000,000.00
SUMADORES	100,000.00	55	5,500,000.00
FIZARRONES	50,000.00	10	500,000.00
OTROS	5,000,000.00	1	5,000,000.00
			58,000,000.00

VIII. OTROS GASTOS

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO
MODERNIZACION DE ALM. SEC.	50,000,000.00	15	750,000,000.00
			750,000,000.00

B. COSTOS DE OPERACION

CONCEPTO	IMPORTE
MANO DE OBRA	438,000,000.00
MATERIALES Y SUMINISTROS	10,000,000.00
GASTOS GENERALES	62,000,000.00
COSTOS DE OPERACION	510,000,000.00
GASTOS DE VENTAS, ADMON. Y CAPITAL	580,000,000.00
COSTO TOTAL	1,390,000,000.00

INGRESOS
=====

Los ingresos esperados son aquellos derivados de:

- a) La diferencia entre el costo unitario y el precio de venta, por tonelada de fertilizante y,
- b) Por aquellas actividades productivas transferidas de FERTIMEX, S.A. al Centro de distribución.

Una tarifa estimada en base a información proporcionada por Centros de distribución actualmente funcionando es de aproximadamente \$ 18,000 por tonelada de fertilizante. Esta tarifa corresponde a un 4% del precio promedio por tonelada de fertilizante.

Ya que la demanda pronosticada para el año es de aproximadamente 170,000 toneladas para la zona de influencia del Centro de distribución en el D.F.R. Toluca, tenemos que:

INGRESOS= 18,000 \$/ton x 170,000 ton = 3,060 millones de \$ anuales

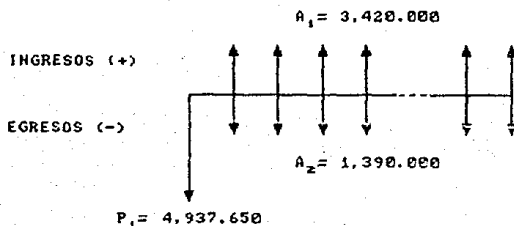
3. ANALISIS DE RENTABILIDAD

El cuadro siguiente muestra un resumen de los egresos e ingresos estimados para el proyecto. Se ha considerado una vida útil de 20 años (periodo normal para la depreciación de un activo fijo) y que los egresos e ingresos se comportan en la misma forma a lo largo de la vida útil.

	AÑO 0	AÑOS 1-20
EGRESOS	4,937,650	1,390,000
INGRESOS		3,420,000

(millones de pesos)

En forma gráfica:



(MILLONES DE PESOS)

A partir de estos valores nos es posible calcular la tasa interna de retorno sobre la inversión (TIR) de la siguiente forma:

$$P_1 = A_1 (P/A, i\%, 20) - A_2 (P/A, i\%, 20)$$

$$P_1 = (A_1 - A_2) (P/A, i\%, 20)$$

$$\frac{P_1}{A_1 - A_2} = (P/A, i\%, 20)$$

$$\frac{4,937.650}{3,420.000 - 1,390.000} = (P/A, i\%, 20)$$

$$2.4323 = (P/A, i\%, 20)$$

Consultando en TABLAS DE INTERES COMPUESTO para el factor A/P y $n=20$, tenemos que:

$$TIR = 41.20 \%$$

Esta será la tasa de rentabilidad que obtendremos sobre la inversión hecha, bajo las condiciones dadas.

3. RECURSOS DISPONIBLES Y RECURSOS NECESARIOS

Los recursos económicos necesarios para poner en marcha este proyecto deberán sufragarse a través de las aportaciones de los socios:

- 1) Gobierno de los estados
- 2) Municipios estatales
- 3) Organismos campesinos y agrícolas
- 4) Asociaciones Rurales de Interés Colectivo (ARIC)

Sin embargo, debido al monto de las cantidades involucradas, es posible que se presenten problemas de disponibilidad de fondos, especialmente en el caso de las Asociaciones Rurales de Interés Colectivo. En tales casos, existe la posibilidad de obtener recursos financieros a través de las Sociedades de crédito. Estas están facultadas para el otorgamiento de préstamos preferenciales a organismos tales como las ARIC's. Las tasas de interés, que son relativamente bajas, son aquellas determinadas por el Banco de México y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la medida en la cual el retorno sobre los activos de los Centros de distribución, exceda los costos financieros de los préstamos utilizados para financiar tales inversiones, el soporte financiero es "favorable" y recomendable, ya que no pone en peligro el beneficio que los accionistas esperan obtener de su inversión.

De cualquier forma, la estructura de capital "óptima" deberá ser aquella determinada por el Consejo de administración de los centros, y deberá estar acorde con las condiciones y necesidades particulares de capital.

4. FUENTES DE CAPITAL Y CONDICIONES DE PAGO

En aquellos casos en que las condiciones financieras de los accionistas hagan necesario el apoyo de recursos financieros externos, es posible allegarse estos recursos solicitándolos a alguna de las Sociedades de crédito facultadas. El procedimiento general para solicitar estos préstamos, denominados "refaccionarios para industrias rurales y demás actividades productivas" es esbozado a continuación, considerando a BARRURAL, S.N.C. como la Sociedad de crédito y a las ARIC's como el solicitante:

1) Elaboración de una solicitud de crédito

En la que deberán anexarse:

- a) Acta de Asamblea de los miembros sobre el acuerdo de interponer a la Asociación Rural de Interés Colectivo (ARIC).
- b) Nombramientos de los delegados representantes ante la ARIC.
- c) Acta constitutiva de la ARIC.
- d) Permiso de la Secretaría de Relaciones Exteriores.
- e) Inscripción en el Registro Agrario Nacional o en su defecto, constancia de la Secretaría de la Reforma Agraria de que se encuentra en proceso dicha inscripción.
- f) Inscripción en el Registro de Crédito Agrícola y en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, Sección Comercio.

La documentación citada será presentada una sola vez.

2) Análisis de la solicitud por parte de la Sociedad de crédito

El Banco Nacional de Crédito Rural y sus filiales solo otorgará los préstamos de conformidad con los planes elaborados por la Comisión de Programación de Crédito y Asistencia Técnica que sancione el Consejo de Administración, a fin de que los recursos disponibles se canalicen en los volúmenes, que de acuerdo con una planeación nacional, incide las necesidades de consumo interno y las condiciones de comercialización.

Para la operación de los préstamos solicitados, las instituciones deberán determinar la capacidad de pago del sujeto de crédito mediante la obtención y el análisis de la información técnica, económica y financiera necesaria.

La institución de crédito dará una resolución definitiva a la solicitud de crédito en un plazo razonable, generalmente no mayor de un mes.

3) Condiciones de los préstamos

La operación de los préstamos refaccionarios se sujetará a las siguientes normas:

- a) Su plazo de amortización no excederá de 15 años y será establecido por la institución acreditante con base en la generación de recursos de quien recibe el préstamo, tomando en cuenta la productividad y la vida útil de los bienes materia de la inversión del crédito;
- b) Su amortización se hará por pagos anuales o por periodos menores cuando así lo permita la explotación. Cuando la naturaleza de la explotación lo justifique, podrán pactarse periodos de gracia no mayores de 4 años para iniciar el pago del capital, pudiendo diferirse el pago de intereses por un periodo no mayor de 3 años;
- c) su importe podrá alcanzar el 100% del costo de las inversiones, según la capacidad económica del sujeto de crédito;
- d) La garantía del préstamo podrá quedar constituida únicamente por las inversiones realizadas con el propio crédito y por los frutos y productos que se obtengan con ese motivo.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, podrá modificar los plazos señalados en los puntos a y b.

Asimismo, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Banco de México, en las esferas de sus competencias, fijarán en forma general las tasas de interés de los préstamos, tomando en consideración el tipo de sujeto de crédito y el destino de los préstamos. La tasa de interés actual para créditos refaccionarios para las actividades agroindustriales y comerciales, es de 19.50% anual (vigente a partir del 1º de agosto de 1989).

Es importante señalar que las ARIC's tienen un grado preferencial para la obtención de créditos, como lo menciona la Ley General de Crédito Rural en sus Artículos 54 Fracción V y 59 Fracción I.

4. Disposición de los préstamos

Los préstamos que concedan las instituciones podrán ser operados por medio de contratos de apertura de crédito; de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito. Estos contratos podrán referirse a uno o varios tipos de préstamo para financiar todas sus actividades productivas, y el acreditado dispondrá de su importe en las partidas y tiempo que requiera la inversión y conforme a las condiciones establecidas en el contrato correspondiente. Los préstamos otorgados para esta modalidad deberán estar referidos a programas integrados de explotación y su plazo se fijará de acuerdo a las etapas de dichos programas, estando condicionada su continuación al cumplimiento observado al finalizar cada etapa.

5. CONCLUSIONES

Aún cuando una tasa de retorno sobre la inversión de 40%, puede considerarse "pequeña", desde un punto de vista estrictamente económico, creemos que sí justifica un proyecto de esta naturaleza. El principal objetivo de una Red de centros de distribución es el de proporcionar un servicio y no el de lograr grandes beneficios económicos.

Por otro lado, en este proyecto solo se considera aspectos relacionados con fertilizantes. Sin embargo, centros de distribución como los aquí descritos, son ideales para la comercialización de otros insumos agrícolas como agroquímicos y maquinaria y utensilios. La comercialización de estos insumos es más "lucrativa" que aquella para los fertilizantes (principalmente por tener un precio determinado por las condiciones del mercado).

Bajo estas condiciones creemos que el proyecto es totalmente factible desde el punto de vista económico como la teoría, e incluso la experiencia práctica, no lo ha hecho ver.

**ASPECTOS
DE
ORGANIZACION
LEGAL**

ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN LEGAL

Como ya lo habrá notado el lector, el proyecto de construcción de una Red de Centros de Distribución involucra aspectos e implicaciones no solo a nivel estatal, sino inclusivo a nivel nacional. Por esta razón consideramos que un proyecto semejante debe integrarse y subordinarse al Plan Nacional de Desarrollo, presentado a la nación por el Ejecutivo Federal, siendo responsabilidades de los diferentes gobiernos estatales su planeación, ejecución, coordinación e integración a los lineamientos y políticas del Ejecutivo Federal.

No obstante, se considera conveniente que los gobiernos de los estados formalicen este proyecto promoviendo la formación de Sociedades mercantiles mixtas, en las que el estado sea el socio mayoritario que marque las pautas a seguir en los Centros de Distribución. Así, se sugiere que la forma jurídica indicada para la constitución de estos organismos sea aquella conocida como Sociedad Anónima.

De las diferentes formas jurídicas en que puede ser organizada una empresa es sin duda esta, la Sociedad Anónima, la que está más desarrollada y la mejor dotada de organismos apropiados y aptos para el fin de una empresa como esta. La Sociedad Anónima es la Sociedad mercantil que más se ha generalizado, debido a las ventajas que presenta, entre las que se encuentran la facilidad de reunir grandes capitales para la realización de grandes empresas que, por su potencialidad económica, unas pocas personas no podrían realizar.

Este tipo de sociedad promoverá así la participación de diferentes organismos y asociaciones (accionistas) quienes aportarían los recursos económicos requeridos. El gobierno de los estados dará preferencia, para la conformación del capital social de los Centros de distribución, a los siguientes organismos.

1. Asociaciones Rurales de Interés Colectivo (ARICs)
2. Municipios de los estados
3. Organismos agrícolas y campesinos
4. Gobierno del Estado

De fundamental importancia es la participación activa de las ARICs ya que el objetivo último del gobierno estatal será relegar el manejo y control de los Centros de distribución, tanto operativa como funcionalmente, a las Asociaciones Rurales de Interés Colectivo. Esto no es de ninguna manera arbitrario, sino que responde al llamado del Ejecutivo Federal de hacer más eficiente la planta productiva nacional, eliminando actitudes paternalistas o proteccionistas por parte del Estado. Por otro lado, es muy razonable que sean los propios productores quienes manejen y se responsabilicen de los Centros de distribución, pues son ellos quienes mejor conocen sus necesidades, así como la forma de satisfacerlas.

De cualquier forma, la cesión del control de los Centros de distribución a las ARICs deberá ser un proceso gradual y cuidadosamente planeado, cuidando que estas manejen y dominen completamente los aspectos operativos y administrativos de los Centros así como de los Almacenes secundarios.

Como punto final, es necesario recordar que las actividades de los Centros de distribución deberán ser de naturaleza no-lucrativa, orientándose sobre todo a la proporción de un óptimo servicio en la entrega de fertilizantes al productor agrícola en beneficio de ellos mismos, de su estado y del país en general.

1. LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN COMO SOCIEDADES ANÓNIMAS

Como seguramente ya se habrá apreciado, la estructura y funcionamiento de Centros de distribución como los aquí propuestos, no es muy diferente a la de empresas de comercialización y distribución de cualquier otro producto, tratase de fertilizantes o no. Asimismo, sus relaciones básicas con sus proveedores (Fertimex, S.A.) y sus clientes (productores agrícolas) son relaciones básicamente de naturaleza comercial.

Por estas razones (y otras más mencionadas anteriormente), se recomienda que la forma jurídica a adoptarse entre aquellas reconocidas por la ley (de nombre colectivo, en comandita simple, de responsabilidad limitada, anónima, en comandita por acciones y cooperativas) sea la de Sociedad Anónima, ya que esta estructura nos proporciona muchas de las ventajas necesarias en un proyecto como este. Con esto no se pretende concluir que una Sociedad Anónima no presente también ciertos inconvenientes, especialmente de tipos tributarios. Las características más importantes de una Sociedad Anónima se describen a continuación.

LA SOCIEDAD ANÓNIMA

Importancia

La historia del mundo contemporáneo no puede escribirse sin hacer referencia continua a la sociedad anónima. Casi todas las grandes empresas de la humanidad en los tiempos modernos están vinculadas a estas sociedades: Los transportes terrestres, marítimos y aéreos, las grandes obras de canalización, la electrificación, las explotaciones mineras, los enormes conglomerados industriales y comerciales de nuestros días han sido organizados en forma de sociedad anónima. Y es que esta es la estructura ideal para esas tareas que requieren sumas enormes de capital. La construcción de un ferrocarril, de un canal, de una planta de automóviles, pongamos por caso, no es asequible a una sola fortuna, y aunque lo fuera sería rarísimo que una persona arriesgase todo su patrimonio a la carta de un solo negocio.

La sociedad anónima representa una forma de organización estable y permanente; lo que sucede a los socios no trasciende a la sociedad; ésta tiene una continuidad que está por encima de las contingencias de las personas que la conforman. Pero al mismo tiempo, es una sociedad de responsabilidad limitada, por lo que los que participan en ella no sienten el temor de las pérdidas ilimitadas que pueden comprometer toda su situación patrimonial. Finalmente, la división del capital en acciones permite que participen en la sociedad miles de asociados, ya que la pequeña cantidad que una acción representa está al alcance de fortunas que aisladamente consideradas no hubieran podido soñar su participación en empresas de tal envergadura.

La sociedad anónima ha surgido con el albor del capitalismo, con el se ha desarrollado y alcanzado su máximo esplendor como su instrumento más potente en el campo de organización de las empresas.

Definición y características

Una sociedad anónima es una sociedad mercantil con denominación de capital fundacional dividido en acciones, cuyos socios limitan su responsabilidad al pago de las mismas.

La definición de algunos de los conceptos y características de esta definición se dan a continuación:

Sociedad: Que es una sociedad significa que una sociedad anónima se constituye a través de socios, que han de ser cinco por lo menos, tanto en el momento de fundarse la sociedad como durante la vida de la misma.

Mercantil: Que es mercantil significa que tiene la consideración de comerciante simplemente por su forma, con independencia de que se dedique realmente a efectuar actos de comercio.

Denominación: La sociedad anónima tiene denominación, lo que supone que actuará en el mundo de las relaciones jurídicas con un nombre comercial formado objetivamente; es decir que haga referencia a la actividad principal de la empresa.

En todo caso, junto a las palabras que hacen referencia a la actividad principal de la empresa, deben ir las palabras "Sociedad Anónima" o su abreviatura "S.A."

Esta denominación puede formarse con absoluta libertad, con la condición de que se distinga de cualquiera otra ya existente.

Capital

Fundacional: El ser una sociedad de capital fundacional supone dos conceptos:

Por un lado, la sociedad anónima es de capital porque en ella lo importante es lo que cada socio aporta a la sociedad y no sus características personales. Esto se advierte, entre otros muchos otros aspectos, en los siguientes:

- La muerte, incapacidad o quiebra de sus socios o cualquiera otra vicisitud en la vida o capacidad de los mismos, no tiene repercusión alguna en la vida de la sociedad;
- La cesión de las participaciones sociales se hace sin necesidad el consentimiento de los socios;
- La administración puede recaer sobre y a través sin que ello se genere a los accionistas para satisfacer de la sociedad.

- Las votaciones se establecen sobre la base de un voto por acción, es decir, el voto está en función del capital aportado.

Por otro lado, el capital es fundacional en el sentido de que es condición previa e indispensable para que la sociedad pueda fundarse, que el capital o por lo menos una parte del mismo, esté previamente desembolsado. La sociedad anónima tiene unos miembros de dinero.

Acciones:

El capital debe estar dividido en acciones. Esta es una nota esencial ya que la ley lo requiere, por definición, como sustancial en la estructura de la sociedad anónima.

Responsabilidad limitada:

Finalmente, las sociedades anónimas son de responsabilidad limitada, en el sentido de que sus socios no tienen que aportar más que el valor de las acciones suscritas, que es también frente a terceros el límite de su responsabilidad.

2. CONSTITUCION DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCION COMO SOCIEDAD ANONIMA

hablamos de constitucion legal de la sociedad anonima para referirnos al proceso de conformacion de la misma, de acuerdo con las disposiciones de la ley. En el derecho mexicano ello supone cuatro etapas que son:

- 1.) Formacion del contrato
- 2.) Fundacion y aportacion
- 3.) Inscripcion en el Registro Publico de Comercio y
- 4.) Cumplimiento de ciertos tramites administrativos

FORMACION DEL CONTRATO

La sociedad anonima, como las sociedades mercantiles en general, es el resultado de un autentico contrato que se establece entre sus socios. Es cierto que se trata de un contrato de organizacion; pero al fin y al cabo, este no deja de ser contrato. Sus caracteristicas mas importantes son las de ser plurilateral y abierto, en el sentido de que en el hay tantas partes como socios y la incorporacion o exclusion de los mismos se efectua sin necesidad de que se alteren las bases contractuales.

Es importante mencionar la distincion entre contrato social y estatutos, ya que el contrato puede definirse al intercambio de voluntades, en tanto que los estatutos son el documento escrito otorgado ante Notario. Sin embargo, en terminos legales, siempre que se habla de contrato social deben entenderse estas palabras como sinonimas de contrato constitutivo, de escritura constitutiva y de estatutos.

La Ley General de Sociedades Mercantiles, en su articulo 37, establece las condiciones indispensables para que la sociedad anonima pueda llegar a existir. Estas condiciones son:

- 1) Que el numero de socios no sea inferior a cinco;
- 2) Que todas las acciones esten suscritas;
- 3) Que se haya desembolsado el 20%, por lo menos, del valor de las acciones pagadas en dinero;
- 4) Que se haya satisfecho el valor total de las acciones que no hayan de pagarse en numerario y
- 5) Que el capital social no sea inferior a 200,000,000.00.

Dentro de los estatutos figuren por regla general, una serie de clausulas que respondan a disposiciones de la ley o a la simple conveniencia de los socios. Estas clausulas pueden clasificarse, segun su naturaleza, en cuatro grupos a saber:

- 1) Clausulas que establecen el contenido legal minimo.
- 2) Clausulas que se refieren al contenido legal modificable por la voluntad de los socios.
- 3) Clausulas especiales.
- 4) Clausulas potestativas.

FUNDACION Y ADMISION

En esta segunda etapa se realiza la inscripción del elemento personal y la aportación del capital. Para que exista la sociedad anónima no basta un simple proyecto de estatutos, sino que es indispensable un grupo de personas que den su adhesión y que aporten su dinero para hacer posible el cumplimiento de las finalidades sociales.

Desde el punto de vista de la realización de admisión de los socios y del pago de las aportaciones, el derecho reconoce sólo dos clases de fundación: La fundación simultánea y la fundación sucesiva.

Fundación simultánea

La fundación simultánea es aquella en la que los socios o fundadores, solemnizan su obligación y realizan sus aportaciones, parcialmente al menos, en un solo acto por comparecencia ante Notario Público.

Se trata de un modo de fundación que requiere la presencia personal de los socios o de sus representantes debidamente autorizados. La fundación implica la unidad del acto en que se realiza y la admisión solemne del contrato que ha de otorgarse ante Notario.

Todos las acciones han de quedar suscritas en ese mismo momento y durante el también ha de realizarse el pago de las aportaciones.

El caso de fundación simultánea, la adhesión al contrato y el pago de las aportaciones va acompañado con frecuencia de la declaración de que se celebra la primera asamblea general de accionistas para designar el consejo de administración, el que a su vez se reúne en primera sesión para designar, de su seno, los cargos correspondientes.

Fundación sucesiva

La fundación sucesiva es aquella en que promotores se encargan de poner a la venta las acciones, para que el público inversionista las adquiera en una institución de crédito, constituyendo en esta forma el capital social a medida que van vendiendo las acciones. El plazo para constituir el capital de la sociedad en esta forma es de un año.

La fundación sucesiva se desarrolla en los tres etapas siguientes:

1. Redacción y depósito del programa: En el que los fundadores dan a conocer al público el proyecto de escritura constitutiva y lo invitan para adherirse al mismo y a efectuar las aportaciones en la forma que se determina.
2. Admisiones y aportaciones: En la que los interesados por la sociedad proyectada dan su adhesión a la misma mediante la firma de boletines de suscripción.

- 3) Asamblea constitutiva: En la que se redactara un acta de la asamblea y los estatutos en escritura pública, que será inscrita en el Registro Público de Comercio.

REGISTRO DE LA SOCIEDAD

La inscripción de las sociedades mercantiles en el Registro Público de Comercio es forzosa, por disponerlo así el artículo 17 del Código de Comercio y los artículos 7 y 260 y siguientes de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Tramitar la inscripción de la sociedad es obligación que corresponde a las personas expresamente indicadas para ello en la escritura, y si no hubiese designación especial, la obligación competirá a los administradores de la sociedad.

Si otorgada la escritura ante notario transcurriera un plazo de 15 días sin que la inscripción se haya practicado, cualquier socio podrá pedirla. Para proceder a la inscripción precisa orden judicial, la que será expedida después de que se presente la escritura ante el juzgado competente y se dicte la oportuna resolución judicial, previa audiencia del Ministerio Público.

TRAMITES ADMINISTRATIVOS

Una vez que la sociedad se ha inscrito en el Registro Público de Comercio, deberá anunciar el comienzo de sus operaciones y los demás datos a que se refiere el artículo 17, fracción I del Código de Comercio, mediante circulares o anuncios dirigidos al público en general.

Deberá inscribirse en la Cámara de Comercio e Industria, según lo exige el artículo 5 de la ley del 2 de mayo de 1941.

Finalmente, procederá a darse de alta en la Oficina Federal de Hacienda y en la tesorería de la entidad federativa en que se halle su domicilio así como a empadronarse ante la Secretaría de Hacienda, o el Departamento de Distrito Federal, para los efectos de la Ley de Ingresos Mercantiles.

3. LAS ASOCIACIONES RURALES DE INTERES COLECTIVO

Ya se ha mencionado en párrafos anteriores la primordial importancia de estas asociaciones dentro del contexto integral del proyecto. Pasamos ahora a describir sus aspectos jurídicos particulares:

Las Asociaciones Rurales de Interés Colectivo (ARICs) son organismos que poseen personalidad jurídica y que podrán constituirse por dos o más de las siguientes formas jurídicas: Ejidos, comunidades, uniones de ejidos o de comunidades, sociedades de producción rural o uniones de sociedades de producción rural.

El objetivo de estas asociaciones será la integración de los recursos humanos, naturales, técnicos y financieros para el establecimiento de industrias, aprovechamientos, sistemas de comercialización y cualesquiera otras actividades económicas que no sean de explotación directa de la tierra.

Por tanto, las ARICs podrán tener las siguientes facultades:

- 1) Construir, adquirir, establecer almacenes, industrias y servicios; explotar recursos renovables y no renovables de la unidad, tales como la minería, la silvicultura, la pesca, la piscicultura, el turismo, las artesanías y los campos cinéticos; distribuir y comercializar sus productos y administrar transportes terrestres, aéreos, marítimos y fluviales; distribuir insumos, manejar centrales de maquinarias, operar créditos para programas de vivienda campesina y, en general, toda clase de industrias, servicios y aprovechamientos rurales;
- 2) Comercializar las materias o productos de sus miembros, incluyendo el establecimiento de canales de comercialización, bodegas y mercados propios;
- 3) Formular los programas de inversión y producción de acuerdo con lo dispuesto por la asamblea de balance y programación;
- 4) Construir y administrar los fondos de reserva y capitalización, en los términos marcados;
- 5) Organizar y administrar centros de consumo, centrales de maquinaria, compra de aperos, implementos e insumos y distribuir despensas familiares;
- 6) Obtener los créditos para las diversas finalidades que requiera la sociedad;
- 7) Gestionar la venta inmediata, mediata o futura de las materias o productos obtenidos. Tratándose de las ventas mediata o a futuro, podrán celebrar los contratos para que los anticipos, ministraciones, pagos y garantías, se depositen a su favor en el banco que opere;
- 8) Adquirir y contratar los insumos, bienes o servicios que requieren los cultivos o explotaciones;

- 9) Adquirir responsabilidades por la clasificación y control de calidad de los insumos y de los productos obtenidos;
- 10) Obtener de los bancos los créditos inmobiliarios o habitacionales que requiere para sus miembros, incluyendo los que tengan por objeto realizar aprovechamientos comunes, así como los necesarios para el desarrollo de las zonas urbanas;
- 11) Fomentar el mejoramiento económico y el progreso material de sus miembros, así como la capitalización de la sociedad; y
- 12) En general, llevar a cabo todos aquellos actos de carácter económico o material que tiendan al mejoramiento de la organización colectiva del trabajo, así como el incremento de la productividad de los cultivos, explotaciones y aprovechamientos de sus recursos.

CONCLUSIONES

IV. CONCLUSIONES GENERALES Y COMENTARIOS

A lo largo de este trabajo se han desarrollado aspectos relacionados con la problemática existente en la comercialización y distribución de fertilizantes, y se ha esbozado una de las posibles soluciones alternativas a través de la implantación y desarrollo de todo un sistema basado en el concepto de Centros de distribución de fertilizantes (con sus respectivos almacenes secundarios). Todo este trabajo se ha desarrollado en base a un cuestionario, planteándonos una serie de preguntas fundamentales como:

1. ¿Cuál es el problema real que se enfrenta?
2. ¿Cuáles son sus alternativas de solución?
3. Seleccionada la alternativa basada en Centros de distribución, ¿cuáles serían las características de estos?
4. ¿Qué tipo de fertilizantes se manejarían y en qué volúmenes?
5. ¿Quién podría suministrarnos el fertilizante y en qué condiciones?
6. ¿De qué capacidad de almacenamiento será el Centro?
7. ¿Dónde se localizaría?
8. ¿Cuál sería su funcionamiento?
9. ¿Qué elementos productivos (hombres, máquinas y equipos) se requieren y en qué cantidades?
10. ¿Cómo se realizaría la distribución final del fertilizante al productor?
11. ¿Es rentable el proyecto?
12. ¿Cómo se organizaría, legalmente hablando, un Centro semejante?

etc.

La respuesta a estas y otras interrogantes se han planteado, así como sus respectivas premisas y argumentos, tomando como ejemplo al Estado de México. No obstante, la metodología seguida es aplicable a cualquier zona o estado de la República Mexicana.

El objetivo último de este trabajo ha sido apoyar, dentro de nuestras posibilidades, el proyecto global de modernización del campo, propuesto por el Poder Ejecutivo Federal, y que marca la necesidad de un proceso de descentralización a través de programas de desarrollo regional que contemplen el traslado paulatino de responsabilidades y recursos a los gobiernos estatales y a las organizaciones de productores. Para esto, es necesario que por lo menos una parte importante del esfuerzo por el desarrollo ignore las grandes ciudades y se concentre directamente en la creación de una estructura agroindustrial en las áreas rurales y en las pequeñas poblaciones. Los Centros de distribución de fertilizantes responden a estas expectativas: creando puestos de trabajo en las áreas rurales, que es donde la gente vive ahora, y no en las áreas metropolitanas que es donde la gente tiende a emigrar. Las implicaciones favorables de un proceso semejante son muchas y, entre estas, tratamos aquellas relacionadas con FERTIMEX, RANRURAL, los gobiernos de los estados y los propios productores del campo.

En nuestra opinión, un proyecto como el aquí propuesto, es totalmente factible desde cualquier punto de vista y, junto con proyectos semejantes relacionados con el Sector Agrícola, deben ser puestos en

marcha lo más pronto posible, tratando de lograr, en un plazo razonable, el éxito en este ambicioso programa de modernización rural. De hecho, es una gran fuente de satisfacción para nosotros el saber que algunos de estos programas ya se encuentran funcionando de alguna u otra manera, y que no fueron únicamente proyectos demagógicos bienintencionados, destinados al fracaso por contar con escasas bases reales.

Después de todo, lo que se encuentra en juego no es un recurso más, es la alimentación de todo un país; los alimentos que habrán de alimentar a ésta y a otras generaciones y, en cuyo mejor futuro es justificable cualquier tipo de sacrificio y esfuerzo.

Por último, es necesario mencionar que muchos de los puntos aquí tratados requieren de un análisis más profundo y detallado. No obstante, si este trabajo ha servido para alentar el deseo de estudiar más de cerca estos problemas, habremos logrado nuestro propósito.

BIBLIOGRAFIA

V. BIBLIOGRAFIA

1. Naciones Unidas, Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, (Publicaciones de las Naciones Unidas, México 1958)
2. Banco Nacional de Crédito Rural, S.A., Ley General de Crédito Rural, (Grupo Financiero Banrural, México 1984)
3. Rodríguez Rodríguez Joaquín, Curso de Derecho Mercantil, (Editorial Porrúa, México 1986)
4. Fertimex, S.A., Manual de Tratamientos de Fertilización, (Publicaciones de Fertimex, México 1989)
5. Fertimex, S.A., Memorias del Consejo de Administración, (Fertimex, México 1987)
6. Muther Richard, Distribución en Planta, (Editorial Hispano Europea, Barcelona 1981)
7. Van Horne James C., Fundamentos de Administración Financiera, (Prentice Hall, México 1979)
8. Dimatteo Camoirano Juan J., Apuntes de Diseño de Sistemas Productivos, (Facultad de Ingeniería, UNAM, México 1982)
9. Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 (Secretaría de Programación y Presupuesto, México 1989)