

881217  
25  
24

ESCUELA DE INGENIERIA  
DE LA UNIVERSIDAD ANAHUAC CON ESTUDIOS  
INCORPORADOS A LA U. N. A. M.



**UNIVERSIDAD ANAHUAC**  
VINCE IN BONO MALUM

**PROYECTO DE UNA GRANJA PARA ENGORDA DE  
GANADO PORCINO EN ABASOLO, GUANAJUATO**

TECIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
(AREA INDUSTRIAL)  
P R E S E N T A  
MIGUEL ANGEL RUIZ AGUILAR



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

I N D I C E  
I N T R O D U C C I O N

CAPITULO 1.

OBJETIVO	1
----------	---

CAPITULO 2

ANTECEDENTES	2
2.1 MERCADO DE LA CARNE DE CERDOS	2
TABLA 2.1 SACRIFICIO DE GANADO PORCÍNO Y BOVINO	4

CAPITULO 3 TIPOS Y RAZAS

3.1. TIPOS Y RAZAS	7
FIGURO 3.1	9
3.2 CONVERSIÓN DE ALIMENTOS	10
3.3 SELECCIÓN DE GANADO PARA ENGORDA	10
3.4 SELECCIÓN DE GANADO PARA REPRODUCCIÓN	10
3.7 ENFERMEDADES Y SANIDAD	12
3.8 ENFERMEDADES BACTERIANAS	12
3.9 DIARREA DE LOS LECHONES	12
3.10 PESTE PORCINA CLÁSICA	13
3.11 FIEBRE AFTOSA	13
3.12 PARÁSITOS INTERNOS	14
3.13 PARÁSITOS EXTERNOS	15
3.14 ENFERMEDADES FUNGOSAS	15
3.15 ENFERMEDADES DE CARENCIAS NUTRITIVAS	16
3.16 PLAN DE SANIDAD	16
TABLA 3.1	18

## CAPITULO 4.

RACIONES PARA CERDOS	19
4.1 NUTRIENTES	19
4.2 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS	20
TABLA 4.1	21
TABLA 4.2	22
4.3 COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS PARA CERDOS	22
TABLA 4.3	23
4.4 CALCULOS DE RACCIONES	24
TABLA 4.4	24
TABLA 4.5	24
TABLA 4.6	29
4.5 PREPARACIÓN DE RACIONES	30
4.6 EJEMPLO DE RACIONES	31
TABLA 4.7	31
TABLA 4.8	31
TABLA 4.9	32
4.7 ALIMENTACIÓN DE CERDOS	32
4.8 TÉCNICA DE ALIMENTACIÓN	33
4.9 ALIMENTACIÓN DE VERRACOS	34
4.10 ALIMENTACIÓN DE CERDOS GESTANTES	34
4.11 ALIMENTACIÓN DE MARRANAS LACTANTES	35
4.12 ALIMENTACIÓN DE LECHONES	
4.13 ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN ENGORDA	36
GRÁFICA 4.1	37
4.14 CONTROL DE ALIMENTACIÓN	37
TABLA 4.10	38
4.15 DISEÑO DE POLEAS	39

## CAPITULO 5

### INDUSTRIALIZACIÓN DEL CERDO

5.1 APROVECHAMIENTO DE LA SANGRE	42
5.2 EXTRACCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA MANTECA	42

5.3 SELECCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA CARNE FRESCA	42
5.4 CARNITAS	43
5.5 CHORIZO	43
5.6 PRODUCTOS INDUSTRIALES Y AGRÍCOLAS QUE SE OBTIENEN EN LOS CERDOS	43
5.7 CURTIDURÍA	43
FÍGURA 5.1	45
FÍGURA 5.2	46
GRÁFICA 5.1	47

## CAPITULO 6.

LOCALIZACION DE LA GRANJA	48
6.1 MÉTODO PARA LOCALIZACIÓN DE LA GRANJA	48
6.2 REGIÓN DEL BAJIO	48
TABLA 6.1	49
6.3 ZONA ABASOLO GTO.	50
6.4 VÍAS DE COMUNICACIÓN	53
6.5 REGLAMENTOS SANITARIOS	54
6.6 REQUERIMIENTO DE ESPACIO	54
PLANO 6.1	56
6.7 PLANOS DE SECCIONES	57
6.8 PLANOS DE NAVES	57
PLANO 6.2	58
PLANO 6.3	61
TABLA 6.2	62
TABLA 6.3	63
TABLA 6.4	63

## CAPITULO 7.

ESTIMACION DE LA INVERSION FIJA Y CAPITAL DE TRABAJO	64
7.1 INVERSIÓN FIJA	64
7.2 CAPITAL DE TRABAJO	65
7.3 CALENDARIO DE INVERSIONES	67

7.4 ESTADOS FINANCIEROS DEL PROYECTO	67
7.5 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	69
7.6 DEFINICIÓN DE PROGRAMACIÓN LINEAL	70
7.7 FORMAS DE SOLUCIÓN DE LA PROGRA- MACIÓN LINEAL	70
TABLA 7.2	73
GRÁFICA 7.1	77
7.8 MÉTODO DE ASOCIACIÓN	78
TABLA 7.3	83
GRÁFICA 7.2	83
TABLA 7.4	85

## CAPITULO 8

C O N C L U S I O N E S	94
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	98

## I.N.T.R.O.D.U.C.C.I.O.N.

EL OBJETIVO DE ÉSTA TESIS, ES ELABORAR UN PROYECTO DE LOCALIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE UNA GRANJA YA SEA PARA CRÍA O PARA ENGORDA DE GANADO PORCINO, SU OBJETIVO ES PROPONER LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN; ESTA TESIS NOS PERMITIRÁ DAR PASO A LA AGROINDUSTRIA CUALQUIERA QUE SEA SU TAMAÑO DE PRODUCTIVIDAD DEBERÁ BRINDAR BENEFICIOS TANTO A LOS PRODUCTORES COMO A LAS SOCIEDADES EN GENERAL.

EL PAÍS AFRONTA ACTUALMENTE UNA DELICADA SITUACIÓN GENERADA POR LA MALA ECONOMÍA QUE HA REPERCUTIDO NEGATIVAMENTE AL DESARROLLO DEL MISMO. ESTE HECHO LLEVÓ AL SECTOR PRODUCTOR A SUMAR SUS ESFUERZOS EN UNA ALIANZA PARA LA PRODUCCIÓN CON EL FIN DE ACELERAR EL RITMO DE CRECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS, SOBRE TODO EN LO QUE SE REFIERE A LA PRODUCCIÓN DE BIENES DE CONSUMO BÁSICO PARA LA ALIMENTACIÓN.

LAS METAS QUE SE PRETENDEN ALCANZAR SON: ÁBATIR EL DESEMPLEO, ELEVAR LOS BAJOS INGRESOS DE LOS CAMPESINOS, LOGRAR LO ÓPTIMO USO DE LOS RECURSOS NATURALES Y HUMANOS DEL MEDIO RURAL Y FORTALECER LA AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA.

AL HABLAR DE LA GANADERÍA, EN EL PRESENTE PROYECTO SE ENFOCARÁ A UNA RAMA EN ESPECIAL: LA PORCICULTURA.

PARA LOGRAR UNA EXPLOTACIÓN PORCINA AUTOFICIENTE, DEBE ESTUDIAR SE A FONDO LA TÉCNICA FUNDAMENTAL LOGRADA EN LABORATORIOS Y GRANJAS EXPERIMENTALES; LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y APLICADOS ADECUADAMENTE TENDRÁN COMO CONSECUENCIA OTORGAR UN MAYOR NÚMERO DE UTILIDADES.

PARA EL PORCICULTOR ES DE SUMA IMPORTANCIA EVITAR QUE AÑO TRAS AÑO SE PIERDAN MILES DE CABEZAS POR CARECER DE PLANEACIÓN. CUIDADOS DE LA CRIANZA. BUEN MANEJO Y UN PROGRAMA CABAL Y EXPERIMENTADO.

EL PRESENTE TRABAJO ESTÁ DIVIDIDO EN NUEVE CAPÍTULOS CUYA FINALIDAD ES PROPORCIONAR UNA AMPLIA IDEA DE LA PRODUCCIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DEL CERDO.

## CAPITULO (1)

OBJETIVOS

EL OBJETIVO PRINCIPAL DE ÉSTE ESTUDIO, ES ESTABLECER UNA IDEA CLARA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE UNA GRANJA DE CRÍA Y ENGORDA DE GANADO PORCINO, PROPORCIONÁNDOLES DATOS DE SUMA IMPORTANCIA - CON LOS CUALES EL PROYECTO ALCANCE AL MÁXIMO SU EFECTIVIDAD,

SE HACE UN ESTUDIO DE LAS NECESIDADES ALIMENTICIAS DEL HOMBRE Y LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE CERDO Y SUS DERIVADOS, SE DÁ BREVEMENTE UNA DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES RAZAS PORCÍCOLAS A FIN DE PODER SELECCIONAR CUALES SE DESTINARÁN A LA ENGORDA Y CUÁLES A LAS REPRODUCCIÓN, SE COMENTA SOBRE EL PARTO Y ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES, SE ANALIZAN LAS PROPIEDADES NUTRITIVAS DE LOS ALIMENTOS SEGÚN LAS NECESIDADES DEL GANADO CONFORME A SUS DIFERENTES ETAPAS, SE OBSERVA LA EXPLOTACIÓN AL MÁXIMO DE UN CERDO Y SE ESTUDIAN LOS FACTORES QUE DETERMINARÁN EL LUGAR DONDE SE INSTALARÁ LA GRANJA.- TODO ÉSTO CON EL FIN DE DEMOSTRAR QUE EL PROYECTO ES VIABLE SIEMPRE Y CUANDO SE CONSIDEREN ÉSTOS DIFERENTES ASPECTOS.

CABE MENCIONAR QUE PARA LLEGAR A LA CONCLUSIÓN DE VIABILIDAD - DEL PROYECTO, TAMBIÉN HEMOS DEDICADO UNA PARTE DE ÉSTE ESTUDIO A LOS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS HACIENDO UNA ESTIMACIÓN A LA INVERSIÓN FIJA Y EL CAPITAL DE TRABAJO, CONSIDERANDO TODOS LOS GASTOS TANTO COSTO - DEL TERRENO INSTALACIONES, EQUIPO, PRODUCCIÓN, OPERACIÓN, UTILIDAD - BRUTA, UTILIDAD DE OPERACIÓN Y UTILIDAD NETA; REAFIRMANDO UNA VEZ - MÁS LA APROBACIÓN DEL PROYECTO.



## CAPITULO (2)

ANTECEDENTES

2.1.- MERCADOS DE LA CARNE DE CERDO: EN MÉXICO, LA CARNE DE CERDO TIENE GRAN DEMANDA Y EXISTE UN AMPLIO MERCADO PARA SU DISTRIBUCIÓN, LOS PRINCIPALES MERCADOS NACIONALES PARA ABASTECER, SON LOS DE DISTRITO FEDERAL Y EL ESTADO DE MÉXICO CUYOS RASTROS: FERRERÍA, CUAJIMALPA, TLALPAN, XOCHIMILCO Y LOS REYES, RECIBEN CASI TODA LA TOTALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO.- EN LA REGIÓN DEL BAJÍO, - EXISTEN DIVERSAS EMPACADORAS QUE CONSUMEN GRANDES CANTIDADES PARA - PRODUCIR EMBUTIDOS, SALCHICHONERÍA Y TODA CLASE DE CARNES FRÍAS,

EN EL DISTRITO FEDERAL Y SUS ALREDEDORES, SE SACRIFICAN APROXIMADAMENTE 270,000 CERDOS MENSUALMENTE, A ÉSTE SE AGREGA QUE LLEGA AL MERCADO GRAN CANTIDAD DE CARNE EN CANAL.

UN HECHO COMPARATIVO DEMUESTRA QUE LA CARNE DE CERDO, TIENE - UN MERCADO MUY AMPLIO; EN MÉXICO SE PRODUCEN APROXIMADAMENTE - - - - 1,260,000 TONELADAS AL AÑO. EL MEJOR CONSUMIDOR DE LA CARNE DE CERDO ES EL BAJÍO, EL MEJOR ABASTECEDOR DE ESTE PRODUCTO SUMINISTRADO EL - 85% DEL TOTAL DE LA QUE LLEGA AL DISTRITO FEDERAL.

LA VARIACIÓN DE LA OFERTA DEL PRODUCTO PORCÍCOLA, SE DEBE A - QUE EN OCASIONES SE DÁ LA ESCASEZ DE FORRAJES POR MALA TEMPORADA EN LA AGRICULTURA, DEBIDO A PLAGAS, DEMASIADAS LLUVIAS O EXTREMADA SEQUÍA QUE AFECTAN EL VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO.

AL EXISTIR ESCASEZ DE ALIMENTOS BALANCEADOS Y FORRAJES PARA - CERDO, EL PRECIO DE ÉSTOS INSUMOS AUMENTAN Y POR CONSIGUIENTE AUMENTA EL COSTO DE ALIMENTACIÓN DEL CERDO; ÉSTO REPERCUTE EN EL PRECIO - AL CONSUMIDOR.

PARA EVITAR ÉSTE AUMENTO EN EL COSTO DE PRODUCCIÓN ES NECESARIO PREVER EL SUMINISTRO DE FORRAJES PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO.

LAS CONDICIONES QUE PREVALECN, FIJAN GENERALMENTE EL PRECIO

DE LA CARNE.- ES CONVENIENTE QUE EL PORCICULTOR DESTINE UN ÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES Y ALIMENTOS BALANCEADOS PARA AUTOCONSUMO.- ESTA MEDIDA ALIVIARÁ GRANDES MALESTARES ECONÓMICOS Y ADEMÁS ASEGURA EL ALIMENTO DE SUS ANIMALES REDUCIENDO EL COSTO DE PRODUCCIÓN.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA UNA TABLA COMPARATIVA DEL VOLÚMEN PORCINO Y BOVINO EN LA REPÚBLICA MEXICANA.

T A B L A 2.1 SACRIFICIO DE GANADO PORCINO Y BOVINO.

EN LA REPUBLICA MEXICANA.			
ENTIDAD	POBLACION HUMANA	SACRIFICA CION PORCINA.	SACRIFICACION DE RESES.
REP. MEXICANA	67,395,826	8,696,528	9,210,061
AGUASCALIENTES	506,528	89,818	95,431
BAJA CALIF. NORTE	1,226,891	52,984	56,296
CAMPECHE	371,283	123,490	131,208
COLIMA	304,552	62,213	166,101
COAHUILA	1,561,804	140,654	149,445
CHIAPAS	2,098,944	120,373	127,896
CHIAPAS	2,098,944	120,373	127,896
CHIHUAHUA	1,936,824	117,422	124,767
DISTRITO FEDERAL	9,370,749	1,126,760	1,197,183
DURANGO	1,160,169	52,576	55,862
GUANAJUATO	3,048,157	271,074	288,012
GUERRERO	2,173,749	270,376	287,725
HIDALGO	1,516,493	149,941	159,312
JALISCO	4,297,137	1,165,459	1,238,300
MÉXICO	7,532,111	1,582,861	1,681,790
MICHOACÁN	3,050,028	430,875	457,805
MORELOS	932,730	159,251	169,204
NUEVO LEÓN	2,464,298	333,257	353,979
NAYARIT	728,751	122,739	130,410
OAXACA	2,515,268	209,005	222,068
PUEBLA	3,284,645	350,122	372,004
QUERÉTARO	731,304	98,914	105,096
QUINTANAROO	210,084	13,099	13,918
SINALOA	1,882,512	262,346	278,742
SONORA	1,497,775	100,990	107,302
SAN LUIS POTOSÍ	1,671,642	144,194	153,206
TABASCO	1,149,523	35,858	38,099
TAMAULIPAS	1,922,804	157,736	161,220

TLAXCALA	548,981	49,886	53,004
VERACRUZ	5,263,638	504,638	536,178
YUCATÁN	1,033,266	354,542	376,701
ZACATECAS	1,146,144	47,392	50,354

---

FUENTES: DIRECCIÓN GENERAL DE ECONOMÍA AGRÍCOLA.

## NOTAS.

1.- LOS DATOS ANOTADOS PARA EL D. F., SON EL RESULTADO DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS RASTROS DEL D. F. DE FERRERÍA CON INCLUSIÓN DE PERSONAJE DE SACRIFICIO CLANDESTINO.

2.- EL NÚMERO DE CABEZAS SACRIFICADAS, SON EL RESULTADO DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LAS AUTORIDADES MUNICIPALES Y COMPLEMENTADOS POR LOS DELEGADOS DE LA D. G. E. A.

3.- LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL, PIELES VÍSCERAS Y CEBO, - FUÉ CALCULADA EN BASE A UNA INVESTIGACIÓN DIRECTA DE RENDIMIENTOS EN LOS DIFERENTES RASTROS Y EMPACADORAS DEL PAÍS.

4.- DATOS PRELIMINARES SUJETOS A RECTIFICACIÓN POSTERIOR.

## CAPÍTULO (3)

3.1. TIPOS Y RAZAS: SE DISTINGUEN CERDOS DEL TIPO CARNE Y - CERDOS DEL TIPO GRASA. LAS DIFERENCIAS ENTRE ESTOS DOS TIPOS SON:

	TIPO GRASA	TIPO CARNE
FORMA DEL CUERPO	MEDIANA Y REDONDEADA	GRANDE Y LARGA
CABEZA	PEQUEÑA	ALARGADA
MIEMBROS	CORTOS	LARGOS
TRONCO	CORTO, CILÍNDRICO	LARGO
COSTILLARES	MUY ARQUEADOS	ARQUEADOS
LÍNEA DORSAL	RECTA	ARQUEADA
DORSO	ANCHO Y CORTO	ANCHO Y LARGO
HUESOS	FINOS	MENOS FINOS
PRODUCTO PRINCIPAL	GRASAS	JAMONES
FERTILIDAD	REGULAR	BUENA

LOS CERDOS DE TIPO GRASA, COMO LA RAZA BERKSHIRE, HAN PERDIDO POPULARIDAD PORQUE LOS CONSUMIDORES PREFIEREN LA CARNE. OTRA RAZÓN ES QUE LA CONVERSIÓN ES MÁS FAVORABLE A LA CARNE QUE A LA GRASA.

LOS CERDOS DE TIPO CARNE PERTENECEN A LAS RAZAS DUROC- JERSEY, HAMPSHIRE, YORKSHIRE, Y LANDRACE. LA RAZA DUROC-JERSEY SURGIÓ DEL CRUZAMIENTO DE CERDOS ROJOS DE NOROESTE DE LOS ESTADOS UNIDOS. LAS RAZAS HAMSHIRE Y YORKSHIRE SON ORIGINARIAS DE INGLATERRA. LA RAZA LANDRACE ES ORIGINARIA DEL NOROESTE DE EUROPA.

ADEMÁS DE ESTAS RAZAS MEJORADAS, SE ENCUENTRAN MUCHOS ANIMALES CRIOLLOS CRUZADOS CON ANIMALES MEJORADOS. RAZAS LOCALES SON POR EJEMPLO LA CUINO Y LA PELÓN, EN MÉXICO, LA CASCO DE MULA Y LA ZUNGO - COSTEÑA, EN COLOMBIA.

LAS PRINCIPALES RAZAS MEJORADAS SE MUESTRAN EN EL SIGUIENTE - DIBUJO:

- (1) CERDO DE LA RASA HAMPSHIRE
- (2) CERDO DE LA RAZA LANDRACE
- (3) CERDO DE LA RAZA DUROC-JERSEY
- (4) CERDO DE LA RAZA YORKSHIRE

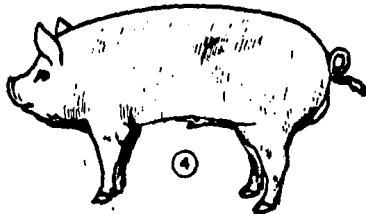
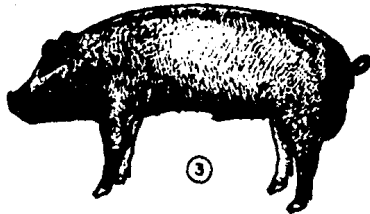
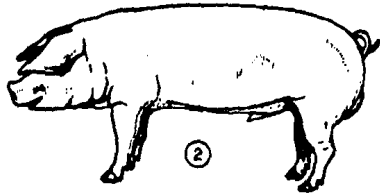
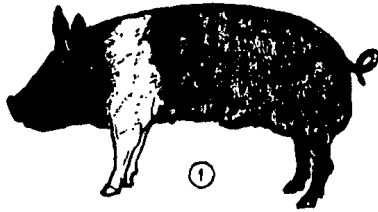
LA RAZA HAMPSHIRE ES ORIGINARIA DE INGLATERRA, SU CABEZA ES--- LARGA Y ALGO ESTRECHA, LAS OREJAS SON MEDIANAS, LIGERAMENTE INCLINADAS HACIA DELANTE Y AFUERA, EL CUELLO ES CORTO, EL PECHO ES ANCHO Y PROFUNDO, LAS ESPALDAS SON ANCHAS, LA LÍNEA DORSAL ES LIGERAMENTE CONVEXA, LOS JAMONES SON ANCHOS Y DESCENDIDOS, LAS EXTREMIDADES SON DE MEDIANA LONGITUD Y CON CUARTILLAS CORTAS, LA CAPA ES NEGRA, CON UNAFRANJA BLANCA, LA RAZA HAMPSHIRE PUEDE APROVECHAR BIEN EL FORRAJE VERDE, EL MACHO ES APRECIADO POR SU CARNE MAGRA, LA CERDA CRÍA CAMADAS - VIGOROSAS,

LA RAZA LANDRACE SUPERA A LA YORKSHIRE EN PRECOCIDAD Y RENDIMIENTOS MAGROS, SON ANIMALES ALARGADOS EN FORMA UNIFORME, LA CABEZA ES LIGERA Y FINA, ESTA ES MÁS ALARGADA EN LOS CERDOS JÓVENES, LAS OREJAS SON DE MEDIANA LONGITUD, FINAS Y EN FORMA DE VÍSCERA, PERO SIN CUBRIR LOS OJOS,

LA RAZA DUROC-JERSEY SE CARACTERIZA POR SU ELEVADA PRECOCIDAD, GRAN RUSTICIDAD, FECUNDIDAD, Y BUENA PRODUCCIÓN LECHERA, ES BUENA RAZA PARA LOS CRUCES, POSEE UNA CABEZA PEQUEÑA, ANCHA Y DE PERFIL FRONTONASAL LIGERAMENTE CÓNCAVO, LAS OREJAS SON MEDIANAS, FINAS Y ESTÁN DIRIGIDAS HACIA ADELANTE, HACIA ABAJO Y LIGERAMENTE HACIA AFUERA, EL CUELLO ES CORTO Y GRUESO, EL TRONCO ES LARGO, ANCHO Y PROFUNDO, LAS ESPALDAS SON MODERADAMENTE ANCHAS, LA LÍNEA DORSAL ES RECTA O LIGERAMENTE CONVEXA, LA GRUPA ES REDONDEADA, LAS ESTREMIDADES SON DE LONGITUD MEDIA, LA CAPA ES ROJA, FORMADA POR PIEL ROSADA CUBIERTA DE CERDAS DE COLOR ROJO, FINAS Y DERECHAS,

EL CERDO DE LA RAZA YORKSHIRE ES UN ANIMAL LARGO, ANCHO, PROFUNDO, CON APARIENCIA MACIZA, SU CABEZA ES DE LONGITUD MEDIA, TIENE CUELLO CORTO CON Poca PAPADA, SUS OREJAS SON DE LONGITUD MEDIA, ELEVADAS, EL TÓRAX ES PROFUNDO Y ANCHO, LA CRUZ, EL DORSO, LOS LOMOS Y LA GRUPA SON MUSCULOSOS, POSEE BUENA ALZADA, GENERALMENTE LA CAPA ES BLANCA CON PELOS DEL MISMO COLOR Y SIN NINGUNA MANCHA SOBRE LA PIEL, LA PIEL ES FINA Y SIN PLIEGUES,

FIGURA 3.1.





3,2. CONVERSIÓN DE ALIMENTOS. LAS PRUEBAS CONTUNDENTES, HAN LLEVADO A LOS CRIADORES A UNA AFIRMACIÓN DE QUE LOS CERDOS YORKSHIRE LLEGAN A 100 KGS. EN MENOS DE SEIS MESES EMPLEANDO 3 KGS. DE ALIMENTO PARA CONVERTIRLOS EN 1 KG. DE PESO VIVO.

SE HA DICHO TAMBIÉN QUE ÉSTA RAZA ES VIGOROZA, ACTIVA Y POTENTE.- LAS HEMBRAS SON DE BUEN CARÁCTER Y DÓCILES.

3,3. SELECCIÓN DE GANADO PARA ENGORDA: SE DEBE SECCIONAR UNA RAZA DE CERDOS QUE PRODUZCAN EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE Y CON MENOR COSTO DE ALIMENTACIÓN, LA CARNE Y GRASA DEBERÁ SER DE BUENA CALIDAD PARA PRODUCIR JAMONES, LOMOS, TOCINOS, ETC. LA EDAD ES EL PARÁMETRO MÁS IMPORTANTE QUE DETERMINA LA CALIDAD Y EL SABOR DE LA CARNE.

LA VETA POROSA ES UN FACTOR IMPORTANTE EN LA CARNE FRESCA; NO SE DEBE PASAR POR ALTO QUE LA EDAD Y EL PESO INFLUYEN PARA LOGRAR EL SABOR DEL TOCINO CON UN BUEN PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR SIEMPRE ES DE CALIDAD SUPERIOR Y PREFERIDO POR EL CONSUMIDOR.- UN LOMO BIEN VETEADO NO QUIERE DECIR QUE SEA UN LOMO MALO O GRASOSO, SIMPLEMENTE SE LE LLAMA UN BUEN TOCINO.

AL EXAMINAR UN CANAL, DEBERÁN OBSERVARSE SI ES DE MACHO O DE HEMBRA; EN LAS HEMBRAS EL RENDIMIENTO DE JAMÓN ES MAYOR QUE EN LOS MACHOS, EN CAMBIO EL TOCINO ES MAYOR EN LOS MACHOS QUE EN LAS HEMBRAS.

3,4. SELECCIÓN DE GANADO PARA REPRODUCCIÓN: RESPECTO A LA CRUZA HAY DOS VERSIONES Y LAS DOS SON MUY ACERTADAS: LA PRIMERA DICE; - LA CRUZA DEBERÁ HACERSE CON ANIMALES DE LA MISMA RAZA, PERO EN DIFERENTES LÍNEAS DE SANGRE.- LA SEGUNDA DICE; CRUZAR ANIMALES DE DIFERENTE RAZA YA QUE LA FINALIDAD ES LLEVAR CARNE AL MERCADO.

LA MEJOR RAZA PARA DETERMINADA REGIÓN, ES AQUELLA QUE SE ADAPTA AL MEDIO Y SISTEMA DE EXPLOTACIÓN, Y QUE MEJORES DIVIDENDOS PROPORCIONA DE ACUERDO CON LAS CIRCUNSTANCIAS QUE PREVALECEN EN EL MERCADO.

LAS RAZAS ELEGIDAS SON: LA DUROC Y LA YORKSHIRE, LOGRANDO CRU-

ZAR ELEMENTOS DE UNA MISMA RAZA O DE LAS DOS ANTERIORES CON LO CUAL SE OBTENDRÁN CERDOS COMERCIALES DE UNA CALIDAD SUPREMA.

LAS CRUZAS ENTRE CERDOS DE LA MISMA RAZA PERO DIFERENTE LÍNEA DE SANGRE, SON MUY RECOMENDABLES YA QUE NO SE PIERDE LA CONSAGUINIDAD OBTENIÉNDOSE ANIMALES DE SANGRE PURA.

3.5 LA GESTACIÓN: LA GESTACIÓN ES EL PERÍODO COMPRENDIDO DESDE EL MOMENTO DE LA FECUNDACIÓN HASTA EL PARTO.

DESPUÉS DE QUE LA HEMBRA HA SIDO FECUNDADA, LE DESAPARECEN -- LOS COLORES Y SUFRE CAMBIOS NOTABLES EN SU TEMPERAMENTO TOTALMENTE-- ASÍ COMO TAMBIÉN EN SU ESTADO; SE VUELVE TRANQUILA Y DÓCIL, ENGORDA FÁCILMENTE Y SE VA NOTANDO CLARAMENTE EL AUMENTO DE TAMAÑO DEL ABDOMEN Y DE LAS MAMAS. ESTE ESTADO DE GESTACIÓN, DURA DE 114 A 116 DÍAS SEGÚN LA RAZA, TAMAÑO Y AMBIENTE QUE RODEA A LA HEMBRA.

EL MEJOR SISTEMA PARA LA EXPLOTACIÓN DE LAS CERDAS REPRODUCTORAS ES CRIARLAS AL AIRE LIBRE Y SOBRE TODO EN CLIMAS CÁLIDOS DONDE PARA DEFENDERLAS DE LOS RAYOS SOLARES SE UTILIZAN TECHOS Y SE LES PROPORCIONAN BAÑOS FRECUENTES EN TIEMPOS DE CALOR.

EN EL ÚLTIMO MES DE GESTACIÓN, SE DEBEN EVITAR LOS MOVIMIENTOS BRUSCOS.

3.6. EL PARTO: YA EN LOS ÚLTIMOS DÍAS DE LA GESTACIÓN, CAMINA LA PUERCA LENTAMENTE, SE LE NOTA SU CUERPO MUY VOLUMINOSO Y SE LE HUNDE SU LINEAL DORSAL.

EN EL PARTO VAN SALIENDO LAS CRÍAS A INTERVALOS DE 10 A 15 -- MINUTOS, LOS PRIMEROS SALEN EN ESPACIO DE DOS HORAS ENTRE UNO Y OTRO

EL ESTILO DE PARIDERO CONSISTE EN SEPARAR EL ESPACIO DESTINADO A LA CERDA MADRE POR MEDIO DE TABIQUES DE MADERA, DEJANDO UN ESPACIO CENTRAL PARA ÉLLA DE 2,40 X 1,20 MTS. Y DOS LATERALES DE 2,40 X ,30 MTS; LOS TABIQUES DE MADERA, ESTÁN COLOCADOS A 30 CMS. DEL SUELO PARA QUE LOS LECHONES PUEDAN IR LIBREMENTE POR LOS DEPARTAMENTOS QUEDANDO LA MADRE EN LA PARTE CENTRAL.

AL NACER LOS CERDITOS, SE DEBE CORTAR EL CORDÓN UMBICAL A 2,5 CMS. DEL ABDÓMEN, DESPUÉS APLICAR GLICERINA Y EL 50% DE YODO, -- CORTAR LOS COLMILLOS CON PINZAS CUIDANDO DE HACER UN CORTE LIMPIO SIN JALAR NI RETORCERLOS, TRATAR LAS CRÍAS CON UNA SOLUCIÓN DE TINTURA DE YODO Y GLICERINA AL 50%.- A CONTINUACIÓN SE MUESTRA UNA TABLA RESUMIENDO LAS CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS RAZAS PORCÍCOLAS.

3.7. ENFERMEDADES Y SANIDAD: EL RESULTADO DE LA PRODUCCIÓN PORCINA DEPENDE TAMBIÉN DEL ESTADO DE SALUD DE LOS ANIMALES. LAS ENFERMEDADES SON CAUSADAS POR BACTERIAS, VIRUS, PARÁSITOS, HONGOS, Y POR CARENCIAS NUTRITIVAS.

3.8. ENFERMEDADES BACTERIANAS: PARA COMBATIR LAS ENFERMEDADES BACTERIANAS DEBEN CONOCER LOS SÍNTOMAS, LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y LAS MEDIDAS CURATIVAS.

3.9 DIARREA DE LOS LECHONES: LA DIARREA DE LOS LECHONES ES UN SÍNTOMA PATOLÓGICO RELACIONADO CON ALTERACIONES DEL INTESTINO. DIFICULTA LA ABSORCIÓN INTESTINAL, DISMINUYE EL APÉBITO, Y CAUSA EL ENFLAJUECIMIENTO DEL ANIMAL.

COMO MEDIDA PREVENTIVA SE ADOPTAN LAS SIGUIENTES NORMAS DE HIGIENE:

- , BAÑAR A LAS CERDAS ANTES DEL PARTO.
- , DESINFECTAR Y SECAR EL LOCAL DE LECHONES RECIÉN NACIDOS.
- , PONER UNA CAMA SECA Y LIMPIA EN EL PISO DEL CORRAL.
- , EVITAR QUE LA CAMA SE HUMEDEZCA.
- , RETIRAR LA MATERIA FECAL DE LA CERDA DOS VECES AL DÍA.
- , EVITAR LA ENTRADA DE PERSONAS CON BOTAS SUCIAS A LOS LOCALS.
- , LAVAR DIARIAMENTE LOS BEBEDEROS DE LOS LECHONES.
- , REPONER DIARIAMENTE AGUA LIMPIA EN LOS BEBEDEROS.
- , EVITAR QUE LOS LECHONES TENGAN ACCESO AL COMEDERO Y AL BEBEDERO DE LA CERDA.
- , REVISAR DIARIAMENTE EL PISO Y A LOS LECHONES PARA DETECTAR INDICIOS DE DIARREA.

3.10 PESTE PORCINA CLÁSICA: LA PESTE PORCINA O CÓLERA PORCINA ES UNA ENFERMEDAD ALTAMENTE INFECCIOSA. LOS SÍNTOMAS SON UNA TEMPERATURA ELEVADA DE HASTA 41 °C, POCO APETITO, ANIMALES APÁTICOS, AN DAR VACILANTE, CONSTIPACIÓN SEGUIDA DE DIARREA Y VÓMITOS, TOS, Y OCASIONALMENTE CALAMBRES Y PARÁLISIS,

EL VIRUS SE TRANSMITE AL CERDO CASI SIEMPRE POR MEDIO DE DESPERDICIOS MAL PREPARADOS DE COCINA, DE MATADEROS Y DE HOTELES. CUALQUIER BROTE DE INFECCIÓN AFECTARÁ RÁPIDAMENTE A TODOS LOS ANIMALES. LA MORTALIDAD ES MUY ALTA.

COMO MEDIDA PREVENTIVA SE DEBE CUIDAR LA PREPARACIÓN DE LOS DESPERDICIOS DESTINADOS A LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS. ANTES DE --SERVIRLOS, LOS DESPERDICIOS SE MEZCLAN CON AGUA Y SE PONEN A HERVIR DURANTE 20 MINUTOS. LA SOPA RESULTANTE PUEDE OFRECERSE A LOS ANIMALES, SIN PELIGRO DE SALUD. ADEMÁS, LA PESTE PORCINA SE PREVIENE MEDIANTE LA VACUNACIÓN SISTEMÁTICA DE LOS ANIMALES. NO EXISTE UN TRATAMIENTO CURATIVO CONTRA LA PESTE PORCINA.

3.11- FIEBRE AFTOSA: LA FIEBRE O ESTOMATITIS AFTOSA ES UNA ENFERMEDAD CONTAGIOSA QUE AFECTA A LOS ANIMALES BIUNGULADOS, TAMBIÉN PUEDE TRASMITIRSE AL HOMBRE. LOS SÍNTOMAS INCLUYEN LA APARICIÓN DE AFTAS EN LA BOCA, EN LAS PATAS, Y EN LOS PEZONES. POR LAS LESIONES BUCALES, LOS ANIMALES AFECTADOS NO COMEN, PIERDEN PESO, Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE DISMINUYE. EL CONTAGIO SE EFECTÚA POR EL AIRE, EL AGUA DE BEBIDA, LOS ALIMENTOS, LOS MEDIOS DEL TRANSPORTE DEL GANADO, Y POR LOS CORRALES CONTAMINADOS.

COMO MEDIDA PREVENTIVA SE SIGUEN LAS INDICACIONES DE LOS PLANES NACIONALES DE LUCHA CONTRA LA AFTOSA. SEGÚN EL PAÍS SE DEBE VACUNAR A LOS ANIMALES UNA Y HASTA VARIAS VECES AL AÑO.

NO EXISTE UN TRATAMIENTO CURATIVO CONTRA LA FIEBRE AFTOSA. CUANDO SE PRESENTA UN BROTE DE INFECCIÓN ES OBLIGATORIO DECLARAR LA ENFERMEDAD Y LLAMAR UN VETERINARIO. LA PIARA AFECTADA SE PONE EN CUARENTENA. LOS ANIMALES ENFERMOS SE SACRIFICAN. LOS EQUIPOS QUE HAN ESTADO EN CONTACTO CON ESTOS ANIMALES DEBERÁN SER DESINFECTADOS CON LEJÍA O HIDRÓXIDO DE SODIO.

3.12 PARÁSITOS INTERNOS: LA CISTICERCOSIS, ZAHUATE O TOMATILLO, Y LA TRIQUINOSIS SON LAS DOS ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES -- CAUSADAS POR PARÁSITOS INTERNOS.

LOS SÍNTOMAS NO SON VISIBLES EN CERDOS VIVOS. POR ESO, EN LOS MATADEROS LA CARNE DEBE PASAR POR LA INSPECCIÓN SANITARIA. SI SE DESCUBREN LARVAS EN LOS MÚSCULOS DEL ANIMAL, LA CARNE DEBE SER DECOMISADA. SI NO SE ESTÁ SEGURO DE QUE LA CARNE ADQUIRIDA HAYA PASADO POR UNA INSPECCIÓN, SE RECOMIENDA COCINARLA BIEN ANTES DE CONSUMIRLA.

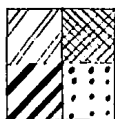
OTRA MEDIDA PARA CORTAR EL CICLO DE VIDA DEL GUSANO CONSISTE EN EVITAR QUE LOS CERDOS TENGAN ACCESO A LOS EXCREMENTOS HUMANOS. ESTO SE LOGRA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE FOSAS SÉPTICAS. ADEMÁS, LOS SERES HUMANOS AFECTADOS SE DEBEN TRATAR CON PRODUCTOS VERMÍFUGOS. PARA LOS CERDOS NO EXISTEN TRATAMIENTOS.

EN GRANJAS DONDE SE HACE PASTOREAR A LOS CERDOS, EL CONTROL DE LOS PARÁSITOS INTERNOS SE PUEDE LLEVAR A CABO MEDIANTE UNA ADECUADA ROTACIÓN DE PASTURAS. POR EJEMPLO, SE DIVIDE LA SUPERFICIE DE LA GRANJA EN CUATRO PARCELAS IGUALES. UNA DE ESTAS SE PODRÍA UTILIZAR COMO PASTIZAL ARTIFICIAL PARA EL CORTE, EN DOS DE LAS PARCELAS SE PODRÍA CULTIVAR MAÍZ Y FRIJOL U OTROS CULTIVOS. LA CUARTA SE UTILIZA PARA EL PASTOREO DE LOS CERDOS DURANTE UN AÑO. LOS SIGUIENTES AÑOS SE ROTAN LAS PARCELAS DE TAL MODO QUE UNA MISMA PARCELA SE -- PASTOREE SOLAMENTE UNA AÑO CADA CUATRO AÑOS. LAS PARCELAS QUE SE -- CULTIVAN SE BARBECHAN PARA EXPONER LOS HUEVECILLOS Y LAS LARVAS AL SOL. LA ACCIÓN DEL SOL DESTRUYE LOS PARÁSITOS.

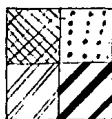
EL PASTIZAL ARTIFICIAL SE SIEMBRA EN FORMA INTERCALADA EN -- UNO DE LOS DOS CULTIVOS. A MENUDO SE USA UNA MEZCLA DE 70% DE LEGUMINOSAS CON 30% DE GRAMÍNEAS.

EL AÑO SIGUIENTE, ESTA PARCELA SIRVE COMO PASTIZAL ARTIFICIAL PARA EL CORTE, Y EL SIGUIENTE, COMO PASTURA PARA EL PASTOREO -- DE LOS CERDOS.

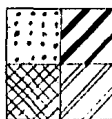
LA ROTACIÓN DEL USO DE LAS PARCELAS ES COMO SIGUE:



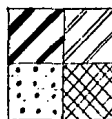
AÑO 1



AÑO 2



AÑO 3



AÑO 4



PASTOREO DE CERDOS



PASTIZAL ARFICIAL



PRIMER CULTIVO, INTERCALADO CON UNA SIEMBRA DE PASTOS



SEGUNDO CULTIVO

LA PARCELA DESTINADA AL PASTOREO DE CERDOS SE DIVIDE EN UN NÚMERO DE POTREROS PARA PASTOREAR LOS ANIMALES EN GRUPOS DE LA MISMA CLASE Y EDAD.

3.13 PARÁSITOS EXTERNOS: LOS PRINCIPALES PARÁSITOS EXTERNOS SON LAS GARRAPATAS, LOS PIOJOS, LAS PULGAS, LOS ÁCAROS Y LAS MOSCAS. EL COMBATE SE EFECTÚA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE COMPUESTOS CLORINADOS O FOSFORADOS SOBRE EL ANIMAL, POR MEDIO DE UN BAÑO DE INMERSIÓN O POR ASPERSIÓN.

PARA EVITAR LA REINFESTACIÓN DE LOS ANIMALES, SE DESINFECTAN AL MISMO TIEMPO LOS EDIFICIOS Y EQUIPOS, CON SOSA CÁUSTICA, FORMALINA, CRESOLES, O LECHADA DE CAL.

3.14 ENFERMEDADES FUNGOSAS: LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS SE PRODUCEN CUANDO LOS ALOJAMIENTOS SON DEMASIADO CALIENTES Y HÚMEDOS. AFECTAN LA PIEL DE LOS ANIMALES. EL TRATAMIENTO SE HACE CON

TINTURA DE YODO, FORMALINA, O ÁCIDO SALISÍLICO SOBRE LAS PARTES AFECTADAS DE LA PIEL.

ADÉMÁS LOS ANIMALES AFECTADOS SE DEBEN AISLAR DE LOS SANOS - PARA PREVENIR EL CONTAGIO. CUANDO SE ENFERMAN ANIMALES DE ABASTO, ES ACONSEJABLE MANDARLOS AL RASTRO.

3.15 ENFERMEDADES POR CARENCIAS NUTRITIVAS: LA CARENCIA DE CIERTOS ELEMENTOS NUTRITIVOS PUEDE CAUSAR DIFERENTES ENFERMEDADES. - AL RESPECTO SE CONOCE EN PARTICULAR LA ANEMIA DE LOS LECHONES.

LA ANEMIA ES CAUSADA POR UNA DEFICIENCIA DE HIERRO Y DE COBRE EN LA DIETA DE LOS LECHONES RECIÉN NACIDOS. LA MARRANA RECIÉN PARIDA DE LECHE CON UNA CONCENTRACIÓN INSUFICIENTE DE ESTOS ELEMENTOS PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE LOS LECHONES. ADÉMÁS, LA PIEL, EL HOCICO Y LA NARÍZ, Y LOS OJOS SE VEN MUY PÁLIDOS.

COMO MEDIDA PREVENTIVA, SE SUMINISTRA A LA MARRANA GESTANTE UNA RACIÓN CON SUFICIENTE HIERRO Y COBRE. EN EDIFICIOS CON PISOS PAVIMENTADOS, SE PROVEE A LOS LECHONES UNA CAJA CON TIERRA VEGETAL ENRIQUECIDA CON 10 GRAMOS DE POLVO DE SULFATO DE HIERRO Y DE 2 GRAMOS DE POLVO DE SULFATO DE COBRE. ESTA TIERRA SE TOMA DE SUELOS QUE NO HAYAN ESTADO EN CONTACTO CON CERDOS.

TAMBIÉN SE PUEDE INYECTAR A LOS LECHONES CON UN PREPARADO DE HIERRO, AL TERCER DÍA DE SU VIDA. LA INYECCIÓN DE ESTE COMPUESTO DE HIERRO SIRVE IGUALMENTE PARA PREVENIR Y PARA CURAR LA ANEMIA.

3.16 PLAN DE SANIDAD: PARA LOGRAR UNA PRODUCCIÓN PORCINA EXITOSA, EL PORCÍCULTOR DEBE SEGUIR UN PLAN DE SANIDAD, PARTICULARMENTE EN EL CASO DE LAS CERDAS Y LECHONES.

ESTE PLAN DE SANIDAD INCLUYE POR EJEMPLO, LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE LIMPIEZA, DE ALIMENTACIÓN Y DE MANEJO:

DURANTE LA SEGUNDA MITAD DE LA PREÑEZ:

- . LIMITAR LA ALIMENTACIÓN , PARA QUE LA CERDA NO ENGORDE.
- . COMBATIR PARÁSITOS MEDIANTE LAVADOS REPETIDOS, INSECTICIDAS Y/O VERMÍFUGOS.

#### ANTES DEL PARTO:

- . BAÑAR Y DESINFECTAR A LA CERDA, EN ESPECIAL LA UBRE, LAS UÑAS, LA VULVA Y LA COLA.
- . DESINFECTAR EL CORRAL DE PARTO Y PONER UNA CAMA DE PAJA.

#### DURANTE EL PARTO:

- . MANTENER TRANQUILIDAD Y UNA TEMPERATURA AMBIENTAL.
- . LLAMAR A UN VETERINARIO CUANDO SE DEMORE EL PARTO O CUANDO LA TEMPERATURA RECTAL SOBREPASE 39 °C.

#### DESPUÉS DEL PARTO:

- . CONTROLAR LA SECRECIÓN DE LECHE MATERNA.
- . CONTROLAR LA TEMPERATURA RECTAL Y EN CASO QUE SOBREPASE 39 °C, LLAMAR AL VETERINARIO.
- . DAR MOVIMIENTO A LA MARRANA PARA FACILITAR QUE EL ÚTERO VUELVA AL TAMAÑO NORMAL.
- . PERMITIR A LOS LECHONES QUE SE AMAMANTEN INMEDIATAMENTE.
- . DEPOSITAR A LOS LECHONES EN UN LUGAR CÁLIDO DE HASTA 35 °C.

#### AL TERCER DÍA DEL PARTO:

- . DAR LECHE ADICIONAL A LOS LECHONES DÉBILES.
- . PONER UNA CAJA DE TIERRA CERCA DE LAS CRÍAS O APLICAR INYECCIONES DE HIERRO Y COBRE.
- . CONTROLAR EL OMBLIGO DE LOS LECHONES PARA PREVENIR INFECCIONES.
- . SUMINISTRAR AGUA POTABLE FRESCA.

#### DURANTE LAS DOS PRIMERAS SEMANAS:

- . CONTROLAR DIARIAMENTE LA PRESENCIA DE DIARREA, ESTORNUDO Y/O LAGRIMEO.
- . CASTRAR A LOS MACHOS DESTINADOS A LA ENGORDA.



TABLA 3.1 SELECCIÓN DE LAS RAZAS Y SUS CARACTERÍSTICAS.

RAZA	TEMPERAMENTO CARACTERISTI- CAS MATERIAL	FUERZA DE PIERDAS	LONGITUD	EDAD A ( )90 KGS.	PRODUCCIÓN DE CARNE
DUROC	X X	PROBLEMA EN LAS MANOS	X	X X X	X
HAMPSHIRE	X	X	X X	X	X X X
YORKSHIRE	X X X	X X	X X X	TRABAJA MEJOR EN CONFINA- MIENTO,	X
LANDRACE	X X X	PROBLEMA - EN LAS PATAS	X X X	X X	- X
POLAND	- X	X X	-	X	X X
CHESTER	X X X	X X X	X X X	X	X
BERKSHIRE	-	X	X	-	-

NACIMIENTO      X X X = LO MEJOR      X X = BUENO

X = REGULAR      POBRE

## CAPITULO ( 4 )

## RACIONES PARA CERDOS

LAS RACIONES Y SU SUMINISTRO DEPENDEN DE LAS NECESIDADES NUTRITIVAS DE CADA ANIMAL, SEGÚN SU ETAPA DE CRECIMIENTO Y SU CICLO DE PRODUCCIÓN.

4.1 NUTRIENTES: LOS CERDOS NECESITAN VARIOS ELEMENTOS NUTRITIVOS COMO AGUA, ENERGÍA, PROTEÍNAS, MINERALES, VITAMINAS.

SEGÚN LA CLASE DE ANIMAL, LAS NECESIDADES DIARIAS DE AGUA SON APROXIMADAMENTE LAS SIGUIENTES:

CLASE DE ANIMAL	CONSUMO DIARIO DE AGUA
VERRACOS	10-15 LITROS
MARRANAS EN GESTACIÓN	10-17 LITROS
MARRANAS EN LACTANCIA	20-30 LITROS
LECHONES DESTETADOS	2-4 LITROS
LECHONES EN CRECIMIENTO	4-6 LITROS
CERDOS EN CRECIMIENTO	6-8 LITROS
CERDOS EN FINALIZACIÓN	8-10 LITROS

RESPECTO DE LA ENERGÍA, TANTO UN EXCESO COMO UNA DEFICIENCIA DE ÉSTA EN LA RACIÓN TIENEN UN EFECTO NEGATIVO SOBRE LA FERTILIDAD DE LOS REPRODUCTORES. ADEMÁS, UNA DEFICIENCIA DE ENERGÍA DISMINUYE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, Y RETARDA EL CRECIMIENTO. EN CAMBIO, UN EXCESO DE ENERGÍA PRODUCE DEMASIADA GRASA EN EL CANAL DE LOS ANIMALES DE ENGORDA.

RESPECTO DE LAS PROTEÍNAS, ES NECESARIO CONSIDERAR NO SÓLO LA CANTIDAD, SINO TAMBIÉN LA CALIDAD DE ÉSTAS. LA CALIDAD DE LAS PROTEÍNAS DEPENDE PRINCIPALMENTE DEL NÚMERO DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y DE LA CANTIDAD DE CADA UNO DE ÉSTOS, PRESENTES EN EL ALIMENTO. UNA DEFICIENCIA DE PROTEÍNAS, EN CANTIDAD O EN CALIDAD, CAUSA PROBLE

MAS DE APETITO, CRECIMIENTO, ANOMALÍAS EN EL PELO Y LA PIEL, PARTICULARMENTE EN LOS ANIMALES JÓVENES.

RESPECTO DE MINERALES, LOS CERDOS NECESITAN PRINCIPALMENTE - CALCIO, FÓSFORO, CLORO Y SODIO. A MENUDO ES NECESARIO AÑADIR EN LAS RACIONES CIERTAS CANTIDADES DE CALCIO Y FÓSFORO. ADEMÁS SE COLOCA UN BLOQUE DE SAL EN CADA JAULA O CORRAL, LOS DEMÁS MINERALES SE ENCUENTRAN NORMALMENTE EN CANTIDADES SUFICIENTES EN LOS ALIMENTOS PARA PORCINOS. UNA DEFICIENCIA DE MINERALES CAUSA PROBLEMAS DE CRECIMIENTO, ESPECIALMENTE EN ANIMALES JÓVENES, DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS, Y UNA MAYOR PROPENSIÓN A LAS ENFERMEDADES.

RESPECTO DE VITAMINAS, LOS CERDOS SON SENSIBLES A LA DEFICIENCIA DE CASI TODAS LAS VITAMINAS. ESTAS DEFICIENCIAS CAUSAN RETRASO EN EL CRECIMIENTO, COJERA, RIGIDEZ Y PROBLEMAS EN LA REPRODUCCIÓN Y EN LA SALUD DE LOS PUERCOS.

LOS ANTIBIÓTICOS FAVORECEN EL BUEN CRECIMIENTO, ELIMINANDO - BACTERIAS INDESEABLES Y AYUDANDO EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TALES COMO LA DIARREA DE LOS LECHONES. POR ESTO, SE AÑADEN ANTIBIÓTICOS A LAS RACIONES DE CERDOS EN LAS SIGUIENTES CANTIDADES:

44 G POR TONELADA DE ALIMENTO PARA LECHONES DE 5 HASTA 15 KG.  
20 G POR TONELADA DE ALIMENTO PARA CERDOS EN CRECIMIENTO.  
11 G POR TONELADA DE ALIMENTO PARA CERDOS EN FINALIZACIÓN.

4.2 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS: LOS REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS VARÍAN SEGÚN EL ANIMAL, COMO SE VERÁ EN LAS SIGUIENTES TABLAS, POR RAZONES DE ESPACIO, SE EMPLEARÁN LAS SIGUIENTES ABREVIATURAS:

PD = PROTEÍNA DIGESTIBLE, EN G.  
PV = PESO VIVO DEL ANIMAL EN KG.  
MS = MATERIA SECA, EN G.  
ED = ENERGÍA DIGESTIBLE, EN KCAL.  
FC = FIBRA CRUDA, EN G.  
CA = CALCIO, EN G.  
P = FÓSFORO, EN G.

DIARIAMENTE, SEGÚN SU ETAPA DE CRECIMIENTO Y CICLO DE PRODUCCIÓN, LOS ANIMALES NECESITAN CIERTA CANTIDAD DE MATERIA SECA, CON UNA COMPOSICIÓN DETERMINADA DE ENERGÍA, PROTEÍNA, FIBRA CRUDA, CALCIO Y FÓSFORO POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA.

TABLA 4.1

Verracos		MS g/día	Composición de cada kg MS				
			ED kcal	PD g	FC g	Ca g	P g
peso vivo 110 a 180 kg		2 900	3 125	127	100	7.5	5.5
peso vivo 180 a 250 kg		3 100					
Marranas en gestación		MS g/día	Composición de cada kg MS				
			ED kcal	PD g	FC g	Ca g	P g
primeras 12 semanas		2 000	3 125	127	100	7.5	5.5
últimas 4 semanas		2 700					
Marranas en lactancia y cría		MS g/día	Composición de cada kg MS				
			ED kcal	PD g	FC g	Ca g	P g
primera semana		3 750	3 185	160	75	9.5	7.0
segunda semana		4 500					
3ª, 4ª, y 5ª, semanas		5 600					
últimas 3 semanas		4 500					
Cerdos de engorda		MS g/día	Composición de cada kg MS				
			ED kcal	PD g	FC g	Ca g	P g
iniciación	PV 10 kg	600	3 450	200	40	9.0	7.0
	PV 20 kg	900					
crecimiento	PV 30 kg	1 200	3 265	150	60	8.0	6.0
	PV 40 kg	1 500					
	PV 50 kg	1 800					
finalización	PV 60 kg	2 100	3 150	125	60	8.0	6.0
	PV 70 kg	2 300					
	PV 80 kg	2 500					
	PV 90 kg	2 700					

LA COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES PARA VERRACOS Y MARRANAS EN GESTACIÓN ES IGUAL. POR LO TANTO, SE DISTINGUEN CINCO DIFERENTES RACIONES:

TABLA 4.2

Tipos de raciones	Composición por kg MS de la ración				
	ED kcal/kg	PD g/kg	FC g/kg	Ca g/kg	P g/kg
verracos y marranas gestantes	3 125	127	100	7.5	5.5
marranas en lactancia y cría	3 185	160	75	9.5	7.0
engorda-iniciación	3 450	200	40	9.0	7.0
engorda-crecimiento	3 265	150	60	8.0	6.0
engorda-finalización	3 150	125	60	8.0	6.0

4.3 COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS PARA CERDOS: PARA ELABORAR RACIONES CON UNA CIERTA COMPOSICIÓN, SE MEZCLAN VARIOS ALIMENTOS DISPONIBLES. AL RESPECTO SE DISTINGUEN:

- . ALIMENTOS RICOS EN ENERGÍA.
- . ALIMENTOS RICOS EN PROTEÍNAS.
- . ALIMENTOS RICOS EN ENERGÍA Y PROTEÍNAS.
- . ALIMENTOS RICOS EN VITAMINAS Y MINERALES.

LOS ALIMENTOS RICOS EN ENERGÍA CONTIENEN EN GENERAL MÁS DE 3,200 KCAL DE ENERGÍA Y MENOS DE 130 DE PROTEÍNAS DIGESTIBLES POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA. SON, POR EJEMPLO, TUBÉRCULOS, RAÍCES, FRUTAS Y GRANOS.

LOS ALIMENTOS RICOS EN PROTEÍNAS CONTIENEN MÁS DE 130 G DE PROTEÍNAS DIGESTIBLES, Y MENOS DE 3,200 KCAL DE ENERGÍA POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA. SON, POR EJEMPLO, LAS HARINAS DE ALGODÓN, DE CARNE Y HUESOS Y DE SANGRE, ASÍ COMO RESIDUOS DE CERVECERÍA.

LOS ALIMENTOS RICOS EN ENERGÍA Y PROTEÍNAS CONTIENEN MÁS DE - 130 G DE PROTEÍNAS DIGESTIBLES Y MÁS DE 3,200 KCAL DE ENERGÍA POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA. SON, EN PARTICULAR, LAS HARINAS Y PASTAS DE RESIDUOS DE LA EXTRACCIÓN DE ACEITES VEGETALES Y LAS HARINAS DE ORIGEN ANIMAL.

LOS ALIMENTOS RICOS EN VITAMINAS Y MINERALES SON EN PARTICULAR LOS FORRAJES DESECADOS ARTIFICIALMENTE Y LOS FORRAJES VERDES. LAS HARINAS DE CARNE Y DE HUESOS SE CONOCEN POR SU ALTO CONTENIDO DE MINERALES.

LA COMPOSICIÓN DE LOS MÁS IMPORTANTES ALIMENTOS PARA CERDOS - ES COMO SIGUE:

TABLA 4.3

Alimentos	MS g/kg alimento	Composición de cada kg MS				
		ED kcal/kg	PD g/kg	FC g/kg	Ca g/kg	P g/kg
Pasto de alfalfa	220	2 500	132	414	32	5
Pasto de gramíneas	760	2 500	58	408	8	4
Harina de alfalfa	930	2 387	135	217	16	3
Granos de cebada	890	3 461	92	56	1	4
Granos de maíz	860	4 058	81	21	1	3
Granos de sorgo	890	3 831	89	22	1	3
Granos de trigo	890	3 955	131	34	1	4
Carnón seco	900	2 888	9	97	3	6
Raíz de yuca seca	890	3 461	6	74	1	1
Raíz de nabo seco	850	3 700	200	110	10	1
Harina de plátano	900	3 589	38	9	1	2
Salvado de arroz	910	3 582	112	121	11	20
Salvado de trigo	890	2 820	137	112	1	13
Harina de ajonjolí	930	3 795	484	54	22	14
Harina de algarón	940	3 128	372	128	2	13
Harina de cacahuate	920	4 098	467	170	7	7
Harina de coco	930	3 613	160	79	7	6
Harina de gluten de maíz	910	3 780	405	44	2	4
Harina de lino	910	3 725	349	99	4	10
Harina de soya	900	3 733	451	67	3	8
Harina residuos de yuca	900	2 911	10	144	1	1
Harina de carne y huesos	940	3 043	479	27	112	54
Harina de huesos	950	695	99	21	705	113
Harina de sangre	910	2 945	685	11	3	2
Harina de pescado	920	3 707	508	11	1	8
Residuos de cerveceria	920	2 004	222	163	3	8
Melaza de caña de azúcar	750	3 280	23	0	12	1
Leche fresca	120	5 500	250	0	8	8
Suero seco de leche	940	3 649	134	0	10	9
Desperdicios domésticos	300	5 600	67	13	0	0
Caliza molida	1 000	0	0	0	330	0
Fosfato de sodio monosod	970	0	0	0	0	225

4.4 CÁLCULO DE RACIONES: LAS RACIONES PARA DIFERENTES GRUPOS DE CERDOS SE CALCULAN CON BASE EN:

- , LOS REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE LOS ANIMALES.
- , LA COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS DISPONIBLES.

LOS REQUERIMIENTOS POR CADA CLASE DE ANIMAL SE ENCUENTRAN ESPECIFICADOS EN LA PÁGINA 59, LA COMPOSICIÓN DE LOS DIFERENTES ALIMENTOS PARA CERDOS SE ENCUENTRA ESPECIFICADA EN LA PÁGINA 61.

EL CÁLCULO DE LAS RACIONES SE MUESTRA CON UN EJEMPLO DE UNA RACIÓN PARA ENGORDA INICIAL DE LECHONES, SEGÚN LAS TALBAS DE LA PÁGINA 59, ESTOS ANIMALES NECESITAN DIARIMENTE ENTRE 600 Y 900 G, DE MATERIA SECA, CON LA SIGUIENTE COMPOSICIÓN POR CADA KILOGRAMO,

TABLA 4.4

<i>Composición por cada kilogramo de materia seca</i>				
<i>ED</i> <i>kcal/kg</i>	<i>PD</i> <i>g/kg</i>	<i>FC</i> <i>g/kg</i>	<i>Ca</i> <i>g/kg</i>	<i>P</i> <i>g/kg</i>
3 450	200	40	9.0	7.0

PARA ELABORAR UNA RACIÓN CON ESTA COMPOSICIÓN EN LA MATERIA SECA, EL PORCICULTOR TIENE DISPONIBLES LOS SIGUIENTES ALIMENTOS:

TABLA 4.5

<i>Alimentos</i>	<i>Composición de cada kg MS</i>				
	<i>ED</i> <i>kcal</i>	<i>PD</i> <i>g</i>	<i>FC</i> <i>g</i>	<i>Ca</i> <i>g</i>	<i>P</i> <i>g</i>
granos de cebada	3 461	92	56	1	4
suero seco de leche	3 649	134	0	10	9
harina de soya	3 733	451	67	3	8
harina de carne y hueso	3 043	479	23	113	54
harina de yuca	3 461	6	34	1	1

ESTOS ALIMENTOS DEBEN MEZCLARSE EN TALES PROPORCIONES QUE -  
RESULTE UNA MEZCLA CON LA COMPOSICIÓN DESEADA.

DEBIDO A QUE LOS CERDOS NO DIGIEREN BIEN LA FIBRA, SE COMBINAN EN PRIMER LUGAR LOS CINCO ALIMENTOS DE TAL MODO QUE SE OBTENGAN TRES MEZCLAS, CADA UNA CON UN CONTENIDO DE FIBRA CRUDA DE NO MÁS DE 40 GRAMOS POR CADA KILOGRAMO DE MATERIA SECA, PARA ESTO, SE DEBE MEZCLAR --- TRES VECES, UN ALIMENTO CON MÁS DE 40 G/KG CON OTRO ALIMENTO QUE TENGA MENOS DE 40 G/KG DE FIBRA CRUDA, POR EJEMPLO:

- , GRANOS DE CEBADA CON SUERO SECO DE LECHE,
- , HARINA DE SOYA CON HARINA DE CARNE Y HUESOS,
- , GRANOS DE CEBADA CON HARINA DE YUCA,

EN EL PRIMER CASO, SE MEZCLAN LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE CEBADA Y SUERO PARA OBTENER UNA MEZCLA CON UN CONTENIDO DE 40 G/KG DE -- FIBRA CRUDA, LAS CANTIDADES SE OBTIENEN DE LA DIFERENCIA ENTRE EL CONTENIDO DE FC DE LOS ALIMENTOS Y LA FC DESEADA PARA CADA TIPO DE ANIMAL,

$$\begin{array}{rcl}
 \text{GRANOS DE CEBADA} & \text{FC} = 56 & \\
 & \text{FC DESEADA} = & 40 \\
 \text{SUERO SECO DE LECHE} & \text{FC} = 0 & 
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \diagup \\
 \diagdown
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 40 - 0 = 40 \text{ KG} \\
 56 - 40 = 16 \text{ KG}
 \end{array}$$

AL MEZCLAR 16 KG DE MATERIA SECA DE SUERO SECO CON 40 KG DE MATERIA SECA DE GRANOS DE CEBADA, SE OBTIENE UNA MEZCLA CON UN CONTENIDO DE FIBRA CRUDA DE 40 G/KG, LOS CÁLCULOS DE LOS CONTENIDOS DE PROTEÍNA Y ENERGÍA DE ESTA MEZCLA SE EFECTÚAN COMO SIGUE:

#### MEZCLA I

FC = 40	PD = 104	ED = 3514
40 kg granos de cebada	40 X 92 = 3 680	40 X 3 461 = 138 440
16 kg suero seco	16 X 134 = 2 144	16 X 3 649 = 58 384
56 kg mezcla I	56            5 824	56            196 824
	5 824 : 56 = 104	196 824 : 56 = 3 514

LUEGO SE COMBINA LA HARINA DE SOYA CON 67 G/KG DE FC Y HARINA DE CARNE Y HUESOS CON 23 G/KG DE FC PARA FORMAR UNA MEZCLA II CON 40 G/KG DE FC, EN ESTE CASO SE MEZCLAN 40 - 23 = 17 KG DE MATERIA SECA DE HARINA DE SOYA Y 67 - 40 = 27 KG DE MATERIA SECA DE HARINA DE CARNE Y HUESOS,



LOS CONTENIDOS EN PROTEÍNAS Y ENERGÍA DE ESTA MEZCLA SE CALCULAN DE MODO SIMILAR QUE EN LA MEZCLA I.

## MEZCLA II

FC = 40	PD = 468	ED = 3 309
17 kg de harina de soya	$17 \times 451 = 7\ 667$	$17 \times 3\ 733 = 63\ 461$
27 kg harina de carne	$27 \times 479 = 12\ 933$	$27 \times 3\ 043 = 82\ 161$
44 kg mezcla II	44      20 600	44      145 622
	$20\ 600 : 44 = 468$	$145\ 622 : 44 = 3\ 309$

EN EL TERCER CASO SE REPITE EL PROCEDIMIENTO, O SEA SE COMBINA  $40 - 34 = 6$  KG DE MATERIA SECA DE GRANOS DE CEBADA Y  $56 - 40 = 16$  KG DE MATERIA SECA DE HARINA DE YUCA, OBTENIENDO LA MEZCLA III.

## MEZCLA III

FC = 40	PD = 29	ED = 3 461
6 kg granos de cebada	$6 \times 92 = 552$	$6 \times 3\ 461 = 20\ 766$
16 kg harina de yuca	$16 \times 6 = 96$	$16 \times 3\ 461 = 55\ 376$
22 kg mezcla III	22      648	22      76 142
	$648 : 22 = 29$	$76\ 142 : 22 = 3\ 461$

LUEGO SE COMBINAN LA MEZCLA I Y LA MEZCLA II PARA OBTENER UNA MEZCLA IV CON EL CONTENIDO REQUERIDO DE 3450 KCAL DE ENERGÍA POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA. PARA ESTO, SE MEZCLA  $3450 - 3309 = 141$  KG DE MEZCLA I Y  $3514 - 3450 = 64$  KG DE LA MEZCLA II, OBTENIENDO LA SIGUIENTE MEZCLA:

## MEZCLA IV

FC = 40	PD = 218	ED = 3 450
141 kg mezcla I	$141 \times 104 = 14\ 664$	$141 \times 3\ 514 = 495\ 474$
64 kg mezcla II	$64 \times 468 = 29\ 952$	$64 \times 3\ 309 = 211\ 776$
205 kg mezcla IV	205      44 616	205      707 250
	$44\ 616 : 205 = 217$	$707\ 250 : 205 = 3\ 450$

LUEGO SE FORMA OTRA MEZCLA CON EL CONTENIDO REQUERIDO DE ENER-

GÍA DE 3450 KCAL/KG, COMBINANDO LAS MEZCLAS II Y III.

PARA ESTO SE MEZCLA 3461 - 3450 = 11 KG DE MEZCLA II Y 3450 - 3309 = 141 KG DE MEZCLA III PARA OBTENER LA MEZCLA V.

MEZCLA V		
FC = 40	PD = 61	ED = 3450
11 kg mezcla II	11 X 468 = 5 148	11 X 3 309 = 36 399
141 kg mezcla III	141 X 29 = 4 089	141 X 3 461 = 488 001
152 kg mezcla V	152            9 237	152            524 400
	9 237 : 152 = 61	524 400 : 152 = 3 450

POR FIN SE COMBINAN LAS MEZCLAS IV Y V PARA OBTENER UNA MEZCLA VI CON EL CONTENIDO REQUERIDO DE PROTEÍNAS DE 200 G/KG, PARA ESTO, SE MEZCLAN 200 - 61 = 139 KG DE LA MEZCLA IV Y 218 - 200 = 18 KG DE LA MEZCLA V:

MEZCLA VI		
FC = 40	PD = 200	ED = 3450
139 kg mezcla IV	139 X 218 = 30 302	139 X 3 450 = 479 550
18 kg mezcla V	18 X 61 = 1 098	18 X 3 450 = 62 100
157 kg mezcla VI	157            31 400	157            541 650
	31 400 : 157 = 200	541 650 : 157 = 3 450

LA MEZCLA VI ES LA DESEADA, YA QUE CONTIENE 3450 KCAL DE ENERGÍA, 200 GRAMOS DE PROTEÍNA Y NO MÁS DE 40 GRAMOS DE FIBRA POR CADA - KILOGRAMO DE MATERIA SECA. LA MEZCLA TIENE 157 KG, FORMADOS POR 139 - KG DE LA MEZCLA IV Y 18 KG DE LA MEZCLA V, CADA 100 KG DE LA MEZCLA - VI CONTIENE LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE LAS MEZCLAS IV Y V:

$$100/157 \times 139 = 88,54 \text{ KG MEZCLA IV}$$

$$100/157 \times 18 = \underline{11,46} \text{ KG MEZCLA V}$$

$$100,00 \text{ KG MEZCLA FINAL}$$

A SU VEZ, LOS 88,54 KG MEZCLA IV CONSTAN DE LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE LAS MEZCLAS I Y II:

$$88,54/205 \times 141 = 60,90 \text{ KG MEZCLA I}$$

$$88,54/205 \times 64 = \underline{27,64} \text{ KG MEZCLA II}$$

$$88,54 \text{ KG MEZCLA IV}$$

LOS 11,46 KG DE LA MEZCLA V CONSTAN DE LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE LAS MEZCLAS II Y III:

$$\begin{aligned} 11,46/152 \times 11 &= 0,83 \text{ KG MEZCLA II} \\ 11,46/152 \times 141 &= \underline{10,63} \text{ KG MEZCLA III} \\ &11,46 \text{ KG MEZCLA V} \end{aligned}$$

POR CONSIGUIENTE, LOS 100 KG DE LA MEZCLA FINAL CONSISTEN EN - LO SIGUIENTE:

MEZCLA I	60,90 KG
MEZCLA II	28,47 KG (27,64 x 0,83)
MEZCLA III	<u>10,63</u> KG
	100,00 MEZCLA FINAL

A SU VEZ, LOS 60,09 KG DE MEZCLA I CONSISTEN EN LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE MATERIA SECA DE GRANOS DE CEBADA Y SUERO SECO:

$$\begin{aligned} 60,90/56 \times 40 &= 43,50 \text{ KG MS DE GRANOS DE CEBADA} \\ 60,90/56 \times 16 &= \underline{17,40} \text{ KG MS DE SUERO SECO DE LECHE} \\ &60,90 \text{ KG MEZCLA I} \end{aligned}$$

LOS 28,47 KG DE MEZCLA II CONSTAN DE LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE MATERIA SECA DE SOYA Y DE HARINA DE CARNES Y HUESOS:

$$\begin{aligned} 28,47/44 \times 17 &= 11,00 \text{ KG MS DE HARINA DE SOYA} \\ 28,47/44 \times 27 &= \underline{17,47} \text{ KG MS DE HARINA DE CARNE Y HUESOS} \\ &28,47 \text{ KG MEZCLA II} \end{aligned}$$

LOS 10,63 KG DE MEZCLA III CONSTAN DE LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE MATERIA SECA DE GRANOS DE CEBADA Y DE HARINA DE YUCA SECA:

$$10,63/22 \times 6 = 2,90 \text{ KG MS DE GRANOS DE CEBADA}$$

$$10,63/22 \times 16 = \underline{7,73} \text{ KG MS DE HARINA DE YUCA}$$

$$10,63 \text{ KG MEZCLA III}$$

DE ESTA MANERA SE HIZO EL CÁLCULO DE LAS CANTIDADES DE MATERIA SECA DE LOS CINCO ALIMENTOS DISPONIBLES QUE SE DEBEN MEZCLAR PARA OBTENER 100 KG DE MATERIA SECA CON LA COMPOSICIÓN DESEADA DE ENERGÍA, - PROTEÍNAS Y FIBRA CRUDA:

$$46,40 \text{ KG MS DE GRANOS DE CEBADA ( } 43,50 + 2,90 \text{ )}$$

$$17,40 \text{ KG MS DE SUERO SECO DE LECHE}$$

$$11,00 \text{ KG MS DE HARINA DE SOYA}$$

$$17,47 \text{ KG MS DE HARINA DE CARNE Y HUESOS}$$

$$\underline{7,73} \text{ KG MS DE HARINA DE YUCA}$$

$$100,00 \text{ KG MS DE COMPOSICIÓN DESEADA}$$

PARA CONTROLAR LA COMPOSICIÓN DE ESTA MEZCLA Y COMPARARLA CON LA COMPOSICIÓN DESEADA PARA RACIONES DE ENGORDA INICIAL, SE PUEDEN - RECALCULAR LOS CONTENIDOS DE ENERGÍA, PROTEÍNAS, FIBRA, CALCIO Y FÓSFORO DE UN KILOGRAMO DE MEZCLA, POR EJEMPLO, UN KILOGRAMO CONTIENE - 0,464 KG MS DE GRANOS DE CEBADA, UN KILOGRAMO DE MATERIA SECA DE GRANO DE CEBADA CONTIENE 3,461 KCAL DE ENERGÍA, VÉASE LA TABLA EN LA PÁGINA 62, LOS 0,464 KG MS DE GRANOS DE CEBADA CONTIENEN  $0,464 \times 3,461 = 1,606$  KCAL DE ENERGÍA, DE MANERA SIMILAR SE CALCULA LA COMPOSICIÓN DE UN KILOGRAMO MS DE LA RACIÓN:

TABLA 4.6

Ingredientes	Cantidad MS	kcal ED	g PD	g FC	g Ca	g P
Granos de cebada	0.464 kg	1 606	43	26	0.5	1.9
Suero seco de leche	0.174 kg	635	23	0	1.5	1.6
Harina de soya	0.110 kg	411	50	7	0.3	0.9
Harina de carne y huesos	0.175 kg	533	83	4	19.8	9.5
Harina de yuca	0.077 kg	265	1	3	0.1	0.1
	1.000 kg	3 450	200	40	22.2	14.0
composición deseada		3 450	200	40	9.0	7.0

TANTO LA CANTIDAD DE CALCIO COMO LA DE FÓSFORO SON SUPERIORES A LAS DESEADAS PERO ESTO NO AFECTA AL ANIMAL SIEMPRE Y CUANDO LA RELACIÓN ENTRE ESTOS ELEMENTOS NO SEA MAYOR DE 3 : 2.

4.5 PREPARACIÓN DE RACIONES: LA RACIÓN SE PREPARA CON BASE EN LAS CANTIDADES DE MATERIA SECA DE CADA UNO DE LOS ALIMENTOS DE LA -- MEZCLA, PARA MEZCLARLOS SE DEBEN TOMAR EN CUENTA LAS CANTIDADES DE - AGUA QUE CONTIENEN, POR EJEMPLO, UN KILOGRAMO DE GRANOS DE CEBADA -- CONTIENE APROXIMADAMENTE 890 GRAMOS DE MATERIA SECA Y 110 GRAMOS DE AGUA, ENTONCES, PARA 46.40 KG DE MATERIA SECA DE GRANOS DE CEBADA, - SE INCLUYE EN LA MEZCLA  $1,000/890 \times 46,40 = 52,13$  KG DE ESTOS GRANOS.

DE MODO SIMILAR SE CALCULAN TAMBIÉN LAS CANTIDADES DE LOS --- OTROS INGREDIENTES:

GRANOS DE CEBADA	$1\ 000/890 \times 46,40 = 52,13$ KG	14,3%
SUERO SECO DE LECHE	$1\ 000/940 \times 17,40 = 18,51$ KC	16,8%
HARINA DE SOYA	$1\ 000/900 \times 11,00 = 12,22$ KG	11,1%
HARINA DE CARNE Y HUESOS	$1\ 000/940 \times 17,47 = 18,59$ KG	16,9%
HARINA DE YUCA	$1\ 000/890 \times 7,73 = 8,69$ KG	7,9%
	110.14 KG	110.0%

LOS 110.14 KG DE LA MEZCLA DE ESTOS CINCO ALIMENTOS CONTIENEN 100 KG DE MATERIA SECA, UN KILOGRAMO DE LA MEZCLA CONTIENE ENTONCES  $100 : 110,14 = 0,908$  KG DE MATERIA SECA, O SEA, 908 G/KG.

SEGÚN LA TABLA DE LA PÁGINA 59, LOS ANIMALES DE ENGORDA INICIAL REQUIEREN ENTRE 600 Y 900 G DE MATERIA SECA DE LA MEZCLA. UN KILOGRAMO DE LA MEZCLA CONTIENE 908 G DE MATERIA SECA. POR UN TANTO, - LOS LECHONES RECIEN DESTETADOS NECESITARÁN APROXIMADAMENTE  $600 : 908 = 0,66$  KG DE LA MEZCLA. AL AUMENTAR SU PESO VIVO HASTA 20 KG SE AUMENTARÁ GRADUALMENTE EN CONSUMO HASTA  $900 : 908 = 1$  KG DE LA MEZCLA, LUEGO, LOS ANIMALES PASAN AL PERÍODO DE CRECIMIENTO, EN ESTA ETAPA SE EMPLEA UNA RACIÓN DE CRECIMIENTO CON UNA COMPOSICIÓN DIFERENTE -- CON MENOS ENERGÍA, PROTEÍNAS Y MINERALES POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA. POR OTRO LADO, LA RACIÓN DE CRECIMIENTO PUEDE CONTENER MÁS FIBRA CRUDA.

4.6 EJEMPLOS DE RACIONES: MEDIANTE LOS PROCEDIMIENTOS ANTES - EXPLICADOS SE PUEDEN PREPARAR OTRAS RACIONES, DEPENDIENDO DE LOS REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE LOS ANIMALES Y DE ACUERDO CON LOS ALIMENTOS DISPONIBLES,

TABLA 4.7

Alimentos	cerdas gestantes y verracos		cerdas lactantes	engorda		
	con pastoreo	confinamiento		iniciación	crecimiento	finalización
	pasto de alfalfa	25.0%		14.0%		
harina de alfalfa		36.5%		47.3%	15.0%	10.0%
granos de cebada						20.0%
harina de camote	25.0%		12.0%	7.9%	31.5%	
harina de yuca	35.0%	43.0%	32.0%		27.0%	52.0%
harina de plátano		12.0%				
salvado de arroz			25.0%			
harina de coco				11.1%	19.0%	4.0%
harina de soya				18.9%		
harina, carne y huesos	9.5%		13.0%		4.5%	11.0%
harina de sangre	4.0%	8.0%				
harina de pescado				16.8%		
suero seco de leche					1.5%	1.5%
caliza molida		0.5%	2.0%		1.5%	1.5%
fosfato sódico	1.5%		2.0%		1.5%	1.5%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

SE ENTIENDE QUE ESTAS RACIONES SON EJEMPLOS, Y QUE SE PUEDEN ESTABLECER OTRAS CON DIFERENTES ALIMENTOS. LA COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES ARRIBA MENCIONADAS, ES COMO SIGUE:

TABLA 4.8

Tipos de raciones	MS g/kg ración	composición de cada kg MS				
		ED kcal	PD g	FC g	Ca g	P g
cerdas gestantes/verracos con pastoreo en confinamiento	718	3 174	137	92	9.2	6.0
	914	3 141	128	99	8.6	5.0
marranas lactantes	915	3 181	161	71	10.2	8.0
engorda, iniciación	908	3 450	200	40	22.4	15.0
engorda, crecimiento	904	3 259	149	59	8.7	6.3
engorda, finalización	907	3 156	129	50	8.1	6.5

AL COMPARAR LA COMPOSICIÓN DE ESTOS EJEMPLOS DE RACIONES CON LA COMPOSICIÓN REQUERIDA, MENCIONADA EN LA TABLA DE LA PÁGINA 60, SE OBSERVARÁ QUE COINCIDEN.

EN LA TABLA DE LA COMPOSICIÓN DE LOS EJEMPLOS DE RACIONES SE MUESTRA TAMBIÉN EL CONTENIDO DE MATERIA SECA EN GRAMOS POR CADA KILO GRAMO DE LA RACIÓN. ADEMÁS, EN LA PÁGINA 59 SE ENCUENTRAN DATOS SOBRE EL CONSUMO PROMEDIO DE MATERIA SECA POR DÍA DE LOS DIVERSOS ANIMALES. ESTOS DOS TIPOS DE DATOS PERMITEN ESTIMAR EL CONSUMO DIARIO DE LAS RACIONES DADAS:

TABLA 4.9

<i>Clase de animal y período</i>	<i>Consumo de materia seca en g/día</i>	<i>Contenido de MS en ración, g/kg</i>	<i>Cantidad de mezcla kg/animal</i>
verracos 110 a 180 kg	2 900	914	3.2
180 a 250 kg	3 100	914	3.4
gestación hasta 12 semanas	2 000	914	2.2
después	2 700	914	3.0
lactancia y cría 1ª semana	3 750	916	4.1
2ª semana	4 500	915	4.9
3ª, 4ª, 5ª semanas	5 600	916	6.1
después	4 500	915	4.9
engorda PV = 10 kg	600	908	0.7
PV = 20 kg	900	908	1.0
PV = 30 kg	1 200	904	1.3
PV = 40 kg	1 500	904	1.7
PV = 50 kg	1 800	904	2.0
PV = 60 kg	2 100	907	2.3
PV = 70 kg	2 300	907	2.5
PV = 80 kg	2 500	907	2.8
PV = 90 kg	2 700	907	3.0

LA PREPARACIÓN DE RACIONES REQUIERE DE UN PROFUNDO CONOCIMIENTO SOBRE LOS ANIMALES Y SOBRE EL CONTENIDO NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS. SE HA PRESENTADO EL PROCEDIMIENTO PARA QUE EL PRODUCTOR SEPA CÓMO SE PREPARA UNA RACIÓN. PARA AHORRAR TIEMPO Y ESFUERZO, EL ALIMENTO SE COMPRO EN LAS CASAS ESPECIALIZADAS EN DONDE SE VENDE CON EL NOMBRE DE CONCENTRADOS.

4.7 ALIMENTACIÓN DE CERDOS: CADA ANIMAL REQUIERE UNA RACIÓN O TIPO DE CONCENTRADO CON CIERTA COMPOSICIÓN NUTRITIVA. AL RESPECTO SE DISTINGUEN:

- . RACIÓN PARA VERRACOS Y CERDAS GESTANTES,
- . RACIÓN PARA MARRANAS LACTANTES,
- . RACIÓN DE ENGORDA INICIAL O DE INICIACIÓN,
- . RACIÓN DE CRECIMIENTO,
- . RACIÓN DE FINALIZACIÓN,

COMO CADA ANIMAL TIENE SUS PROPIAS EXIGENCIAS ALIMENTICIAS, EL SUMINISTRO DE RACIONES REQUIERE DE CIERTAS TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN,

4.8 TÉCNICA DE ALIMENTACIÓN: EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS PUEDE HACERSE EN COMEDEROS O EN EL PISO. LA ALIMENTACIÓN EN COMEDEROS ES -- MÁS HIGIÉNICA Y TIENE LA VENTAJA DE QUE SE DESPERDICIA MENOS ALIMENTO. ADEMÁS, SI SE SUMINISTRA EL ALIMENTO EN EL PISO, SE HACE CON MÁS FRECUENCIA Y EN CANTIDADES MENORES PARA QUE PUEDAN SER CONSUMIDAS EN UN PERÍODO NO MAYOR DE 15 MINUTOS.

EL COMEDERO DEBE TENER SUFICIENTE LONGITUD PARA QUE LOS ANIMALES TENGAN FÁCIL ACCESO A ÉL Y COMAN LA RACIÓN PREVISTA. PARA LECHONES, SE RECOMIENDA QUE LOS COMEDEROS TENGAN TAPAS QUE LOS ANIMALES -- PUEDAN LEVANTAR FÁCILMENTE CON LA TROMPA. ASÍ SE EVITA QUE ÉSTOS SE - METAN AL COMEDERO Y DERRAMEN EL ALIMENTO.

CON EL CONSUMO A VOLUNTAD SE AHORRA TRABAJO PERO EL SISTEMA -- TIENE VARIAS DESVENTAJAS. PRODUCE MARRANAS GORDAS QUE ENTRAN DIFÍCILMENTE EN CELO, LOS ÓVULOS FERTILIZADOS MUEREN MÁS FÁCILMENTE. LOS PARTOS SE DIFICULTAN Y LOS LECHONES NACIDOS SON DÉBILES. EN EL CASO DE CERDOS DE ENGORDA, EXISTE MAYOR POSIBILIDAD DE TRASTORNOS DIGESTIVOS. AUNQUE EL CRECIMIENTO ES UN POCO MÁS RÁPIDO, ÉSTE NO COMPENSA EL AUMENTO DE CONSUMO, APARTE DE QUE LOS CERDOS ACUMULAN MÁS GRASA. EL CONSUMO A VOLUNTAD SE EMPLEA A VECES PARA LECHONES, PERO EN GENERAL, EL SISTEMA NO ES RECOMENDABLE.

CON EL CONSUMO RESTRINGIDO SE PRODUCEN ANIMALES CON MÁS CARNE Y CON UN MAYOR RENDIMIENTO POR CANAL. ADEMÁS, EL CONSUMO RELATIVO DE ALIMENTOS SE REDUCE.

LOS CAMBIOS DE UNA RACIÓN POR OTRA SE DEBEN REALIZAR GRADUALMENTE. POR EJEMPLO, CUANDO SE DESEA CAMBIAR LA RACIÓN DE CRECIMIENTO



POR LA DE FINALIZACIÓN, SE HACE EL REEMPLAZO DE LA SIGUIENTE MANERA:

5 DÍAS: 75% RACIÓN DE CRECIMIENTO Y 25% DE FINALIZACIÓN,

5 DÍAS: 50% RACIÓN DE CRECIMIENTO Y 50% DE FINALIZACIÓN,

5 DÍAS: 25% RACIÓN DE CRECIMIENTO Y 75% DE FINALIZACIÓN,

LUEGO SE DA SOLAMENTE LA RACIÓN DE FINALIZACIÓN,

4.9. ALIMENTACIÓN DE VERRACOS: HASTA LA MADUREZ SEXUAL. SE ALIMENTA AL VERRACO COMO A LOS CERDOS DE ENGORDA ES DECIR CON LA RACIÓN DE ENGORDA DE INICIACIÓN Y LA RACIÓN DE CRECIMIENTO, AL LLEGAR A LA MADUREZ SEXUAL. GRADUALMENTE SE CAMBIA LA RACIÓN POR AQUELLA PARA VERRACOS,

LA VIDA PRODUCTIVA Y LA FERTILIDAD DE LOS VERRACOS DEPENDEN DE UNA ALIMENTACIÓN ADECUADA; ES DECIR. DEBEN ESTAR BIEN ALIMENTADOS SIN QUE LLEGUEN A ENGORDAR DEMASIADO, PARA EVITAR QUE EL VERRACO ENGORDE. SE LE DEBE CONTROLAR EL CONSUMO DE ALIMENTO Y DEJARLO SALIR A PASTOREAR DIARIAMENTE, DURANTE EL PASTOREO. EL VERRACO HACER EJERCICIO. LO AYUDA A MANTENERLO DELGADO Y FUERTE,

4.10. ALIMENTACIÓN DE CERDAS GESTANTES: IGUAL QUE LOS VERRACOS. LA CERDA SE ALIMENTA TAMBIÉN CON LA RACIÓN DE ENGORDA DE INICIACIÓN Y LA DE CRECIMIENTO. HASTA QUE ALCANCE SU MADUREZ SEXUAL,

DESDE LOS 15 DÍAS ANTES DEL PRIMER SERVICIO. HASTA LAS 12 SEMANAS DE PREÑEZ. LAS CERDAS RECIBEN LA RACIÓN PARA CERDAS GESTANTES. EN CANTIDADES INDICADAS. ES DECIR. APROXIMADAMENTE 2 000 G DE MATERIA SECA DE ESTA RACIÓN POR DÍA. SEGÚN LA TABLA EN LA PÁGINA 70. ESTA CANTIDAD SERÁ ALREDEDOR DE 2,2 KILOGRAMOS DE LA MEZCLA,

LA PROVISIÓN DE CAROTENO MEDIANTE FORRAJES VERDES O DESECADOS TIENE UN EFECTO POSITIVO SOBRE EL NÚMERO Y EL PESO PROMEDIO DE LOS LECHONES QUE NACEN, POR ESTO. SE DA A LA MARRANA TAMBIÉN HASTA 0,5 KILOGRAMOS DE FORRAJE SECO,

EN EL CASO DE MARRANAS EN PASTOREO. EL CONSUMO DE PASTOS SE -

COMPLEMENTA CON ALREDEDOR DE 1,7 KILOGRAMOS DE CONCENTRADOS POR DÍA.

DURANTE LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS DE GESTACIÓN. LOS ANIMALES EN EL VIENTRE DE LA MADRE GANAN HASTA DOS TERCIOS DE SU PESO AL NACER. QUE ES APROXIMADAMENTE 1,5 KILOGRAMOS. POR ESTA RAZÓN. SE AUMENTA LA RACIÓN A LA MADRE DURANTE ESTE PERÍODO DE 2,2 HASTA 3 KILOGRAMOS DE CONCENTRADOS. EN EL CASO DE MARRANAS EN PASTOREO, SE AUMENTA LA RACIÓN DE 1,7 HASTA 2,3 KILOGRAMOS DE LA MEZCLA DE CONCENTRADOS.

UNAS 24 HORAS ANTES DEL PARTO SE SUSPENDE LA ALIMENTACIÓN A LA MARRANA Y SE LE DA PURA AGUA.

4.11 ALIMENTACIÓN DE MARRANAS LACTANTES: UNAS 24 HORAS DESPUÉS DEL PARTO SE CONTINÚA NUEVAMENTE CON EL SUMINISTRO DE LA RACIÓN PARA MARRANAS LACTANTES, AUMENTANDO LA CANTIDAD DE ALIMENTO GRADUALMENTE SEGÚN LAS TABLAS, SIN EMBARGO, LAS CANTIDADES INDICADAS SON PARA MARRANAS QUE TIENEN UN PROMEDIO DE 9 A 10 LECHONES POR CAMADA. PARA CADA LECHÓN DE MÁS O DE MENOS, SE AUMENTA O DISMINUYE LA CANTIDAD DE ALIMENTO EN UN 5%.

LA CAPACIDAD DE INGESTIÓN DE LA MARRANA RECIÉN PARIDA ES LIMITADA. ADEMÁS, LA CANTIDAD DE ALIMENTO QUE SE NECESITA SUMINISTRAR A LA MARRANA DURANTE LA LACTANCIA ES MUCHO MÁS ALTA QUE DURANTE LA GESTACIÓN. POR ESO, SE SUMINISTRA LA RACIÓN DIARIAMENTE EN TRES PARTES: TEMPRANO EN LA MAÑANA, A MEDIO DÍA Y EN LA TARDE. DE ESTE MODO, LA MARRANA PUEDE CONSUMIR TODA LA RACIÓN SIN QUE SE LE PRESENTEN PROBLEMAS DE CONSTIPACIÓN.

4.12 ALIMENTACIÓN DE LECHONES: LA CANTIDAD DE LECHE QUE RECIBE UN LECHÓN VARÍA SEGÚN LA ALIMENTACIÓN, LA CAPACIDAD PRODUCTORA DE LA MADRE Y SU EDAD, ADEMÁS ÉSTA TAMBIÉN DEPENDE DEL NÚMERO DE LECHONES POR CAMADA.

EN GENERAL, UN LECHÓN RECIBE UN TOTAL DE 40 HASTA 45 LITROS DE LECHE DURANTE LAS 8 SEMANAS DE LACTANCIA.

LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE LA MARRANA AUMENTA DESDE LA PRIMERA HASTA EL FIN DE LA SEGUNDA SEMANA DE LACTANCIA. LUEGO PERMANECE CONS

TANTE DURANTE LAS TRES SEMANAS SIGUIENTES, Y DISMINUYE A PARTIR DE LA SEXTA SEMANA. CON BASE EN ESTO, SE RECOMIENDA DAR UN CONCENTRADO A -- LOS LECHONES DESDE LA TERCERA SEMANA DE VIDA, PARA MANTENER SU CRECIMIENTO INICIAL. A ESTE CONCENTRADO SE LE LLAMA MEZCLA DE PREINICIACIÓN.

ESTA MEZCLA PUEDE ESTAR COMPUESTA DE 44% DE POLVO DE LECHE DES NATADA, 16% DE HARINA DE PESCADO DE BUENA CALIDAD, 15% DE AZÚCAR, 13% DE MAÍZ MOLIDO, 5% DE MANTECA DE CERDO ESTABILIZADA Y 3% DE HARINA DE SOYA. LOS DEMÁS COMPONENTES SON MINERALES, VITAMINAS Y ANTIBIÓTICOS. LAS MEZCLAS SE PUEDEN CONSEGUIR EN CUALQUIER CASA ESPECIALIZADA EN -- ALIMENTOS BALANCEADOS, SE CARACTERIZAN POR SU ALTO CONTENIDO EN ENERGÍA Y EN PROTEÍNAS FÁCILMENTE DIGESTIBLES Y, POR SU BAJO NIVEL DE FIBRA.

LA CRIANZA ARTIFICIAL ES POSIBLE SI SE CUMPLEN ALGUNOS REQUISITOS MÍNIMOS, COMO LA PROVISIÓN DE UN ALOJAMIENTO TIBIO Y SECO, LA PREVENCIÓN DE ANEMIA Y EL MANTENIMIENTO DE UNA HIGIENE ESTRICTA, LIMPIAN DO EL EQUIPO POR LO MENOS DOS VECES AL DÍA.

4.13 ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN ENGORDA: DESPUÉS DE LA TRANSFERENCIA DE LOS LECHONES AL CORRAL DE ENGORDA, SE SUMINISTRA DURANTE 24 HORAS SOLAMENTE AGUA POTABLE PARA EVITAR DIARREAS. LUEGO SE INICIA -- NUEVAMENTE EL SUMINISTRO DE LA RACIÓN DE ENGORDA INICIAL CON 25% DE -- PROTEÍNAS DIGESTIBLES, QUE SE OFRECE TRES VECES AL DÍA. GRADUALMENTE SE INCREMENTA LA CANTIDAD SUMINISTRADA.

CUANDO LOS ANIMALES LLEGAN A UN PESO VIVO PROMEDIO DE 30 KILOGRAMOS, SE LES PUEDE CAMBIAR GRADUALMENTE A LA RACIÓN DE CRECIMIENTO CON 15% DE PROTEÍNAS DIGESTIBLES. LA MITAD DE ESTA RACIÓN SE DA POR -- LA MAÑANA Y LA OTRA, A MEDIO DÍA.

CUANDO LOS ANIMALES HAN ALCANZADO UN PESO VIVO PROMEDIO DE -- UNOS 60 KILOGRAMOS, SE PUEDE SUSTITUIR GRADUALMENTE LA RACIÓN DE CRECIMIENTO POR LA DE FINALIZACIÓN CON 12.5% DE PROTEÍNAS DIGESTIBLES.

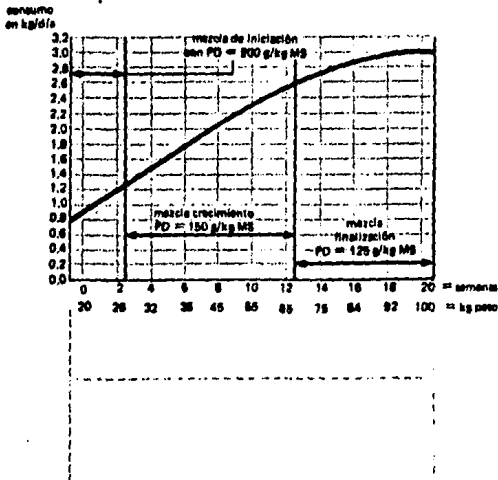
PARA EVITAR CONDICIONES DE TENSIÓN EN LOS ANIMALES, ES IMPORTANTE QUE NO COINCIDAN LOS CAMBIOS DE CORRAL CON LOS CAMBIOS DE LA -- ALIMENTACIÓN.

UN TRASTORNO ALIMENTICIO DESCUBIERTO A TIEMPO PUEDE SER CONTROLADO MÁS FÁCILMENTE. POR ESTO, CUANDO EL OPERARIO ESTÁ REPARTIENDO EL ALIMENTO, DEBE REVISAR EL APETITO Y EL ESTADO DE SALUD DE LOS ANIMALES.

SI SE PRESENTA DIARREA, SE SUMINISTRA ÚNICAMENTE AGUA POTABLE DURANTE 24 HASTA 48 HORAS, Y SE CONSULTA A UN VETERINARIO.

EN LA SIGUIENTE GRÁFICA SE MUESTRAN LAS CANTIDADES DIARIAS DE ALIMENTOS QUE SE DEBEN DAR A LOS CERDOS DURANTE LA ENGORDA.

GRÁFICA 4.1



**4.14 CONTROL DE ALIMENTACIÓN:** PARA EVALUAR TANTO EL CONSUMO DE ALIMENTO COMO LA GANANCIA PESO DURANTE LA ENGORDA DE LOS ANIMALES ES NECESARIO EFECTUAR UN CONTROL DE LA ALIMENTACIÓN, QUE SE LLEVA A CABO EN TARJETAS. EN LA TARJETA SE REGISTRARÁN LOS SIGUIENTES DATOS:

, NÚMERO DEL CORRAL CORRESPONDIENTE.

- . FECHA DE ENTRADA DE LOS ANIMALES EN EL CORRAL.
- . FECHA DE SALIDA DE LOS ANIMALES DEL CORRAL.
- . NÚMERO DE CERDOS INICIADOS Y TERMINADOS.
- . PESO PROMEDIO A LA ENTRADA Y A LA SALIDA.
- . CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTOS.
- . PESO SEMANAL PROMEDIO DEL LOTE.
- . CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

PARA TENER UNA INFORMACIÓN COMPLETA SOBRE EL LOTE, SE REGISTRAN TAMBIÉN EL PRECIO DE VENTA Y DESPUÉS DEL SACRIFICIO, EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE LA CANAL. CON ESTE SISTEMA DE CONTROL SE PUEDE CORREGIR Y ADAPTAR LA ALIMENTACIÓN CONFORME A LAS NECESIDADES DEL LOTE DURANTE LA ENGORDA, PERO TAMBIÉN PARA LA PRODUCCIÓN FUTURA. UNA MUESTRA DE TARJETA PARA LA ENGORDA.

LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA ES LA RELACIÓN ENTRE LA CANTIDAD DE ALIMENTOS CONSUMIDOS Y LA GANANCIA DE PESO DEL CERDO. BAJO CONDICIONES ADECUADAS, CON LECHONES DESTETADOS A LAS 8 SEMANAS, SE PUEDEN OBTENER LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

TABLA 4.10

<i>Tipo de ración</i>	<i>Crecimiento en peso</i>	<i>Aumento de peso</i>	<i>Alimentos consumidos</i>	<i>Conversión alimenticia</i>
Iniciación	20 a 30 kg	10 kg	27 kg	2.7 : 1
Crecimiento	30 a 65 kg	35 kg	110 kg	3.1 : 1
Finalización	65 a 100 kg	35 kg	156 kg	4.5 : 1
Total	20 a 100 kg	80 kg	293 kg	3.7 : 1

LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO Y EL CONSUMO Y -- QUE AFECTAN DIRECTAMENTE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SON:

- . APTITUD PARA LA ENGORDA.
- . SALUD DE LOS ANIMALES.
- . CALIDAD DE LA ALIMENTACIÓN.
- . CONDICIONES DE LOS ALOJAMIENTOS.
- . MANEJO DE LOS ANIMALES.

TAMBIÉN SE CONTARÁ CON UN MOLINO DE MARTILLOS OSCILANTES CON --

UNA CAPACIDAD DE MOLIENDA DE UNA TONELADA POR HORA.

EL MOLINO CONSTARÁ DE 32 MARTILLOS OSCILANTES, DE UN MOTOR ELÉCTRICO DE 10 HP QUE TRABAJE A RPM DESCARGA POR GRAVEDAD, EL PRODUCTO MOLIDO PASARÁ POR UN CANAL DE DESLIZAMIENTO A BASE DE UN ELEVADOR DE CANTONAJES QUE LO VA DEPOSITANDO EN UNA TOLVA DE ALMACENAMIENTO.

LA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA DEL MOTOR AL MOLINO, SE HACE POR MEDIO DE VARIAS BANDAS EN V.

4.15 DISEÑO DE POLEAS: DATOS, 25 HP, RPM-1750 TRIFÁSICO.

MOLER GRANO.

M= 1750 R.P.M.

A= 3000 R.P.M.

DIÁMETRO PRIMITIVO = 10"

DIÁMETRO = 36"

LA DISTANCIA ENTRE LOS EJES ES DE 40"

EL ÁNGULO DE LA GARGANTA ES DE  $\theta=40^\circ$

EL COEFICIENTE DE RAZONAMIENTO ENTRE LAS CORREAS Y LA POLEA ACANALADA, ES 0.2 Y ENTRE LAS CORREAS Y LA POLEA PLANA 0.2.

ANCHO SUPERIOR  $B_2 = 1.5"$

ANCHO INFERIOR  $B_1 = 0.75"$

ALTURA  $D = 1.0 "$

LAS CORREAS PESAN  $0.04 \text{ lb/p.}^3$

TENSIÓN PERMISIBLE DE LA CORREA ES 200 LB.

LA DISTANCIA ENTRE LA BASE HASTA EL CENTRO DE GRAVEDAD ES:

$$D (B_1 + 2B_2) = 1 (0,75 + 2 \times 1,5) =$$

$$X = \frac{\quad}{3 (B_1 \times B_2)} = \frac{\quad}{3 (0,75 \times 1,5)} = 0,56 \text{ PULGADAS.}$$

DIÁMETRO PRIMITIVO DE POLEA MAYOR =  $(36 + 2) 0,56 = 37,1$   
 O SEA RADIO PRIMITIVO =  $18,6''$   
 POLEA MENOR  $L = 180' \cdot 2 \text{ SEN}^{-1} \left( \frac{18,6 - 5}{40} \right) = 140,40$

PARA LA POLEA MAYOR  $L = 219,6'$   
 COMPARA LA CAPACIDAD DE LAS POLEAS E  $FA / \text{SEN}^{-1} \frac{1}{2} = 0$

POLEA MENOR:  $E = \frac{1}{2} (140,4 / 180 / \text{SEN } 20') = 4,18$

POLEA MAYOR:  $E = (219,6 / 180 / \text{SEN } 90') = 2,15$

LA POLEA MAYOR REGULARIZA EL DISEÑO.

EL ÁREA DE LA SECCIÓN DE UNA CORREA ES:

$$\frac{1}{2} (B_1 + B_2) \cdot (D) = \frac{1}{2} (0,75 + 1,35) (1) = 1,125 \text{ --}$$

PULGADAS<sup>2</sup> Y LA TENSIÓN EN LA RAMA FLOJA SE ENCUENTRA DE:

$$\frac{T_1}{1} - \frac{WV^2}{G} = E \quad \text{FL. SEN } \frac{1}{2} \theta$$

$$T_2 - \frac{WV^2}{G}$$

DONDE:

$T_1$  = TENSIÓN EN EL RAMAL TIRANTE DE LA CORREA EN LBS.

$T_2$  = TENSIÓN EN EL RAMAL FLOJO DE LA CORREA EN LBS.

V = VELOCIDAD DE LA CORREA EN P/SEG.

W = PESO DE UN PIE DE UNA CORREA QUE TIENE UNA SECCIÓN TRANSVER  
SAL DE 1 PUL 2.

$$\frac{200 - 103,5}{T_2 - 103,5} = 2.15 \quad T_2 = 148 \text{ lb}$$

DONDE : W = 12 (1,125) (0,04) = 0,54 lb/P  
V = (10/12) (1750/60) = 76,3 P/SEG.

$$\text{CABALLOS DE FUERZA} = \frac{(T_1 - T_2) V}{550} =$$

$$\text{C.F.} = \frac{(200 - 148) (76,3)}{500} = 7,93 \text{ HP/CORREA}$$

$$\text{NÚMERO NECESARIO DE CORREAS} = \frac{(25 \text{ HP})}{7,93 \text{ HP/CORREA}} = 3,15$$

UTILIZAR 3 CORREAS EN V.

PARA HACER CAMBIO DE BANDAS, SE REQUIERE QUE LAS 3 ---  
SEAN NUEVAS.



## CAPITULO ( 5 )

INDUSTRIALIZACION DEL  
CERDO.

5.1 APROVECHAMIENTO DE LA SANGRE: SON VARIAS FORMAS PARA PREPARAR LA SANGRE YA QUE EN CADA REGIÓN ES BÁSICAMENTE LA MISMA, PUEDE CAMBIAR SU SABOR DE ACUERDO A LA PORCIÓN DE LOS INGREDIENTES QUE USEN; EN GENERAL SE PUEDEN CONSIDERAR DOS GRUPOS: LAS QUE USAN MÁS DEL 50% Y LAS QUE USAN MENOS DEL 50%.

5.2 EXTRACCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA MANTECA: EL CRITERIO GENERAL PARA OBTENER LA MANTECA, ES EL ROMPER POR CALENTAMIENTO Y EXPANSIÓN LAS CÉLULAS DEL CERDO QUE CONTENGA EN EL INTERIOR UNA GRAN CANTIDAD DE ÁCIDOS.

CABE MENCIONAR QUE EN LA ACTUALIDAD EXISTE UN PROCEDIMIENTO - DE HIDROGENACIÓN DE LA MANTECA DE CERDO.

5.3 SELECCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA CARNE FRESCA: AL CANAL LE DEBEN QUITAR LA CABEZA Y SE DIVIDE EN DOS PARTES A LO LARGO DEL ESPINAZO, SE LLEVA A UN LUGAR FRESCO Y VENTILADO; EN DICHO LUGAR DEBE -- PERMANECER COMO MÍNIMO DOCE HORAS A FIN DE QUE SE ENFRÍE Y SE INICIE EL PROCESO DE MADURACIÓN, UNA VEZ ENFRIADA, SE PROCEDE A SELECCIONAR LAS SIGUIENTES PIEZAS:

- 1.- MUSLO O PERNIL: CARNE DE PRIMERA CALIDAD.
- 2.- LOMOS Y ENTRECOT: DE PRIMERA CALIDAD PARA EMBUTIDOS.
- 3.- COSTILLARES: CARNE DE SEGUNDA.
- 4.- ESPALELLA: PERNIL DELANTERO QUE SE EMPLEA PARA JAMONES DE SEGUNDA CLASE.
- 5.- FALDA: CARNE DE TERCERA CALIDAD.
- 6.- CUELLO O PESCUZZO: CONFECCIÓN DE QUESO DE PUERCO.
- 7.- PAPADA: SE DESTINA PARA FRITURAS Y QUESO DE PUERCO.
- 8.- CABEZA: LA CABEZA Y TROMPA, SE DESTINAN TAMBIÉN PARA FRITURAS Y QUESO DE PUERCO.
- 9.- OREJAS: ÉSTAS SOLAMENTE PARA QUESOS DE PUERCO.

10.- PATAS: SE DESTINAN PARA FIAMBRES.

11.- COLA: LOS JAMONES TRASEROS SON LOS MEJORES.

5.4 CARNITAS: EN ÉSTE CONCEPTO ESTÁN TODAS LAS PARTES DEL CERDO LAS CUALES SON CORTADAS EN PEDAZOS PEQUEÑOS O GRANDES, SE SOMETEN A LA ACCIÓN DE LA MANTECA HIRVIENDO CON LA CUAL VERIFICA SU FREÍDO Y COCIMENTO, PUEDE INGERIR INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE UNOS CUANTOS MINUTOS, LA DURACIÓN DE ÉSTA OPERACIÓN, DEPENDE DEL GRADO DE COCIMENTO QUE SE LE QUIERA DAR, ASÍ SALEN ALGUNAS CARNES SUMAMENTE DORADAS O A MEDIO DORAR PERO SIEMPRE COCIDAS TOTALMENTE.

5.5 CHORIZO: LA FABRICACIÓN DE ÉSTE PRODUCTO, TAMBIÉN VARÍA SEGÚN LA REGIÓN Y PAÍS, PERO EN TODOS LOS CASOS LA UTILIZACIÓN DE LA CARNE SE HACE YA SEA DISECANDOLA UN POCO O GUARDANDOLA COCIDA O CRUDA EN REFRIGERACIÓN.

5.6 PRODUCTOS INDUSTRIALES Y AGRÍCOLAS QUE SE OBTIENEN EN LOS CERDOS: EL CERDO OFRECE POCOS PRODUCTOS INDUSTRIALES POR -- EJEMPLO: LAS CERDAS QUE SE UTILIZAN EN LA FABRICACIÓN DE CEPILLOS PARA LA ROPA, PARA CALZADO Y PARA DIENTES. UN CERDO DE TALLA MEDIANA, PUEDE PRODUCIR HASTA MEDIO KILO DE CERDAS.

LAS PEZUÑAS SE UTILIZAN EN LA FABRICACIÓN DE AZÚLPRUCICO, DE -- PRODUCTOS AMONIACALES Y DE COLA FUERTE.

LA VEJIGA DE ORINA BIEN LAVADA, INFLADA Y SECA, SIRVE PARA CONSERVAR MANTECA DEL MISMO ANIMAL EN LA FABRICACIÓN.

LA PIEL DEL CERDO RESULTA UNA DE LAS PIELS MÁS FINAS Y ESTIMADAS PARA LA CONFECCIÓN DE ARTÍCULOS DE CUERO DESTINADOS A FORRAR SILLAS DE MONTAR, SILLONES, PETACAS, ETC.

TAMBIÉN SE UTILIZA EL ESTIÉRCOL DEL CERDO, PUES POR ESTAR NITROGENADO SIRVE COMO ABONO PARA LAS TIERRAS USANDOSE CON FRECUENCIA MEZCLADO CON OTROS ESTIÉRCOLES O CON ABONOS QUÍMICOS.

5.7 CURTIDURIA: CUANDO SE PIENSA CURTIR LA PIEL DEL CERDO, SE --

PROCEDERÁ QUITÁNDOSELA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE MATARLO, SEPARAR LAS LONJAS DE GRASA O MANTECA ESTANDO AÚN CALIENTES ANTES DE QUE EL ANIMAL SE HAGA RÍGIDO.

EL LAVADO DE LA PIEL SE HACE CON AGUA TIBIA PARA LIMPIARLA DE - TODAS LAS IMPUREZAS DE LA TIERRA Y SANGRE, DESPUÉS SE LE DA UN LIGERO BAÑO CON SOLUCIÓN DE SOSA CÁUSTICA PARA SAPONIFICAR LA GRASA QUE EXISTE EN EL TEJIDO, AL TÉRMINO DE ÉSTE REMOJO ESTÁ ÍNTIMAMENTE CON EL CALOR Y CALIDAD DEL AGUA, SIENDO SUFICIENTE GENERALMENTE DE 6 A 12 HORAS A LA SOMBRA, DURANTE ÉSTE TRABAJO POR HIGIENE Y PARA EVITAR MALOS OLORES, SE DEBE CAMBIAR EL AGUA VARIAS VECES.

FIGURA 5.1 DIAGRAMA DE CANAL ENTERA CON LOS PRINCIPALES CORTES.

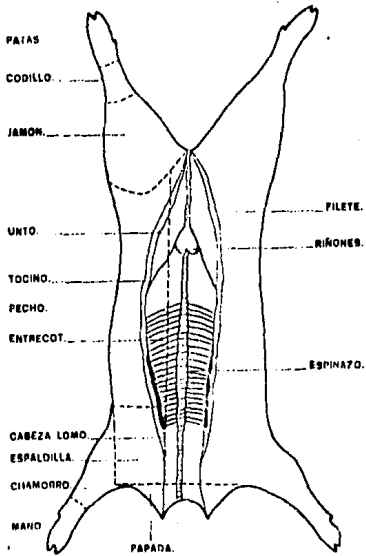
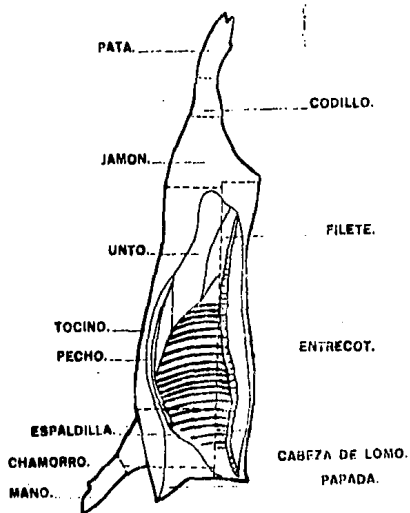


FIGURA 5.2 DIAGRAMA DE UNA MEDIA CANAL CON LOS PRINCIPALES COR-  
TES DEL SISTEMA.



GRAFICA 5.1 PROGRAMAS DE TRABAJO Y PRESUPUESTO DE LA INDUSTRIALIZACION DEL CERDO.

**PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA INDUSTRIALIZACION DE UN CERDO**

ACTIVIDAD	CALENDARIO EN HORAS DE TRABAJO				
	1º Día	2º Día	3º Día	4º Día	5º Día
ELABORACION DE JAMON COCCO					
Deschumar y limpiar		■	■	■	■
Prep de salmón cocido		■	■	■	■
Enlatado y envasado					■
Cocido					■
Empaquetado, etiquetado y almacenado					■
ELABORACION DE CUBIZO					
Tratado y lavado		■	■	■	■
Envasado		■	■	■	■
Preparación de ingredientes				■	■
Mezclado de ingredientes				■	■
Embotado y envasado				■	■
Etiquetado y envasado				■	■

**PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA INDUSTRIALIZACION DE UN CERDO**

ACTIVIDAD	CALENDARIO EN HORAS DE TRABAJO					VALORACION	
	1º Día	2º Día	3º Día	4º Día	5º Día	M. de Ohrs.	Importe
ELABORACION DE JAMON COCCO							
Deschumar y limpiar		■	■	■	■	120	120,00
Prep de salmón cocido		■	■	■	■	120	120,00
Enlatado y envasado					■	60	60,00
Cocido					■	60	60,00
Empaquetado, etiquetado y almacenado					■	60	60,00
ELABORACION DE CUBIZO							
Tratado y lavado		■	■	■	■	120	120,00
Envasado		■	■	■	■	120	120,00
Preparación de ingredientes				■	■	60	60,00
Mezclado de ingredientes				■	■	60	60,00
Embotado y envasado				■	■	60	60,00
Etiquetado y envasado				■	■	60	60,00

## CAPITULO ( 6 )

LOCALIZACION DE  
LA GRANJA.

LA DETERMINACIÓN DE DICHA UBICACIÓN RARA VEZ DEPENDE DE UN SÓLO FACTOR, Y EL MÉTODO QUE FUE ESCOGIDO ES EL DE PONDERACIÓN DE FACTORES:

- 1.- CERCANÍA DE MERCADO.
- 2.- CERCANÍA DE MATERIA PRIMA.
- 3.- MANO DE OBRA DISPONIBLE.
- 4.- COSTO DE MANO DE OBRA.
- 5.- COSTO DE TRANSPORTE.
- 6.- VÍAS DE COMUNICACIÓN.
- 7.- COSTO DE TERRENO.
- 8.- AGUA.
- 9.- ELECTRICIDAD.
- 10.- FACTORES CLIMATOLÓGICOS.
- 11.- SUMINISTROS DE ALIMENTOS.

6.1 MÉTODO PARA LOCALIZACIÓN DE LA GRANJA: POR MEDIO DE UNA EVALUACIÓN DE ÉSTOS FACTORES Y EN CADA UNA DE LAS LOCALIZACIONES EN DONDE HAY POSIBILIDADES DE UBICAR LA GRANJA, SE PUEDE ENCONTRAR EL SITIO ÓPTIMO PARA LA GRANJA.

6.2 REGIÓN EL BAJÍO: DE LA SUPERFICIE TOTAL DE GUANAJUATO QUE ES DE 30,589 KM., LA MITAD CORRESPONDE A LA REGIÓN DEL BAJÍO QUE SE EXTIENDE AL SUR Y AL OESTE DE LA SIERRA DE GUANAJUATO Y QUE COMPRENDE -- LOS MUNICIPIOS DE APASEO, CELAYA, CORTAZAR, JUVENTINO, ROSAS, VILLAGRAN, JARAL DEL PROGRESO, CONFORT, SILAO, ROMITA, LEÓN, SALVATIERRA, - VALLE DE SANTIAGO, MANUEL DOBLADO E IRAPUATO.

LA FERTILIDAD DEL BAJÍO, JUSTIFICA EL CALIFICATIVO DE "GRANERO DE LA REPÚBLICA". DOS RÍOS CONTRIBUYEN A SU RIQUEZA AGRÍCOLA Y SON LOS SIGUIENTES:

RÍO LERMA Y RÍO LAJA

CUENTA ADEMÁS CON DOS GRANDES CONCENTRACIONES DE AGUA QUE SON: LA PRESA DE SOLÍS, SITUADA A POCOS KILÓMETROS DE LA CIUDAD DE ACÁMBARO Y LA LAGUNA DE YURIRIA UBICADA EN LA CERCANÍA DEL MISMO NOMBRE. LA REGIÓN DEL BAJÍO, SE ENCUENTRA A 1,700 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR. -- EXISTEN 3 PRINCIPALES CIUDADES PORCÍCOLAS EN EL PAÍS QUE SON: LA PIEDAD, PÉNJAMO Y ABASOLO.

TABLA 6.1 PONDERACIÓN DE FACTORES:

TABLA ( 1 )	FACTORES
1.- CERCANÍA DE MERCADO	25%
<u>APRECIATIVOS_Y_RAZÓN:</u> ES DE IMPORTANCIA DADO QUE HAY QUE DISTRIBUIR - EL PRODUCTO.	
2.- CERCANÍA DE MATERIA PRIMA	16%
<u>APRECIATIVOS_Y_RAZÓN:</u> LA MATERIA PRIMA SE ENCUENTRA EN DIFERENTES LUGARES.	
3.- SUMINISTRO DE ALIMENTOS	14%
<u>APRECIATIVOS_Y_RAZÓN:</u> NO NECESITA GRAN NÚMERO DE PERSONAS.	
4.- COSTO DE MANO DE OBRA	10%
<u>APRECIATIVOS_Y_RAZÓN:</u> EL COSTO DE MANO DE OBRA DEPENDE DE LA REGIÓN.	
5.- COSTO DE TRANSPORTE	8%
<u>APRECIATIVOS_Y_RAZÓN:</u> ES MUY IMPORTANTE RENTAR UN CAMIÓN.	
6.- VÍAS DE COMUNICACIÓN	7%
<u>APRECIATIVOS_Y_RAZÓN:</u> ES DE SUMA IMPORTANCIA YA QUE REQUIERE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO.	
7.- REGLAS SANITARIAS	6%



APRECIATIVOS\_Y\_RAZÓN: ES MUY IMPORTANTE YA QUE LA S.S.A. NO PERMITE - EN FOCOS DE LA POBLACIÓN.

8.- AGUA 5%

APRECIATIVOS\_Y\_RAZÓN: EL AGUA ES MUY NECESARIA Y SE REQUIERE MUCHO EN UNA GRANJA.

9.- ELECTRICIDAD 4%

APRECIATIVOS\_Y\_RAZÓN: ES DE SUMA IMPORTANCIA PARA MOLER ALIMENTO.

10.- FACTORES CLIMATOLÓGICOS 3%

APRECIATIVOS\_Y\_RAZÓN: INFLUYE MUCHO EN EL PRODUCTO.

11.- MANO DE OBRA DISPONIBLE 2%

APRECIATIVOS\_Y\_RAZÓN: EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTOS, ES MUY IMPORTANTE.

6.3 ZONA ABASOLO, GTO: DENTRO DE LA REGIÓN DEL BAJO SE ENCUENTRA UNA ZONA QUE CORRESPONDE AL MUNICIPIO DE ABASOLO SIENDO ÉSTA PARA LA UBICACIÓN DE UNA GRANJA TIPO PARA CRÍA Y ENGORDA DE GANADO PORCINO.

LAS CAUSAS POR LAS QUE SE ESCOGIÓ ÉSTA ZONA, PARA LA UBICACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE UNA GRANJA LAS CUALES SON:

CLIMA IDEAL, MATERIA PRIMA PARA EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS, -- CIENTO POR CIENTO AGRÍCOLA. MANO DE OBRA BARATA. VÍAS DE COMUNICACIÓN PARA TODOS LOS ÁMBITOS DEL PAÍS.

ABASOLO SE ENCUENTRA SITUADO MUY CERCA DE VARIAS FÁBRICAS DE - ALIMENTOS PARA GANADO. TALES COMO LA FÁBRICA DE CONCENTRADOS PURINA EN QUERÉTARO AGROPECUARIA EN CELAYA GTO., EN LAGOS DE MORENO JALISCO, HAY UNA PLANTA DE HANDERSON SERROT, LA FOGUSA EN LEÓN GTO.

GRANDES VENTAJAS TIENE ABASOLO, GTO., YA QUE TODAS ÉSTAS FÁBRI-

CAS TIENEN UN DISTRIBUIDOR DE ALIMENTOS CONCENTRADOS PURINA EN DICHO - MUNICIPIO. ÉSTO PERMITE AL GANADERO CONTAR SIEMPRE CON LOS CONCENTRADOS NECESARIOS PARA EL DIARIO CONSUMO EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO,

ADEMÁS DE LOS ANTERIORES FACTORES IMPORTANTES PARA LA UBICACIÓN DE UNA GRANJA, SE ENCUENTRA OTRA DE GRAN IMPORTANCIA EN LA CUAL NO --- EXISTE LA PROHIBICIÓN QUE HA HECHO LA SECRETARÍA DE SALUBRIDAD Y SERVICIOS COORDINADOS PARA NUEVA UBICACIÓN DE GRANJAS COMO EN LOS MPIOs. DE LA PIEDAD MICHOACÁN, PÉNJAMO Y ÁBASOLO GTO.

LAS CAUSAS POR LAS CUALES SE HAN TOMADO LAS ANTERIORES MEDIDAS EN ESOS MPIOs., ES QUE LAS CONDICIONES DE SANIDAD QUE PRIVAN EN EL MEDIO AMBIENTE SON MUY DEFICIENTES.

#### SITUACION.

ABASOLO GTO. QUE SE ENCUENTRA SITUADO A LOS 20', 30' Y 31' DE LONGITUD NTE. Y 101', 38' Y 50' LONGITUD OESTE DE GREENWICH.

#### ALTITUD.

SE ENCUENTRA SITUADO A UNA ALTURA DE 1.760 Mts. SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

SEGÚN DATOS CONSIGNADOS POR LA DIRECCIÓN DEL INEGI DE LA SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO. ÉSTE MPIO. CUENTA CON UNA SUPERFICIE DE 846 Km<sup>2</sup>.

#### LIMITES

AL NORTE CON SALAMANCA, AL SUR CON YURIRIA Y EL SUROESTE CON PU RUÁNDIRO, MICH., AL ORIENTE CON JARAL DEL PROGRESO. AL PONIENTE CON -- HUANÍMARO Y PUEBLO NUEVO.

#### OCUPACION.

EL 90% DE LOS HABITANTES SE DEDICAN A LA AGRICULTURA, YA SEA COMO PEQUEÑOS PROPIETARIOS, EJIDATARIOS O PEONES A SUELDO.

EL 10% RESTANTE, SE DEDICA A LABORES DIVERSAS COMO: EL COMERCIO TALLERES DE ZAPATERÍAS, HERRERÍA, CARPINTERÍA, MECÁNICA Y PINTURA, ASÍ COMO TAMBIÉN FABRICACIÓN DE TUBOS DE CEMENTO Y MOSAICO.

#### TERRENOS CULTIVABLES.

ABASOLO, GTO., FORMA PARTE DEL DISTRITO DE RIEGOS No. 11 DEL -- "ALTO RÍO LERMA", DICHO MPIO, RIEGA 15,049 HECTÁREAS Y EXISTEN 13,375 CULTIVABLES QUE SON REGADAS POR MEDIOS MECÁNICOS, YA SEA POR BOMBEO DE POZOS PROFUNDOS O POR BOMBEO DE ALGÚN CANAL O RÍO QUE PASE CERCA A NIVEL MENOR,

#### PRINCIPALES CULTIVOS.

LOS CULTIVOS PRINCIPALES QUE PRODUCE ÁBASOLO A GRAN ESCALA SON: MAÍZ BLANCO, CEBADA, ALFALFA Y TRIGO,

EN MENOR ESCALA SE PRODUCE: GARBANZO, HABA, ALPISTE, CAMOTE Y - CACAHUATE,

#### CLIMA.

GOZA DE UN CLIMA ESTUPENDO QUE TANTO LA TEMPERATURA MEDIA QUE - POSEE COMO OTRAS CARACTERÍSTICAS QUE CONTRIBUYEN A DAR UNA REGIÓN, DETERMINA SU CALIDAD CLIMATOLÓGICA. EN ÁBASOLO SON MAGNÍFICAS O SEA QUE SU CLIMA ES TEMPLADO. LOS GRANDES PERIÓDOS EN QUE SE PRESENTAN DIFERENCIAS CONOCIDAS COMO TIEMPOS DE AGUAS Y TIEMPO DE SECAS, SON FACTORES - QUE CAUSAN LAS ALTERACIONES QUE SUFRE LA TEMPERATURA MUY MARCADAS,

EL PERIÓDO DE LLUVIAS ES NORMAL, YA QUE SOLAMENTE EN ESCASAS -- OCASIONES PRESENTAN MUY PROLONGADAS LAS LLUVIAS LAS CUALES PUEDEN LLEGAR A EXCEDERSE DE MÁS DE 3 DÍAS,

EN EL MES DE ENERO, ES EL QUE TRAE CONSIGO LOS FRÍOS MÁS FUERTES. ABRIL Y MAYO SON LOS MESES CALUROSOS Y EL MES DE CON MÁS LLUVIAS ES EN SEPTIEMBRE,

EL MES DE MAYO ES EL MÁS CALUROSO. LA CIFRA RECORD QUE SE CONO-

CE ES DE 39,5 °C, QUE SE REGISTRÓ EN 1961.

LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL, ES DE 18,6°C EL CUAL ES EL MÁS EXCELENTE PARA LA CRÍA Y ENGORDA DE GANADO PORCINO.

EL PROYECTO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE UNA GRANJA PARA CRÍA Y ENGORDA DE CERDOS, SE HA HECHO PARA ÁBASOLO PUDIENDO ESTABLECER EN CUALQUIER ZONA EN LA QUE IMPONEN LAS CONDICIONES QUE SE MENCIONAN EN EL PRESENTE CAPÍTULO,

ESTE ES UN MPIO, TRADICIONALMENTE AGRÍCOLA, DEBIDO A ELLO, SON LOS ÚLTIMOS AÑOS EN LOS QUE SE HAN INCREMENTADO EN GRAN FORMA LA CRÍA Y LA ENGORDA DE GANADO PORCINO LA ALIMENTACIÓN DE ÉSTE, ES A BASE DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA REGIÓN.

#### MEDIO AMBIENTE.

DADO QUE LA CIUDAD ESTÁ A UNA ALTURA DE 1.760 Mts, SOBRE EL NIVEL DEL MAR, LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS QUE IMPERAN SON EXCELENTES COMO YA QUEDÓ INDICADO, YA QUE HAY SOL DURANTE TODO EL AÑO; EN MAYO ES CUANDO LA TEMPERATURA SUBE UN POCO EN RELACIÓN CON LOS OTROS MESES, SI EL GANADO DE CERDOS SUFRIERA TRASTORNOS, SE DETIENE SU DESARROLLO,

LAS LLUVIAS SON NORMALES DEBIDO A QUE NUNCA SON EXTREMOSAS,

EL FRÍO TAMPOCO LLEGA A SER UN ENEMIGO DE CUIDADO PARA LA CRÍA Y ENGORDA, YA QUE NUNCA ES EXTREMOSO TAMBIÉN,

EL MEDIO AMBIENTE HABLANDO HIGIÉNICAMENTE ES MUY BUENO PORQUE NO ESTÁ INFECTADO, CONTAMINADO DE GÉRMINES QUE EN ALGUNAS ZONAS PORCÍCOLAS QUEDAN FLOTANDO EN LA ATMÓSFERA DESPUÉS DE ALGUNA EPIDEMIA, O QUE SON TRAÍDOS POR LOS INSECTOS,

5.4 VÍAS DE COMUNICACIÓN: EN EL ESTADO DE GUANAJUATO CONCURREN EL 42% DE LAS CARRERAS TRONCALES Y TRANSVERSALES DEL PAÍS; SON CINCO DE LAS PRINCIPALES VÍAS FÉRREAS Y ES EL CRUCE DE LOS CAMINOS MÁS IMPORTANTES DEL PAÍS YA QUE POR CADA 100 KM<sup>2</sup> DE SUPERFICIE TIENE 6,69 KM. DE CARRETERA DE VÍA FÉRREA,

ANALIZANDO ÉSTOS DATOS, SE PUEDE OBSERVAR QUE EN GUANAJUATO --- EXISTE UNA GRAN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE RUMBO A LOS PRINCIPALES CENTROS DE POBLACIÓN,

ABASOLO CUENTA CON CARRETERA A MÉXICO, MORELIA, GUANAJUATO, --- AGUASCALIENTES, GUADALAJARA, SAN LUIS POTOSÍ, LAS CUALES SON VÍAS DE - COMUNICACIÓN MODERNAS,

LAS VÍAS MÁS IMPORTANTES Y MÁS USADAS POR CARRETERAS SON: DE - ABASOLO A MÉXICO QUE ES EL MÁS PRINCIPAL YA SEA QUE SE EMPLEE LA CARRETERA QUE PASA POR JARAL, A ENCONTRAR CON LA CARRETERA PANAMERICANA A - ESCASOS 2 KM, DE CORTAZAR O QUE SE UTILICE POR LA QUE ENTRONCA A SALAMANCA CON LA AUTOPISTA A MÉXICO. UTILIZANDO CUALQUIERA DE LAS 3 VÍAS DE COMUNICACIÓN NACIONALES, SE EMPLEARÁ DE 4:30 HRS. PARA LLEGAR A LA CIUDAD DE MÉXICO.

EL FERROCARRIL ES OTRA VÍA DE COMUNICACIÓN Y SIRVE PARA QUE LA -- PRODUCCIÓN LLEGUE A LOS CENTROS DE CONSUMO, ESTA CIUDAD CUENTA CON SERVICIO DE FERROCARRIL HASTA MÉXICO,

6.5. REGLAMENTO SANITARIO: SE ESTUDIÓ EL REGLAMENTO RESPECTIVO - AL ESTABLECIMIENTO DE ZAHURDAS COMPROBÁNDOSE QUE LA ZONA ESCOGIDA PARA QUE LA GRANJA OBJETO DE ÉSTE PROYECTO, SE ENCUENTRA EN UN LUGAR IDEAL - PARA SU UBICACIÓN YA QUE EN DICHA ZONA NO ES FACTIBLE QUE SE ESTABLEZCAN ÁREAS COMPACTAS DE POBLACIÓN, DEBIDO A QUE PRINCIPALMENTE LOS TERRENOS QUE LA CONSTITUYEN, PERTENECEN A LA PEQUEÑA PROPIEDAD AGRÍCOLA,

LA PROHIBICIÓN QUE SE ENCONTRÓ EN EL REGLAMENTO SANITARIO, ES LA SIGUIENTE: NO SE PERMITIRÁ NINGUNA NUEVA INSTALACIÓN DE EXPLOTACIÓN PECUARIA EN ÁREAS COMPACTAS DE POBLACIÓN,

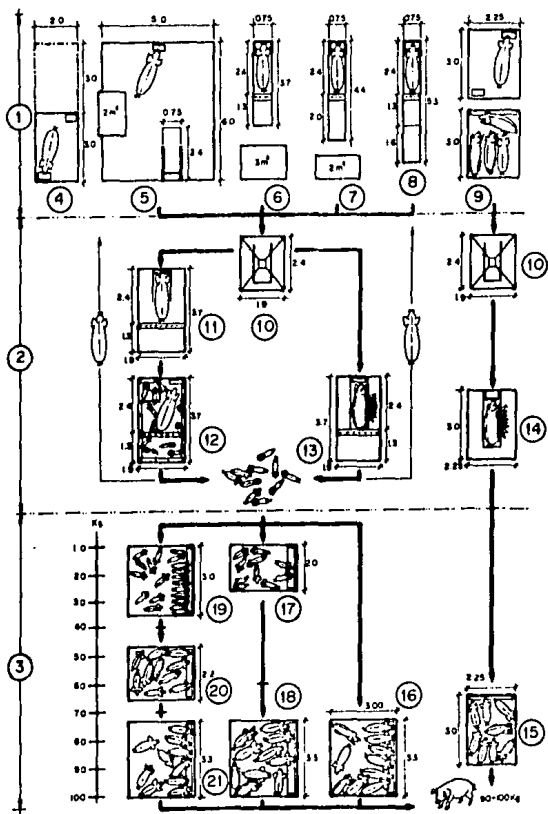
FAVORECE GRANDEMENTE EL HECHO DE QUE POR UNO DE LOS COSTADOS DE LA GRANJA PROYECTADA, PASE UN CANAL CON AGUA EN CIRCULACIÓN LO QUE CONSTITUYE UN BUEN PORCENTAJE DE SANIDAD Y LIMPIEZA,

6.6. REQUERIMIENTOS DE ESPACIO: EL SIGUIENTE DIBUJO MUESTRA PLANOS GENERALES DE DIFERENTES CORRALES Y JAULAS, CON MEDIDAS PROMEDIO EN METROS:

- ( 1 ) CORRALES Y JAULAS DE LA SECCIÓN DE REPRODUCTORES,
- ( 2 ) CORRALES DE LA SECCIÓN DE MATERNIDAD Y CRÍA,
- ( 3 ) CORRALES DE LA SECCIÓN DE ENGORDA,
- ( 4 ) CORRAL DEL SEMENTAL,
- ( 5 ) CORRAL DE TIERRA DE HASTA 30 METROS CUADRADOS, CON SOMBREA  
DOR DE 2 METROS CUADRADOS, Y UNA JAULA DE ALIMENTACIÓN POR  
CADA ANIMAL,
- ( 6 ) JAULA DENTRO DE UNA NAVE, MÁS UN ÁREA DE 3 METROS CUADRA-  
DOS AL AIRE LIBRE PARA DESCANSO Y EJERCICIO DEL ANIMAL,
- ( 7 ) JAULA CON ÁREA DE DESCANSO DENTRO DE UNA NAVE, MÁS UN ÁREA  
DE 2 METROS CUADRADOS AL AIRE LIBRE PARA EJERCICIOS,
- ( 8 ) JAULA CON ÁREA DE DESCANSO Y EJERCICIO EN LA NAVE,
- ( 9 ) CORRAL UNIVERSAL PARA 1 SEMENTAL, O HASTA 4 MARRANAS,
- (10 ) CORRAL DE BAÑO Y DESINFECCIÓN,
- (11 ) CORRAL DE MATERNIDAD,
- (12') CORRAL DE CRÍA,
- (13 ) CORRAL COMBINADO DE MATERNIDAD Y CRÍA,
- (14 ) CORRAL UNIVERSAL EQUIPADO PARA LA MATERNIDAD,
- (15 ) CORRAL UNIVERSAL PARA ENGORDAR HASTA 8 CERDOS,
- (16 ) CORRAL UNIVERSAL PARA ENGORDAR HASTA 10 CERDOS,
- (17 ) CORRAL DE CRECIMIENTO PARA 10 LECHONES,
- (18 ) CORRAL DE FINALIZACIÓN PARA 10 ANIMALES,
- (19 ) CORRAL DE ENGORDA INICIAL PARA 10 LECHONES,
- (20 ) CORRAL DE CRECIMIENTO PARA 10 ANIMALES,
- (21 ) CORRAL DE FINALIZACIÓN PARA 10 ANIMALES,

LA FIGURA ANTERIOR MUESTRA TAMBIÉN EL FLUJO DE LOS ANIMALES A --  
TRAVÉS DE LOS DIFERENTES CORRALES. SE RECOMIENDA COMPARARLO CON EL ES-  
QUEMA.

PLANO 6.1



6.7. PLANOS DE SECCIONES: TOMANDO EL MISMO EJEMPLO DEL PORCICULTOR CON 12 HEMBRAS MADRES, UN SEMENTAL Y 100 ANIMALES DE ENGORDA, Y CON BASE EN LOS REQUERIMIENTOS DE ESPACIO, SE LLEGA A LAS SIGUIENTES ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DE LA SECCIÓN DE REPRODUCTORES:

- ( 1 ) NAVE SEMICERRADA CON 8 JAULAS PARA CERDAS Y UN CORRAL PARA EL SEMENTAL, CON UN ÁREA ABIERTA PARA DESCANSO Y EJERCICIO DE  $8 \times 3 = 24$  METROS CUADRADOS.
- ( 2 ) NAVE SEMICERRADA CON 8 JAULAS, ÁREA DE DESCANSO, Y UN CORRAL PARA EL SEMENTAL, MÁS UN ÁREA ABIERTA DE EJERCICIOS - DE  $8 \times 2 = 16$  METROS CUADRADOS.
- ( 3 ) NAVE CERRADA CON 8 JAULAS, ÁREA DE DESCANSO Y ÁREA ABIERTA DE EJERCICIO, Y UN CORRAL PARA EL SEMENTAL.
- ( 4 ) NAVE CERRADA CON 2 CORRALES UNIVERSALES PARA 8 CERDAS, Y - UN CORRAL UNIVERSAL PARA EL SEMENTAL.

LAS ALTERNATIVAS PARA EL PLANO DE LA SECCIÓN DE CRÍA SON:

- ( 5 ) NAVE CON 2 CORRALES DE MATERNIDAD, 2 CORRALES DE CRÍA, Y - UNO DE BAÑO Y DESINFECCIÓN.
- ( 6 ) NAVE CON 4 CORRALES COMBINADOS DE MATERNIDAD Y CRÍA, Y UNO DE BAÑO Y DESINFECCIÓN.
- ( 7 ) NAVE CON 4 CORRALES UNIVERSALES EQUIPADOS PARA MATERNIDAD Y CRÍA, Y UNO DE BAÑO Y DESINFECCIÓN.

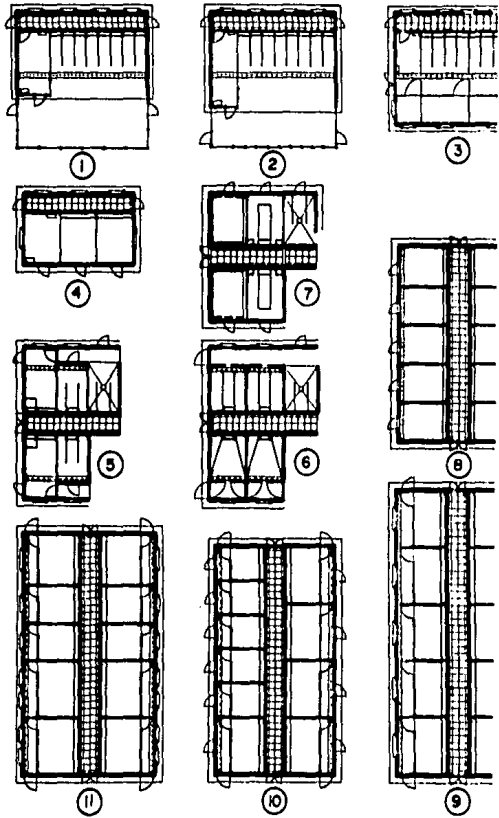
LAS ALTERNATIVAS PARA EL PLANO DE LA SECCIÓN DE ENGORDA -- SON:

- ( 8 ) NAVE CON 10 CORRALES UNIVERSALES DE 8 ANIMALES CADA UNO,
- ( 9 ) NAVE CON 10 CORRALES UNIVERSALES DE 10 ANIMALES CADA UNO,
- ( 10 ) NAVE CON 5 CORRALES DE CRECIMIENTO Y 5 DE FINALIZACIÓN, DE 10 ANIMALES CADA UNO,
- ( 11 ) NAVE CON 2 CORRALES DE ENGORDA INICIAL DE 20 LECHONES CADA UNO, Y 4 CORRALES DE CRECIMIENTO Y 4 DE FINALIZACIÓN DE 10 ANIMALES CADA UNO,

6.8. PLANOS DE NAVES: CON LOS PLANOS DE LAS SECCIONES ES RELATIVAMENTE FÁCIL LLEGAR A UN DISEÑO COMPLETO DE LAS NAVES PARA LA PRODUCCIÓN PORCINA.



## PLANO 6.2



TOMANDO EL MISMO EJEMPLO DEL PORCICULTOR CON 12 MARRANAS, SE PUEDE REALIZAR UNA DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DEL ALOJAMIENTO REQUERIDO COMO SIGUE:

- ( 1 ) SECCIÓN DE REPRODUCTORES, EN UN CLIMA FAVORABLE. ÉSTA PUEDE SER UN TERRENO CERCADO AL AIRE LIBRE.
- ( 2 ) SECCIÓN DE MATERNIDAD Y CRÍA CON 2 CORRALES DE MATERNIDAD Y 2 DE CRÍA.
- ( 3 ) SECCIÓN DE ENGORDA CON 10 CORRALES UNIVERSALES.
- ( 4 ) DOS CORRALES UNIVERSALES CADA UNO PARA 4 MARRANAS.
- ( 5 ) CORRAL DEL SEMENTAL.
- ( 6 ) BAÑO DE DESINFECCIÓN.
- ( 7 ) BODEGA DE ALIMENTOS.
- ( 8 ) PASILLO PARA REPARTIR LOS ALIMENTOS.
- ( 9 ) EN UN CLIMA CÁLIDO, LA CONSTRUCCIÓN SERÁ ABIERTA CON PAREDES DE HASTA 1,20 METROS DE ALTURA.

PARA UNA EMPRESA GRANDE CON UNA PIARA DE 36 MARRANAS, SE NECESITAN TRES VECES MÁS CORRALES QUE EL DISEÑO ANTERIOR. ES DECIR, SE INCLUYEN POR LO MENOS 24 CORRALES PARA CERDAS EN GESTACIÓN, 12 CORRALES DE MATERNIDAD Y CRÍA, Y 30 CORRALES DE ENGORDA.

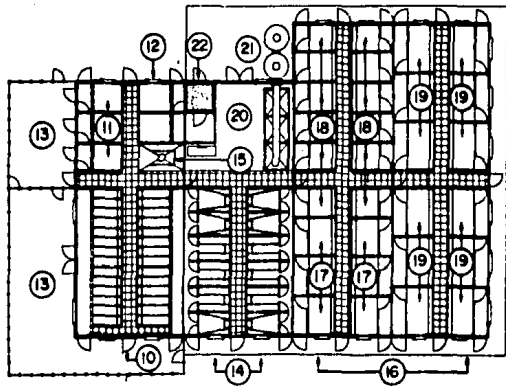
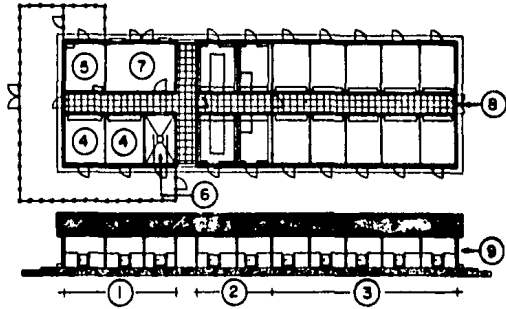
EN EL CASO DE ENGORDA EN TRES DIFERENTES CORRALES. EL DISEÑO TENDRÁ 6 CORRALES DE ENGORDA INICIAL, 12 DE CRECIMIENTO, Y 12 DE FINALIZACIÓN. UNA ALTERNATIVA DE DISEÑO PARA TAL NAVE CERRADA, EN CLIMAS FRÍOS, ES LA SIGUIENTE:

- (10 ) SECCIÓN DE REPRODUCTORES CON 28 JAULAS PARA 24 CERDAS MADRES, O SEA, CON 4 JAULAS DE RESERVA.
- (11 ) TRES CORRALES PARA SEMENTALES.
- (12 ) DOS CORRALES PARA SEMENTALES.
- (13 ) ÁREAS ABIERTAS PARA EJERCICIOS.
- (14 ) SECCIÓN DE CRÍA CON 12 CORRALES COMBINADOS.
- (15 ) CORRAL DE BAÑO Y DESINFECCIÓN.
- (16 ) SECCIÓN DE ENGORDA.
- (17 ) SEIS CORRALES DE ENGORDA INICIAL.
- (18 ) DOCE CORRALES DE CRECIMIENTO.
- (19 ) DOCE CORRALES DE FINALIZACIÓN.
- (20 ) SALA DE PREPARACIÓN DE RACIONES.

(21 ) SILO PARA CONCENTRADOS,

(22 ) ENTRADA DE PERSONAL, CON TAPETE DESINFECTANTE,

## PLANO 6.3



T A B L A ( 6.2 )

---

CERCANO	1	LEJANO	0
ALTO	0	BAJO	1
EFICIENTE	1	Poco EFICIENTE	0
BUENO	1	MALO	0
ABUNDANTE	1	Poco	0
DISPONIBLE		No HAY	0

---

ABASOLO OBTUVO EL MÁS ALTO VALOR DE LOCALIZACIÓN.

T A B L A ( 6.3 )

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	.25	.16	.14	.10	.8	.7	.6	.5	.4	.3	.2
LA PIEDAD	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
PÉNJAMO	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
ABASOLO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

T A B L A ( 6.4 )

LA PIEDAD	0	.16	.14	.10	.8	.7	.6	0	.4	.0.2	3.10
PÉNJAMO	.25	.16	0	.10	.8	0	.6	.5	.4	.3.2	3.31
ABASOLO	.25	.16	.14	.10	.8	.7	.6	.5	.4	.3.2	4.15

## CAPITULO ( 7 )

## ESTIMACION DE LA INVERSION FIJA Y CAPITAL DE TRABAJO.

LA EXTRACTURACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PORCINA. REQUIERE DE UNA INVERSIÓN DE BIENES DE CAPITAL COMPRA DE FORRAJES. PAGOS DE SALARIOS. GASTOS DE INSTALACIÓN Y DEMÁS GASTOS PARA EL DESARROLLO DE LA GRANJA Y DE TODAS LAS OPERACIONES.

7.1 INVERSIÓN FIJA: ES AQUEL QUE DEFINA EL CAPITAL FIJO COMO: TODOS LOS BIENES DE TERRENOS. CONSTRUCCIONES. MAQUINARIA. HERRAMIENTAS. MOBILIARIO Y EQUIPOS QUE VAN A SER UTILIZADOS DURANTE LA PRODUCCIÓN DE UN PERÍODO PROLONGADOS.

## DETERMINACION DE LA INVERSION FIJA

TERRENO: SE TIENE UNA SUPERFICIE DE 10.000 MTS.<sup>2</sup> CON UN PRECIO DE 100 MTS.<sup>2</sup> Y 1 000.000,00.

SE TIENE 50 HEMBRAS REPRODUCTORAS DE \$ 60.000,00 C/U, TAMBIÉN SE CUENTA CON 4 SEMENTALES UN PRECIO DE \$ 150.000,00 C/U.

CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES: INCLUYE SALA DE PARTICIÓN Y LACTANCIA. CORRALES PARA DESARROLLO Y ENGORDA. CORRALES PARA HEMBRAS GESTANTES. CORRALES PARA SEMENTALES. FERRAMERÍA BODEGAS Y CASA PARA EL VELADOR, \$ 3'140.000,00

## MAQUINARIA Y EQUIPO.

BÁSCULA TIPO JAULA CAPACIDAD 500 Kgs,	\$ 125 000,00
8-JAULAS DE PARTICIÓN DE \$27.500 C/U,	60.000,00
36-BEBEDEROS AUTOMÁTICOS \$1.250 C/U,	45.000,00
26-COMEDEROS AUTOMÁTICOS DE 5 BOCAS 13.500 C/U,	351.000,00
5-COMEDEROS AUTOMÁTICOS DE 3 BOCAS 8.800 C/U,	70.400,00
16-COMEDEROS INDIVIDUALES DE 4 500 C/U,	72.000,00
12-COMEDEROS AUTOMÁTICOS 5 BOCAS PARA LECHONES CON UN VALOR DE 4.000,00 C/U,	48.000,00
8- LÁMPARAS CALORÍFICAS DE 150 WATTS. DE UNA	

CANTIDAD DE 850.00 C/U,	7.000,00
EQUIPO MÉDICO QUE INCLUYE ESTUCHE PARA DISECCIÓN ESTERILIZACIÓN ELÉCTRICO Y 5 JERINGAS METÁLICAS DE 20 ML. CON UN VALOR DE 20.000,00	20.000,00
	-----
	\$ 798.400,00

EQUIPO DE TRANSPORTE: EL EQUIPO DE TRANSPORTE ES UN VALOR APROXIMADAMENTE DE \$ 4'500.000,00 DE UNA CAMIONETA DE ESTACAS Y DOBLE RODADO PARA UNA CAPACIDAD DE 3,5 TONFLADAS.

#### RESUMEN DE LA DETERMINACIÓN DE INVERSIÓN FIJA.

TERRENOS,	\$ 1'000,000,00
CERDOS,	3'600,000,00
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES,	3'140,000,00
MAQUINARIA Y EQUIPO P/GRANJA	798,000,00
EQUIPO DE TRANSPORTE	4'500,000,00
	-----
	\$13'038,000,00

7.2 CAPITAL DE TRABAJO: UNA GRANJA NECESITA DE FONDOS PARA CUBRIR SUS OPERACIONES O SEA MANTENER LA GRANJA, COMPRAR FORRAJES, PAGAR SUELDOS, CUBRIR ALMACENAMIENTOS, TRANSPORTE Y RENTA, MANTENER LA GRANJA DURANTE EL TIEMPO DE SUS PRODUCTOS Y PAGO DEL MISMO. ESTAS SON OPERACIONES NORMALES Y DEL FONDO NECESARIO PARA QUE SEAN CUBIERTAS SE LLEVA EL NOMBRE DE CAPITAL DE TRABAJO.

#### DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO A UN AÑO.

MANO DE OBRA DIRECTA: SE CALCULA EN FORMA MENSUAL TOMANDO COMO BASE EL MES COMERCIAL DE 30 DÍAS Y PAGOS QUINCENALES PRESTACIONES SE DA UN MES DE AGUINALDO A LOS EMPLEADOS Y AL ADMINISTRADOR UN POCO MÁS. EL I.M.S.S. QUE ES DEL 19% AL 1% DE REMUNERACIONES.

3 EMPLEADOS CON UN SUELDO DE	\$ 30.000.00 C/U,
	1'170.000,00
	-----
	234.000,00
	-----
	1'404.000,00



## MANO DE OBRA DIRECTA.

UN MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA CON UN SUELDO DE \$10,000.00  
C/MES DE IGUALA.

\$ 130,000.00
26,000.00
<hr/>
\$ 156,000.00

UN ADMINISTRADOR CON UNA IGUALA DE \$ 40,000.00 C/M.

\$ 520,000.00
104,000.00
<hr/>
\$ 624,000.00

## MATERIA PRIMA.

LA MATERIA PRIMA O FORRAJES QUE VA A UTILIZARSE DURANTE UN AÑO.

COSTO DE MEDICAMENTOS \$	341,000.00
COSTO DE ALIMENTOS	8'413,000.00
	<hr/>
\$	8'754,000.00

## SERVICIOS AUXILIARES A UN AÑO.

ENERGÍA ELÉCTRICA	\$	272,000.00
AGUA		150,000.00
COMBUSTIBLE		260,000.00
MANTENIMIENTO EQ. GRANJA		500,000.00
MANTENIMIENTO TRANSPORTE		400,000.00
SALARIOS		2'184,000.00
1.2% S/REMUNERACIÓN DEPENDIENDO DE CADA PERSONA.		22,000.00
OTROS GASTOS DE ADMÓN.		<u>100,000.00</u>
		3'888,000.00

## T O T A L.

SE TIENE UN TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO DE \$ 14'826,000.00 EN EL PRIMER AÑO LO CUAL REPRESENTA UN CAPITAL DE TRABAJO MENSUAL DE --- \$ 1'235,500.00, COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, PARA LA INVERSIÓN -- INICIAL EL CAPITAL SERÍA ÚNICAMENTE DE 6 MESES POR LO QUE SE TIENE UN CAPITAL DE TRABAJO Y DE INVERSIÓN INICIAL DE \$ 7'413.000.00,

7.3 CALENDARIO DE INVERSIONES: ES MUY NECESARIO UN CALENDARIO DE INVERSIONES PARA PODER MINIMIZAR LOS INTERESES CAUSADOS POR EL DINERO SIN MOVIMIENTOS Y TENER EL EFECTIVO SUFICIENTE EN EL MOMENTO NECESARIO.

## L A I N V E R C I O N I N I C I A L

INVERSIÓN	\$ 13'038,000.00
CAPITAL DE TRABAJO	<u>14'826,000.00</u>
T O T A L.	\$ 27'864,000.00

TABLA (7.1) DE FINANCIAMIENTO

AÑO	PAGO	PAGO DE CAP.	INTERESES	CAP. INSOLUTO
1986	1	3'706,500.00	5'856,270.00	11'119,500.00
1986	2	3'706,500.00	4'392,202.50	7'413,000.00
1988	3	3'706,500.00	2'928,135.00	3'706,500.00
1989	4	3'706,500.00	1'464,067.50	

SE TIENE UN CAPITAL DE TRABAJO DE \$ 14'826,000.00 CON UN INTERES DE AVIO PORCÍCOLA DEL 39.5% ANUAL.

7.4 ESTADOS FINANCIEROS DEL PROYECTO: UNA VEZ QUE SE HAYAN PREPARADO LOS PRESUPUESTOS Y LA TABLA DE FINANCIAMIENTO, DEBEMOS TOMAR UN ANÁLISIS QUE SE BASARÁ SOBRE EL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS, PRO-FORMA Y EL BALANCE GENERAL, TAMBIÉN SE HIZO UN BALANCE INICIAL Y UNO - DE ORIGEN Y APLICACIÓN.

1.- EL DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PRO-FORMA, SIRVE COMO UNA ESTIMA

CIÓN DEL 10, DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE PARA LOS AÑOS 1986, 1987, 1988 Y 1989. SE TOMARON EL 105% PARA 1986 95% PARA 1987 Y UN 85% PARA 1988.

2.- EL FLUJO DE CAJA ANUAL ES PARA VER LA FORMA DE SABER CUAL FUÉ EL ORIGEN Y EN DONDE FUÉ APLICADO EL CAPITAL QUE SE TIENE EN EFECTIVO.

3.- BALANCE GENERAL ( PRO-FORMA ).

LA CULMINACIÓN DE UN PROCESO PRESUPUESTARIO. ES LA PREPARACIÓN DE UN BALANCE GENERAL ( PRO-FORMA).

ESTOS BALANCES ( PRO-FORMA ). SE HAN ELABORADO CONFORME SEAN - LAS SIGUIENTES SUPOSICIONES.

SE CONSIDERÓ QUE AL FINALIZAR EL AÑO. LAS VENTAS COMO LA COMPRA DE MATERIA PRIMA Y PAGOS DEL IMPUESTO S/LA RENTA. FUERON HECHAS - EN EFECTIVO.

ADÉMÁS EN LA ELABORACIÓN DEL BALANCE GENERAL. SE CONSIDERÓ QUE AL FINAL DEL AÑO SE PAGÓ EL PRIMER PAGO DEL PRÉSTAMO FINANCIERO DE 4 AÑOS DEL PRESENTE PRÉSTAMO QUE SE HIZO EL CUAL FUÉ DE \$ 14'826.000,00 M. N. CRÉDITOS DE AVIO (VIGENTE A PARTIR DEL CICLO AGRÍCOLA Y GANADERO PRIMAVERA-VERANO 1986-1987). LA PROPORCIÓN DE DESCUENTO ES DE 80% TASA DEL DESCUENTO. ES DE 30% Y LA TASA DE INTERÉS AL PRODUCTOR ES DE DATOS OBTENIDOS DEL BANCO NACIONAL DE MÉXICO.

BAJO ÉSTA SUPOSICIÓN. SE REALIZAN LOS BALANCES INICIAL Y DESPUÉS PARA LOS AÑOS 1986. CON ÍNDICE DE INFLACIÓN LOS AÑOS DE 1987 DE 105%. 1988. DE 95% Y PARA 1989 DE UN 85% RESPECTIVAMENTE.

NOTA DE VENTAS A 6 MESES.

DE ACUERDO CON LA PRODUCCIÓN DE 6 MESES LA PRODUCCIÓN DEL CERDO DA UNOS INGRESOS DE LAS CUALES SE DETERMINAN POR LA VENTA DEL PRODUCTO DE LA GRANJA AL PRECIO QUE ESTABLECE EL MERCADO Y CON LOS INCREMENTOS QUE HAY EN EL ÍNDICE DE INFLACIÓN PARA LOS AÑOS EN CURSO Y LAS VENTAS EL PRIMER SEMESTRE LOS CUALES SON:

DFSTTF	490	\$ 8 800,00	\$ 4'312,000,00
ENGORDA	490	38.500,00	18'865,000,00
DFSFCHO	12	29,000,00	348,000,00
DFSFCHO SFMENTAL	1	30,000,00	<u>30,000,00</u>
		T O T A L.	<u>\$ 23'555,000,00</u>

7,5 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO: SE LE DESIGNA COMO TASA INTERNA DE RETORNO O SIMPLEMENTE COMO TASA DE RENDIMIENTO, TRATANDOSE DE UN INDICE DE RENTABILIDAD AMPLIAMENTE ACEPTADO.

SE DEFINE COMO LA TASA DE INTERÉS QUE REDUCE A CERO EL VALOR -- PRESENTE DEL FLUJO NETO DE EFECTIVO O DE CAJA NETO.

EXPRESADA MATEMATICAMENTE.

$$VP (1) F_T (1+i)^{-T} = 0 \quad (1)$$

EN LA QUE : VP, VALOR PRESENTE DEL FLUJO DE CAJA NETO

(i) TASA DE RENDIMIENTO.

(F<sub>T</sub>) FLUJO DE CAJA NETO PARA EL PERÍODO TOTAL

(n) TIEMPO EXPRESADO EN AÑOS.

DESARROLLO EN SERIE LA EXPRESIÓN (1) PARA EL LAPSO CONSIDERADO EN NUESTRO CASO.

$$-\frac{E_0}{(1+i)^0} + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \frac{F_4}{(1+i)^4} = 0$$

DE LOS ESTADOS FINANCIEROS DETERMINADOS, EL FLUJO DE CAJA Y PARA CADA EJERCICIO SIENDO EN EGRESO EN EL AÑO PREOPERATIVO E INTEGRADO PARA LOS SIGUIENTES AÑOS DEL EJERCICIO PRODUCTIVO POR LAS CIFRAS RESPECTIVAS DE UTILIDAD NETA DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES Y OTROS GASTOS QUE NO REQUIERA EL DESEMBOLSO EFECTIVO

SUBSTITUYENDO EN LA (1)

$$= \frac{13'038}{(1+i)^0} + \frac{2'899}{(1+i)^1} + \frac{16'025}{(1+i)^2} + \frac{36'706}{(1+i)^3} + \frac{68'638}{(1+i)^4} = 0$$

ENSAYANDO CON UN INTERÉS DE  $i = 105\%$

$$- 13'038 + \frac{2'899}{2.05} + \frac{16'025}{4.20} + \frac{36'706}{8.615} + \frac{68'638}{17.66} = + 340$$

ENSAYANDO CON UN INTERÉS DE  $i = 107\%$

$$- 13'038 + \frac{2'899}{2.07} + \frac{16'025}{4.28} + \frac{36'706}{8.86} + \frac{68'638}{18.36} = - 14$$

LUEGO CON EL VALOR DE  $i$  : PARA SATISFACER (1) DEBE ESTAR ENTRE EL 105% Y 107% POR EL CAMBIO DE SIGNOS NOS DICE QUE ESTAMOS ENTRE ESE RANGO Y RECURRIENDO A LA INTERPOLACIÓN.

$$i = 1.05 + \frac{340 - 0}{(340+14)} (0.02)$$

$$i = 1.05 + (.9604) (0.02)$$

$$i = 1.05 + 0.01920$$

$$i = 1.0692$$

$$\underline{i = 106.92\%}$$

RESULTADO MUY SATISFACTORIO COMPARADO CON LA TASA DE INTERÉS - BANCARIO.

2.6 DEFINICIÓN DE PROGRAMACIÓN LINEAL: LA PROGRAMACIÓN LINEAL ES UNO DE LOS INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS QUE SE USAN PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ECONÓMICOS Y AYUDA A TOMAR UNA DECISIÓN CORRECTA POR LA PRESENCIA DE VARIAS ALTERNATIVAS ENTRE LAS QUE SE DEBE ELEGIR; ADEMÁS, LA PRESENCIA DE ALGUNOS FACTORES LIMITATIVOS (ALIMENTO, MANO DE OBRA, MATERIALES, TIERRA, ETC.) EVITA QUE SE ELIJAN TODAS LAS ALTERNATIVAS SIMULTÁNEAMENTE. LA NECESIDAD DE TOMAR UNA DECISIÓN QUE SE DEBE SELECCIONAR ENTRE VARIAS ALTERNATIVAS LIGADAS A LA PRESENCIA DE FACTORES LIMITATIVOS ES COMÚN EN LA EMPRESA AGROPECUARIA Y EXPLICA EL USO CRECIENTE DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL COMO TÉCNICA PARA RESOLVER ESTE TIPO DE PROBLEMAS.

2.7 FORMAS DE SOLUCIÓN DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL: ES NECESARIO

MENCIONAR QUE HAY DIVERSOS MODOS DE DAR SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS DE - PROGRAMACIÓN LINEAL:

- A. LA SOLUCIÓN POR MEDIO DEL "MÉTODO GRÁFICO",
- B. LA SOLUCIÓN MATEMÁTICA POR MEDIO DEL "MÉTODO SIMPLEX" QUE FUE DESARROLLADO POR GEORGE DANTZIG EN 1947, Y
- C. LA SOLUCIÓN MEDIANTE LA COMPUTADORA POR MEDIO DEL "PAQUETE TIEMPO"

LA SOLUCIÓN GRÁFICA TIENE EL INCONVENIENTE DE QUE SÓLO ES FACILITABLE CUANDO SE TRABAJA CON DOS VARIABLES O INCÓGNITAS; PERO CUANDO SE TIENEN MÁS INCÓGNITAS. QUE ES LO MÁS COMÚN. ES NECESARIO RECURRIR AL - ÁLGEBRA LINEAL. UNA DE LAS RAMAS DE LAS MATEMÁTICAS EN LA QUE SE BASA EL MÉTODO SIMPLEX, PERO AÚN ESTE MÉTODO TIENE ALGUNOS INCONVENIENTES. COMO CUANDO SE TRABAJA CON MUCHAS INCÓGNITAS Y HAY EL RIESGO DE COMETER ERRORES HUMANOS DE CÁLCULO. O BIEN SE REQUIERE MUCHO TIEMPO PARA LOS CÁLCULOS, ESTO NO ES CONVENIENTE EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS. POR - LO QUE HOY EN DÍA SE EMPLEA LA COMPUTADORA QUE TIENE LA VENTAJA DE DAR DATOS PRECISOS Y DE ELABORARLOS EN CUESTIÓN DE MINUTOS. PERO REQUIERE CONOCIMIENTO PREVIO TANTO DE SU USO COMO DE LA MECÁNICA O TÉCNICA MATEMÁTICA QUE SE VA A EMPLEAR. POR ELLO ES CONVENIENTE DAR A CONOCER ESTE MÉTODO PARA PODER MANEJAR A LA COMPUTADORA DE MANERA EFICIENTE Y ENTEN - DER LOS RESULTADOS QUE PROPORCIONE.

PARA RESOLVER PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL EXISTEN DOS PASOS PRINCIPALES. EL PRIMERO ES LA FORMULACIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL QUE DESCRIBA AL PROBLEMA REAL. Y EL SEGUNDO ES LA SOLUCIÓN MATEMÁTICA DEL MODELO FORMULADO. COMO ANTES SE MENCIONÓ, SE EXPLICARÁN LOS PASOS PARA LA FORMULACIÓN DEL MODELO SEÑALANDO TANTO LOS ELEMENTOS DE QUE CONSTA LA PROGRAMACIÓN COMO CADA UNA DE SUS EXPRESIONES MATEMÁTICAS Y LA MANERA DE DARLE LA SOLUCIÓN ADECUADA QUE EN ESTE CASO SERÍA MAXIMIZAR LAS UTILIDADES DE LA EMPRESA.

ES CONVENIENTE HACER LA ACLARACIÓN DE QUE LA EMPRESA DEBE CONSIDERAR QUE NO SÓLO "FABRICA", POR ASÍ DECIRLO, UN SOLO PRODUCTO, COMO - CARNE DE POLLO, HUEVO PARA EL PLATO, ETC., SINO QUE SE DEBE CONSIDERAR PARA FINES DE CÁLCULO QUE SE "FABRICAN" POR LO MENOS DOS PRODUCTOS; ES DECIR, CARNE DE POLLO Y HUEVO PARA EL PLATO, O CARNE DE POLLO Y ALIMEN - TO (CUANDO SE OBTIENEN EN LA MISMA EMPRESA), O CARNE DE CERDO Y LECHO -

NES AL DESTETE, O CUALQUIER COMBINACIÓN DE PRODUCTOS QUE SE QUIERA - LOGRAR. EN ESTE CASO, COMO SE VA A TRABAJAR CON DOS PRODUCTOS ÚNICAMENTE, SE PUEDE UTILIZAR EL MÉTODO GRÁFICO COMO SOLUCIÓN; PERO SI SE TIENEN MÁS DE DOS PRODUCTOS SERÁ NECESARIO RECURRIR AL MÉTODO SIMPLEX Y HACER LAS ESPECIFICACIONES CORRESPONDIENTES A LA PROGRAMACIÓN LINEAL.

TAMBIÉN SE DEBE HACER NOTAR QUE LO QUE SE BUSCA CON LA TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN LINEAL ES EL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN QUE SATISFAGA A LA MÁXIMA UTILIDAD DE LA EMPRESA; ES DECIR, BUSCA LO QUE SE DEBE PRODUCIR PARA QUE LA EMPRESA TRABAJE A SU MÁXIMA UTILIDAD Y CONSIDERA TANTO AL PRECIO POR UNIDAD COMO AL COSTO MARGINAL COMO CONSTANTES EN EL RANGO PERTINENTE. ASÍ, EN ESTA SITUACIÓN EL PRECIO SERÁ EN TODOS LOS CASOS EL INGRESO MARGINAL Y EL COSTO VARIABLE SERÁ EL COSTO MARGINAL, POR LO QUE ES IMPOSIBLE IGUALAR EL COSTO MARGINAL CON EL INGRESO MARGINAL PARA OBTENER LA MÁXIMA UTILIDAD Y ÉSTA ESTARÁ LIMITADA ÚNICAMENTE POR EL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN, CONTRIBUYENDO CADA UNIDAD PRODUCIDA AL CUADRO GENERAL DE UTILIDADES CON UNA CANTIDAD IGUAL A LA DIFERENCIA ENTRE EL PRECIO Y EL COSTO VARIABLE.

AHORA BIEN, SE PUEDE DECIR QUE LO ANTERIOR ES UNA DESVENTAJA - DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL, PUESTO QUE, COMO SE SABE, TANTO EL PRECIO DE LOS PRODUCTOS COMO EL COSTO DE PRODUCCIÓN DE LOS MISMOS ES MUY VARIABLE, SEGÚN LA CALIDAD DEL PRODUCTO, VARÍA CONSTANTEMENTE SIN IMPORTAR LA RAZÓN EN ESTE CASO, PERO AL VARIAR EL PRECIO O EL COSTO DE LA UTILIDAD. POR LO QUE SE DEBE HACER UN NUEVO REAJUSTE EN LOS CÁLCULOS YA ESTABLECIDOS.

EN ESTE CAPÍTULO, COMO SE VA A TRABAJAR SÓLO CON DOS PRODUCTOS O VARIABLES. ES FACTIBLE UTILIZAR EL MÉTODO GRÁFICO COMO SOLUCIÓN AL PROBLEMA. SE TOMA COMO EJEMPLO UNA GRANJA DE CERDOS QUE PARA FINES DE CÁLCULO SE HA DIVIDIDO EN DOS EMPRESAS: UNA PRODUCTORA DE LECHONES AL DESTETE Y LA OTRA PRODUCTORA DE CERDOS CEBADOS PARA ABASTO. SE SUPONE QUE EL PRODUCTOR TIENE DIVIDIDA A LA GRANJA A SU VEZ EN DISTINTAS ÁREAS SEGÚN LA EDAD Y FUNCIÓN ZOOTÉCNICA DE LOS ANIMALES. ASÍ PUES SE TIENE:

#### AREA I. SERVICIOS Y GESTACIÓN

AREA II, LACTANCIA (MATERNIDAD)

AREA III, DESTETE

AREA IV, ENGORDA

SE SUPONE TAMBIÉN QUE LOS CERDOS CEBADOS DEBEN SALIR A LA VENTA EN 180 DÍAS A LO MÁXIMO. CONSIDERANDO ESTE TIEMPO COMO LA ETAPA DE MANEJO Y PREPARACIÓN O EL LLAMADO DE CICLO ECONÓMICO DE LAS DOS EMPRESAS CONJUNTAMENTE, PARA FINES DE CÁLCULO ES NECESARIO HACER UNA CONVERSIÓN DE ESTE TIEMPO EN MINUTOS PUESTO QUE SE DEBE SABER EL TIEMPO QUE SE LLEVA TRABAJAR A CADA ANIMAL INDIVIDUALMENTE Y EN CADA ÁREA.

LOS 180 DÍAS EQUIVALEN A 4,320 HORAS, ÉSTAS A SU VEZ EQUIVALEN A 259,200 MINUTOS, AHORA BIEN, ESTE TIEMPO REPARTIDO ENTRE LAS 4 ÁREAS DE TRABAJO DE LA GRANJA DA 64,800 MINUTOS. SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE ESE TIEMPO DISPONIBLE EN CADA ÁREA NO SE PUEDE ALTERAR; EN OTRAS PALABRAS, DEBE PERMANECER SIEMPRE CONSTANTE DENTRO DE LA APLICABILIDAD DEL PROBLEMA. POR OTRO LADO, DENTRO DE CADA ÁREA SE HAN ESTABLECIDO TIEMPOS ESTÁNDAR FIJOS QUE MUESTRAN QUE SE DEBE SUPONER QUE SE REQUIERE "X" TIEMPO PARA PRODUCIR UN LECHÓN EN CADA ÁREA Y QUE SE NECESITA "Y" TIEMPO PARA PRODUCIR CADA CERDO CEBADO PARA LA VENTA. -- ASÍ, EN EL ÁREA DE SERVICIOS Y GESTACIÓN SE REQUIEREN 90 MIN. POR LECHÓN Y 120 MIN. POR CERDO CEBADO; EN EL ÁREA DE LACTANCIA 105 MIN. -- POR LECHÓN Y 100 MIN. POR CERDO CEBADO; EN DESTETE, 145 MIN. POR LECHÓN ÚNICAMENTE; Y EN ENGORDA, 135 MIN. POR CERDO CEBADO (\*). LOS DATOS ANTERIORES SE RESUMEN EN LA TABLA I PARA MAYOR CLARIDAD DEL PROBLEMA.

TABLA 7.2

Area	Tiempo disponible (min)	Tiempo requerido	
		Lechones destetados (min/lechón)	Cerdos Cebados (min/cerdo)
Serv. y gest.	64,800	90	120
Lactancia	64,800	105	100
Destete	64,800	150	—
Engorda	64,800	—	135

\* En el área de destete sólo se emplean 150 min. por lechón ya que en esta etapa se concentra la atención en los cerdos destetados para que posteriormente salgan a la venta. Lo mismo sucede en la etapa de engorda, donde ya no hay lechones destetados que producir y por lo tanto todo el tiempo lo absorbe la engorda; es por eso que el tiempo es de 135 min por cerdo cebado.



EN LOS 64,800 MIN. DISPONIBLES DE CADA ÁREA QUEDA IMPLÍCITO QUE-  
ESE TIEMPO SE EMPLEA PARA DAR ALIMENTACIÓN, VACUNACIÓN, ATENCIÓN  
DE PARTO, CASTRACIÓN, ETC. SEGÚN LA ACTIVIDAD EN CADA ÁREA.

CON LOS DATOS ANTERIORES SE PUEDEN EMPEZAR A ESTABLECER LOS PA-  
SOS QUE LLEVARÁN A LA FORMULACIÓN MATEMÁTICA DEL PROBLEMA. A -  
CONTINUACIÓN SE SEÑALAN:

### 1ER PASO. DETERMINACION DE LAS RESTRICCIONES

ESTAS RESTRICCIONES SON LOS LÍMITES DEL PROBLEMA, EN ESTE CASO-  
ES EL TIEMPO QUE SE EMPLEA CADA ÁREA (\*) Y EN CADA ACTIVIDAD -  
POR ANIMAL. NO SE PUEDE VIOLAR, RAZÓN POR LA CUAL SE LE LLAMA-  
RESTRICCIÓN Y SE REPRESENTA DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$I.- 90 A + 120 B \cong 64,800$$

$$II. 105 A + 100 B \cong 64,800$$

$$III.- 150 A \text{ -----} \cong 64,800$$

$$IV. \text{-----} 135 B \cong 64,800$$

NOTA.- LA LETRA A REPRESENTA A LOS LECHONES DESTETADOS Y LA --  
LETRA B A LOS CERDOS CEBADOS.

ANALIZANDO LA RESTRICCIÓN I SE VE QUE ES LA CORRESPONDIENTE AL -  
ÁREA DE SERVICIO Y GESTACIÓN Y MUESTRA LOS LÍMITES FIJADOS EN LA  
PRODUCCIÓN DE LECHONES Y CERDOS CEBADOS EN ESTA ÁREA. EN LAS DE-  
MÁS RESTRICCIONES TAMBIÉN SE MUESTRAN LOS LÍMITES IMPUESTOS ANTE-  
RIORMENTE EN EL ÁREA QUE CORRESPONDE.

AHORA BIEN, SE DEBE HACER LA ACLARACIÓN DE QUE LAS RESTRICCIONES-  
SIEMPRE SE EMPRESAN EN FORMA DE DESIGUALDADES " MAYOR O IGUAL-  
QUE" ) LLAMADAS TAMBIÉN INECUACIONES; MÁS ADELANTE SE EXPLICAN DE-  
TALLADAMENTE SU DEFINICIÓN Y SU DIFERENCIA CON LAS ECUACIONES.  
EN LOS PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL EXISTE UN TIPO DE RESTRIC-  
CIÓN LLAMADO " RESTRICCIÓN DE NO NEGATIVIDAD ", INDICA QUE LAS VA-  
RIABLES EMPLEADAS NO PUEDEN TOMAR VALORES NEGATIVOS Y SE EXPRESA -  
MATEMÁTICAMENTE COMO:

$$x_j \geq 0, \forall j (**)$$

(\*) El tiempo establecido como empleado para cada lechón y cerdo cebado no es real, se tomó arbitrariamente para fines explícitos, pero en un caso real ese tiempo se debe de calcular lo más exacto posible para que los resultados sean reales.

(\*\*) Se menciona que el símbolo  $\forall$  se lee "para todo" y es útil para expresar correctamente en este caso que:  $A \geq 0$  y  $B \geq 0$ .  $x_j$  expresa las variables empleadas (A,B)

## 2do. PASO, CONVERSION DE LAS DESIGUALDADES O INECUACIONES EN IGUALDADES O ECUACIONES.

ANTES DE SEGUIR CON ESTE PASO ES NECESARIO HACER UN PARÉNTESIS PARA EXPLICAR LO QUE ES UNA INECUACIÓN Y SU DIFERENCIA CON LAS ECUACIONES.

EN PRIMER LUGAR SE TIENE:

UNA INECUACIÓN LINEAL ES UNA PROPOSICIÓN DE QUE UNA CANTIDAD ES MAYOR O MENOR QUE OTRA, EXPRESÁNDOLA EN LA SIGUIENTE FORMA:

$$A_0 + A_1X_1 + A_2X_2 + \dots + A_NX_N = 0$$

EN DONDE

$A_j$  ES UNA CONSTANTE Y

$X_j$  ES UNA VARIABLE

LA CARACTERÍSTICA RELEVANTE DE ESTA INECUACIÓN ES QUE TODAS LAS VARIABLES ( $X_j$ ) ESTÁN ELEVADAS A LA POTENCIA UNO, DE AHÍ LA RAZÓN DE SER LINEALES.

EN LAS INECUACIONES SE UTILIZAN LOS SIGUIENTES SÍMBOLOS DE DESIGUALDAD:

-X Y SIGNIFICA "X ES MAYOR QUE Y"

-X Y SIGNIFICA "X ES MENOR QUE Y"

-X Y SIGNIFICA "X ES IGUAL O MAYOR QUE Y"

-X Y SIGNIFICA "X ES IGUAL O MENOR QUE Y"

-0 X  $\geq$  SIGNIFICA "X ES MAYOR QUE CERO Y MENOR QUE 3"

-0 X  $\leq$  SIGNIFICA "X ES IGUAL O MAYOR QUE CERO E IGUAL O MENOR QUE 3".

EN SEGUNDO LUGAR:

UNA ECUACIÓN SE DEFINE COMO UNA PROPOSICIÓN DE IGUALDAD ENTRE DOS EXPRESIONES LLAMADAS MIEMBROS, INCÓGNITAS O LITERALES, POR EJEMPLO:

$Y=3X + 2$  ... ECUACIÓN LINEAL EN DOS VARIABLES

$3X_1 + 2X_2 + X_3 = 5$  ECUACIÓN LINEAL EN TRES VARIABLES.

UNA VEZ ESTABLECIDO Y ACLARADO LO QUE SE REFIERE A UNA INECUACIÓN Y UNA ECUACIÓN SE PROCEDE A CONVERTIR LAS DESIGUALDADES ANTES EXPUESTAS EN IGUALDADES O ECUACIONES PARA ASÍ SEGUIR FORMULANDO EL PROBLEMA. ESTA CONVERSIÓN ES POSIBLE PORQUE SE PUEDE CONSIDERAR A LA VARIABLE A COMO ORDENADA Y A LA VARIABLE B COMO LA ABCISA EN LOS EJES CARTESIANOS, PUDIENDO A LA VEZ GRAFICAR CADA UNA DE LAS EXPRESIONES. POR LO QUE AHORA SE TIENE:

- I.  $90 A + 120 B = 64,800$   
 II.  $105 A + 100 B = 64,800$   
 III.  $150 A = 64,800$   
 IV.  $135 B = 64,800$

3ER PASO. OBTENCION DEL VALOR DE CADA VARIABLE PARA SU GRATIFICACION.

AHORA SE CALCULA EL VALOR DE A Y B EN CADA UNA DE LAS EXPRESIONES MATEMÁTICAS PARA PODER GRAFICARLAS. PARA OBTENER ESTOS VALORES TAMBIÉN EXISTEN MÉTODOS MATEMÁTICOS; EN PRIMER LUGAR SE VERÁ EL MÁS SENCILLO POR NO REQUERIR MUCHA CIENCIA, Y POSTERIORMENTE SE VERÁ EL MÉTODO DE DETERMINANTES. PARA CALCULAR EL VALOR DE LAS VARIABLES POR EL PRIMER MÉTODO ES NECESARIO DAR EL VALOR DE CERO A A CUANDO SE CALCULA A B Y VICEVERSA, DE LA SIGUIENTE MANERA:

EN LA ECUACIÓN  
 $1.90 A + 120 B = 64,800$

CUANDO A = 0 SE TIENE  
 $120 B = 64,800$   
 $B = \frac{64,800}{120} = 540$

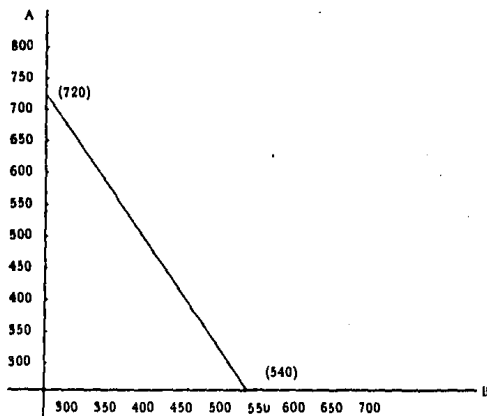
B = 540 Y  
 CUANDO B = 0 SE TIENE  
 $90A = 64,800$   
 $A = \frac{64,800}{90}$   
 A = 720

LA PRIMERA OPERACIÓN INDICA QUE SI NO SE PRODUJERA LECHONES SE OBTENDRÍAN 540 CERDOS CEBADOS, Y LA SEGUNDA OPERACIÓN QUE SI NO SE PRODUJERAN CERDOS CEBADOS SE OBTENDRÍAN 720 LECHONES, ADEMÁS, SERÍA POSIBLE PRODUCIR CUALQUIER COMBINACIÓN QUE QUEDARA DENTRO DE ESTOS LÍMITES, COMO 98,25 CERDOS CEBADOS Y 589 LECHONES, QUE TAMBIÉN REQUIEREN LOS 64,800 MIN. DISPONIBLES. ESTA ECUACIÓN SE PUEDE REPRESENTAR COMO UNA LÍNEA RECTA EN UNA GRÁFICA DE LECHONES - CERDOS CEBADOS COMO SE MUESTRA EN LA GRÁFICA 1

COMO SE PUEDEN UTILIZAR MÁS DE 64,800 MIN. EN EL ÁREA DE SERVICIOS Y GESTACIÓN, LA LÍNEA REPRESENTA LA PRODUCCIÓN MÁXIMA POSIBLE. SERÍA POSIBLE PRODUCIR MENOS QUE LAS COMBINACIONES QUE QUEDAN SOBRE LA LÍNEA Y, COMO RESULTADO, LA LÍNEA CONSTITUYE MÁS BIEN UNA RESTRICCIÓN QUE UNA ECUACIÓN VERDADERA DEL NÚMERO DE LECHONES Y CERDOS QUE SE PUEDEN PRODUCIR, PORQUE SÓLO DELIMITA EL NÚMERO QUE ES POSIBLE ELABORAR, SIN ESPECIFICAR EL NÚMERO QUE SE DEBE PRODUCIR.

ANTES DE PROSEGUIR CON LA METODOLOGÍA ES DE IMPERIOSA NECESIDAD EXPLICAR CÓMO OBTENER LAS COMBINACIONES QUE QUEDEN DENTRO DE ESTA.

GRAFICA 7.1



LÍNEA, ANTES SE MENCIONÓ QUE LA ECUACIÓN,

$$1.90 A + 120 B = 64,800$$

INDICA QUE SI NO SE PRODUJERAN LECHONES (A) SE TENDRÍAN 540 CERDOS CEBADOS Y QUE A SU VEZ SI NO SE PRODUJERAN CERDOS CEBADOS -- (B) SE OBTENDRÍAN 720 LECHONES, ADEMÁS, SERÍA POSIBLE PRODUCIR CUALQUIER COMBINACIÓN LINEAL QUE QUEDARA DENTRO DE ESTOS LÍMITES, COMO- 98.25 CERDOS CEBADOS (B) Y 589 (A) LECHONES.

A	B	
90 ( 589 )	+ 120 ( 98.25 )	= 64,800
53,010	+ 11,790	= 64,800
	<u>64,800</u>	<u>= 64,800</u>

COMO SE PUEDE OBSERVAR, EN ESTA COMBINACIÓN DE VALORES TANTO DE A COMO DE B TAMBIÉN SE REQUIEREN LOS 64,800 MIN. DISPONIBLES Y - QUE NO SE SOBREPASEN. CABE MENCIONAR QUE LOS VALORES A = 589 Y B = - 98.25 NO SE TOMARON ARBITRARIAMENTE Y QUE ADEMÁS NO ES FÁCIL OBTENERLOS YA QUE SE REQUIEREN CONOCIMIENTOS PREVIOS DE ÁLGEBRA.

A CONTINUACIÓN SE DA EL SEGUNDO MÉTODO LLAMADO " METODO DE ASOCIACIÓN " PARA LA OBTENCIÓN DE INFINIDAD DE VALORES TANTO DE A - COMO DE B QUE SUMADOS NO VIOLAN LOS 64,800 MINUTOS A LOS QUE SE ESTÁ RESTRINGIDO. SE HACE LA ACLARACIÓN DE QUE TAMPOCO SE PUEDEN TOMAR VALORES NEGATIVOS POR LA RESTRICCIÓN DE NO NEGATIVIDAD ANTES -- EXPUESTA.

## 7.8 METODO DE ASOCIACION

CUANDO SE TIENE UNA ECUACIÓN, QUE EN ESTE CASO SERÍA

$$90 A + 120 B = 64,800$$

SE PUEDE OBTENER EL VALOR DE LAS VARIABLES A Y B SIMPLEMENTE ASOCIANDO OTRA ECUACIÓN SIMILAR Y OBTENIENDO LOS VALORES DE LAS VARIABLES HACIENDO SIMULTÁNEAS LAS DOS ECUACIONES POR EL MÉTODO DE IGUALACIÓN

O POR MEDIO DE DETERMINANTES, COMO AQUÍ SE TRATA DE OBTENER RÁPIDAMENTE LOS VALORES, LO MÁS CONVENIENTE ES OBTENER LA SOLUCIÓN -- POR MEDIO DE DETERMINANTES DE LA MANERA SIGUIENTE:

EN PRIMER LUGAR SE TIENE LA ECUACIÓN NÚMERO 1

$$90 A + 120 B = 64,800 \text{ -----(1)}$$

Y LOS VALORES OBTENIDOS CON EL PRIMER MÉTODO

$$A=720$$

$$B=540$$

AHORA SE DEBEN ENCONTRAR OTROS VALORES QUE NO SOBREPASEN A ÉSTOS QUE A SU VEZ SUMADOS DEN 64,800 PARA LO CUAL ASOCIAREMOS A LA ECUACIÓN (1) OTRA ECUACIÓN ARBITRARIAMENTE, POR EJEMPLO:

$$100 A + 140 B = 64,800 \text{ -----(2)}$$

Y SE TIENE

$$90 A + 120 B = 64,800 \text{ -----(1)}$$

$$100 A + 140 B = 64,800 \text{ -----(2)}$$

AHORA BIEN, EL SIGUIENTE PASO ES DARLE SOLUCIÓN POR MEDIO DE DETERMINANTES DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{|c|} \hline \dots 90 A + \dots \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 120 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline B = 64,800 \dots\dots (1) \\ \hline \end{array} \\
 \begin{array}{|c|} \hline \begin{array}{|c|} \hline 64,800 \\ \hline \end{array} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 100 A + \dots \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 140 \\ \hline 120 \\ \hline 140 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline B = 64,800 \dots\dots (2) \\ \hline \end{array} \\
 \begin{array}{|c|} \hline A = \dots \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 90 \\ \hline 100 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 120 \\ \hline 140 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \dots \\ \hline \end{array} \\
 \hline
 \end{array}$$

EL PRIMER PASO PARA ENCONTRAR EL VALOR DE A ES PONER DENTRO DEL DETERMINANTE EL RESULTADO DE LA PRIMERA ECUACIÓN Y EN SEGUNDA EL COEFICIENTE DE LA SEGUNDA VARIABLE (B) DE LA MISMA ECUACIÓN (1) INMEDIATAMENTE ABAJO DEL RESULTADO DE LA PRIMERA ECUACIÓN SE PONE -

DEBE  
 NO  
 TESIS  
 ESTÁ  
 DE  
 LA  
 BIBLIOTECA  
 SAIB

EL RESULTADO DE LA SEGUNDA ECUACIÓN Y EN SEGUIDA EL COEFICIENTE DE LA SEGUNDA VARIABLE (B) DE LA ECUACION (2) COMO SE INDICA CON LAS FLECHAS CONTINUAS.

ESTO SERÁ LO QUE CONSTITUYA EL NUMERADOR DE LA OPERACIÓN, Y COMO DENOMINADOR SE PONE EL LLAMADO DETERMINANTE NORMAL QUE NO ES MÁS QUE - LOS COEFICIENTES DE LAS VARIABLES (A,B) TANTO DE LA ECUACIÓN (1) COMO DE LA ECUACIÓN (2) ( INDICACIÓN CON LAS FLECHAS DESCONTINUAS ),

$$A = \frac{\begin{array}{|c|} \hline 64,800 \\ \hline 64,800 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 120 \\ \hline 140 \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline 90 \\ \hline 100 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 120 \\ \hline 140 \\ \hline \end{array}} = \frac{9'072,000 - 7'776,000}{12,600 - 12,000}$$

EL SEGUNDO PASO CONSISTE EN MULTIPLICAR LOS VALORES DIAGONALMENTE, COMO SE INDICA, Y POSTERIORMENTE REALIZAR LA SUSTRACCIÓN QUE RESULTA Y LA DIVISIÓN CORRESPONDIENTE PARA OBTENER EL VALOR DE A DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$A = \frac{9'072,000 - 7'776,000}{12,600 - 12,000} = \frac{1'296,000}{600}$$

$$A = 2,160$$

Y PARA OBTENER EL VALOR DE B SIMPLEMENTE SE SUSTITUYE EL VALOR A EN LA ECUACIÓN (1) Y SE DESPEJA B DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$\begin{array}{rcl} 90 ( 2,160 ) + 120 B & = & 64,800 \\ 194,400 + 120 B & = & 64,800 \\ + 120 B & = & 64,800 - 194,400 \\ & & \underline{64,800 - 194,400} \\ B & = & \frac{120}{- 129,600} \\ B & = & \frac{120}{1,080} \\ B & = & 1,080 \end{array}$$

COMO SE PUEDE OBSERVAR, LOS VALORES OBTENIDOS TANTO PARA A COMO PARA B NO SATISFACEN LOS VALORES DE  $A = 720$  Y  $B = 540$  SINO QUE SOBREPASA NOTABLEMENTE A UNO Y EN EL OTRO INCLUSIVE SE OBTIENEN VALORES NEGATIVOS, COSA QUE NO ES DESEABLE, ENTONCES LO QUE SE TIENE QUE HACER ES ASOCIARLE OTRA ECUACIÓN A LA ECUACIÓN (1) - HASTA ENCONTRAR VALORES SATISFATORIOS, SE PUEDE ASOCIAR LA SIGUIENTE ECUACIÓN:

$$90 A + 120 B = 64,800$$

$$60 A + 300 B = 64,800$$

$$A = \frac{\begin{vmatrix} 64,800 & 120 \\ 64,800 & 300 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 90 & 120 \\ 60 & 300 \end{vmatrix}} = \frac{19'440,000 - 7'776,000}{27,000 - 7,200} = \frac{11'664,000}{19,800} = 589$$

$A = 589$

$$90 ( 589 ) + 120 B = 64,800$$

$$53,010 + 120 B = 64,800$$

$$120 B = 64,800 - 53,010$$

$$64,800 - 53,010$$

$$B = \frac{\quad}{120}$$

$$120$$

$$B = 98,25$$

POR LO TANTO, SE TIENE

$$A = 720$$

$$B = 540$$

$$A = 589$$

$$B = 98,25$$

LOS VALORES SI SATISFACEN A LAS LIMITACIONES CORRESPONDIENTES, YA QUE 589 ES MENOR QUE 720 Y 98,25 ES MENOR QUE 540, ASÍ ES POSIBLE OBTENER TODOS LOS VALORES INFERIORES A ESTE LÍMITE QUE SUSTITUIDOS Y SUMADOS DEN 64,800, COMO SE VE EN LA COMPROBACIÓN

$$90 A + 120 B = 64,800$$

$$90 ( 589 ) + 120 ( 98,25 ) = 64,800$$

$$53,010 + 11,790 = 64,800$$

$$\underline{64,800} = 64,800$$



UNA VEZ EXPLICADO ESTA IMPORTANTE MANERA DE OBTENCIÓN DE VALORES DE LAS VARIABLES QUE ADEMÁS DE GRAN UTILIDAD EN LA PROGRAMACIÓN LINEAL ES UNA DE LAS RAZONES BÁSICAS DE LA LINEALIDAD DE ÉSTA TÉCNICA MATEMÁTICA, A CONTINUACIÓN SE SEGUIRÁN ANALIZANDO LAS RES -- TRICCIONES DE LAS DEMÁS ÁREAS DE TRABAJO OBTENIENDO LOS VALORES DE -- LAS VARIABLES CON EL PRIMER MÉTODO ESTÁBLECIDO PARA PODER GRAFICAR -- LOS. ASÍ SE TIENE:

$$\text{II.} - 105 A + 100 B = 64,800$$

CUANDO A = 0

$$100 B = 64,800$$

$$\underline{64,800}$$

$$B = 100$$

$$B = 648$$

Y CUANDO B = 0

$$105 A = 64,800$$

$$\underline{64,800}$$

$$A = 105$$

$$A = 617.14$$

$$\text{III.} - 150 A = 64,800$$

$$\underline{64,800}$$

$$A = 150$$

$$A = 432$$

$$\text{IV.} 135 B = 64,800$$

$$\underline{64,800}$$

$$B = 135$$

$$B = 480$$

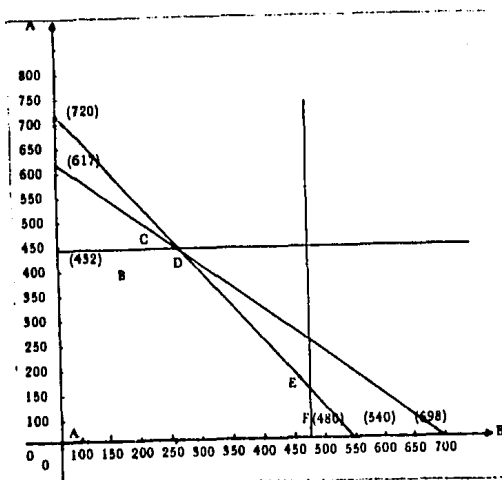
4o PASO. GRAFICACION DE LOS VALORES

LOS VALORES OBTENIDOS ANTES SE RESUMEN EN LA TABLA 2 PARA -- ASÍ TENER MAYOR FACILIDAD DE GRAFICARLOS Y LA GRÁFICA CORRESPONDIENTE SE MUESTRA EN SEGUIDA ( GRÁFICA 72 );

TABLA 7.3

	A	B
I	720	540
II	617,14	648
III	432	0
IV	0	480

GRAFICA 7.2



LA GRÁFICA 7.2 MUESTRA TODAS LAS RESTRICCIONES EN CONJUNTO E INDICA QUÉ PRODUCCIONES SON FACTIBLES; ESTO ES, QUE NO VIOLAN NINGUNA DE LAS RESTRICCIONES AL REQUERIR UNA PRODUCCIÓN MAYOR QUE LA CAPACIDAD DE CADA ÁREA. DE INTERÉS, ESPECIAL SON LOS PUNTOS B, C, D, E Y F. ESTOS PUNTOS INDICAN LAS LIMITACIONES IMPUESTAS POR LAS DIVERSAS COMBINACIONES DE LAS RESTRICCIONES DE LAS ÁREAS. CONSIDERANDO TODOS LOS PUNTOS, SE FORMA UN POLÍGONO LLAMADO POLÍGONO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, EL CUAL MUESTRA QUE ES POSIBLE PRODUCIR CUALQUIER COMBINACIÓN -- DE LECHONES Y CERDOS CEBADOS QUE NO QUEDE FUERA DE LAS LIMITACIONES--

IMPUESTAS POR LAS RESTRICCIONES FIJADAS, LA PRODUCCIÓN CORRESPONDIENTE A CADA PUNTO DE INTERSECCIÓN SE PUEDE LEER EN LA GRÁFICA O SE PUEDE CALCULAR HACIENDO SIMULTÁNEAS LAS ECUACIONES CORRESPONDIENTES CON EL MÉTODO ANTES DESCRITO ( MÉTODO DE ASOCIACIÓN ).

LA PRODUCCIÓN CORRESPONDIENTE A CADA UNO DE LOS PUNTOS DE LA GRÁFICA SE ANOTA EN LA TABLA 7,4

TABLA 7,4

PUNTO	LECHONES	CERDOS CEBADOS
A	0	0
B	432	0
C	432	245
D	370	315
E	135	480
F	0	480

EL POLÍGONO ESTABLECIDO POR LAS LIMITACIONES DE LAS ÁREAS ENCIERRA TODAS LAS POSIBLES SOLUCIONES DE ÉSTE PROBLEMA, LO QUE FALTA ES ESTABLECER CUÁL DE LAS POSIBLES SOLUCIONES ES LA ÓPTIMA, EN EL SENTIDO DE QUE DÉ POR RESULTADO LA MÁXIMA CONTRIBUCIÓN AL BENEFICIO DEL PRODUCTOR EN TODOS LOS ASPECTOS.

PARA TOMAR ESTA DECISIÓN SE DEBE ASIGNAR UN VALOR A CADA LECHÓN Y A CADA CERDO PRODUCIDO. ÉSTE VALOR SERÁ LA DIFERENCIA ENTRE EL PRECIO Y EL COSTO VARIABLE O, EN OTRAS PALABRAS, LA CONTRIBUCIÓN AL COSTO FIJO Y A LA UTILIDAD. PARA ESTABLECER ESTOS VALORES ES NECESARIO DISPONER DE INFORMACIÓN DETALLADA Y OPORTUNA ACERCA DE LOS COSTOS DEL PRODUCTOR.

EN ESTE EJEMPLO SE SUPONDRÁ QUE LA CONTRIBUCIÓN AL COSTO FIJO Y LA UTILIDAD DE CADA LECHÓN ES DE \$ 15.00 Y LA DE CADA CERDO CEBADO DE \$ 50.00. ES NECESARIO HACER NOTAR QUE DENTRO DEL RANGO CORRESPONDIENTE, COMO LA DE LOS CERDOS CEBADOS ES LA MISMA PARA TODOS Y CADA UNO DE ELLOS, ES DECIR, AQUÍ NO SE TOMARÁ EN CUENTA LA CALIDAD DEL CERDO, LA RAZA O EL PESO TANTO DE LOS LECHONES COMO DE LOS CERDOS CEBADOS, SE SUPONDRÁ QUE TODOS SON IGUALES PARA QUE SU CONTRIBUCIÓN SEA IGUAL.

EN OTRAS PALABRAS SE DEBE TENER UNA RELACIÓN LINEAL DE LA CONTRIBUCIÓN DE LECHONES Y DE MANERA SEMEJANTE DE LA DE LOS CERDOS CEBADOS.

5° PASO. ESTABLECER LA FUNCION OBJETIVO.

SE LE LLAMA FUNCIÓN OBJETIVO A LA EXPRESIÓN DE LAS CONTRIBUCIONES DE LOS PRODUCTOS ( TALES COMO \$ 15,00 POR LECHÓN Y \$ 50,00 -- POR CERDO CEBADO ) QUE SE HACE POR MEDIO DE UNA ECUACIÓN QUE CON -- FRECUENCIA SE LE DA EL VALOR DE Z EN PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LÍ -- NEAL Y QUE ES LA FUNCIÓN QUE SE DEBE OPTIMIZAR. ASÍ PARA EL EJEMPLO- CONSIDERADO,

$$Z = 15 A$$

$$Z = 15 A + 50 B$$

SERÍA LA FUNCIÓN OBJETIVO QUE SE TRATA DE MAXIMIZAR.

VOLVIENDO A LA GRÁFICA NÚMERO 2, SE PUEDE INCORPORAR LA FUNCIÓN OBJETIVO DIBUJANDO FAMILIAS DE RECTAS ISOCONTRIBUTIVAS, ES DECIR, LÍNEAS QUE APORTEN LA MISMA CONTRIBUCIÓN AL COSTO FIJO Y A LA UTILIDAD PARA CUALQUIER COMBINACIÓN DE LECHONES Y CERDOS CEBADOS. POR EJEMPLO, CONSIDÉRESE LA PRODUCCIÓN DE 600 LECHONES Y CERO CERDOS CEBADOS. ESTO DARÁ UN INGRESO DE  $600 \times \$ 15,00 = \$ 9,000$ . SOBRE EL OTRO EJE SE OBSERVA QUE 180 CERDOS DARÁN TAMBIÉN UN INGRESO DE \$ 9,000 -- (  $180 \times \$ 50,00 = \$ 9,000$  ). LA RECTA QUE UNE A ESTOS DOS PUNTOS SERÁ LÍNEA DE INSOCONTRIBUCIÓN DE 9,000 E INCLUIRÁ CUALQUIER COMBINACIÓN EN EL NÚMERO DE LECHONES Y CERDOS CEBADOS QUE QUEDE SOBRE ESTA LÍNEA. DE LA MISMA MANERA SE PUEDEN TRAZAR VARIAS LÍNEAS DE ISOCONTRIBUCIÓN, LAS CUALES SIEMPRE SERÁN PARALELAS Y SE ALEJARÁN DEL ORIGEN A MEDIDA QUE LA MAGNITUD DE SU CONTRIBUCIÓN AUMENTA.

AL UTILIZAR LOS PUNTOS B,C,D,E, Y F Y CONSIDERAR TODAS LAS LÍNEAS DE ISOCONTRIBUCIÓN POSIBLES SE ENCUENTRA QUE EN EL PUNTO B LA CONTRIBUCIÓN SERÍA

$$432 \times \$ 15,00 = \$ 6,480$$

LA DEL PUNTO C SERÍA

$$\begin{array}{rcl} 432 ( \$ 15,00 ) & + 245 ( \$ 50,00 ) & = \\ 6,480 & + 12,250 & = 18,730 \end{array}$$

EN EL PUNTO D ESTARÍA DADA POR

$$\begin{array}{rcl} 370 ( \$ 15,00 ) & + 315 ( \$ 50,00 ) & = \\ 2,025 & + 24,000 & = \$ 26,025 \end{array}$$

Y OBTIENIENDO EN EL PUNTO F LA CONTRIBUCIÓN SERÁ

$$480 ( \$ 50,00 ) = \$ 24,000$$

EN ESTE CASO, EL PUNTO E DEL POLÍGONO DE FACTIBILIDAD RESULTÓ SER - EL PUNTO ÓPTIMO, SIN EMBARGO ESTE PUNTO NO SIEMPRE DARÁ LA SOLUCIÓN ÓPTIMA, SEGÚN SE PUEDE VER AL SUPONER DIFERENTES CONTRIBUCIONES DE - LECHONES Y CERDOS CEBADOS.

PROYECTO DE UNA GRANJA DE GANADO PORCINO, S.A. EN ABASOLO, GTO.  
BALANCE GENERAL INICIAL ( EN MILES DE PESOS M/N )

## A C T I V O

## CIRCULANTE:

CAJA Y BANCOS	14,826	
INV. EN CERDOS	3,600	<u>18,426</u>

## FIJO:

TERRENOS	1,000	
MAQ. Y EQ. GRANJA	798	
CONST. E INST.	3,140	
EQ. DE TRANSPOR- TE	4,500	<u>9,438</u>

SUMA ACTIVO		<u>27,864</u> =====
-------------	--	------------------------

## P A S I V O

## CIRCULANTE:

DOC. POR PAGAR	14,826	<u>14,826</u>
----------------	--------	---------------

## C A P I T A L:

CAPITAL SOCIAL	13,038	13,038
----------------	--------	--------

SUMA PASIVO Y CAPITAL		27,864 =====
--------------------------	--	-----------------

PROYECTO DE UNA GRANJA DE GANADO PORCINO, S.A. EN ABASOLO, GTO.  
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1986 ( EN MILES DE PESOS M/N)

## A C T I V O

## CIRCULANTE:

CAJA Y BANCOS	15,620	
INV. CERDOS	3,600	<u>19,220</u>

## FIJO:

TERRENOS	1,000	
MAQ. Y EQ. GRANJA	798	
DEP. ACUMULADA	40	758
CONST. E INSTALAC.	3,140	
DEP. ACUMULADA	157	2,983
EQ. DE TRANSPORTE	4,500	
DEP. ACUMULADA	900	3,600
SUMA ACTIVO		<u>27,561</u> =====

## A C T I V O

## CIRCULANTE:

I.S.R. POR PAGAR	851
------------------	-----

## FIJO:

DOC. POR PAGAR	11,120
----------------	--------

SUMA PASIVO	<u>11,971</u>
-------------	---------------

## CAPITAL:

CAPITAL SOCIAL	13,038
UTILIDAD ACUM.	2,552
SUMA PASIVO Y CAPITAL	<u>15,590</u>

SUMA PASIVO Y CAPITAL	<u>27,561</u> =====
-----------------------	------------------------

PROYECTO DE UNA GRANJA DE GANADO PORCINO, S.A. EN ABASOLO, GTO.  
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1987 ( EN MILES DE PESOS M/M)

A C T I V O			P A S I V O		
CIRCULANTE:			CIRCULANTE:		
CAJA Y BANCOS	27,899		I.S.R. POR PAGAR	4,880	
INV. EN CERDOS	7,380	35,279			
FIJO:			FIJO:		
TERRENOS	1,000		DOC. POR PAGAR	7,413	
MÁQ. Y EQ. GRANJA	798		SUMA PASIVO		<u>12,293</u>
DEP. ACUMULADA	80	718			
CONST. E INSTALAC.	3,140		CAPITAL:		
DEP. ACUMULADA	314	2,826	CAPITAL SOCIAL	13,038	
EQ. DE TRANSPORTE	4,500		UTILIDAD ACUM.	17,192	<u>30,230</u>
DEP. ACUMULADA	1,800	2,700			
		<u>7,244</u>			
SUMA ACTIVO	42,523	42,523	SUMA PASIVO Y CAPITAL	42,523	42,523
	=====			=====	



PROYECTO DE UNA GRANJA DE GANADO PORCINO, S.A. EN ABASOLO GTO.  
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1988 ( EN MILES DE PESOS M/N)

## A C T I V O

## CIRCULANTE:

CAJA Y BANCOS	57,780	
INV. EN CERDOS	<u>14,391</u>	72,171

## FIJO:

TERRENOS	1,000	
MAQ. Y Eq. GRANJA	798	
DEP. ACUMULADA	120	678
Eq. DE TRANSPORTE	3,140	
DEP. ACUMULADA	471	2,669
Eq. DE TRANSPORT.	4,500	
DEP. ACUMULADA	2,700	1,800
		<u>6,147</u>
SUMA ACTIVO		<u>78,318</u> =====

## P A S I V O.

## CIRCULANTE:

I.S.R. POR PAGAR	11,095
------------------	--------

## FIJO:

DOC. POR PAGAR	3,707
----------------	-------

SUMA PASIVO	<u>14,802</u>
-------------	---------------

## CAPITAL:

CAPITAL SOCIAL	13,038
UTILIDAD ACUM.	<u>50,478</u>

SUMA PASIVO Y CAPITAL	<u>78,318</u> =====
--------------------------	------------------------

PROYECTO DE UNA GRANJA DE GANADO PORCINO, S.A. EN ABASOLO, GTO.  
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1989 ( EN MILES DE PESOS M/N)

## A C T I V O

## CIRCULANTE:

CAJA Y BANCOS	118,094	
INV. EN CERDOS	26,623	<u>144,717</u>

## FIJO:

TERRENOS	1,000	
MAQ. Y EQ. GRANJA	798	
DEP. ACUMULADA	160	638
CONSTR. E INSTALAC.	3,140	
DEP. ACUMULADA	628	2,512
EQ. DE TRANSPORTE	4,500	
DEPT. ACUMULADA	3,600	900
		<u>5,050</u>

## SUMA ACTIVO

149,767  
=====

## P A S I V O

## CIRCULANTE:

I.S.R. POR PAGAR	21,563
------------------	--------

## FIJO:

DOC. POR PAGAR		
SUMA PASIVO		21,563

## CAPITAL:

CAPITAL SOCIAL	13,038	
UTILIDAD ACUM.	115,166	<u>128,204</u>

## SUMA PASIVO

## Y CAPITAL

149,767  
=====

PROYECTO DE UNA GRANJA PARA GANADO PORCINO, S.A., ABASOLO, GTO.  
PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS ( EN MILES DE PESOS M/N ) DEL 31 DE ENERO AL 30 DE DICIEMBRE  
DE LOS AÑOS 1986, 1987, 1988 Y 1989,

VENTAS:	23,555		48,288		94,162		174,200
MENOS:							
COSTO PRODUCCION							
COSTO DE MANT. PRIMA							
FORRAJES	8,754		17,946		34,995		64,741
MANDO DE OBRA DIRECTA	1,404		1,404		5,612		10,382
COSTO DE MEDICAMENTO	341		699		1,363		2,522
MANT. EQUIPO GRANJA	500		1,025		1,999		3,698
DEP. EQUIPO DE GRANJA	40		40		40		40
INVENTARIO INICIAL AL							
1° DE ENERO	3,600		3,600		7,380		14,391
INVENTARIO FINAL AL							
31 DE DICIEMBRE	( 3,600 )	<u>11,039</u>	( 7,380 )	<u>18,808</u>	( 14,391 )	<u>36,998</u>	( 26,623 )
UTILIDAD BRUTO		12,516		29,480		57,164	105,049
MENOS:							
GASTOS DE ADMINIS-							
TRACION:							
SUELDO ADMINISTRADOR	520		1,066		2,079		3,846
OTROS GTOS. DE ADMON.	100	620	205	1,271	400	2,479	740
MENOS:							
GASTOS DIRECTOS DE							
PRODUCCION:							
MEDICO VET. ZOOTECNISTA	130		267		521		964
ENERGIA ELECTRICA	272		558		1,088		2,013
AGUA	150		308		601		1,112
COMBUSTIBLE	260		533		1,039		1,922
MANT. EQUIPO TRANSPORTE	400		820		1,599		2,958
DEP. EQUIPO TRANSPORTE	900		900		900		900
I.M.S.S.	346		709		1,383		2,559
1,2% S/REMUNERACIONES	22		45		88		163
DEP. GASTOS INSTALACION	157	2,637	157	4,297	157	7,376	157
MENOS:							
INTERESES FINANCIEROS		<u>5,856</u>		<u>4,392</u>		<u>2,928</u>	<u>1,465</u>
UTILIDAD NETA ANTES DE							
IMPUESTOS		3,403		19,520		44,381	86,250
MENOS:							
IMP.TOS. S/ LA RENTA		<u>851</u>		<u>4,880</u>		<u>11,095</u>	<u>21,563</u>
UTILIDAD NETA DESPUES							
DE IMPUESTOS		<u>2,552</u>		<u>14,640</u>		<u>33,286</u>	<u>64,688</u>
		*****		*****		*****	*****

PROYECTO DE UNA GRANJA PARA GANADO PORCINO, S.A. ABASOLO GUANAJUATO  
 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS ( EN MILES DE PESOS M/N ) DEL 31 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE  
 DE LOS AÑOS 1986, 1987, 1988 Y 1989.

CONCEPTO	1986	1987	1988	1989
<b>INGRESOS:</b>				
SALDO INICIAL		15,619	27,862	57,742
PRESTAMO AGRICOLA Y GANADERO	14,826			
VENTAS EN EFECTIVO	23,555	48,288	94,162	174,200
	<u>38,381</u>	<u>63,907</u>	<u>122,024</u>	<u>231,942</u>
<b>EGRESOS:</b>				
I.S.R.		851	4,880	11,095
COMPRA DE ALIMENTOS (FORRAJES)	8,754	17,946	34,995	64,741
MANO DE OBRA DIRECTA	1,404	2,878	5,612	10,382
MANT.EQUIPO GRANJA	500	1,025	1,999	3,698
MANT, EQUIPO TRANS.	400	826	1,599	2,958
MEDICAMENTOS	341	699	1,363	698
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA	130	267	521	964
SALARIO DEL ADMINIS- TRADOR	520	1,066	2,079	3,846
ENERGIA ELECTRICA	272	588	1,088	2,013
AGUA	150	308	601	1,112
COMBUSTIBLE	260	533	1,039	1,992
I.M.S.S.	346	709	1,383	2,559
1.2% S/REMUNERACIONES	22	45	88	163
OTROS GASTOS DE AD- MINISTRACION	100	205	400	740
INTERESES FINANCIE- ROS	5,856	4,392	2,928	1,465
PAGO PRESTAMO HIPO- TECARIO	3,707	3,707	3,707	3,707
	<u>22,762</u>	<u>36,045</u>	<u>64,282</u>	<u>115,133</u>
SALDO FINAL	15,619	27,862	57,742	116,809
	*****	*****	*****	*****

CAPITULO ( 8 )  
CONCLUSIONES .

1.- LO EXPUESTO EN LA PRESENTE TESIS, DEMUESTRA QUE ES POSIBLE LA INSTALACIÓN DE UNA GRANJA TIPO PARA CRÍA Y ENGORDA DE GANADO PORCINO,

2.- LA CRIANZA DE CERDOS SE HA REALIZADO DESDE TIEMPO INMEMORIAL Y NO ES SINO HASTA LA ÉPOCA MODERNA DONDE LA APLICACIÓN DE LA ZOOTECNIA TRAJÓ LA ESPECIALIZACIÓN DE ELLAS.- EN LA ÉPOCA ACTUAL, LA DEMANDA DE PROTEÍNAS DE ORIGÉN ANIMAL Y EL CONOCIMIENTO DE LA NUTRICIÓN ANIMAL, HA DADO COMO CONSECUENCIA EL DESARROLLO DE MEJORES TÉCNICAS DE MANEJO PARA HACER QUE ÉSTA ESPECIE ALCANCE MAYOR CANTIDAD - EN SU NÚMERO DE LECHONES POR CAMADA, PRECOCIDAD EN EL DESARROLLO Y MEJOR CONVERSIÓN DE ALIMENTOS EN CARNE.

3.- LA REGIÓN Y ZONA ESCOGIDAS PARA LA UBICACIÓN DE LA GRANJA, SON: LAS ADECUADAS COMO SE OBSERVA EN LA TABLA 6.1

4.- LAS RAZAS ESCOGIDAS COMO PIE DE CRÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CERDOS DE ENGORDA, SON LAS IDEALES COMO SE OBSERVA TAMBIÉN EN DICHA TABLA 6.1

5.- LAS CONDICIONES ECOLÓGICAS QUE PRIVAN EN EL ESTADO Y EN EL MPIO. DE ABÁSULO, REPRESENTAN UNA VENTAJA PARA LA CRÍA Y REPRODUCCIÓN DEL GANADO DE ABASTO, SIN EMBARGO ES NECESARIO SUS POTENCIALIDADES COMO SON: PRADERAS NATURALES, PRADERAS ARTIFICIALES, VÍAS DE COMUNICACIÓN, TIPOS DE GANADO,

6.- EL TIPO DE DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES ES EL IDEAL PARA LA EXPLOTACIÓN INTENSIVA,

7.- EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN AUTOMÁTICA, DISMINUYE LOS GASTOS DE OPERACIÓN EL CUAL ES PRÁCTICO Y ADECUADO.

8.- LOS PORCENTAJES EN LA MEZCLA DE LA RACIÓN ALIMENTICIA, HAN SIDO BIEN EQUILIBRADOS CON CADA UNO DE LOS PORCENTAJES INDICADOS.

9.- EL ESTUDIO ECONÓMICO DEMUESTRA QUE LA INVERSIÓN ES RECUPERABLE COMO SE OBSERVA EN EL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS, ADEMÁS SE VEN EN LA TASA INTERNA DE RETORNO QUE ES LA ADECUADA PORQUE-- SE HIZO LA COMPARACIÓN CON LA TASA DE INTERÉS BANCARIO.

10.- EN EL CASO DEL GANADO PORCINO, ENCONTRAMOS QUE SUS -- EXISTENCIAS SE ELEVAN DE 1968 A 1983, HACIÉNDOLO A UN RITMO MÁS -- ACELERADO QUE LA EXPANSIÓN DE LA POBLACIÓN POR LO QUE NECESARIAMEN\_ TE AL OBTENER EXCEDENTES, DEBEMOS CALIFICAR QUE EL ESTADO SE HA ENCONTRADO ADELANTADO EN RELACIÓN A SUS PROPIOS ÍNDICES Y SIENDO ÉSTE DE COMPARACIÓN MUY BAJO DE LOS QUE SE REGISTRAN PARA EL ESTADO, TAMBIÉN ENCONTRAMOS PARA LA REPÚBLICA Y NOS HACEN CALIFICAR A GUANAJUA- TO COMO UN ESTADO NETAMENTE PORCICULTOR NOTABLEMENTE MUY ADELANTADO- EN RELACIÓN AL PAÍS,

## SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- 1.- SE RECOMIENDA UNA CONSTANTE OBSERVACIÓN DE LAS REGLAS DE SANIDAD PARA EVITAR BROTES DE ENFERMEDADES.
- 2.- EN EL PERÍODO DE LA MONTA DE LAS HEMBRAS, DEBERÁ TENERSE ESPECIAL CUIDADO PARA LOGRAR UNA MONTA EFECTIVA.
- 3.- CUIDADOSA OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL CALENDARIO DE - VACUNACIÓN Y DESPARASITACIÓN.
- 4.- OBSERVAR PERFECTO CONTROL EN LA MEZCLA DE LOS ALIMENTOS Y LOS PORCENTAJES DE CADA UNO DE LOS FORRAJES ADECUADOS.
- 5.- LLEVAR UN CONTROL DE PESO VIVO DEL CERDO EN LAS DIFERENTES ÉTAPAS DE SU DESARROLLO.
- 6.- LA ALIMENTACIÓN POR EXCESO ES MUY IMPORTANTE YA QUE SE - DEBERÁ DAR LA CANTIDAD ADECUADA POR SEXOS PARA QUE LOS PORCÍCULTORES SE DEN CUENTA QUE LOS MACHOS CASTRADOS TIENEN MAYOR AUMENTO DE PESO - Y POR CONSIGUIENTE LLEGAN MÁS RAPIDAMENTE AL PESO DE MERCADO.

EL AGUA ES UNO DE LOS NUTRIENTES MÁS IMPORTANTES, ES INDISPENSABLE ABASTECER A LOS CERDOS DE SUFICIENTE AGUA LIMPIA Y FRESCA, SE RECOMIENDA EL USO DE LOS BEBEDEROS AUTOMÁTICOS.

8.- AUMENTAR EL PIE DE LA CRÍA DE LA MISMA RAZA O BIEN DE OTRA DIFERENTE PARA CONTRIBUIR EN MAYOR GRADO A LA DIFUSIÓN DE LAS RAZAS.- DESDE LUEGO QUE LAS INSTALACIONES SE TENDRÍAN QUE AMPLIAR,- APROVECHANDO ASÍ AL MÁXIMO EL TERRENO DE UNA QUE SE DISPONE Y LAS NUEVAS CONSTRUCCIONES SI SERÍAN DEL TODO ADECUADAS PARA UN MEJOR -- FUNCIONAMIENTO.

9.- CON UN NÚMERO MAYOR DE VIENTRES, ÉSTOS SE PODRÍAN DIVIDIR EN LOTES PARA LOGRAR PARTES MÚLTIPLES Y OBTENER DE CADA LOTE DOS PARTES DEL AÑO, SIENDO SEIS LOTES SE PODRÍAN ESCALONEAR PARA DARNOS UNA PRODUCCIÓN MENSUAL Y CONSTANTE, FACILITANDO ASÍ EL MANEJO, ADMINISTRACIÓN VENTAS.- SE PUEDE APROVECHAR AL MÁXIMO TODA LA INSTALACIÓN PUES SE FORMA EN CICLO EN EL QUE TODO TIEMPO, TODOS LOS LOCALLES SE ENCUENTRAN OCUPADOS. EN CUANTO AL NÚMERO DE ANIMALES POR LOTE, PUEDE SER VARIABLE DEPENDIENDO DEL PRESUPUESTO DISPONIBLE.

10.- LA VENTA SE PUEDE FACILITAR NOTABLEMENTE ESCOGIENDO -- DOS O TRES DÍAS AL MES PARA EFECTUARLA, SOBRE TODO SI SE SIGUE EL -- SISTEMA DE ROTACIÓN ANTES MENCIONADO, PUES SE OFRECEN TODAS LAS -- CRÍAS DE UN LOTE DE LA MISMA EDAD Y LOS COMPRADORES UNA VEZ ENTERADOS, ASISTIRÁN LOGRANDO ASÍ REUNIR PEQUEÑOS GRUPOS PARA DARLES.



## B I B L I O G R A F I A

J.A. FLORES M.

ABRAHAM A. AGRAZ

GANADO PORCINO, CRÍA Y EXPLOTACIÓN.INDUSTRIALIZACIONGUÍA DE PLANEACIÓN Y DE ACTIVIDADES PECUARIAS:

ED. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA

GUÍA DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

LEOPOLDO ESCAMILLA A.

ED. CECSA

EL CERDO, SU CRÍA Y EXPLOTACIÓN

W. GRANL IRESON

PRINCIPLES OF ENGINERY ECONOMY

EUGENE L. GRANL

LATRE SERGIO V.

LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA

RICHARD S. LEAVENWORTH

SIXTH EDITION.

ENSIMINGER M.E.

BUENOS AIRES 1973

MANUAL DEL GANADERO; EL ATENEO

GEORGE A. TAYLOR

INGENIERÍA ECONÓMICA ED. LIMUSA

TERRY GEORGE R.

PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN

TRUJILLO J. JOSÉ

ED. LIMUSA MÉXICO 1974

ELEMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL