

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE LA INSTALACION DE
UNA GRANJA PORCICOLA EN EL ESTADO DE SINALOA.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO AGRONOMO
ESPECIALIDAD GANADERIA
P R E S E N T A N :
JAIME CAMERINO ENRIQUEZ RAMIREZ
FRANCISCO JAVIER ENRIQUEZ RAMIREZ
GUADALAJARA, JAL., JUNIO 1994

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE LA INSTALACION DE
UNA GRANJA PORCICOLA EN EL ESTADO DE SINALOA**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ESPECIALIDAD GANADERIA**

PRESENTAN

**JAIME CAMERINO ENRIQUEZ RAMIREZ
FRANCISCO JAVIER ENRIQUEZ RAMIREZ**

GUADALAJARA, JALISCO

JUNIO DE 1994.

Dedicatoria

Dedico especialmente este trabajo a mi esposa

Sra. María Severa García de Enríquez

Por todo su apoyo, comprensión y paciencia.

A mis hijos:

Jaime Camerino
Vicente Darío
Andrés Everardo

Que les sirva de ejemplo en sus vidas.

I N D I C E

PAGINA

INTRODUCCION 1

CAPITULO 1

ASPECTOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

1.1. LA EMPRESA PORCÍCOLA 3

1.2. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO 10

1.3. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD 12

CAPITULO 2

EL ESTUDIO DE MERCADO

2.1. EL PRODUCTO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
Y SUS CARACTERÍSTICAS 20

2.2. AREA DE MERCADO 21

2.3. LAS FUNCIONES DEL MERCADO 22

2.3.1. DEMANDA ACTUAL Y TENDENCIA HISTÓRICA 26

2.3.2. OFERTA ACTUAL Y TENDENCIA HISTÓRICA 35

2.4. COMERCIALIZACIÓN 40

2.5. PRECIO DE LOS PRODUCTOS 44

CAPITULO 3

ESTUDIO TÉCNICO

3.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA 52

3.1.1. FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO 52

3.2. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA 58

3.3. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	62
--------------------------------------	----

CAPITULO 4

INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1. DEFINICIÓN DE LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR	68
4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO, SELECCIÓN DEL EQUIPO Y DISEÑO DE INSTALACIONES	72
4.2.1. CONSTRUCCIÓN DE LA SALA DE MATERNIDAD	76
4.2.2. CONSTRUCCIÓN DE LAS CORRALETAS DE GESTACIÓN	87
4.2.3. CORRALETAS PARA SEMENTALES Y ÁREA DE CRUZAMIENTOS	90
4.2.5. COMEDEROS AUTOMÁTICOS	94
4.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES (LAY OUT).....	101
4.4. ACCESO A COMPRA DE GANADO Y ALIMENTO PARA LA PRODUCCIÓN	104
4.4.1. DEFINICIÓN DE ZONAS DE ABASTECIMIENTO	104
4.4.2. PRECIOS Y MECANISMOS DE ADQUISICIÓN	105
4.4.3. PERÍODOS DE DISPONIBILIDAD	108
4.4.4. INSUMOS SECUNDARIOS	109
4.5. ORGANIZACIÓN DE LAS FUNCIONES Y DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA NECESARIA	109
4.6. LOS GASTOS FIJOS DE PRODUCCIÓN Y SU CUANTI- FICACIÓN	113
4.7. LOS GASTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN Y SU CUANTI- FICACIÓN	116

CAPITULO 5

EL ESTUDIO FINANCIERO

5.1. CUANTIFICACIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS DISPONIBLES Y NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL	118
5.2. CAPITAL DISPONIBLE Y FUENTES ALTERNAS DE FINANCIAMIENTO.....	121
5.2.1. EL CRÉDITO REFACCIONARIO	121
5.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CRÉDITO DE HABILITACIÓN Ó AVÍO	123
5.2.3. CÁLCULO DE LOS INTERESES	125
5.3. ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN	127
5.3.1. INVERSIONES EN INMUEBLES, MAQUINARÍA Y EQUIPO	127
5.3.2. INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO	129

CAPITULO 6

EVALUACIÓN FINANCIERA

6.1. PROYECCIONES FINANCIERAS Y ESTADOS FINANCIEROS ...	131
6.1.1. EL BALANCE GENERAL	132
6.1.2. EL ESTADO DE RESULTADOS	135
6.1.3. EL ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO	137
6.2. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO	139
6.2.1. TASA INTERNA DE RETORNO	139
6.2.2. PUNTO DE EQUILÍBRIO	142

6.2.3. VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO .. 145

CAPITULO 7

CONCLUSIONES 147

CAPITULO 8

RECOMENDACIONES 148

CAPITULO 9

RESUMEN 149

BIBLIOGRAFÍA 151

INDICE DE CUADROS

<u>CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
1	Producción de cerdos estimada en el Estado de Sinaloa para el año 1994	9
2	Existencia de ganado porcino en el Estado de Sinaloa, período anual 1984 a 1993	23
3	Sacrificio de ganado porcino en el Estado de Sinaloa, períodos anuales de 1984 a 1993	25
4	Demanda estimada de ganado porcino en el Estado de Sinaloa, período de 1994 a 1998	35
5	Análisis del movimiento de las existencias de ganado porcino en la región y determinación de la producción anual	38
6	Proyección de la producción de ganado porcino en Sinaloa	39
7	Desarrollo de precios de carne de cerdo en pie durante la vigencia del proyecto (1994-1998)	50
8	Estimado sobre el comportamiento del índice nacional de precios al consumidor, período 1994-1998	51
9	Proyección de las cabezas de ganado porcino a la venta durante la vigencia del proyecto (1994-1998)	51
10	Presentación del tamaño de la planta productora y capacidades máximas para producción o albergue	57
11	Distintos volúmenes de capacidad para la granja con base en su diseño.	60
12	Proyección de volúmenes de producción a generarse en los próximos cinco años (1994-1998)	61
13	Temperaturas medias anuales en el municipio de El Fuerte, Sinaloa.	63
14	Volúmenes de lluvias anuales en el valle de El Fuerte (Período 1989-1993).	64

15	Programación de la producción anual con cinco grupos	76
16	Determinación de los kilogramos anuales de consumo de alimento	106
17	Cuantificación de consumo de alimento anual (N\$)	107
18	Determinación de volúmenes de alimento consumido con los volúmenes de producción para 1994	108
19	Cuantificación de la mano de obra necesaria	112
20	Desarrollo de los gastos fijos	115
21	Componentes del costo variable de producción y su desarrollo anual (período 1994-1998)	117
22	Comportamiento de las tasas de interés (período 1994-1998)	125
23	Cálculo del costo financiero y saldos de los créditos refaccionarios y de habilitación o avío.	126
24	Conceptos de inversión necesarios	128
25	Resumen de la cuantificación de la inversión inicial en inmuebles, maquinaria y equipo	129
26	Determinación del alcance en días venta (costo)	130
27	Balance General, periodos anuales de 1994 a 1998 (activo)	133
28	Balance General, periodos anuales de 1994 a 1998 (pasivo y capital contable)	134
29	Estado de Resultados, periodos anuales de 1994 a 1998	136
30	Estado de Flujo de Efectivo periodos anuales de 1994 a 1998	138
31	Determinación de la tasa interna de retorno para los primeros cinco años de proyecto	141

INDICE DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>PAGINA</u>
1	Jaula de maternidad	83
2	Disposiciòn de una maternidad con capacidad para 20 jaulas	85
3	Sala de maternidad (Slats)	86
4	Corraletas de gestaciòn	88
5	Corraletas para sementales y àrea de apareamiento	89
6	Diseño funcional para las corraletas de los sementales y àrea de apareamiento	91
7	Comedero automàtico para cerdos en iniciaciòn	95
8	Comedero automàtico para cerdos en engorda	96
9	Comederos automàticos para cerdos en la etapa de acabado	97
10	Modelo de corraletas para cerdos y su distribuciòn	98
11	Modelo de corraleta para cerdos en iniciaciòn	99
12	Modelo de corraleta para cerdos en engorda	99
13	Diseño de corraletas para engorda de 200-250 cerdos con canaleta central estrecha y un tanque de almacenamiento para el manejo de estiêrcol	100

INTRODUCCION

Derivado de su formación académica multidisciplinaria, el Ingeniero Agrónomo con especialidad en ganadería se ve involucrado durante su actividad profesional en distintos tipos de actividades de carácter comercial y tecnológico. Sin embargo, ha sido probado en los últimos años su buen desempeño en el desarrollo de estudios de factibilidad de inversión, por lo que cada día se solicita más este tipo de profesionales en las áreas de evaluación de las distintas organizaciones productivas agropecuarias, tanto del sector privado como del sector social y gubernamental.

En el trabajo que aquí se presenta, se plantea el proceso que debe ser aplicado para el desarrollo de un estudio de factibilidad económica para la puesta en marcha de una granja porcícola en el Estado de Sinaloa.

Dada la naturaleza del trabajo, el cual abarca aspectos comerciales, técnicos y financieros, se ha pretendido balancear razonablemente cada una de las fases en cuanto a su contenido, pretendiendo no inclinar demasiado la balanza ni a los aspectos eminentemente ingenieriles, pero tampoco a los eminentemente comerciales o financieros, intentando con esto alcanzar el equilibrio necesario que un trabajo de esta naturaleza debe contener.

La estructura del contenido ha tenido necesariamente que ser adaptada a las características de operación de un negocio porcícola. Sin embargo, mantiene los elementos que desde el punto de vista de la mecánica de la evaluación de proyectos, satisfacen como mínimo un estudio de esta índole.

Por lo anteriormente expuesto, se plantea como objetivo del presente trabajo, el plasmar en una tesis las actividades mínimas requeridas para evaluar proyectos de inversión por parte del Agrónomo actual.

ASPECTOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

Descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver una necesidad humana.

En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diverso monto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera.

El "proyecto de inversión" se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano, o a la sociedad en general.

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa.

1.1. LA EMPRESA PORCICOLA.

El cerdo es un animal mamífero pertenece al grupo **Suinos**, género **Sus**. Las características de las distintas formas del grupo **Suinos** pueden resumirse en la siguiente forma: cuatro dedos bien formados terminados en pezuñas, teniendo más desarrollado el segundo y el tercero, que tocan el suelo, siendo cortos el primero y el segundo, los que no se apoyan. La mayoría carecen de pulgar, aunque se ha visto en algunos casos, desarrollado este dedo (polidactilia); también se han llegado a observar los dedos soldados (sindactilia). Tiene cuarenta y cuatro dientes, que son: doce incisivos, cuatro caninos y veintiocho molares. En la primera dentición, que es la llamada de leche cuenta con treinta y dos dientes.¹

La ganadería o industria pecuaria (del latín pecuarius que significa perteneciente o relativo al ganado), corresponde al grupo de las industrias extractivas, que son aquellas cuya actividad está encaminada a extraer de los recursos existentes en la naturaleza los satisfactores o productos. Los recursos pueden ser renovables o no renovables.

Son recursos renovables aquellos que con planes adecuados de recuperación o regeneración, después de ser explotados, vuelven

¹ ESCAMILLA, Arce, Leopoldo, El cerdo su crfa y explotación, 15a. Impr. CECSA, México, 1979.

o recuperan parcial o totalmente su estado original, por lo que pueden ser motivo de una actividad continua. A este grupo pertenecen las industrias: Agrícola, Ganadera, Forestal, Pesca y otras más.

Son recursos no renovables los que una vez explotados se agotan o perecen indefinidamente. El agotamiento acontece en el mismo grado en que son explotadas. En esta clase se localizan las industrias: Minera, Petrolera, etc.

La ganadería comprende una variedad de especies animales, sin embargo para referirse a ella como industria será necesario que motive una actividad más o menos continua y que genere un rendimiento o lucro.

Con la idea de lograr una clasificación de la industria ganadera, esta puede quedar integrada de la siguiente forma:

GANADERIA	GANADO MAYOR	BOVINO CABALLAR MULAR ASNAL
	GANADO MENOR	PORCINO OVINO CAPRINO CONEJINO O CUNINO

Al ser explotadas cada una de estas ramas de la ganadería,

la actividad puede estar orientada a determinados aspectos o formas. Así tenemos que la explotación del Ganado Porcino puede comprenderse o clasificarse en función de su finalidad como:

a. Ganado reproductor.

b. Ganado para carne.

Este trabajo está enfocado a la explotación del Ganado Porcino para carne, por lo que a esta rama de la ganadería ha de referirse la atención primordialmente.

La explotación del Ganado Porcino para carne comprende la cría, el crecimiento o desarrollo y engorda del ganado que ha de venderse para la matanza; Por supuesto que la realización comprenderá aquellas cabezas de ganado que no constituyen el pie de cría necesario para la continuidad del negocio.

La ganadería ha proporcionado desde tiempos remotos la alimentación de los pueblos, aunque al surgir la agricultura y no tanto por razones de competencia, sino por la necesidad de complementar una alimentación, el hombre utiliza satisfactores tanto de una como de otra.

La alimentación, tanto o más que el vestido y techo es un factor esencial en la vida humana. Es indispensable proveer

continuamente de alimentos, de otra forma no habría energías para el desarrollo de cualquier actividad; aún el individuo en un continuo reposo necesita alimentarse. La alimentación de un pueblo es primordial en el desarrollo y progreso de un país. Una nación con su población anémica, mal alimentada siempre será un país sin desarrollo que irá a la zaga de los demás, y que venderá los recursos que pueda poseer sin trabajarlos por no tener la energía para hacerlo.

La alimentación proviene mayormente de la tierra, ya sea directa o indirectamente. El trigo, la papa, el arroz, las legumbres, etc. provienen directamente de la misma. El ganado es el animal que tiene la virtud de transformar en carne los pastos y forrajes que proporciona la naturaleza, por lo que en este caso se trata de una alimentación también procedente de la tierra que llega al ser humano en forma indirecta, o sea, a través del ganado.

La carne de los animales, como la del cerdo, da al hombre los nutrientes esenciales para su dieta alimenticia. Sabido es que una dieta bien balanceada debe contener:

- a. Las calorías para dar energías y calor necesarios.**
- b. Proteínas para reparar y formar tejidos.**
- c. Minerales necesarios para los huesos y dientes.**

d. Vitaminas para ayudar al crecimiento y conservar la salud.

La carne del cerdo tiene todas estas propiedades, por lo que el ser humano podría mantenerse por largos períodos a base de carne y agua. Algunos exploradores del Artico se han mantenido por varios años a base de carne, permaneciendo vigorosos y saludables durante el experimento. Por supuesto esto no significa que deba imitarse a estos hombres, sin embargo, muestra la importancia de la carne en la nutrición.

A medida que se incrementa la población, aumenta la necesidad de alimentarse, por lo que la demanda de carne es mayor, con lo cual la ganadería seguirá siendo tanto más importante cada día que pase. La alimentación de un pueblo repercutirá siempre en su economía.

La explotación de las actividades ganaderas en nuestro país se pueden considerar como de las más importantes dentro del proceso económico mexicano, debido a la cantidad de personas que desarrollan sus actividades dentro de este medio y a las inversiones de capital que tiene que hacer el ganadero productor.

De acuerdo con el informe anual de 1992 de la Unión Ganadera Regional de Sinaloa, y de acuerdo a la tasa de crecimiento que ha venido experimentando la industria porcícola en los últimos

cinco años, para 1993 la producción a nivel nacional de cerdos, se estima ascenderá a 3,187,900 cabezas.²

Por su parte, el estado de Sinaloa participará con un 12.5% (398,487 cabezas) en dicha producción, distribuida principalmente entre los siguientes municipios:

CUADRO 1. PRODUCCION DE CERDOS, ESTIMADA EN EL ESTADO DE SINALOA PARA EL AÑO 1994.³

Culiacán	58,080
Ahome	35,458
Mazatlan	34,707
Guasave	33,125
Sinaloa	27,444
Badiraguato	25,806
Mocorito	24,497
El Fuerte	21,561
Otros (con menos de veinte mil cabezas de producción anual)	<u>137,809</u>
	<u>398,487</u>

Dadas las características climatológicas del Estado de Sinaloa, se considera por los expertos, como un sitio propicio para la cría y explotación industrial de cerdos, de ahí la importancia de su participación en la producción a nivel nacional.

El menor costo de explotación del ganado porcino, comparado

² UNION GANADERA REGIONAL DE SINALOA. Departamento Técnico, Informe Anual, 1989, México, 1989.

³ Idem Ant.

con el vacuno, permite el establecimiento de precios más accesibles para la población en general. Sin embargo, una cierta predisposición negativa hacia la carne de cerdo por parte de la población consumidora en México, no ha permitido una comercialización de los volúmenes que serían de esperarse, si éstos se comparan con las cantidades consumidas en Estados Unidos y Europa.

Esto debe llamar la atención de cámaras y uniones de porcicultores en la República Mexicana, para llevar a cabo campañas promocionales en pro del consumo humano de la carne de puerco.

La producción nacional de carne de puerco no ha sido capaz, en los últimos años, de satisfacer la demanda nacional, por lo que se ha tenido necesidad de importar carne del extranjero.

Se considera que la puesta en marcha de la granja que se proyecta establecer, vendrá a cubrir una parte del hueco en la producción nacional de carne de puerco.

1.2. DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.

El proyecto que aquí nos ocupa tiene por objeto analizar las variables relevantes que tienen influencia en la puesta en marcha de una granja porcícola en el Valle del Fuerte en Sinaloa. Se puede decir que para los actuales inversionistas

Potenciales, existe ya el antecedente con respecto a la factibilidad de la operación de la producción porcícola en esta zona.

Hasta 1981 existió, en el mismo sitio donde se pretende instalar nuevamente la empresa, una granja porcícola que había venido operando con márgenes de rentabilidad, que hasta esa época, se consideraron razonables. Una tormenta tropical devastó casi en su totalidad, las instalaciones e inventarios (cabezas de ganado), ocasionando graves pérdidas a los accionistas quienes por alguna razón, decidieron suspender la operación productiva de la granja.

No es sino hasta finales de 1993 y dadas las circunstancias económicas y políticas del país, que los antiguos accionistas deciden evaluar la factibilidad de la puesta en marcha de la granja nuevamente. Los efectos negativos provocados por la inflación en México, sobre todo en la década de los ochentas, eliminó a gran parte de productores de la competencia de la industria porcícola, situación que ha provocado un vacío en la producción nacional de este producto, el cual ha sido llenado vía importaciones, con la consecuente aplicación de divisas tan necesarias para otras áreas productivas.

Esta coyuntura se ha considerado por parte de los accionistas como favorable y oportuna para reiniciar la explotación de ganado porcino a nivel comercial en la región.

La empresa tendrá como objetivo la producción y venta de ganado porcino en pie, y será distribuido principalmente en el mercado nacional, y en caso de excedentes futuros se buscarán mecanismos de exportación. Este estudio no tocará la parte relacionada con la operación de exportación.

Se estima que la empresa generará alrededor de treinta plazas de trabajo con el consecuente beneficio para igual número de familias de la región.

La derrama de recursos al municipio del Fuerte vía Impuesto sobre la Renta, ascenderá a \$1.533 millones de pesos durante los primeros cinco años del proyecto.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

Aunque puede hacerse más o menos énfasis en cada etapa, dependiendo de las características del proyecto, el estudio de factibilidad contempla cuatro grandes áreas, que se desarrollan generalmente en el siguiente orden.

1.3.1. Estudio de mercado.

1.3.2. Estudio técnico y de ingeniería del proyecto.

1.3.3. Estudio económico.

1.3.4. Evaluación financiera.

1.3.1. Estudio de mercado.

Así se denomina la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta básicamente de la determinación y la cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Aunque en el caso de la producción de cerdos la cuantificación de la oferta y la demanda puede obtenerse fácilmente de fuentes de información secundaria, siempre es recomendable la investigación de las fuentes primarias, pues proporciona información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otro tipo de fuente de datos. El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en el mercado.

El investigador del mercado, al final de un estudio meticuloso y bien realizado, podrá cuantificar y predecir el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta o con la existencia de un nuevo competidor en el mercado. Aunque hay factores intangibles importantes, como el riesgo, que no es cuantificable, pero que puede "percibirse", esto no implica que puedan dejarse de realizar estudios cuantitativos. Por el contrario, la base de una buena decisión siempre serán los datos recabados en la investigación de campo, principalmente en fuentes primarias (cámaras y asociaciones de porcicultores, por ejemplo).

Por otro lado, el estudio del mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, para estudiar la mejor forma de comercializar el producto y para contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿Existe un mercado viable para la carne y derivados del cerdo? Si la respuesta es positiva, el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, puede replantearse la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y confiable; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación.

1.3.2. Estudio técnico y de ingeniería del proyecto.

Este capítulo del estudio puede subdividirse a su vez en cuatro partes, que son: determinación del tamaño óptimo de la planta, localización de la planta, ingeniería del proyecto y análisis administrativo.

La determinación de un tamaño óptimo de la planta será fundamental en esta parte del estudio. Hay que aclarar que tal determinación es difícil, pues las técnicas existentes para su determinación son iterativas y no existe un método preciso y directo para hacer el cálculo. El tamaño también depende de los turnos trabajados, ya que para un cierto equipo instalado, la producción varía directamente de acuerdo con el número de turnos que se trabaje. Aquí es necesario plantear una serie

de alternativas cuando no se conoce y domina a la perfección la tecnología que se empleará.

Acercas de la determinación de la localización del proyecto, es necesario tomar en cuenta no sólo factores cuantitativos, como pueden ser los costos de transporte de ganado y alimento, sino también los factores cualitativos, tales como los apoyos fiscales, el clima, la actitud de la comunidad, y otros. Recuérdese que los análisis deben ser integrales, pues si se realizan desde un sólo punto de vista pueden conducir a resultados poco satisfactorios.

Sobre la ingeniería del proyecto se puede decir que, técnicamente, existen diversos procesos productivos opcionales, que son básicamente los muy automatizados y los manuales. La elección de alguno de ellos dependerá en gran parte de la disponibilidad de capital. En esta misma parte están englobados otros estudios, como son el análisis y la selección de los equipos necesarios, dada la tecnología seleccionada; en seguida, la distribución física de tales equipos de la planta, así como la propuesta de la distribución general, en la que por fuerza se calculan todas y cada una de las áreas que formaran la empresa.

Algunos de los aspectos que no se analizan con profundidad en los estudios de factibilidad son el organizativo, el

administrativo y el legal. Esto se debe a que son considerados aspectos que por su importancia y delicadeza merecen ser tratados a fondo en la etapa de proyecto definitivo. Esto no implica que deban pasarse por alto, sino, simplemente, que debe mencionarse la idea general que se tiene sobre ellos, pues de otra manera se debería hacer una selección adecuada y precisa del personal, elaborar un manual de procedimientos y un código de funciones, extraer y analizar los principales artículos de las distintas leyes que sean de importancia para la empresa, y como es un trabajo delicado y minucioso, se incluye en la etapa de proyecto definitivo.

1.3.3. Estudio económico



BIBLIOTECA CENTRAL

La penúltima etapa del estudio es el análisis económico. Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial, cuya base son los estudios de ingeniería, ya que tanto los costos como la inversión inicial dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo, que aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación y amortización, dada su naturaleza líquida.

Los aspectos que sirven de base para la siguiente etapa, que es la evaluación financiera, son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo. Ambos, tasa y flujos, se calculan con y sin financiamiento. Los flujos provienen del estado de resultados proyectados para el horizonte de tiempo seleccionado.

Cuando se habla de financiamiento es necesario mostrar cómo funciona y cómo se aplica en el estado de resultados, pues modifica los flujos netos de efectivo. En esta forma, se selecciona un plan de financiamiento, y se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago del capital.

1.3.4. Evaluación financiera.

Esta última etapa se propone describir los actuales métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto.

Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Normalmente no se encuentran problemas en relación con el mercado o la tecnología disponible que se empleará en producción; por tanto, la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica. Ahí radica su importancia. Por eso es que los métodos y los conceptos aplicados deben ser claros y convincentes para el inversionista.

Finalmente, en todo proyecto debe haber una conclusión general, en la que se declare abierta y francamente cuáles son las bases cuantitativas que orillan a tomar la decisión de inversión en el proyecto estudiado.

CAPITULO 2
EL ESTUDIO DE MERCADO

Uno de los factores más críticos en el estudio de proyectos comerciales es precisamente la determinación de su mercado, tanto por el hecho de que aquí se define la cuantía de su demanda e ingresos de operación, como por los costos e inversiones implícitos en determinado momento.

El estudio de mercado es mas que el análisis y determinación de la oferta y demanda o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial.

El mismo análisis puede realizarse para explicar la política de distribución del producto final. La cantidad y calidad de los canales que se seleccionan afectarán al calendario de desembolsos del proyecto. La importancia de este factor se manifiesta al considerar su efecto sobre la relación oferta-demanda del proyecto. Basta agregar un canal adicional a la distribución final para que el precio final se incremente en el margen que recibe este canal. Con ello, la demanda puede verse disminuida con respecto a los estudios previos. Optativamente, se podrá bajar el precio de entrega al distribuidor, para que el producto

llegue al consumidor al precio previsto, con lo cual los ingresos del proyecto se verían también disminuidos.

Ninguno de estos elementos, que a veces pueden ser considerados secundarios, puede dejar de ser estudiado.

2.1. EL PRODUCTO EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y SUS CARACTERISTICAS.

Dadas las características climatológicas de la región Sinaloense, se ha considerado, desde hace ya varios años, como una zona propicia para la explotación porcícola.

La experiencia acumulada de la región en esta rama industrial, ha permitido la agrupación de productores de ganado porcino encaminadas a asesorar técnicamente a las granjas y dar apoyo en el aspecto de comercialización del producto. La raza que ha demostrado una mejor adaptación y productividad en la región es la de cerdos "Berkshire".

A medida que ha pasado el tiempo desde que esta raza de cerdos fue importada en nuestro país hace ya algunos lustros, se ha logrado difundirla porque fácilmente se ha aclimatado en México en todas las regiones, siendo una raza que reporta muchas ventajas a sus criadores, pues es de las más singularizadas

Por el equilibrado marmoleo de la carne que producen, pudiendo criarse y engordarse en seis meses.

Son estos cerdos de mediano tamaño, largo y alto regular, de piel pareja, huesos de buena calidad y medianos, siendo su color parecido al de los Pol chinos, pero sin manchas blancas.

La cara es deprimida en el centro casi siempre, las orejas rectas, inclinadas hacia adelante-ligeramente y su principal particularidad es el hocico, que lo tienen corto y respingado; cuerpo y lomo anchos, y suaves y carnosas las costillas y las piernas.

Los machos adultos, engordados con el esmero debido, generalmente pesan de 270 a 380 kilogramos, aunque algunos llegan a alcanzar mayor peso y las marranas alcanzan a pesar de 205 a 300 kilogramos.

2.2. AREA DE MERCADO.

El área de mercado, en este caso, estará delimitada por los volúmenes de producción anual de la empresa. Se estima una producción de cerdos en pie para la venta de alrededor 9,500 cabezas en el primer año de operaciones de la granja (2.4% de la producción sinaloense estimada para 1994). En los siguientes

cuatro años se deberá aumentar la producción de acuerdo con la demanda estimada en apartados siguientes.

Se estima que la totalidad de la producción podrá ser canalizada hacia la venta, a través de los rastros municipales del Estado. Principalmente los de Culiacán y Mazatlán.

De acuerdo con pláticas sostenidas con autoridades de dichos rastros, los mismos están en posibilidades de aumentar sus volúmenes de compras y absorber la producción anual de la granja.

Lo anterior se debe a que aproximadamente el 35% o 40% de la producción del Estado, se destina a la exportación, principalmente hacia Estados Unidos y Canadá.

2.3. LAS FUNCIONES DEL MERCADO.

De acuerdo con información de la Dirección General de Estadística en el Estado dependiente de la Secretaría de Programación y Presupuestos, la tasa de crecimiento de la oferta en función de los volúmenes de ganado porcino existentes a nivel regional, así como el sacrificio de animales en el período de 1984 a 1993 se comportaron según se muestra a continuación.

CUADRO 2. EXISTENCIA DE GANADO PORCINO EN EL ESTADO DE SINALOA

PERIODOS ANUALES DE 1984 A 1993

(NUMERO DE CABEZAS)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Ganado Porcino	318,760	368,902	430,370	362,116	463,687	531,626	442,585	474,670	381,155	398,487
Porcentajes de crecimiento respecto al año base 1984	100%	16%	35%	14%	45%	67%	39%	49%	20%	25%
Año anterior	---	16%	17%	-16%	28%	15%	-17%	7%	-20%	5%

Fuente: Delegación del Estado de la Dirección General de Estadística, Secretaría de Programación y Presupuesto.



El cuadro 2 nos muestra el deterioro que ha experimentado la industria porcícola en el Estado de Sinaloa, ocasionado principalmente por la crisis económica por la que ha atravesado el país y cuyos efectos mas negativos se dieron precisamente en la década de los ochentas. Por tal razón, economistas extranjeros y nacionales, han llamado a ésta, "la década muerta" para los países en vías de desarrollo ya que el crecimiento de casi todos ellos fue negativo o apenas sobre cero.

Para la industria porcícola el crecimiento neto en diez años alcanzó apenas el 25%, según el cuadro anterior.

Los efectos de la grave crisis, acentuada en 1987 en que los índices de inflación indicaban que esta se colocaba en tasas anuales del 180%, (año del famoso "crack" de la Bolsa Mexicana de Valores) y una macro devaluación de aproximadamente un 60%, se han reflejado en la industria en los últimos años.

El cuadro 3 es ilustrativo de lo que ha pasado con la matanza de ganado porcino en ese mismo período.

CUADRO 3
SACRIFICIO DE GANADO PORCINO EN EL ESTADO DE SINALOA
PERIODOS ANUALES DE 1984 A 1993
(NUMERO DE CABEZAS)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Ganado Porcino	106,549	116,629	184,184	121,044	165,024	197,093	146,939	157,998	130,416	133,261
Crecimiento de la matanza con respecto al año base 1984	100%	9%	76%	14%	55%	85%	38%	48%	22%	25%
Año anterior	---	9%	58%	-34%	36%	19%	-25%	8%	-17%	2%

Tasa de crecimiento del sacrificio de ganado en el Estado en el periodo de 1984-1993

La tabla anterior muestra básicamente, los mismos efectos comentados sobre el cuadro 2, un crecimiento raquítico de los sacrificios de ganado porcino en la región.

2.3.1. Demanda actual y tendencia histórica.

El cuadro 1 muestra en todo caso, la tendencia histórica de la producción de ganado generada por la región sinaloense, la cual es una pauta para estimar la demanda futura y la participación que la granja tendrá en la demanda total.

Se considera que la información sobre el sacrificio de cabezas en el Estado, resulta indicar de manera más efectiva, la demanda de carne de puerco. Aún y cuando como se observa en el cuadro 2, los índices de crecimiento de la existencia de cabezas de ganado porcino podrían verse más positivos, si se compararan con los de ganado sacrificado, sería un error considerar esas cifras como indicadores de la demanda.

Si los sacrificios no crecen en proporción a la existencia de ganado, es porque la demanda tampoco ha crecido. por lo tanto, las cifras del cuadro 3 nos serán solo de utilidad para calcular la oferta de cabezas que la región a venido teniendo disponible. Este análisis se realizará en el apartado siguiente.

Para Sapag y Sapag, el término demanda puede definirse como "...el número de unidades de un determinado bien o servicio que los consumidores están dispuestos a adquirir durante un período determinado de tiempo y según determinadas condiciones de precio, calidad, ingresos, gustos de los consumidores, etcétera".⁴

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda en el estudio que venimos realizando es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a la carne de cerdo, así como determinar la posibilidad de participación del producto en la satisfacción de dicha demanda. Según la definición anterior de demanda, ésta es función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros, por lo que en el estudio habrá que tomar en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos, y otros.

Se entiende por demanda al llamado Consumo Nacional Aparente (CNA), que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y se puede expresar como:

⁴ SAPAG, Chain, Nassir y SAPAG, Chain, Reinaldo, Preparación evaluación de proyectos, 2a. Ed. Mc Graw Hill, México, 1989, pp. 48-49

$\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}.$

Aun cuando puede definirse una tendencia de largo plazo en la variable, pueden darse divergencias significativas entre la línea de tendencia proyectada y el valor real que exhiba la variable. Esta divergencia se conoce como componente cíclico, y se admite entre sus causas el comportamiento del efecto combinado de fuerzas económicas, sociales, políticas, tecnológicas, culturales y otras existentes en el mercado. La mayoría de estos ciclos no tiene patrones constantes que permitan prever su ocurrencia, magnitud y duración.

En contraste con los componentes cíclicos, existen otros llamados estacionales, que exhiben fluctuaciones que se repiten periódicamente y que por lo regular dependen de factores como el clima y la tradición, entre otros.

Aun conociendo los tres componentes señalados, una variable puede tener todavía un comportamiento real distinto del previsible por su línea de tendencia y por los factores cíclicos y estacionales. A esta desviación se le asigna el carácter de no sistemática y corresponde al llamado componente aleatorio.

A largo plazo, los componentes estacionales y aleatorios son menos relevantes que el componente cíclico. Sin embargo,

a medida que los pronósticos se van acortando, el componente no sistemático pasa a ser primordial, y la línea de tendencia es la menos importante.

Cuando existe información estadística resulta fácil conocer cuál es el monto y el comportamiento histórico de la demanda, y aquí la investigación de campo servirá para formar un criterio en relación con los factores cualitativos de la demanda, esto es, conocer un poco más a fondo cuáles son las preferencias y gustos del consumidor. Cuando no existen estadísticas, lo cual es frecuente en muchos productos, la investigación de campo queda como el único recurso para la obtención de datos y cuantificación de la demanda.

Se denominan fuentes secundarias aquellas que reúnen la información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadísticas del Gobierno, libros, datos de la propia empresa, y otra. Entre las razones que justifican su uso se pueden citar las siguientes:

- a) Puede solucionar el problema sin necesidad de que se obtenga información de fuentes primarias, y por eso es la primera que debe buscarse.
- b) Sus costos de búsqueda son muy bajos, en comparación con el uso de fuentes primarias.

- c) Aunque no resuelva el problema puede ayudar a formular una hipótesis sobre la solución y contribución a la planeación de la recolección de datos de fuentes primarias.

Los cambios futuros, no sólo de la demanda, sino también de la oferta y de los precios, pueden ser conocidos con cierta exactitud si se usan las técnicas estadísticas adecuadas para analizar el presente. Para ello se usan las llamadas series de tiempo, pues lo que se desea observar es el comportamiento de un fenómeno respecto del tiempo.

Los modelos de series de tiempo se refieren a la medición de valores de una variable en el tiempo a intervalos espaciados uniformemente. El objetivo de la identificación de la información histórica es determinar un patrón básico en su comportamiento, que posibilite la proyección futura de la variable deseada.

En un análisis de series de tiempo pueden distinguirse cuatro componentes básicos que se refieren a una tendencia, a un factor cíclico, a fluctuaciones estacionales y a variaciones no sistemáticas.

El componente de tendencia se refiere al crecimiento o declinación en el largo plazo del valor promedio de la variable estudiada; por ejemplo, la oferta. Su importancia se deriva

de considerar fluctuaciones en el nivel de la variable en el tiempo, con lo cual el estudio del nivel promedio de la variación a lo largo del tiempo es mejor que el estudio de esa variable en un momento específico de tiempo.

Dervitsiotis⁵ plantea dos modelos que podrían explicar la forma de interacción de los componentes de las series de tiempo: a) el aditivo, que permite calcular el comportamiento de una variable (demanda, por ejemplo) como la suma de los cuatro componentes y b) el multiplicativo, que dice que la variable se puede expresar como el producto de los componentes de la serie de tiempo.

Existen diversos métodos que permiten calcular el comportamiento de una variable y que aíslan, en general, el efecto tendencia. Tales métodos son el de los promedios móviles, el de afinamiento exponencial y el de ajuste lineal por el criterio de los mínimos cuadrados, al que ya se hizo referencia.

Una serie cronológica con fuerte efecto estacional hace recomendable el uso de un promedio móvil simple de un número de terminado de períodos, que normalmente es de los cuatro últimos años. El promedio móvil (Pm) se obtiene de:

⁵ DERVITSIOTIS, Dostes, N., Operation Management, 1ª Ed. McGraw Hill, México, 1987, p. 176.

$$Pm_1 = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n} \quad (1)$$

donde T_i es el valor que adopta la variable en cada período y n es el número de períodos observados.

Así, la demanda trimestral de carne de cerdo en número de cabezas es en cada uno de los últimos cuatro años, el valor de Pm_1 sería de:

$$Pm_1 = \underline{146,939 + 157,998 + 130,416 + 133,201} = 142,138$$

4

De acuerdo con este método, la demanda esperada para el año siguiente es de 142,138 cabezas. Cuando el valor real de la demanda del quinto período sea conocida, se proyectará el sexto período incorporando este valor en reemplazo del más antiguo, que, en este caso, corresponde a 146,939 cabezas. En esta forma Pm_1 abarcará el período comprendido entre los años 1 y 4. Pm_2 entre 2 y 5, y así sucesivamente. Generalizando:

$$Pm_t + \frac{\sum_{i=t}^{t+n+1} T_i}{n} \quad (2)$$

El efecto estacional y algunas influencias no sistemáticas se determinan mediante el índice estacional específico. Al definir los valores Pm_1 y Pm_2 , por ejemplo, se está midiendo un intervalo en el cual Pm_1 queda entre T_2 y T_3 , y Pm_2 entre T_3 y T_4 . Por esto, ninguno de los dos es representativo de estos años. Se hace entonces necesario determinar un promedio móvil centrado (PMC), calculando la media entre dos promedios móviles, en la siguiente forma:

	Pm/Tm		PMC		IE
1º	142.138	-	141.538		0.9957787
2º	140.938	-	138.805		0.9848656
3º	135.673	-	137.455		1.0057216
4º	138.237	-	138.866		1.0045501
5º	139.496	-	139.166		0.9976343
	697.482				4.9885503
Redondeo	<u>5.00</u>				(3)

Con el objeto de aislar el efecto estacional correspondiente a un año. T_4 , por ejemplo, se divide la oferta real de ese período por el PMC correspondiente. Así, el índice estacional específico (IE) podría expresarse:

$$IE_3 = \frac{T_3}{PMC_1}$$

donde la suma de los IE de los cinco años debe ser igual a 5. Una vez calculados los IE de los 5 años, se procede a ajustar la oferta anual promedio proyectada.

La proyección de tendencia para el período sujeto a análisis es de 697.482 cabezas de ganado porcino, se procede a calcular el promedio anual dividiendo la proyección estimada entre cinco:

$$\frac{697.182}{5} = 139,496$$

Que corresponde a la demanda anual desestacionalizada. Empleando los valores de los índices estacionales se tiene:

			AÑO
(139.496)	(0.966)	=	134.753 1994
(139.496)	(0.997)	=	139.077 1995
(139.496)	(1.015)	=	141.588 1996
(139.496)	(1.030)	=	143.680 1997
(139.496)	(0.092)	=	138.384 1998
TOTAL ANUAL			697.482

Con esta información podemos determinar índices menos viciados del crecimiento de la demanda como sigue:



Cuadro 4. Demanda estimada de ganado porcino en el Estado de Sinaloa, periodo 1994-1998.

AÑO	NUMERO DE CABEZAS DEMANDADAS
1994	134,753
1995	139,077
1996	141,588
1997	143,680
1998	138,384

Para la empresa el incrementar su producción con esos porcentajes, dado el caso, no representaría mayor dificultad.

2.3.2. Oferta actual y tendencia histórica.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta en un estudio de este tipo es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o servicio. La oferta, al igual que la demanda, es función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción y otros.

Con propósitos de análisis se hace la siguiente clasificación de la oferta:

En relación con el número de oferentes se reconocen tres

tipos:

- a) Oferta competitiva o de mercado libre. Es aquella en la que los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia, sobre todo debido a que son tal cantidad de productores del mismo artículo, que la participación en el mercado está determinada por la calidad, el precio y el servicio que se ofrecen al consumidor. También se caracteriza por que generalmente ningún productor domina el mercado.

- b) Oferta oligopólica (del griego: oligos, pocos). Se caracteriza porque el mercado se encuentra dominado por sólo unos cuantos productores. El ejemplo clásico es el mercado de automóviles nuevos. Ellos determinan la oferta, los precios y normalmente tienen acaparada una gran cantidad de materia prima para su industria. Tratar de penetrar en ese tipo de mercados es no sólo riesgoso sino en ocasiones hasta imposible.

- c) Oferta monopólica. Es aquella en la que existe un solo productor del bien o servicio, y por tal motivo domina totalmente el mercado imponiendo calidad, precio y cantidad y servicio. En el caso de México, los casos clásicos son los monopolios estatales, como Pemex,

Comisión Federal de Electricidad y Teléfonos de México.

Es necesario conocer también factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta. En esencia se sigue el mismo procedimiento que en la investigación de la demanda. Esto es, hay que recabar datos de fuentes primarias y de fuentes secundarias.

Sin embargo para nuestros efectos con la información en las figuras 1 y 2 nos será posible determinar la tendencia histórica de la oferta.

Recordemos que las existencias de cualquier mercancía disponible para la producción o venta generalmente involucra cuatro elementos:

Inventario Inicial

más:

Producción (o compras)

menos:

Ventas (o consumos) Inventario final

Para poder determinar estos datos basados en la información que proporcionan las figuras 1 y 2 respecto a la existencia y consumo (sacrificios) de cabezas de ganado en la región, es

necesario efectuar algunos cálculos como sigue (se consideran tendencias de los últimos cuatro años).

Cuadro 5. Análisis del movimiento de las existencias de ganado porcino en la región y determinación de la producción anual.

	1994	1995	1996	1997
Inventario				
Inicial⁽¹⁾	531,626	442,585	476,670	381,155
Producción⁽²⁾	57,898	190,083	36,901	150,533
Sacrificios	(146,939)	(157,998)	(130,416)	(133,261)
Existencia Final	1442,585	474,670	381,155	398,427

(1) El inventario inicial de 1994 corresponde a las existencias al final de 1993 (Cuadro 3). (2) Este concepto se determinará por diferencia entre los otros datos, de los cuales se dispone.

Aplicando el mismo método de series de tiempo que para la oferta se determinaron las siguientes cifras (en obvio de espacio ha sido omitida la mecánica de los cálculos; Sin embargo, aplicando las ecuaciones (1), (2) y (3) del apartado anterior, se podrá llegar a ellas):

Cuadro 6. Proyección de la Producción de ganado porcino en Sinaloa.

Año	PRODUCCION ANUAL DE CABEZAS PROYECTADA
1994	119,682
1995	115,092
1996	122,203
1997	109,154
1998	114,070
Total:	580,201

De acuerdo con lo anterior y considerando que la producción planeada para la empresa, sólo para 1994 será de 9,600 cabezas (2.4% de la producción estatal para el mismo periodo), se deberán hacer esfuerzos de comercialización importantes para colocar el producto en el mercado local.

Dado que la oferta de ganado en la región ha tenido un comportamiento sumamente irregular, se ha considerado, para efectos de la proyección de cifras de venta de la empresa, un crecimiento anual del 1.067%, factor que representa la tasa de crecimiento de la población en el Estado, para el periodo

1994-1998,⁶ la cual se estima razonable por los volúmenes de producción, que en el horizonte de tiempo de este estudio, serán manejados.

2.4. COMERCIALIZACION

La comercialización del ganado es la actividad que permite al productor hacer llegar sus productos al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

Es el aspecto de la mercadotecnia más vago y, por esa razón, el más descuidado. Al realizar la etapa de prefactibilidad en la evaluación de un proyecto, muchos investigadores simplemente informan en el estudio que la empresa podrá vender directamente el producto al público o al consumidor, con lo cual evitan toda la parte de comercialización. Sin embargo, al enfrentarse a la realidad, cuando la empresa ya está en marcha, surgen todos los problemas que la comercialización representa.

A pesar de ser un aspecto poco favorable en los estudios, la comercialización, en el funcionamiento de una empresa, es parte vital. Se puede estar produciendo el mejor ganado al mejor

⁶ INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA, ESTADISTICA E INFORMATICA, Análisis y Proyecciones de crecimiento poblacional hasta el año 2010, INEGI, México, 1989.

precio, pero si no se tienen los medios para hacerlo llegar al consumidor en forma eficiente, la empresa irá a la quiebra.

La comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor; esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es aquella que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra. Para efectos de la comercialización del cerdo en pie la granja contará con el equipo de transporte necesario para la colocación de su producto en los centros de acopio, que como ya mencionamos, serán principalmente los rastros de Culiacán y Mazatlán, así como obradores y centros comerciales de la región.

2.4.1. Métodos de venta de productos.

Normalmente ninguna empresa está capacitada, sobre todo en recursos materiales, para vender todos sus productos directamente al consumidor final. Este es uno de los males necesarios de nuestro tiempo: los intermediarios, en este caso rastros, obradores, tiendas de autoservicio y carnicerías, que son empresas o negocios propiedad de terceros encargados de transferir el producto de la empresa productora al consumidor final, para darle el beneficio de tiempo y lugar. Hay dos tipos de

intermediarios: los comerciantes y los agentes. Los primeros adquieren el título de propiedad de la mercancía, mientras los segundos no lo hacen, sino sólo sirven de "contacto" entre el productor y el vendedor.

Entre el productor y el consumidor final puede haber varios intermediarios, cada uno ganando un 25% ó 30% del precio de adquisición del producto, de manera que si hubiera cuatro intermediarios, un producto doblaría su precio desde que sale de la empresa productora hasta el consumidor final. A pesar de saber que este último es el que sostiene todas esas ganancias ¿por qué se justifica la existencia de tantos intermediarios?. Los beneficios que los intermediarios aportan a la sociedad son:

- a) Asignan a los productos el sitio y el momento adecuado para ser consumidos adecuadamente.
- b) Concentran grandes volúmenes de productos y distribuyen grandes volúmenes de productos diversificados, haciéndolos llegar a lugares lejanos.
- c) Salvan grandes distancias y asumen los riesgos de la transportación acercando el mercado a cualquier tipo de consumidor.

- d) Al estar en contacto directo tanto con el productor como con el consumidor, conoce los gustos de éste y pide al primero que elabore exactamente la cantidad y el tipo de artículo que sabe que se va a vender.

- e) Es el que verdaderamente sostiene a la empresa al comprar grandes volúmenes, lo que no podría hacer la empresa si vendiera al menudeo, es decir, directamente al consumidor. Esto disminuye notablemente los costos de venta de la empresa productora.

- f) Muchos intermediarios promueven las ventas otorgando créditos a los consumidores y asumiendo ellos ese riesgo de cobro. Ellos pueden pedir, a su vez, créditos al productor, pero es más fácil que un intermediario pague sus deudas al productor, que todos los consumidores finales paguen sus deudas al intermediario.

Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria. En cada intermediario o punto en el que se detenga esa trayectoria existe un pago o transacción, además de un intercambio de información. El productor siempre tratará de elegir el canal más ventajoso desde todos los puntos de vista.

En el caso del ganado porcino los principales intermediarios o canales de distribución son los rastros y obradores hasta donde se deberá hacer llegar el producto para su sacrificio y posterior distribución.

2.5. PRECIOS DE LOS PRODUCTOS.

Todas las organizaciones lucrativas y muchas que no lo son se encuentran frente al problema de fijar los precios de sus productos o servicios. Históricamente, el precio ha sido la decisión más importante que tenía que formular el comerciante, porque determinaba el valor de su producto a los ojos del consumidor, en comparación con los de la competencia. Pasando el tiempo, fueron adquiriendo más y más importancia otros factores no relativos a los precios, hasta llegar el momento en que la mitad de un grupo selectivo de gerentes y directores de empresas "no seleccionaron los precios como una de las cinco áreas normativas más importantes para el éxito comercial de su firma".⁷

Los objetivos o metas, son los fines hacia los cuales se dirige una actividad. Representan no solamente la finalidad de la planeación, sino también el fin hacia el cual se encamina la organización. Los objetivos de la empresa constituyen el

⁷ NIDELL, de Hon, G. How import is Pricing in Competitive Strategy?
Journal of Marketing, 1982, p. 44-48.

plan básico de la misma.

Dentro de los principales objetivos de los precios están los siguientes:⁸

El objetivo de penetración en el mercado. Hay firmas que ponen precios relativamente bajos para estimular el crecimiento del mercado y apoderarse de una parte grande de él. Cualquiera de las condiciones siguientes puede favorecer la fijación de un precio bajo: a) El mercado parece ser altamente sensible a los precios. b) Los costos de producción y distribución por unidad bajan al aumentar y acumularse el rendimiento. c) Con un precio bajo se desalentaría la competencia real y potencial.

El objetivo de elevar los precios. Algunas firmas tratan de aprovecharse de que ciertos compradores siempre están dispuestos a pagar un precio mucho más alto que los demás, porque el producto representa para ellos un gran valor actual. El objetivo de subir los precios es beneficiarse de estos clientes e ir después gradualmente reduciéndolos para penetrar en los sectores del mercado más elásticos a los precios. Es una forma de discriminación de precios en el tiempo más bien que en el espacio. Justificase esta medida cuando se da alguna de las condiciones siguientes:

⁸ SED-BERNARD, K., K., y WINGER, J., Economía empresarial, UTEHA, la. ed., México, 1983, pp. 114-115.

a) Que haya bastantes compradores cuya demanda sea relativamente carente de elasticidad. b) Que los costos de producción y distribución por unidad de un volumen no sean tan elevados que anulen la ventaja de cargar lo que va a costar algo del tráfico. c) Que haya poco peligro de que el precio alto estimule la emergencia de firmas rivales. d) Que ese precio elevado produzca la impresión de que se trata de un artículo superior.

El objetivo de reembolsar pronto la inversión. Algunas firmas fijan un precio que les permite recuperar rápidamente el dinero que han invertido. Puede ocurrir que necesiten fondos o que vean el porvenir un poco problemático para justificar el paciente cautivo del mercado.

El objetivo de obtener ingresos satisfactorios. Algunas compañías describen como objetivo de sus precios el logro de una proporción satisfactoria de utilidades. Pero ocurre que, aunque con otro precio podrían obtener a la larga beneficios mayores, se contentan con una ganancia convencional al nivel de su inversión y riesgo. La fijación de precios meta, de que hablaremos más adelante en este mismo capítulo, constituye un ejemplo de lo que estamos diciendo.

El objetivo de la promoción de la línea de productos. Algunas firmas fijan un precio que intensifique las ventas de

toda la línea, preocupándose menos por las utilidades del producto. Ejemplo de ello es la fijación de precios de los "líderes de pérdidas", según la cual se pone un precio bajo a un producto popular para atraerse a gran número de compradores que probablemente adquieran los demás productos de la firma."

1. Mecanismos de formación de precios de productos y estimación de precios probables.

La fijación de precios es una de las decisiones más importantes de la empresa y requiere de mucha atención debido a que los precios están en constante cambio y afectan a los negocios sin importar su tamaño; por lo tanto, es importante tomar en cuenta elementos tales como el costo, la competencia, los precios oficiales, etc.

a. El costo.

El costo es un elemento esencial dentro de la formación de precios ya que es indispensable para medir la contribución al beneficio y para establecer comparaciones y jerarquías entre productos.

La eficiencia de la producción industrial reclama el consumo más económico de las materias primas, la mejor utilización de

los elementos materiales y humanos de que dispone la empresa y la reducción de los costos hasta donde sea competitiva con las necesidades del funcionamiento de la empresa. De este modo, los costos de producción revelarán cuáles son los productos que proporcionan mayor margen de beneficio, las de calidad más conveniente para competir en el mercado con éxito y el nivel físico de producción que será necesario alcanzar para lograr los costos mínimos. Así pues, las empresas podrán desarrollarse tanto en el ámbito nacional como en el extranjero.

Ahora bien, cuando existen precios de mercado como en este caso y una empresa no puede fijar su precio con libertad, los costos le permitirán medir su contribución al beneficio y decidir si puede vender al precio del mercado o se retira. Lo cual es uno de los propósitos de un trabajo como el que nos ocupa.

Una función muy importante de los costos es servir de guía al empresario para determinar cuál puede ser la combinación de productos más rentable y los gastos en que se puede incurrir sin afectar los beneficios. Estos deben ser lo suficientemente flexibles para que resulte efectivo en la fijación del precio y proporcione información en distintos momentos reflejando el cambio en las condiciones.

Se puede decir que el costo es: "todo aquel dinero pagado,

de manera que se pueda llevar a cabo cierta operación".⁹

El verdadero costo de una acción es lo que se ha dejado de ganar por el hecho mismo de haber seleccionado dicha acción y no otra.

A continuación se presentan algunos objetivos para los cuales fueron constituidos los costos:

- Considerar los precios actuales del mercado y comprar las estimaciones.
- Atender a la oferta, a la demanda y a la competencia.
- Establecer máximos y mínimos en los precios de venta, si lo permite la oferta y la demanda.
- Decidir entre producir o comprar el artículo que se está elaborando.

Todo lo anterior tiene razón de ser en virtud del gran desenvolvimiento que las empresas tienen y además será la forma

⁹ HORNGREN, Charles, Contabilidad de costos, un enfoque de gerencia, Prentice Hall, 4a. ed., México, 1988, p. 20.



mediante la cual la direcciòn de la empresa podrà decidir estar en el mercado.

En el caso de una empresa porcìcola, el costo es el elemento que mayormente contribuye a la decisiòn comercial sobre el proyecto que analiza. La contribuciòn marginal entre ingresos y costos variables y la capacidad de cubrir, con dicha contribuciòn, los costos fijos, son elementos que el evaluador debe considerar en su proceso de decisiones.

Aun y cuando posteriormente seràn analizados en mayor detalle los conceptos integrantes de los distintos grupos de costos y gastos, los càculos preliminares indican que los porcentajes de utilidad neta seràn aceptables desde un punto de vista financiero.

Se estima que los precios durante los años de planeaciòn del proyecto se comportaràn como sigue basàndose en la previa proyecciòn de costos y gastos.

Cuadro 7. Desarrollo de precios de carne de cerdo en pie durante la vigencia del proyecto (1994-1998).

Años	N\$ Promedio anual por kg.
1994	3.80
1995	4.40
1996	5.03
1997	5.58
1998	6.08

El desarrollo de precios mostrado en el Cuadro 6 anterior se ha determinado considerando la inflación que para el periodo de planeación se tiene estimada.

Cuadro 8. Estimado sobre el comportamiento del Índice Nacional de Precios al Consumidor¹⁰, periodo 1994-1998.

PROYECTADO

	1994	1995	1996	1997	1998
INCP BASE 1993	10%	9%	7%	6%	5%

Recordemos que el crecimiento de las unidades de producción será a un ritmo del 1.067% anual, por lo que las cifras de venta de los primeros cinco años del proyecto se verán como sigue:

Cuadro 9. Proyección de las cabezas de ganado porcino a la venta durante la vigencia del proyecto.

	1994	1995	1996	1997	1998
Cabezas de ganado para la venta	9,600	9,702	9,806	9,911	10,017
Peso promedio por cerdo (kgs.)	103	103	103	103	103
Kilos de venta disponibles	988,800	999,306	1,010,018	1,020,833	1,031,751
Precios de venta	3.80	4.40	5.03	5.58	6.08
Venta en miles de (N\$)	3,757	4,396	5,080	5,696	6,273

¹⁰SOTO, Gilberto, Revista el Analista Financiero, Proyecciones económicas, Junio de 1990, No. 79, México, p. 63

CAPITULO 3

ESTUDIO TECNICO

En el presente capítulo se exponen las bases principales de origen técnico que proveen la información económica al preparador del proyecto. Al igual que en el estudio de mercado, muchas decisiones se basan en la experiencia de las personas más que en el desarrollo de complejos métodos de estudio. La combinación de ambos parece lo más recomendable.

3.1. DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA PLANTA.

El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año.

Además de poder definir el tamaño de un proyecto de la manera descrita, en otro tipo de aplicaciones también puede definirse por indicadores indirectos, como el monto de su inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra, o algún otro de sus efectos sobre la economía.

3.1.1. Factores condicionantes del tamaño.

a) El tamaño del proyecto y la demanda:

La demanda es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior a dicho tamaño. Si el tamaño propuesto fuera igual a la demanda no se recomendará llevar a cabo la instalación, puesto que sería muy riesgoso. Cuando la demanda es claramente superior al tamaño propuesto, éste debe ser tal que solo se pretenda cubrir un bajo porcentaje la demanda, normalmente no más del 10% (en nuestro caso es el 2.4%), siempre y cuando haya mercado libre. Cuando el régimen sea oligopólico no se recomienda tratar de introducirse al mercado, excepto mediante acuerdos previos con el propio oligopolio acerca de la repartición del mercado existente o del aseguramiento del abasto en las materias primas.

b) El tamaño del proyecto y los suministros e insumos:

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas (alimentos y medicinas básicamente) es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Muchas grandes empresas se han visto frenadas por la falta de este insumo. Para demostrar que este aspecto no es limitante para el tamaño del proyecto, se deberán listar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotarán los alcances de cada uno para suministrar estos últimos. En etapas mas avanzadas del proyecto se recomienda presentar tanto las cotizaciones como el compromiso escrito

de los proveedores, para abastecer las cantidades de materias primas e insumos necesarias para el proyecto. En caso de que el abasto no sea totalmente seguro se recomienda buscar en el extranjero dicha provisión, cambiar de tecnología en caso de ser posible o abandonar el proyecto.

c) El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos.

Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles mínimos de producción los costos serían tan elevados, que no se justificaría la operación del proyecto en esas condiciones.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación, a mayor escala dichas relaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada; lo anterior contribuirá a disminuir el costo de producción, a aumentar las utilidades y a elevar la rentabilidad del proyecto.

En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto a un

mínimo de producción necesario para ser aplicables.

d) El tamaño del proyecto y el financiamiento.

Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para los cuales existe una gran diferencia de costos y el rendimiento económico para producciones similares, la prudencia aconsejará escoger aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y un alto rendimiento de capital. Por supuesto, habrá que hacer un balance entre todos los factores mencionados para hacer una buena selección.

Si existe flexibilidad en la instalación de la planta, esto es, si los equipos y la tecnología lo permiten, se puede considerar la implantación por etapas del proyecto como una alternativa viable, aunque es obvio que no todos los equipos y las tecnologías permiten esta flexibilidad.

e) El tamaño del proyecto y la organización.

Cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño

más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta no sólo con el suficiente personal, sino también con el apropiado para cada uno de los puestos de la empresa. Aquí se hace referencia sobre todo al personal técnico de cualquier nivel, el cual no se puede obtener fácilmente en algunas localidades del país. Este aspecto no es tan importante para limitar el proyecto, ya que con frecuencia se ha dado el caso de que cuando se manejan avanzadas tecnologías vienen técnicos extranjeros a operar los equipos. Aun así, hay que prevenir los obstáculos en este punto, para que no sean impedimento en el tamaño y la operación de la planta.

Considerando el efecto que cada uno de los factores anteriores tiene en la determinación del tamaño de la planta se ha determinado que en un terreno de 75 has. en el predio de Cahunahua en el Municipio del Fuerte, en el Estado de Sinaloa, se deberán efectuar las siguientes construcciones para garantizar la producción que se tiene planeada.

Cuadro 10. Análisis del tamaño de la planta productora y capacidades máximas para producción o albergue.

APLICACION	SUP. EN M ²	CAPACIDAD EN No. DE CERDOS
Pre engorda I	1,610.0	926
Pre engorda II	1,150.0	926
Pre engorda III	1,610.0	661
Cruzamiento y gestacion	4,692.0	1,980
Maternidad I	500.0	66
Maternidad II	820.0	110
Destete I	180.0	280
Destete II	508.0	1,440
Engorda I	2,782.5	1,600
Engorda II	920.0	529
TOTAL SUP. ALOJAMIENTO	14,772.5 m ²	8,518 cabezas
Casa Trab. I	40.0	
Casa Trab. II	74.4	
Oficina	242.0	
Laguna Oxidación	6,695.0	
Tanque elevado	10.0	19,500 Lts.
Adgiver	66.0	165 m ³

La distribución de las construcciones se presenta junto con el plano de la granja en el punto 4.2. del capítulo siguiente.

3.2. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA.

Establecer la capacidad de producción requiere, como ya dijimos, la consideración de la suficiencia de las instalaciones manufactureras. Debe haber capacidad suficiente para producir el volumen total de ganado planeado y para satisfacer las cargas máximas de ganado en el presupuesto de producción detallado. En el cálculo de la capacidad de producción en el caso de un proyecto como el que nos ocupa, hay que evaluar, planear y coordinar cuidadosamente las capacidades de producción de departamentos, de procesos y de máquinas para evitar embotellamientos y capacidad ociosa.

Las capacidades de planta y de departamento deben ser analizadas por los ejecutivos de producción en términos de capacidad máxima o potencial de la planta y capacidad normal o práctica de ésta. La capacidad máxima puede ser considerada como la capacidad "teórica" de ingeniería, mientras que la capacidad práctica es algo menor, representando el nivel al cual la planta o departamento puede operar más eficientemente. Generalmente la empresa que nos ocupa considera la capacidad práctica como aproximadamente el 85 ó el 90% de la capacidad máxima. La capacidad de planta ociosa o en exceso es la diferencia entre la tasa operativa real de la actividad y la capacidad práctica. La capacidad de equilibrio es la tasa de actividad en la cual el valor de

venta de los bienes producidos es igual al costo de producir y vender dichos bienes. Es importante que la alta administración esté informada sobre la capacidad máxima. La capacidad práctica, la capacidad operativa y la capacidad de equilibrio de la planta. Por lo general las capacidades se expresan como porcentajes de la capacidad máxima.

Las capacidades de planta y de departamento pueden expresarse en una de varias formas. Por supuesto, si sólo hay un producto o varios productos casi idénticos, la capacidad debe expresarse en unidades físicas de producción. En otras circunstancias, la capacidad debe medirse en términos de alguna medida común de producción, tal como horas de mano de obra directa, horas de máquina, valor de venta de los bienes producidos, tonelaje total, o alguna otra medida de producción. La empresa que nos ocupa ha definido su capacidad productiva en términos de Kgs. posibles de producción.

El cálculo de la capacidad de producción se relaciona directamente con el presupuesto de gastos de capital en un principio y posteriormente se ocupará de: 1) las adiciones necesarias a la planta, 2) las reparaciones y arreglos extraordinarios y 3) el retiro o eliminación de capacidad de planta en exceso. Si el equipo de planta parece ser inadecuado para satisfacer la demanda en un momento determinado, la administración tiene

que hacer planes para obtener la capacidad adicional o para modificar las necesidades de producción y ventas. En la planificación de los gastos de capital, la administración tiene que tener en cuenta el tiempo que se requiere para obtener y preparar las adiciones para producción. Existe también el problema de la financiación. Hay que ejercer cuidado para evitar que se planeen adiciones costosas a la planta para satisfacer exigencias máximas a corto plazo sólo para luego permanecer ociosas durante periodos de tiempo considerables.

De acuerdo con las características del tamaño de la planta productiva, se han calculado las siguientes capacidades de producción.

Cuadro 11. Distintos volúmenes de capacidad para la granja con base en su diseño.

	KGS.
Capacidad Máxima Instalada	1,350,000
Capacidad práctica (85%)	1,147,500
Capacidad ociosa	70,000
Capacidad de equilibrio	520,047

1. Programas de producción durante la vida útil del proyecto.

Cualquier proyecto cuya viabilidad se prueba y es puesto en marcha, debe ser considerado como de una vida continua, salvo estipulación en contrario.

El programa de producción durante los cinco primeros años crecerá, como ya fue señalado, a una tasa de 1.067%, la cual coincide con el crecimiento de la población para el mismo periodo. Por lo tanto, los volúmenes de producción de 1994 a 1998 serán como sigue:

Cuadro 12. Proyección de volúmenes de producción a generarse en los próximos cinco años.

PRODUCCION EN MILES DE KGS. POR PERIODO ANUAL					
	1994	1995	1996	1997	1998
Volúmenes de producción	1,140	1,216	1,298	1,385	1,478

El incremento anual en los volúmenes de producción no implica inversiones adicionales en activo fijo, que requieran de la aplicación de recursos financieros.

3.3. LOCALIZACION DE LA PLANTA.

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social).

El objetivo general de este punto es, por supuesto, llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta.

3.3.1. Análisis de los factores de localización.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación, se encuentran los siguientes:

1. **Factores geográficos**, relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas del país, tales como el clima, los niveles de contaminación y desechos, las comunicaciones (carreteras, vías férreas y rutas aéreas), etcétera.

Para el proyecto que nos ocupa, cabe mencionar que por tratarse del desarrollo de seres vivos, los aspectos climatológicos juegan un papel preponderante en su definición.

La temperatura en la región en los últimos cinco años se ha comportado como sigue:

Cuadro 13. Temperaturas medias anuales en el municipio de El Fuerte, Sinaloa.¹¹

Temperatura en °C

	1989	1990	1991	1992	1993
Temperatura media anual	23.2	23.4	22.7	23.4	24.5
Temperatura máxima extrema anual	42.0	43.0	41.0	43.0	41.0
Temperatura mínima extrema anual	2.5	1.0	0.5	1.0	0.5

Un elemento esencial en la cría del ganado porcino lo constituye la existencia de agua suficiente. Por lo que respecta a las precipitaciones pluviales en la región del Fuerte, éstas se han comportado como sigue en los últimos cinco años.

¹¹FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. ELABORO: DIRECCION DE ESTADISTICAS, SARH.

Cuadro 14. Volùmenes de lluvias anuales en el valle de El Fuerte¹².

PRECIPITACIONES PLUVIALES (EN mm ³)					
	1989	1990	1991	1992	1993
Cantidad en mm³	498.4	576.8	425.0	667.1	414.9

Por otro lado, la concentracion de grandes volùmenes de producciòn de ganado porcino en la regiòn, ha permitido el desarrollo de una infraestructura comercial y de servicios que satisface generalmente, cualquier tipo de necesidad en una granja porcìcola.

El desarrollo carretero y ferroviario de y hacia los centros de mayor concentraciòn de producciòn como son Culiacàn y Mazatlàn, permite el transporte del producto de la granja hacia esas ciudades de manera eficiente.

Otros factores a considerar en la decisiòn sobre la localizaciòn de la planta, serìan:

2. **Factores institucionales**, que son los relacionados con los planes y las estrategias de desarrollo y

¹²FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. ELABORO: DIRECCION DE ESTADISTICAS, SARH.

descentralización industrial.

3. **Factores sociales**, los relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad. Estos factores son poco atendidos, pero no menos importantes. Específicamente, se refieren al nivel general de los servicios sociales con que cuenta la comunidad, tales como escuelas (y su nivel), hospitales, centros recreativos, facilidades culturales y de capacitación de empleados y otros.

4. **Factores económicos**, que se refieren a los costos de los suministros e insumos en esa localidad, tales como la mano de obra, las materias primas, el agua, la energía eléctrica, los combustibles, la infraestructura disponible, los terrenos y la cercanía de los mercados y las materias primas.

1. Explotación Extensiva.

Estos sistemas tienen por objeto disminuir los gastos que la explotación origine, para obtener resultados económicos satisfactorios, no dedicando más que los gastos indispensables.

Estos sistemas se basan en los productos naturales del

suelo y de las razas que viven sobre él. Son completamente rudimentarios los cuidados que se prodigan a los animales, su alimentación tiene muchas variaciones, a veces es abundante y durante los meses de sequía y de invierno casi es de hambre y a veces la mortalidad de los cerdos es de consideración.

Este tipo de explotación porcina debe hacerse en lugares muy especiales, caracterizados porque tienen grandes extensiones de terrenos dedicados a producir puro pasto; otros tienen pasto y arbolado, y otros, cultivos agrícolas de bajo nivel de vida que solamente permitan el sostenimiento de las piaras de cerdos, con una baja concentración de cabezas por hectárea, dedicada al pastoreo y otros aprovechamientos.

Es muy antiguo el sistema de pastoreo para la explotación de los cerdos y es muy extendido en varios países, formando piaras que aprovechan directamente las hierbas, granos y frutos producidos por las haciendas. En algunas épocas del año se deben encerrar en zahurdas o porquerizas, para protegerlos contra las inclemencias del tiempo, suministrándoles al mismo tiempo raciones suplementarias.

Generalmente los cerdos explotados en esta forma pertenecen a razas rústicas, robustas y con gran resistencia a las enfermedades y adaptadas a su medio ambiente; ellos comen con verdadera avidez

la hierba, las raíces y los tubérculos que extraen de la tierra, así como larvas e insectos, los cuales les proporcionan, en estado asimilable, las substancias azoadas de origen animal, que para su perfecto equilibrio alimenticio necesitan.

Esta explotación es excelente para el aprovechamiento de los granos, espigas y raíces que quedan sobre las tierras de cultivo cuando levantan las cosechas y para el aprovechamiento de los diversos frutos que dan algunas especies forestales. En esta forma la función económica es de gran importancia e insustituible y los cerdos explotados en estas condiciones producen carnes excelentes.

Para que tenga éxito el pastoreo en los cerdos es fundamental el suministro constante de forraje fresco y tierno, por lo que las secciones que se destinen al pastoreo deben tener una superficie limitada y proporcionada al número de cerdos, para que éstos puedan consumir los forrajes en cuatro o seis días y que el número de secciones sea el necesario para que se pueda hacer un turno de pastoreo cada tres o cuatro semanas.

CAPITULO 4

INGENIERIA DEL PROYECTO

Los aspectos básicos de ingeniería son determinantes para señalar, en términos generales, el tipo de problemas que plantea la fase técnica del proyecto, al considerar que su importancia relativa varia de acuerdo a su naturaleza.

Cuando la investigación de mercado demuestra que existe de manda suficiente para el desarrollo de un nuevo proyecto, los profesionales de la ingeniería se encargan de esbozar el procedimiento técnico para proveer este mercado.

4.1. DEFINICION DE LA TECNOLOGIA A UTILIZAR.

Existen distintos sistemas de explotación de ganado porcino, los cuales se han desarrollado a lo largo de la historia y algunos de ellos se aplican actualmente, dependiendo de la calidad del clima de la región en específico y desde luego de los recursos con que se cuenta para la operación.

En el caso de una granja del tipo de la que aquí analizamos, el sistema aplicable se denomina de "Explotación intensiva", el cual será descrito a continuación, no sin antes mencionar los otros sistemas susceptibles de aplicarse a este tipo de

negocios.

a) Explotación Semi-Intensiva.

Este tipo de explotación se caracteriza porque se lleva a cabo combinando los cultivos agrícolas en ciertas zonas, con productos agrícolas de características acentuadas.

Por dichas razones el tipo de esta explotación presenta muchas variedades de acuerdo con la extensión de la misma, principales cultivos, caracteres del suelo y del clima, etc., se trata de un sistema mixto en el que los animales gozan durante ciertas épocas del año, de las ventajas de la explotación al aire libre, y en otras tienen que permanecer en espacios cerrados sometidos a intensa alimentación.

En todos los casos el objeto que se persigue es el aprovechar los recursos alimenticios proporcionados por los subproductos y restos de los cultivos agrícolas que contribuyen a la vez a la explotación y al mantenimiento de la fertilidad de los campos.

Los procedimientos para ello utilizados pueden resumirse en dos, uno consiste en la rotación de la explotación, de acuerdo con los respectivos cultivos y el otro por la permanencia de

la misma en parques apropiados; los dos procedimientos aseguran la explotación de los cerdos en las condiciones más aproximadas a las naturales, de manera que dispongan de buena alimentación natural, aire libre, ejercicio y alimentos verdes y abundantes; lo que les produce fuerza, corpulencia y les evita que carezcan de minerales o de vitaminas.

b) Explotación Intensiva.

En este sistema de explotación los cerdos se encuentran reclusos en espacios reducidos, que son construcciones permanentes con todas las instalaciones necesarias para la mayor economía de la explotación. Las ventajas que este sistema presenta son:

- Permitir la crianza de gran número de animales en una superficie pequeña.
- Aunque los gastos generales son cortos, pueden reducirse más si las construcciones y el equipo están bien planeados y son de utilidad.
- Reduce los gastos de sostenimiento si los cerdos se encuentran bien protegidos de las inclemencias del tiempo.
- Hay menos oportunidades para la aparición de enfermedades

infecto-contagiosas.

5. Los estiércoles pueden ser recogidos y aprovechados en la explotación agrícola.

Cuando el sistema intensivo es de tabulación se proveerá artificialmente a todas las necesidades del organismo del cerdo, como luz, aire, minerales, vitaminas y gimnasia funcional, todas ellas necesarias para mantener a los cerdos en buen estado de salud y para que rindan los mayores beneficios.

Los problemas anteriores cuando se presentan en las grandes explotaciones intensivas se resuelven organizándose perfectamente, haciendo construcciones equipadas lo mejor posible con todos los adelantos modernos y una preparación técnica y completa del ganadero que sepa acomodar sus medios a las posibilidades de explotación del ganado. En cambio, cuando se trate de explotaciones pequeñas son diferentes los problemas, porque si los cerdos son pocos y se mantienen en estas condiciones, los resultados no compensan los gastos que hayan originado. Para este caso convendría asociarse con fuertes cooperativas para adquirir en común los equipos y elementos indispensables para que la empresa tenga éxito.

Un paso muy importante hacia la producción económica de

cerdos es la selección de un sistema de construcciones compatibles con los objetivos de la empresa. Se necesita una planeación cuidadosa al seleccionar cualquier instalación porcina, ya sea en confinamiento total o parcial. Se debe planear con la mente abierta de que existen muchas posibilidades de construcción y de distribución. Para estar en condiciones de hacer una planeación correcta, primero deben de determinarse los sistemas de manejo de los animales, y con base en eso se hará el diseño que incluirá materiales de construcción, equipo necesario y distribución del mismo.

De acuerdo con lo anterior, para construir las instalaciones porcinas se tiene que decidir con la debida anticipación si la explotación se dedicará a la cría y engorda de los cerdos, si se dedicará solamente a la cría de cerdos o solo a la engorda. También se tomará en cuenta el tipo de alimento que consumirán los animales. Como es ya evidente la granja en estudio, se dedicará a la cría y engorda de cerdos.

4.2. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO, SELECCION DEL EQUIPO Y DISEÑO DE INSTALACIONES.

Debido a que en una explotación de este tipo el proceso productivo lo generan seres vivos y que las características de su hábitat en la granja serán determinantes en los resultados

que se obtenga, se decidió fusionar en este mismo apartado, los aspectos del proceso de producción de cerdos con el diseño de instalaciones y la selección del equipo apropiado para su explotación.

Para ejemplificar la metodología para la planeación de las instalaciones porcinas, se presenta el caso en que atenderemos a 700 cerdas y que se engordarán los lechones producidos por las mismas.

Para determinar las dimensiones y características de una explotación porcina es necesario, primero que nada determinar qué sistema de destete se utilizará para estar en condiciones de calcular el tamaño de las corraletas de gestación y de la maternidad. En este caso se utilizará el sistema de destete precoz que es de 28 días.

La inversión en la sala de maternidad es sumamente elevada, por lo que debe dársele un uso intensivo y mantenerla ocupada durante todo el año. Para mantenerla ocupada durante todo el año, es necesario formar grupos de cerdas preñadas y tener un destete precoz a las 4 semanas. Para la determinación de los grupos hay varias maneras de efectuarla. En este caso procederemos de la siguiente manera:

Supongamos que se inician las montas (cruzas) los últimos 3 días de diciembre y los 3 primeros días de enero, preñándose un número de cerdas predeterminado. Para que todas queden preñadas en la misma fecha se pueden sincronizar los estros o bien, tener en observación un grupo numeroso de cerdas por el zootecnista y de ahí seleccionar las que entren en celo en el período señalado para que formen el grupo en cuestión.

Volviendo al punto inicial, considerando como fecha promedio de preñez el primero de enero, las cerdas tendrán el parto el día 24 de abril, ya que su período de gestación es de 114 días (es un promedio entre 112 y 116 días).

para calcular la fecha del parto se procede de la siguiente manera:

Para el primero de febrero las cerdas tendrán 30 días de gestación. Para el primero de marzo las cerdas tendrán 60 días de gestación. Para el primero de abril tendrán 90 días. Para el 24 de abril tendrán el parto; probablemente.

Si la cerda pare el 24 de abril, entonces el destete será el 22 de mayo. Generalmente 3 días después del destete (en promedio) la cerda entra en celo fértil y vuelve a ser preñada. Con los datos anteriores se puede hacer una programación de la producción

como sigue:

El grupo F ya no cabe pues su época de preñez coincide con la del grupo A y por lo tanto ocuparían la sala de maternidad en la misma fecha lo cual sería imposible. De los datos anteriores se puede concluir que solo pueden atenderse 5 grupos de cerdas en una maternidad donde el destete será a los 28 días.

El número de vientres necesarios para satisfacer una producción anual planeada de 9,600 cabezas debe ser de 700 por lo siguiente La productividad de cada hembra es del 90% ya que no siempre resultan preñadas en un 10% de acuerdo con la programación.¹³ Por lo tanto, si de acuerdo con la figura cinco hembras pueden ser capaces de producir 72 lechones en un año para producir 9,600 lechones se requieren 660 vientres. A esto debemos añadirle un 10% aproximadamente por infertilidad y tenemos un total de 700 (cerrados) vientres para la producción. Por lo que los grupos para la sala de maternidad serán de 140 marranas (700/5 grupos).

Si se sigue el criterio de que la marrana que falle en preñarse se desechará, entonces además de la sala de maternidad se ocuparán 4 corraletas de gestación con capacidad para 140

¹³ Existen autores que consideran un % de fertilidad de un 80% por lo que si ese fuera el factor que se aplicara se deberan hacer los ajustes correspondientes a la inversión en vientres.

cerdas cada una.

GRUPO	PREÑEZ	PARTO	DESTETE	PREÑEZ	PARTO	NO. DE PARTOS	CAMADA PROMEDIO	TOTAL
A	1° de Enero	Abril 24	Mayo 22	Mayo 25	Sep. 17	2	8	16
B	28 de Enero	Mayo 22	Junio 20	Junio 23	Oct. 15	2	8	16
C	26 de Febrero	Junio 20	Julio 18	Julio 21	Nov. 12	2	8	16
D	24 de Marzo	Julio 18	Agosto 16	Agosto 19	Dic. 14	2	8	16
E	22 de Abril	Agosto 16	Sep. 14	Sep. 17		1		8
F								

CUADRO 15

Programación de la Producción anual con cinco grupos.

Construcción de la sala de maternidad.

Para estimar las dimensiones de la sala de maternidad es necesario establecer primero el programa de manejo que se aplicará a las cerdas. Para señalar la importancia de las jaulas basta decir que el 70% de todas las muertes de los cerdos, acontecen durante la primera semana, siendo más críticos los primeros 3 días, pues bien las jaulas de la maternidad tratan de evitar al máximo estas muertes.

Un conferencista, conocedor de la industria porcina en la región, recomienda que la maternidad debe estar bien ventilada, con temperatura ambiente controlada y un mínimo de humedad.

También recomienda 25 puntos para el manejo eficiente de la misma, que son los siguientes.

1. Revisar el comedero y bebedero de cada cama y a la marrana antes de entrar.
2. Lavar y desinfectar la cama.
3. Lavar y desinfectar la marrana antes de entrar a la cama.

4. Lavar y desparasitar la marrana antes del parto.
5. Una vez que la cerda haya entrado a la cama que va a ocupar, ajustar la barra trasera del paridero, para - que el animal no tenga juego. Con esto el lugar se mantendrá limpio.
6. Anotar los datos de la hembra en su correspondiente tarjeta de control.
7. Revisar los dos aretes.
8. Suspender el alimento el día del parto.

9. Al iniciarse el parto, cancelar la corriente del aire del producto individual del enfriador.
10. Poner los tapetes a los lados de la cama y encender los focos de rayos infrarrojos. Es muy importante que los cerditos tengan calor suficiente, pues de otro modo tratarán de acercarse mucho a su madre, con el riesgo - de ser aplastados. Los focos deben de colocarse en medio de las dos camas, a 55 ó 65 cms. del piso.
11. Permanecer junto a la marrana durante el parto.
12. Proteger a los recién nacidos de un enfriamiento (falta de focos, corrientes de aire, etc.).
13. Desinfectar el ombligo de los cerditos, pero sin cortar
14. Obligar a la camada a mamar del calostro.
15. Tener siempre un botiquín portátil, evitará problemas y las medicinas no estarán regadas por toda la maternidad.
16. Desinfectar los instrumentos que se utilicen durante el parto.

17. El manejo elemental de la camada comprende:
- a).- Pesar.
 - b).- Desinfectar el ombligo por segunda ocasión.
 - c).- Marcar.
 - d).- Descolmillar.
 - f).- Aplicar hierro.
 - g).- Castrar.
18. Revisar con especial cuidado la salud de la marrana durante los tres días que siguen al parto.
19. Proporcionarle alimento lactante medicado.
20. Después del parto aumentar el alimento a la cerda, gradualmente hasta libre consumo.
21. Suministrarle a la camada alimento en la primera semana, colocando el comedero a la mitad de la cama. No conviene poner el alimento en las esquinas, porque los cerditos tienden a ensuciarse precisamente en esos lugares.
22. Revisar periódicamente el alimento de los cerditos, ya que con frecuencia lo ensucian.

23. Mantener la cama lo más limpia posible.
24. Disminuir al mínimo las moscas.
25. Tener siempre una pileta de desinfección del calzado, a la entrada de cada maternidad.¹⁴

Es evidente que este tipo de manejo es para una clase en especial de maternidad y que existen otras innovaciones mejores que las antes descritas. Esta no es una clase de manejo de cerdos, pero todas las prácticas descritas nos delimitan las características generales y los detalles que tendrán que construirse dentro de la maternidad.

Respecto a las indicaciones que aquí se harán, son las que actualmente se consideran normales. Las técnicas de explotación están cambiando constantemente y para algunos las recomendaciones aquí dadas parecerán obsoletas. Para algunos los comederos no son necesarios para otros descolmillar y descolar son cosas del pasado. Sin embargo aquí se tomarán como válidas las indicaciones dadas en los 25 puntos para el diseño de una maternidad.

¹⁴ Asociación de Porcicultores de Sinaloa. Apuntes del simposium sobre Producción Porcina en Granjas, Abril, 1990.

Mientras que las cerdas necesitan una temperatura de 27 grados centígrados aproximadamente los cerditos nacen sin pelo, y necesitan una temperatura más alta por lo que se instalan fuentes de calor en cada jaula generalmente a base de lámparas de rayos infrarrojos.

Los cerditos también tienen necesidad de un alimento cuyos constituyentes son muy diferentes a los que necesita la marrana por lo que deben de tener espacio para esos comederos, en un lugar fuera del alcance de la marrana.

También debe de construirse un pequeño depósito de polvos o líquidos a la entrada de la maternidad para ser pisado por los visitantes y el mismo personal que ahí labora. Ya sea enfrente de cada jaula o en un lugar apropiado para ello, dejan un lugar para el registro de cada cerda.

La idea de un botiquín en cada maternidad es excelente, pues se ha observado que donde no lo tienen, los medicamentos se encuentran esparcidos en toda el área y algunos se echan a perder después de sufrir un deterioro gradual. Otro problema que se presenta con los medicamentos es que a veces no se encuentran, sabiendo que están dentro de la sala, y provocando pérdidas al no curar a los animales.

Los materiales de construcción de las jaulas de maternidad deben seleccionarse entre los más económicos, durables e higiénicos que se consigan en la región. Generalmente las jaulas mejores son las que se compran hechas, y que las distribuyen las asociaciones de porcicultores o las compañías que distribuyen alimentos y medicamentos.

Existen en funcionamiento los siguientes tipos de jaula para maternidad, los cuales resultan siempre apropiados:

- 1.- De madera de pino, aserrada.
- 2.- De madera rústica, sin aserrar.
- 3.- De PIR.
- 4.- De varilla corrugada.
- 5.- De varilla lisa.
- 6.- Combinación de madera y solera de fierro.
- 7.- De estructura metálica y concreto.



La figura 11 muestra el croquis del diseño de una jaula de maternidad.

En la parte de atrás debe de tener un travesaño corredizo para regular la longitud de la jaula de acuerdo con el tamaño de la cerda.

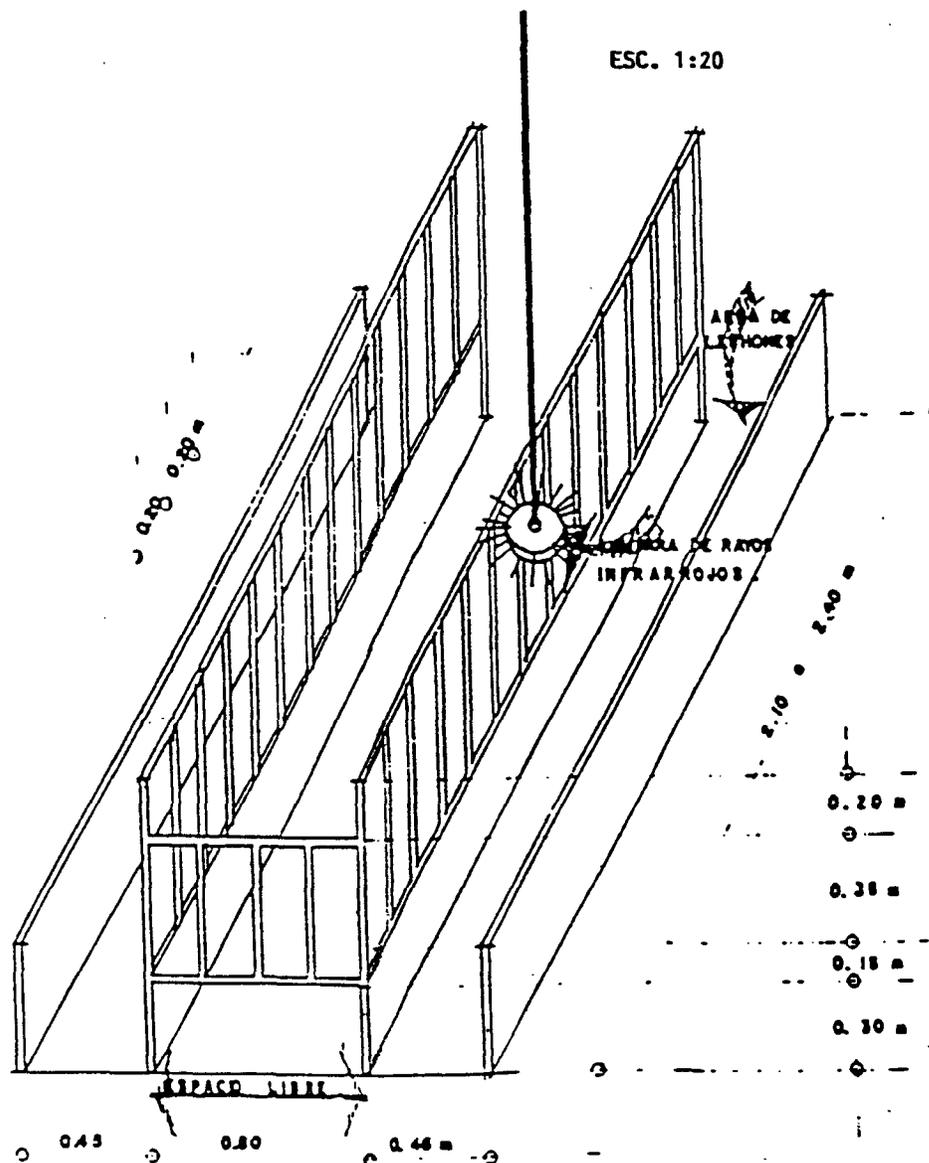


FIGURA 1

JAULA DE MATERNIDAD

Se le llama maternidad a la sala donde se colocan las jaulas para que las cerdas tengan el parto.

Pueden tener diferentes ordenaciones, generalmente se les coloca en dos hileras de 10 jaulas integrándose 20 jaulas para cada maternidad.

A continuación se presenta la figura 2 que muestra la disposición de maternidad, con capacidad para 20 jaulas.

Se le llama maternidad a la sala donde se colocan las jaulas para que las cerdas tengan el parto.

Pueden tener diferentes ordenaciones, generalmente se le coloca en dos hileras de 10 jaulas integrándose 20 jaulas para cada maternidad.

A continuación se presenta la figura 2 que muestra la disposición de una maternidad, con capacidad para 20 jaulas.

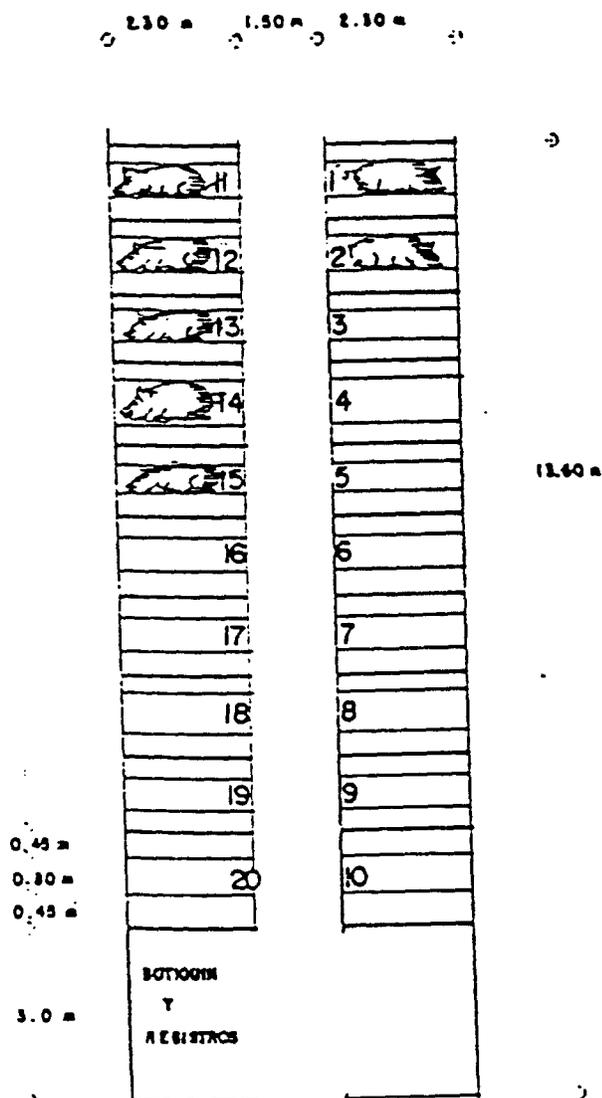


FIGURA 2

Disposición de una maternidad con capacidad para 20 jaulas.

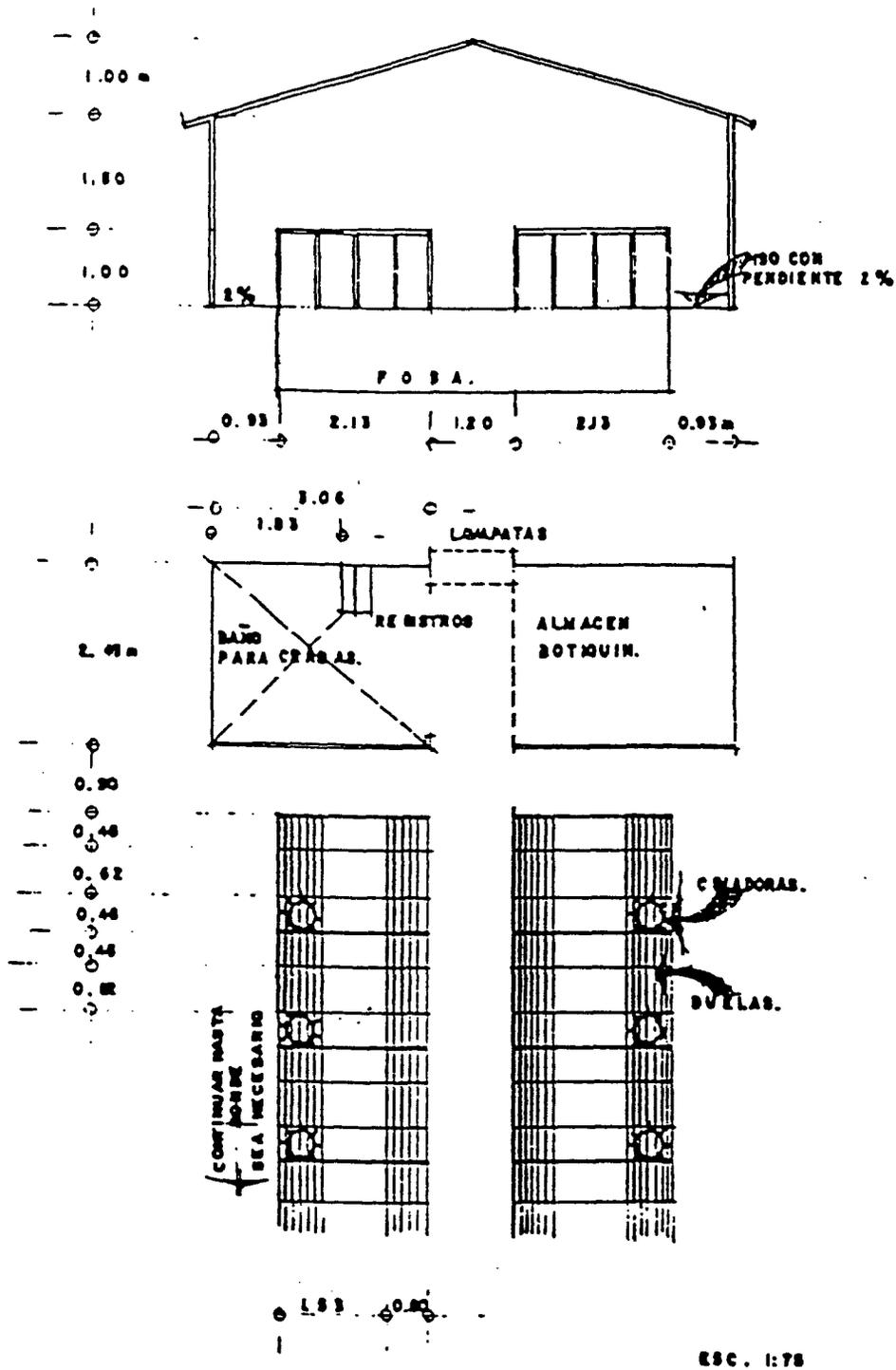


FIGURA 3

SALA DE MATERNIDAD (slats)

4.2.2. Construcción de las corraletas de gestación.

En cada corraleta se tratará siempre de mantener cerdas con las mismas características (como peso y edad). Estas corraletas les brindarán un espacio amplio y cómodo y un ambiente sano y limpio en el que se desarrollen con la mayor tranquilidad.

Aunque algunos porcicultores destinan menos de seis metros cuadrados para cada cerda, siendo que seis metros cuadrados es el mínimo recomendado, se considera que fueran entre 7 y 10 metros cuadrados por cerda.

También se proporcionará un bebedero por cada 25 cabezas y un metro cuadrado de sombra también por cabeza.

Respecto a los comederos estos serán "canoas" de concreto, destinándose 0.4 metros lineales por cada cerda. En esto hay que ser muy cuidadoso, porque a diferencia de los cerdos de engorda, a las cerdas en gestación se les da la comida racionada, generalmente un kilo de alimento en la mañana y otro kilo en la tarde; por lo que el comedero deberá ser suficiente para que puedan comer todas al mismo tiempo.

De acuerdo con lo anterior, a continuación se presenta un croquis de 4 corraletas, con capacidad para atender 100 cerdas.

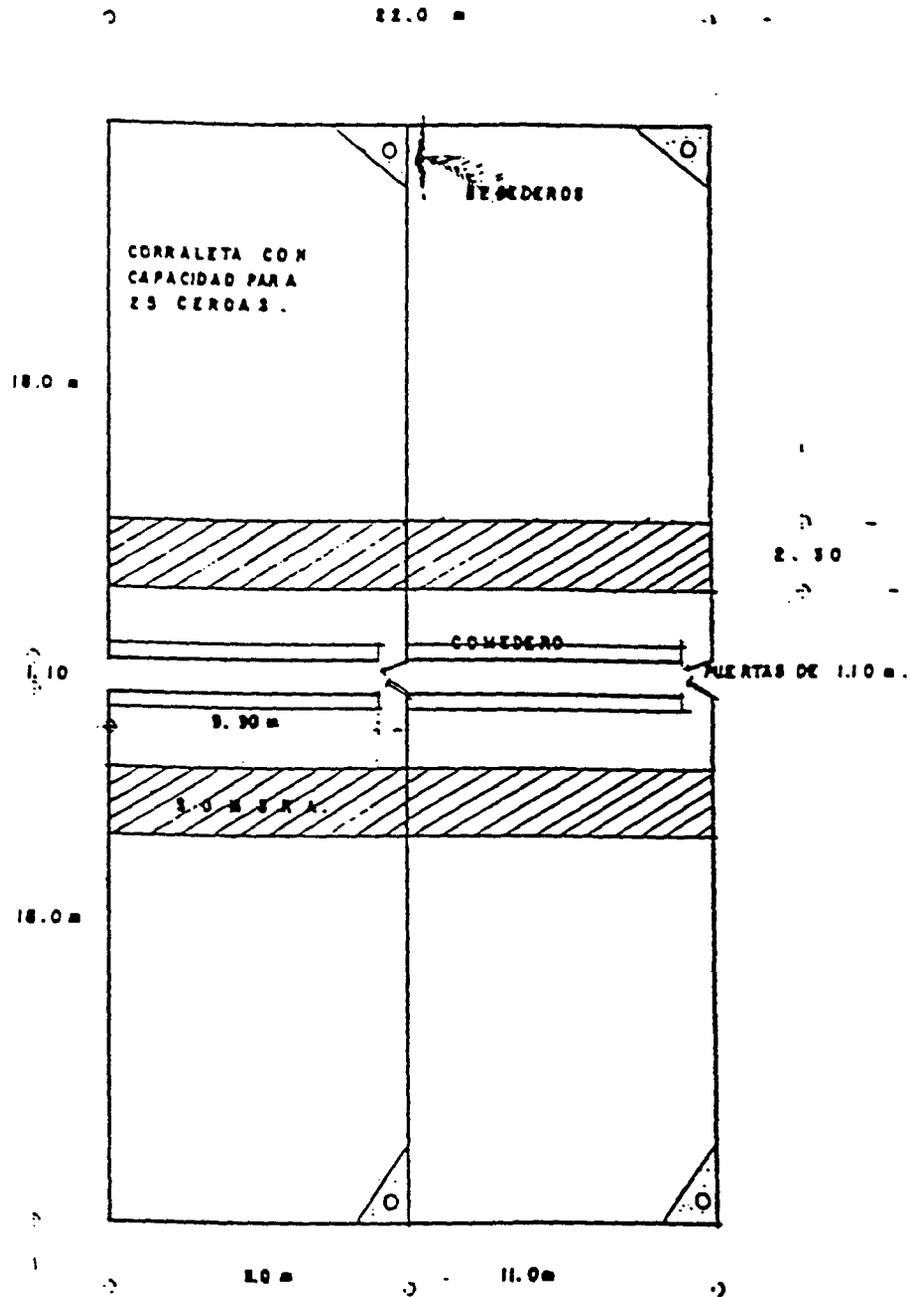
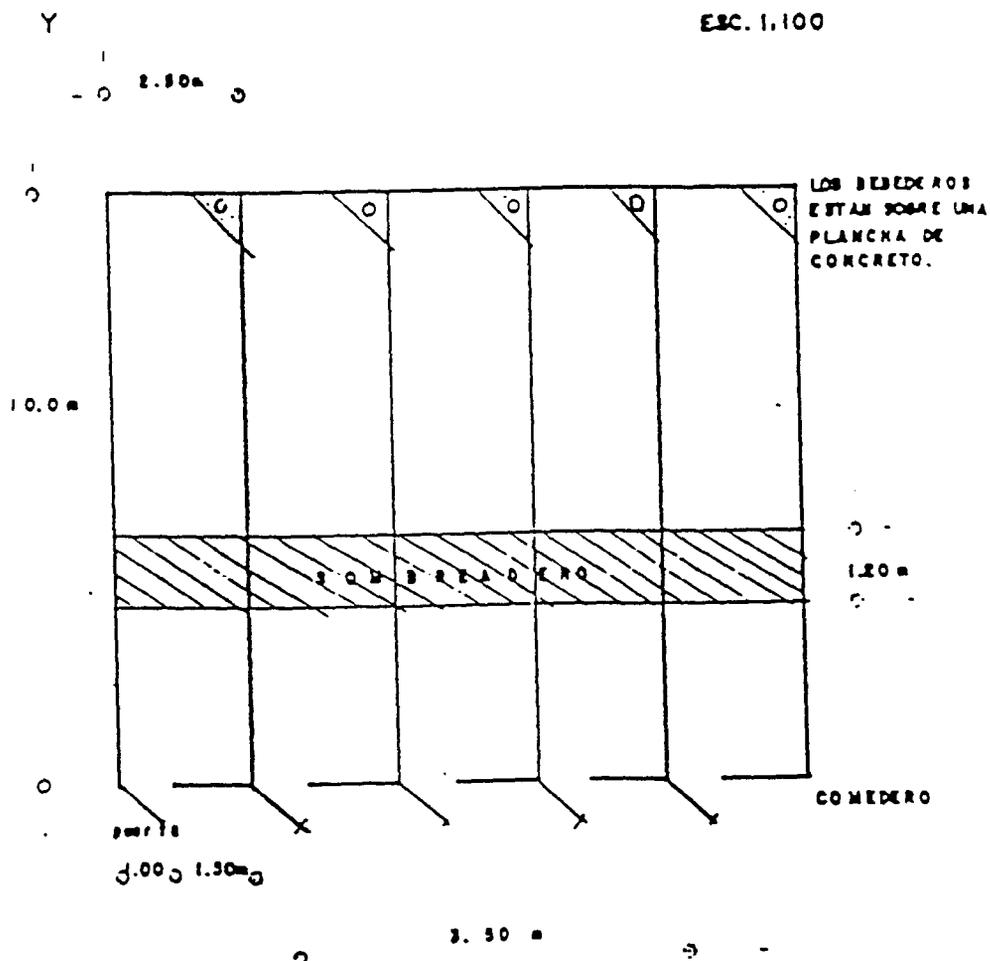


FIGURA 4

CORRALETAS DE GESTACION



Se evita que queden esquinas para que no se golpeen los animales. En este caso la corraleta es de losas de concreto de 8 cm. de grosor.

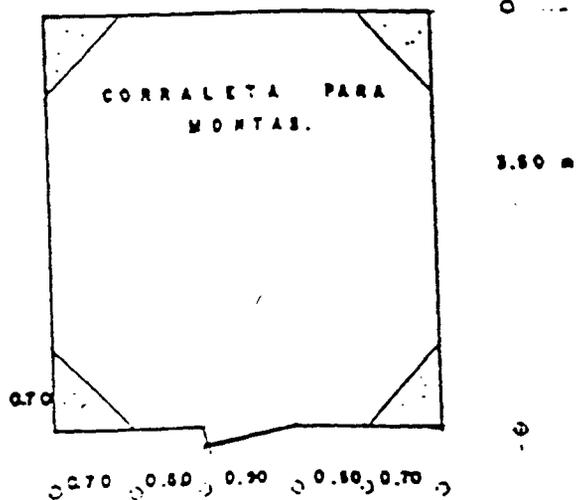


FIGURA 5

CORRALETAS PARA SEMENTALES Y AREAS DE APAREAMIENTO

4.2.3. Corraletas para sementales y área de cruzamientos.

Cada semental necesita además de dos metros cuadrados de sombra, su bebedero y su comedero, un espacio de 18 metros cuadrados como mínimo.

Generalmente se lleva el semental a un cubículo donde también será llevada la hembra para efectuar la monta. A veces el semental se lleva directamente al corral donde está la hembra, en otras ocasiones se llevan las hembras hasta donde está el semental. Hay granjas donde no tienen corrales para los sementales y éstos viven en las corraletas donde están las hembras.

Lo más correcto es que lo mismo la hembra y el semental sean sacados de sus respectivos lugares para ser llevados a un local donde se aparecen.

Siguiendo con el ejemplo de 700 cerdas y considerando que un semental normal cubre entre 20 y 30 cerdas, entonces se necesitarán 30 sementales, lo cual significa 30 cubículos. A continuación se presenta un croquis de las corraletas para sementales y un cubículo para cruzamientos.

ESCALA 1:125

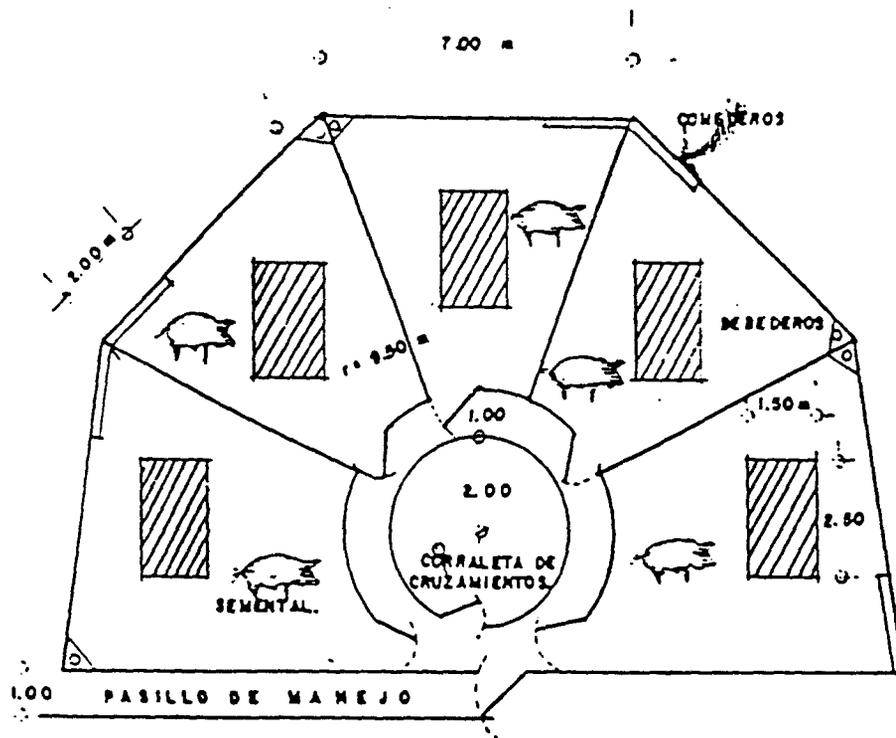


FIGURA 6

DISEÑO FUNCIONAL PARA LAS CORRALETAS DE LOS SEMENTALES Y
 AREA DE APAREAMIENTOS.

4.2.4. Cómo seleccionar bebederos para puercos.

Al seleccionar bebederos para puercos es muy importante tomar en cuenta el tamaño de los animales, la presión del agua y el número de cabezas por bebedero. Los puntos anteriores son más importantes que el tipo de bebedero.

Por ejemplo, es necesario tomar en cuenta que cualquier clase de bebedero automático requiere de un tanque de almacenamiento de agua, a fin de asegurar una presión constante. Si el tanque es demasiado pequeño, la presión fallará. La presión aumenta 0.03 Kg. por centímetro cuadrado cada 30 cm. de agua. El bebedero debe ser adecuado por lo tanto a la máxima y mínima presión. En puercos que no son alimentados a libre acceso, el consumo de agua aumenta después de la comida; esto puede variar enormemente la presión en el tanque de agua.

Los bebederos deben situarse de acuerdo con el tamaño de los puercos y en lugares que no mojen los comederos ni los lugares donde se hechan los animales. En animales alimentados una o dos veces al día se requiere un bebedero por cada 8 puercos, y en animales alimentados a libre acceso, uno por cada 24 cerdos.

Siempre hay que evitar que los puercos tomen agua con la cabeza volteada hacia un lado... Hay diversos tipos de bebederos

y cada uno es para un tipo especial de cerdos:

1. Los bebederos de concha son obsoletos y se ha comprobado su inutilidad y peligro.
2. Los bebederos con placas o bebederos de caja son adecuados para marranas en corral. La parte baja debe quedar a 5 cm. del suelo.
3. Los bebederos de spray son los adecuados para marranas en jaula y lactancia; deben ser instaladas a mitad del comedero y de 10 a 15 centímetros por arriba del piso de éste.
4. Los bebederos de chupón se recomiendan para lechones en lactancia y en destete. No se deben de usar en puercos más grandes.
5. Finalmente, los bebederos "de mordisco" son los más adecuados para los puercos en engorda (aunque en México son los menos usados).

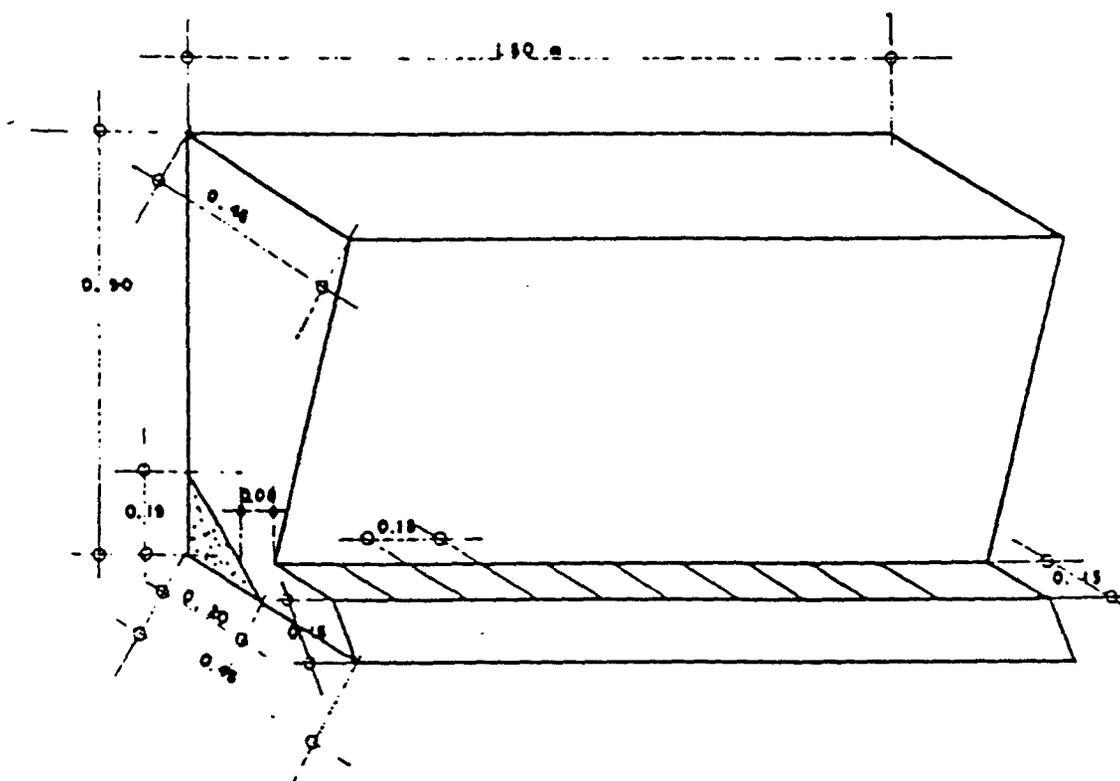
Debe recordarse que a mayor cantidad de bebederos, menos problemas, y que la proporción ideal de bebederos por puerco es de 1 por cerdo aunque parezca incosteable.

4.2.5. Comederos automáticos.

Debido al bajo costo de mantenimiento se han vuelto populares en el Valle de Culiacán, los comederos construidos de concreto de blocks o de ladrillos los cuales han dado buenos resultados.

Cada boca del comedero es muy importante que se le ponga una tapa, para evitar que el cerdo saque mucho alimento del comedero. Cuando existe la tapa, el cerdo sabe, que no tendrá el alimento disponible hasta que la abra de nuevo, por lo que permanece ahí y tira muy poco alimento.

Todas las medidas aquí expresadas son medidas interiores del comedero.



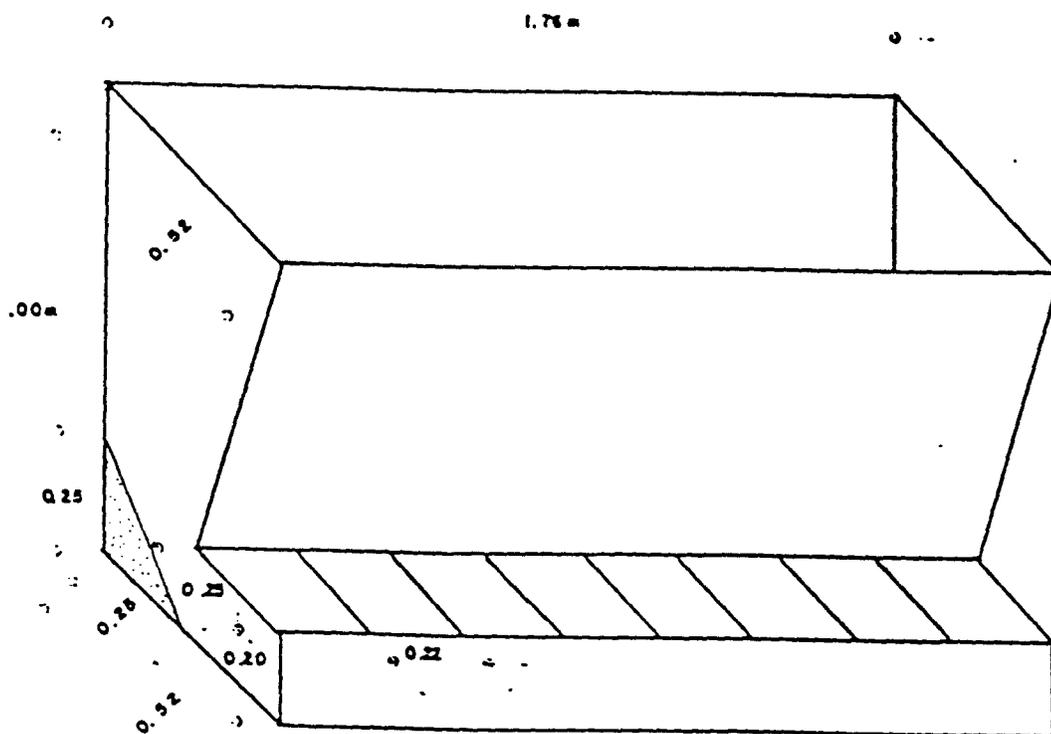
ESC. 1:125

FIGURA 7

COMEDERO AUTOMATICO PARA CERDOS EN INICIACION

Normalmente se consideran como cerdos en iniciación la época - que comprende desde el destete hasta que los cerdos alcanzan -- los 25 kilos de peso.

Se consideran cerdos en engorda los que están en período de los 25 a los 45 kilos de peso. Es conveniente que cada tipo de cerdos tengan el tipo de comedero que les corresponda para un óptimo aprovechamiento del alimento.

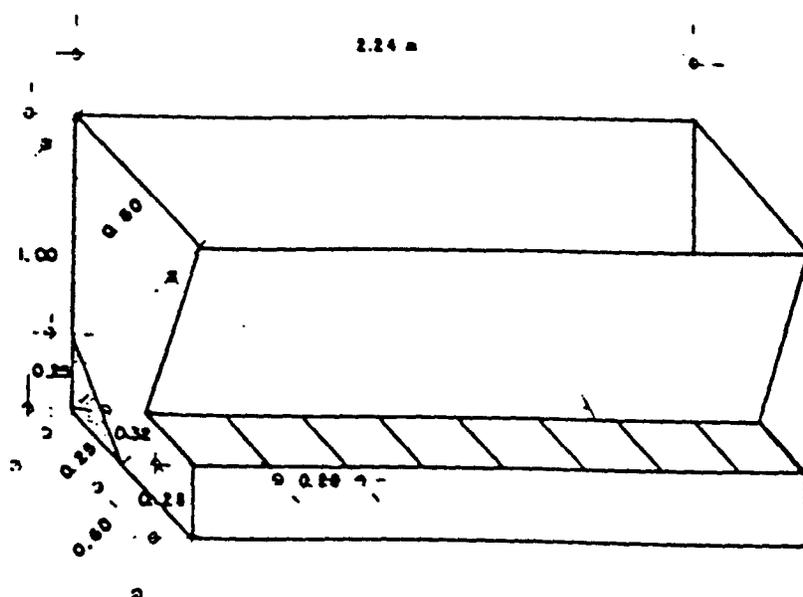


ESC. 1:12.5

FIGURA 8

COMEDERO AUTOMATICO PARA CERDOS EN ENGORDA

Esta etapa comprende de los 45-50 kilos hasta que salen al mercado. Necesitan comederos más grandes. La desventaja de ponerles comederos-chivos es que se pierde la ventaja del comedero automático porque tendrá que llenarse con frecuencia.



Esc. 1:20

FIGURA 9

COMEDEROS AUTOMATICOS PARA CERDOS EN LA ETAPA DE ACABADO

Cuando este tipo de comederos se pone en corraletas para lechones, éstos se meten dentro del comedero, deteriorándose el alimento.

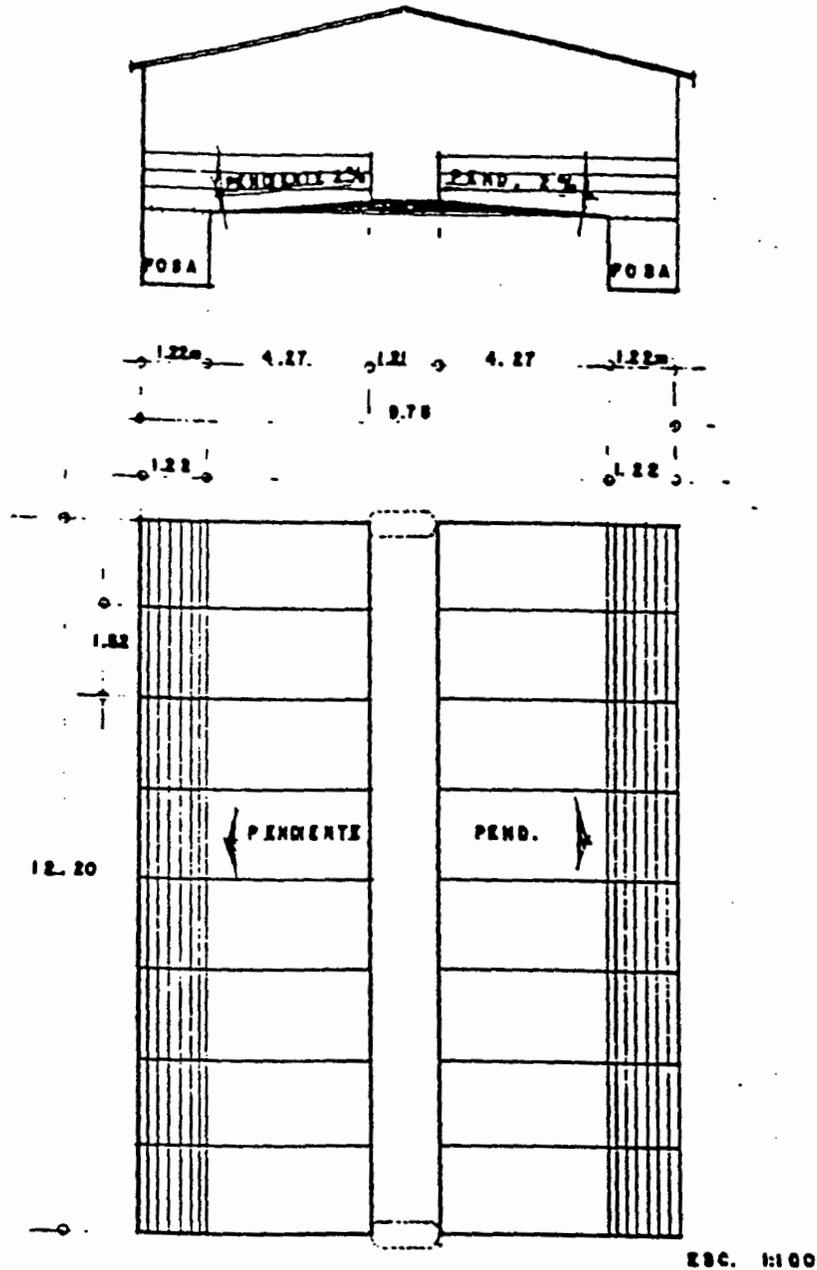


FIGURA 10

MODELO DE CORRALETAS PARA CERDOS Y SU DISTRIBUCION

Estas corraletas se usan a veces desde el parto hasta acabado. Cuando los cerdos están pequeños ocupan 0.37 m² y cuando crecen ocupan un espacio de 0.74 m² por cerdo.

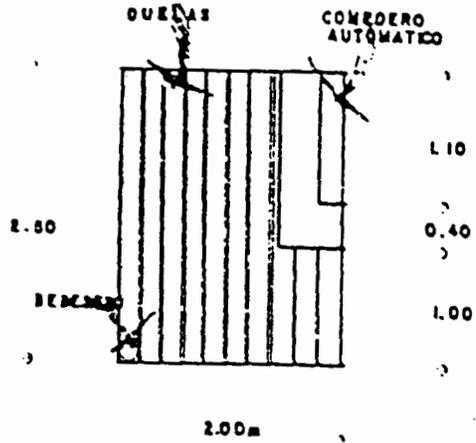


FIGURA 11

MODELO DE CORRALETA PARA CERDOS EN INICIACION
CAPACIDAD 25 CERDITOS

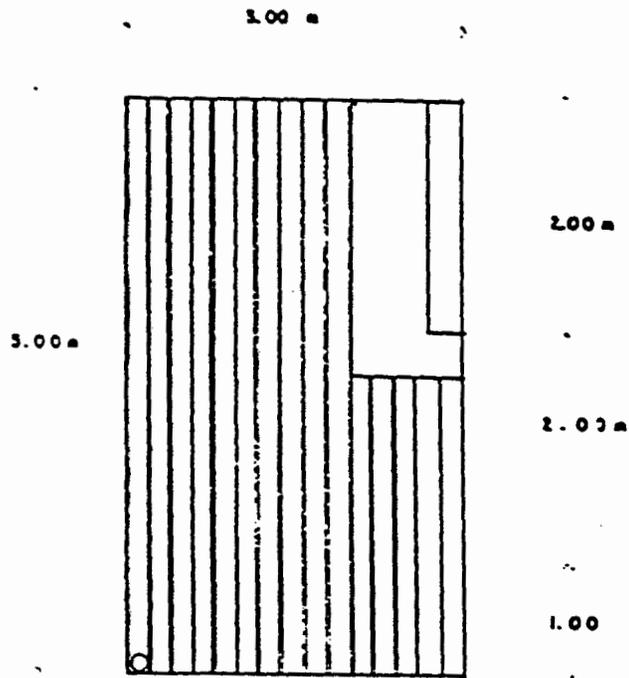


FIGURA 12

MODELO DE CORRALETA PARA CERDOS EN ENGORDA
CAPACIDAD 25 CERDOS.

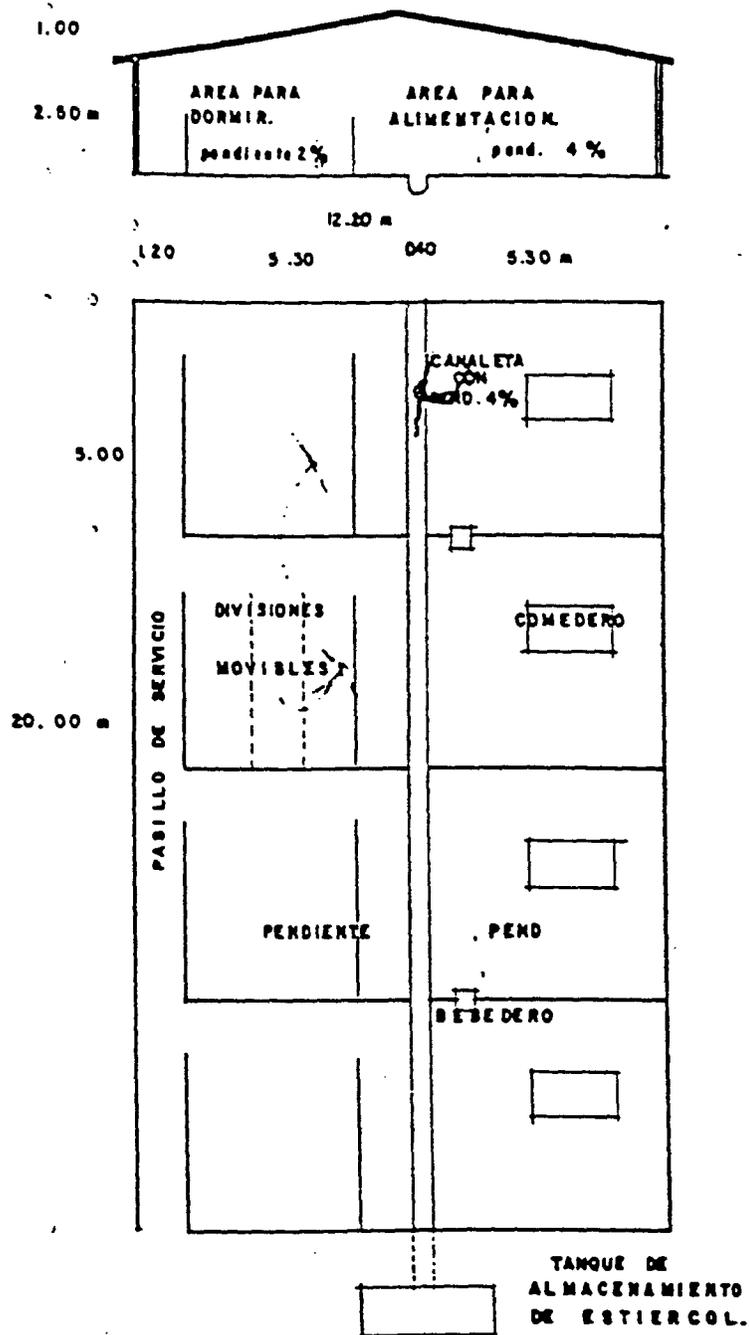


FIGURA 13

DISEÑO PARA ENGORDAR DE 200 A 250 CERDOS CON UNA CANALETA CENTRAL ESTRECHA Y UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO PARA EL MANEJO DEL ESTIERCOL.

4.3. DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES (LAY-OUT).

La figura muestra el lay out de las instalaciones de la granja que se pretende poner en funcionamiento.

4.4. ACCESO A COMPRA DE GANADO Y ALIMENTO PARA LA PRODUCCION.

4.4.1. Definición de zonas de abastecimiento.

La porcicultura tecnificada en el Estado de Sinaloa se inició hace aproximadamente 30 años. Surgió la idea de que si en la zona se produce gran cantidad de grano y se transporta a otras entidades para engorda de ganado porqué no engordar ahí mismo su propio ganado.

Se recorrió en aquella época gran parte del país y de los Estados Unidos observando sistemas de explotación, razas más adecuadas y tecnología aplicada. Fue así como el Lic. Rocío Martínez hizo posible el funcionamiento de una gran empresa que se llamó Porcina de Sinaloa. Después fue superada por otras, donde se usó como piso materia de aluminio para maximizar la higiene. (La granja Cobanaro en Mochis).

Se hace mención de esto porque en Sinaloa se encuentran los extremos en cuanto a instalaciones; instalaciones completamente rústicas, donde los cerdos se encuentran bañándose en su propio estiércol hasta explotaciones, con una higiene tal, que para que uno le permitan entrar, necesita bañarse, desinfectarse y ponerse ropa y calzado que ahí le proporcionan.

La proliferación de granjas a partir de ese entonces, ha generado una importante demanda de bienes y servicios que son consumidos por la industria porcícola lo cual da a la zona, una infraestructura bastante completa para el abastecimiento de alimentos, medicinas y mano de obra calificada, así como la asistencia técnica necesaria en aspectos de zootecnia.

Obviamente que la región ofrece también el acceso a importantes exposiciones ganaderas en las cuales se pueden adquirir excelentes ejemplares para pie de cría.

4.4.2. Precios y mecanismos de adquisición.

Las principales marcas de alimento para ganado porcino tienen un representante casi en cada municipio Sinaloense, por lo que el abastecimiento se encuentra garantizado. Ultimamente pequeños productores locales, han iniciado la fabricación de alimento de muy buenas características nutritivas y a menor precio que las marcas más comerciales; sin embargo, su impacto en el mercado de alimentos es aún marginal.

Aquí nos referiremos exclusivamente al estudio que sobre grandes proveedores se realizó.

Por no ser materia que afecte el estudio de factibilidad

que venimos realizando los detalles de la alimentación de los cerdos para engorda no serán tratados con mayor profundidad, sin embargo, para entender la alimentación del cerdo es necesario tener conocimiento sobre el total de alimento requerido y el tipo de alimentos en las diferentes etapas del crecimiento.

El cuadro 16, presenta los cálculos en Kgs. de alimento que se estima serán consumidos en forma anual en cada etapa del desarrollo de los cerdos.

CUADRO 16

DETERMINACION DE LOS KILOGRAMOS ANUALES DE CONSUMO DE ALIMENTOS.

CANTIDADES EN KILOGRAMOS					
CONSUMO DE	1994	1995	1996	1997	1998
Hembras y Semental	397,328	401,567	405,851	410,181	414,557
Maternidad	192,400	184,346	186,312	188,300	190,309
Lechones	47,561	48,068	45,580	49,098	49,621
Desarrollo	174,446	176,307	178,188	180,089	182,010
Crecimiento	1307,183	1321,130	1335,226	1349,473	1363,871
Engorda	1392,721	1407,581	1422,600	1467,779	1453,120
Total Anual	3501,658	3538,999	3576,757	3614,920	3653,488

Por lo que respecta a los precios del alimento y considerando la mezcla de grano, complemento proteínico y minerales necesarios en cada etapa del desarrollo del animal, se han determinado los siguientes precios promedio que regirá cada año para la

compra de alimento.

CUADRO 17

CUANTIFICACION DE CONSUMO DE ALIMENTO ANUAL.

CUANTIFICACION DEL COSTO ANUAL DE ALIMENTO (CIFRAS EN MILES DE N\$)					
	1994	1995	1996	1997	1998
Consumos totales s/fig.	3,501.658	3,538.999	3,576.757	3,614.920	3,653.488
Precio por kg promedio	N\$.613	N\$.736	N\$.868	N\$.998	N\$ 1.128
Millones de pesos	N\$ 2.146	N\$ 2.605	N\$ 3.105	N\$ 3.608	N\$ 4.121

La producción de cabezas para 1994, se debe basar en un inventario de sementales y hembras capaz de aportar dicha producción. Desde luego que como vimos anteriormente, la maternidad estará produciendo lechones todo el año, por lo que se debe determinar también la existencia promedio de lechones para calcular su alimentación.

CUADRO 18

DETERMINACION DE VOLUMENES DE ALIMENTO CONSUMIDO CON LOS VOLUMENES DE PRODUCCION PARA 1994.

ETAPA DE CRECIMIENTO	ALIMENTO TOTAL EN KGS.	VECES EN EL AÑO (1)	PUERCAS EN GESTACION	TOTAL DE ALIMENTO KGS.
Marranas en gestación	262	2	500	362,000
De parto a destete (marrana y 8 lechones)	<u>389</u>	2	500	<u>389,000</u>
	<u>751</u>			<u>751,000</u>
Por cerdo:			(1)	
Del parto al destete	95	9	722	617,310
De 13.5 a 23 Kgs.	61	9	722	396,378
De 35 a 70 Kgs.	112	9	722	727,776
De 70 a 100 Kgs.	<u>132</u>	9	722	<u>857,736</u>
	<u>400</u>			<u>2,599,200</u>

(1) Número de lechones que en un año estarán en esa etapa.

4.4.3. Períodos de disponibilidad.

En general, los proveedores a los que se recurrirá para

el abastecimiento de alimento a la granja, ofrecen su producto estableciendo plazos de pago máximos de 15 días a partir de la puesta en planta de la mercancía.

Los pedidos se deben programar como mínimo por períodos trimestrales y la primera entrega parcial se realiza ocho días después del acuse de recibido por el proveedor.

4.4.4. Insumos secundarios.

Como tales se identifican a medicamentos, material eléctrico, algunas refacciones para el equipo y otros.

En general la oferta en la región es buena. Aunque en ocasiones se tienen problemas para que los proveedores surtan con la oportunidad que sería deseable, los períodos máximos son: Para:

Medicinas:	15 días
Material Eléctrico:	20 días
Refacciones:	20 días

4.5. ORGANIZACIÓN DE LAS FUNCIONES Y DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA NECESARIA.

La organización de las funciones como una etapa del proceso

administrativo pretende, entre otras cosas, definir los niveles de autoridad, los canales de comunicación y las distintas funciones, con lo que se pretende que una empresa logre ciertos objetivos.

Para Koonts y O'Donnell, la organización es: La agrupación de actividades necesarias para lograr objetivos, la asignación de cada grupo a un administrador con la autoridad necesaria para supervisarlos, y la provisión de coordinación horizontal y vertical en la estructura de organización. Esta puede ser diseñada para clarificar quién debe hacer qué y quién es responsable de cuáles resultados. Debe ser diseñada para eliminar obstáculos al desempeño ocasionados por confusión e incertidumbre en las asignaciones y para proporcionar redes de toma de decisiones y de comunicaciones que reflejen y apoyen los objetivos de la empresa.¹⁵

A continuación se presenta la carta de organización con la que la granja será puesta en marcha.

Los sueldos y salarios y su comportamiento durante la vigencia del estudio, se comportarán como lo muestra la figura 28. Se incluyen como parte de la mano de obra aquellos aspectos que se consideran en general como nómina.

¹⁵ KOONTZ, Harold, O'DONNELL, Cyril y WEIHRICH, Heinz, Elementos de Administración, Mc Graw Hill, 3a. ed. México, 1984, p.203.

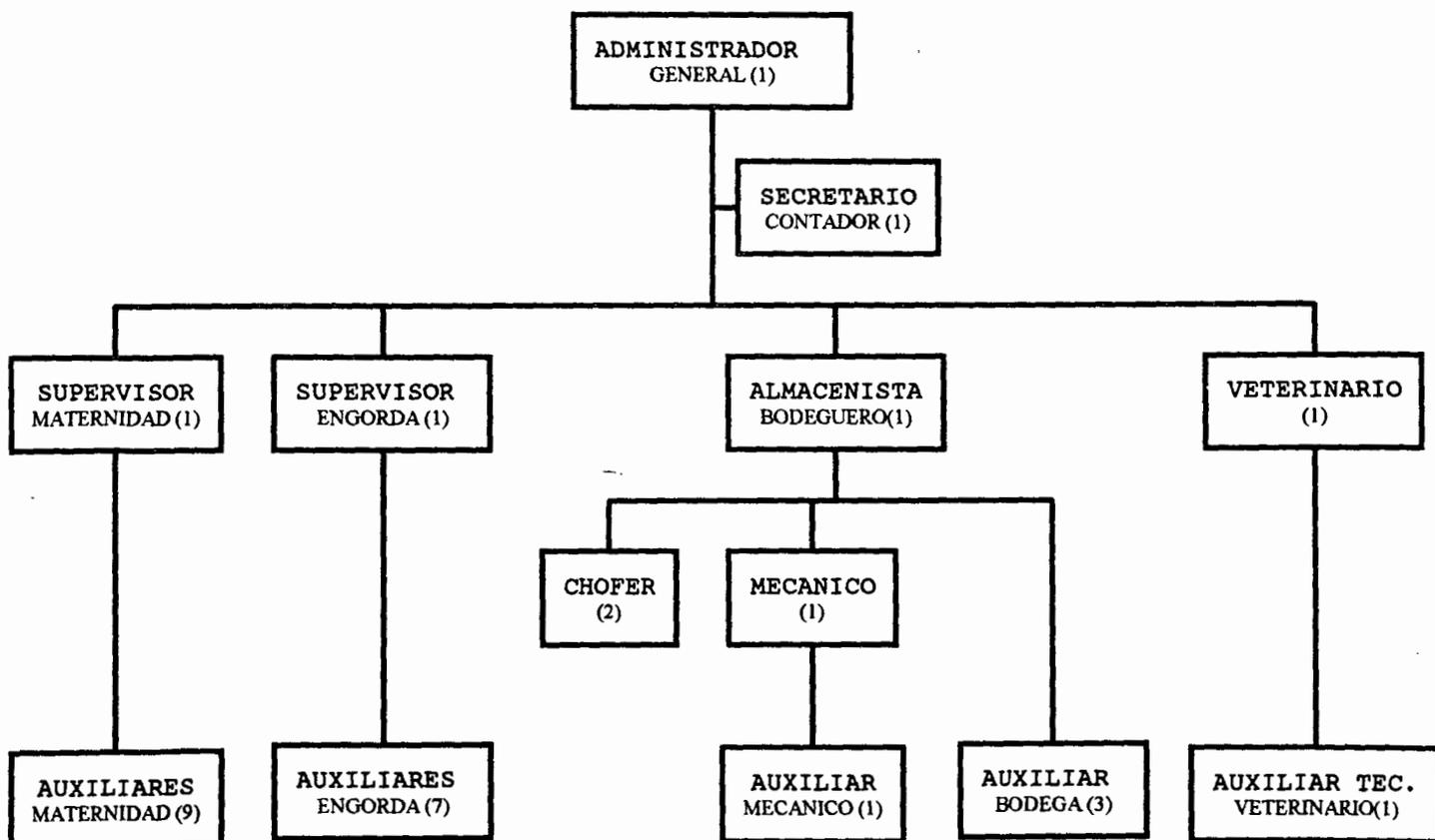
**PERSONAL NECESARIO PARA LA
PUESTA EN MARCHA DE LA GRANJA**

<u>TIPO DE PERSONAL</u>	<u>Nº DE PERSONAS</u>
Administrador General	1
Secretario-Contador	1
Veterinario	1
Auxiliar Tecnico Veterinario	1
Supervisor Maternidad	1
Auxiliares Maternidad	9
Supervisores Engorda	1
Auxiliares Engorda	7
Almacenista-Bodeguero	1
Choferes	2
Mecanico	1
Auxiliar Mecanico	1
Auxiliar Bodegá	3
TOTAL	30



SECRETARÍA GENERAL

ORGANIGRAMA PROPUESTO



CUADRO 28. CUANTIFICACION DE LA MANO DE OBRA NECESARIA.

M A N O D E O B R A					
	1994	1995	1996	1997	1998
(Cifras en miles de nuevos pesos)					
GASTOS ADMINISTRACION					
Sueldos	23	28	33	38	43
Vacaciones y aguinaldos	1	1.2	1.4	1.6	1.8
IMSS	1	1.2	1.4	1.6	1.8
INFONAVIT	<u>1</u>	<u>1.2</u>	<u>1.4</u>	<u>1.6</u>	<u>1.8</u>
	<u>26</u>	<u>31.6</u>	<u>37.2</u>	<u>42.8</u>	<u>48.4</u>
GASTOS DE VENTA					
Sueldos	23	28	33	38	43
Vacaciones y aguinaldos	1	1.2	1.4	1.6	1.8
IMSS	1	1.2	1.4	1.6	1.8
INFONAVIT	<u>1</u>	<u>1.2</u>	<u>1.4</u>	<u>1.6</u>	<u>1.8</u>
	<u>26</u>	<u>31.6</u>	<u>37.2</u>	<u>42.8</u>	<u>48.4</u>
GASTOS DE PRODUCCION					
Sueldos	47	56	66	76	86
Salarios	50	60	71	82	93
Vacaciones y aguinaldos	5	6	7	8	9
IMSS	4	5	6	7	8
INFONAVIT	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
	<u>111</u>	<u>133</u>	<u>157</u>	<u>181</u>	<u>205</u>

Dado que en los puntos anteriores se han mencionado en general las principales actividades de la granja y en obvio de espacio, no consideramos necesario tener que describir en

detalle las actividades de cada punto en particular, además de que no tiene efecto tal descripción en los objetivos de este trabajo.

La nómina anual de la empresa por concepto de sueldos y salarios ascendería para el primer año del proyecto a N\$85.852.00

4.6. LOS GASTOS FIJOS DE PRODUCCION Y SU CUANTIFICACION.

Se entiende por gastos fijos, aquellos cuyo monto no se verá afectado por los aumentos o disminuciones de los volúmenes de producción o venta. (Hasta cierto limite).

Se acumulan con el transcurso del tiempo, es decir, son costos de tiempo. Permanecen constantes en valor durante un período a corto plazo dado, dentro de un rango pertinente de actividad. Los costos fijos son ocasionados por el mantenimiento de activos y de los otros factores de producción en un estado de "disposición a producir"; de ahí, que frecuentemente son denominados costos de capacidad. Los costos fijos son de dos tipos principales. Primero, ciertos costos fijos son establecidos por decisiones administrativas previas. Algunos ejemplos de estos costos son depreciación, impuestos y seguro. Segundo, algunos costos fijos son establecidos por decisiones administrativas en una base a corto plazo. Sueldos, gastos de publicidad y gastos

de investigación caen en esta categoría. Pueden fluctuar por razones de cambios en la estructura básica del negocio, métodos de operaciones y los cambios discrecionales en la política administrativa.

Se estima que los costos fijos durante los primeros cinco años de vida de la granja se comportarán como lo muestra el cuadro 20. Debemos recordar que la parte de mano de obra que se considera fija ha sido ya determinada en el cuadro 19.

CUADRO 20

DESARROLLO DE LOS GASTOS FIJOS.

GASTOS FIJOS					
	1994	1995	1996	1997	1998
(Cifras en miles de nuevos pesos)					
<u>CONCEPTO</u>					
Mano de obra administración	26	31.6	37.2	42.8	48.4
Depreciaciones	230	230	230	230	230
Gastos financieros	<u>350</u>	<u>256</u>	<u>156</u>	<u>88</u>	<u>34</u>
Total costos fijos	<u>606</u>	<u>517.6</u>	<u>423.2</u>	<u>360.8</u>	<u>312.4</u>
GASTOS DE ADMINISTRACION FIJOS					
	1994	1995	1996	1997	1998
(Cifras en miles de nuevos pesos)					
Electricidad	4	5	6	7	8
Papelería	4	5	6	7	8
Teléfono	9	11	13	15	17
Arrendamientos	10	12	14	16	18
Honorarios	3	4	5	6	7
Mano de obra	30	37	44	51	58
	26	32	37	43	48
	<u>56</u>	<u>69</u>	<u>81</u>	<u>94</u>	<u>106</u>

4.7. LOS GASTOS VARIABLES DE PRODUCCION Y SU CUANTIFICACION.

Se consideran gastos variables aquellos cuyo monto aumenta o disminuye en relación directa con las variaciones en los volúmenes de producción.

Son típicos gastos variables la mano de obra, la materia prima y algunos gastos generales. En el caso de una granja porcícola los gastos (costos) variables serían los que aparecen en la figura 29 y se comportarán en los próximos cinco años como se indica.

CUADRO 21

COMPONENTES DEL COSTO VARIABLE DE PRODUCCION Y SU DESARROLLO ANUAL

INTEGRACION DE CONCEPTOS VARIABLES DE GASTOS					
CONCEPTO	1994	1995	1996	1997	1998
(Cifras en miles de nuevos pesos)					
Costo unitario de cerdos vendidos					
Mano de obra producción	111	133	157	181	205
Materias primas y materiales:					
Alimento	2,146	2,605	3,105	3,608	4,121
Medicinas	84	102	122	141	161
Gastos de Distr.	163	198	236	274	313
Gastos generales	<u>122</u>	<u>146</u>	<u>173</u>	<u>199</u>	<u>275</u>
	<u>2,626</u>	<u>3,184</u>	<u>3,793</u>	<u>4,403</u>	<u>5,025</u>

CAPITULO 5
EL ESTUDIO FINANCIERO

Definidos hasta el capítulo anterior los estudios relativos al mercado potencial, la tecnología a aplicar para la producción del ganado y no habiéndose determinado impedimento alguno para poner en marcha el proyecto, la sección del estudio financiero pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del mismo.

En el presente capítulo se establecerá tal determinación:

**5.1. CUANTIFICACION DE RECURSOS ECONOMICOS DISPONIBLES Y NECESIDADES
TOTALES DE CAPITAL.**

Uno de los puntos más importantes en un trabajo de este tipo es el poder determinar con razonable precisión, el monto de los recursos económicos necesarios que deberán ser destinados a la compra de bienes muebles e inmuebles, para la operación del negocio.

Una vez que las inversiones han sido cuantificadas a través de cotizaciones solicitadas a constructoras y proveedores de bienes y servicios, se está en posibilidad de determinar el monto de recursos que será necesario aplicar para su adquisición.

Aunque es evidente que los futuros accionistas tienen una idea bastante acertada respecto al monto de capital que será necesario invertir, así como de la porción que será solicitada a instituciones de crédito, no está por demás el cuantificar su monto con mayor precisión, sobre todo cuando éste, asciende a montos significativos.

Para cuantificar el monto del capital necesario para poner en marcha el negocio, se recurre a lo que se denomina fuentes secundarias de información, generalmente constituidas como ya mencionamos, por cotizaciones de bienes y servicios con constructoras, proveedores de ganado y equipo, licencias y permisos, etcétera, de tal forma que puedan determinarse tiempos, montos y costos de los recursos que deberán ser aplicados, a la inversión inicial.

En algunos casos, como con la constructora, la cotización de sus servicios y la estimación del costo de las construcciones, previamente especificadas, no son datos que se obtengan de un día para otro, por lo que se deberá solicitar con la anticipación suficiente tal información.

Una vez que la constructora presente su información, ésta deberá ser evaluada con el detalle necesario de tal forma que pueda confirmarse que el constructor está cotizando con las

especificaciones necesarias en cuanto a materiales, dimensiones, estructuras, etcétera.

Asimismo, deberán solicitarse cotizaciones a los proveedores del equipo necesario para una operación adecuada de la granja.

Dicho equipo incluye instalaciones, instrumental médico y de laboratorio, entre otros.

En algunos casos el equipo deberá importarse por lo que se deberá establecer el contacto con el o los distintos proveedores extranjeros que distribuyan dicho equipo, de tal manera que sus cotizaciones se obtengan oportunamente.

Para la compra del inventario inicial de ganado, habrá de recurrirse a proveedores locales y quizá extranjeros en el caso de pies de cría, de tal manera que sea garantizada desde el principio la calidad que se espera del producto. Dichas cotizaciones se obtienen casi de manera inmediata.

En el punto 5.3 siguiente se presenta de forma mas detallada el análisis de la inversión en los diferentes renglones, por lo que para efectos de este punto baste decir que las necesidades de capital inicial las determinan los siguientes conceptos:

MILES DE NUEVOS PESOS

Inventarios	575
Inmuebles, maquinaria y equipo	2'919
Necesidad de capital inicial	3'494

De este importe los accionistas están en posibilidad de aportar N\$1'800,000.00, de acuerdo a pláticas con bancos N\$1'000,000.00 millones son susceptibles de financiarse con un crédito refaccionario por N\$600,000.00 y otro de avío por N\$400,000.00

5.2. CAPITAL DISPONIBLE Y FUENTES ALTERNAS DE FINANCIAMIENTO.

Como quedó mencionado en el apartado anterior, el capital proveniente de accionistas no cubre la necesidad total de recursos para la inversión inicial, por lo tanto, será necesario recurrir a financiamiento de fuentes externas.

5.2.1. El crédito refaccionario.

Los créditos refaccionarios con garantía se otorgan a mediano y largo plazo y se emplea para financiar principalmente activos fijos tangibles, inversiones de mediano o largo plazo y también para la liquidación de pasivos o adeudos fiscales relacionados con la operación de la industria, la agricultura y la ganadería

como sigue:

Los créditos para la industria se destinan para adquirir maquinaria, equipo, instalaciones, construcciones, en general, bienes e inmuebles, así como para liquidar adeudos fiscales o pasivos relacionados con la operación.

Los créditos para la agricultura se destinan para la adquisición de maquinaria, equipo, instalaciones, construcciones como bodegas, silos forrajeros, apertura de tierras para el cultivo, así como útiles de labranza, aperos y abonos. También se pueden aplicar a adeudos fiscales o pasivos relacionados con la operación.

Los créditos para la ganadería se destinan para la adquisición en general de equipos, construcciones de establos, baños para garrapaticidas, adquisición de bienes muebles e inmuebles, compra de ganado destinado para la reproducción y también para el pago de adeudos fiscales o de pasivos relacionados con su operación.

Este crédito tiene un plazo legal de 15 años en la industria y de 5 años en la agricultura y ganadería.

El importe del crédito no deberá exceder del 75% del valor de la inversión que se ha de realizar, pudiéndose financiar

el 100% si se otorgan garantías adicionales para que el crédito represente como máximo el 66% del valor total de las garantías, comprobado su valor mediante un avalúo.

Las garantías deben estar libres de gravámenes y se constituyen por los bienes adquiridos más los activos fijos tangibles adicionales si se requieren, que se dan en prenda o hipoteca.

Las tasas de interés, la comisión por apertura de crédito y la amortización del crédito, son semejantes a las de los créditos de habilitación o avío.

La operación se documenta con pagarés con pago de intereses generalmente mensuales. La amortización del capital se efectúa mediante pagos mensuales, trimestrales, semestrales o anuales, dependiendo de las necesidades del acreditado.

Estos créditos se establecen mediante contrato de crédito en escritura pública, inscribiéndose en el Registro Público de la Propiedad.

5.2.2. Características del Crédito de Habilitación y Avío.

Este crédito con garantía se otorga a corto y mediano plazo, siendo el máximo autorizado de cinco años y generalmente de

dos a tres años, y se utiliza para financiar la producción de la actividad industrial, agrícola y ganadera como sigue:

Los créditos para la industria se destinan para adquirir materias primas, materiales, mano de obra y los costos relacionados con la producción en proceso.

Los créditos para la agricultura se destinan a la compra de semillas, fertilizantes, insecticidas, fungicidas, así como para la compra de refacciones y reparación de la maquinaria agrícola, y costos en general para la preparación de la tierra.

Los créditos para la ganadería se destinan a la compra de ganado de engorda que requiere un tiempo reducido para su venta, así como para los alimentos, compra de forrajes, cultivo de pastos, extracción de agua, vacunas, mano de obra y, en general, para financiar costos relacionados con la ganadería.

El máximo de crédito no deberá exceder el 75% de las compras o costos que se adquieran, pudiendo financiar el 100% si se otorgan garantías adicionales para que el crédito represente como máximo el 66% del valor total de las garantías.

La tasa de interés está basada en el costo porcentual promedio del dinero (C.P.P.), el cual es variable y es publicado mensualmente

por el Banco de Mèxico, mäs una sobretasa fijada por el banco acreditante. Ademäs, como apertura de crèdito podràn cobrar el 1% sobre el importe total del financiamiento a la firma del contrato.

Los intereses son cobrados sobre saldos insolutos vencidos, pudièndose amortizar el prèstamo en forma mensual, trimestral o semestral, dependiendo de las necesidades específicas del cliente.

Las garantïas se constituyen por los bienes adquiridos, asì como los frutos, productos o usufructos que se obtengan del crèdito. El crèdito se establece en contratos privados ratificàndose ante un corredor pùblico e inscribièndose el gravamen sobre las garantïas en el Registro Pùblico de la Propiedad.

5.2.3. Càlculo de intereses.

Se estima que las tasas de interès para los proximos cinco años se comportaran de la siguiente manera:

Cuadro 22. Comportamiento de tasas de interès.

DESARROLLO DE LAS TASAS DE INTERES					
	1994	1995	1996	1997	1998
Crèdito Refaccionario	35%	32%	26%	22%	17%
Crèdito de habilitaciòn y avio	35%	32%	26%	22%	17%

Sobre esas tasas de interés, el cálculo del costo financiero para los primeros cinco años del proyecto y la tabla de amortización de capital serían como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 23

CALCULO DEL COSTO FINANCIERO Y SALDOS DE LOS CREDITOS REFACCIONARIOS Y DE HABILITACION O AVIO.

(MILES DE NUEVOS PESOS)					
	1994	1995	1996	1997	1998
Saldo Inicial		800	600	400	200
Contratación de Créditos					
Refaccionario:	600	----	----	----	----
Avio	400	----	----	----	----
Total	1,000	800	600	400	200
Tasa de interés	35%	32%	26%	22%	17%
Costo Financiero	<u>350</u>	<u>256</u>	<u>156</u>	<u>88</u>	<u>34</u>
Amortización de Capital	200	200	200	200	200
Saldo final del Crédito:					
Refaccionario	480	360	240	120	----
Avio	320	240	160	80	----
Saldo final total	<u>800</u>	<u>600</u>	<u>400</u>	<u>200</u>	<u>----</u>

5.3. ESTIMACION DE LA INVERSION.

Como mencionamos anteriormente, la evaluación de las inversiones son el paso previo para determinar los montos de capital necesario y las fuentes de procedencia (capital social y financiamiento).

El concepto "inversiones" debe entenderse aquí como sinónimo de "activo", término contable que identifica el lado izquierdo del balance general y que representa la inversión que mantiene una determinada empresa en capital de trabajo, inmuebles, maquinaria y equipo, cuya adquisición ha sido financiada tanto por el capital social como por los créditos bancarios y proveedores.

5.3.1. Inversiones en inmuebles, maquinaria y equipo.

Aunque depende de cada giro industrial en específico, la inversión en inmuebles, maquinaria y equipo ("activo fijo") representa generalmente el porcentaje más elevado del total de la inversión. La granja porcícola se encuentra en esta situación. Dadas las dimensiones del terreno y las construcciones necesarias para poner en marcha el negocio, deberá ser canalizado hacia estos conceptos el mayor porcentaje de recursos, como se puede apreciar en el Analítico de inversiones siguiente:

CUADRO 24. Concepto de Inversión Necesarios.

CONCEPTOS DE INVERSION			
Concepto	Unidad		Monto Miles N\$
Compra de terreno	79	ha	226.00
Trabajos preliminares acondicionamiento e ingeniería sanitaria	Un lote		75.00
Construcción de 2 salas de maternidad con área de destete y adjiver	2,008	m2	200.80
Construcción de 1 sala de cruzamiento y gestación con estancia de machos	4,692	m2	351.90
Construcción de 3 corraletas de preengorda.	4,370	m2	327.70
Construcción de 1 corraleta de engorda	2,782.50	m2	208.70
Construcción de 1 corraleta de acabado	920	m2	69.00
Laguna de oxidación	6,695	m2	25.00
Construcción de bodega	528	m2	79.20
Construcción de oficina	242	m2	36.30
Construcción de 2 casas para empleados	84.4	m2	12.60
Construcción tanque elevado para abastecimiento de agua	19.5	m3	15.00
Adquisición de: lámparas, bebederos comederos, Jaulas maternidad y equipo complementario.	Lote		105.00
Adquisición de camioneta de redilas 3.5 Ton. de capacidad.	2		300.00
Adquisición de vientres raza Berkshire (comercial)	700	CB	796.80
Adquisición de sementales raza Berkshire (comercial)	25	CB	90.00
TOTAL			2,919.00

CUADRO 25

RESUMEN DE LA CUANTIFICACION DE LA INVERSION INICIAL EN INMUEBLES, MAQUINARIA Y EQUIPO.

	(MILES DE NUEVOS PESOS)		
	MONTO	DEPRECIACION	
	DE LA INVERSION	%	MONTO ANUAL
Terrenos (75.485 Has.)	226		
Construcciones	1'980	5	99
Maquinaria y equipo de producción	381	10	38
Mobiliario y equipo	32	10	33
Equipo de transporte	<u>300</u>	20	<u>60</u>
	<u>2'919</u>		<u>NS 230</u>

5.3.2. Inversiones en capital de trabajo.

Técnicamente, el capital de trabajo representa la sustracción del pasivo a corto plazo del monto total en activo circulante. Esto es, el capital de trabajo será el monto de activo circulante que resulte después de disminuirle los pasivos a corto plazo.

Sin embargo, el término capital de trabajo se refiere normalmente, al monto total de la inversión en activos circulantes

que es necesario mantener para dar respaldo a la operación.

Para el caso de la empresa porcícola se considerará como capital de trabajo el monto del efectivo en caja y bancos, las cuentas por cobrar a clientes, y las existencias o inventarios de animales valuados al costo de adquisición o producción.

Generalmente las empresas determinan el alcance de los saldos de las cuentas mencionados con base en cifras de ventas. Por ejemplo, las cuentas por cobrar representan en promedio 60 días de venta, los inventarios 90 días de venta, etc. Para nuestros efectos, a continuación se mencionan dichos alcances, los cuales nos servirán posteriormente para estructurar los estados financieros.

CUADRO 26

DETERMINACION DEL ALCANCE EN DIAS VENTA (costo)

CONCEPTO	1994	1995	1996	1997	1998
Efectivo en caja y bancos	5	5	5	5	10
Cuentas por cobrar a clientes	30	30	46	48	66
Inventarios (cabezas de ganado)	30	32	55	91	91

CAPITULO 6
EVALUACION FINANCIERA

A lo largo de este capítulo se concluirá con el estudio de factibilidad de la granja porcícola basando las decisiones al respecto, en los cálculos sobre el costo de la operación y los rendimientos sobre la inversión que habrán de esperarse, ya con la información necesaria a la mano.

6.1 PROYECCIONES FINANCIERAS Y ESTADOS FINANCIEROS.

A continuación se muestran los estados financieros básicos para estar en condiciones de contar con un panorama completo para efectos de la evaluación financiera.

Dichos estados financieros son:

- 6.1.1.- El Balance General.**
- 6.1.2.- El Estado de Resultado.**
- 6.1.3.- El Estado de Flujo de Efectivo.**

Los cuales se presentan por separado.

6.1.1. El Balance General.

El balance general es el documento que muestra la situación financiera de una empresa, a una fecha determinada.¹⁶

Este documento incorpora el resultado de operación en un período determinado (normalmente de un año) a través de la utilidad o pérdida del ejercicio y muestra las fuentes de recursos (capital y pasivos) y los rubros (activo) en los que han sido invertidos.

En seguida se presenta este documento de la granja por el período de cinco años que cubre el estudio.

A lo largo de los capítulos anteriores se han venido definiendo los distintos rubros que deben ser presentados en el cuerpo general, por lo que, para una mejor comprensión de las cifras, se sugiere remitirse a páginas anteriores.

¹⁶ INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PUBLICOS, Boletín B-1 de la serie de Principios de Contabilidad, IMCP, 5a. ed. México.

CUADRO 27

GRANJA, S.A.
BALANCE GENERAL
PERÍODOS ANUALES DE 1994 A 1998
(MILES DE NUEVOS PESOS)

ACTIVO					
	1994	1995	1996	1997	1998
CIRCULANTE:					
Efectivo en caja y bancos	51	60	70	78	176
Cuentas por cobrar	313	367	634	754	1,142
Inventarios	211	272	552	1,063	1,214
TOTAL CIRCULANTE	575	699	1,256	1,895	2,532
FIJO:					
Inmuebles, maquinaria y equipo	2,919	2,919	2,919	2,919	2,919
Depreciación acumulada	(230)	(460)	(690)	(920)	(1,150)
<u>Total fijo</u>	<u>2,689</u>	<u>2,459</u>	<u>2,229</u>	<u>1,999</u>	<u>1,769</u>
<u>Total activo</u>	<u>3,264</u>	<u>3,158</u>	<u>3,485</u>	<u>3,894</u>	<u>4,301</u>

CUADRO 28

GRANJA, S.A.
BALANCE GENERAL
PERIODOS ANUALES DE 1994 A 1998
(MILES DE NUEVOS PESOS)

PASIVO Y CAPITAL CONTABLE

	1994	1995	1996	1997	1998
PASIVO					
Corto Plazo:					
Créditos Bancarios	320	240	160	80	---
Proveedores	341	13	13	60	93
LARGO PLAZO:					
Créditos Bancarios	480	360	240	120	---
CAPITAL					
Capital Social	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Res. Acumulados		323	750	1,269	1,834
Res. del Ejercicio	323	422	522	565	574
SUMA EL CAPITAL CONTABLE	2,123	2,545	3,072	3,634	4,208
SUMAN PASIVO Y CAPITAL CONTABLE	3,264	3,158	3,485	3,894	4,301

6.1.2. El Estado de Resultados.

El estado de resultados es el documento que muestra los ingresos y gastos incurridos en un período determinado por una empresa para sostener un cierto nivel de operaciones que puede ser cuantificable.¹⁷

El estado de resultados se considera un estado financiero dinámico, al reflejar movimientos deudores y acreedores en los distintos rubros que lo integran en un período de tiempo determinado.

En seguida se presenta el estado de resultados durante los primeros cinco años del proyecto.

¹⁷ WELSH Y ANTHONY, Contabilidad Financiera, UTEHA, 4a. ed., México 1984, p. 33.

CUADRO 29

GRANJA, S.A.
ESTADO DE RESULTADOS
PERIODOS ANUALES DE 1994 A 1998
(MILES DE NUEVOS PESOS)

	1994	1995	1996	1997	1998
Ventas netas	3,757	4,396	5,080	5,696	6,273
Costos Variables	2,534	3,074	3,663	4,256	4,858
Contribución Marginal	1,223	1,322	1,417	1,440	1,415
GASTOS FIJOS:					
De Administración	56	69	82	94	106
Deprec. Total	230	230	230	230	230
Financieros	350	256	156	88	34
	636	555	468	412	370
Utilidad de Operación	587	767	949	1,028	1,045
Impuesto sobre la renta (35%)	205	268	332	360	366
Participación de los trabajadores en las utilidades 10%	59	77	95	103	105
	264	345	427	463	471
UTILIDAD NETA	323	422	522	565	574

6.1.3. El Estado de Flujo de Efectivo.

Se debe entender por flujo de efectivo el documento que muestra las fuentes de los recursos (capital social, créditos bancarios, proveedores, utilidad neta) y sus aplicaciones en un período de tiempo determinado.

El estado de flujo de efectivo es ese estado que logra incorporar la operación de la compañía (utilidad neta) y el balance general en un mismo documento. Esto facilita el análisis del origen y aplicación de los fondos por un período determinado de tiempo.

CUADRO 30

GRANJA, S.A.
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO
PERIODOS ANUALES DE 1994 A 1998
(MILLONES DE PESOS)

	1994	1995	1996	1997	1998
FUENTES DE EFECTIVO					
Utilidad neta	323	422	522	565	574
Más, cargos a resultados que no requieren efectivo:					
Depreciación	230	230	230	230	230
Efectivo generado por la operación	553	652	752	795	804
Financiamiento (inversión) de operación					
Cuentas por Cobrar	(313)	(367)	(267)	(120)	(388)
Inventarios	(211)	(86)	(280)	(511)	(151)
Proveedores	341	13	13	60	93
Flujo de efectivo de operación	370	212	218	208	298
FUENTES DE FINANCIAMIENTO:					
Aportaciones de capital	1,800				
Créditos bancarios	1,000				
Recursos netos aplicados	3,170	212	218	208	298
APLICACIONES DE EFECTIVO:					
Inversión en inmuebles, maquinaria y equipo	2,919				
Pago Créditos Banc.	200	200	200	200	200
Total de recursos aplicados	3,119	200	200	200	200
Efectivo generado al inicio del año	51	12	18	8	98
Efectivo al final del año	51	60	70	78	176

6.2. ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO.

Considerando en su conjunto los tres estados financieros anteriores, podemos llegar a ciertas conclusiones preliminares sobre la viabilidad económica del proyecto de la granja porcícola.

Podemos observar que en cinco años los accionistas recuperan su inversión de N\$1'800,000.00, a pesos nominales, y se tiene un margen del 34% formado por los resultados acumulados.

En ese mismo período es cubierto, sin mayores dificultades, el monto de los créditos refaccionario y de habilitación y avío por N\$1'000,000.00, lo cual será un punto favorable ante el banco para obtener el financiamiento.

Es evidente que la granja será un negocio en marcha aún después de los primeros cinco años y que dependiendo de la habilidad de sus administradores para manejarla, está podrá ser cada día más rentable.

6.2.1. Tasa interna de retorno.

La medida de evaluación del flujo de efectivo descontado más usada comúnmente para la tasa de rendimiento se conoce con

el nombre de tasa interno de rendimiento¹⁸ de una inversión. Esta es la tasa que descuenta todos los ingresos de efectivo para coincidir exactamente con el desembolso.

Considérese una inversión de N\$100 de la que se espera que rinda ingresos de N\$40, N\$50, y N\$30 en 1, 2 y 3 años, respectivamente. Establecemos el problema en la siguiente forma:

$$\begin{array}{rcccc}
 & \text{N\$40} & & \text{N\$50} & & \text{N\$30} \\
 \$100 = & \text{-----} & + & \text{-----} & + & \text{-----} \\
 & 1 + R & & (1 + R)^2 & & (1 + R)^3 .
 \end{array}$$

La tasa R que resuelve la ecuación anterior, (descuento de los ingresos a exactamente N\$100) es la tasa interna de rendimiento (TIR) de la inversión.

La figura 33. Nos muestra la TIR para los primeros cinco años de operación de la granja.

¹⁸ SOLOMON, Ezra, Introducción a la administración financiera, Diana, México, 1984.

CUADRO 31
TASA INTERNA DE RETORNO
(MILLONES DE PESOSO)

AÑO	UTILIDAD NETA	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO DESCONTADOS A UNA TASA DEL 134%
1994	N\$323	241
1995	N\$422	319
1996	N\$522	387
1997	N\$565	421
1998	N\$574	432
Inversión de los accionistas		\$ 1,800

DETERMINACION DE LA TASA INTERNA DE RETORNO PARA LOS PRIMEROS CINCO AÑOS DEL PROYECTO.

Lo mostrado en la figura anterior significa que el N\$1'800,000.00 invertidos a principios de 1994 a una tasa de interés del 34% anual generarían rendimientos por N\$2'408,000.00.

Sin embargo pensar en invertirlos en el banco garantizando inversión y rendimiento sería una manera simplista de analizar la TIR de un proyecto de este tipo.

Debemos pensar que el modelo de TIR no incluye los efectos

inflacionarios lo cual reduciría nuestro rendimiento bancario. Esto no pasa cuando los recursos se invierten en una empresa.

La granja al final del quinto año, contará con sus instalaciones, que aunque se reconoce un desgaste de la inversión vía depreciación, no significa que en esa proporción se pierda el valor de la misma. Es decir al final del quinto año, la granja y sus instalaciones valdrá seguramente mucho mas de N\$1'800,000.00 a valor de mercado, que seria una recuperación adicional para los accionistas, en caso de que en ese momento decidieran vender.

6.2.2. Punto de equilibrio.

El análisis del punto de equilibrio responde a las preguntas: ¿Qué variaciones experimentará el porcentaje aprovechado de capacidad instalada? ¿Cuál sería el porcentaje adecuado para que la empresa no operara con pérdidas?

Para efectuar este análisis conviene separar los costos en dos grandes grupos:

- Los costos fijos. Aquellos que tienen que erogarse en cantidad constante para una misma planta, independientemente del nivel de actividades.

- Los costos variables. Se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de la producción.

Al expresarlos en una gráfica, los costos fijos quedarán representados por una línea paralela al eje de las abscisas, ya que serán iguales cualquiera que sea la capacidad de producción, hasta alcanzar el 100%. En este mismo eje se considerarán: el valor de la producción anual; o el volumen de la producción anual, en unidades físicas; o bien, el porcentaje de capacidad instalada. En el eje de las ordenadas se anotarán los valores monetarios que se utilizarán.

Como los costos variables son directamente proporcionales a la producción, los representa una línea recta que parte de la línea del costo fijo y cuya inclinación depende del costo unitario.

La función de los costos anuales totales está dada por la ecuación:

$$CT = CF + CV_x$$

Donde:

CT = Costo total anual (costos fijos + costos variables).

X = Unidades producidas.

CF = Costos Fijos totales.

CV = Costos variables por unidad.

La fórmula para calcular matemáticamente el punto de equilibrio

es:

$$PE = \frac{CF}{V - CV}$$

Donde:

CF = Costos fijos.

V = Ventas

CV = Costos variables.

Calcularemos a continuación el punto de equilibrio de la empresa.

C.F.	636	(miles)
C.V.	2,534	(miles) ó N\$ 0,564 por unidad
V.	3'757	(miles) ó N\$ 3'803 por unidad

Sustituyendo

PUNTO DE EQUILIBRIO
EN UNIDADES

Kilos Cabezas

$$PE = \frac{636}{3'757-2'534} = \frac{636}{1'223} \qquad \underline{520,032} \qquad \underline{5,049}$$

Comprobación:

		Kgs.		Valores	
				unitarios	Miles
Ventas		520.032	X	3,803	= 1'977
Costos Var.	520.032		X	2,564	= <u>(1'334)</u>
Contribución marginal					643
Costos fijos					<u>(636)</u>
Diferencia menor por redondeo					<u><u>7</u></u>

El cálculo del punto de equilibrio asume que no habrá cambios de precios ni variaciones en la producción, por lo que se deberá calcular para cada año en particular.

6.2.3. Valor presente de los flujos de efectivo.

Dado que este modelo es aplicable, o más bien, rinde su mayor provecho, cuando se analizan proyectos que involucran desembolsos de efectivo en distintas épocas durante su desarrollo,

Para un proyecto simple como el que analizamos, en el cual, sólo se maneja una inversión al principio del año, el valor presente de los flujos es el descontado a una tasa del 34% tal y como se presenta en la figura 31.

CAPITULO 7
CONCLUSIONES

Del análisis anterior, se concluye lo siguiente:

1. Un estudio de factibilidad proporciona la información necesaria para la toma de decisiones en cuanto a inversión se refiere de un negocio porcícola como el aquí presentado.
2. El presente proyecto presenta viabilidad de operación, ya que la tasa interna de retorno de la inversión es del 34%, siendo 16 puntos superior a la mejor tasa de inversión pasiva pagada por los bancos.
3. El producto no tendrá problemas de mercado, ya que la demanda actualmente es insatisfecha y con tendencia creciente.
4. El proyecto presenta beneficios de carácter social por la creación de 30 empleos directos, así como los empleos indirectos que de él se deriven.

CAPITULO 8
RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar la inversión propuesta, ya que el estudio demuestra su viabilidad técnica y económica.

2. Se recomienda como apoyo al proyecto, en una segunda etapa, la integración vertical de la empresa, mediante la incorporación de una planta mezcladora de alimento balanceado.

3. Se recomienda asimismo, a futuro, la incorporación de un área de matanza tipo TIF, para la venta de canales en lugar de ganado en pie, con posibilidades para integrar una cadena de expendios de cortes en beneficio de la empresa y los consumidores.

4. Por último, se recomienda no perder de vista la posibilidad de lograr a nivel de empresa la industrialización del cerdo, con lo que cerrarán el círculo productivo.

Para todos los proyectos anteriores, se requerirá previamente los estudios de factibilidad.

CAPITULO 9

RESUMEN

El estudio desarrollado se justifica en la medida en que se atenderá un problema real, donde el Ingeniero Agrónomo Zootecnista se pone a prueba por la necesidad de comprender y aplicar distintas funciones para la puesta en marcha de una empresa agropecuaria, previa determinación de su viabilidad tecnico-economica.

Como objetivo, se tiene el plasmar en una tesis, las actividades mínimas requeridas para evaluar proyectos de inversión agropecuaria.

Como antecedente, se señala la intención de unos inversionistas de establecer una granja porcícola, requiriendo un análisis de factibilidad sobre mercado, técnica y economía relativos al giro de la empresa, que permita reforzar la decisión de invertir ó no, en el proyecto.

El proyecto se ubicaría en el predio Cahuanahua, del Municipio de El Fuerte, Sinaloa, con una superficie de 79 ha. la zona presenta una precipitación pluvial promedio anual de 414.9 mm. con una temperatura promedio anual de 24.5 °C.

La empresa generaría puerco en pie para su sacrificio externo teniendo un área de influencia hasta las ciudades de Culiacán y Mazatlán.

La inversión en infraestructura básica y pie de cría, sería de N\$2'919,000 y los gastos de operación del primer año serían por N\$600,000.

Las necesidades de capital serían cubiertas por los socios con N\$1'800,000; crédito bancario por N\$ 1'000,000; proveedores N\$341,000 y la operación propia de la granja.

Las principales características técnicas del proyecto son:

Mantenimiento de pie de cría en confinamiento de raza Berkshire(700 vientres), la engorda de los lechones producidos, con alimentos comerciales disponibles en la zona sacándolos al mercado con un peso promedio de 103 kg. a los 6 meses de edad, vendiendo el primer año 9,600 cabezas equivalentes a 988.8 Ton. de carne a N\$3.80 el Kg. según se proyecta en el cuadro 9.

Los principales indicadores económicos del proyecto fueron:

La demanda del producto, el crecimiento de los precios, cabezas de ganado porcino a la venta, volúmenes de producción sistema de producción, determinación de gastos variables y fijos, inversión requerida, flujos de efectivo, estado de resultados y tasa interna de retorno, indicados respectivamente en los cuadros números 4, 7, 9, 12, 15, 20, 21, 24, 29, 30 y 31.

La información primaria fué proporcionada por los inversionistas así como por los antecedentes de explotaciones similares de la región, complementada con los datos necesarios para el desarrollo de la evaluación.

Las principales conclusiones que se desprenden son:

- El estudio de factibilidad proporciona la información necesaria para la toma de decisiones en cuanto a la inversión se refiere del presente proyecto.
- El proyecto presenta viabilidad financiera con una TIR del 34%.
- El mercado es demandante insatisfecho los próximos años.
- El proyecto presenta beneficios de carácter social y económico en la región.

Las principales recomendaciones son:

- Realizar la inversión propuesta, buscando a futuro la integración vertical de la empresa (alimentos balanceados, rastro TIF, expendio de carnes e industrialización).

Esperamos que el presente documento, sirva de referencia para el agrónomo zootecnista involucrado en la producción porcícola.

BIBLIOGRAFIA

ESCAMILLA, Arce, Leopoldo, El cerdo su crfa y explotación.
15a. Impr. CECSA, México, 1979.

UNION GANADERA REGIONAL DE SINALOA. Departamento Técnico, Informe
Anual, 1989, México, 1989.

SAPAG, Chain, Nassir y SAPAG, Chain, Reinaldo, Preparación
evaluación de proyectos, 2a. Ed. Mc Graw Hill, México, 1989,
pp. 48-49

DERVITSIOTIS, Dostes, N., Operation Management, 1ª Ed. McGraw
Hill, México, 1987, p. 176.

INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA, ESTADISTICA E INFORMATICA,
Análisis y Proyecciones de crecimiento poblacional hasta el
año 2010, INEGI, México, 1989.

NIDELL, de Hon, G. How import is Pricing in Competitive Strategy?
Journal of Marketing, 1982, p. 44-48.

SED-BERNARD, K., K., y WINGER, J., Economía empresarial, UTEHA,
1a. ed., México, 1983, pp. 114-115.

HORNGREN, Charles, Contabilidad de costos, un enfoque de gerencia, Prentice Hall, 4a. ed., México, 1988, p. 20.

SOTO, Gilberto, Revista el Analista Financiero, Proyecciones económicas, Junio de 1990, No. 79, México, p. 63.

Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Elaboró: Dirección de Estadística, SHRH.

Asociación de Porcicultores de Sinaloa. Apuntes del simposium sobre Producción Porcina en Granjas, Abril, 1990.

KOONTZ, Harold, O'DONNELL, Cyril y WEIHRICH, Heinz, Elementos de Administración, Mc Graw Hill, 3a. ed. México, 1984. p.203.

INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PUBLICOS, Boletín B-1 de la serie de Principios de Contabilidad, IMCP, 5a. ed. México.

WELSH Y ANTHONY, Contabilidad Financiera, UTEHA, 4a. ed., México 1984, p. 33.

SOLOMON, Ezra, Introducción a la administración financiera, Diana, México, 1984.