

185  
2es



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**PROGRAMA DE ALIMENTACION PARA CABALLOS  
DE LA POLICIA DEL DISTRITO FEDERAL  
PERTENECIENTE A LA SECRETARIA DE  
PROTECCION Y VIALIDAD**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

**POR**

**ANTONIO JERSAIN MONTIEL QUIROGA**

**Aseores : M.V.Z. Gelasio David Reyes Méndez  
M.V.Z. Humberto M. Troncoso Altamirano**



**MEXICO, D. F.**

**1995**

**FALLA DE ORIGEN**



## **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.

**PROGRAMA DE ALIMENTACION PARA  
CABALLOS DE LA POLICIA DEL DISTRITO FEDERAL  
PERTENECIENTE A LA SECRETARIA DE  
PROTECCION Y VIALIDAD**

**Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la  
Universidad Nacional Autónoma de México**

**Para obtener el título de  
Médico Veterinario Zootecnista**

**por:**

**Antonio Jersain Montiel Quiroga**

**Asesores:**

**M.V.Z. Gelasio David Reyes Mendez  
M.V.Z. Humberto M. Troncoso Altamirano**

**México, D.F.**

**1995**

## **DEDICATORIA**

**A Monica Garza T. El amor de mi vida y querida esposa, por el gran apoyo y la infinita confianza que siempre me has brindado.**

**A mis queridos hijos Isabel y Fernando, El mayor tesoro que Dios me ha dado.**

**A mis padres Matilde Quiroga y Jersain Montiel, por haber hecho de mi un hombre de bien.**

**A mis queridos hermanos y sobrinos, para que siempre luchen por lo que quieren**

**A la memoria de mi querido hermano Alejandro Javier, con quien vivi hermosas experiencias y desarrollando grandes esperanzas.**

**A todos aquellos que siempre me dieron una frace de aliento.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A los M.V.Z. Gelasio D. Reyes M. y Humberto Troncoso A. por el apoyo en la elaboración del presente trabajo.**

**A M.V.Z. Fausto Rodríguez G. por la amistad incondicional que siempre me has brindado.**

**A los miembros del Jurado por sus valiosos comentarios y aportaciones al presente trabajo.**

**A mis amigos y compañeros del Agrupamiento a Caballo.**

**A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a sus Profesores por brindarme la oportunidad de llegar a ser un profesionalista .**

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN. ....	1
INTRODUCCION. ....	2
JUSTIFICACION. ....	17
OBJETIVO. ....	17
PROCEDIMIENTO. ....	18
EVALUACION. ....	57
BIBLIOGRAFIA. ....	61
FIGURAS. ....	64
CUADROS. ....	68

## LISTA DE CUADROS

NUMERO	TITULO	PAGINA
1	ESTRUCTURA DEL HATO EQUINO DE LA POLICIA POR ETAPAS DEL CICLO PRODUCTIVO	68
2	NECESIDADES NUTRICIONALES EN CABALLOS DE TRABAJO	69
3	NECESIDADES NUTRICIONALES EN CABALLOS DE TRABAJO EN PORCENTAJES	70
4	NECESIDADES NUTRICIONALES EN YEGUAS	71
5	NECESIDADES NUTRICIONALES DE LAS YEGUAS EN PORCENTAJE	72
6	NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS POTROS	73
7	NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS POTROS EN PORCENTAJES	74
8	VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS	75
9	PRECIO POR KILOGRAMO	76

10	CONSUMO DE ALIMENTO EN PORCENTAJE DEL PESO VIVO	77
11	RACION PARA CABALLOS EN MANTENIMIENTO	78
12	RACION PARA CABALLOS DE ACTIVIDAD LIGERA	79
13	RACION PARA CABALLOS DE ACTIVIDAD INTENSA	80
14	RACION PARA CABALLOS SEMENTALES	81
15	RACION PARA YEGUAS DE 0 A 3 MESES DE LACTACION	82
16	RACION PARA YEGUAS DE 3 A 6 MESES DE LACTACION	83
17	RACION PARA YEGUAS GESTANTES	84
18	RACION PARA POTROS DE 3 A 6 MESES DE CRECIMIENTO	85
19	RACION PARA POTROS DE 6 A 12 MESES DE CRECIMIENTO	86
20	RACION PARA POTROS DE 12 A 18 MESES DE CRECIMIENTO	87
21	RACION PARA POTROS DE 18 A 24 MESES DE CRECIMIENTO	88
22	RACION PARA POTROS DE 24 A 36 MESES CON TRABAJO	89



23	CONSUMO DE ALIMENTO DE CABALLOS DE TRABAJO LIGERO E INTENSO	90
24	CONSUMO DE ALIMENTO DE CABALLOS SEMENTALES Y YEGUAS LACTANDO 0 - 3 MESES	91
25	CONSUMO DE ALIMENTO DE YEGUAS LACTANDO 3 - 6 MESES Y GESTANTES	92
26	CONSUMO DE ALIMENTO DE POTROS DE 3-6 MESES Y DE 6 - 12 MESES	93
27	CONSUMO DE ALIMENTO DE POTROS DE 12 - 18 MESES Y 18 - 24 MESES	94
28	CONSUMO DE ALIMENTO DE POTROS DE 24 - 36 MESES Y YEGUAS VACIAS	95
29	COSTO POR CONSUMO DE ALIMENTO	96

## **RESUMEN**

**MONTIEL QUIROGA, ANTONIO JERSAIN. PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN PARA CABALLOS DE LA POLICIA DEL DISTRITO FEDERAL PERTENECIENTE A LA SECRETARIA DE PROTECCIÓN Y VIALIDAD. ( Bajo la dirección de: MVZ Gelasio D. Reyes Mendez y el MVZ Humberto M. Troncoso Altamirano).**

Se desarrolló un programa de alimentación para caballos cubriendo las necesidades específicas según el trabajo o la función zootécnica de cada individuo, tal como lo recomienda la National Reasearch Council (nrc). Se agruparon los caballos según la estructura del hato. En la elaboración de las raciones se utilizaron las materias primas con las que cuenta el agrupamiento, así como las posibles materias primas que se encuentran en la zona y que podran ser añadidas a la dieta. El balanceo de raciones se hizo con la ayuda del programa computacional Mixit obteniendose raciones al mínimo costo y se evaluaron con el sistema Feed para comprobar si se llenaban las necesidades nutricionales para cada animal. Se realizó un balance entre gasto por consumo de alimento en 1994 y el costo aproximado de la formulación de las raciones para el agrupamiento a caballo. Los resultados demuestran que es posible formular raciones específicas para cada individuo según su etapa o fin zootécnico con una disminución de costos.

## **INTRODUCCION**

### **FUNCIONES DE LA POLICIA MONTADA**

La Policía Montada tuvo sus orígenes en el año de 1826, cuando se formaron por decreto de los Supremos Poderes de la Federación, el cuerpo de Celadores. En el año de 1869, siendo presidente de México el C. Lic. Benito Juárez, se formó la Policía Montada; dándole el nombre de Rurales. En 1928 bajo el régimen presidencial de Plutarco Elías Calles, se creó la Jefatura del Departamento del Distrito Federal (D.D.F.), dependiente de ésta quedó la Jefatura de Policía con un regimiento montado cuyo fin era: La defensa de la población contra maleantes y narcotraficantes (8). Actualmente la función que tiene encomendada esta Institución es:

- a) Apoyar a las unidades pie a tierra en operaciones antiinotines.
  
- b) Proporcionar seguridad y protección a la ciudadanía con rondines en parques, y jardines donde el acceso vehicular es limitado.
  
- c) Vigilar el orden en eventos deportivos, culturales o cívicos y ayuda a evitar los asentamientos irregulares.

Para llevar a cabo estas actividades la S.G.P. y V. cuenta con una población equina que se puede dividir según su actividad en trabajo ligero e intenso, así también se tiene un grupo de yeguas que sirven como pie de cría para cubrir a los equinos que por diversas causas son dados de baja por lo que se cuenta con yeguas en diversos estados reproductivos y potros en diferentes edades.

Es así como en una población equina tan grande se han observado desordenes y deficiencias nutricionales. Es decir es posible observar que algunos equinos presentan un estado de sobrealimentación mientras que otros por lo contrario muestran un cuadro de desnutrición.

A todos los equinos sin importar su edad, sexo, trabajo ó etapa productiva se les alimenta con una sola ración. De aquí la inquietud de desarrollar un programa de alimentación que cubra con las necesidades específicas de cada etapa, considerando factores como las instalaciones, horarios, cantidad de alimento consumido, así como aquellos factores que afectarían el desarrollo del programa como es la adquisición del alimento; todo esto con el proposito de aportar a los equinos los nutrimentos necesarios para cubrir sus necesidades totales.

Para entender el desarrollo del programa se siguieron los pasos para la elaboración de un plan agrícola integral teniendo en cuenta la importancia de la alimentación, los aspectos digestivos del caballo y las necesidades nutricionales.

### PLAN AGRICOLA INTEGRAL

"Un plan agrícola integral constituye un bosquejo o esquema para organizar los recursos disponibles de una empresa agrícola determinada". Podrá ser elaborado con detalle suficiente como para que incluya detalles operativos.(1,23)

Los administradores de empresas agropecuarias frecuentemente realizan las funciones de: planeación, implementación y control con los objetivos que se señalan en la fig. 1.

**PLANEACION:** que incluyen la identificación y definición del problema, obtención de la información y la identificación de soluciones alternativas.(1,16)

**IMPLEMENTACION:** Una vez que concluya el proceso de planeación deberá escogerse la mejor alternativa y deberá actuarse para poner el plan en operación. podrá ser necesario adquirir recursos ya sea mediante la compra o el arrendamiento, o sea necesaria una reorganización de ellos.(1,16)

**CONTROL:** permite observar los resultados del plan implementado para verificar si las metas y objetivos se están alcanzando.(1,16)

En la práctica los administradores trabajan sobre dos partes.

- 1) **DESARROLLAR UN PLAN AGRICOLA INTEGRAL.** Esta parte incluye el tomar un inventario de los recursos disponibles y organizar los recursos en un plan que mejor satisfaga las metas y objetivos.(16)
- 2) **UTILIZAR EL PLAN AGRICOLA PARA COMPLETAR UN PRESUPUESTO AGRICOLA INTEGRAL.** Esta parte incluye estimar los costos e ingresos totales para el plan agrícola integral y organizarlos dentro de un presupuesto.(16)

Partiendo del acostumbrado objetivo de maximización de utilidades, el fin que se persigue con una planeación y presupuesto agrícola integral es el encontrar la organización más rentable de los recursos disponibles.

La planeación y presupuestos agrícolas integrales constituye una planeación a futuro. (figura 2 ).

Dado los grandes cambios económicos y políticos que se están dando en el país, resulta de gran interés que el profesionalista en Medicina Veterinaria y Zootécnica, opte por vincularse a estos cambios que ayudarán a obtener beneficios para la nación, al lograr una adecuada utilización de los recursos en las instituciones donde exista una actividad pecuaria.

Entendiendo al proceso administrativo como el instrumento utilizado para manejar los recursos de una empresa, será a partir de su correcta interpretación, desde el punto de vista económico zootécnico que fundamente y facilite la toma de decisiones. (8,15,23)

La administración es: " el conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima eficiencia en las formas de estructurar y manejar una empresa. ( 23 ) se mantiene al frente de las condiciones cambiantes y proporciona previsión e imaginación. Por medio de ella los eventos aparentemente aislados, la información objetiva o las creencias se unen y se obtienen resultados significativos. ( 15,23 )

#### **IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN:**

Toda institución debe de conocer los métodos, técnicas de optimización física y económica disponibles con el objeto de aplicarlos en las actividades que se tengan que llevar a cabo a fin de alcanzar las metas de excelencia establecidas. (12)

La alimentación debe de entenderse como "la serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada." (28)

La alimentación es el factor ambiental más importante en el caballo y sólo alimentándolo correctamente podrá alcanzar su potencial máximo en reproducción, crecimiento,

conformación, estilo, simpatía y para que su vida útil sea más prolongada. La alimentación constituye el renglón más importante del costo de mantenimiento de los equinos (5,6,9,10,21). Una alimentación eficiente queda patente por el hecho de que es posible con frecuencia economizar de 10 a 20% del costo usual de la alimentación sin desnutrición para los animales (19,30).

Las necesidades alimenticias de los equinos no se mantienen constantes de un día para otro en los distintos periodos de su vida. La edad, el tamaño del animal, la gestación, lactancia en la yegua y el grado de actividad, las condiciones climáticas, la clase, calidad y cantidad de alimento, el método de manejo, la salud, el estado y el temperamento del animal son factores que ejercen continuamente una influencia poderosa en la determinación de sus necesidades nutricionales.(9)

Comparando la alimentación de algunas especies de animales domésticos se ha visto que desde el punto de vista científico los equinos son los más deficientemente nutridos(9)

#### ASPECTOS DIGESTIVOS DEL CABALLO:

El caballo se considera como un herbívoro no rumiante esto indica que su proceso digestivo es fundamentalmente de tipo enzimático; además en el ciego y en el colon de dicho animal se lleva a cabo la fermentación de la fibra cruda y de otros alimentos, gracias a la microflora presente en estos órganos. (figura 3 ) (11,24,27)

Los labios, lengua y dientes del caballo están adaptados para la prensión, ingestión y modificación de la forma física de los alimentos, de forma que resulten adecuados para la propulsión a lo largo del tracto gastrointestinal en un estado que permita la mezcla con los jugos digestivos. (11)(figura 4.)

El labio superior es fuerte móvil y sensible utilizándose durante el pastoreo para situar el forraje entre los dientes, a diferencia de la vaca que utiliza la lengua para esta finalidad; por el contrario la lengua del caballo traslada el material ingerido hasta los molares para la trituración. Así mismo, los labios se utilizan como un embudo através del cual se succiona agua. (11)

El proceso digestivo se inicia con la masticación y maceración de los alimentos; durante estos procesos se produce gran cantidad de saliva con poca actividad amilásica, la producción de saliva puede ser de 10 hasta 50 litros diarios, en relación con el tamaño del animal y el tipo de alimento consumido. (9,27)

El estómago de los equinos es relativamente pequeño ya que representa sólo el 12% de la capacidad total del tracto digestivo. El área secretora gástrica es relativamente pequeña. La presencia de una área no secretora en el estómago favorece el acúmulo de alimento. Los principios activos del jugo gástrico están representados principalmente por la pepsina y el ácido clorhídrico, este último disminuye el pH del contenido estomacal hasta 5.4 en la zona fúndica y hasta 2.6 en la región pilórica importante para la hidrólisis proteica. En condiciones normales el estómago del caballo solamente se llena en dos tercios del total de su capacidad. Los alimentos pueden permanecer de 2 a 3 horas. (10,27)

El intestino delgado tiene una capacidad que varía entre el 25 y el 30% del total del tracto digestivo. La estancia de los alimentos en este órgano no excede de dos o tres horas. La digestión en esta porción es esencialmente enzimática. Las enzimas secretadas por las células intestinales y del páncreas son muy eficaces con respecto a los constituyentes de la ración como hidratos de carbono, grasas y proteínas. Las principales zonas de absorción de estos nutrimentos es la última porción del yeyuno. (11,19,24,30)



Los caballos carecen de vesícula biliar, por lo tanto las sales biliares que promueven la emulsión de los lípidos se segregan constantemente hacia el intestino delgado; junto con el jugo pancreático, favorecen la presencia de un pH alcalino que se eleva de manera progresiva de 6.8 en el yeyuno a 7.5 en el íleon terminal, lo cual facilita la acción enzimática y la absorción de nutrientes.(24)

La digestión enzimática en el intestino delgado, es más importante a medida que la ración es más rica en alimentos concentrados (cereales y alimentos compuestos); proporciona del 30 al 60% de la energía total absorbida y del 30 al 80% de materias nitrogenadas totales. Los alimentos concentrados son mejor digeridos en el intestino delgado en la medida que han tenido una estancia prolongada en el estómago, los minerales son absorbidos en el intestino delgado excepto el fósforo. (11,27)

El intestino grueso constituye aproximadamente el 60% del total de la capacidad del tracto gastrointestinal, y es un buen sitio para que se realice la degradación bacteriana de los alimentos. Este órgano comprende tres fracciones: el ciego, el colon mayor y el colon menor que desemboca finalmente en el recto.(9,11,24,30)

El ciego se comunica con el intestino delgado mediante la válvula ileocecal y con el colon replegado por medio del orificio cecocólico; permite retener las fracciones celulolíticas durante más tiempo en este lugar. La microflora del intestino se encarga de degradar la celulosa, con la consiguiente producción de ácidos grasos volátiles: acético, propiónico y butírico, los cuales se absorben a través de la pared del ciego, pasan a la sangre y sirven de energéticos para el organismo de los animales.(9,27,30) En el ciego y en el colon ventral, los residuos nitrogenados se hidrolizan y al final se produce amoníaco, que pueden ser utilizados por los microbios para la síntesis de sus proteínas celulares.(19,11,24,27)

Los equinos también se reconoce la existencia en flora cecal y la capacidad de sintetizar vitaminas hidrosolubles como la vitamina B12 para aprovechar el cobalto de la dieta, así como otras vitaminas del complejo B y vitaminas C y K. En la última parte del colon replegado y el colon menor hay reabsorción de agua y de algunas sales minerales. (9,11,24,27,30,)

### **NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CABALLO**

Los caballos tienen unas necesidades nutritivas que corresponden a sus gastos fisiológicos; esquemáticamente las necesidades comprenden a:

- **NECESIDADES DE MANTENIMIENTO:** Vinculada con los gastos de la vida de los animales en las condiciones normales de cría sin variación de peso. (27)

- **NECESIDADES DE PRODUCCIÓN:** Que depende de la naturaleza y de la intensidad de producción ( trabajo muscular, elaboración de fetos, producción lechera , crecimiento y engorde). (27)

- **NECESIDADES TOTALES:** Corresponde a la suma de las necesidades de conservación y producción. (27)

Para satisfacer las necesidades de los equinos (mantenimiento, reproducción, crecimiento y trabajo) estos deben recibir cantidades adecuadas de energía, proteínas, minerales, vitaminas y agua. (19,21,29)

**ENERGIA:** Es el verdadero carburante de la vida, la energía es indispensable para el funcionamiento del organismo, para el trabajo muscular y la elaboración de los tejidos y de los productos animales.(26,30)

Los requerimientos de energía digestible (ED), para trabajo en el caballo, han sido estimados de varias formas. En ello pueden influir muchos factores, entre los que se encuentra la condición, entrenamiento de los animales, la temperatura, humedad ambiental, la clase de trabajo, el grado de fatiga y los componentes de la dieta. (7,9,10.)

La provisión de una incorrecta cantidad de energía es uno de los errores más comunes que se cometen en la alimentación de un caballo. La sobre alimentación aguda puede causar problemas tales como; enterotoxemia, cólico y problemas de laminitis, mientras que la crónica puede producir obesidad.(22,26,29)

La energía inadecuada puede ser el resultado de varios problemas más que el de una simple alimentación deficiente. Parásitos, problemas dentales y mala absorción pueden inducir la disminución de la utilización del alimento. En situaciones de alimentación en grupo, algunos caballos pueden no obtener un acceso razonable al alimento.(26)

**PROTEINA:** En la evaluación o formulación de raciones por lo general la proteína es uno de los principales nutrimentos a considerar.(26)

Las materias nitrogenadas integran el principal material constitutivo de la materia viva. Ellas son aportadas en forma de aminoácidos necesarios para el funcionamiento del organismo y para la síntesis de proteínas producidas en la leche o fijadas en el organismo del animal en crecimiento.(27)

El efecto del trabajo sobre las necesidades de proteína digerible (PD) para el caballo, arriba de las de mantenimiento, no ha sido adecuadamente dilucidado. Algunos autores establecen que a una relación de PD:ED, suficiente para mantenimiento, los incrementos de ED necesarios para mantener la condición corporal en un caballo de trabajo proveerán adecuadamente el nitrógeno adicional para satisfacer esos requerimientos de proteína. (22,26)

**MINERALES:** Las necesidades de minerales merecen cuidadosa atención. La ingestión excesiva de ciertos minerales puede ser tan lesiva como la deficiencia; en consecuencia, los suplementos minerales deben de basarse en el consumo de los alimentos básicos de la dieta. (5,9,10,21,30)

Los Macroelementos (P,Ca,Mg,Na) son constituyentes de los tejidos. Los oligoelementos o elementos traza (Fe,Cu,Co,Mn,Zn,I,Se.) son indispensables en el funcionamiento del organismo.(26)

**CALCIO Y FOSFORO:** El calcio y el fósforo son los minerales más abundantes en el cuerpo, con frecuencia son considerados en conjunto porque se encuentran juntos en el hueso e influyen mucho, uno sobre otro, tanto en nutrición como en el metabolismo.(11,22,26,30)

Las necesidades de calcio y fósforo del caballo dependen de la edad y de la función del individuo. Los animales jóvenes tienen mayor necesidad debido al desarrollo esquelético. Las necesidades de las yeguas se encuentra aumentadas al final de la preñez mientras que se forma el hueso del feto y por la secreción de Ca y P en la leche.(26)

La proporción de Ca y P es un aspecto importante en la ración de los caballos, no debe ser inferior a 1.1:1. (22)

**MAGNESIO:** El magnesio está involucrado en el metabolismo del calcio y fósforo y es un activador o cofactor de numerosas enzimas, es importante en el metabolismo energético celular. Su deficiencia se caracteriza clínicamente por hiperexitabilidad, mirada fija, marcha incierta, temblores musculares, y sudoración profusa.(26)

**CLORO Y SODIO:** Por lo general el cloro y sodio se consumen en forma de cloruro de sodio y desempeñan una función muy importante en la regulación del equilibrio ácido básico y la presión osmótica del organismo, las necesidades de sal varían de acuerdo con el clima existente y con la intensidad del ejercicio realizado ya que la transpiración incrementa la pérdida de estos elementos.(24,26,27)

En general las raciones para caballos deberán contener 0.5% de sal y máximo 1%.(11,24,27,30)

**POTASIO:** Al igual que el sodio y el cloro es un mineral importante para el mantenimiento de la presión osmótica y del equilibrio ácido-base, involucrado en la regulación del pasaje de nutrientes hacia la célula y en el metabolismo del agua, juega un rol importante en la contracción muscular.

Se estima que las necesidades de potasio del caballo oscilan en 0.4 a 0.5% de la dieta.(26,27,30)

**HIERRO:** Es un elemento anti-anémico, componente esencial de la hemoglobina; el organismo conserva eficazmente el hierro y normalmente elimina pequeñas cantidades. Por lo general el régimen nutritivo de los herbívoros es rico en hierro por lo que es poco probable su carencia.(11,22,26,30)

**COBRE:** El cobre es necesario para la utilización del hierro en la síntesis de hemoglobina y en la maduración de los glóbulos rojos. También está involucrado en la función de muchas enzimas asociadas en el metabolismo de los aminoácidos y con la respiración celular.(11,22,24,26 )

**ZINC:** Juega un papel esencial en la función de un gran número de enzimas involucradas en la digestión y el metabolismo. Necesario en la osificación, evita trastornos osteoarticulares. No se a descrito la deficiencia natural en los equinos.(11,22,24,26)

**COBALTO:** Se halla presente en la molécula de la vitamina B12, también puede necesitarce en otras funciones en el cuerpo pero no han sido estudiadas. (26)

**ODO:** La mayor parte del contenido corporal del yodo se encuentra en la glándula tiroidea donde se incorpora a la hormona tiroidea tiroxina, su deficiencia produce bocio y afecta la reproducción de los animales adultos. Las yeguas pueden exhibir ciclos estrales irregulares.( 22,24,26,30)

**AZUFRE:** Las necesidades corporales de la forma elemental o inorgánica de este elemento son pocas. El azufre se requiere como un componente orgánico tal como aminoácido y vitaminas que lo contienen. El exceso en la ingesta de la forma inorgánica influye sobre la toxicidad en ruminantes pero se desconoce este efecto en equinos. (11,24,26,30)

**SELENIO:** El selenio es un elemento muy tóxico, cantidades que exceden 5 ppm en los alimentos provocan en los caballos la enfermedad alcalina que ocasiona caídas de las crines y deformación del casco. (26)

Es un componente de la glutatióperoxidasa, enzima antioxidante que cataliza la conversión de peróxidos a alcohol en los tejidos. La carencia en la dieta es más frecuente y provoca distrofia muscular o enfermedades del músculo blanco. (9,24,26)

**MANGANESO:** Este elemento es indispensable en el desarrollo óseo; su carencia desarrolla problemas articulares retraso en la osificación de los huesos, en los animales reproductores causa defectos en la espermatogénesis y en el ciclo estral. La mayoría de los forrajes contienen suficiente cantidad de manganeso y es probable que su deficiencia sea rara en los caballos.(24,26)

**VITAMINAS:** Las necesidades de vitaminas así como las de otros nutrimentos, son afectadas por factores tales como la edad, tipo de actividad o por ejercicio muscular intenso. La necesidad de suplementar vitaminas depende del tipo y calidad de la dieta, de la capacidad de síntesis de vitaminas microbianas en el tracto digestivo y del grado de absorción vitamínica en el lugar de la síntesis. (9,19,30)

Las vitaminas son un grupo de compuestos orgánicos no relacionados que se requieren en muy pequeña cantidad dentro de los procesos metabólicos, no todas las vitaminas son esenciales en la dieta del caballo, se sintetizan en los tejidos o por microorganismos dentro del intestino grueso, por ejemplo, bajo condiciones normales en el hígado se produce una cantidad suficiente de ácido ascórbico según lo requerido por el animal, aún en ausencia de esta vitamina en la dieta. Los microorganismos que se encuentran en el ciego y colon sintetizan vitaminas del complejo B en abundancia, se desconoce con que eficacia estas son absorbidas y utilizadas por el animal.(5,11,24,26)

Las vitaminas se clasifican en dos grupos: Liposolubles (A,D,E,K,) e Hidrosolubles (B,C). (5,11,24,26,30)

**VITAMINA A:** La vitamina A es importante para la visión, el desarrollo y mantenimiento de las células epiteliales; en el desarrollo óseo y en la reproducción tiene función de estabilización de las membranas lisosomales, partículas subcelulares que contienen enzimas degradativas. (9,10,11,19,24,26,30)

**VITAMINA D:** Es necesaria en la osificación ya que favorece la absorción de Ca y P a nivel intestinal y regula en cierta forma los intercambios de estos minerales entre los huesos y la sangre. (9,11,24,26,30)

**VITAMINA E:** Inhibe la peroxidación de los ácidos grasos insaturados también aumenta la inestabilidad de los eritrocitos y la integridad celular muscular. (11,26)

**VITAMINA K:** La síntesis digestiva realizada por la microflora intestinal es muy abundante en condiciones normales y por lo que no hay que temer su carencia. (11,19,26,27)

La vitamina K está involucrada en la síntesis de protrombina en el hígado y de esta manera es importante para la coagulación sanguínea. (26)

**VITAMINA C:** El caballo se encuentra entre las especies capaces de sintetizar el ácido ascórbico en el hígado a partir de azúcares simples. El Ac. ascórbico o vitamina C, es el denominado factor antiescorbútico. (11,27)

**VITAMINA B1 o TIAMINA:** La tiamina actúa como coenzima en la descarboxilación del metabolismo de glúcidos y lípidos, en el mecanismo del ciclo de Krebs, por ello tiene gran importancia en el trabajo muscular. (26,27)



Su carencia provoca anorexia, adelgazamiento, anemia, incoordinación motora (sobre todo en miembros posteriores), hipertrofia cardíaca y aumento de la tasa sanguínea de ácido pirúvico. (26)

**VITAMINA B2 o RIBOFLAVINA:** Evita en el caballo la aparición de una conjuntivitis catarral acompañada de fotofobia y lagrimeo. La vitamina B2 desempeña además una función importante en la oxidación de glúcidos y lípidos estos constituyen la principal fuente de energía para la actividad muscular. (26)

**NIACINA:** La niacina tiene funciones metabólicas muy conexas con la riboflavina y los niveles energéticos. (24,26,27,30)

**ACIDO PANTOTENICO:** Condiciona el metabolismo de los glúcidos fuente indispensable de energía en los esfuerzos cortos y violentos y de los lípidos en el trabajo moderado pero sostenido. (26)

**VITAMINA B12 o CIANOCOBALAMINA:** La cianocobalamina tiene acción antianémica. La suplementación de esta vitamina en la dieta es superflua si la ración contiene suficiente cobalto que es un factor para la síntesis de B12 por la microflora intestinal. En los únicos casos en los que se recomienda su administración es en casos anémicos. (11,26,17)

**VITAMINA B6 o PIRIDOXINA:** Esta vitamina mejora el metabolismo de las proteínas al catalizar las transaminaciones, por consiguiente, tiene importancia en animales jóvenes en crecimiento y yeguas gestantes o en lactancia también favorece la intervención de ácidos grasos y así participa en la protección de la piel. (11,24,26,27)

En condiciones normales el caballo no parece sufrir ninguna carencia de vitaminas hidrosolubles sin duda porque su ración y su síntesis intestinal le proveen lo necesario, pero estos aportes pueden ser insuficientes en los potros jóvenes cuya microflora digestiva es poco activa y en los caballos sometidos a un trabajo intenso. (11,24,26,27)

**AGUA:** El organismo de los equinos contiene una adecuada concentración de agua que interviene en sus necesidades metabólicas y de la actividad muscular normal. Debido a que hay pérdidas de agua en orina, heces, sudor, respiración, durante la gestación y sobre todo durante la lactancia, es importante satisfacer los requerimientos de este líquido indispensable. (24)

En promedio el caballo consume agua entre el 5 y el 6% de su peso vivo, pero las necesidades varían en función de cada animal, de su talla, el clima, la intensidad de trabajo y del tipo de ración. (5,7,9,19,28,24,29,30)

**FIBRA:** Aún cuando este componente de la ración no tiene una necesidad nutricional es importante considerarlo en la ración para caballos. A causa de la capacidad de los grandes reservorios digestivos en los equinos la ración debe llevar siempre un mínimo de lastre el cual es necesario para estimular el paso del alimento con el fin de evitar obstrucciones digestivas, fermentaciones o putrefacciones tóxicas causantes de los cólicos. La cantidad excesiva de fibra limita el nivel de consumo y reduce la digestibilidad de la ración, esto ocasiona en los animales dilatación de vientre y rapidez de la digestión lo cual impide el proceso digestivo normal y la absorción adecuada de nutrientes. (2,9,11,19,21,27,29,)

Como se puede ver la correcta alimentación del caballo es un arte y una ciencia. El arte consiste en conocer las combinaciones y cantidades de los ingredientes para cada caballo; la ciencia está relacionada con el conocimiento de las necesidades nutricionales de los caballos y las cantidades correctas en los ingredientes de la mezcla. (28)

## **JUSTIFICACIÓN.**

El Agrupamiento a Caballo no cuenta con un programa de alimentación y a todos los equinos se les da la misma ración, sin importar el tipo de trabajo, edad o función zootécnica; sin considerar que las necesidades para el trabajo difieren notablemente a las de crecimiento. Además, los requerimientos de una yegua de vientre aumenta durante la gestación y especialmente cuando está amamantando a su potrillo (21). De aquí la importancia de implantar un programa de alimentación que cubra las necesidades nutricionales por tipo, edad o fin zootécnico distinto y mejorar al que actualmente existe en la institución considerando como base del plan las diferentes etapas del ciclo productivo según la especie, esperando con ello el óptimo desarrollo y desempeño del animal en particular; además de la optimización de recursos y disminución de los costos.

## **OBJETIVO**

Elaborar un programa de alimentación para la población equina del Agrupamiento a Caballo, perteneciente a la Secretaría de Protección y Vialidad cubriendo sus necesidades nutritivas de acuerdo de la función zootécnica de cada individuo.

## **PROCEDIMIENTO**

El presente trabajo se realizará en las instalaciones del Agrupamiento a Caballo de la Secretaría de Protección y Vialidad, ubicado en Av. Cueltao numero 100 colonia Alvaro Obregón, Delegacion Iztapalapa.

Para desarrollar el programa se seguirán los pasos según los lineamientos para la elaboración y evaluación de proyectos agropecuarios seguidos por el Departamento de Economía y Administración de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Los puntos a seguir son los siguientes:

- 1) **DIAGNOSTICO DEL AGRUPAMIENTO A CABALLO.**
- 2) **CALENDARIO DE ACTIVIDADES.**
- 3) **ESTRUCTURA DEL HATO.**
- 4) **ANALISIS FINANCIERO.**
- 5) **ORGANIZACION.**
- 6) **EVALUACION.**

## **1) DIAGNOSTICO DEL AGRUPAMIENTO A CABALLO.**

La elaboración de un plan agrícola integral dependerá en forma directa del inventario de recursos. Este proporcionará los medios para llevar a cabo la producción y para la obtención de utilidades.(16)

Se analizarán: a) instalaciones, b) razas, c) función zootécnica, d) alimentación, y e) recurso humano.

### **1.1 INSTALACIONES.**

El Agrupamiento a Caballo cuenta con unas instalaciones adaptadas, que no son el prototipo de las exigencias y necesidades de los caballos.

Se cuenta con 127 caballerizas individuales de 3.84 X 4.3 m, con puerta de tubulares de 1.19 m de ancho, comederos y bebederos de concreto colocados en esquinas opuestas de forma circular de un diámetro de 54 cm, con profundidad de 30 cm, el techo a una altura superior de 3.5 m e inferior de 3.1 m. con piso de tierra y cama de paja.

Existen 27 corrales de 32 X 14 m con comedero de concreto construido a todo lo largo del corral a 1 m de altura, el comedero tiene una profundidad de 40 cm. El bebedero es una pileta de 2.23 X 0.84 m, su piso es de piedra de río con un declive del 2 %, con una canaleta de desagüe a lo largo del corral. Actualmente, cuenta con un asoleadero de aproximadamente 18 000 m cuadrados para las yeguas y potros lactantes, carece de sombreadero, bebedero y comedero.

Los corrales y caballerizas estan en un lugar accesible con una calle transitable por donde pueden entrar camiones a entregar el alimento, retirar el estiércol y transportar a los animales. Se dispone de luz eléctrica y un teléfono en la sección veterinaria.

Estas instalaciones no fueron construidas considerando la temperatura promedio, el clima y la dirección de los vientos dominantes. Por esta razón, a los caballos de algunas caballerizas les afectan los vientos

Existe un henil cuyas dimensiones son 17.76 X 11.8 m de largo y ancho, una altura de 3.70 m cuenta con paredes laterales y solo es abierto por la parte anterior. En esta construcción hay una zona de 5.8 m que se desperdicia porque se trasmina, lo que ha producido gran desperdicio de alimento por descomposición.

Cuentan con tres bodegas para el almacenamiento del grano, sus dimensiones son: a) 11.83 X 6.00 m y una altura de 2.87 m b) 7.80 X 6.00 m y 2.87 m de altura. c) 9.38 X 7.07 m altura 2.41 m.

## 1.2. RAZAS

Las razas predominantes con las que cuenta el agrupamiento son: Pura Sangre, Cuarto de Milla y Apendix.

**PURA SANGRE:** Se trata de un caballo con líneas elegantes y formas armoniosas su altura a nivel de la cruz varía entre 1.50 y 1.73 m. y su peso entre 320 y 450 Kg; de ojos grandes y vivaces, nariz amplia, el cuello largo y recto, el abdomen es retraído, la espalda es larga y muy musculosa, las extremidades son largas y bien conformadas. su temperamento es nerviosos y enérgico. (3)

**CUARTO DE MILLA:** Se trata de un caballo consistente y poderosas formas cuya alzada a nivel de la cruz oscila entre 1.45 y 1.63 m, su peso entre 425 y 550 kg, posee una cabeza corta y ancha, el cuello es musculoso y esta bien conformado, la grupa es larga musculosa y redondeada, el tórax es amplio y profundo, la espalda es larga y muy musculosa. Es un animal ágil y veloz de un temperamento docil aunque vivo y enérgico. (3)

**APENDIX:** Es el resultado de la cruce entre las dos razas anteriores por lo que su conformación y carácter es una mezcla entre estas razas, donde pueden predominar características de alguna de las dos. (3)

### 1.3. FUNCION ZOOTECNICA

Estos caballos sirven como transporte en la vigilancia, seguridad y protección a la ciudadanía manteniendo el orden en bosques, parques y jardines, patrullando colonias donde el acceso vehicular es limitado, evitando con esto la drogadicción, pandillerismo y delincuencia, vigilar el orden donde se realicen eventos deportivos, culturales o cívicos apoyar a las unidades pie a tierra en operaciones antimotines y en el desalojo de invasores de tierra empleando los elementos a caballo.

Se cuenta con un equipo de salto que participa en concursos de importancia nacional. Existe un equipo de acrobacia que da exhibiciones en delegaciones políticas en días festivos, así como su participación en el desfile deportivo del 20 de Noviembre.

En esta institución como en todas aquellas en las que se manejan animales existen bajas en la población y van desde muertes, animales incapacitados para continuar con su función (incordinados, fracturas, taras, mala conformación etc.), así como animales con problemas de

conducta, por lo que ha sido necesario su remplazo tratando de llevar un programa reproductivo con las yeguas y los sementales que tiene la institución.

La población equina con la que cuenta la S.G.P.Y V. es de 767 caballos distribuidos de la siguiente manera:

- Machos adultos	668
- Sementales	006
- Yegua	041
- Potros de 0 a 12 meses	014
- Potros de 12 a 24 meses	011
- Potros de 24 a 36 meses	003
- Potrancas de 0 a 12 meses	010
- Potrancas de 12 a 24 meses	011
- Potrancas de 24 a 36 meses	005
<b>TOTAL</b>	<b>767*</b>

\*Segun informe semanal de equinos ante la SCPyV de 8 agosto de 1994.

#### 1.4 ALIMENTACION

La alimentación que se les proporciona a los caballos del agrupamiento esta determinada por gente que no tiene los conocimientos técnicos de una buena nutrición animal que cubra con los requerimientos necesarios para cada etapa o fin zootécnico.



Los horarios de alimentación son a las 4:00 y 13:30 hrs. Los componentes de la dieta que se manejan son alfalfa achicalada, avena en grefia, avena en grano, y un alimento comercial hecho a base de avena y maíz rolado. No siempre se cuenta con todos los productos antes mencionados por lo que las combinaciones son muy variadas y traen como consecuencia trastornos digestivos como el conocido síndrome abdominal agudo (cólicos). Algunas dietas son:

**MAÑANA****TARDE**

- |                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| 1.- Alfalfa achicalada | + | Grano rolado y avena en grefia          |
| 2.- Alfalfa achicalada | + | Alfalfa achicalada                      |
| 3.- Avena en grefia    | + | Grano rolado y avena en grefia.         |
| 4.- Avena en grefia    | + | Avena grano remojado y avena en grefia. |

Las dos últimas las más comunes.

La determinación de la cantidad del alimento que se da es : avena en grefia una paca por cada tres caballos, alfalfa una paca por cada cuatro o cinco caballos sin considerar el peso y la calidad de la paca. Para el grano rolado se da un costal y medio por cada 20 caballos, los costales pesan un promedio de 25 Kg. Los costales de avena varían de peso pesando en promedio 40 kg y se da un costal por cada 20 animales.

Las mezclas anteriores así como la proporción del alimento es para toda la población sin importar la etapa productiva, edad, sexo o cantidad de trabajo. La única variante que existe es en los animales que se tienen en caballeriza, a estos el grano se les da medido por medio de una cubeta la que tiene una capacidad de 1.5 kg y si a consideración de la persona que esta suministrando el alimento el animal esta un poco delgado, le da un poco más de la medida

### 1.5 RECURSO HUMANO

Se utiliza una persona para atender 10 caballos, siendo que en ocasiones, por exigencias del servicios que presta la Policía, se tienen dos o tres personas para atender a toda la población, produciendo sobrecarga de trabajo y fatiga en el personal que descuida a los animales. La mayoría de los policías encargados en el cuidado y el manejo del caballo, no tiene una formación técnica, ni especialidad en la que se desarrollan. El personal con el que se cuenta, no tiene la preparación para el cuidado, mantenimiento, manejo de los caballos y las instalaciones, ni es suficiente.

## 2) CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Para realizar el calendario de actividades se tomaron para su elaboración las etapas del ciclo productivo del animal desde el nacimiento hasta su vida adulta.

Se señalarán las actividades a desarrollar según el ciclo productivo del animal, señalando las fechas para realizar dichas actividades. En primer termino se presentará la vida productiva de un animal: nacimiento, crecimiento, desarrollo, finalización y trabajo.

### 2.1 CALENDARIO GRAFICO DE MANEJO DEL NACIMIENTO A UN AÑO DE EDAD

<b>REGLETA MOVIL</b>	ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic	
<b>LIMITE DE ETAPAS</b>	<b>LACTANCIA    CRECIMIENTO</b>	
	nacimiento	destete
	afial	
	I---I---I---I---I---I---I---I---I---I---I	
<b>DURACION EN MESES</b>	I----- 6 -----I----- 6 -----I	
<b>OPERACIONE DE MANEJO Y REPRODUCCION</b>	Pesar, identificar, abrir registro	Pesar , destetar, - separar por sexos
	I-----I-----I-----I-----I	
<b>OPERACIONES DE HIGIENE Y MEDICINA PREVENTIVA</b>	Limpiar fosas nasales. Desin- feccion de cor- don umbilical. desparasitación 6-8 semanas	vacunas: TETANOS 3-4 meses refuerzo 60 dias, revacunacion anual. INFLUENZA 4-6 meses, refuerzo 6 semanas, reva- cunacion anual.

## 2.2 CALENDARIO GRAFICO DE MANEJO EN EL CRECIMIENTO DE UN AÑO A DOS AÑOS DE EDAD.

ETAPAS CICLO	Añal	Dos años
LIMITE DE LAS ETAPAS	C R E C I M I E N T O  ----- -----	
DURACION DE LAS ETAPAS EN MESES	----- 6 ----- ----- 6 -----	
OPERACIONES DE MANEJO Y REPRODUCCIÓN	Separar por sexos, pesar y anotar. lotificar.	Doma, castra- cion, selec- cion de rem- plazos.
	----- -----	
	Vacunas: Tetanos, Rinoneumonitis, Influenza, Encefalitis revacunación anual.	
OPERACIONES DE HIGIENE Y MEDICINA PREVENTIVA	----- -----	
	Desparasitación, cada dos meses. Recortes de cascos, cada seis semanas. Limado de uñas cada 6 meses.	

### 2.3 CALENDARIO GRAFICO DE MANEJO DE LOS DOS A LOS TRES AÑOS.

#### ETAPAS DEL CICLO

Dos años

Tres años

#### D E S A R R O L L O

#### LIMITE DE LAS ETAPAS

I-----I-----I

#### DURACION DE LA ETAPA EN MESES

I-----12-----I

#### OPERACIONES DE MANEJO Y REPRODUCCIÓN

Pesar y lotificar  
selección de rem-  
plazos.

Arrendamiento, selec-  
cion de caballos de  
trabajo. entrenar pa-  
drillos.

I-----12-----I

#### OPERACIONES DE HIGIENE Y MEDICINA PREVENTIVA

#### Vacunas:

Tetanos, Encefalitis, Rinoneumonitis,

Influenza revacunación anual.

I-----12-----I

Desparasitación cada 2 meses.

Recorte de casco cada 6 semanas.

Limado de muelas cada 6 meses.

## 2.4 CALENDARIO GRAFICO DE YEGUAS ADULTAS A PARTIR DEL PRIMER PARTO

<b>ETAPAS DEL CICLO PRODUCTIVO</b>	<b>Parto</b>	<b>Parto</b>
	<b>Puerperio</b>	
	<b>Monta</b>	
<b>LIMITE DE LAS ETAPAS</b>	I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I	
	<b>LACTANCIA</b>	
<b>DURACION DE LA ETAPAS EN MESES</b>		<b>GESTACION</b>
	I 5.5-----I 6-----I	
	I-----I 12-----I	
<b>OPERACIONES</b>	<b>Atenciones del parto</b>	
	<b>Revisión del puerperio</b>	
	<b>Monta</b>	
	<b>Diagnostico de gestación</b>	
	<b> Pasar a paridero</b>	
	I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I	
<b>OPERACIONES DE HIGIENE Y MEDICINA</b>	<b>Lavar y desinfectar la región perineal envolver la cola con venda.</b>	<b>Atencion del parto</b>
	I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I	
	<b>Vacunas:</b>	
	<b>Tetanos 4-6 semanas de gestación, revacunación anual. Rinoneumonitis 5, 7 y 9 meses gestación.</b>	
	<b>Encefalitis anual, Influenza anual. Desparasitación cada 2 meses, ultimo mes de gestación.</b>	
	<b>Recorte de cascos cada 6 semanas.</b>	
	<b>Limado de muelas cada 6 meses.</b>	

## 2.5 CALENDARIO GRAFICO DE ACTIVIDADES DEL CABALLO ADULTO

**ETAPAS DEL  
CICLO  
PRODUCTIVO**

Tres años

**V I D A U T I L**

**DURACIÓN DE  
LA ETAPA**

I-----I

**OPERACIONES  
DE MANEJO Y  
REPRODUCCIÓN**

Incorporación al trabajo  
selección para salto, acrobacia,  
prontos para todo servicio.

**OPERACIONES  
DE HIGIENE  
Y MEDICINA  
PREVENTIVA**

I----- 12 -----I

**Vacunas**

Tétanos revacunación anual.  
Influenza revacunación anual mes de octubre.  
Encefalitis, Rinoneumonitis revacunación anual.  
Desparasitación cada 2 meses.  
Limado de muelas cada 6 meses.  
Recorte de casco cada 6 semanas.

### 3) ESTRUCTURA DEL HATO

Se localizó a cada individuo en la etapa del ciclo productivo en que cada individuo se encuentra, para ello se dividió a los equinos según su trabajo, actividad que desempeñan, edad, estado de salud, estado reproductivo (cuadro 1).

De la estructura del hato y de su división que se tomó la base para la elaboración del programa ya que indica la variedad de raciones, así como las necesidades de cada etapa. Para ello se dividió la población equina de la siguiente manera:

- PRONTOS PARA TODO SERVICIO	607
- EQUIPO DE SALTO	036
- EQUIPO DE ACROBACIA	025
- SEMENTALES	006
- YEGUAS LACTANDO	015
- YEGUAS GESTANTES	017
- YEGUAS VACIAS	009
- POTRILLOS DE 0 A 12 MESES	014
- POTRILLOS DE 12 A 24 MESES	011
- POTRILLOS DE 24 A 36 MESES	003
- POTRANCAS DE 0 A 12 MESES	010
- POTRANCAS DE 12 A 24 MESES	009
- POTRANCAS DE 24 A 36 MESES	005
TOTAL	767



### 3.1. DESCRIPCION DE CADA ETAPA

**3.1.1 PRONTOS PARA TODO SERVICIO (PPTS).** Es el caballo de trabajo que comunmente se observa patrullando parques, jardines, colonias, eventos deportivos, cívicos o culturales.

Los recorridos que hacen estos caballos por los diferentes servicios varían entre 3 a 5 horas diarias de monta al paso, por lo que se clasifica como un TRABAJO LIGERO.(22).

En su mayoría se alberga en corrales y algunos considerados caballos de estima en caballeriza, al igual que los de destacamento.

**3.1.2 EQUIPO DE SALTO:** Este grupo tiene un calendario de actividades y entrenamiento diario, trabajan en promedio una hora ya que tienen que mantenerse en forma para las competencias que llegan a participar.

Su trabajo se clasifica como INTENSO (22), se mantienen albergados en caballerizas individuales.

**3.1.3 EQUIPO DE ACROBACIA:** La actividad física fuerte de estos animales es los meses de marzo, abril y parte de mayo, cuando salen a dar exhibiciones con motivo del día del niño y los meses de octubre y noviembre donde se preparan para su participación en el desfile conmemorativo de la Revolución Mexicana.

Durante los meses antes mencionados son entrenados todos los días aproximadamente 2 horas diarias, dependiendo de la suerte que realicen, algunos caballos tienen que soportar el

peso de 2 o 3 jinetes, correr amarrados al mismo paso que otro u otros caballos, en ocasiones en terrenos donde se aprecia un gran esfuerzo por parte de los animales para detenerse.

Estos caballos se albergan en corrales y el resto de los meses se trabajan como los caballos P.P.T.S.

Su trabajo se clasifica como un trabajo LIGERO. (22)

3.1.4 EN DOMA MAYORES DE 2 AÑOS: Este grupo esta formado por un grupo de animales que fueron traidos de E.U. a partir de 1989, y que se han tenido que arrendar para incorporarlos al grupo de animales de trabajo, así también forman parte los animales nacido en la base y que llegan a la edad para comenzar su doma y entrenamiento como se señalo en el calendario de actividades. Se albergan en corrales y de acuerdo a las tablas de NRC su trabajo es PESADO o INTENSO. (22)

3.1.5 SEMENTALES: Se mantienen albergados en caballerizas individuales y alejados entre estos. Estos animales se van rolando para dar monta a las yeguas la selección del semental se basa en el tamaño de la yegua.

Al no existir un programa reproductivo bien conformado la actividad de los sementales varía durante todo el año; aunque la yegua se considera poliéstrica estacional, se ha observado que yeguas del agrupamiento a caballo ciclan todo el año, la temporada reproductiva fisiológica de monta va de abril a octubre ya que existe una relación del ciclo estral con horas luz/día, y en esta institución algunas hembras ciclan en diciembre, enero, febrero época en que se les da monta.

**3.1.6 HEMBRAS:** Grupo formado por 41 yeguas en diferentes etapas productivas como se mostro anteriormente. Su función es servir como pie de cria se albergan en dos corrales donde se dividen en lactantes con potro y el resto en otro corral.

Todos los días se llevan a un potrero donde caminan y se ejercitan los potros; a la hora de repartir los alimentos se regresan a los corrales.

Su alimentación será de acuerdo a su estado reproductivo, así como a su período de gestación. (11,22,27)

**3.1.7. POTRILLOS:** Los potrillos dependiendo su edad serán sus necesidades que varían de una etapa o edad a otra, por lo que al dividirlos se busca proporcionar dietas específicas para cada edad. (7,13,14,17,24,27)

Cabe recordar, como se mostró en el calendario de actividades, que se destetan a los 6 meses subitamente y son llevados a corrales alejados de la madre.

En el cuadro número 1 se muestra la estructura del hato según la clasificación de los equinos de acuerdo a la intensidad de su trabajo o etapa productiva, mostrando también la cantidad de equinos que habrá en futuros años, tomando como base la población que actualmente se cuenta en el agrupamiento, y los parámetros zootécnicos que se consideran, esto ayudará a calcular la cantidad de alimento necesario para la población equina con que se cuente en determinado momento. Los parámetros se consideraron a partir de la mortalidad de adultos, potros, desechos y partos al año registrados en los dos últimos años en el agrupamiento.

#### **4) ANALISIS FINANCIERO**

En este capítulo se analiza lo concerniente a presupuesto para alimentación formulación de raciones, cantidad de alimento consumido y costo, se compara el gasto actual con el gasto programado.

##### **4.1 PRESUPUESTO PARA ALIMENTACIÓN**

Se solicitó al Departamento de Compras y Adquisiciones de la S.G.P. y V. proporcione el importe por gasto en alimentación para los equinos el cual se estimó en N\$ 6, 361,422.63 (seis millones trescientos sesenta y un mil cuatrocientos veintidos nuevos pesos con sesenta y tres centavos), para el año de 1994.

##### **4.2 FORMULACION DE RACIONES**

Se balancearon las raciones con ayuda del sistema MIXIT según la estructura del hato, las raciones fueron específicas para cada etapa y trabajo para caballos de 450 kilogramos de peso. Las raciones se evaluaron con la ayuda del sistema FEED para analizar si cubren con las necesidades nutricionales, según las características de cada animal.

Las raciones se elaboraron con el alimento que se cuenta en el agrupamiento, así como las posibles materias primas que se encuentran en la zona y que pueden ser añadidas a la dieta.

Es importante considerar que el racionamiento consiste en escoger los alimentos y en calcular las cantidades que se deben distribuir para aportar a los animales todos los elementos nutritivos que necesitan. La ración así constituida debe cubrir los gastos de conservación y producción y mantener a los animales en buena salud.

Para calcular las raciones se necesita conocer:

- a) Las necesidades nutritivas de los animales y los aportes de los alimentos en cuanto al contenido de energía, proteína, minerales oligoelementos y vitaminas.
- b) Las condiciones de utilización de los alimentos es decir la ingestibilidad o la cantidad de alimento que el caballo puede espontáneamente consumir sin riesgos digestivos o sanitarios. (selección de los alimentos).
- c) El valor nutritivo de los alimentos y caracterizado por sus valores energéticos y por su contenido en minerales y oligoelementos.
- d) El precio expresado en Kg.

#### **4.2.1 NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS CABALLOS**

**4.2.1.1 CABALLOS DE TRABAJO:** Las calorías son el nutriente que experimenta un mayor incremento en las necesidades de los caballos que trabajan. El ejercicio aumenta las necesidades de energía, por lo que un trabajo prolongado puede aumentar hasta 3 veces o más en relación con las de mantenimiento, de esta manera los caballos que realizan trabajo pesado necesitan más alimento, y lo que es más importante, el alimento deberá poseer una concentración elevada de energía digestible. (5,6,9,17,23,29,30)

El trabajo no aumenta mucho las necesidades de proteína ya que la musculatura no se altera durante el ejercicio. (11,27)

El trabajo aumenta la tasa de movilización de calcio y fósforo por la tensión impuesta al esqueleto y la consecuente remodelación ósea, por consiguiente un caballo que trabaja y se alimenta con un nivel marginal de calcio y fósforo tiene más posibilidades de presentar problemas óseos. (5,9,10,21,22,)

En el cuadro número 2 se presenta las necesidades nutricionales para los caballos de trabajo y en el cuadro número 3 en porcentaje, los nutrientes por kilogramo de alimento.

4.2.1.2 SEMENTALES: Estudios indican que las necesidades nutricionales no son muy superiores a las de mantenimiento. El programa a lo largo del año debe de ser tal que el reproductor se mantenga en estado vigoroso en todo momento, Pues se supone que la libido de los sementales bien alimentados es mayor que en los que no lo están. (9)

La administración del alimento en la época de montas debe racionarse de acuerdo con el ritmo de las cubriciones. (2,9,11,27)

4.2.1.3. YEGUAS: Son 3 los programas alimentarios que necesita la yegua: (11,26,27,30)

- 1) Dos primeros tercios de gestación.
- 2) Últimos meses de preñez.
- 3) Durante la lactancia.

Sus necesidades energéticas aumentan progresivamente en cada uno de estos tres períodos. El porcentaje de proteína, calcio y fósforo requerido en la ración aumenta en mayor proporción que la energía. Por lo tanto un simple aumento de la cantidad de alimento, sin cambio en la ración, no proveerá todo los nutrientes requeridos. (19)

Los errores más comunes en la alimentación de la yegua son: Sobre alimentación durante la preñez y subalimentación en la lactancia; la yegua sobre alimentada y obesa puede presentar problemas en el parto pues esta condición restringe la actividad física. Además es probable que la yegua pierda peso después del parto y durante la lactancia estas condiciones harán más difícil una nueva preñez. (9,)

Para el agrupamiento se elaboraron tres raciones una para 0-3 meses de lactancia con una duración de 90 días, otra para 3-6 meses de lactancia con una duración de 90 días y hembras gestantes con una duración de 180 días.

**YEGUAS EN 0-3 MESES DE LACTACION:** Durante esta etapa la yegua puede estar gestantes en su primer tercio y si se considera que durante los dos primeros tercios de gestación el producto no es muy grande y no aumenta mucho los requerimientos de la yegua que debe de alimentarse de la misma manera que un caballo de trabajo (9,11,26,27), por lo que se les proporcionará una dieta con los aportes necesarios para los tres primeros meses de lactación. esta etapa tendrá una duración de 90 días.

**YEGUAS DE 3-6 MESES DE LACTACION:** Una buena producción láctea significa un buen estado nutricional del potro lactante en términos generales. El período de lactación de la yegua es de 5 a 6 meses y la máxima producción láctea entre 8 y 12 semanas postparto.(24)

La secreción láctea implica gastos nutricionales muy importantes para la yegua por esto el alimento debe elevarse con bastante rapidez al comenzar la lactancia para poder sostener el aumento de producción láctea y el inicio precoz de una nueva gestación pero sin llegar a provocar una congestión mamaria que podría acarrear trastornos como mastitis. (30)

**YEGUA DURANTE LOS ÚLTIMOS MESES DE GESTACIÓN:** Durante este período el feto crece cerca de 2 terceras partes, también aumenta el requerimiento de energía, proteína, calcio, y fósforo en la ración. (9,11,17,27)

Es importante recordar que en esta etapa el apetito de la yegua disminuye sobre todo de alimento voluminoso. Esto se relaciona con el aumento del abdomen provocado por la masa uterina y el feto. El consumo global declina en casi 1 Kg ms/ 100 Kg de peso, por lo tanto la proporción de concentrados debe aumentar cuidadosamente para aportar más elementos nutritivos y evitar el excesivo volumen intestinal, no se debe olvidar que contar con una adecuada cantidad de fibra previene trastornos digestivos. (11,19,21)

Al mantener un adecuado nivel nutritivo durante los últimos 90 días de gestación se obtienen potros más fuertes al nacimiento, más pesados, más vigorosos, resistentes y la yegua aumentará las reservas corporales para su futura lactación y gestación. (9)

En los cuadros 4 y 5 se muestran la necesidad de nutrimentos por día y en porcentaje por kilogramo de alimento respectivamente.

**4.2.1.4. ALIMENTACION DE LOS POTRILLOS:** Las necesidades nutricionales del caballo en la etapa de crecimiento depende principalmente del peso, la ganancia de peso y de su composición en definitiva del estado de desarrollo.

Como todos los mamíferos el calostro asegura al potrillo un buen comienzo de vida. Entre los 30 minutos y 2 horas después del nacimiento (9,13,14,24). Este es el primer producto de la glándula mamaria después del parto; es rico en sólidos y cenizas totales, mucho más rico en proteínas y con menor concentración de lactosa que la leche normal. Su riqueza en proteínas



se debe a su alto contenido en albumina y globulinas; las cuales proporcionan al potrillo anticuerpos necesarios para resistir en enfermedades durante su primera etapa de vida, también actúa como laxante y favorece la eliminación del meconio. (9,13,14,)

Cuando el potrillo tiene entre 10 días y 3 semanas comenzará a mordisquear grano y heno (9), a menudo consumen pequeñas cantidades de alimento de la madre. sin embargo existe una marcada diferencia entre los requerimientos maternos y los del potro, por lo que ofrecer una ración especial a este lactante es una buena oportunidad para tomar ventaja del potencial de crecimiento temprano donde puede ganar alrededor de 2.5 a 3 libras ( 1.363 kg) diarios.

La utilización de un comedero para lactantes (sin acceso para las yeguas) en el potrero, permitirá consumir alimento sin problemas. Las raciones de lactantes deben contener por lo menos 16 % de proteína , no más 3,08 % Mcal de energía digestible por kilogramo, no menos de .75% de calcio ,no menos de .45 % de fósforo. (13,14)

**CRECIMIENTO ( 3-6 MESES):** Los requerimientos nutricionales del potro durante su crecimiento son la suma de sus necesidades de mantenimiento, más los que requieren para la formación de nuevo tejido por lo tanto es importante mantener un excelente aporte nutricional durante esta etapa crítica. (13,14,17,26,27)

Si existe racionamiento insuficiente puede resultar un retraso en el crecimiento con trastornos irreversibles en el desarrollo, por lo que los potros nunca alcanzarán la alzada y conformación esperada. (10,11,13,14,17)

**DESTETADOS ( 6-12 MESES):** El potro destetado debe de ganar de 680 a 909 gramos de peso diario a los 6 meses de edad, la dieta debe contener 13% de proteína cruda, 2.75 Mcal. de energía digestible por kilogramo, .62 % de calcio, .35 % de fósforo y 1474 UI

de vitamina A/kilogramo. El consumo diario total de pastura y concentrado puede ser 2 a 3.5 % del peso vivo del animal. (9,11,13,14)

El forraje es mucho muy importante para los potros ya sea como pastura hemicada o al libre pastoreo el consumo de forraje deberá ser alrededor del 1% de su peso vivo y nunca menos del .5%. (13,14,27)

**ALIMENTACION POTROS AL AÑO (12 - 18 MESES):** Conforme los potros se acercan al año de edad sus requerimientos de proteína, calcio y fósforo disminuyen, sin embargo la calidad de los productos alimenticios que se les proporcionen y una apropiada relación nutriente-caloría se debe mantener. (27,29,30)

Si los potros se han alimentado y cuidado de tal manera que se encuentren bien desarrollados y vigorosos en el primer año de edad, generalmente no experimentarán mayores problemas en el futuro, el objeto principal es lograr que el animal desarrolle músculos no grasa.(9,11,13,14)

**ALIMENTACION POTROS DOS AÑOS (18 - 24 MESES):** En esta edad las necesidades ligadas al crecimiento han declinado progresivamente. (13,14,)

**ALIMENTACION POTROS TRES AÑOS (24-36 MESES):** Apartir de los dos años cuando los animales se entrenen la ración debe ser adecuada para permitir su desarrollo y suministrar la energía de mantenimiento necesario y la adicional para el trabajo. (13,14)

En los cuadros 6 y 7 se muestran los requerimientos nutricionales diarios de los potros y los aportes de nutrientes en porcentaje por kilogramo de alimento respectivamente. (13,14,27,30)

### 4.3 SELECCION DE LOS ALIMENTOS:

El alimento con el que se cuenta en el Agrupamiento a caballo es: avena en grano, heno de avena, avena y maíz rolado, alfalfa achicalada.

Además de los alimentos antes mencionados el salvado de trigo, cebada, soya pasta, sorgo, melaza y una premezcla mineral (productos comerciales llamados STRIDE y TECH MASTER ) servirán como ingredientes para formular las raciones.

Las materias primas las podemos dividir en:

1) GRAMINEAS que comprende maíz rolado, avena rolada,avena en grano, heno de avena, cebada, salvado de trigo, sorgo.

2) LEGUMINOSAS: alfalfa achicalada, pasta de soya.

Algunas características de estos alimentos son:

GRAMINEAS: Los granos son ricos en almidón y contienen una gran cantidad más o menos variable de proteínas y vitaminas, por este motivo desempeñan un papel muy importante en la alimentación del ganado.

Los cereales se consideran como alimentos energéticos por ser ricos en almidones, bajo contenido en fibra ( que varía 2% en el maíz y el 12 % en la avena), su valor proteico raramente excede del 10%, deficiente en algunos minerales como el calcio puesto que tienen menos de 1.5 g/kg pero tienen 3 a 5 veces más cantidad de fósforo principalmente en forma de fitatos, estas sales tienden a reducir la utilización de Ca y Zn, probablemente manganeso en el aparato digestivo. (10,11,27,28)

**AVENA:** Cereal preferido por los criadores de caballos, porque además de no requerir ningún tratamiento para suministrarse es un excelente suplemento energético y tiene la ventaja de ser un cereal muy seguro ya que no es tan digestible como otros puesto que tienen un alto contenido de fibra por lo que las impactaciones gástricas y otros trastornos digestivos son menos frecuentes. (10,11,24,27,,28)

**MAIZ:** Cereal con muy alto valor energético (30% más que la avena) y proporciona al equino almidones fácilmente digestibles, tiene poca fibra, proteína y algunos minerales, su riqueza en almidones solubles y su poco contenido en fibra facilitan la presentación de sobrecargas digestivas, se debe controlar el suministro de este cereal a fin de evitar obesidad. Los granos de maíz contienen aproximadamente 650 gr de almidón por kg y solamente 80-100 gr de proteína bruta. (10,11,24,27,) Es el más grande de los cereales y pueden administrarse en cualquier forma a los caballos no obstante si los granos son muy duros deben aplastarse. (10,11,24,27)

**SORGO:** El grano contiene mayor cantidad de proteína bruta (deficiente en lisina) y menos grasa que el maíz, debido a su tamaño siempre debe de administrarse aplastado, molido groseramente o en copos al vapor. Es un cereal rico en energía. Para los caballos solo deben emplearse variedades blancas ya que la pigmentación marrón se debe al ácido tánico del grano, este ácido produce cólico en los caballos. Se recomienda no utilizar más de un 30% del total del concentrado. (10,11,24,27)

**CEBADA:** La cebada a sido a través del tiempo la base de la alimentación de los caballos en los países mediterráneos, contiene cantidades menores de fibra que la avena pero la dureza del grano y la resistencia de su cascarrilla, dificultan su digestión por lo que es conveniente remojarla aplastarla o triturarla previamente al suministro, lo cual facilita el

contacto de las enzimas digestivas con los almidones del cereal y por lo tanto mejora su digestibilidad. (10,11,24)

**SALVADO:** El salvado de trigo se aprecia mucho en la alimentación del caballo, sobre todo por sus propiedades emolientes en el tubo digestivo, su poder de absorber agua y su riqueza en celulosa, facilita el tránsito digestivo el consumo excesivo de salvado de trigo no se recomienda por que puede tener un efecto laxante, además de su riqueza en fósforo y su débil concentración de calcio podrían predisponer a osteo distrófia, por lo que no debe proporcionarse en más de un 10% total de la ración.(11) Rosset menciona que se debe mantener una proporción de 0.5 kg de salvado de trigo por cada 100 Kg de peso por día. (24)

Cuando el salvado de trigo se emplea seco absorbe su peso en agua y aumenta su volumen en el estómago, lo cual expone a sobrecargas gástricas, por consiguiente debe mezclarse con otros elementos que provoquen una gran salivación o bien humedecerlo antes de su distribución. (9,11,24,27,29,30)

**LEGUMINOSAS:** Este es un importante grupo de plantas forrajeras de gran valor en las explotaciones pecuarias tanto por su riqueza en proteínas de mayor y mejor calidad que las gramíneas. Son los alimentos ricos en calcio, son pobres en fósforo y poseen menos que los cereales. (10)

El heno de leguminosas bien henificado posee gran contenido en caroteno y por lo tanto alto valor en vitamina A, henificado al sol es rico en vitamina D rico en otras vitaminas contiene más riboflavina que los granos, rico en niacina y vitamina E. (11,21,24,27) Las leguminosas tienen el inconveniente de provocar fermentación en el estómago que produce meteorismo o timpanismo padecimiento que de no atenderse a tiempo es mortal para los caballos. (10,11,21,24,27)

**ALFALFA:** Es un forraje valioso estimula la digestión de la celulosa por los microorganismos del caballo y favorece la digestión de la energía bruta de los alimentos. (10,11,)

**HARINA DE SOYA:** En estado natural contiene factores alergénicos, bocígenos y anticoagulantes, además de inhibidores de proteasas. El tostado correcto y la cocción de los granos como en la micronización y los procesos de extracción, bien regulados destruyen estos factores sin modificar la cantidad de la proteína. Por consiguientes los productos bien obtenidos pueden utilizarse como única fuente de proteína suplementaria en la alimentación del caballo. (10,11,24,27)

**MELAZA:** La cristalización y separación de la sacarosa de los extractos acuosos de la remolacha azucarera (Betavulgaris saccharifera) y de la caña de azúcar (Saccharum officinarum) deja un líquido espeso color oscuro llamado melaza que contiene aproximadamente 750 gr de materia seca/kg de los cuales 500gr son azúcares. La proteína bruta de las melazas es casi totalmente nitrógeno no proteico y es de escaso valor en la alimentación de los caballos (10,11,27)). La melaza se puede utilizar como saborizante pero además contiene elementos energéticos que la convierten en buen suplemento en la dieta, de ingredientes deficientes en carbohidratos muy apetecibles; su riqueza en glúcidos solubles (entre 45 y 50 %) las convierten en fuentes energéticas rápidamente disponibles para el trabajo muscular pero su contenido de potasio y nitratos las hacen laxantes y diuréticas cuando se consumen en grandes cantidades, Se mantienen albergados en caballerizas individuales y alejados entre estos. puede producir nefritis y diarreas. Por lo que es prudente no dar más de 10 - 15 % de la ración. (10,11,27)

**PREMEZCLA MINERAL:** Los minerales constituyen aproximadamente el 4 % del peso corporal de un animal. Entre los que muestran importancia para la nutrición equina se encuentra el calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, magnesio, iodo y selenio; se sabe que estos elementos forman parte de muchas funciones vitales en la estructura y mantenimiento del cuerpo.(24)

Las plantas y el suelo en el que crecen las mismas son las fuentes de minerales en la nutrición del equino. Existen un gran número y variedad de factores que influyen en el camino que toman estos minerales desde el suelo a la planta y de esta a los animales.

Considerando lo anterior se ha pensado en utilizar en la ración una premezcla mineral (productos comerciales llamado TECH MASTER y STRIDE) que nos ayude a cubrir las necesidades minerales en los caballos.

#### 4.4 VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS

Los ingredientes que se utilizan en la elaboración de las raciones deben de contener y aportar los nutrientes como lo recomienda en la 5ª edición el Consejo Nacional de Investigaciones Académicas Nacional de Ciencias, 1989 (NRC), tomando esto en cuenta se formularon las raciones con los aportes nutricionales como se muestra en el cuadro 8.

Para evaluar que las raciones formuladas cubren con los aportes nutricionales necesarios por los caballos se recurrirá a evaluaciones periódicas de las raciones en laboratorios bromatológicos como los que se tienen en la FMVZ.

#### 4.5 PRECIO EXPRESADO EN KILOGRAMOS

Para obtener el precio se solicitó la información de 13 proveedores de alimentos para caballo en la CD. de México y área metropolitana y se determinó el precio promedio por kilogramo para cada uno. La información se resume en el cuadro 9

#### 4.6 CALCULO DE LAS RACIONES

Después de haber conocido los 4 puntos anteriores se procedió a formular las raciones por computadora con la ayuda del programa MIXIT; que nos ayuda a formular raciones al mínimo costo.

Se alimentó el programa computacional con el contenido nutritivo de cada ingrediente como se mostró en el cuadro 8, al cual se le asignó un número progresivo.

Con el número asignado a cada ingrediente se selecciona y se forma una lista de ingredientes mencionando los máximos y mínimos porcentajes de inclusión para algunos alimentos, como por ejemplo la sal o la melaza. Posteriormente se formaron listas de nutrientes que corresponden a las necesidades nutricionales para cada etapa, según se clasificaron en la estructura del hato y estas listas se formarán con las necesidades nutricionales según la NRC.

Posteriormente se formuló una ración para cada etapa según su consumo de alimento, basándose en el cuadro 10 que indica la cantidad de consumo esperado según % peso vivo.



Para evaluar si las raciones cubren las necesidades señaladas se utilizó el programa FEED, para poder utilizar dicho programa se integraron a este los ingredientes con sus aportes nutricionales, como se mostró anteriormente para el MIXIT.

En los cuadros 11 al 22 nos muestran las raciones formuladas según mixit, y su evaluación por medio del feed, para todas las etapas.

#### 4.7 CONSUMO DE ALIMENTO

Como se observó en el cuadro número 10, se estima que los equinos tengan el consumo de alimento esperado en base al % de peso vivo, ahora bien todas las raciones fueron calculadas dentro de estos parámetros, para cada grupo de caballos, por lo que con dicho consumo y el costo de alimento por caballo por día, por esto se procederá a calcular el costo y consumo de alimento por el total de equinos en un ciclo.

Es importante señalar que hay equinos que durante un ciclo reciben dos o más raciones dependiendo de la etapa productiva y la duración de ésta; por lo que se calculará por el tiempo de cada uno, según sea el caso.

Como se indican en los cuadros 23 al 28 en la parte superior izquierda se muestra el tipo de trabajo o etapa productiva, enseguida se menciona la duración en días, es decir durante cuanto tiempo el equino estará recibiendo esa ración específica.

La columna tipo de alimento nos muestra la ración previamente calculada.

Kilogramo : Indica la cantidad en kilogramos de inclusión del ingrediente, para al final darnos un total de kilogramos por ración.

**Costo:** Se muestra el costo por los kilogramos incluidos de cada alimento para la ración dando al final el costo de la ración / animal / día.

**Ton/año :** Cantidad en toneladas de ingredientes por año por el total de animales que habra de consumir la ración formulada.

+ 10 %: Se calcula un diez porciento más por desperdicio.

#### 4.8 ANALISIS DE COSTOS

En el cuadro numero 29 se muestra el costo por consumo de alimento, y podemos observar que en la columna sin programa el importe por alimentación durante 1994 y en la columna programa año 1 se muestra el costo programado de la alimentación por cada etapa, estos importes se obtuvieron de los cuadros anteriores de consumo de alimento y se aplicó la fórmula:

$$(\text{numero de caballos}) \times (\text{duración de días}) \times (+10\%) \times (\text{total costo}) = \text{costo por consumo de alimento}$$

Al final de la columna se muestra el gasto total calculado en el año 1 del programa que dió una suma de N\$ 2,321,119.98 obteniendose una diferencia con el gasto para 1994 de N\$ 4,040,302.64

## **5) ORGANIZACION**

**El Servicio Médico Veterinario dentro del organigrama de la Secretaria General de Proteccion y Vialidad depende de la Subdirección de Servicios Sociales y Asistenciales .**

**El Servicio Médico Veterinario del Agrupamiento a Caballo, para un mejor desarrollo y desempeño, contará con una área de alimentación que estará a cargo de un Médico Veterinario Zootecnista, las funciones de este serán:**

- a) Cuidará que la alimentación de los equinos sea de buena calidad y cantidad necesaria.**
- b) Analizar y evaluar la calidad de la alimentación de los equinos sin descuido de los requerimientos nutricios mínimos, según la etapa del ciclo productivo del animal.**
- c) Supervisión periódica del forraje y alimento que se incluyen en la ración diaria de los animales.**
- d) Vigilancia continua del suministro de las raciones, cuidando la calidad, de manera que las materias primas y el alimento elaborado se encuentren en óptimas condiciones para su ingestión .**
- e) Será el responsable del personal destinado para esta actividad, así como de capacitarlo en sus funciones .**

- f) Se encargará de que se mantenga constante el surtido del alimento, así como de pasar los reportes de control sobre consumo y calidad del alimento a las autoridades.
- g) Elaborará un horario de alimentación de acuerdo a las necesidades del servicio.
- h) Hará las recomendaciones de instalaciones para un mejor aprovechamiento del alimento y el almacenaje a fin de evitar el desperdicio.

### ADQUISICION DEL ALIMENTO

Para la adquisición y elaboración del alimento se contratarán los servicios de un proveedor al que se le entregarán las fórmulas de las raciones y esto se encargará de elaborarlas y surtir las al agrupamiento.

Para contratar los servicios del proveedor se hará por medio del Departamento de Compras de la S.G.P.y V. conforme lo marca la Ley de Adquisiciones y Obras Publicas, considerando los artículos:

28.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como obra pública, mediante los procedimientos que a continuación se señalan:

A. Por licitación pública.

B. Por invitación restringida, la que comprendera:

**I. La invitación a por lo menos tres proveedores.**

**II. La adjudicación directa.**

**30.- Las adquisiciones arrendamientos y servicios, así como la obra pública por lo general se adjudicarán a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que serán abiertos públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, de acuerdo con lo que establece la ley.**

**33.- Las bases que emitan las dependencias y entidades para las licitaciones públicas se pondrán a disposición de los interesados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria y hasta siete días naturales previos al acto de presentación y apertura de proposiciones y contendrán:**

**I.- Nombre, denominación o razón social de la dependencia convocante.**

**II.- Poderes que deberán acreditarse, fecha hora y lugar de la junta de aclaraciones a la bases de la licitación.**

**III.- Señalamiento de que será causa de descalificaciones, el incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en las bases de la licitación.**

**A lo que refiere este artículo será necesario que en las bases se señale la elaboración de las raciones, conforme se marca en cuanto porcentaje de inclusión y costo así como de la calidad deberá también considerarse el suministro del forraje.**

**34.-** Todo interesado que satisfaga los requisitos de la convocatoria y las bases de la licitación tendrá derecho a presentar su proposición. Para tal efecto las dependencias y entidades no podrán exigir requisitos adicionales a los previstos por esta ley.

**37.-** Las dependencias y entidades a través de la sección especializada del Diario Oficial de la Federación harán del conocimiento general la identidad del participante ganador de cada licitación pública.

**38.-** Quienes participen en las licitaciones o celebren los contratos a que se refiere esta ley deberán garantizar:

I.- La seriedad de las proposiciones en los procedimientos de licitación pública.

II.- El cumplimiento de los contratos.

**48.-** Las dependencias y entidades podrán celebrar contratos abiertos conforme a lo siguiente:

I. Se establecerá la cantidad mínima y máxima de bienes por adquirir o arrendar o bien el presupuesto mínimo y máximo que podrá ejercer en la adquisición o el arrendamiento.

En el caso de servicios, se establecerá el plazo mínimo y máximo para la prestación, o bien, el presupuesto mínimo y máximo que podrá ejercerse.

**51.-** En las adquisiciones, arrendamientos y servicios deberá pactarse preferentemente la condición de precio fijo.

## HORARIO Y MANEJO DE LA ALIMENTACION

Los caballos al igual que los demás animales son individuos con hábitos, de modo que sus reacciones se ven en parte afectadas por un horario propio, por ello los encargados de la alimentación se ajustan a horarios regulares semana a semana de modo que pueden evitarse los problemas metabólicos (11,17,26)

Es importante en un buen manejo de la alimentación intentar prolongar la digestión gástrica de los alimentos que tienen más necesidad de ello, es decir, los concentrados cuya asimilación debe de desarrollarse en el intestino delgado. Por el contrario, los alimentos celulósicos no tiene importancia en permanecer en el estómago e incluso en el intestino delgado, puesto que serán atacados por la microflora fermentativa del intestino grueso. (2,10,11,19,30)

El fraccionamiento de la ración diaria en varios piensos bien escalonados aumenta la digestión gástrica, evitando al tiempo los riesgos de sobre carga del estómago que origina entorpecimientos postprandiales e incluso indigestiones. Además el flujo duodenal está mejor regularizado y de ello resulta, igualmente en el intestino delgado, un ataque enzimático más uniforme y más completo. (11,24,27,30)

La distribución de grano y de los diversos alimentos concentrados debe seguir a la de los forrajes para permitir su retención estomacal. Esta indicado el hacer seguir el consumo del heno de un abrebamiento que facilite el vaciado gástrico antes de dar los concentrados. (11,24,27,30)

En consecuencia a lo largo del día el consumo se reparte preferentemente para los concentrados y para los forrajes. En el caso se darán tres pienso al día como se indica a continuación:

HORARIO	HORA	CONCENTRADO	FORRAJE
Mañana	4:00	1/3 de grano	1/4 de forraje
Mediodía	12:00	1/3 de grano	1/4 de forraje
Tarde	20:00	1/3 de grano	1/2 de forraje

### INSTALACIONES

El cuidado de los caballos es diferente al que se proporciona a otras especies, ya sea por su valor económico o su estima, por sus función zootécnica o simplemente por su naturaleza, belleza y carácter, estos animales requieren mayor atención en forma individual. Las instalaciones que están diseñadas, construidas, equipadas y organizadas contribuyen para lograr comodidad, seguridad e incremento en la producción de los caballos de igual manera permite mejor eficiencia de los trabajadores en sus diferentes labores (2,17,21,24,)

Como se mencionó con anterioridad algunas de las instalaciones del agrupamiento a caballo son modificadas por lo que se darán algunas recomendaciones a fin de lograr que los equinos tengan mayor aprovechamiento del alimento, mejor espacio por animal, así como mejor almacenamiento del alimento.



### CABALLERIZAS:

Al contar con bebedero y comedero con posición en esquinas contrarias se recomienda se coloque rastrillos para heno, este implemento consiste en una canasta hecha de varilla metálica que por lo general mide de 60 a 80 cm de largo por 50 cm de ancho y 50 cm de alto colocada en una esquina de la caballeriza a la altura de la cruz del caballo como mínimo para evitar que se lastime. Las varillas tendrán una separación de 10 cm entre una y otra, de esta manera el equino jalará la pastura y levantará la cabeza sin problema alguno. El uso de estas pasteras reduce el desperdicio y la contaminación del alimento así disminuyen las reinfecciones parasitarias. (2,24)Figura 5

### CORRALES:

Los corrales se tendrán que manejar para evitar primero sobrepoblación y posteriormente para formar grupos de equinos según su etapa es decir yeguas gestantes, yeguas 3 meses de lactación, yeguas 6 meses de lactación, potros de 6,12,18,24,36, meses etc.

En la práctica sea observado que en el caballo es común los animales dominantes y que si se mantiene una población constante y sin cambios de corrales, es posible que se formen jerarquias dando una convivencia estable en los animales, Enzo Berner menciona que en corrales se puede dar un espacio aproximado de 7.5 m x animal es decir que en corrales de 5,10,15,20 m por paredes de 3 y 3.5 m pueden encontrar alojamineto 2,4,6,10 caballos. (2,24)

### HENILES:

Se utilizan para almacenar forraje seco consiste en un cobertizo que puede con paredes laterales o ser completamente abierto. Los requerimientos de espacio para el heno con 85 a 90 % materia seca se pueden estimar en 5.4 m<sup>3</sup> por tonelada almacenada. (2,24)

**ALMACEN PARA GRANOS:**

El tipo de almacen dependerá de la forma de presentación del alimento si es en costales una bodega es lo más adecuado, y si es a granel suelto un silo tipo tolva es lo adecuado.

Si se opta por almacenar los alimentos en bodega estas deben ser diseñadas y construidas de tal manera que estén bien ventilados protejan los alimentos contra lluvia, humedad, aves, roedores a fin de evitar desperdicios o contaminaciones. (24)

La mayoría de los concentrados requieren un espacio de 1.5 m<sup>3</sup> por tonelada almacenada a granel y si la presentación es en sacos normalmente se requieren 2.2 m<sup>3</sup> por tonelada. (24)

La capacidad de almacenamiento puede ser flexible pero como regla general se recomienda una capacidad de almacenaje para cubrir las necesidades de la explotación por un mes como mínimo. (2,24)

## 6) EVALUACION

A continuación se analizará las ventajas, que dividiremos en nutritivas y económicas, así como los costos que podría originar el desarrollo de este programa.

### a) Ventajas.

#### NUTRITIVAS:

Como se mostró en el cuadro 1 de estructura del hato y en el cuadro 29 es posible agrupar a los caballos de acuerdo a su edad, etapa productiva o por la intensidad de su trabajo. En base a la clasificación anterior, se formularon las raciones específicas para cada grupo cubriendo con estas los requerimientos nutricionales necesarios.

En la evaluación de las raciones formuladas por el método de FEED, se muestra que el consumo de alimento en proporción con el peso vivo, está dentro del rango de consumo de alimento como se sugiere en el cuadro número 10, así también que se cubren las necesidades nutricionales como las recomienda la NRC y sólo en algunos casos se excede estos aportes, tal es el caso de vitamina A es superior a lo recomendado, así también el calcio donde su aporte es superior al 2:1 con relación al fósforo, (raciones de mantenimiento y trabajo intenso).

En la vitamina A, Robinson (26) menciona que: los carotenos precursores de la vitamina A son muy inestables y que al almacenamiento y henoificación, la alfalfa pierde hasta un 90%. Por otra parte la intoxicación se ha observado a niveles superiores a 1000 veces la recomendación de la NRC, por lo que podemos suponer que no habrá ningún problema ya que los valores de las dietas están muy por abajo del nivel de intoxicación antes mencionado.

En lo que refiere al Ca, Frappe (11) menciona que los raciones del caballo tienen la capacidad por eliminar el Ca en grandes cantidades a pesar de la baja solubilidad del elemento, así también solo se ha observado un ligero engrosamiento de la región medular en los huesos cuando experimentalmente se ha dado Ca y P en una relación de 6: 1.

Con el desarrollo de un horario como el que se recomienda se busca evitar las sobrecargas alimenticias, así también al mejorar el orden del suministro del alimento; se espera un mejor aprovechamiento de los nutrientes y como consecuencia un mejor rendimiento de los animales, esperando disminuir las sobrecargas alimenticias que pudieran originar el conocido síndrome cólico y problemas del pie.

#### ECONOMICAS:

Se puede programar y calcular la compra de alimento, por el tiempo que se requiera.

Como se observó en el cuadro 29 costo por consumo de alimento, se pueden disminuir los costos por gasto de alimento para los equinos, por lo que se puede destinar parte del presupuesto para la adquisición de instalaciones ó equipo para la mejor atención de los equinos.

#### b) costos

La adquisición de los alimentos por un proveedor que sea responsable de la elaboración de las raciones ( concentrados y forrajes), evitará que el agrupamiento a caballo tenga que comprar todos los ingredientes y formular él mismo los alimentos, lo que representaría, la construcción de una planta de alimento que para ello tendría primero formar una comisión analizadora según lo marca la ley de Adquisiciones y Obras Públicas, cuya función sería analizar y convocar a concurso a todos los participantes para la construcción de la planta. Se tendrá que evaluar la compra, el mantenimiento de máquinas, capacitación de

personal, así también se formaría una licitación para proveedores de las materias primas para formular las raciones, lo que representaría seguir los pasos como se indican en los artículos del capítulo adquisición del alimento, se tendrían que construir graneros, heniles y bodegas para mantener una buena cantidad de alimento para la elaboración de las raciones.

Como se mostró en el cuadro 29 con el presente proyecto se puede disminuir el gasto en la alimentación de los caballos, pero un importe que no se ha considerado es el costo por producción o elaboración por parte del proveedor es decir que a los N\$ 2,321,119.98 (costo de las materias primas), habrá que sumar el costo del proveedor por producción. Ahora bien el conocer el costo de la materia prima nos sirve para tener un parámetro sobre el que se puede contratar al proveedor, por ejemplo si un proveedor cobrara por sus servicios el 100% sobre el costo de la materia prima, podemos ver que aún así mantendría por debajo el gasto por alimentación de 1994.

La propuesta anterior representará un gasto inicial fuerte por modificación y construcción de instalaciones, que a la larga se amortizará por los beneficios obtenidos.

Se deberán hacer periódicamente evaluaciones bromatológicas de los alimentos para asegurar que el proveedor cumple con lo establecido en el contrato, y que el alimento que se proporcione a los animales sea de las condiciones nutricias adecuada.

Debido a que los caballos son animales que tienden a formar jerarquias, es necesario la construcción de caballerizas individuales para llevar un control sobre el consumo de manera que se le proporcione a los equinos el alimento que en realidad debe de consumir en cuanto a calidad y cantidad.

Será necesario la construcción de rastrillos para paja lo que reducirá el desperdicio de alimento tanto en corrales como caballerizas.

Se adquirirán básculas para dar el alimento pesado y medido.

Se necesitará contar con una planilla de trabajadores fijos para la alimentación y cuidado de los caballos, a los que se les deberá de capacitar para el buen desarrollo de su trabajo.

Cabe mencionar que un programa aislado no mejora en un cien por ciento las condiciones de los equinos por lo que será necesario que se cuente con un programa de medicina preventiva que desarrolle como mínimo las actividades que se recomiendan en los cuadros del calendario de actividades. El programa reproductivo es con el que más estrechamente se debe trabajar por que éste ayudará a la mejor calendarización de las actividades, específicamente con los lotes de las yeguas, y de los potros, de esta manera se podrá ir teniendo durante el año lotes específicos, es decir durante una época del año: yeguas gestantes, yeguas lactando, potros en destete, potros en crecimiento etc. este será uno de los factores a considerar:

La Secretaria General de Protección y Vialidad cuenta con el suficiente aporte económico y de personal para que se pueda llevar acabo el presente programa, por lo que consideramos que sería de gran ayuda para los equinos la implementación del plan.

## BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, V. A. et. al.: Administración agropecuaria, 2ª ed. Linnus, México, 1978.
2. BERNER, E.: El caballo cria y manejo, 1ª ed. Mundiprensa, Madrid España, 1990.
3. BIUME: Enciclopedia del caballo, Biume, Barcelona, España, 1981.
4. BUENO, G.: Introducción a la programación lineal y al análisis de sensibilidad, Trillas, México, 1987.
5. CRUZ, G. C. A.: Formulación de una ración al mínimo costo para caballos de la policía del D.F. por el método de programación lineal utilizando el paquete computacional nps-pc, tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1991.
6. CUEVAS, O. J. A.: Estudio de la alimentación del caballo en diferentes actividades hípias en el valle de México, tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 1984.
7. CYMBALUK, N. F. and Cristison, G. I.: Effect of diet and climate on growing horses, J. Anim. Sci., 67 : 48-59 1989.
8. DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL: Reglamento de policía para el D.F. . Colección legislación, Coordinación General Jurídica y Dirección General de Difusión y Relaciones Públicas, México D.F. 1984.
9. ESMINGER, M. E.: Producción equina, 4ª ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1969.
10. FLORES, R.: Alimentación de caballos, Ganadero, 7 (4): 35-37.1982.
11. FRAPE, D.: Nutrición y alimentación del caballo, 1ª ed. Acribis, Zaragoza España, 1992.

12. GALLAGHER, C.A. Y Watson, H.J.: Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración, Mcgraw-hill, México, 1982.
13. GIBBS, P.G.: Alimentación del potro para un crecimiento moderado o rápido. Caballo Cuarto de Milla 2: 7: 20-23, 1993.
14. GIBBS, P.G.: Alimentación del potro para un crecimiento moderado o rápido. Caballo Cuarto de Milla 2: 8: 28-31, 1993.
15. HERNANDEZ, R. S. y Ballesteros, I.N.: Fundamentos de administración, 1ª ed., Interamericana, México, 1984.
16. KAY, R.D.: Administración agrícola y ganadera, 1ª ed., Continental, México D.F., 1987.
17. LEON, I.: Factores que afectan una explotación equina, Diplomado en Producción Equina, Fac. de Med. vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1992.
18. LEY DE ADQUISICION Y OBRAS PUBLICAS, 1ª ed., Pag, México 1994.
19. LEWIS, I. D.: Alimentación y cuidado del caballo, Intervet, Argentina, 1991.
20. MAYNARD, I. et. al.: Nutrición animal, 7ª ed. Mcgraw-hill, México, 1989.
21. MORRISON, F.B.: Compendio de alimentación del ganado, Uteha, México, 1987.
22. NATIONAL REASERCH COUNCIL.: Nutrient requirements of horses, 5th. rev. ed. National Academy Press., Washington, D.C., 1989.
23. PASQUEL, M. M.: Diseño de un sistema de administración por objetivos en una explotación de caballos para sangre inglesa, tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. ,1988.
24. REAL, V. C. O.: Zootecnia equina, Trillas, México D.F. ,1990.



25. REYES, A.: Programación lineal: teoría y su aplicación en la optimización de la producción pecuaria, empleando el paquete mpa-pc. Memorias del curso de actualización, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1991.
26. ROBINSON, E. N.: Terapéutica actual en medicina equina, 2ª ed. Intermedica, Argentina, 1992.
27. ROSSET, W. M.: Alimentación de los caballos, 1ª ed., Arg., Barcelona España, 1993.
28. SHIMADA A. S.: Fundamentos de nutrición animal comparativa. Patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria en México, México D.F., 1983.
29. ULMER, D. E. y Juergenson, E. M.: Cria y manejo del caballo, Cecan, México D.F. 1977.
30. WOLTER, R.: Alimentación del caballo. 2ª ed., Acribia, Zaragoza España.

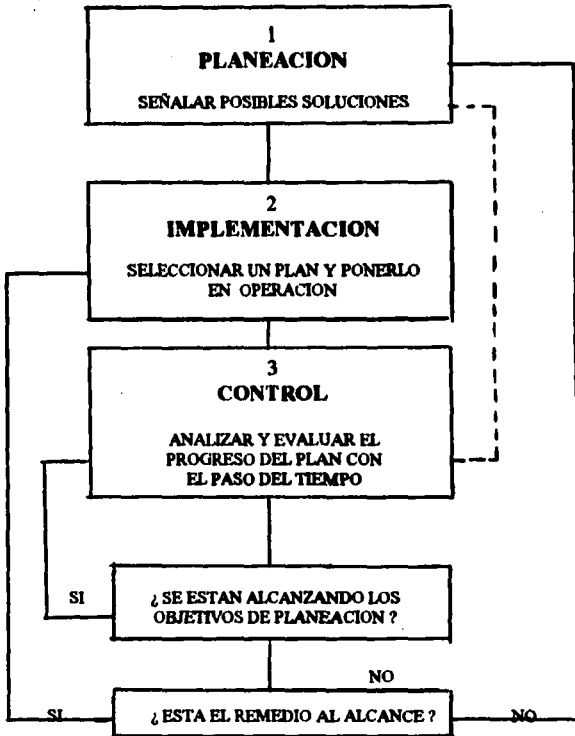


Figura 1 DIVISION DE LA ADMINISTRACION

FUENTE: KAY PP 31 (16)

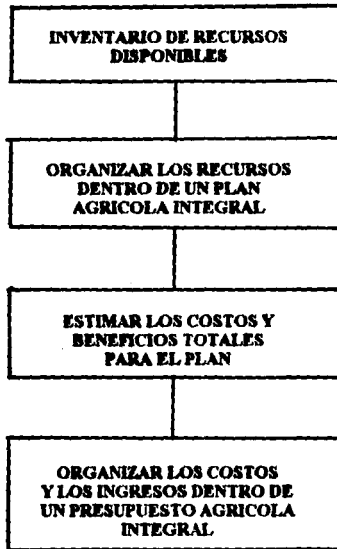


Figura 2 FUNCIONES DE LOS ADMINISTRADORES

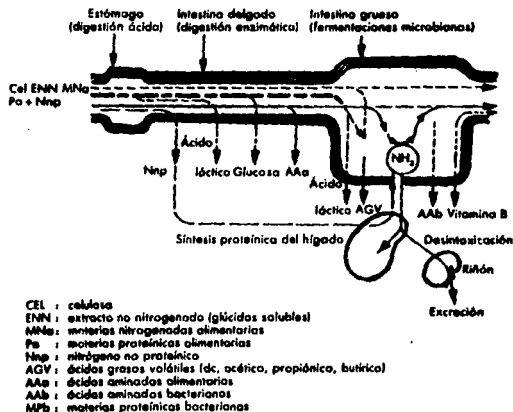


Figura 3 PROCESO DE DIGESTION EN EL CABALLO

Fuente: Real ( 24 )

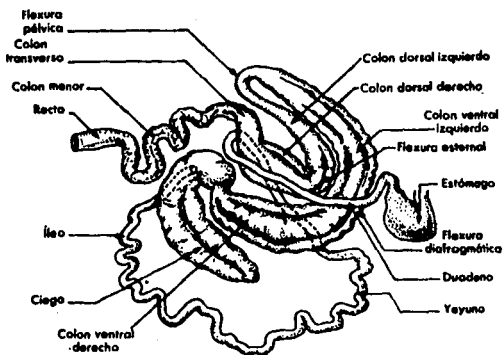


Figura 4 TRACTO DIGESTIVO

Fuente Real (24)

Cuadro 1

ESTRUCTURA DEL HATO EQUINO DE LA POLICIA POR ETAPAS DEL CICLO PRODUCTIVO					
	SIN PROGRAM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
<b>MACHOS ADULTOS</b>					
TRABAJO LIGERO	632	591	559	531	505
TRABAJO INTENSO	36	33	31	29	27
SEMENTALES	6	6	5	5	4
YEGUAS	41	43	49	54	61
<b>POTRILLOS</b>					
0-12 MESES	14	13	14	14	14
12-24 MESES	11	13	12	13	13
24-36 MESES	3	10	11	11	11
<b>POTRANCAS</b>					
0-12 MESES	10	13	14	14	14
12-24 MESES	9	9	12	13	13
24-36 MESES	8	9	9	11	12
<b>PARAMETROS</b>	100 % = 1				
MORTALIDAD ADULTOS	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
DESECHOS ADULTOS	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
PARTOS	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
<b>MORTALIDAD POTROS</b>					
0-12 MESES	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
12-24 MESES	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05
24-36 MESES	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
FEKILIDAD	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
DESPERDICIO ALIMENTO	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

Cuadro 2 NECESIDADES NUTRICIONALES EN CABALLOS DE TRABAJO

	TOTAL	MANTENIMIENTO	LIGERO	INTENSO	SEMENTALES
MATERIA SECA	kg/día	7,4	7,6	10,5	7,8
ENERG DIGES.	Mcal/día	14,9	18,6	29,8	18,6
PROT. CRUDA	grams/día	596	745	1192	745
LISINA	grams/día	20,9	26,1	41,7	26,1
CALCIO	grams/día	18	22,7	36,4	22,7
FOSFORO	grams/día	12,6	16,2	25,9	16,2
MAGNESIO	grams/día	6,7	8,6	13,7	8,6
POTASIO	grams/día	22	28	45	28
SODIO	grams/día	7,4	22,8	31,4	7,8
AZUFRE	grams/día	11,2	11,4	15,7	11,6
HIERRO	mgs/día	298	304	418	310
ZINC	mgs/día	298	304	418	310
COBRE	mgs/día	74,5	76	104,6	77,6
MANGANESIO	mgs/día	298	304	418	310
YODO	mgs/día	0,7	0,8	1	0,8
COBALTO	mgs/día	0,7	0,8	1	0,8
SELENIO	mgs/día	0,7	0,8	1	0,8
VITA. A	UI/día	13500	20250	20250	20250
VITA. D	UI/día	2235	2281	3137	2328
VITA. E	UI/día	372	608	836	621

Cuadro 3 NECESIDADES NUTRICIONALES EN CABALLOS DE TRABAJO EN PORCENTAJES

	TOTAL	MANTENIMIENTO	LIGERO	INTENSO	SEMENTALES
MATERIA SECA	% de P.V.	1,66	1,69	2,32	1,72
ENERG DIGES.	Mcal/Kg	2	2,45	2,85	2,4
PROT. CRUDA	%	8	9,8	11,4	9,6
LISINA	%	0,28	0,34	0,4	0,34
CALCIO	%	0,24	0,3	0,35	0,29
FOSFORO	%	0,17	0,21	0,25	0,21
MAGNESIO	%	0,09	0,11	0,13	0,11
POTASIO	%	0,3	0,37	0,43	0,36
SODIO	%	0,1	0,3	0,3	0,1
AZUFRE	%	0,15	0,15	0,15	0,15
HIERRO	mg/Kg	40	40	40	40
ZINC	mg/Kg	40	40	40	40
COBRE	mg/Kg	10	10	10	10
MANGANESIO	mg/Kg	40	40	40	40
IODO	mg/Kg	0,1	0,1	0,1	0,1
COBALTO	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,1
SELENIO	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,1
VITA. A	UI/Kg	1812,1	2663,8	1936,7	2609,4
VITA. D	UI/Kg	300	300	300	300
VITA. E	UI/KG	50	80	80	80

FUENTE NRC (22)



**Cuadro 4 NECESIDADES NUTRICIONALES EN YEGUAS**

TOTAL		LACTA. 3 MESES	LACTA. 6 MESES	GESTANTES	MANTENIMIENTO
MATERIA SECA	kg/día	9,8	9	7,5	7,4
ENERG. DIGES.	Mcal/día	25,6	22	16,8	14,8
PROT. CRUDA	grams/día	1284	944	741	596
LISINA	grams/día	44,9	33	25,9	20,9
CALCIO	grams/día	50,4	32,4	32	18
FOSFORO	grams/día	32,5	20	24,2	12,6
MAGNESIO	grams/día	9,8	7,8	8,1	6,7
POTASIO	grams/día	41	30	27	22
SODIO	grams/día	9,8	9	7,5	7,4
AZUFRE	grams/día	14,8	13,5	11,2	11,2
HIERRO	mgs/día	482	450	374	298
ZINC	mgs/día	384	380	299	298
COBRE	mgs/día	98,4	88,9	74,8	74,5
MANGANESIO	mgs/día	384	380	299	298
YODO	mgs/día	1	0,9	0,7	0,7
COBALTO	mgs/día	1	0,9	0,7	0,7
SELENIO	mgs/día	1	0,9	0,7	0,7
VITA. A	UI/día	27000	27000	27000	13500
VITA. D	UI/día	5806	5395	4490	2235
VITA. E	UI/día	787	719	599	372

FUENTE: NRC (2)

**Cuadro 5 NECESIDADES NUTRICIONALES DE LAS YEGUAS EN PORCENTAJES**

	TOTAL	LACTA. 3 MESES	LACTA. 6 MESES	GESTANTES
MATERIA SECA	% de P.V.	2,19	2	1,66
ENERG DIGES.	Mcal/Kg	2,6	2,45	2,25
PROT. CRUDA	%	13,04	10,5	9,9
LISINA	%	0,46	0,37	0,35
CALCIO	%	0,51	0,36	0,43
FOSFORO	%	0,33	0,22	0,32
MAGNESIO	%	0,1	0,09	0,11
POTASIO	%	0,42	0,33	0,36
SODIO	%	0,1	0,1	0,1
AZUFRE	%	0,15	0,15	0,15
HIERRO	mg/Kg	50	50	50
ZINC	mg/Kg	40	40	40
COBRE	mg/Kg	10	10	10
MANGANESIO	mg/Kg	40	40	40
IODO	mg/Kg	0,1	0,1	0,1
COBALTO	mg/kg	0,1	0,1	0,1
SELENIO	mg/kg	0,1	0,1	0,1
VITA. A	UI/Kg	2743	3003	3608,1
VITA. D	UI/Kg	600	600	600
VITA. E	UI/KG	80	80	80

Cuadro 6 NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS POTROS

TOTAL		6 MESES	12 MESES	18 MESES	24 M. S/T	24 M. C/T
MATERIA SECA	kg/día	5,6	6,7	7,5	7,4	9,6
ENERG DIGES.	Mcal/día	16,1	18,8	18,8	18,2	25,4
PROT. CRUDA	grams/día	806	846	846	775	1079
LISINA	grams/día	33,8	35,7	35,7	31	43,1
CALCIO	grams/día	33,5	29,4	25,8	23,6	32,9
FOSFORO	grams/día	18,6	16,3	14,3	13	18,1
MAGNESIO	grams/día	4	5,1	5,9	6,7	9,3
POTASIO	grams/día	12	16	19	22	31
SODIO	grams/día	5,6	6,7	7,5	7,4	9,6
AZUFRE	grams/día	8,3	10,1	11,3	11,2	14,4
HIERRO	mgs/día	278	336	376	372	479
ZINC	mgs/día	222	269	301	298	383
COBRE	mgs/día	55,6	67,1	75,2	74,4	95,8
MANGANESIO	mgs/día	222	269	301	298	383
IODO	mgs/día	0,6	0,7	0,8	0,7	1
COBALTO	mgs/día	0,6	0,7	0,8	0,7	1
SELENIO	mgs/día	0,6	0,7	0,8	0,7	1
VITA. A	UI/día	8865	13275	16425	19350	19350
VITA. D	UI/día	4445	5370	6015	5952	7661
VITA. E	UI/día	444	537	601	595	766

**Cuadro 7 NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS POTROS EN PORCENTAJES**

TOTAL		6 MESES	12 MESES	18 MESES	24 M. S/T	24 M. C/T
MATERIA SECA	% de P.V.	2,82	2,28	2,06	1,73	2,23
ENERG DIGES.	Mcal/Kg	2,9	2,8	2,5	2,45	2,65
PROT. CRUDA	%	14,5	12,6	11,25	10,41	11,26
LISINA	%	0,61	0,53	0,47	0,42	0,45
CALCIO	%	0,6	0,44	0,34	0,32	0,34
FOSFORO	%	0,33	0,24	0,19	0,17	0,19
MAGNESIO	%	0,07	0,08	0,08	0,09	0,1
POTASIO	%	0,3	0,3	0,3	0,3	0,32
SODIO	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
AZUFRE	%	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
HIERRO	mg/Kg	50	50	50	50	50
ZINC	mg/Kg	40	40	40	40	40
COBRE	mg/Kg	10	10	10	10	10
MANGANESIO	mg/Kg	40	40	40	40	40
IODO	mg/Kg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
COBALTO	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SELENIO	mg/Kg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
VITA. A	UI/Kg	1595,7	1977,6	2184,6	2600,7	2020,5
VITA. D	UI/Kg	800	800	800	800	800
VITA. E	UI/KG	80	80	80	80	80

FUENTE NRC (22)

Cuadro B VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS

	ALFALFA SECA	AVENA SECA	SALVADO	AVENA BRANCO	CEBADA	MAIZ	SOYA PASA	SORGO	MELAJA	STROBE	TECNOSTER	Kcal
<b>NUTRIENTES</b>												
HECTENA SECA	g	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,70	1	92,87	
ENERG. DIGESTIBLE	kcal	2,24	1,75	2,24	2,88	3,26	3,38	3,36	3,21	2,8		2,7
PROT. CRUDA	g	140	86	194	118	117	51	480	119	43		30
LISINA	g	8,1		8,6	3,9	4	2,9	38,9	2,6			1,82
CAICO	g	12,8	2,3	1,3	0,8	0,5	0,8	2,6	0,4	7,4	31,5	2
FOSFORO	g	1,9	2,3	11,1	3,4	3,4	2,7	8,4	3,2	0,8	22,9	1,35
MAGNESIO	g	3	2,6	8,8	1,4	1,3	1,1	2,9	1,9	3,1	10	0,94
POTASIO	g	21,2	13,5	12,2	4	4,4	3,2	21,2	3,7	29,8	11	1
SODIO	g	1,4	1,7	9,5	0,9	0,3	0,3	0,1	0,1	1,8	6	1
ACTIV. R	g	2,7	2,1	2,1	2,1	1,3	1,1	4,4	1,3	3,5		0,24
HERNO	mg	205	380	140	80	73,83	31	130	57	188	3880	1080
ZNC	mg	27	41	88	33	17	19	57	27	75	1880	880
COBRE	mg	11,4	4,4	12,8	6	8,2	3,7	28,2	9,4	48,8	880	750
MANGANESE	mg	31	80	118	83	18	5	37	12	44	1400	780
TODO	mg	0,15		0,07	0,11	0,04		0,11		1,36	50	0,4
COBALTO	mg	0,25	0,07	0,07	0,88	0,17	0,13	0,11	0,27	1,18	38	0,4
SELENO	mg	0,5		0,21	0,21	0,16	0,12	0,19	0,41			1,6
VT A	UL	50000	10700	1000	44	817	2162				25000	44002
VT D	UL	1888	1480								6888	4000
VT E	MG	213		14,3	18	23,2	20,9	3,3	10	5,4	3880	1880
FRSA	g	20,8	29,1	10	10,7	4,9		3,5	2,8	0,4		
<b>RESTRICCIONES</b>												
MOXIMOS				0,8 Fg/100 Fg PV				308 COMC	108			1X
MINIMOS												0,908

FUENTE: NRC (22)

**Cuadro 9 PRECIO POR KILOGRAMO**

	<b>NS</b>
<b>FORRAJE</b>	
<b>ALFALFA HENO</b>	<b>0,75</b>
<b>AVENA HENO</b>	<b>0,68</b>
<b>GRANOS</b>	
<b>SALVADO</b>	<b>0,65</b>
<b>AVENA GRANO</b>	<b>0,98</b>
<b>CEBADA</b>	<b>0,9</b>
<b>MAIZ</b>	<b>0,91</b>
<b>SOYA PASTA</b>	<b>1,61</b>
<b>SORGO</b>	<b>0,78</b>
<b>MINERALES</b>	
<b>STRIDE</b>	<b>6,5</b>
<b>TECH MASTER</b>	<b>3,61</b>
<b>SAL (Na Cl)</b>	<b>0,35</b>
<b>MELAZA</b>	<b>0,39</b>

\* Precios obtenidos el 24 de octubre de 1994

**Cuadro 10 CONSUMO DE ALIMENTO EN PORCENTAJE DEL PESO VIVO**

	<b>FORRAJE</b>	<b>CONCENTRADO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>MANTENIMIENTO</b>	1.5-2.0	0.0-0.5	1.5-2.0
<b>YEGUA GESTA. AVANZADA</b>	1.0-1.5	0.5-1.0	1.5-2.0
<b>YEGUA LACTA. TEMPRANA</b>	1.0-2.0	1.0-2.0	2.0-3.0
<b>YEGUA LACTA. AVANZADA</b>	1.0-2.0	0.5-1.5	2.0-2.5
<b>CABALLOS TRAB. LIGERO</b>	1.0-2.0	0.5-1.0	1.5-2.5
<b>CABALLOS TRAB. INTENSO</b>	0.75-1.5	1.0-2.0	2.0-3.0
<b>POTRO A LOS 3 MESES</b>		1.0-2.0	2.5-3.5
<b>POTRO A LOS 6 MESES</b>	0.5-1.0	1.5-3.0	2.0-3.5
<b>POTRO A LOS 12 MESES</b>	1.0-1.5	1.0-2.0	2.0-3.0
<b>POTRO A LOS 18 MESES</b>	1.0-1.5	1.0-1.5	2.0-2.5
<b>POTRO A LOS 24 MESES</b>	1.0-1.5	1.0-1.5	1.75-2.5

FUENTE: NRC (22)

**Cuadro 11 RACION PARA CABALLOS EN MANTENIMIENTO**

CARACTERISTICAS DEL CABALLO  
 Actividad Mantenimiento  
 Peso 450 kg.  
 Requerimientos según la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	3,38	4,5
AVENA HENO	0,66	1,85	2,8
AVENA GRANO	0,98	1,42	1,45
TECH MASTER	3,61	0,61	0,17
SAL	0,35	0,03	0,08
<b>TOTAL</b>		<b>7,29</b>	<b>9</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	%G	7,5	8,16
ENERGIA	Mcal	14,9	16,44
PROTEINA CRUDA	Grams.	596	1110,9
LISINA	Grams.	20,9	35,95
CALCIO	Grains.	18	66,4
FOSFORO	Grams.	12,6	18,69
MAGNESIUM	Grams.	6,8	23,48
POTASIO	Grams.	22,5	148,07
SODIO	Grams.	7,5	45,27
AZUFRE	Grams.	11,2	19,46
HIERRO	Mgs.	298	2411,74
ZINC	Mgs.	298	391,59
COBRE	Mgs.	74,5	86,58
MANGANESIO	Mgs.	298	589,46
YODO	Mgs.	0,7	0,67
COBALTO	Mgs.	0,7	1,39
SELENIO	Mgs.	0,7	2,25
VITAMINA A	UI	13500	274869
VITAMINA D	UI	2235	13369,5
VITAMINA E	UI	372,5	389,21

**CONSUMO DE MATERIA SECA 1,8 % DE PESO VIVO.**

**81.11% De heno en la ración.**

**Relación Calcio : Fósforo 3,6 : 1**



SALA DE LA BIBLIOTECA

**Cuadro 12 RACION PARA CABALLOS DE ACTIVIDAD LIGERA**

INGREDIENTES	PRECIO N°	COSTO N°	CARACTERISTICAS DEL CABALLO
			CANTIDAD Kg
			ActMdad ligera
			Peso 450 kg
			Requerimientos segun la NRC.
ALFALFA HENO	0,75	3,35	4,47
AVENA HENO	0,06	1,03	1,56
CERADA	0,9	1,53	1,7
SORGO	0,78	0,62	0,67
TECH MASTER	3,61	1,08	0,3
MELAZA	0,39	0,09	0,22
SAL	0,35	0,03	0,08
<b>TOTAL</b>		<b>7,89</b>	<b>9</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	Kg	7,6	8,09
ENERGIA	Mcal	19,6	19,82
PROTEINA CRUDA	Grams.	745	1184,31
LISINA	Grams.	26,1	45,6
CALCIO	Grams.	22,7	93,54
FOSFORO	Grams.	16,2	21,8
MAGNESIUM	Grams	8,6	21,06
POTASIO	Grams	23,3	129,41
SODIO	Grams	22,8	43,04
AZUFRE	Grams.	11,4	18,16
HIERRO	Mgs	304,1	1801,21
ZINC	Mgs	304,1	429,68
COBRE	Mgs.	76	116,82
MANGANESIO	Mgs	304,1	490,2
YODO	Mgs	0,8	1,03
COBALTO	Mgs	0,3	1,87
SELENIO	Mgs.	0,8	2,92
VITAMINA A	UI	20250	253745,7
VITAMINA D	UI	2280,6	10377,23
VITAMINA E	UI	608,2	654,89

**CONSUMO DE MATERIA SECA 1,6 % DE PESO VIVO.**

**67,00 % De heno en la racion.**

**RELACION Calcio : Fosforo 2,0 : 1**

**Cuadro 13 RACION PARA CABALLOS DE ACTIVIDAD INTENSA**

**CARACTERISTICAS DEL CABALLO**  
 Actividad Trabajo intenso  
 Peso 460 kg  
 Requerimientos según la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	3	4
AVENA HENO	0,66	1,76	2,66
CEBADA	0,9	4,37	4,86
SORGO	0,78	0,78	1
TECH MASTER	3,61	1,63	0,46
MELAZA	0,39	0,16	0,41
SAL	0,35	0,04	0,12
<b>TOTAL</b>		<b>11,74</b>	<b>19,5</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	KG	10,5	12,07
ENERGIA	Mcal	29,8	31,57
PROTEINA CRUDA	Grams.	1192	1602,27
LISINA	Grams.	41,7	56,74
CALCIO	Grams.	36,4	66,28
FOSFORO	Grams.	26,9	36,71
MAGNESIUM	Grams.	13,7	27,6
POTASIO	Grams.	45,3	152
SODIO	Grams.	31,4	82,34
AZUFRE	Grams.	15,7	24,52
HIERRO	Mgs.	418,2	2468,95
ZINC	Mgs.	418,2	625,89
COBRE	Mgs.	104,5	189,28
MANGANESIO	Mgs.	418,2	715,95
YODO	Mgs.	1	1,36
COBALTO	Mgs.	1	2,81
SELENIO	Mgs.	1	3,53
VITAMINA A	UI	20250	249291,1
VITAMINA D	UI	3136,8	11651,05
VITAMINA E	UI	836,6	972,56

**CONSUMO DE MATERIA SECA 2.7 % DE PESO VIVO.**

**49.38 % De heno en la ración.**

**RELACION Calcio : Fósforo 1.9 : 1**

**Cuadro 14 RACION PARA CABALLOS SEMENTALES****CARACTERISTICAS DEL CABALLO**

Actividad Sementales

Peso 460 kg

Requerimientos segun la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	3,35	4,47
AVENA HENO	0,68	1,21	1,84
CEBADA	0,9	1,27	1,41
SORGO	0,78	0,49	0,63
TECH MASTER	3,61	1,08	0,3
MELAZA	0,39	0,11	0,27
SAL	0,35	0,03	0,08
<b>TOTAL</b>		<b>7,54</b>	<b>9</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	KG	7,8	8,08
ENERGIA	Mcal	18,6	19,41
PROTEINA CRUDA	Grams.	745	1173,54
LISINA	Grams.	26,1	44,47
CALCIO	Grams.	22,7	64,41
FOSFORO	Grams.	16,2	21,43
MAGNESIUM	Grams.	8,6	21,45
POTASIO	Grams.	29,3	132,68
SODIO	Grams.	7,8	43,45
AZUFRE	Grams.	11,6	18,4
HIERRO	Mgs.	310,4	1881,26
ZINC	Mgs.	310,4	435,31
COBRE	Mgs.	77,6	117,45
MANGANESIO	Mgs.	310,4	510,15
IODO	Mgs.	0,8	1,08
COBALTO	Mgs.	0,8	1,88
SELENIO	Mgs.	0,8	2,86
VITAMINA A	UI	20250	258259,7
VITAMINA D	UI	2329,1	10732,77
VITAMINA E	UI	520,8	648,77

**CONSUMO DE MATERIA SECA 1.8 % DE PESO VIVO.****70.11 % De heno en la racion.****RELACION Calcio : Fosforo 3.0 : 1**

**Cuadro 15 RACION PARA YEGUAS DE 0 A 3 MESES DE LACTACION****CARACTERISTICAS DEL CABALLO**

Actividad Yeguas lactando

Peso 450 kg

Requerimientos segun la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO \$	COSTO \$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	3,34	4,45
AVENA HENO	0,66	1,17	1,78
CEBADA	0,9	1,53	1,7
SORGO	0,78	0,66	0,84
PASTA DE SOYA	1,16	1,89	1,63
TECH MASTER	3,61	1,37	0,38
MELAZA	0,39	0,16	0,41
SAL	0,35	0,02	0,06
<b>TOTAL</b>		<b>10,14</b>	<b>11,24</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	Kg	9,8	10,07
ENERGIA	Mcal	25,6	26,18
PROTEINA CRUDA	Grams.	1283,9	1964,41
LISINA	Grams.	44,9	92,52
CALCIO	Grams.	50,4	70,28
FOSFORO	Grams.	32,5	33,19
MAGNESIUM	Grams.	9,8	26,83
POTASIO	Grams.	41,4	168,25
SODIO	Grams.	9,8	32,67
AZUFRE	Grams.	14,8	25,85
HIERRO	Mgs	492,2	2170,72
ZINC	Mgs.	393,7	585,31
COBRE	Mgs.	98,4	165,71
MANGANESIO	Mgs.	393,7	620,72
YODO	Mgs.	1	1,44
COBALTO	Mgs.	1	2,28
SELENIO	Mgs.	1	3,36
VITAMINA A	UI	27000	258166,8
VITAMINA D	UI	5905,8	10914,68
VITAMINA E	UI	787,4	799,71

**CONSUMO DE MATERIA SECA 2.2 % DE PESO VIVO.**

55.43 % De heno en la racion.

RELACION Calcio : Fosforo 2.1 : 1

**Cuadro 18 RACION PARA YEGUAS DE 3 A 6 MESES DE LACTACION****CARACTERISTICAS DEL CABALLO**

Actividad lactacion

Peso 450 kg

Requerimientos segun la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	4,09	5,45
AVENA HENO	0,66	1,23	1,86
CEBADA	0,9	1,81	2,01
SORGO	0,78	0,84	0,82
TECH MASTER	3,61	1,3	0,36
MELAZA	0,39	0,16	0,4
SAL	0,35	0,03	0,1
<b>TOTAL</b>		<b>9,28</b>	<b>11</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	Kg	9	9,86
ENERGIA	Mcal	22	24,16
PROTEINA CRUDA	Grams.	944,1	1437,13
LISINA	Grams.	33	55,28
CALCIO	Grams.	32,4	77,96
FOSFORO	Grams.	20	28,32
MAGNESIUM	Grams.	7,8	26,79
POTASIO	Grams.	29,7	169,9
SODIO	Grams.	9	63,47
AZUFRE	Grams.	13,6	22,32
HIERRO	Mgs.	449,6	2192,06
ZINC	Mgs.	369,6	618,72
COBRE	Mgs.	89,9	146,82
MANGANESIO	Mgs.	369,6	694,02
YODO	Mgs.	0,9	1,41
COBALTO	Mgs.	0,9	2,38
SELENIO	Mgs.	0,9	3,65
VITAMINA A	UI	27000	308690,4
VITAMINA D	UI	6394,6	12676
VITAMINA E	UI	719,3	787,77

**CONSUMO DE MATERIA SECA 2.2 % DE PESO VIVO.****66.45 % De heno en la racion.****RELACION Calcio : Fosforo 3.0 : 1**

\*\*

**Cuadro 17 RACION PARA YEGUAS GESTANTES**

CARACTERISTICAS DEL CABALLO  
 Actividad Yeguas gestantes  
 Peso 450 kg  
 Requerimientos segun la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	3,23	4,31
AVENA HENO	0,66	1,17	1,78
SORGO	0,78	0,51	0,65
PASTA DE SOYA	1,16	1,79	1,54
TECH MASTER	3,81	1,16	0,32
MELAZA	0,39	0,13	0,33
SAL	0,35	0,03	0,08
<b>TOTAL</b>		<b>6,02</b>	<b>9,01</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	Kg	7,5	8,1
ENERGIA	Mcal	16,8	19,81
PROTEINA CRUDA	Grams	740,8	1677,53
LISINA	Grams	25,9	81,48
CALCIO	Grams.	32	66,07
FOSFORO	Grams.	24,2	26,96
MAGNESIUM	Grams.	8,1	23,51
POTASIO	Grams.	26,9	154,02
SODIO	Grams.	7,5	43,17
AZUFRE	Grams.	11,2	22,33
HIERRO	Mgs	374,2	1947,55
ZINC	Mgs	299,3	502,54
COBRE	Mgs	74,8	138,28
MANGANESIO	Mgs.	299,3	546,61
IODO	Mgs.	0,7	1,24
COBALTO	Mgs.	0,7	1,84
SELENIO	Mgs.	0,7	2,88
VITAMINA A	UI	27000	247408,7
VITAMINA D	UI	4489,9	10487,77
VITAMINA E	UI	598,6	655,9

**CONSUMO DE MATERIA SECA 1,8 % DE PESO VIVO.**

**67,59 % De heno en la racion.**

**RELACION Calcio : Fosforo 2,5 : 1**

**Cuadro 18 RACION PARA POTROS DE 3 A 6 MESES DE CRECIMIENTO**

CARACTERISTICAS DEL CABALLO  
 Actividad Crecimiento  
 Peso 220 kg  
 Requerimientos segun la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	1,93	2,57
CEBADA	0,9	1,39	1,54
MAIZ	0,91	1,18	1,3
SORGO	0,78	0,38	0,49
PASTA DE SOYA	1,18	0,87	0,75
TECH MASTER	3,61	0,79	0,22
MELAZA	0,39	0,04	0,1
SAL	0,95	0,01	0,03
<b>TOTAL</b>		<b>6,50</b>	<b>7</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	KG	5,8	6,26
ENERGIA	Mcal	16,8	18,14
PROTEINA CRUDA	Grams.	840,1	1123,35
LISINA	Grams.	35,3	52,98
CALCIO	Grams.	34,4	37,5
FOSFORO	Grams.	19,1	20,63
MAGNESIUM	Grams.	4,3	14,17
POTASIO	Grams.	13,4	83,76
SODIO	Grams.	5,8	18,04
AZUFRE	Grams.	8,7	13,87
HIERRO	Mgs.	289,7	939,88
ZINC	Mgs.	231,7	319,13
COBRE	Mgs.	57,9	91,55
MANGANESIO	Mgs.	231,7	277,76
IODO	Mgs.	0,6	0,67
COBALTO	Mgs.	0,6	1,36
SELENIO	Mgs.	0,6	2,13
VITAMINA A	UI	9900	141937,2
VITAMINA D	UI	4634,9	5000,14
VITAMINA E	UI	463,5	497,1

**CONSUMO DE MATERIA SECA 2,8 % DE PESO VIVO.**

**36,71 % De heno en la racion.**

**RELACION Calcio : Fosforo 1,8 : 1**

**Cuadro 19 RACION PARA POTROS DE 6 A 12 MESES DE CRECIMIENTO**

INGREDIENTES	PRECIO \$	COSTO \$	CARACTERISTICAS DEL CABALLO
			CANTIDAD Kg
			Actvidad Crecimiento
			Peso 296 Kg
			Requerimientos segun la NRC.
ALFALFA HENO	0,76	2,71	3,62
MAIZ	0,91	2,97	3,26
SORGO	0,78	0,43	0,55
TECH MASTER	3,61	0,9	0,25
MELAZA	0,39	0,09	0,24
SAL	0,36	0,02	0,07
<b>TOTAL</b>		<b>7,12</b>	<b>7,99</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES	REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	KG 6,7	7,12
ENERGIA	Mcal 18,8	19,99
PROTEINA CRUDA	Grams. 645,8	963,57
LISINA	Grams. 36,7	39,36
CALCIO	Grams. 29,4	49,43
FOSFORO	Grams. 16,3	18,77
MAGNESIUM	Grams. 5,1	15,83
POTASIO	Grams. 16,4	94,6
SODIO	Grams. 8,7	35,59
AZUFRE	Grams. 10,1	13,81
HIERRO	Mgs 335,6	1050,91
ZINC	Mgs 268,5	340,76
COBRE	Mgs. 67,1	93,42
MANGANESIO	Mgs. 266,5	295,27
IODO	Mgs 0,7	0,86
COBALTO	Mgs. 0,7	1,66
SELENIO	Mgs 0,7	2,5
VITAMINA A	UI 13275	198619,1
VITAMINA D	UI 5370,3	6825,34
VITAMINA E	UI 537	574,5

**CONSUMO DE MATERIA SECA 2.4 % DE PESO VIVO.**

**45.31 % De heno en la racion.**

**RELACION Calcio : Fostoro 2.6 .1**



**Cuadro 20 RACION PARA POTROS DE 12 A 18 MESES  
DE CRECIMIENTO**

CARACTERÍSTICAS DEL CABALLO  
Actividad Crecimiento  
Peso 385 kg  
Requerimientos según la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,76	3,88	4,91
AVENA HENO	0,68	0,83	0,95
CEBADA	0,9	1,89	1,88
SORGO	0,78	0,49	0,83
TECH MASTER	3,61	1,05	0,29
MELAZA	0,39	0,11	0,27
SAL	0,35	0,03	0,08
<b>TOTAL</b>		<b>7,68</b>	<b>9,01</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	Kg	7,5	3,08
ENERGIA	Mcal	18,8	20,21
PROTEINA CRUDA	Grams.	845,8	1221,79
LISINA	Grams.	35,7	49,19
CALCIO	Grams.	25,8	87,19
FOSFORO	Grams.	14,3	21,62
MAGNESIUM	Grams.	5,9	21,08
POTASIO	Grams.	19,3	132,77
SODIO	Grams.	7,5	42,67
AZUFRE	Grams.	11,3	13,38
HIERRO	Mgs.	375,9	1886,55
ZINC	Mgs.	300,7	412,77
COBRE	Mgs.	75,2	120,49
MANGANESIO	Mgs.	300,7	480,94
YODO	Mgs.	0,8	1,15
COBALTO	Mgs.	0,8	1,99
SELENIO	Mgs.	0,8	3,12
VITAMINA A	UI	16425	289631,1
VITAMINA D	UI	6014,2	10295,45
VITAMINA E	UI	601,5	650,62

**CONSUMO DE MATERIA SECA 2.2 % DE PESO VIVO.**

**65.04 % De heno en la racion.**

**RELACION Calcio : Fostoro 3.1 : 1**

**Cuadro 21 RACION PARA POTROS DE 18 A 24 MESES  
DE CRECIMIENTO**

CARACTERISTICAS DEL CABALLO  
Actividad Crecimiento  
Peso 430 Kg  
Requerimientos segun la NRC.

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg
ALFALFA HENO	0,75	3,68	4,91
AVENA HENO	0,66	0,82	1,24
CEBADA	0,9	1,41	1,57
SORGO	0,78	0,49	0,63
TECH MASTER	3,61	1,05	0,29
MELAZA	0,39	0,11	0,27
SAL	0,35	0,03	0,08
<b>TOTAL</b>		<b>7,59</b>	<b>9,89</b>

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	KG	7,4	8,07
ENERGIA	Mcal	19,2	19,78
PROTEINA CRUDA	Grams.	774,7	1212,27
LISINA	Grams.	31	48,09
CALCIO	Grams.	23,6	87,82
FOSFORO	Grams.	13	21,29
MAGNESIUM	Grams.	0,7	21,4
POTASIO	Grams.	22,1	135,11
SODIO	Grams.	7,4	43,04
AZUFRE	Grams.	11,2	18,52
HIERRO	Mgs	372	1783,41
ZINC	Mgs.	297,6	418,89
COBRE	Mgs.	74,4	119,39
MANGANESIO	Mgs.	297,8	470,22
YODO	Mgs.	0,7	1,14
COBALTO	Mgs.	0,7	1,97
SELENIO	Mgs.	0,7	3,07
VITAMINA A	UI	19360	272245,3
VITAMINA D	UI	5952,1	10653,7
VITAMINA E	UI	595,2	644,15

**CONSUMO DE MATERIA SECA 1,9 % DE PESO VIVO.**

**68,41 % De heno en la racion.**

**RELACION Calcio : Fosforo 3,2 : 1**

**Cuadro 22 RACION PARA POTROS DE 24 A 36 MESES  
DE CRECIMIENTO CON TRABAJO**

INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CARACTERISTICAS DEL CABALLO	
			Actividad	Crecimiento
			Peso 430 Kg	Requerimientos según la NRC.
INGREDIENTES	PRECIO N\$	COSTO N\$	CANTIDAD Kg	
ALFALFA HENO	0,75	4,08	5,44	
AVENA HENO	0,68	0,29	0,44	
CEBADA	0,9	3,23	3,59	
SORGO	0,78	0,59	0,78	
TECH MASTER	3,61	1,23	0,34	
MELAZA	0,39	0,13	0,33	
SAL	0,35	0,09	0,1	
<b>TOTAL</b>		<b>9,68</b>	<b>11</b>	

**EVALUACION DE LA RACION**

NUTRIENTES		REQUERIMIENTOS	APORTE DE LA RACION
MATERIA SECA	Kg	9,6	9,84
ENERGIA	Mcal	25,4	26,07
PROTEINA CRUDA	Grams.	1078,6	1474,62
LISINA	Grams.	43,1	60,31
CALCIO	Grams.	32,9	74,09
FOSFORO	Grams.	18,1	27,64
MAGNESIUM	Grams.	9,3	23,89
POTASIO	Grams.	39,8	146,63
SODIO	Grams.	9,6	51,42
AZUFRE	Grams.	14,4	21,39
HIERRO	Mgs.	478,8	1786,44
ZINC	Mgs.	383,1	472,69
COBRE	Mgs.	95,8	145,97
MANGANESIO	Mgs.	383,1	484,55
YODO	Mgs.	1	1,37
COBALTO	Mgs.	1	2,45
SELENIO	Mgs.	1	3,76
VITAMINA A	UI	19350	29490,6
VITAMINA D	UI	7681,4	10685,84
VITAMINA E	UI	766,1	784,68

**CONSUMO DE MATERIA SECA 2,3 % DE PESO VIVO.**

**53,45 % De heno en la racion.**

**RELACION Calcio : Fósforo 2,7 : 1**

**CUADRO 23 CONSUMO DE ALIMENTO DE CABALLOS  
DE TRABAJO LIGERO E INTENSO**

TRABAJO LIGERO					
DURACION DIAS	591				
	365				
TIPO DE ALIMENTO	KG.	COSTO	TON/AÑO	+ 10%	
ALFALFA HENO	4.47	3.35	963,8545	1060,2399	
AVENA HENO	1.56	1.03	336,3787	370,0166	
CEBADA	1.70	1.53	366,5666	403,2232	
SORGO	0.67	0.52	144,4704	158,9174	
TECH MASTER	0.30	1.08	64,6882	71,1570	
MELAZA	0.22	0.09	47,4380	52,1818	
SAL	0.08	0.03	17,2502	18,9752	
TOTAL	9,0000	7,63	1940,6466	2134,7113	
TRABAJO INTENSO					
DURACION DIAS	33				
	365				
TIPO DE ALIMENTO	KG.	COSTO	TON/AÑO	+ 10%	
ALFALFA HENO	4,000	3,00	48,8808	53,7689	
AVENA HENO	2,660	1,76	32,5057	35,7563	
CEBADA	4,830	4,37	59,0236	64,9259	
SORGO	1,000	0,78	12,2202	13,4422	
TECH MASTER	0,450	1,63	5,4991	6,0490	
MELAZA	0,410	0,16	5,0103	5,5113	
SAL	0,120	0,04	1,4664	1,6131	
TOTAL	13,470	11,74	164,6061	181,0667	

**Cuadro 24 CONSUMO DE ALIMENTO DE CABALLOS  
SEMENTALES Y YEGUAS LACTANDO DE 0-3 MESES**

SEMENTALES		6		
DURACION DIAS		365		
TIPO DE ALIMENTO	KG.	COSTO	TON/AÑO	+ 10%
ALFALFA HENO	4.470	3.35	9.1040	10.0145
AVENA HENO	1.840	1.21	3.7475	4.1223
CEBADA	1.410	1.27	2.8717	3.1589
SORGO	0.630	0.49	1.2831	1.4114
TECH MASTER	0.300	1.08	0.6110	0.6721
MELAZA	0.270	0.11	0.5499	0.6049
SAL	0.080	0.03	0.1629	0.1792
TOTAL	9.000	7.54	10.5303	20.1633
YEGUAS 0-3 M. LAC		28.03		
DURACION DIAS		90		
TIPO DE ALIMENTO	KG.	PRECIO	TON/AÑO	+ 10%
ALFALFA HENO	4.450	3.34	11.2278	12.3506
AVENA HENO	1.780	1.17	4.4911	4.9402
CEBADA	1.700	1.53	4.2893	4.7182
SORGO	0.840	0.66	2.1194	2.3313
PASTA DE SOYA	1.630	1.89	4.1127	4.5239
TECH MASTER	0.380	1.37	0.9588	1.0547
MELAZA	0.410	0.16	1.0345	1.1379
SAL	0.050	0.02	0.1262	0.1388
TOTAL	11.240	10.14	28.3597	31.1957

**CUADRO 25 CONSUMO DE ALIMENTO DE YEGUAS  
LACTANDO DE 3-6 MESES Y GESTANTES**

<b>YEGUAS 3-6 M.LAC.</b>	28,03			
<b>DURACION DIAS</b>	90			
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>
ALFALFA HENO	5,450	4,09	13,7509	15,1260
AVENA HENO	1,860	1,23	4,6930	5,1623
CEBADA	2,010	1,81	5,0714	5,5786
SORGO	0,820	0,64	2,0689	2,2758
TECH MASTER	0,360	1,30	0,9083	0,9991
MELAZA	0,400	0,16	1,0092	1,1103
SAL	0,100	0,03	0,2523	0,2775
<b>TOTAL</b>	<b>11,000</b>	<b>9,26</b>	<b>27,7542</b>	<b>30,5296</b>
<b>YEGUAS GESTANTES.</b>	28,03			
<b>DURACION DIAS</b>	180			
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>
ALFALFA HENO	4,310	3,23	21,7492	23,9241
AVENA HENO	1,780	1,17	8,9823	9,8805
SORGO	0,650	0,51	3,2800	3,6080
PASTA DE SOYA	1,540	1,79	7,7712	8,5483
TECH MASTER	0,320	1,16	1,6148	1,7763
MELAZA	0,330	0,13	1,6652	1,8318
SAL	0,080	0,03	0,4037	0,4441
<b>TOTAL</b>	<b>9,010</b>	<b>8,02</b>	<b>45,4664</b>	<b>50,0130</b>

**CUADRO 26 CONSUMO DE ALIMENTO DE POTROS  
DE 3-6 MESES Y DE 6-12 MESES**

<b>POTROS DE 3-6 MESES</b>					
<b>DURACION DIAS</b>	<b>27</b>				
<b>DURACION DIAS</b>	<b>90</b>				
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>	
ALFALFA HENO	2.570	1.93	6.3223	6.9545	
CEBADA	1.540	1.39	3.7884	4.1673	
MAIZ	1.300	1.18	3.1980	3.5178	
SORGO	0.490	0.38	1.2054	1.3260	
PASTA DE SOYA	0.7500	0.8700	1.8450	2.0295	
TECH MASTER	0.220	0.79	0.5412	0.5953	
MELAZA	0.100	0.04	0.2460	0.2706	
SAL	0.030	0.01	0.0738	0.0812	
<b>TOTAL</b>	<b>7.000</b>	<b>6.59</b>	<b>17.2202</b>	<b>18.9422</b>	

<b>POTROS 6-12 MESES</b>					
<b>DURACION DIAS</b>	<b>27</b>				
<b>DURACION DIAS</b>	<b>180</b>				
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>	
ALFALFA HENO	3.620	2.71	17.8106	19.5917	
MAIZ	3.260	2.97	16.0394	17.6433	
SORGO	0.550	0.43	2.7060	2.9766	
TECH MASTER	0.250	0.90	1.2300	1.3530	
MELAZA	0.240	0.09	1.1808	1.2989	
SAL	0.070	0.02	0.3444	0.3788	
<b>TOTAL</b>	<b>7.990</b>	<b>7.12</b>	<b>39.3112</b>	<b>43.2424</b>	

**CUADRO 27 CONSUMO DE ALIMENTO DE POTROS  
DE 12- 18 MESES Y 18- 24 MESES**

<b>POTROS 12-18 MESES</b>					
<b>DURACION DIAS</b>	22				
	180				
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>	
ALFALFA HENO	4.910	3.68	19.0901	20.9991	
AVENA HENO	0.950	0.63	3.6936	4.0630	
CEBADA	1.880	1.69	7.3094	8.0404	
SORGO	0.630	0.49	2.4494	2.6944	
TECH MASTER	0.290	1.05	1.1275	1.2403	
MELAZA	0.270	0.11	1.0498	1.1547	
SAL	0.080	0.03	0.3110	0.3421	
<b>TOTAL</b>	<b>9.010</b>	<b>7.68</b>	<b>35.0209</b>	<b>38.5340</b>	

<b>POTROS 18-24 MESES</b>					
<b>DURACION DIAS</b>	22				
	180				
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>	
ALFALFA HENO	4.910	3.68	19.0901	20.9991	
AVENA HENO	1.240	0.82	4.8211	5.3032	
CEBADA	1.570	1.41	6.1042	6.7146	
SORGO	0.630	0.49	2.4494	2.6944	
TECH MASTER	0.290	1.05	1.1275	1.2403	
MELAZA	0.270	0.11	1.0498	1.1547	
SAL	0.080	0.03	0.3110	0.3421	
<b>TOTAL</b>	<b>8.990</b>	<b>7.59</b>	<b>34.9531</b>	<b>38.4484</b>	



**CUADRO 28 CONSUMO DE ALIMENTO DE POTROS  
DE 24- 36 MESES Y YEGUAS VACIAS**

<b>POTROS 24-36 MESES</b>				
<b>DURACION DIAS</b>	<b>19</b>			
	<b>365</b>			
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>
ALFALFA HENO	5.440	4.08	38.5206	42.3727
AVENA HENO	0.440	0.29	3.1156	3.4272
CEBADA	3.590	3.23	25.4208	27.9629
SORGO	0.760	0.59	5.3816	5.9197
TECH MASTER	0.340	1.23	2.4075	2.6483
MELAZA	0.330	0.13	2.3367	2.5704
SAL	0.100	0.03	0.7081	0.7789
<b>TOTAL</b>	<b>11.000</b>	<b>9.58</b>	<b>77.8910</b>	<b>85.6801</b>

<b>YEGUAS VACIAS</b>				
<b>DURACION DIAS</b>	<b>14</b>			
	<b>365</b>			
<b>TIPO DE ALIMENTO</b>	<b>KG.</b>	<b>COSTO</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>+ 10%</b>
ALFALFA HENO	4.500	3.38	23.5699	25.9269
AVENA HENO	2.800	1.85	14.6657	16.1323
AVENA GRANO	1.450	1.42	7.5947	8.3542
TECH MASTER	0.170	0.61	0.8904	0.9795
SAL	0.080	0.03	0.4190	0.4609
<b>TOTAL</b>	<b>9.000</b>	<b>7.29</b>	<b>47.1398</b>	<b>51.8537</b>

Cuadro 29 COSTO POR CONSUMO DE ALIMENTO			
	SIN PROGRAMA	PROGRAMA AÑO 1	PROGRAMA AÑO 2
TRABAJO LIGERO		1809760.7682	
TRABAJO INTENSO		157811.6628	
SEMENTALES		16892.3898	
YEGUAS GESTANTES		44517.0646	
YEGUAS 3 MES LACTAC.		28142.7132	
YEGUAS 6 MES LACTAC.		25700.3475	
YEGUAS VACIAS		42001.5173	
POTROS DE 3-6 MES		17832.7384	
POTROS DE 6-12 MES		38533.8688	
POTROS DE 12-18 MES		32845.8240	
POTROS DE 18-24 MES		32460.9120	
POTROS DE 24-36 MES		74619.5780	
GASTO TOTAL	6361422.6300	2321119.9846	
DIFERENCIA	4040302.6454		