

47
2eje



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**



**" METODOLOGIA PARA CALCULAR Y COMPENSAR
LA DEPRECIACION DE MAQUINARIA AGRICOLA
BAJO CONDICIONES DE INFLACION "**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A :

DAVID RAMIREZ PALEMONTÉ

ASESOR: ING. CARLOS GOMEZ GARCIA

**U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN**



**DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Metodología para calcular y compensar la depreciación de maquinaria agrícola, bajo condiciones de inflación".

que presenta el pasante: David Ramírez Palemonte
con número de cuenta: 8620802-8 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Agrícola .

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 10 de OCTUBRE de 1974

PRESIDENTE Lic. Juan Beninosa Fernández
VOCAL Ing. Carlos Deolarte Martínez
SECRETARIO Ing. Carlos Gómez García
PRIMER SUPLENTE Ing. Manuel García de la Rosa
SEGUNDO SUPLENTE Ing. Aurelio Valdez López

DEDICATORIA

A DIOS POR PERMITIRME CONOCER LAS MARAVILLAS DE LA VIDA. POR DARMEN UNA FAMILIA EXTRAORDINARIA, ASI COMO SALUD Y SABIDURIA ESPIRITUAL EN LAS COSAS MATERIALES Y HUMANAS.

A MI MADRE AGUSTINA. A ESE GRAN SER HUMANO POR DARMEN LA VIDA, POR SER UNA MADRE EJEMPLAR, POR BRINDARME SU AMOR, POR SER MI GUIA Y SENTIR SU APOYO INCONDICIONAL DURANTE TODA MI VIDA, PARA QUE YO CONCLUYERA MIS ESTUDIOS PROFESIONALES.

A MI PADRE ALFONSO. POR SER MI AMIGO Y UN SER MARAVILLOSO. A QUIEN YO ADMIRO MUCHO, PORQUE SIEMPRE ME HA APOYADO TANTO EN LOS MOMENTOS BUENOS COMO EN LOS MAS DIFICILES, MOTIVANDOME SIEMPRE A SER MEJOR COMO PERSONA.

A MIS HERMANAS JOCEBED, EDITH, RUTH, ESTHER Y ELIZABETH. POR QUE SIEMPRE HAN ESTADO LLENADO DE ALEGRIA MI VIDA.

A MI PRIMA MARGARITA. QUE A PESAR DE QUE NO ESTA YA MAS CON NOSOTROS SIEMPRE LA RECORDARE CON MUCHO CARINO.

A MIS ABUELOS, FLORITA Y SAMUEL. CON MUCHO CARINO.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS QUE SIEMPRE CREYERON EN MI Y QUE HOY MAS QUE NUNCA LES DOY LAS GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE PERTENECER A ESTA INSTITUCION PARA DESARROLLARME COMO PROFESIONISTA Y COMO SER HUMANO LO MEJOR POSIBLE.

A LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN, POR IMPARTIR LA CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA, DONDE EN ELLA HE PASADO UNA DE MIS ETAPAS MAS FELICES DE MI VIDA COMO ESTUDIANTE.

AL ING. CARLOS GOMEZ GARCIA, POR SER MI DIRECTOR DE TESIS Y QUE GRACIAS A SUS VALIOSAS SUGERENCIAS HAGO PARTICIPE DEL PRESENTE TRABAJO QUE PRESENTO.

A TODOS MIS PROFESORES DE INGENIERIA AGRICOLA.

A NEW HOLLAND DE MEXICO, S.A. DE C.V. (INDUSTRIA FORD) POR APOYARME PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

AL LIC. RAFAEL HERNANDEZ TOLEDO, GERENTE DE DISTRITO DE NEW HOLLAND DE MEXICO, POR RESPALDARME EN TODO MOMENTO PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	2
HIPOTESIS	3
1. REVISION DE LITERATURA	4
1.1 PANORAMA GENERAL DE LA ECONOMIA	4
1.2 POLITICAS Y ACCIONES DE MECANIZACION AGRICOLA	6
1.3 POLITICAS DE FINANCIAMIENTO	10
1.4 COSTOS DE USO	12
1.4.1 COSTOS FIJOS	12
1.4.1.1 DEPRECIACION	12
1.4.1.2 OBJETIVOS DE LOS METODOS DE DEPRECIACION	14
1.4.1.3 METODOS Y FORMULAS	14
1.4.1.3.1 METODO DE LINEA RECTA	14
1.4.1.3.2 DEPRECIACION ACELERADA O DIGITAL	15
1.4.1.3.3 METODO DE SALDO DECRECIENTE	15
1.4.1.3.4 METODO DE FONDO DE AMORTIZACION	16
1.4.1.3.5 METODO DE PORCENTAJE DEL COSTO FIJO	16
1.4.1.4 CONSIDERACIONES LEGALES EN LA DEPRECIACION	17
1.4.1.5 AMORTIZACION	18
1.4.1.6 INTERES SOBRE LA INVERSION	18
1.4.1.7 REGISTRO DE LAS TASAS DE INTERES SOBRE LA INVERSION	19
1.4.1.8 SEGURO	20
1.4.1.9 ALMACENAJE	20
1.4.1.10 IMPUESTOS	20
1.4.2 COSTOS VARIABLES	20
1.4.2.1 COMBUSTIBLE	21
1.4.2.2 LUBRICANTES	22
1.4.2.2.1 COSTO DEL ACEITE DEL MOTOR	22
1.4.2.2.2 COSTO DEL ACEITE DE LA TRANSMISION, INCLUIDO EL SISTEMA HIDRAULICO	23
1.4.2.2.3 COSTO DEL ACEITE DE LA DIRECCION HIDRAULICA	23
1.4.2.2.4 COSTO DE LA GRASA	23
1.4.2.3 FILTROS	24
1.4.2.3.1 COSTO DEL FILTRO PARA ACEITE DEL MOTOR	24
1.4.2.3.2 COSTO DE FILTROS PARA COMBUSTIBLE	24
1.4.2.3.3 COSTO DE FILTROS PARA SISTEMA HIDRAULICO	25
1.4.2.3.4 COSTO DE FILTROS PARA DIRECCION HIDRAULICA	25
1.4.2.3.5 COSTO DE FILTROS DE AIRE	25
1.4.2.4 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO	26

	Pag.	
1.4.2.5	NEUMATICOS	27
1.4.2.6	SALARIOS	28
1.4.3	COSTOS INDIRECTOS	28
1.4.3.1	TIEMPOS PERDIDOS	28
1.4.3.2	COSTOS ADMINISTRATIVOS	29
1.5	INFLACION	30
1.5.1	INDICE NACIONAL DEPRECIOS AL CONSUMIDOR	30
1.5.2	VALOR DEL DINERO ATRAVES DEL TIEMPO	32
1.5.3	REPERCUSIONES DE LA INFLACION	32
1.5.4	CAMBIO DE PRECIOS	33
1.6	REEMPLAZO DE LOS EQUIPOS	33
2 -	METODOLOGIA	36
2.1	IDENTIFICACION DE LA MAQUINARIA OBJETO DE ESTUDIO	36
2.2	VIDA ESTIMADA EN TRACTORES AGRICOLAS	38
2.3	REGISTRO DE LA EVOLUCION DE LA INFLACION DE LA MAQUINARIA EN ESTUDIO	38
2.4	ANALISIS DE LOS METODOS CONVENCIONALES DE DEPRECIACION	44
2.5	PLANTEAMIENTO DEL EFECTO DE LA INFLACION SOBRE LA DEPRECIACION	51
2.6	CALCULO DE COSTOS DE USO, SIN INFLACION EN LA DEPRECIACION	57
2.6.1	COSTOS FIJOS	57
2.6.1.1	DEPRECIACION	57
2.6.1.2	INTERES	57
2.6.1.3	SEGURO	57
2.6.1.4	ALMACENAJE	57
2.6.1.5	IMPUESTOS	57
2.6.2	COSTOS VARIABLES	58
2.6.2.1	COMBUSTIBLE	58
2.6.2.2	ACEITE DEL MOTOR	58
2.6.2.3	ACEITE DE LA TRANSMISION INCLUIDO SISTEMA HIDRAULICO	58
2.6.2.4	ACEITE DE LA DIRECCION HIDRAULICA	58
2.6.2.5	GRASA	58
2.6.2.6	FILTROS PARA ACEITE DEL MOTOR	58
2.6.2.7	FILTROS DE COMBUSTIBLE	58
2.6.2.8	FILTROS PARA SISTEMA HIDRAULICO	59
2.6.2.9	FILTROS PARA DIRECCION HIDRAULICA	59
2.6.2.10	FILTROS DE AIRE	59
2.6.2.11	REFACCIONES Y REPARACIONES	59
2.6.2.12	NEUMATICOS	60
2.6.2.13	SALARIOS	60

	Pag.
2.6.2.14 TIEMPOS PERDIDOS	68
2.6.2.15 COSTOS ADMINISTRATIVOS	68
2.6.2.16 RESUMEN DE LOS COSTOS DE USO, SIN INFLACION EN LA DEPRECIACION	61
2.7 PROPUESTAS PARA COMPENSAR LA DEPRECIACION CON INFLACION	62
2.8 DESARROLLO METODOLOGICO PARA CALCULAR LA DEPRECIACION CON INFLACION	63
2.8.1 DESARROLLO DE LA PROPUESTA	69
2.9 CALCULO DE COSTOS DE USO CON INFLACION EN LA DEPRECIACION	77
3. RESULTADOS	78
4. DISCUSION Y ANALISIS	83
5. CONCLUSIONES	85
6. RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFIA	88
ANEXOS	98
ABREVIATURAS	94

INTRODUCCION.

México esta inmerso en el proceso de globalización de la economía mundial, lo que representa un reto formidable para nuestro país, particularmente para el sector agropecuario, debido a la caída de precios en los mercados mundiales, del café y caña de azúcar. Esta situación se vuelve particularmente difícil para el campo mexicano, que induce a la marginación y pobreza en la que se encuentran muchos campesinos. (Colegio de Postgraduados, 1991).

Durante las últimas dos décadas, se ha observado una tendencia creciente en la producción agropecuaria mundial, principalmente en La Comunidad Económica Europea y E.E.U.U; con aumento sostenido en los excedentes exportables y un incremento continuo en el nivel de inventarios. Todo ello como resultado de las políticas de apoyo y el avance tecnológico que han provocado caídas en los precios internacionales de varios productos agropecuarios.

Se han planteado nuevos esquemas de financiamiento para la obtención de insumos agropecuarios, como la maquinaria agrícola que es de vital importancia para eficientizar las operaciones agrícolas, disminuir los costos y ahorrar tiempo; ello conlleva a una administración adecuada de los recursos materiales y humanos.

Esta situación es la que ha preocupado siempre a los agricultores y propietarios de maquinaria una vez adquirido el equipo, es saber como recuperar la pérdida de valor que sufren las máquinas por el uso y la obsolescencia. Esto es más difícil aún debido a la inflación que presentan algunos países donde la oscilación de los precios varía constantemente. Los productores y administradores a nivel nacional utilizan los métodos más comunes de depreciación sin considerar la inflación como una variable que repercute en los precios nuevos de las máquinas; lo que propicia, una recuperación por debajo del valor real de los activos, ocasionando una descapitalización de los productores al recuperar sólo el valor de la máquina en el año de compra. Es necesario buscar una alternativa para compensar esta pérdida que hasta ahora no se ha realizado, y es donde se enfoca el presente trabajo.

OBJETIVOS

GENERAL :

Establecer una propuesta metodológica que nos permita calcular y compensar la depreciación a fin de reemplazar la maquinaria agrícola bajo condiciones de inflación.

PARTICULARES :

1. Comprobar que los métodos convencionales sólo recuperan el valor original de las máquinas agrícolas en el año de compra.
2. Comprobar que cuando el valor de la moneda disminuye por efectos de la inflación, se requieren mayores sumas de dinero para amortizar una máquina de un año a otro.
3. Establecer las diferencias que hay entre los distintos métodos para calcular la depreciación, con la metodología propuesta.
4. Aplicar la metodología propuesta.

HIPOTESIS.

a) Los métodos para calcular la depreciación de la maquinaria agrícola únicamente recuperan el valor original de las máquinas. Sin embargo, en economías inestables el precio de la maquinaria cambia por la inflación entonces es difícil reemplazar los equipos al final de su vida útil.

b) Cuando se utilizan los métodos convencionales de la depreciación, la suma de las partidas anuales amortizables se encuentran por debajo del valor real de la maquinaria, debido al efecto inflacionario en los precios. Entonces es necesario realizar un procedimiento que nos permite llegar al valor total del equipo nuevo.

I REVISION DE LITERATURA

1.1 PANORAMA GENERAL DE LA ECONOMIA

Nuestro país como otros países Latinoamericanos, se ha caracterizado por disturbios monetarios, fluctuaciones en las tasas de cambio, tasas de interés y precios elevados, aranceles a algunos productos de exportación, caída de los precios del petróleo, altos costos de servicio de la deuda externa, lo que ha traído efectos indeseables tales como :

- a) Retroceso productivo
- b) Desorden inflacionario
- c) Desequilibrio fiscal y financiero
- d) Interrupción del financiamiento externo
- e) Fuga de capitales
- f) Alto déficit público
- g) Devaluación de la moneda (peso)

Esto ha provocado que el gobierno federal realizará un cambio en las políticas, que entre las más significativas destacan :

- a) Proceso de reordenamiento, ajuste y estabilización de la economía.
- b) Reducción del gasto público
- c) La participación estatal en la economía
- d) Renegociación de la deuda externa
- e) Fomento a la inversión extranjera
- f) Apertura comercial (TLC)

todo ello tendiente a procurar la estabilidad económica en los siguientes puntos :

- a) Crecimiento con estabilidad
- b) Fomento a la inversión extranjera
- c) Abatir la inflación
- d) Estabilidad en las finanzas

Para lograr una mayor eficiencia y productividad en todos los sectores de la economía, se ha fomentado aumentar las exportaciones, satisfacer la demanda interna y por consiguiente integrarse a la economía mundial. (Colegio de Postgraduados, 1993)

El gobierno federal ha fomentado una cultura empresarial otorgando nuevos esquemas para la obtención de insumos para la producción, utilizando nuevas políticas y programas en el marco del plan nacional de modernización del campo. (PROCAMPO, 1990)

México país en vías de desarrollo, busca continuamente el bienestar económico, social y cultural de su población, esto por el aumento continuo de la misma población, que demanda cada vez volúmenes mayores de alimentos. Todo ello implica eficientizar mejor las ramas productivas de todos los sectores, en especial del sector agropecuario que es el que presenta un rezago con respecto a las otras ramas productivas.

El Gobierno Federal en décadas pasadas, se caracterizó por implementar políticas proteccionistas a las ramas productivas, acentuando el fomento a la burocracia, poca participación monetaria para crear infraestructura de investigación, extensión y capacitación agrícola adecuada a cada región específica; aunado a la nula participación de la inversión nacional como privada, debido a que no había seguridad para invertir en el campo por lo que muchos decidieron invertir en el sector industrial y de servicios.

Actualmente se ha venido dando un proceso de cambio en la organización productiva enfocando las políticas en:

- a) Disminuir la política proteccionista del sector.
- b) Generar una cultura empresarial en el campo.
- c) Fijar libertad para asociarse por parte de los ejidatarios y pequeños propietarios, arrendar sus tierras. (modificación al artículo 27 constitucional).
- d) Facilidades para adquirir tecnología, productos e insumos.
- e) Reforzamiento del sistema de exportación.
- f) Modernización de los sistemas de producción.
- g) Mejorar las condiciones de vida del productor.
- h) Producir lo que el mercado demanda.
- i) Incrementar rendimientos y bajar costos.
- j) Formar unidades de producción en el campo para constituir verdaderas empresas agropecuarias.
- k) Aumentar la productividad.

. Colegio de Postgraduados, 1993. Curso de Matriz de análisis de política.

1.2 POLITICAS Y ACCIONES DE MECANIZACION AGRICOLA

Con la finalidad de incrementar la producción y productividad del campo mexicano y enfrentar el déficit de maquinaria agrícola existente en el país durante 1979, el titular del ejecutivo federal en esa época, aprobó la ejecución del Plan Nacional de Mecanización del Campo (PRONAMEC, 1993)

Para la ejecución de la primera etapa de ese plan se contempló la importación de 5,000 tractores para incorporarlos al campo mexicano, a través del Banco Nacional de Crédito Rural y por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. La adquisición y contratación del crédito externo hasta la cantidad de poco más de 140 millones de dólares, fue de la siguiente forma: 2500 tractores marca Ford, 1275 tractores marca International Harvester, 1125 tractores marca John Deere.

La S.A.R.M se comprometió a administrar los tractores sin remuneración alguna, para tal efecto en el año de 1982 se estipuló un convenio para que los productores usuarios de los tractores adquirieran en propiedad la maquinaria al término de su amortización. (S.A.R.M, 1993)

Los tractores del programa de PRONAMEC, gran parte entran en el inventario que se realizó en los distritos de desarrollo rural de cada estado (cuadro No.1)

En México se estiman necesidades de reposición anual de 12000 tractores. (FIRA, 1992)

El parque nacional de tractores agrícolas se estima en 160 000 unidades, atendiéndose en promedio 115 ha. por tractor, frente a 40 ha. en E.E.U.U y 62 ha. en Canadá, países que además presentan un inventario mayor. (FIRA, 1992)

Debido al Plan Nacional de Mecanización del Campo, se dio un gran paso en la mecanización del agromexicano, esto fue posible gracias al apoyo del Gobierno Federal, los Gobiernos Estatales, así como de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; abarcando el programa distritos de desarrollo rural en todo el país, beneficiando directamente a ejidatarios y pequeños comuneros.

Es debido a este programa que en el año de 1990, el inventario de maquinaria agrícola en todo el país se incrementará considerablemente, sin que esto deje de ser suficiente para las necesidades reales que hay en el campo mexicano.

CUADRO No. 1 ESTIMACION DEL PARQUE DE MAQUINARIA AGRICOLA EN MEXICO*

ENTIDAD	TOTAL DE TRACTORES	TOTAL DE TRACTORES ACTIVOS
AGUASCALIENTES	3440	2957
BAJA CALIFORNIA	1447	1343
BAJA CALIFORNIA SUR	4116	3451
CAMPESHE	761	620
COAHUILA	2488	2978
COLIMA	600	516
CHIAPAS	3768	3207
CHIHUAHUA	19482	16704
DISTRITO FEDERAL	440	376
DURANGO	17727	15527
GUANAJUATO	2251	2047
GUERRERO	1298	1111
HIDALGO	3110	2674
JALISCO	12186	11001
MEXICO	7400	6024
MICHGACAN	2650	2028
MORELOS	2507	2152
NAYARIT	6072	5472
NUEVO LEON	3920	3267
OAXACA	2908	2421
PUEBLA	8437	7512
QUERETARO	1602	1372
QUINTANA ROO	547	487
SAN LUIS POTOSI	2122	1874
SINALOA	13522	11815
SONORA	8468	7274
TABASCO	1453	1248
TAMAULIPAS	14120	12131
TLAXCALA	1370	1177
VERACRUZ	7035	6043
YUCATAN	359	308
ZACATECAS	10645	9144
TOTAL	177258	152261
PARQUE DE COSECHADORAS	7000 UNIDADES ACTIVAS	
IMPLEMENTOS AGRICOLAS	1558 UNIDADES	

FUENTE : Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos, Distritos de Desarrollo Rural de los Estados, 1990.

Las ventas de los últimos diez años ascendieron en promedio a sólo 9600 unidades por año, lo que refleja un problema importante de descapitalización de los agricultores aun cuando la capacidad instalada de la industria fabricante solo se aprovecha en un 40% (cuadros No.2 y No. 3)

CUADRO No.2 PRODUCCION DE TRACTORES AGRICOLAS EN EL MES DE OCTUBRE Y ACUMULADA ENERO-OCTUBRE, 1992-93.

EMPRESA :	OCTUBRE		ACUMULADO ENERO-OCTUBRE	
	1992	1993	1992	1993
FAB. TRACTORES AGRICOLAS, S.A.				
MODELO				
8700	5	0	63	23
6601 (77 H.P)	102	62	2489	922
6610 (84 H.P)	7	93		185
7610 (100 H.P)	60	59	529	592
TOTAL EMPRESA	174	214	3299	1722
INDUSTRIAS JOHN DEERE, S.A.				
MODELO				
2755 (94 H.P)	146	172	2952	1351
4455 (153 H.P)	73	33	500	195
TOTAL EMPRESA	219	205	3452	1546
SIDERURICA NACIONAL, S.A.				
MODELO				
7500 (72 H.P)	0	0	3	136
MF-392 (86 H.P)	108	90	638	616
OTROS M-F	18	25	257	156
TOTAL EMPRESA	126	115	1098	912
TOTAL GENERAL	619	534	7882	4180

FUENTE : Asociación Mexicana de la Industria Automotriz. informe mensual, Octubre, 1993.

Se han realizado reuniones y consultas con las empresas distribuidoras, bancos y agricultores, en las cuales se ha analizado en conjunto los problemas mas importantes, que son : inoportunidad del crédito, plazos cortos de recuperación, altos requerimientos de garantías adicionales, escasa organización de los productores y baja productividad en algunas zonas y líneas de producción.

CUADRO No. 3 VENTA MENSUAL DE TRACTORES AGRICOLAS EN MEXICO EN EL
MES DE OCTUBRE Y ACUMULADA ENERO-OCTUBRE 1992-93.

EMPRESA ENERO-OCT.	OCTUBRE		ACUMULADO ENERO-OCTUBRE	
	92	93	92	93
FAB. TRACTORES AGRICOLAS, S. A.				
MODELO				
8730	5	0	23	23
6600 (77 HP)	102	62	2469	631
6610 (84 HP)	7	97	216	169
7610 (102 HP)	20	56	626	390
TOTAL EMPRESA	174	214	1722	3299
INDUSTRIAS JOHN DEERE, S. A.				
MODELO				
2755 (94 HP)	362	17	3145	1381
4455 (153 HP)	47	0	366	140
TOTAL EMPRESA	399	17	3511	1521
SIDERURGICA NACIONAL, S. A.				
MODELO				
MF-392 (86 HP)++	42	101	796	653
OTROS M-F	23	26	154	157
TOTAL EMPRESA	64	127	950	810
TOTAL GENERAL	577	358	7822	3718

FUENTE : Asociación Mexicana de la Industria Automotriz. Informe mensual. Octubre, 1993.

La Composición del Mercado Nacional es como sigue :

Cuadro No. 4 PARTICIPACION DE LOS FABRICANTES EN EL MERCADO.

FABRICANTE	PARTICIPACION (%)
1o. John Deere	42
2o. Industria Ford	37
3o. Massey Ferguson	22
4o. Internacional Harvester	3

FUENTE :Asociación de Distribuidores y Fabricantes de Maquinaria agrícola,1993.

1.3 POLITICAS DE FINANCIAMIENTO

Actualmente las políticas de financiamiento del Gobierno Federal están encaminadas a un proceso de tecnificación del agromexicano, con el afán de aumentar las eficiencias de trabajo, y mejorar la productividad. Se trata de aplicar los avances tecnológicos que hay en materia de mecanización agrícola para que pueda competir en un mercado más amplio.

Esta tarea está en manos de FIRA. En el año de 1972 la participación del FIRA fue del orden del 51% de las ventas anuales, reduciéndose su participación en el crédito refaccionario del orden del 30% que se tenía en 1988, a un 16% en 1991.

Los plazos de recuperación tuvo una tendencia decreciente, ya que para 1991 el 60% de los créditos se otorgaron a plazos de 3 años, frente al 30% en 1989.

Considerando la importancia de la mecanización en el campo como factor de modernización es indispensable establecer programas que contemplen esquemas de financiamiento para la adquisición de maquinaria y equipo agrícola sobre todo a aquellos productores de bajos ingresos.

Actualmente hay un Programa de Apoyo para la adquisición de Maquinaria Agropecuaria.

Este programa fue propuesto por la Asociación de Distribuidores y por la Asociación de fabricantes de Maquinaria, así como por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

El cual tiene como objetivos: reducir los precios de venta de la maquinaria e implementos agropecuarios; capitalizar al sector agropecuario y apoyar a la industria nacional.

Los beneficiarios: serán los ejidatarios, pequeños propietarios y comuneros.

Individualmente, cada productor podrá adquirir un tractor nuevo de 30 a 165 H.P. con implementos básicos (arado, rastra, sembradora, desbaradora-chaponeadora, rastrillo, hilerador, empacadora, segadora y picadora de forraje).

Las personas morales podrán adquirir hasta 10 tractores con equipo básico.

Los apoyos consisten en que los distribuidores de acuerdo con los fabricantes, harán un descuento del 11% al 20% sobre el precio de lista en la maquinaria y del 7% al 15% en los implementos básicos.

El Gobierno Federal y los Gobiernos Estatales que participen en el Programa aportarán, en partes iguales, el 20% del precio de lista del tractor y de los implementos básicos.

Las aportaciones del productor serán de un 20% del precio de lista del tractor y equipo que desee adquirir.

Para cubrir la diferencia que resulte entre el descuento aplicado y el precio de lista de la maquinaria y de los implementos agropecuarios, el productor tendrá la libertad de acudir a su fuente financiera tradicional, pudiendo ser la Banca Privada, BANRURAL; distribuidor autorizado, o mediante pago en efectivo.

Los requisitos son básicamente: que los interesados se acrediten como ejidatarios; pequeños propietarios o comuneros; que presenten su solicitud ante el distribuidor participante, y las parcelas ejidales y las pequeñas propiedades estén ubicadas dentro de los límites territoriales de cada estado participante en este esquema.

La duración del Programa, se da a partir del día 8 de Junio y finalizará el 31 de Diciembre de 1994.

El esquema actual de subsidios a los productores del campo a través de los precios de garantía genera distorsiones en la producción y el consumo, incidiendo negativamente en la rentabilidad de las cadenas productivas ligadas a la agricultura, sobre todo en los productos pecuarios. Actualmente, sólo el maíz y el frijol se encuentran sujetos a precio de garantía, mientras que los demás granos y algunas oleaginosas tienen precios de concertación, cada vez más ligados a los internacionales. (PROCAMPO, 1993).

El 4 de octubre de 1993 el gobierno federal anunció la introducción de PROCAMPO, un nuevo esquema de apoyo al agro. Su característica principal son los pagos directos: totalizando 11.7 millones de nuevos pesos en 1994 para los productores que durante los últimos 3 años han sembrado maíz, frijol, trigo, arroz, algodón, soya y sorgo. El programa tendrá una fase transitoria antes de entrar en operación plenamente; que durará un año, cubriendo los ciclos otoño-invierno, 1993-1994 y primavera-verano 1994. La etapa final se iniciará en 1994-1995. (PROCAMPO, 1993).

PROCAMPO tendrá vigencia de 15 años, los pagos directos constantes en términos reales durante los primeros 10 años y decrecientes a partir del 11o. año hasta suprimirse en 2008. Después de la transición, el programa consistirá en apoyos directos por hectárea según las características regionales de producción.

Dado que las condiciones de producción y de comercialización pueden ser distintas en cada zona, el pago por hectárea será diferencial establecido un rango que fluctuará entre un mínimo y un máximo; el pago mínimo asegura un ingreso a los productores de autoconsumo, mientras que el máximo permitirá que las superficies con altos rendimientos obtengan utilidades, dando un entorno de libertad para las decisiones de producción.

1.4 COSTOS DE USO

Los costos de operación es la cantidad de dinero necesario para atraer los factores de la producción hacia la producción misma, o también para la prestación de un servicio.

El gasto es solo una parte de ese costo que comprende el capital invertido en servicios o en bienes. (VALDEZ, 1984)

Los costos se dividen en : costos fijos o de propiedad y costos variables o de operación.

Dentro del manejo de la maquinaria agrícola es importante llevar un registro de ellos, que es una parte del trabajo del administrador de maquinaria agrícola.

El objetivo de esto es obtener datos que sirvan de base para la adopción de diferentes decisiones; los costos ayudan a comparar los ingresos obtenidos para buscar nuevas alternativas de trabajo, eficientizar los recursos y lograr que las empresas prosperen económicamente.

1.4.1 COSTOS FIJOS

Los costos fijos son aquellos que no varían con el uso anual de la máquina. Su punto de partida lo constituye la compra de la maquinaria y prosiguen en tanto se posea, y no podrán modificarse por el administrador salvo que se venda la máquina. Entre ellos se encuentran :

1.4.1.1 DEPRECIACION

Las máquinas, las instalaciones, los edificios y otras clases de activos necesarios para las operaciones de las empresas, sufrir por el uso una disminución de sus valores que no pueden evitarse con los gastos corrientes de reparaciones. Puesto que el capital invertido debe permanecer constante, es necesario estudiar la forma de establecer un fondo de reserva que compense esta pérdida de valor. (AYRES, 1982)

La depreciación es la disminución de ese valor de las máquinas e implementos agrícolas, debido al desgaste y al paso del tiempo. El progreso técnico y económico hace que las máquinas antiguas sean inferiores a las modernas aunque aquellas apenas estén usadas. (LONNEMARK, 1967)

Dentro del manejo de la maquinaria agrícola, se requiere de un conocimiento preciso de los costos; llevar un registro exacto de ellos, es una parte indispensable del trabajo del administrador de maquinaria. Pero el uso de los datos de estos, se tiene que hacer sólo por estimación, ya que el costo real de una máquina no se conoce, sino hasta que esta se ha vendido o se ha desgastado y desechado. (VALDEZ, 1983)

Por otra parte, cuando las máquinas empleadas se utilizan gran parte del año se desgastan hasta llegar a un punto en que resulta antieconómico repararlas, por ello convendría cambiar la máquina antigua por una nueva. Es por ello, que las máquinas van perdiendo valor debido al uso constante y con el paso del tiempo aunque no se usen periódicamente; se debe amortizar las pérdidas de la depreciación de la maquinaria cada año.

La pérdida de valor que sufre un activo, se debe a que transa una vida útil durante un periodo dado de tiempo. Los bienes van disminuyendo de valor y esta pérdida de valor es reflejada por la depreciación. Para ello se realiza un cargo periódico a los resultados por la depreciación del bien, y en contrapartida se crea un fondo para contar con los recursos necesarios para reemplazarla al concluir su vida útil. Estos cargos periódicos son llamados cargos por depreciación. La diferencia entre el valor original y la depreciación acumulada a una fecha determinada se conoce como valor en libros, este no necesariamente corresponde a su valor de mercado, ya que en tiempos de alta inflación, este puede llegar a ser inferior al valor real, pues refleja únicamente la parte del costo original que está pendiente.

Existen diversos métodos para calcular la depreciación de una máquina, entre ellos están:

El método de línea recta.

El método de fondo de amortización.

El método de porcentaje del costo fijo.

El método de suma de dígitos, también conocida como aceleración digital.

El método de Saldo decreciente.

1.4.1.2 EL OBJETIVO DE LOS METODOS PARA CALCULAR LA DEPRECIACION

Todos los métodos para determinar la depreciación, tienen como principales objetivos ; reflejar en los resultados la pérdida de valor de las máquinas e implementos agrícolas, y crear un fondo interno para financiar la adquisición de una máquina o implemento nuevo al finalizar la vida útil.

1.4.1.3 METODOS Y FORMULAS

1.4.1.3.1 METODO DE LINEA RECTA.

Es el método más simple, el más comúnmente utilizado, en muchos países; y es el único aprobado por las autoridades para cumplir con las disposiciones fiscales. (VILLANUEVA, 1973)

En este método no se menciona específicamente ni el valor de desecho, ni el número de años de vida útil estimado para cada tipo de activos, sino únicamente la tasa que como máximo podrá utilizarse para calcular la depreciación, teniendo como base la inversión total en cada tipo de activo.

Este método supone que la depreciación anual es la misma durante toda la vida útil del activo; de acuerdo con ello, la base de depreciación se divide entre el número de años de vida útil calculada y se determina el cargo que anualmente se hará al fondo de reserva y a los resultados.

La depreciación anual es la misma durante toda la vida del activo.

Al final de la vida útil, la depreciación acumulada más el valor en libros del bien debe ser igual al valor de reposición. Se calcula por la siguiente fórmula :

$$D = \frac{C - S}{n}; \quad \text{Ns/año} \quad (1)$$

Donde :

D = depreciación; Ns/año

C = costo inicial de la máquina; Ns

S = valor de salvamento que es el 10% del costo; Ns

n = años de vida útil

1.4.1.3.2 DEPRECIACION ACCELERADA O DIGITAL

En este método la depreciación disminuye a medida que pasan los años, para efectuar los cálculos con este método, se realiza lo siguiente :

-Se suman los números que representan los años cuarentos por el periodo de depreciación.

-Se multiplica la depreciación total por el resultado de la división entre los dígitos y el valor de la suma de los mismos.

-La depreciación se aplica en sentido inverso a los años en que ocurre la misma.
ejemplo :

-Se suman los números que representan los años.
 $10+9+8+7+6+5+4+3+2+1 = 55$ unidades (TU)

-Después se obtiene la Depreciación total (Dt)

$$Dt = C - S; N\%$$

Donde :

C = costo de la maquinaria ; N%

S = valor de salvamento, que es el 10% del costo; N%

- Por último se obtiene la depreciación por año (DA)

$$DA = \frac{NU}{TU} \times (Dt) ; N\%/año \quad (2)$$

Donde:

NU = número de años de vida de la máquina, empezando por orden descendiente, 10 para abajo; es una variable.

TU = suma de dígitos 55, esta siempre será constante.

1.4.1.3.3 METODO DE SALDO DECRECIENTE

Este método refleja mejor el valor real de una máquina en cualquier año y al igual que la depreciación digital, el valor de depreciación para cada año es diferente, sin embargo, el porcentaje de depreciación en este método es el mismo todos los años.

Para aplicar este método, se utiliza la fórmula :

$$VR = C \times (1 - r/D)^n ; N\$ \quad (3)$$

Donde :

- VR = valor remanente; N\$
- C = costo de la máquina N\$
- r = tasa de depreciación. (el valor de r puede ser cualquier número entre 1 y 2, para máquinas usadas es 1.5.)
- Este rango de valores para la tasa de depreciación se debe de investigar con las autoridades correspondientes.
- D = número de años.
- n = edad en la que se determina la depreciación; años.

1.4.1.3.4 METODO DE FONDO DE AMORTIZACION

Este método consiste en colocar las depreciaciones en un fondo que gana intereses, de modo que el incremento anual es la suma del cargo anual por depreciación y del interés ganado por el fondo, en el mismo año.

Si el cargo anual por depreciación es PFA, al ser colocado en un fondo a la tasa de interés (i), el monto al final de (n) años debe ser igual al valor de reemplazo. Se calcula por la siguiente fórmula :

$$PFA = (C - S) \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (4)$$

Donde :

- C = costo de la máquina; N\$
- S = valor de salvamento 10% del costo; N\$
- i = tasa de interés
- n = vida útil de la máquina en años.

1.4.1.3.5 METODO DE PORCENTAJE DEL COSTO FIJO.

Este método consiste en cargar cada año por depreciación, un porcentaje fijo del valor con que figure el activo en libros. Por ser decreciente el valor en libros al aplicar el porcentaje fijo, la depreciación también resulta decreciente. El porcentaje fijo se calcula por :

$$r = 1 - \sqrt[n]{S/C} \quad (5)$$

Donde :

- C = costo de la máquina; N\$
- S = valor de salvamento (se toma un 10% del costo inicial); N\$
- n = número de años de vida útil
- r = tasa de descuento

El cargo anual por depreciación es :

$$D = (C) (r)$$

(6)

1.4.1.4 CONSIDERACIONES LEGALES EN LA DEPRECIACION

El método de línea recta como todos los demás consideran que las partidas de depreciación anual son iguales en cualquier época y durante todos los años de vida útil de las máquinas e implementos. En ningún método a excepción del método de fondo de amortización se crea un fondo de reserva que devenga interés compuesto. Este problema los economistas en ingeniería idearon el método antes mencionado, con el que se establece un fondo que devenga intereses; los pagos anuales uniformes a este fondo serán grandes al final de la vida de la máquina, los fondos y sus intereses se acumularán para formar una cantidad con la que se podrá comprar una máquina nueva.

Sin embargo este método como todos los demás no toman en cuenta las variaciones de la inflación, el aumento de los precios de los activos, la disminución del poder adquisitivo de la moneda, esto conlleva a que los productores no puedan crear un fondo de reserva para ganar dinero y que al juntarlo con el valor de su máquina vieja vendida se compre una nueva.

Se entiende que las máquinas e implementos agrícolas son activos fijos tangibles, conjunto de bienes que se utilizan para realizar actividades y que se demeritan por el uso en el servicio y con el transcurso del tiempo.

El Gobierno Federal ha estimado porcentajes máximos autorizados, tratándose de activos fijos por tipo de bien.

-Para la construcción, un porcentaje de 10% característico de inmuebles declarados o catalogados como monumentos arqueológicos, artísticos, históricos o patrimoniales.

-Máquinaria, un porcentaje de 6% en ferrocarriles, locomotoras y embarcaciones.

-Mobiliario, un porcentaje de 10% así como para todo equipo de oficina.

-Aviones, 25% dedicados a la aerofumigación agrícola.

-Automóviles, 20% para autos, autobuses, camiones de carga, tractocamiones y remolques.

-Otro tipo de Maquinaria, 5% para molienda de grano, y 25% en maquinaria para actividades agrícolas, ganaderas, de pesca o silvicultura. (Banco de México.1993).

1.4.1.5 AMORTIZACION.

Para compensar la pérdida de valor que sufre una máquina se tiene que amortizar el costo, recuperar este costo de la máquina que ha estado trabajando y que a perdido valor por el paso del tiempo así como del mismo uso. Se parte de las partidas anuales que la depreciación arroja para realizar dichas amortizaciones.

1.4.1.6 INTERES SOBRE LA INVERSION

Si la compra de maquinaria se realiza con dinero obtenido de créditos se introduce otra partida en los gastos: el interés que va generando este préstamo; si no se recurriera a este crédito, no se paga intereses. Pero si este capital que se emplea para adquirir la maquinaria, se deposita en un banco para ganar intereses propios, entonces se gana interés sobre una inversión a plazo fijo.

En los países desarrollados los intereses son mucho menor que en los países en vías de desarrollo, mientras que en los primeros varía de 5-6%, en los segundos se pueden triplicar hasta un 15%. Los intereses dentro de los costos fijos anuales se calcula en base a la ecuación:

$$I = \left(\frac{C + S}{2} \right) i \quad (7)$$

Donde:

- i = tasa de interés
- C = costo de la máquina; N\$
- S = valor de desecho 10% del costo

Hay dos tipos de intereses uno es el generado sobre el capital de inversión que es el que el banco ofrece por invertir dinero en el mismo, a una tasa fija por el banco con el cual el cliente esta de acuerdo; el segundo es el interés derivado del costo de financiamiento, que es el dinero que el banco, o alguna otra institución privada otorgue, creando un rédito que conviene pagar por el solicitante a la tasa de interés y al tiempo determinado por el prestador.

Por lo regular la tasa de interés de préstamo de capital es mayor que la tasa de interés de capital de inversión; lo que indica que el capital recibido como ganancia por invertir en un banco es menor en comparación del capital que se acumula por los intereses de un costo financiero.

En el cuadro No.5 se presentan las tasas de interés sobre la inversión.

1.4.1.7 REGISTRO DE LAS TASAS DE INTERES SOBRE LA INVERSION.

Cuadro No.5 Tasas de interes ordinarias y moratorias aplicables a créditos agropecuarios, agroindustriales y acuícolas de avío y refaccionario.

CONCEPTO	TASAS DE CREDITO					
	AVIO			REFACCIONARIO.		
	ORD.	MORATORIA	TOTAL	ORD.	MORATORIA	TOTAL
Actividades primarias						
-productores de bajos ingresos	10.25	5.0	15.25	10.0	5.0	15.0
-otro tipo de productores						
a) básicos	12.5	6.75	20.25	12.5	6.25	18.75
otros	17.5	8.75	26.25	15.5	7.75	23.25
Actividades agroindustrial y comercial						
-Agroindustria pequeña	10.25	5.25	15.5	10.25	5.0	15.25
-Agroindustria grande						
a) básicos	14.5	7.25	21.75	12.5	6.25	18.75
otros	18.5	9.25	27.75	16.5	6.25	22.75
Actividad acuícola						
-Escama popular	12.25	6.0	18.25	12.25	6.0	18.25

FUENTE : Banco Nacional de Crédito Rural.S.N.C. 1994.

1.4.1.8 SEGURO

El seguro es un cargo anual para cubrir riesgos de pérdidas que afecten a la maquinaria o implementos agrícolas debido a incendios, robo, huracanes, etc.

Los cargos específicos por concepto de seguros dependen del importe del seguro y cobertura, y de los lineamientos que fijen los organismos que aseguren la maquinaria agrícola dentro del sector agropecuario.

En E.E.U.U. las tarifas para el equipo agrícola son variables y van de 0.5-1.20 dolares/100 dolares que ampara la póliza por un año.

En México actualmente la aseguradora que tiene vínculo con el sector Agropecuario (AGROASEMEX), no tienen contemplado el aseguramiento de Maquinaria e implementos Agrícolas de ninguna índole.

1.4.1.9 ALMACENAJE

Una máquina debidamente protegida o custodiada habrá de provocar menos gastos de reparación, pudiendo llegar a tener una vida útil mayor. El cargo por almacenaje puede estimarse al calcular el costo anual por pie cuadrado para la unidad protectora de la máquina y procediendo a multiplicar ese factor por la cantidad de pies cuadrados que la máquina ocupa. En E.E.U.U. se ha estimado que este valor oscila alrededor de 1.5% del valor de salvamento.

1.4.1.10 IMPUESTOS

Estos dependen del país donde se aplique este cargo anual, de la región específica.

Estudios de costos relacionados con maquinaria agrícola. Consideran este cargo en aproximadamente un 1% sobre el valor promedio de maquinaria como un valor estimado de los impuestos anuales sobre la propiedad.

En México la Maquinaria Agrícola producida a nivel Nacional esta exenta de este pago al igual que la maquinaria importada; por lo que en este aspecto quedan sin contratiempos las empresas agropecuarias.

1.4.2 COSTOS VARIABLES

Los costos variables se incrementan proporcionalmente con la cantidad del uso operacional dado a la máquina, ellos comprenden :

1.4.2.1 COMBUSTIBLE

En los tractores agrícolas es posible usar 4 tipos de combustible: tractogas o petróleo; gasolina; gas licuado; y diesel. (SOTO, 1983)

El consumo de combustible de un motor de combustión interna depende de la potencia y carga del motor. Un motor de mucha potencia tendrá un consumo mayor; esta relación se expresa en litros de combustible por hora.

El consumo real se puede registrar mientras la máquina trabaja con los resultados obtenidos en estaciones de pruebas. Es preferible expresar el consumo por unidad de potencia del motor Kg de combustible por Kw-hr

El consumo horario crece con el aumento de la carga del motor. La carga que soporta el motor varía según el modo en que se utiliza la maquinaria, del tamaño y tipo de instrumento de labranza que arrastra, la velocidad de desplazamiento y el estado del terreno.

Es difícil encontrar un valor medio para costos estimados ya que los motores funcionan en regímenes de carga variable. Por ello en la literatura se recomienda determinar el consumo de combustible de cada labor a fin de tener un parámetro para especificar los costos.

El procedimiento que sigue nos ayudará a calcular el consumo de combustible :

- 1) Medir la parcela de trabajo
- 2) Conocer la capacidad del tanque de combustible y llenarlo
- 3) Llevar un registro de las horas de un reloj y la hora del cronómetro de la máquina que es la velocidad a la que trabaja en el campo.
- 4) Al finalizar la labor se registran ambas horas nuevamente.
- 5) Se descuentan las horas de descanso del operador o por cualquier otro motivo.
- 6) Se llena el tanque y se anota la cantidad que se utilizó.
- 7) Realizar el procedimiento en diferentes parcelas para encontrar un promedio de consumo de combustible de la misma máquina y en la misma labor.

COMBUSTIBLE

$$Q_{hr} = \left(\frac{Q}{T} \right) ; \quad l/hr \quad (E)$$

Donde :

- Q_{hr} = consumo por hora; l/hr
- Q = consumo en litros
- T = tiempo en el reloj; hr

$$Chr = (Qhr + 0.5/B) \times P1 ; N\$/hr \quad (9)$$

Donde :

- Chr = costo por hora del combustible; N\$/hr
- P1 = precio del combustible en N\$/l
- 0.5/B = pérdida diaria de 0.5 l, en jornada de B horas de trabajo diario.

1.4.2.2 LUBRICANTES

Para disminuir el rozamiento y la fricción de los sistemas, así como también para disminuir el calor de los componentes y evitar su corrosión se utilizan aceites con un grado de viscosidad de 10-40 (ASAE) y en la transmisión de 90-120 (ASAE).

En aceite tenemos : aceite para el motor; para la transmisión; sistema hidráulico: de la dirección hidráulica y las grasas.

- Es conveniente investigar la capacidad de los depósitos de los diferentes aceites que utiliza el tractor.
- En el manual del operador investigar que recomienda el fabricante.
- Investigar el precio de cada tipo de aceite
- Determinar el costo de cada lubricante
- Conocer la frecuencia de cambio de los lubricantes

$$CL = CA_m + CA_t + CA_d + CE \quad (10)$$

Donde :

- CL = costo total de lubricantes; N\$/hr
- CA_m = costo de aceite del motor; N\$/hr
- CA_t = costo de aceite de la transmisión; N\$/hr
- CA_d = costo de aceite de la dirección hidráulica; N\$/hr
- CE = costo de la grasa utilizada; N\$/hr

1.4.2.2.1 COSTO DEL ACEITE DEL MOTOR se calcula por :

$$CA_m = \left(\frac{CC}{hRC_1} + \frac{1}{B} \right) PA ; N\$/hr \quad (11)$$

Donde :

- CA_m = costo por hora del aceite del motor; N\$/hr
- CC = capacidad del Carter en litros; l
- PA = precio del aceite del motor en N\$/l
- 1/B = pérdida de 1 litro de aceite por jornada de trabajo de B horas
- hRC₁ = horas recomendadas de cambio de aceite del motor

1.4.2.2.2 COSTO DEL ACEITE DE LA TRANSMISION INCLUIDO EL SISTEMA HIDRAULICO. se calcula por :

$$CA_t = \left(\frac{CD}{hRc_2} + \frac{0.2}{8} \right) PA ; N\$/hr \quad (12)$$

Donde :

- CA_t = costo por hora aceite de la transmisión; N\$/hr
- CD = capacidad del depósito; l
- 0.2/8 = pérdida de aceite en una jornada de trabajo de 8 horas
- hRc₂ = horas recomendadas de cambio del aceite de la transmisión
- PA = precio del aceite de la transmisión

1.4.2.2.3 COSTO DEL ACEITE DE LA DIRECCION HIDRAULICA

$$CA_d = \left(\frac{CD}{hRc_3} \right) PA ; N\$/hr \quad (13)$$

Donde :

- CA_d = costo del aceite de la dirección hidráulica; N\$/hr
- hRc₃ = horas recomendadas de cambio de la dirección hidráulica
- PA = precio del aceite de la dirección hidráulica

1.4.2.2.4 COSTO DE LA GRASA

Para determinar el costo del consumo de grasa :

Se determina en el campo utilizando el tipo de grasa recomendada por el fabricante.

- investigar en el manual del operador, los servicios periódicos de lubricación.
- La bomba manual o inyector se llena de grasa y se pesa.
- Se da servicio a la maquinaria.
- Se pesa nuevamente el inyector
- Se obtiene las diferencias de peso = consumo de grasa

Por la siguiente formula :

$$CG = \frac{G \times P}{Nhr} ; N\$/hr \quad (14)$$

Donde :

- CG = costo de la grasa ; N\$/hr
- G = cantidad de grasa consumida; kg
- P = costo de un kilogramo de grasa, de la densidad recomendada; N\$/Kg
- Nhr = horas en que se consume la cantidad de grasa (G)

1.4.2.3 FILTROS

Se determina las impurezas que contenga el combustible, el aceite y el aire.

Se debe consultar el manual del operador para determinar el número de filtros de cada sistema y el tiempo de cambio. Los costos correspondientes se calculan por :

$$CF = FM + FC + FH + FD + FA \quad (15)$$

Donde :

- CF = costo total de filtros: N\$/hr
- FM = costo del filtro de aceite del motor: N\$/hr
- FC = costo de filtros de combustible: N\$/hr
- FH = costo de filtros del sistema hidráulico: N\$/hr
- FD = costo de filtros de la dirección hidráulica: N\$/hr
- FA = costo de filtros de aire: N\$/hr

1.4.2.3.1 EL COSTO DEL FILTRO PARA ACEITE DE MOTOR

Este se calcula por la siguiente formula :

$$FM = \left(\frac{NF}{hRc_4} \right) PF ; N\$/hr \quad (16)$$

Donde :

- FM = costo filtro del aceite del motor: N\$/hr
- NF = número de filtros
- PF = precio del filtro N\$
- hRc_4 = horas recomendadas de cambio de filtros para aceite del motor.

1.4.2.3.2 EL COSTO DE FILTROS PARA COMBUSTIBLE :

Este se calcula por la formula :

$$FC = \left(\frac{NF}{hRc_5} \right) PF ; N\$/hr \quad (17)$$

Donde :

- FC = costo de filtros de combustible; N\$/hr
- NF = número de filtros para combustible
- PF = precio de cada filtro en N\$
- hRc_5 = horas recomendadas de cambio para filtros de combustible: 24

1.4.2.3.3 EL COSTO DE FILTROS PARA SISTEMA HIDRAULICO

Se calcula por la siguiente formula :

$$FH = \left(\frac{NF}{hRc_6} \right) PF ; \text{Ns/hr} \quad (18)$$

Donde :

- FH = costo de filtros del sistema hidraulico: Ns/hr
- PF = precio de cada filtro en Ns
- NF = número de filtros para sistema hidraulico
- hRc₆ = horas recomendadas de cambio para filtros del sistema hidraulico.

1.4.2.3.4 EL COSTO DE FILTROS PARA DIRECCION HIDRAULICA

Se calcula de la siguiente manera :

$$FD = \left(\frac{NF}{hRc_7} \right) PF ; \text{Ns/hr} \quad (19)$$

Donde :

- FD = costo de filtros para la dirección hidraulica: Ns/hr
- NF = número de filtros a cambiar
- PF = precio de cada filtro
- hRc₇ = horas recomendadas de cambio de filtros para dirección hidraulica.

1.4.2.3.5 EL COSTO DE FILTROS DE AIRE

El costo de los filtros de aire se determina por la formula siguiente :

$$FA = FAe + FAi \quad (20)$$

Donde :

- FA = costo total de filtros de aire; Ns/hr
- FAe = costo del filtro del elemento exterior; Ns/hr
- FAi = costo del filtro del elemento interior; Ns/hr

El costo del filtro del elemento interior se determina por :

$$FAi = \left(\frac{PFI}{hRc_8} \right) ; \text{Ns/hr} \quad (21)$$

Donde :

- FAi = costo horario del filtro elemento interior; N\$/hr
- PFE = costo del filtro de aire elemento interior; N\$
- hRc_i = horas recomendadas de cambio del filtro del elemento interior.

El costo del filtro del elemento exterior se determina por :

$$FAe = \left(\frac{PFE}{hRc_e} \right); \text{ N\$/hr} \quad (22)$$

Donde :

- FAe = costo horario del filtro elemento exterior; N\$/hr
- PFE = costo del filtro de aire elemento exterior; N\$
- hRc_e = horas recomendadas de cambio del filtro del elemento exterior.

1.4.2.4 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO

Son los gastos en reposición, reparación y mano de obra por fallos en los sistemas y en el acondicionamiento de los mismos. Estos costos aumentan conforme pasa el tiempo y uso de la maquinaria.

Los costos de las refacciones y reparaciones son variables, dependen del uso que se da a la maquinaria y de la región en la que se está administrando, así como del mantenimiento mismo a los tractores e implementos agrícolas después de las horas de trabajo. Se debe consultar el manual del operador para conocer el número de horas de trabajo continuo, para darles mantenimiento.

Se debe llevar un registro de las refacciones y reparaciones que se le realice a la maquinaria en cada ciclo agrícola.

Para determinar el costo de las reparaciones y mantenimiento, se toma en consideración la siguiente fórmula :

$$RM = \frac{rm \times C}{Vu} \quad (23)$$

Donde :

- Rm = reparación y mantenimiento; N\$/hr
- rm = constante establecida para diferentes grupos de equipos y máquinas.
- C = costo de la maquinaria; N\$
- Vu = vida útil ;hr

Para aplicar esta fórmula es conveniente verificar la tabla propuesta por ASAE, donde se determina el porcentaje expresado en decimal de (rm) para sustituirlo en la fórmula anterior. (Anexo 1).

1.4.2.5 NEUMÁTICOS

Lo que influye en el desgaste de los neumáticos son: las condiciones atmosféricas, la presión inadecuada de los neumáticos, horas de trabajo y mantenimiento, el sistema de labranza, desgaste de rozadura con la textura del suelo. Entonces:

Cuadro No.6 VIDA UTIL Y COSTO DE NEUMÁTICOS.

Tipo de neumático	Vida esperada(hrs)	Costo del par en (N\$)
Llantas Delanteras	3000	590.0
Llantas Traseras	2000	2720.0

Los costos de los neumáticos se calcula por:

$$CN = LLd + LLt; \text{ N\$/hr} \quad (24)$$

Donde:

- CN = costo total de neumáticos; N\$/hr
- LLd = costo de neumáticos delanteros; N\$/hr
- LLt = costo de neumáticos traseros; N\$/hr

A su vez LLd se calcula por:

$$LLd = \left(\frac{Pn1}{hVu_1} \right); \text{ N\$/hr} \quad (25)$$

Donde:

- LLd = costo horario llantas delanteras; N\$/hr
- hVu₁ = vida útil esperada; hr
- Pn1 = costo de llantas delanteras; N\$

A si también LLt se calcula de la siguiente manera:

$$LLt = \left(\frac{Pn2}{hVu_2} \right); \text{ N\$/hr} \quad (26)$$

Donde :

Llt = costo horario llantas traseras: N\$/hr

Pn2 = costo de llantas traseras ; N\$

hVu₂ = vida util esperada; nr

1.4.2.6 SALARIOS

El salario del operador y ayudante (S) se determina :

$$S = \left(\frac{SO}{J} + \frac{Sa}{J} \right); \text{ N\$/hr} \quad (27)$$

Donde :

S = gasto de salarios : N\$/hr

SO = salario diario del operador : N\$/día

Sa = salario diario del ayudante : N\$/día

J = duración de la jornada diaria : hr/día

1.4.3 COSTOS INDIRECTOS

Los rendimientos de las máquinas agrícolas se pueden medir en términos de rapidez y calidad. Una manera de expresar la rapidez del rendimiento de una máquina es por medio de la cantidad por el tiempo, donde frecuentemente se expresa el área por hora. A estas cifras del rendimiento se les denomina capacidad de la máquina (Hunt,1954)

Los cálculos de la capacidad de la máquina comprenden la medición de áreas o masas así como de tiempos.

La efectiva realización de operaciones llevadas a cabo en campo determina el aumento o disminución de costos que en muchas ocasiones no se pueden evitar ni con una muy buena planeación de operaciones que repercuten aunque de una manera no muy representativa en los costos totales.

1.4.3.1 TIEMPOS PERDIDOS

La eficiencia del tiempo es una de ellas, es un porcentaje que expresa la razón del tiempo que una máquina funciona efectivamente con el tiempo total que se asigna a la máquina para la operación (HUNT,1984).

Cualquier tiempo que una máquina no esté trabajando en campo se considera tiempo perdido. Como ejemplos tenemos :

- 1.-El tiempo de preparación de la máquina (traslados del lugar de almacenamiento y la preparación para el mismo).
- 2.-Tiempos de recorrido (ida y vuelta).
- 3.-El tiempo de preparación de la máquina en el campo, tanto antes como después de las operaciones (incluye servicio diario, preparación, remolque).
- 4.-El tiempo de virajes y el tiempo para cruzar vías de agua de pastizales.
- 5.-El tiempo para cargar o descargar la máquina.
- 6.-El tiempo de ajuste de la máquina.
- 7.-El tiempo de mantenimiento (abastecimiento de combustible, lubricación, tensado de cadenas, etc.,).
- 8.-El tiempo para reparaciones, el tiempo para restaurar las partes que se hayan descompuesto.
- 9.-El tiempo del operador.

No todos los elementos de tiempo descritos se atribuyen a las operaciones de la máquina. Como la 1, 2, 3 y 9 no son determinantes en la eficiencia de campo. (HUNT, 1963)

Dentro de los costos indirectos se pueden observar que no todos están relacionados con las operaciones de la máquina en el campo.

Algunos costos no se pueden evitar porque están supeditados a los mismos procesos de mecanización como son los traslados del equipo al campo, los virajes en las cabeceras, los tiempos de carga y descarga así como los imprevistos en fallas y reparaciones.

Este aumento de costos siempre estarán ahí presentes en todo proceso productivo donde se emplee maquinaria; se pueden disminuir esos costos considerablemente si se planifica el proceso productivo que va desde la adquisición de la(s) máquina(s) óptimas, con la potencia requerida; en base al tamaño del terreno, considerando la topografía, las condiciones del suelo, características del cultivo y de las condiciones climáticas. Con ello no evitaremos los imprevistos pero si se ahorrara tiempo y dinero.

Se debe considerar un 5% de tiempo extra por traslados y otros, a los costos totales de uso.

1.4.3.2 COSTOS ADMINISTRATIVOS

Son los gastos derivados de los aspectos administrativos de la programación, dirección, control y supervisión de los trabajos que se realizan con la maquinaria agrícola. Incluyen instalaciones, servicios, mobiliario y equipo de una empresa; así como de los recursos humanos. (VALDEZ, 1964).

1.5 CONCEPTO DE INFLACION

La inflación es la pérdida de poder adquisitivo de la moneda por el incremento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios producidos en la economía de un país. (BANAMEX, 1984).

1.5.1 INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

El índice de precios es un indicador que mide el crecimiento promedio que sufren los precios de los bienes y servicios a través del tiempo, sirve para medir la inflación.

Es una cifra que indica el incremento de los precios con relación a un período base (generalmente un año), al cual se le asigna el nivel de 100. (Cuadros 7 y 8).

En la ciudad de México para elaborar el índice actual se recopila cada mes más de 90,000 precios en 35 ciudades de país, por ello se toma como principio los productos y servicios que consumen las familias mexicanas más comúnmente.

Este índice nacional para determinar la inflación es aconsejable tomarla en cuenta para muchos artículos. Para determinar que tanto varíe la inflación en el índice de precios al consumidor no está contemplado un tractor agrícola.

En el Banco de México se emiten índices de precios por sectores, pero este valor también no es aconsejable tomarlo para realizar las operaciones de administración de maquinaria, particularmente la depreciación, debido a que en estos se realiza una suma de todos los insumos como fertilizantes, semilla, etc. Por lo tanto se alejan de los propósitos que se persiguen para saber que tanto aumentan los tractores mensualmente.

El índice de precios se apega mucho a la realidad de los cambios de precios de los artículos y servicios pero ningún índice de precios está libre de fallas. (Baxter, 1979)

La orientación de la política económica ha sido controlar la inflación y lograr la estabilidad de precios necesaria para impulsar un crecimiento sostenido en el futuro.

La baja inflación ha significado costos que ahora son muy evidentes; en los últimos 2 años ha provocado desaceleración de la actividad económica. Los países que instrumentar programas para reducir la inflación presentan un debilitamiento temporal de su capacidad de crecimiento. (BANAMEX, 1993)

Cuadro No. 7 INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
BASE 1978 = 100

PERIODO	INDICE GENERAL	
1970	32.0	
1971	34.0	
1972	35.7	
1973	40.0	
1974	46.5	
1975	57.0	
1976	66.0	
1977	85.1	
1978	100.0	
1979	118.2	
1980	149.3	
1981	191.1	
1982	255.6	
1983	312.9	
1984	404.1	
1985	559.7	
1986	879.2	
1987	1396.2	
1988	1479.2	
1989	17750.6	
1990	22461.6	
1991	27576.1	
1992	30374.7	
	ENERO	30734.6
	FEBRERO	31047.4
	MARZO	31324.1
	ABRIL	31630.7
	MAYO	31744.1
	JUNIO	31944.5
	JULIO	32140.8
	AGOSTO	32420.4
	SEPTIEMBRE	32653.8
	OCTUBRE	32925.1
	NOVIEMBRE	33393.9
	DICIEMBRE	
1993	ENERO	33812.6
	FEBRERO	34089.1
	MARZO	34287.7
	ABRIL	34488.5
	MAYO	34682.6

FUENTE : Banco Nacional De México, 1993. Índice Nacional de Precios.

Cuadro No.8 INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR POR SECTOR DE ORIGEN : AGRICULTURA, GANADERIA, SILVICULTURA Y PESCA.

AÑO	INDICE GENERAL
1989	15404.1
1990	22294.6
1991	23028.9
1992	25091.1

Fuente : Banco Nacional de México.1993. Indice Nacional de Precios.

1.5.2 VALOR DEL DINERO ATRAVES DEL TIEMPO

La inflación representa el incremento general en los niveles de precios a través del año, el proceso de descontar o de calcular los valores presentes, refleja la idea de que un peso que se haya de recibir en el futuro vale menos que un peso a recibir el día de hoy, ya que el peso de hoy se puede invertir y ganar intereses a través del tiempo. Durante períodos inflacionarios un peso a recibir en el futuro vale aún menos ya que comprará menos bienes y servicios.

1.5.3 REPERCUSIONES DE LA INFLACION

Se menciona que son dos los objetivos de la depreciación: determinar el costo real de los bienes y servicios que se generan con un activo. Y establecer un fondo de reserva que permita reemplazarlos al final de su vida útil. En épocas inflacionarias se da un incremento de los precios de todos los bienes y servicios, impidiendo que un sistema de depreciación basado en costos históricos cumpla con los objetivos mencionados, pues al mantenerse las bases de depreciación sin actualizar, los precios de los bienes no revelarán los costos actuales de producción, ni el fondo que se establezca permitirá reemplazar el bien, puesto que una empresa puede mostrar grandes utilidades en sus estados financieros, pero si el porcentaje de incremento que ha tenido de un año a otro no compensa la pérdida del poder adquisitivo ocasionada por la inflación, se estará sufriendo pérdidas reales. Otras repercusiones son : aumento desmedido de precios, disminución del poder adquisitivo del dinero, perturbación de las inversiones, aumentando la injusticia social por la disminución de poder de los salarios.

1.5.4 CAMBIO DE PRECIOS

El cambio de precios se contempla en dos sentidos, primero al cambio generalizado en los precios de los bienes y servicios, donde el poder adquisitivo de la moneda se ha alterado, a consecuencia de la inflación. El otro es el cambio en el precio de un bien o servicio particular que va acompañado de un cambio general. El precio se le considera como una relación de intercambio entre una cantidad de dinero y una cantidad de bienes: un cambio de precios refleja simplemente un cambio de actitud del mercado ante términos que son relativas una de la otra. (BAXTER, 1979)

Las tasas de interés reflejan la evolución de la inflación y la incertidumbre por la que atraviesa la economía en su parte real.

La inflación esta ligada con el manejo monetario restrictivo para limitar la demanda agregada interna y con ello evitar presiones inflacionarias. (BANAMEX, 1993)

1.6 REEMPLAZO DE LOS EQUIPOS

Dentro de la administración de maquinaria agrícola un aspecto importante es conocer el momento del reemplazo del equipo.

Se recomienda lo siguiente :

1.-Si los accidentes han dañado el equipo a tal grado que no se pueda reparar.

2.-La capacidad de trabajo de la máquina no es la adecuada debido a un incremento en el alcance de la operación.

3.-Una práctica agrícola o una máquina nueva provocan la obsolescencia de la máquina vieja.

4.-Si los costos de la máquina vieja son más elevados que trabajar con un máquina nueva. (HUNT, 1983).

La determinación de los costos anuales son importantes para conocer si una máquina es lucrativa. Se toma en cuenta los costos acumulados a lo largo de un período de varios años, lo que dara la pauta para conocer el tiempo de reemplazo adecuado.

En la Fig. 1 Los costos anuales descienden hasta su valor mínimo y después empiezan a elevarse con el paso del tiempo. La curva del costo acumulado desciende de una manera más pausada y se nivela hasta el punto de intersepararse con la curva del costo anual. El tiempo óptimo de reemplazo se encuentra en el punto de intersección, debido a que la curva de los costos acumulados esta en un mínimo tendiendo a elevarse pasaco este. (HUNT, 1983).

Las tasas de reparación de la maquinaria agrícola es la que realmente determina el tiempo óptimo de reemplazo, por ello se recomienda llevar un registro de las horas trabajadas con sus costos acumulados durante toda la vida del equipo; debido a que hay maquinaria donde las reparaciones y el mantenimiento son proporcionales al uso, puesto que su costo acumulado por acre se vuelve más bajo cada año de vida; pero al suceder lo contrario los costos acumulados se incrementan cada año hasta el punto de volverse antieconómico reparar el equipo siendo más propicio reemplazar la maquinaria por una más nueva. (HUNT, 1983)

Por ello es importante llevar un registro de cada máquina en forma individual de los costos que se le cargan por cada hora de trabajo durante su vida útil.

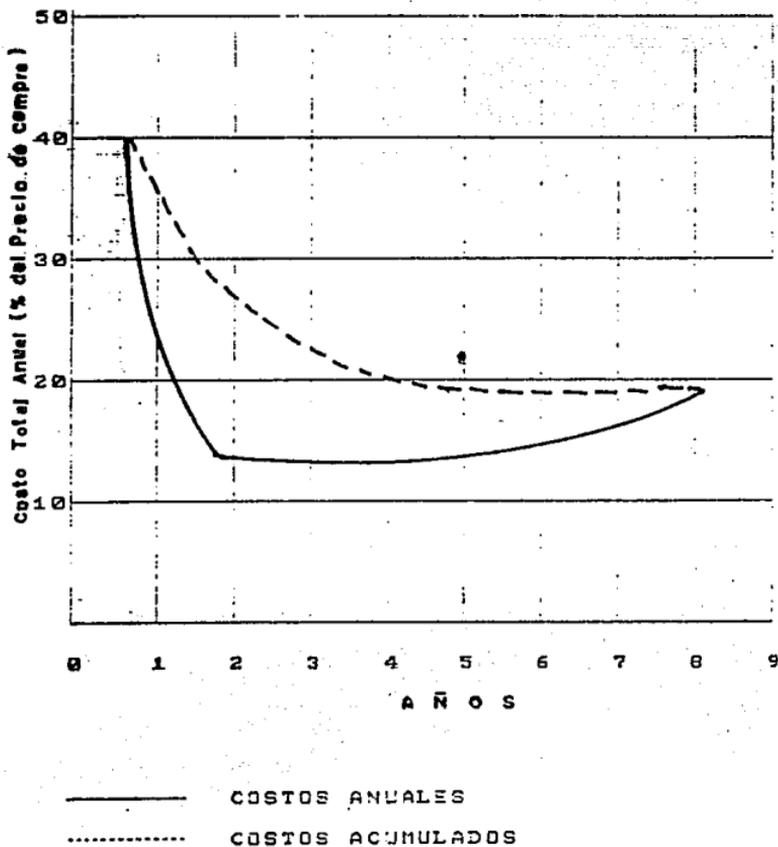


Fig. 1 Tiempo de reemplazo; cuando los costos anuales igualan a los costos acumulados

2.

METODOLOGIA

2.1 IDENTIFICACION DE LA MAQUINARIA OBJETO DE ESTUDIO

Se llevo a cabo tomando como ejemplo un tractor muy popular que se utiliza a nivel nacional, que es una de las unidades que mayormente se emplea en las labores agrícolas, y por ello se tomo de referencia para demostrar la propuesta metodológica de la depreciación.

Sus características y especificaciones se detallan a continuación

ESPECIFICACIONES

-Modelo del motor	AN D4/25b
-Potencia máxima al motor	77.1 HP
-Potencia a la toma de fuerza	67.0 HP
-Par máximo lbs. a rpm	206 a 1400
-Número de cilindros	4
-Desplazamiento cm ³ /plg.	4195/25b
-Diámetro y carrera cm/plg	10.67 x 11.18/4.2x4.4
-Velocidad de régimen	2100 rpm
-Admisión de aire	AN
-Relación de compresión	16.3 a 1
-Bomba de inyección	DPA Rotativa
-Filtro de aire	Húmedo

ENBRAGUE DE TRANSMISION

-Diámetro del disco cm/plg.	30.4/12
-Plato opresor	de resorte
-Tipo de transmisión	de collar
-Número de velocidades	8x2

EJE TRASERO

-Traba de diferencial	Mecánica
-Frenos tipo	Multidiscos hum.
-Toma de fuerza tipo	Independiente
-Velocidad toma de fuerza	540 rpm
-Número de estrias	6

SISTEMA HIDRAULICO

-Tipo de circuito		Abierto/cerrado
-Tipo de bomba		Engranés
-Localización		Transmisión
-Máxima presión de operación	lbs/plg ²	2500
-Caudal de la bomba	l/gal/min	36.7 (9.60)
-Capacidad de levante	Kg/lbs	2664/5874
-Sensibilidad del sistema		3 ^o punto
-Válvula de control remoto		1 Válvula
-Categoría de enganche		II

DIRECCION

-Tipo		STD/hidrosc
-Radio de giros sin frenos		
-Aplicaciones	cm/plg.	359/142
-Presión del sistema hidráulico	lbs/plg ²	1610

SISTEMA ELECTRICO

-Acumulador		Volts/Amps	12 Volts y 128 Amper.
-Alternador	Amps		35 Amps

CAPACIDADES

-Aceite del motor	8.5	l
-Aceite de transmisión	11.0	l
-Aceite eje trasero	38.0	l
-Aceite dirección hidráulica	2.2	l
-Sistema de enfriamiento	12.8	l
-Tanque de combustible	80.0	l
Comunicada con transmisión.		

CONSUMO DE COMBUSTIBLE : Pruebas realizadas por fabricantes.

MODELO	LITROS POR HORA
F - 6600	15.2
F - 6610	17.6
F - 7610	21.2
F - TW - 25	33.8

2.2 VIDA ESTIMADA EN TRACTORES AGRICOLAS

CUADRO No.9 VIDAS DE DESGASTE ESPERADAS EN MAQUINAS AGRICOLAS.

TRACTORES AGRICOLAS	=	12 000 HORAS
MAQUINAS DE LABRANZA	=	2 500 HORAS
COSECHADORAS	=	2 000 HORAS
SEMBRADORAS	=	1 200 HORAS

FUENTE : ASAE (Sociedad americana de ingenieros automotrices, 1992).

Este cuadro sirve de referencia para aplicar la metodología tomando el valor de la vida útil esperada para el tractor e implemento.

2.3 REGISTRO DE LA EVOLUCION DE LA INFLACION EN LA MAQUINARIA EN ESTUDIO.

Es importante también conocer la evolución de los precios de los tractores e implementos agrícolas en general debido a la inflación. (fig.2, 3 y 4).

Retomando el ejemplo se tiene lo siguiente :

Cuadro No.10 REGISTRO DE LA EVOLUCION DEL PRECIO DEL TRACTOR OBJETO DE ESTUDIO.

ANO	MES	PRECIO (M\$)	INFLACION (%)
1990	ENERO	42076.382	
1990	FEBRERO	43565.457	3.53
1990	MARZO	47574.450	9.2
1990	ABRIL	47574.450	0.0
1990	MAYO	47574.450	0.0
1990	JUNIO	47574.450	0.0
1990	JULIO	47685.622	0.23

38

ANO	MES	PRECIO	% INFLACION
1990	AGOSTO	47685.622	0.0
1990	SEPTIEMBRE	47685.622	0.0
1990	OCTUBRE	49885.098	4.61
1990	NOVIEMBRE	51684.191	3.8
1990	DICIEMBRE	51684.191	0.0
1991	ENERO	51684.191	0.0
1991	FEBRERO	54454.658	5.31
1991	MARZO	54454.658	0.04
1991	ABRIL	54454.658	0.0
1991	MAYO	54497.664	0.07
1991	JUNIO	56455.490	3.8
1991	JULIO	56512.457	0.1
1991	AGOSTO	56512.457	0.0
1991	SEPTIEMBRE	56512.457	0.0
1991	OCTUBRE	56512.457	0.0
1991	NOVIEMBRE	56512.457	0.0
1991	DICIEMBRE	58227.896	3.03
1992	ENERO	59358.535	1.94
1992	FEBRERO	59358.535	0.0
1992	MARZO	59358.535	0.0
1992	ABRIL	59358.535	0.0
1992	MAYO	59358.535	0.0
1992	JUNIO	59358.535	0.0

ARO	MES	PRECIO	% INFLACION
1992	JULIO	59358.535	0.0
1992	AGOSTO	59358.535	0.0
1992	SEPTIEMBRE	62326.462	5.0
1992	OCTUBRE	62326.462	0.0
1992	NOVIEMBRE	62326.462	0.0
1992	DICIEMBRE	62326.462	0.0
TOTAL			6.94
1992	ENERO	62326.462	5.0
1993	FEBRERO	62326.500	0.00006
1993	SEPTIEMBRE	62326.500	0.00006

FUENTE : New Holland de México, industrias Foro y Banco de crédito rural. 1993. Evolución de precios.

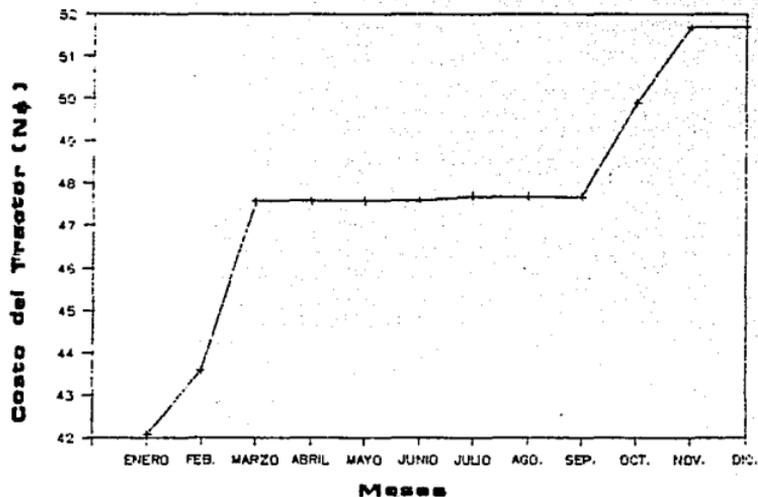


Fig. 2 EVOLUCION DE LA INFLACION, EN LA MAQUINARIA OBJETO DE ESTUDIO. AÑO 1990

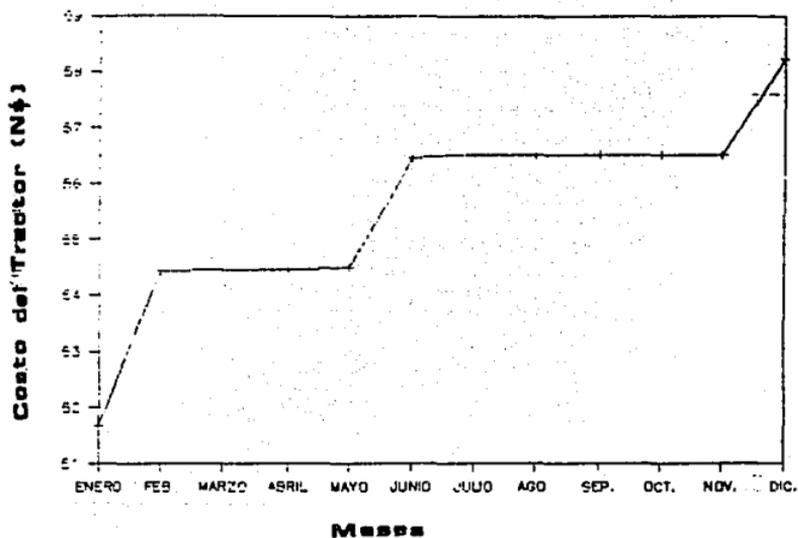


Fig. 3 EVOLUCION DE LA INFLACION, EN LA MAQUINARIA OBJETO DE ESTUDIO. AÑO 1991

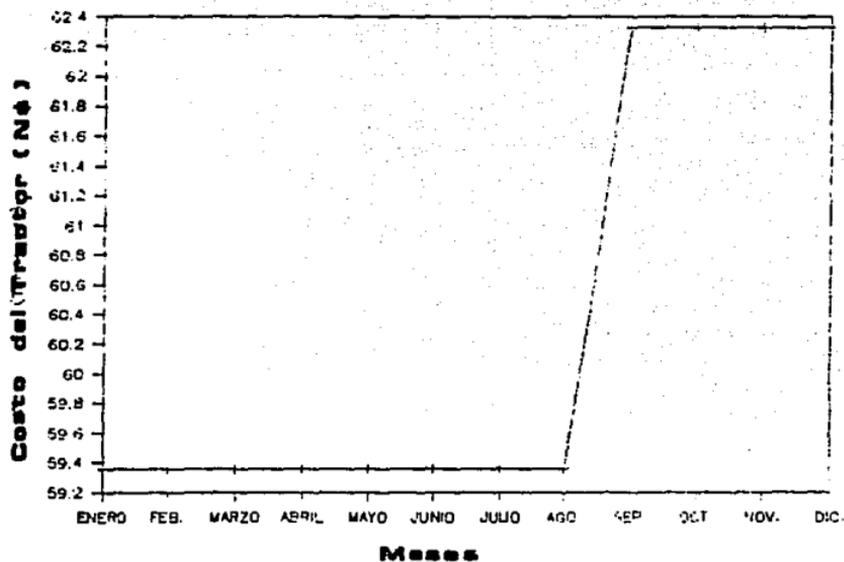


Fig. 4 EVOLUCION DE LA INFLACION, EN LA MAQUINARIA OBJETO DE ESTUDIO. AÑO 1992

2.4 ANALISIS DE LOS METODOS CONVENCIONALES DE DEPRECIACION.

A continuación se especifican los resultados de la depreciación con los métodos convencionales, donde se puede observar que únicamente recuperan el precio original de las máquinas en el año de compra. La depreciación se considera constante para todos los años de vida útil de la máquina.

No considerando los efectos en los cambios de precios producidos por la inflación.

CUADRO No. 11 DEPRECIACION POR EL METODO DE LINEA RECTA

ANOS	DEPRECIACION ANUAL (C\$)	VALOR EN LIBROS (C\$)
0	0	42076.36
1	3786.87	38289.51
2	3786.87	34502.64
3	3786.87	30715.77
4	3786.87	26928.90
5	3786.87	23142.03
6	3786.87	19355.16
7	3786.87	15568.29
8	3786.87	11781.42
9	3786.87	7994.55
10	3786.87	4207.68

CUADRO No. 12 DEPRECIACION POR EL METODO DE FONDO DE AMORTIZACION

ANOS	PFA	INTERES ACUMULADO (C\$)	DEPRECIACION TOTAL ACUMULADA (C\$)	VALOR EN LIBROS (C\$)
0	0	0	0	42076.36
1	2157.91	0	2157.91	39918.47
2	2157.91	258.54	4574.76	37501.62
3	2157.91	548.97	7281.64	34794.74
4	2157.91	873.79	10313.34	31763.04
5	2157.91	1237.6	13708.85	28367.37
6	2157.91	1645.06	17511.82	24564.55
7	2157.91	2101.41	21771.15	20305.22
8	2157.91	2612.53	26541.59	15534.75
9	2157.91	3184.95	31884.5	10191.87
10	2157.91	3826.14	37868.55	4207.82

CUADRO No. 13 DEPRECIACION POR EL METODO DE SALDO DECRECIENTE

ANOS	DEPRECIACION (C\$)	VALOR EN LIBROS (C\$)
0	0.0	42076.38
1	8415.27	33661.1
2	6732.21	26928.88
3	5385.77	21543.1
4	4308.61	17234.48
5	3446.05	13788.43
6	2750.21	11038.22
7	2204.80	8833.41
8	1752.99	7080.41
9	1412.76	5667.65
10	1127.64	4540.01

CUADRO No. 14 DEPRECIACION ACELERADA O DIGITAL

AÑO	DEPRECIACION (C\$)	VALOR EN LIBROS (C\$)
0	0.0	42076.38
1	6885.22	35191.16
2	6196.70	28994.44
3	5506.18	23488.26
4	4819.65	18668.61
5	4131.13	14537.48
6	3442.60	11094.88
7	2754.09	8340.79
8	2065.56	6275.23
9	1377.04	4898.19
10	688.52	4209.67

CUADRO No.15 DEPRECIACION POR EL METODO DE PORCENTAJE DEL COSTO FIJO.

ANOS	DEPRECIACION ANUAL (C\$)	DEPRECIACION TOTAL (C\$)	VALOR EN LIBROS (C\$)
0	0.0	0.0	42076.38
1	8653.92	8653.92	33422.45
2	6874.05	15527.97	26548.40

Continuación del cuadro No. 15

ANOS	DEPRECIACION ANUAL (C\$)	DEPRECIACION TOTAL (C\$)	VALOR EN LIBROS (C\$)
3	5460.25	20989.23	21088.14
4	4337.23	25326.47	16750.91
5	3445.18	28770.65	13305.72
6	2736.61	31507.27	10569.11
7	2173.76	33681.03	8395.34
8	1726.02	35407.22	6668.65
9	1371.55	36778.77	5297.10
10	1069.44	37848.21	4227.66

CUADRO No 16 RESUMEN COMPARATIVO DE LOS METODOS CONVENCIONALES DE DEPRECIACION.

ANOS	DEPRECIACION ANUAL				
	M.LINEA RECTA (C\$)	M.FONDO DE AMORTIZACION (C\$)	M.SALDO DECRECIENTE (C\$)	METODO DIGITAL (C\$)	M.PORCENTAJE DEL COSTO FIJO (C\$)
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3786.87	2157.91	8415.27	6885.22	8653.92
2	3786.87	2157.91	6732.21	6196.7	6874.05
3	3786.87	2157.91	5385.77	5508.18	5460.25
4	3786.87	2157.91	4308.61	4819.65	4337.23
5	3786.87	2157.91	3446.05	4131.13	3445.18
6	3786.87	2157.91	2760.21	3442.6	2736.61
7	3786.87	2157.91	2204.60	2754.09	2173.76
8	3786.87	2157.91	1762.99	2065.56	1726.08
9	3786.87	2157.91	1413.76	1377.04	1371.55
10	3786.87	2157.91	1127.64	688.52	1089.44
TOTAL	37868.7	21579.1	37557.31	37866.69	37868.09

CUADRO No. 17 VALOR EN LIBROS DEL TRACTOR AGRICOLA CON LOS METODOS CONVENCIONALES.

ANOS	M. LINEA RECTA (N\$)	M. FONDO DE AMORTIZACION (N\$)	M. SALDO DECRECIENTE (N\$)	METODO DIGITAL (N\$)	M. PORCENTAJE FIJO (N\$)
0	42076.58	42076.58	42076.58	42076.58	42076.58
1	38289.51	39918.47	38661.10	35191.15	33422.45
2	34502.64	37501.62	26928.85	28994.44	26548.40
3	30715.77	34754.74	21543.10	23486.25	21058.14
4	26928.90	31763.04	17234.45	18684.40	16750.91
5	23142.03	28567.22	13788.40	14532.46	13115.72
6	19355.16	24564.55	11028.22	11092.84	10559.11
7	15568.29	20005.22	6823.41	8038.74	8095.14
8	11781.42	15534.78	7060.41	6273.17	6665.65
9	7994.55	10191.57	5646.65	4898.12	5297.10
10	4207.68	4207.82	4519.00	4207.59	4207.63

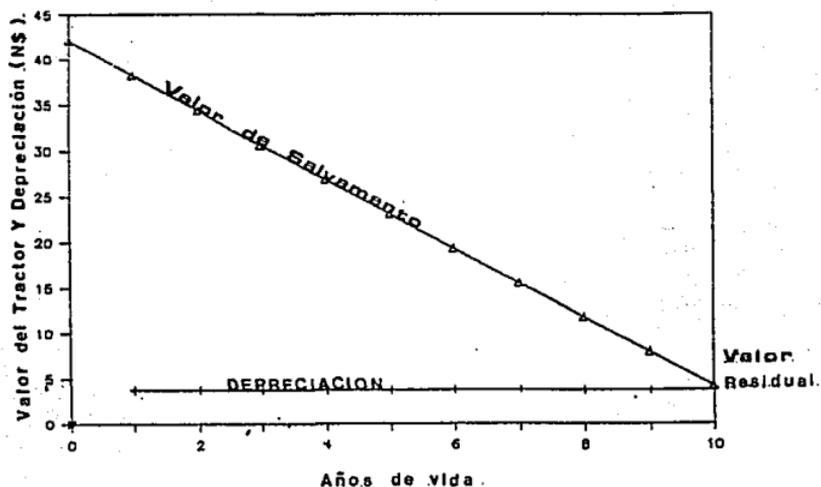


fig. 5 DEPRECIACION Y VALOR DE SALVAMENTO, POR EL METODO DE LINEA RECTA. SIN CONSIDERAR LA INFLACION.

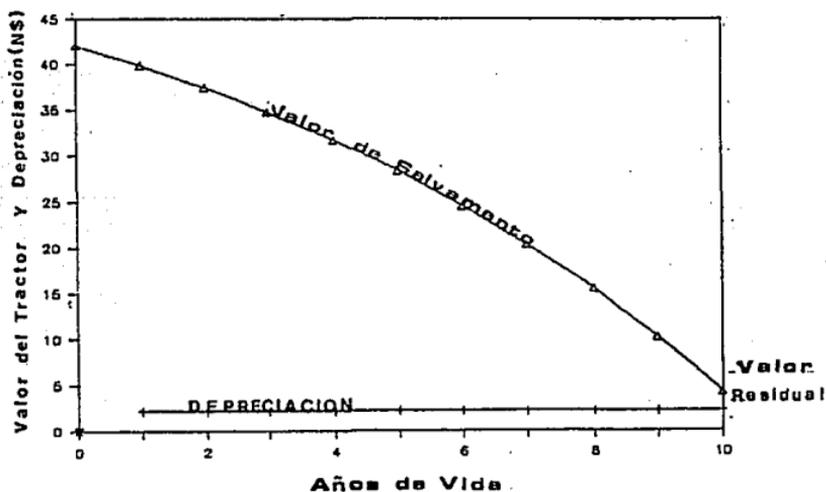


fig. 6 DEPRECIACION Y VALOR DE SALVAMENTO, POR EL METODO DE FONDO DE AMORTIZACION. SIN CONSIDERAR LA INFLACION.

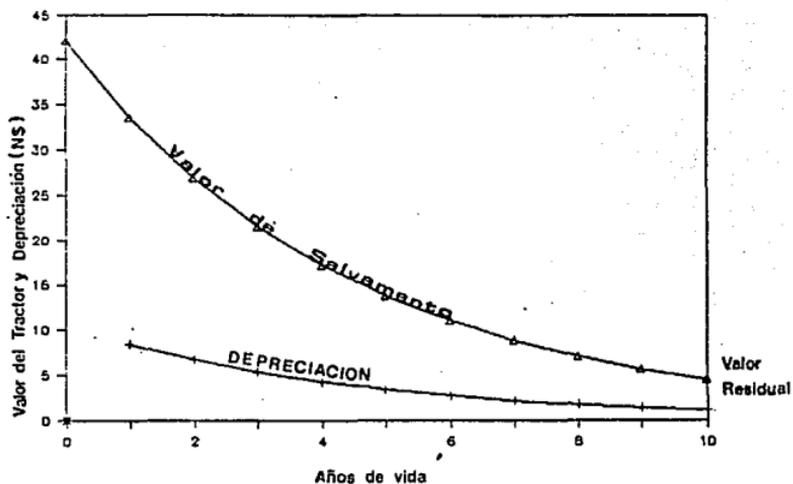


fig. 7 DEPRECIACION Y VALOR DE SALVAMENTO, POR EL METODO DE SALDO DECRECIANTE, SIN CONSIDERAR LA INFLACION.

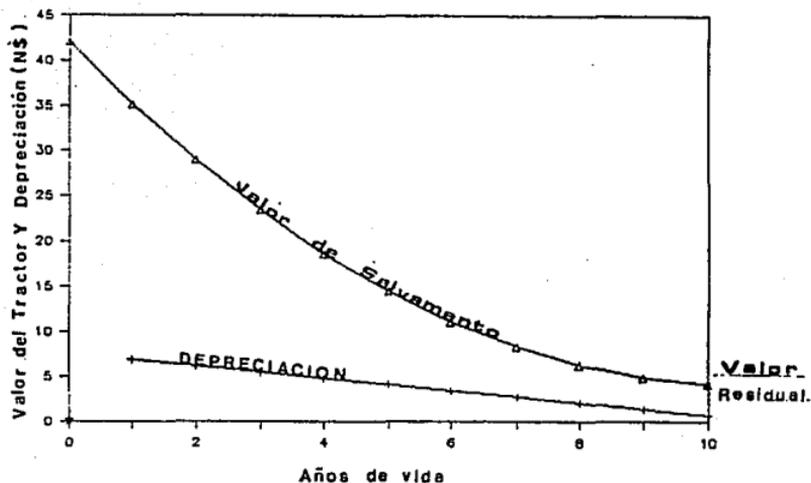


fig. 8 DEPRECIACION Y VALOR DE SALVAMENTO, POR EL METODO DE DEPRECIACION ACELERADA O DIGITAL. SIN CONSIDERAR LA INFLACION.

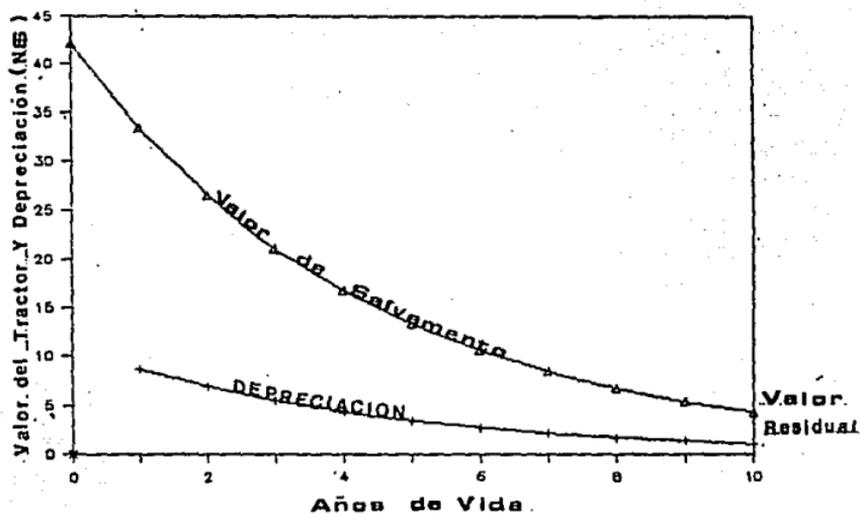


fig. 9 DEPRECIACION Y VALOR DE SALVAMENTO, POR EL METODO DE PORCENTAJE DEL COSTO FIJO. SIN CONSIDERAR LA INFLACION.

2.5 PLANTEAMIENTO DEL EFECTO DE LA INFLACION SOBRE LA DEPRECIACION

Dentro de la administración de la maquinaria agrícola de una empresa, se encuentran los costos variables y los costos fijos.

Si se administra adecuadamente la maquinaria agrícola se puede compensar esa pérdida de valor de los equipos, debido a que las fórmulas utilizadas para administrar estos costos son aplicables a cualquier tipo de maquinaria en cualquier parte del mundo no repercutiendo directamente en la descapitalización del productor, a menos que el encargado de llevar a cabo esto sea un pésimo administrador. Suponiendo que se esté llevando una buena administración hay un sólo aspecto que es de trascendental importancia y que sí influye directamente en la pérdida de capital al productor es: la inflación. No es que los administradores en los países en vías de desarrollo estén administrando mal los recursos, sino que hasta ahora no se ha llevado a cabo una propuesta adecuada y accesible que evite las repercusiones de las variaciones de la inflación sobre la depreciación. La inflación influye directamente en el aumento de precios de los insumos agrícolas como la maquinaria agrícola, trayendo consigo que los métodos convencionales para calcular la depreciación dentro de los costos fijos, no compensen de una manera la pérdida de valor de los equipos. Es así donde el productor tiene esa pérdida de capital que influirá decisivamente en la forma de plantear mal los esquemas de financiamiento. Pero no es que estén mal planteados los métodos convencionales sino que funcionan adecuadamente en aquellos países con estabilidad económica. En México como otros países en vías de desarrollo, es necesario buscar nuevas metodologías para corregir ese aspecto dentro de la administración de maquinaria agrícola.

En las siguientes gráficas se puede analizar el comportamiento de las partidas anuales depreciadas, la suma de ellas alcanza una cantidad igual al valor de los equipos nuevos cuando fueron adquiridos; sin embargo, existe una diferencia marcada de \$ 20250.08, que no fueron recuperados debido a la inflación registrada de 1990-1993, como se muestra en las figuras 10 a la 14.

Sin embargo, desde hace 5 años a la fecha, la tendencia del Ejecutivo Federal es la de procurar la estabilidad económica del país, reduciendo la tasa de inflación a niveles de un sólo dígito, consiguiendo un 8% anual en 1993, la cifra más baja registrada desde hace 21 años.

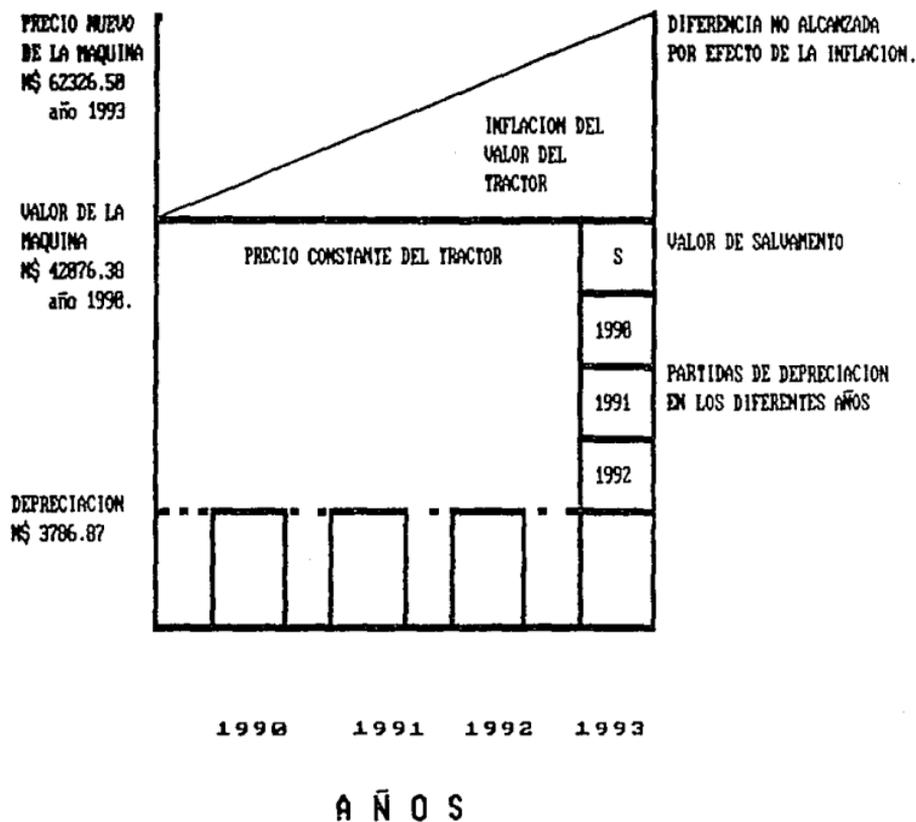


Fig. 18 Depreciación por el método de línea recta y los efectos de la inflación.

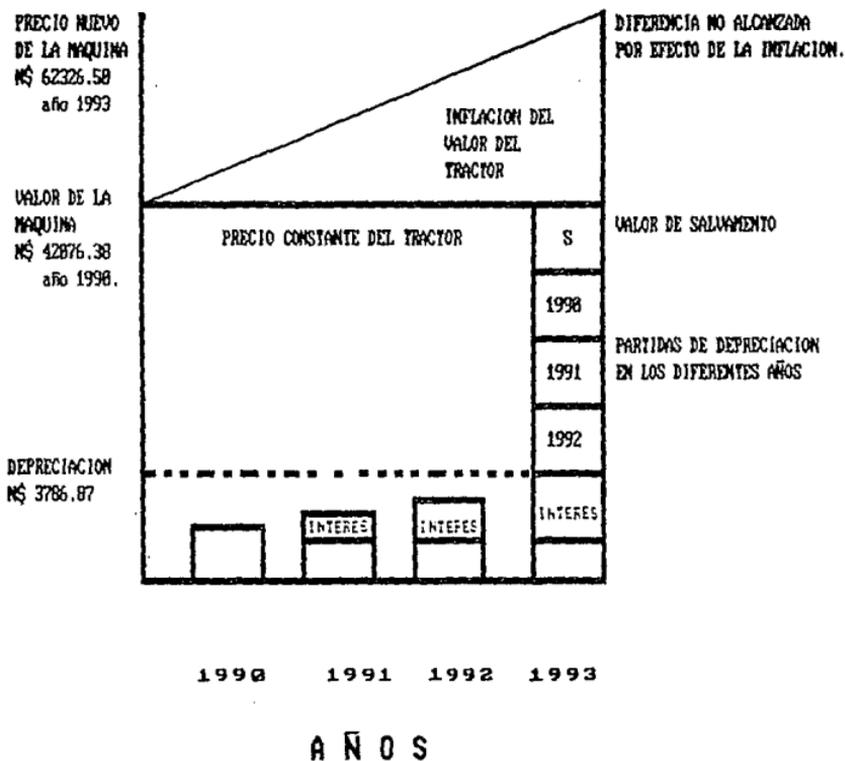


Fig. 11 Depreciación por el método de fondo de amortización y los efectos de la inflación.

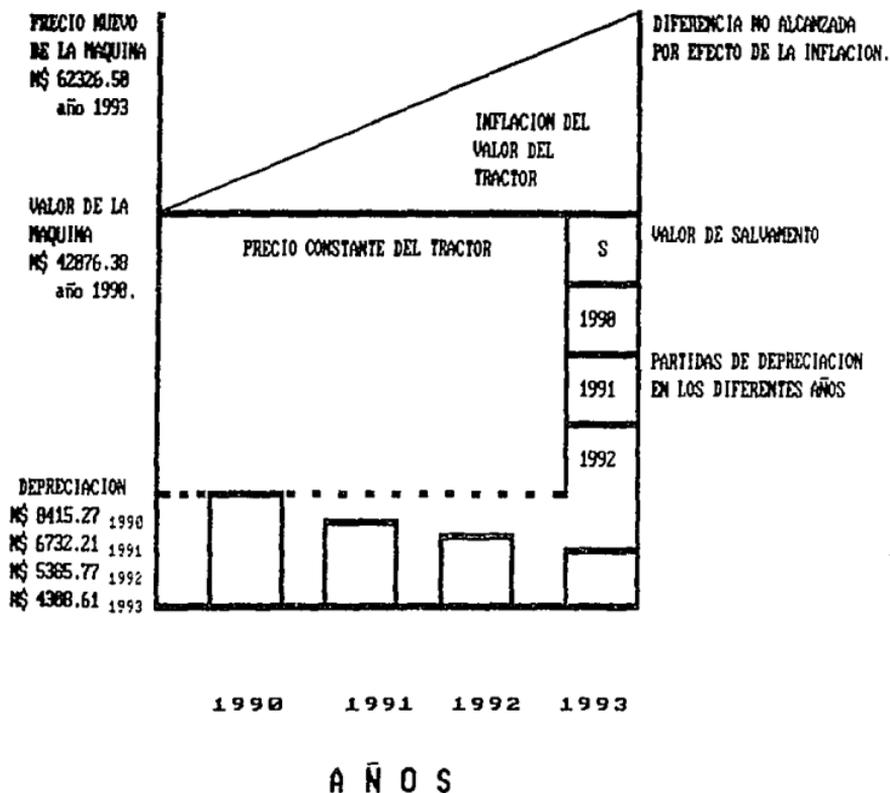


Fig. 12 Depreciación por el método de saldo decreciente y los efectos de la inflación.

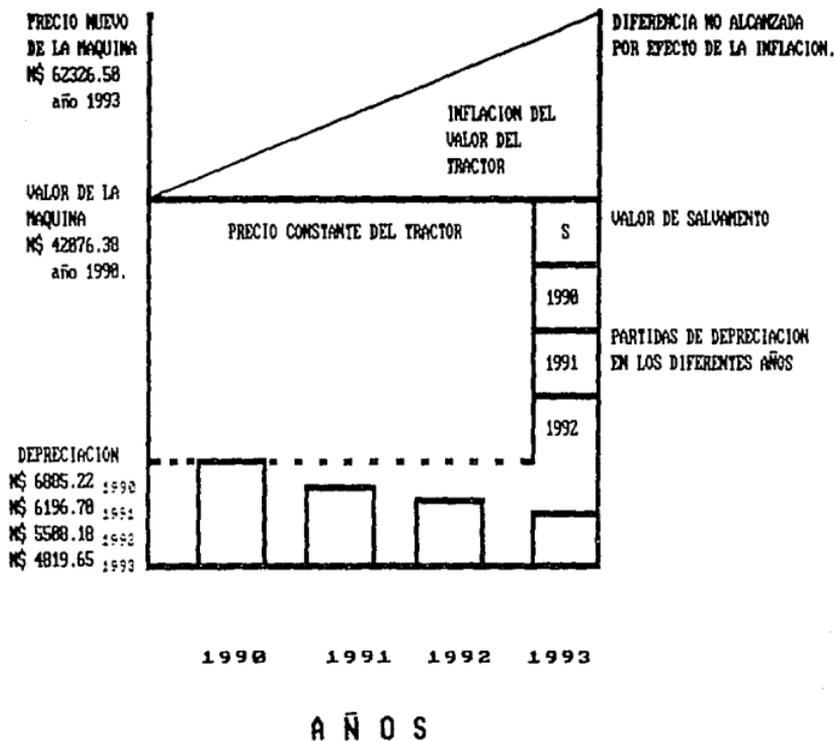


Fig. 13 Depreciación por el método digital y los efectos de la inflación.

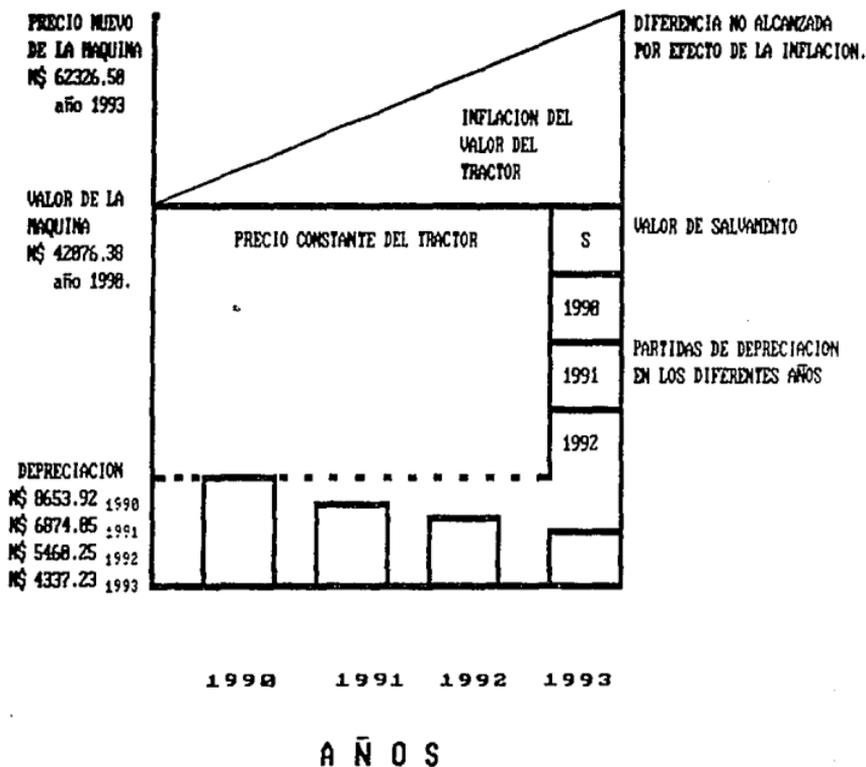


Fig. 14 Depreciación por el método de porcentaje del costo fijo y los efectos de la inflación.

2.6 CALCULO DE COSTOS DE USO, SIN INFLACION EN LA DEPRECIACION.

Se consideraron 372.27 horas de uso anual de la máquina.

2.6.1 COSTOS FIJOS

2.6.1.1 DEPRECIACION : esta se calcula por la formula No.1 método de línea recta se tiene :

$$\text{Sustituyendo valores } D = \frac{42076.36 - 4207.658}{10} = \text{N\$ } 3786.87$$

AÑOS	DEPRECIACION (N\$)	VALOR EN LIEROS (N\$)	N\$/H
1	0.0	42076.36	
1	3786.87	38289.51	10.17
2	3786.87	34502.64	10.17
3	3786.87	30715.77	10.17
4	3786.87	26928.9	10.17
5	3786.87	23142.03	10.17
6	3786.87	19355.16	10.17
7	3786.87	15568.29	10.17
8	3786.87	11781.42	10.17
9	3786.87	7994.55	10.17
10	3786.87	4207.66	10.17

2.6.1.2 INTERES se determina por la formula No.7

Interés es del 12.75% para productores. de cultivos básicos. e. Crédito refaccionario.

$$\text{INTERES} = \frac{42076.36 - 4207.658}{2} \times 0.1275 = \text{N\$ } 4339.12$$

$$\text{N\$ } 4339.12 / 372.27 \text{ horas} = \text{N\$ } 11.65/\text{hr}$$

2.6.1.3 SEGURO : Con el pago del tractor. el distribuidor se compromete a trasladar el equipo hasta el lugar que decida el comprador y que llegue en buen estado. Siendo el único seguro.

2.6.1.4 ALMACENAJE : según estudios en E.E.U.U de 0.5-1% del valor de salvamento, siendo en este caso N\$ 420.76 correspondiente al 1 %

Si esta cantidad se divide entre 372.27 horas = N\$ 1.13/hr

2.6.1.5 IMPUESTO : en México la maquinaria agrícola esta exenta de este pago.

2.6.2 COSTOS VARIABLES

2.6.2.1 COMBUSTIBLE : para el tractor estudiado se ha comprobado que consume 15.2 l por cada hora de trabajo según pruebas en el distribuidor. Se determina por la fórmula No.9

$$Cm = (15.2 \text{ l} + 0.5 \text{ l/8 hr}) \times N\$ 1.003 = N\$ 15.30/\text{hr}$$

2.6.2.2 ACEITE DEL MOTOR : Se determina por la fórmula No.11

$$CAm = \frac{8.5 \text{ l}}{500 \text{ hr}} + \frac{1}{8} \times (N\$ 6.08) = N\$ 0.8233/\text{hr}$$

2.6.2.3 ACEITE DE LA TRANSMISION INCLUIDO SISTEMA HIDRAULICO

Se determina Por la fórmula No. 12

$$CHt = \frac{11 \text{ l}}{150 \text{ hr}} + \frac{0.2}{8} \times (N\$ 2.09) = N\$ 0.552/\text{hr}$$

2.6.2.4 ACEITE DE LA DIRECCION HIDRAULICA : Se determina por la fórmula No.13

$$CAc = \frac{2.2 \text{ l}}{150 \text{ hr}} \times (N\$ 6.08) = N\$ 0.089/\text{hr}$$

2.6.2.5 GRASA : Se determina por la fórmula No.14

$$CG = 0.0053 \text{ Kg/nora} \times 5.78/\text{Kg} = N\$ 0.030/\text{hr}$$

2.6.2.6 FILTROS PARA ACEITE DEL MOTOR : Se determina Por la Fórmula No.16

$$FM = \frac{1}{50 \text{ hr}} \times (N\$ 13.2) = N\$ 0.264/\text{hr}$$

2.6.2.7 FILTROS DE COMBUSTIBLE : Se determina Por la Fórmula No.17

$$FC = \frac{2}{50 \text{ hr}} \times (N\$ 24.2) = N\$ 0.968/\text{hr}$$

2.6.2.8 **FILTROS PARA SISTEMA HIDRAULICO** : Se determina por la formula No.18

$$FH = \frac{2}{150 \text{ nr}} \quad X \text{ (N\$ 106)} = \text{N\$ 1.41/hr}$$

2.6.2.9 **FILTRO PARA DIRECCION HIDRAULICA** :Se determina por la Formula No.19

$$FD = \frac{1}{50 \text{ hr}} \quad X \text{ (N\$ 46)} = \text{N\$ 0.92/hr}$$

2.6.2.10 **FILTROS DE AIRE (ELEMENTO INTERIOR)** : Se determina por la formula No.21

$$FAi = \frac{1}{150 \text{ nr}} \quad X \text{ (N\$ 108)} = \text{N\$ 0.92/hr}$$

(ELEMENTO EXTERIOR) : Se determina por la formula No.22

$$FAe = \frac{1}{150 \text{ nr}} \quad X \text{ (N\$ 142)} = \text{N\$ 0.95/hr}$$

2.6.2.11 **REFACCIONES Y REPARACIONES** : Se determina por la formula No. 23

$$RM = \frac{(1.2) (42076.38)}{12000} = \text{N\$ 4.2/hr}$$

2.6.2.12 NEUMATICOS : Se determina con la formulas No.24, 25 y 26

Costo de Neumáticos delanteros y traseros : por la formula No.24

$$CN = 0.193 + 1.36 = N\$ 1.553/hr$$

Neumáticos delanteros : por la formula No.25

$$LLd = 580/3000 = N\$ 0.193/hr$$

Neumáticos traseros : por la formula No.26

$$LLt = 2720/2000 = N\$ 1.36/hr$$

2.6.2.13 SALARIOS : Se determina con la formula No. 27

$$S = \frac{25}{6} + \frac{20}{6} = N\$ 5.625/hr$$

2.6.2.14 TIEMPOS PERDIDOS

5% extra. con respecto a los costos totales.

2.6.2.15 COSTOS ADMINISTRATIVOS

Debido a que la superficie es de 20 ha. otro 5% extra con respecto a los costos totales.

2.6.2.16 RESUMEN DE LOS COSTOS DE USO. SIN INFLACION EN LA DEPRECIACION.

Cuadro No. 1B COSTOS DE USO, CONSIDERANDO LA DEPRECIACION CONSTANTE PARA TODOS LOS AÑOS DE VIDA UTIL.

TIPO DE COSTO	COSTO POR HORA (M\$/hr)
COSTOS FIJOS	
DEPRECIACION :	19.17
INTERES :	11.65
SEGURO :	SOLAMENTE TRASLADO DE LA MAQUINA
ALMACENAJE :	1.13
IMPUESTO :	EXCENTO DE PAGO EN MEXICO
COSTOS VARIABLES	
COMBUSTIBLE :	15.38
ACEITE :	
MOTOR	8.86
TRANSMISION Y SISTEMA HIDRAULICO	8.59
DIRECCION HIDRAULICA	8.88
GRASA :	8.83
FILTROS :	
ACEITE DEL MOTOR	8.26
DE COMBUSTIBLE	8.96
SISTEMA HIDRAULICO	1.41
DIRECCION HIDRAULICA	8.92
FILTROS AIRE	1.87
MANTENIMIENTOS :	1.55
OPERARIOS :	5.62
REPARACION Y MANTENIMIENTO :	4.2
TIEMPOS PERDIDOS 5% DEL COSTO TOTAL :	2.83
COSTOS ADMINISTRATIVOS 5% DEL COSTO TOTAL :	2.83
TOTAL	M\$ 62.26/hr

2.7 PROPUESTAS PARA COMPENSAR LA DEPRECIACION CON INFLACION

La primera propuesta es :

1.-Invertir las partidas anuales a una cuenta bancaria que gane intereses. El dinero en el banco da como resultado cierto capital ganado, pero este está muy por abajo de la tasa real de inflación. Se pretende que al sumar estas cantidades, las partidas anuales más los intereses, alcance para comprar una máquina nueva de igual potencia pero más moderna. Esto en condiciones reales nunca sucederá o su probabilidad es muy remota, debido a que las tasas de interés bancarias son mucho menor que la inflación y que los precios de maquinaria y equipo agrícola; por lo tanto, esa pequeña ayuda de ganar intereses no resuelve de modo alguno la pérdida de capital, aunque sí se aproxima si la diferencia entre la tasa inflacionaria y la de interés bancaria no es tan grande.

La segunda propuesta es :

2.-Reevaluar la maquinaria a precios presentes.

Debido al uso de la maquinaria agrícola a través de los años, se hace una inversión en mantenimiento y reparaciones, que erosionan una parte de capital extra al valor de una máquina sobre todo si este es antiguo. Una máquina que ha tenido ya varios años de trabajo, se debe reevaluar su precio, partiendo del año de compra de la máquina, su precio, y las horas de uso durante toda su vida útil que trabajó; comparandola con la máquina moderna del mismo modelo y con su precio presente.

Al depreciar la maquinaria, si se siguen utilizando los métodos convencionales, se cae en el mismo error, de no recuperar la pérdida real que están sufriendo los equipos agrícolas. Esto debido a que al actualizar el valor de los activos (maquinaria), quedará siempre rezagada, porque se recupera el valor de esos equipos desde el presente, sin compensar el valor futuro.

3.-La tercera propuesta es :Depreciar a futuro con inflación.

Planteamiento :

Se sigue la trayectoria que la inflación ha presentado en el pasado y presente para proyectarla en el futuro muy cercano. El intervalo del tiempo futuro será igual a la frecuencia con que se dan estos cambios en los precios, tomando como base el mismo incremento del pasado para proyectarlo en el futuro.

No se recomienda un intervalo de tiempo muy grande, debido a que :

1.-Se incrementa el error alejando el nuevo valor pronosticado con el real.

2.-Los costos por depreciación aumentan debido a que la tasa que se fija para el futuro es grande por ser el tiempo más amplio y que al recuperarse desde el presente no resulta congruente.

3.-Se puede fomentar la inflación, por el hecho de cargar o inflar el precio de la máquina aproximandola al valor que se espera que ésta alcanzará posteriormente. Cuando no se cuenta con la fuente idónea para comparar el alza de precios de la maquinaria, se puede caer en divagaciones que traigan consigo el alza excesiva de la inflación o un alza inferior a la real, ocasionando en ambos casos que los valores obtenidos en la metodología sean no apegados a la realidad.

2.8 DESARROLLO METODOLÓGICO PARA CALCULAR LA DEPRECIACIÓN CON INFLACIÓN.

La propuesta metodológica que se propone es depreciar a futuro con inflación. Siguiendo las variaciones de la inflación en el pasado y el presente, para proyectarla en un futuro inmediato.

Para ello, los intervalos de tiempo de la variación de la inflación en el pasado, se toma para proyectarla en el futuro. Al realizar la proyección de la inflación en el futuro se considera el precio que tendrá la máquina en ese tiempo; partiendo del hecho de que se amortizará desde el presente, es decir cuando será terminada su vida útil, se cuenta con el dinero suficiente para reemplazarla por otra (que), pero más moderna.

Para efectos de la depreciación con inflación, se considera la manera más viable y factible; depreciar la máquina por un intervalo de tiempo definido por la frecuencia de cambios en los precios, utilizando para ello el método de línea Recta, donde el valor en libros de la máquina es dividido entre las horas de vida restante de esa máquina, los cambios en los precios, hasta terminar la vida útil del equipo, entonces las partidas anuales totales y el valor residual es igual valor del equipo nuevo.

Para demostrar esto, se estableció con la maquinaria objeto de estudio con el lapso de tiempo comprendido del año de 1990 a 1993, con sus respectivas variaciones de precios provocados por la inflación, que se especifican en el cuadro No.10; a su vez en los cuadros (No.19,20,21,22,23), que especifican las capacidades de campo del tractor en las diferentes labores, la superficie total trabajada en los diferentes años, las horas trabajadas por cada labor, con las tasas de inflación registradas en los meses a través de estos años de trabajo agrícola.

Considerando también las horas de vida útil (cuadro No.9), para descontar las horas trabajadas por el tractor anualmente en los diferentes labores y obtener así, las partidas depreciadas reales en cada año de trabajo, apegadas a los cambios de precios producidos por la inflación y recuperar esa pérdida, para que los productores no se descapitalicen.

INFORMACION BASICA :

Cuadro No. 19 CAPACIDADES DE CAMPO EN DIFERENTES LABORES Y HORAS TRABAJADAS

OPERACION	ANCHO EFECTIVO (m)	VELOCIDAD (Km/hr)	EFICIENCIA (%)	CAPACIDAD EFECTIVA (ha/hr)	SUPERFICIE TOTAL (ha)	HORAS TRABAJADAS
ARADURA	8.78	2.41	83	8.1568	28	128.2
PASTRO	1.92	3.87	66	8.4984	28	48.78
CRUZA	1.91	4.75	83	8.753	28	26.56
NIQUELACION	3.8	6.5	61	1.1895	28	16.81
SIEMBRAS	2.78	6.3	35	8.595	28	33.6
ESCARDA	2.78	5.8	85	1.874	28	37.2
COSECHA	1.68	3.5	48	8.224	28	89.2

FUENTE : Eficiencias de campo en la producción de maíz forrajero en la FES-CUAUTITLÁN. trabajo de tesis. 1996.

Cuadro No.28 HORAS TRABAJADAS MENSUALMENTE Y TASAS DE INFLACION REGISTRADAS EN LOS MESES DE TRABAJO. AÑO 1986

LABOR	HORAS TRABAJADAS	PERIODO DE TRABAJO	MES EFECTIVO DE TRABAJO	TASAS DE INFLACION REGISTRADAS	TOTAL DE HORAS POR CADA MES
ARADURA	126.2	ENERO 17 FEBRERO 13	FEBRERO	3.53%	64.1 64.1
PASTREO	48.7	ENERO 24 FEBRERO 21	FEBRERO		48.7
CRUZA	26.56	MARZO	MARZO	9.2%	26.56
NIVELACION	16.81	MARZO	MARZO		16.81
SIEMBRA	33.6	ABRIL 18 ABRIL 30	ABRIL		33.6
ESCARDA SOM DOS	37.2	MAYO 12 JUNIO 15	MAYO JUNIO		18.6 18.6
		JULIO	JULIO	0.23%	
COSECHA	89.2	SEP. 12 SEP. 30	SEPTIEMBRE		89.2
TOTAL	372.27		OCTUBRE NOVIEMBRE	4.61% 3.6%	NO SE TRABAJA

FUENTE : Eficiencias de campo en la producción de maíz forrajero en la FES-CUAUTILAN. trabajo de tesis. 1986.

Cuadro No.21 HORAS TRABAJADAS MENSUALMENTE Y TASAS DE INFLACION REGISTRADAS EN LOS MESES DE TRABAJO. AÑO 1991

LABOR	HORAS TRABAJADAS	PERIODO DE TRABAJO	MES EFECTIVO DE TRABAJO	TASAS DE INFLACION REGISTRADAS	TOTAL DE HORAS POR CADA MES
ARADURA	128.2	ENERO 17 FEBRERO 13	FEBRERO		64.1 64.1
RASTREO	48.7	ENERO 24 FEBRERO 21	FEBRERO	5.31%	48.7
CRUZA	26.56	MARZO	MARZO	8.84%	26.56
MAVELACION	16.81	MARZO	MARZO		16.81
SIEMBRA	33.6	ABRIL 18 ABRIL 38	ABRIL		33.6
ESCARDA SON DOS	37.2	MAYO 12	MAYO	8.87%	18.6
		JUNIO 15	JUNIO	3.6%	18.6
		JULIO	JULIO	8.1%	
COSECHA	89.2	SEP.12 SEP.38	SEPTIEMBRE		89.2
TOTAL	372.27		DICIEMBRE	3.83%	NO SE TRABAJA

FUENTE : Eficiencias de campo en la producción de maíz forrajero en la FES-CUAUTITLÁN.
trabajo de tesis. 1986.

Cuadro No.22 HORAS TRABAJADAS MENSUALMENTE Y TASAS DE INFLACION REGISTRADAS EN LOS MESES DE TRABAJO. AÑO 1992

LABOR	HORAS TRABAJADAS	PERIODO DE TRABAJO	MES EFECTIVO DE TRABAJO	TASAS DE INFLACION REGISTRADAS	TOTAL DE HORAS POR CADA MES
ARADURA	128.2	ENERO 17 FEBRERO 13	FEBRERO	1.94%	64.1 64.1
PASTREO	48.7	ENERO 24 FEBRERO 21	FEBRERO		48.7
CRUZA	26.56	MARZO	MARZO		26.56
RIQUELACION	16.81	MARZO	MARZO		16.81
SIEMBRA	33.6	ABRIL 18 ABRIL 30	ABRIL		33.6
ESCARDA SOM DOS	37.2	MAYO 12 JUNIO 15 JULIO	MAYO JUNIO JULIO		18.6 18.6
COSECHA	89.2	SEP.12 SEP.30	SEPTIEMBRE	5.8%	89.2
TOTAL	372.27				

FUENTE : Eficiencias de campo en la producción de maíz forrajero en la FES-CUATITLÁN.
trabajo de tesis. 1966.

Cuadro No.23 HORAS TRABAJADAS MENSUALMENTE Y TASAS DE INFLACION REGISTRADAS EN LOS MESES DE TRABAJO. AÑO 1993

LABOR	HORAS TRABAJADAS	PERIODO DE TRABAJO	MES EFECTIVO DE TRABAJO	TASAS DE INFLACION REGISTRADAS	TOTAL DE HORAS POR CADA MES
ARADURA	128.2	ENERO 17	FEBRERO	8.888286%	64.1
		FEBRERO 13			64.1
PASTREO	48.7	ENERO 24	FEBRERO		48.7
		FEBRERO 21			
CRUZA	26.56	MARZO	MARZO		26.56
NIVELACION	16.81	MARZO	MARZO		16.81
SIEMBRA	33.6	ABRIL 18	ABRIL		33.6
		ABRIL 30			
DESCARDA SOM DOS	37.2	MAYO 12	MAYO		18.6
		JUNIO 15	JUNIO		18.6
		JULIO 10	JULIO		
COSECHA	89.2	SEP.12	SEPTIEMBRE		89.2
		SEP.30			
TOTAL	372.27		OCTUBRE NOVIEMBRE		

FUENTE : Eficiencias de campo en la producción de maíz forrajero en la FES-CUAUTITLAN. trabajo de tesis. 1986.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Se determina la tasa de inflación registrada y el tiempo con que se dio esta variación en el precio. Posteriormente esta tasa inflacionaria nos permite proyectar el valor de la máquina en el futuro con el cual se hará el cálculo para la depreciación. Considerando que el tractor se adquiere a principios del año mes de enero 1990, entonces su uso se debe ajustar, al calendario agrícola: todas las actividades que se tienen programadas emplearán horas de trabajo que le restarán vida útil al tractor, hasta terminar con su vida esperada.

Pasos para depreciar con inflación:

1.-Determinar el valor esperado (VE₁):

- a) valor de compra de la máquina = Ns 42076.38 enero 1990
- b) vida restante (H₁) = 12000 hr (nueva)
- c) horas trabajadas (HT₁) = aradura 126.2 hr y rastreo 40.7 hr
- d) variación del precio (febrero 90) = Ns 43565.45
- e) tasa de inflación = 0.0035
- f) valor esperado para marzo (VE₁) = Ns 45103.32

2.-Determinación de la depreciación (D₁):

Sustituimos:

En la fórmula

propuesta

$$D_n = \frac{VE_n - DA_{n-1}}{H_n}$$

Donde:

D_n = depreciación por hora durante el periodo (n): Ns/hr

VE_n = valor esperado de la máquina en el periodo (n): Ns

DA_{n-1} = depreciación acumulada, al final del periodo (n)

H_n = horas de vida útil restantes de la máquina.

Entonces la depreciación en el primer periodo D₁ es:

$$D_1 = \frac{N\$ 45103.32 - 0}{12000 \text{ hr}} = N\$ 3.75/\text{hr}$$

3.-determinación de la depreciación acumulada (DA₁) se calcula por la fórmula propuesta:

$$DA_1 = (D_1) (HT_1)$$

$$DA_1 = 3.75 (168.9)$$

$$DA_1 = N\$ 633.37$$

4.-determinación del valor en libros (VL), por la fórmula propuesta :

$$VL = N\$ 47574.45 - 633.37 = N\$ 46941.08 \text{ (valor real en libros)}$$

2DA. VARIACION DEL PRECIO EN MARZO-90

1.- determinación del valor esperado (VE_2)

a) valor nuevo marzo = N\$ 47574.45

b) vida restante (H_2) = 11831.1 hr

c) horas trabajadas (HT_2) =

crusa 24.56 hr
nivelación 15.81 hr
siembra 33.6 hr
escarros 37.2 hr

d) tasa de inflación = 0.092

e) valor esperado abril-90 (VE_2) = N\$ 51951.3

2.-determinación de la depreciación (D_2)

$$D_2 = \frac{VE_2 - DA_2}{H_2}$$

$$D_2 = \frac{51951.3 - 633.37}{11831.1 \text{ hr}} = N\$ 4.33/\text{hr}$$

3.-determinación de la depreciación acumulada (DA_2)

$$DA_2 = (D_2)(HT_2) + (D_1)(HT_1) = DA_1 + (D_2)(HT_2)$$

$$DA_2 = 4.33/\text{hr} \times 114.17 + 633.37 = N\$ 1127.72$$

4.-determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 47685.62 - 1127.72 = N\$ 46557.9$$

3RA. VARIACION DEL VALOR DEL TRACTOR EN JULIO-90

1.- determinación del valor esperado (VE_3)

a) valor nuevo = N\$ 47685.62 Julio

b) vida restante (H_3) = 11717 hr

c) horas trabajadas (HT_3) = cosecha 89.2 hr

d) tasa de inflación = 0.0023

e) valor esperado (VE_3) = N\$ 47795.29

2.-determinación de la depreciación (D_3)

$$D_3 = \frac{VE_3 - DA_2}{H_3} = \frac{47795.29 - 1127.72}{11717 \text{ hr}} = \text{N}\$ 3.98/\text{hr}$$

3.-determinación de la depreciación acumulada (DA₃)

$$DA_3 = (D_3) (HT_3) + DA_2$$

$$DA_3 = 3.98 (89.2 \text{ hr}) + 1127.72 = \text{N}\$ 1482.73$$

4.-determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 51684.19 - 1482.73 = \text{N}\$ 50201.46$$

Como en los meses de octubre, noviembre y diciembre no se realizó ninguna labor, entonces: la variación de precios que se presenta en esta temporada no podrá ser considerada en términos reales sino hasta el mes de enero que se empezará con los trabajos.

El valor esperado será el estimado desde el último precio de julio hasta diciembre con la tasa de inflación que resulte para proyectarse en los próximos meses de enero en adelante.

Como en el mes de octubre se presentó una inflación del 4.61% en el precio de la maquinaria agrícola, este no se toma en cuenta, debido a que el precio nuevo de la unidad en enero es de N\$ 51684.19, pero este precio se da desde noviembre, por lo que este precio continúa hasta el mes de enero.

El valor esperado se estima desde el último precio del mes de Julio hasta diciembre, que fue la que se presentó en el último período de labores; esto se proyectara para iniciarse en enero.

1RA. VARIACION DE LA INFLACION. 199:

1.-Determinación del valor esperado (VE₄)

a) valor nuevo (enero 91) = N\$ 51684.19

b) vida restante (H₄) = 11627.8 h

c) horas trabajadas (HT₄) = 128.2 hr

d) inflación = 0.081

e) valor esperado (VE₄) febrero = N\$ 55870.6

2.-Determinación de la depreciación (D₄)

$$D_4 = \frac{VE_4 - DA_3}{H_4} = \frac{55870.6 - 1482.73}{11627.8} = \text{N}\$ 4.67/\text{hr}$$

3.-Determinación de la depreciación acumulada (DA₄)

$$DA_4 = (D_4) (HT_4) + DA_3$$

$$DA_4 = 4.67 (128.2) + 1462.73 = N\$ 2081.43$$

4.-Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 54431.57 - 2081.43 = N\$ 52350.14$$

2DA. VARIACION DEL PRECIO EN FEBRERO

a) valor nuevo (feb-91) = N\$ 54431.57

b) vida restante (H_5) = 11499.6 hr

c) horas trabajadas (HT_5) = 40.6 hr

d) tasa de inflación = 0.0531

e) valor esperado marzo (VE_5) = N\$ 57321.88

1.-Determinación de la depreciación (D_5)

$$D_5 = \frac{VE_5 - DA_4}{H_5} = \frac{57321.88 - 2081.43}{11499.6} = N\$ 4.80/hr$$

2.-Determinación de la depreciación acumulada (DA_5)

$$DA_5 = (D_5) (HT_5) + DA_4$$

$$DA_5 = 4.80 (40.6) + 2081.43 = N\$ 2276.31$$

4.- Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 54454.65 - 2276.31 = N\$ 52178.34$$

3RA. VARIACION DEL VALOR DEL TRACTOR EN MARZO 91.

1.-Determinación del valor esperado (VE_6)

a) valor nuevo marzo = N\$ 54454.65

b) vida restante (H_6) = 11459 hr

c) horas trabajadas (HT_6) = 76.97 hr, cruza, nivelación y siembra

d) tasa de inflación = 0.0004

e) valor esperado (VE_6) = N\$ 54476.43 abril

2.-Determinación de la depreciación (D_6)

$$D_6 = \frac{VE_6 - DA_5}{H_6} = \frac{54476.43 - 2276.31}{11459} = N\$ 4.55/hr$$

3.-Determinación de la depreciación acumulada (DA₆)

$$DA_6 = (D_6) (HT_6) + DA_5$$

$$DA_6 = 4.55 (76.97) + 2270.31 = \text{N}\$ 2626.52$$

4.- Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 54497.66 - 2626.52 = \text{N}\$ 51871.14$$

4TA. VARIACION DEL VALOR DEL TRACTOR.

1.-Determinación del valor esperado (VE₇)

a) valor nuevo mayo = N\$ 54497.66

b) vida restante (H₇) = 11382.00

c) horas trabajadas (HT₇) = 18.6 hr

d) tasa de inflación = 0.0007

e) valor esperado (VE₇) = N\$ 54538.80

2.-Determinación de la depreciación (D₇)

$$D_7 = \frac{VE_7 - DA_6}{H_7} = \frac{54538.80 - 2626.52}{11382.00} = \text{N}\$ 4.50/\text{hr}$$

3.-Determinación de la depreciación acumulada (DA₇)

$$DA_7 = (D_7) (HT_7) + DA_6 = 4.56 (18.6) + 2626.52 = \text{N}\$ 2711.33$$

4.-Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 56455.49 - 2711.33 = \text{N}\$ 53744.16$$

5TA. VARIACION DEL PRECIO DEL TRACTOR

1.-Determinación del valor esperado (VE₈)

a) valor nuevo = N\$ 56455.49 junio

b) vida restante H₈ = 11363.43

c) horas trabajadas (HT₈) = 18.6 hr

d) tasa de inflación = 0.0036

e) valor esperado (VE₈) = N\$ 58487.88

2.-Determinación de la depreciación (D₈)

$$D_8 = \frac{VE_8 - DA_7}{H_8} = \frac{58487.88 - 2711.33}{11363.43} = \text{N}\$ 4.90/\text{hr}$$

3.-Determinación de la depreciación acumulada (DA_8)

$$DA_8 = (D_8) (HT_8) + DA_7 = 4.90 (18.6) + 2711.33 = \text{N\$ } 2802.47$$

4.-Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 56512.45 - 2802.47 = \text{N\$ } 53709.98$$

6TA. VARIACION DEL PRECIO DEL TRACTOR

1.-Determinación del valor esperado (VE_9)

a) valor nuevo = N\\$ 56512.45 julio

b) vida restante (H_9) = 11344.83 hr

c) horas trabajadas (HT_9) = 69.2 como en julio y agosto no hay

labores agrícolas, sino hasta setiembre, se procede a tomar las horas de la última labor, cosecha que son 69.2 en setiembre, debido a que esta inflación se mantiene hasta diciembre.

d) tasa de inflación = 0.001

e) valor esperado (VE_9) = N\\$ 56568.96

2.-Determinación de la depreciación (D_9)

$$D_9 = \frac{VE_9 - DA_8}{H_9} = \frac{56568.96 - 2802.47}{11344.83} = \text{N\$ } 4.72/\text{hr}$$

3.-Determinación de la depreciación acumulada (DA_9)

$$DA_9 = (D_9) (HT_9) + DA_8 = 4.73 (89.2) + 2802.47 = \text{N\$ } 3224.38$$

4.-Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 59358.53 - 3224.38 = \text{N\$ } 56134.15$$

En diciembre hay una inflación del 3.03% pero como no hay labores agrícolas, se empieza desde enero.

1RA. VARIACION DEL PRECIO DEL TRACTOR AÑO 1992.

1.-Determinar el valor esperado

a) valor nuevo N\\$ 59358.53 enero

b) vida restante (H_{10}) = 11255.63

c) horas trabajadas (HT_{10}) = 253.07 hr

d) tasa de inflación = 0.0503

e) valor esperado (VE_{10}) = N\\$ 62347.94

2.-Determinación de la depreciación (D_{10})

$$D_{10} = \frac{VE_{10} - DA_9}{H_{10}} = \frac{62347.94 - 3224.38}{11255.63} = \text{N}\$ 5.25/\text{hr}$$

3.-Determinación de la depreciación acumulada (DA_{10})

$$DA_{10} = (D_{10})(HT_{10}) + DA_9 = 5.25(283.07) + 3224.38 = \text{N}\$ 4710.49$$

4.-Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 62326.46 - 4710.49 = \text{N}\$ 57615.97$$

2DA. VARIACION DEL PRECIO DEL TRACTOR

1.-Determinación del valor esperado (VE_{11})

a) valor nuevo $\text{N}\$ 62326.46$ septiembre

b) vida restante (H_{11}) = 10972.56 hr

c) horas trabajadas (HT_{11}) = 89.2

d) inflación = 0.05

e) valor esperado (VE_{11}) = $\text{N}\$ 65442.78$

2.-Determinación de la depreciación (D_{11})

$$D_{11} = \frac{VE_{11} - DA_{10}}{H_{11}} = \frac{65442.78 - 4710.49}{10972.56} = \text{N}\$ 5.53/\text{hr}$$

3.- Determinación de la depreciación acumulada (DA_{11})

$$DA_{11} = (D_{11})(HT_{11}) + DA_{10} = 5.53(89.2) + 4710.49 = \text{N}\$ 5203.76$$

4.-Determinación del valor en libros (VL)

$$VL = 62326.50 - 5203.76 = 57122.73$$

VARIACION DEL PRECIO EN FEBRERO (AÑO-93)

a) valor nuevo = $\text{N}\$ 62326.50$

b) vida restante (H_{12}) = 10883.36 hr

c) horas trabajadas (HT_{12}) = 128.2 hr

d) tasa de inflación = 0.0000006

e) valor esperado (VE_{12}) = $\text{N}\$ 62326.53$

2.-Determinación de la depreciación (D_{12})

$$D_{12} = \frac{VE_{12} - DA_{11}}{H_{12}} = \frac{62326.93 - 5203.72}{10882.36} = \text{Ns } 5.24$$

3.-Determinación de la depreciación acumulada (DA_{12})

$$DA_{12} = (D_{12}) (HT_{12}) + DA_{11} = (5.24)(128.2) + 5203.72 = \text{Ns } 5975.52$$

2.9 CALCULO DE COSTOS DE USO, CONSIDERANDO LA INFLACION EN LA DEPRECIACION.

Cuadro No. 24 DEPRECIACION CONSIDERADA HASTA EL ULTIMO AÑO DE TRABAJO Y EL MES DEL ULTIMO CAMBIO DE PRECIO.

TIPO DE COSTO	COSTO POR HORA (M\$/hr)
COSTOS FIJOS	
DEPRECIACION. año 1992, hasta Febrero	5.24
INTERES :	11.65
SEGURO :	SOLAMENTE TRASLADO DE LA MAQUINA
ALMACENAJE :	1.13
IMPUESTO :	EXCENTO DE PAGO EN MEXICO
COSTOS VARIABLES	
COMBUSTIBLE :	15.38
ACEITE :	
MOTOR	8.86
TRANSMISION Y SISTEMA HIDRAULICO	8.59
DIRECCION HIDRAULICA	8.88
GRASA :	8.83
FILTROS :	
ACEITE DEL MOTOR	8.26
DE COMBUSTIBLE	8.96
SISTEMA HIDRAULICO	1.41
DIRECCION HIDRAULICA	8.92
FILTROS AIRE	1.87
NEUMATICOS :	1.55
SALARIOS :	5.62
REPARACION Y MANTENIMIENTO :	4.2
TIEMPOS PERDIDOS 5% DEL COSTO TOTAL :	2.83
COSTOS ADMINISTRATIVOS 5% DEL COSTO TOTAL :	2.83
TOTAL	N\$ 56.83/hr

3.

RESULTADOS

Cuadro No.25 DETERMINACION DE LA DEPRECIACION CON LA METODOLOGIA PROPUESTA CONSIDERANDO LA INFLACION.

MES	FEBRERO	MARZO	JULIO	
AÑO 1990	$VE_1 = \text{M}\$ 45183.32$	$VE_2 = \text{M}\$ 51951.3$	$VE_3 = \text{M}\$ 47795.29$	
	$D_1 = \text{M}\$ 3.75/\text{hr}$	$D_2 = \text{M}\$ 4.33/\text{hr}$	$D_3 = \text{M}\$ 3.98/\text{hr}$	
	$DA_1 = \text{M}\$ 633.37$	$DA_2 = \text{M}\$ 1127.72$	$DA_3 = \text{M}\$ 1402.73$	
	$VL = \text{M}\$ 46941.88$	$VL = \text{M}\$ 46557.9$	$VL = \text{M}\$ 58281.45$	
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
AÑO 1991	$VE_4 = \text{M}\$ 55878.6$	$VE_5 = \text{M}\$ 57321.88$	$VE_6 = \text{M}\$ 54476.43$	$VE_7 = \text{M}\$ 54535.88$
	$D_4 = \text{M}\$ 4.67/\text{hr}$	$D_5 = \text{M}\$ 4.88/\text{hr}$	$D_6 = \text{M}\$ 4.55/\text{hr}$	$D_7 = \text{M}\$ 4.56/\text{hr}$
	$DA_4 = \text{M}\$ 2881.43$	$DA_5 = \text{M}\$ 2276.31$	$DA_6 = \text{M}\$ 2626.52$	$DA_7 = \text{M}\$ 2711.33$
	$VL = \text{M}\$ 52358.14$	$VL = \text{M}\$ 52178.34$	$VL = \text{M}\$ 51871.14$	$VL = \text{M}\$ 53744.16$
	JUNIO	JULIO		
	$VE_8 = \text{M}\$ 50487.88$	$VE_9 = \text{M}\$ 56568.96$		
	$D_8 = \text{M}\$ 4.98/\text{hr}$	$D_9 = \text{M}\$ 4.73/\text{hr}$		
	$DA_8 = \text{M}\$ 2882.47$	$DA_9 = \text{M}\$ 3224.38$		
$VL = \text{M}\$ 53789.98$	$VL = \text{M}\$ 56134.15$			

Continuacion del cuadro No. 25 DETERMINACION DE LA DEPRECIACION CON LA METODOLOGIA
PROPUESTA, CONSIDERANDO LA INFLACION.

MES	ENERO	SEPTIEMBRE
AÑO 1992	$VE_{10} = ₡ 62347.94$	$VE_{11} = ₡ 65442.78$
	$D_{10} = ₡ 5.25/hr$	$D_{11} = ₡ 5.53/hr$
	$DA_{10} = ₡ 4718.49$	$DA_{11} = ₡ 5283.76$
	$VL = ₡ 57615.97$	$VL = ₡ 57122.73$
MES	FEBRERO	
AÑO 1993	$VE_{12} = ₡ 62326.53$	
	$D_{12} = ₡ 5.24/hr$	
	$DA_{12} = ₡ 5875.52$	

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

DONDE : VE_1 hasta VE_{12} = VALOR ESPERADO DE LA MAQUINA EN EL FUTURO CERCAÑO (n) ; ₡

D_1 hasta D_{12} = DEPRECIACION; ₡/hr

DA_1 hasta DA_{12} = DEPRECIACION ACUMULADA, AL FINAL DEL PERIODO (n) ; ₡

VL = VALOR REAL EN LIBROS DE LA MAQUINA AL FINAL DEL PERIODO (n) ; ₡

CUADRO No 26 RESUMEN COMPARATIVO DE LOS METODOS CONVENCIONALES CON LA METODOLOGIA PROPUESTA.

AÑOS	LINEA RECTA (N\$)	FONDO DE AMORTIZA. (N\$)	D E P R E C I A C I O N			A N U A L
			SALDO METODO DEPRE. (N\$)	METODO DIGITAL (N\$)	PORCENTAJE COSTO FIJO (N\$)	METODO PROPUESTO (N\$)
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3786.87	2157.91	6415.27	6885.22	6653.92	3243.23
2	3786.87	2157.91	6702.21	6196.7	6874.05	18721.21
3	3786.87	2157.91	5085.77	5508.18	5460.25	5914.25
4	3786.87	2157.91	4208.61	4819.65	4337.23	5573.50
5	3786.87	2157.91	3446.05	4121.13	3445.16	
6	3786.87	2157.91	2760.21	3442.6	2736.61	
7	3786.87	2157.91	2204.60	2754.09	2173.76	
8	3786.87	2157.91	1782.99	2065.56	1722.05	
9	3786.87	2157.91	1413.76	1277.04	1071.55	
10	3786.87	2157.91	1127.64	688.52	1025.42	
TOTAL	37868.7	21579.1	27857.31	27866.69	27868.05	20752.00

DEBIDO A QUE LOS METODOS CONVENCIONALES ESTIMAN LA DEPRECIACION POR CADA AÑO, SIENDO LA INFLACION QUE REPERCUYE EN EL ALZA DE PRECIOS DE LA MAQUINARIA AGRICOLA DURANTE TODO EL AÑO, SIENDO LOS CALCULOS DE LA DEPRECIACION POR ESTOS METODOS NO ACTUALIZADOS, PROVOCANDO UNA DESCAPITALIZACION DE LOS PRODUCTORES. LA PROPUESTA METODOLOGICA CALCULA Y COMPENSA LA PERDIDA DE VALOR DE LOS EQUIPOS POR CADA HORA DE TRABAJO DE ACUERDO AL ALZA PERIODICA DE PRECIOS DE LOS ACTIVOS.

EL METODO SE RESUME EN LAS SIGUIENTES FORMULAS:

1ro. Se calcula el valor esperado de la maquina en un futuro cercano, tomando como referencia la tasa de inflacion que se registro en el periodo de tiempo (n) recientemente.

$$U_{En} = P < 1 + i > \dots\dots\dots(28)$$

DONDE : U_{En} = Valor esperado de la maquina en el futuro cercano (n) ; M\$

P = Precio presente de la maquina ; M\$

i = tasa de inflacion futura esperada en el tiempo (n)

2do. El valor esperado de la maquina calculado por la formula (28), se toma como punto de partida para calcular la depreciacion considerando el valor que tendra la maquina en futuro pronosticado. El valor esperado se divide entre las horas de vida restantes.-Esta formula se aplica en forma sucesiva, hasta agotar la vida de la maquina en horas, notese que al principio del 1er periodo la depreciacion acumulada es (0), y no se considera el 10% del precio original, en el lugar de la depreciacion, debido a que se situaria por debajo de la tasa inflacionaria.

$$D_n = \frac{U_{En} - D_{n-1}}{H_n} \dots\dots\dots(29)$$

DONDE : D_n = Depreciacion (M\$/hr)

U_{En} = Valor esperado de la maquina en el futuro ; M\$

D_{n-1} = Depreciacion acumulada, al final del periodo (n) ; M\$

H_n = Horas de vida util restantes de la maquina

3ro. Se calcula la depreciación acumulada al final de cada período de tiempo; para ello, se toma en cuenta las horas trabajadas durante el período (n), y multiplicados por su costo de depreciación respectivo.-Esta se calcula por la siguiente fórmula :

$$DA_{n-1} = < HT_n > < D_n > \dots\dots\dots(30)$$

DONDE : DA_{n-1} = Depreciación acumulada al final del período (n) ; M\$

HT_n = Total de horas trabajadas, al final del período (n)

D_n = Cargo por Depreciación al final del período (n) ; M\$/hr

4to. Finalmente se corrige el valor en libros que por errores durante el calculo del valor esperado se incurre al pronosticar la tasa inflacionaria utilizada.- La corrección consiste en restarle el valor actual de la maquinaria nueva las partidas de depreciación acumulada; esta se calcula por la siguiente fórmula :

$$UL = P_n - DA_{n-1} \dots\dots\dots(31)$$

DONDE : UL = Valor real en libros de la máquina ; M\$

P_n = Valor real de la máquina nueva, al final del período (n); M\$

DA_{n-1} = Depreciación acumulada al final del período (n) ; M\$

4.

DISCUSION Y ANALISIS

Los resultados demuestran que los métodos para calcular la depreciación sólo recuperan el valor inicial del año de compra del tractor o implemento; pero este además no es tan factible para ese año de compra debido a que estos métodos calculan este valor para cada año y para toda la vida útil estimada para el tractor, pero dentro de un mismo año los precios de las unidades varían de un mes a otro, y habría la necesidad de aplicar el método de línea recta o cualquier otro toda vez que suban estos precios, pero no se tendría la seguridad de saber en realidad cual partida real tomar para la depreciación y amortizar la pérdida de valor que sufre el equipo.

Como muestra en las figuras (10 a la 14), debido a las repercusiones de la inflación, los métodos convencionales no compensan la pérdida real de la depreciación que es de N\$ 20250.08 de 1970-1973, en base a la evolución de precios del tractor objeto de estudio.

La propuesta de la metodología para calcular y compensar la depreciación se basa en calcular el precio que tendría en el futuro los tractores e implementos agrícolas tomando como base la inflación periódica durante todo el año, considerando las horas de vida útil del tractor y descontarlas conforme se trabaje el equipo para que se tenga el valor real de depreciación que se llamará depreciación acumulada, que es una parte esencial para considerar cuanto se debe pedir por el equipo en caso de venderse, y no es más que la sumatoria de las partidas de depreciación que se originan de los cambios de precios producidos por la inflación.

En el primer período a depreciar no se considera el valor residual de la máquina, debido a que este valor se calcula en base a los años de vida útil de la maquinaria que en el caso de tractores agrícolas es el 10% de su precio inicial, hasta agotar los 10 años de vida útil estimada. Al iniciar el cálculo de depreciación en el primer período es evidente que no existe y su valor es cero, debido a que no se ha empezado a operar la máquina; sin embargo en el segundo período en adelante ya existe un fondo que se acumuló durante el período anterior y es cuando la depreciación acumulada empieza a crecer.

Por ello lo más recomendable es actualizar los precios de los tractores e implementos agrícolas periódicamente, por lo regular debe ser cada mes, esto debe ser a lo largo del año para determinar la tasa inflacionaria de los equipos, con la finalidad de conocer la inflación periódica y aplicar la metodología, recuperando la pérdida por depreciación que le corresponde a los tractores e implementos agrícolas en países con oscilaciones periódicas de precios de estos bienes.

Con la aplicación de la metodología, el valor en libros de la maquinaria se está actualizando siempre, debido a que se toma como base el valor de la misma máquina pero con el precio nuevo (actual), con ello se realiza el cálculo de la depreciación restando las partidas de depreciación acumulada según las horas que hasta entonces haya trabajado la máquina.

Por ello se requiere llevar un registro exacto de las horas de uso de la maquinaria agrícola, de ello depende que la metodología sea más exacta.

5.

CONCLUSIONES

1. Con la metodología propuesta se calcula la depreciación real de los equipos por cada hora de trabajo, en base a la estimación del aumento de precios producidos por la inflación que tendrán los equipos; haciendo una proyección del precio en un futuro cercano para depreciar hacia el futuro desde el presente.

2. La proyección que se hace de la inflación en la maquinaria e implementos agrícolas, se debe a que si no se hace, las partidas amortizadas se encontrarán por debajo del valor real de recuperación de la maquinaria. Porque sino se estará amortizando con las partidas derivadas de los precios presentes sin recuperar las partidas de precios que tendrá en el futuro, debido a que los precios están cambiando continuamente.

3. Sino se estima el aumento en el precio en el futuro de la maquinaria, lo que se deprecia y amortiza corresponde al precio anterior de la máquina, cuando el precio se comporta de manera incierta en el futuro.

4. Al proyectar el valor que la maquinaria tendrá en el futuro, se amortiza desde el presente, esperando recuperar el valor que la máquina tendrá en el futuro, hasta que termine su vida útil y se cuente con el dinero suficiente para reemplazarla por otra igual, pero más moderna.

5. Es importante llevar un registro de las horas que trabajan anualmente los equipos agrícolas, para descontarlos a las horas de vida útil del tractor. En esto se basa la aplicación de la metodología propuesta.

6. La manera de recuperar la pérdida de valor de las máquinas agrícolas, es cuando estas trabajan en los ciclos agrícolas y es el momento de recuperar esa inversión por cada hora que este trabajando.

7. Con esta propuesta metodológica se pueden amortizar las pérdidas de valor ocasionadas por la depreciación, para que los productores de esta forma no se descapitalicen.

8. Los métodos convencionales únicamente recuperan el valor original de los equipos agrícolas en la época de compra, y sólo están planteados para aquellos países donde la economía es estable.

9. Los métodos convencionales calculan la depreciación de los equipos agrícolas pero considerando el valor constante para cualquier año de la vida útil de la misma.

10. Debido a las variaciones de la inflación a lo largo del año hay una pérdida del poder adquisitivo de la moneda, provocando un alza generalizada en los precios y si se considera que los métodos convencionales no estiman estos efectos, se requieren mayores sumas de dinero para amortizar una máquina.

11. Con la metodología propuesta en comparación con los métodos convencionales, es que la metodología propuesta se calcula la depreciación de los equipos por cada hora de trabajo, variando este valor a lo largo del año, y los métodos convencionales estiman la depreciación constante para cada año de vida útil del tractor.

12. Con la metodología propuesta se puede conocer el valor del equipo (en libras) en cualquier momento y época del año, y no al final de cada año como ocurre con los otros métodos.

13. El procedimiento metodológico propuesto en comparación con los otros métodos, es válido para tractores e implementos agrícolas, en cualquier país donde la inflación repercute en el poder adquisitivo, debido al alza en los activos.

6.

RECOMENDACIONES

1.-La inflación al proyectarla en el futuro, para considerar el aumento en los precios de la maquinaria agrícola y aplicar la metodología se recomienda un intervalo de tiempo no muy amplio. El tiempo del cambio de un precio a otro, en la maquinaria; se sugiere para seguirla proyectando en el futuro, lo mismo que el porcentaje de inflación.

2.-Por lo regular el cambio de precios debido a la inflación se da de un mes a otro, por lo que se sugiere checar cada mes el aumento de precios de los equipos agrícolas, con los distribuidores.

3.-Los intervalos de tiempo muy amplios, no se recomiendan debido:

a) a que se incrementa el error alejando el nuevo valor pronosticado con el real.

b) los costos para compensar la depreciación aumentan debido a que la tasa que se fija en el futuro es más grande por ser el tiempo más amplio.

4.-Al conocer el precio presente de los equipos entonces se podrá ya conocer el porcentaje de inflación que hubo realmente, y entonces proceder aplicar la metodología, si es que no se desvió mucho de la estimación realizada previamente.

5.-Es importante que para administrar debidamente los equipos, es necesario llevar un registro de las horas que trabajan anualmente cada máquina o implemento, ello para aplicar la metodología.

6.-Hay que tener una relación directa con los distribuidores de maquinaria: saber como varían los precios continuamente, y al encontrar una variación en el precio se aplique la metodología propuesta para empezar a depreciar.

7.-Después de verificar la inflación; se estará algunas veces por abajo de la inflación verdadera pero esta se compensa por que también algunas veces se estará por arriba de lo que verdaderamente fue la inflación, y al aplicar la metodología se aproxima al valor real.

8.-No hay que olvidar de que a pesar que en determinados meses no se trabajen los equipos, siempre es necesario aplicar la metodología para sacar el costo por hora para cargarse a la depreciación, así cuando se empiece a usar las máquinas se tenga una referencia del costo de la depreciación; o bien si se quiere rentar la maquinaria saber de antemano cuanto cobrar por cada hora de trabajo.

9.-Tomar en cuenta siempre la inflación no solamente para calcular la depreciación, sino también para compensar los otros costos dentro de la administración de maquinaria agrícola.

BIBLIOGRAFIA

1. Ayres, Frank. 1982. Matemáticas Financieras. Mc Graw Hill, México.
2. Brambila Paz, José. 1992. notas para el curso de Macroeconomía y agricultura. Universidad Autónoma de Chapingo. Depto. de Economía Afrícola.
3. Díaz Mata, Alfredo. 1992. Matemáticas financieras. Mc Graw Hill, 2a edición, México.
4. D. Key, Ronald. 1987. Administración Agrícola y Ganadera. control, planeación e implementación. CECSA. 6a impresión, México.
5. E. Hernández-Vázquez. La política óptima de reemplazo para maquinaria obsolescente. UACH. Ciencias Forestales.
6. Hunt, Donell. 1982. Maquinaria Agrícola, rendimiento económico. costos. operaciones, potencia y selección de equipo. Limusa 7a edición, México.
7. Leroy Hansen, Lee Hyunok. 1991. Estimating farm tractor Depreciation tax implications. Unites States Departament of agricultura, Economic Research Service. Washington.
8. Lonnemark, H. 1967. El empleo multipredial de la maquinaria agrícola. ONU (FAO). Italia.
9. Méndez Villanueva Antonio. 1973. Contabilidad. ECA. de la Universidad Tecnológica de México. 2o curso, México.
10. M. Arias Paz. 1981. Tractores .Dossat, S.A. España
11. Nava Valdéz, Julio. 1983. Apuntes para el curso de administración de maquinaria agrícola. SARH. Departamento de Mecanización del Campo.
12. Portus, Lincoyan. 1982. Mc Graw Hill. 2a edición, México.
13. Sidney Davidson. 1990. Contabilidad para la inflación. Continental, México.
14. Short Cameron, W. Gitu Kangethe. Timeliness Costs for Machinery selection. Long-Range Planning projet, Ministry of planning and National Development. Nairobi, Kenya
15. Asociación Mexicana de la Industria Automotriz. A.C. 1993. Mercado de vehículos y tractores agrícolas. Boletín # 335.
16. Asociación de Distribuidores y Fabricantes de Máquinaria Agrícola. 1994. Plan de Financiamiento. Elaborado por el gobierno del estado de Aguascalientes.

17. Banco de México (FIRA). Memorandum.1992. Programa para intensificar la Mecanización del campo.
18. Banco de México . 1993.Ley del Impuesto sobre la Renta. Leyes y Códigos de México. Porrúa. México.
- 19.Banco Nacional de Crédito Rural.1993. Listado de precios de maquinaria Agrícola. Dirección Adjunta de crédito y fideicomiso, subdirecciones corporativa de servicios comerciales, Gerencia de servicios de mercado.
- 20.Banco Nacional de Crédito Rural. 1993.Evolución de precios publicos de tractores agrícolas . Industrias FORD, Elaborado por el Departamento de ventas.
- 21.Banco Nacional de Crédito Rural.S.N.C. 1994 Tasas de interés ordinarias y moratorias aplicables a créditos agropecuarios, agroindustriales , acuícolas de avío y refaccionarios.
- 22.Banco Nacional de México. 1992. Indicadores Económicos del Sistema Agroalimentario.
- 23.Banco Nacional de México. 1993. Índice Nacional de Precios al Consumidor. Dirección de investigación económica. Cuaderno mensual.
- 24.Banco Nacional de México .1993.Examen de la Situación Económica de México. Publicaciones del Depto. de Estudios Económicos de Banamex.
- 25.Colegio de Postgraduados. 1993. Curso de matriz de análisis de política. Dirección General de Política Agrícola.
- 26.Dirección General de política Agrícola. 1993. Esquema de plan de crédito para financiamiento de compras de tractores. implementos y equipo agrícola a productores.
- 27.Dirección General de Política Agrícola. Informe final sobre la gestión de la administración del programa Nacional de Mecanización del Campo.. Depto. de maquinaria agrícola, 1993.
- 28.Fabrica de Tractores Agrícolas del estado de Sinaloa, en colaboración con (CAADES)1993. Estudio de costos fijos y variables en tratores agrícolas.
- 29.García Fernández., José. 1976. Máquinas Agrícolas. Representaciones y servicios de Ingeniería.S.A. México.
30. INEGI. 1988. Atlas Nacional Ejidal. Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal. México.
31. Organización de operaciones agropecuarias. SEP-TRILLAS. area administración rural.
32. S.A.R.H. Manual para la importación de insumos agropecuarios. 1993. Requisitos de empresas exportadoras.
33. S.A.R.H, INCA Rural y AMIA .Guía practica para la compra de maquinaria usada de imontación.1992.

ANEXOS

ANEXO 1

Total de reparaciones, constante establecida de (rm) hasta el término de vida útil, para diferentes grupos de equipos y máquinas.

MAQUINARIA	VIDA UTIL ESTIMADA EN HORAS	USD ANUAL ESTIMADO EN HORAS	TOTAL DE REPARACIONES HASTA EL TERMINO VIDA UTIL (%) DE PRECIO.
Tractor de llantas	10000	1000	120
Tractor de oruga	12000	1000	100
Combinadas	2000	300-400	60
Arados, rastras, rodillos.	2500	300	120
Sembradoras	2500	300	120
Esparcidor de fertilizante	1200	200	120
Esparcidor estiércol	2500	300	60
Segadoras	2500	200-300	120

Fuente : ASAE, 1988.

GUIA PRACTICA PARA LA COMPRA DE MAQUINARIA USADA DE IMPORTACION.

T R A C T O R E S

Para México se recomiendan tractores con una potencia mínima de 70 caballos o más, con tracción en las ruedas traseras, si es de doble tracción (en las 4 ruedas), su capacidad de trabajo mejora.

recomendaciones :

- Comprar tractores de modelos y marcas, de los que hay en México como son John Deere, Ford, Massey Ferguson . Asegurarse que se puedan conseguir las refacciones del modelo que se quiere, en alguna agencia distribuidora cercana al lugar de trabajo.
- El levante de enganche de tres puntos debe ser rápido.
- Revisar el tablero de instrumentos, verificar que todos funcionen : el de temperatura, presión de aceite, de carga de batería, el medidor de horas de trabajo, este último no debe tener más de 5000 horas de trabajo.
- Pedirle al vendedor una prueba de arranque de unos 20-30 minutos con el acelerador a la mitad.
- Observar el humo del tubo de escape: si es de color azul, indica que está quemando aceite, si es de color negro, está quemando diesel de más, esto indica una mala calibración de la bomba de inyección o defecto en los inyectores.
- Después del tiempo de funcionamiento, revisar si no hay fugas de aceite en las tapas y uniones del motor.
- Revisar si el motor es turbo cargado, este sistema proporciona mayor eficiencia, pero quiere cuidados especiales al arranque y paro del motor.
- Revisar los cables del sistema eléctrico y las luces del tractor.
- Revisar el recorrido de los pedales de frenos y la distancia del frenado.
- Revisar el pedal del embrague, la altura de corte, que no produzca ruido la caja de la transmisión al realizar los cambios.
- La transmisión que no produzca ruidos extraños.
- Fijarse en el desgaste de las llantas.

implementos

- Revisar que los puntos de enganche del implemento esten a la misma distancia de las barras de levante del tractor.
- Las placas de unión con los pernos no deben estar muy desgastadas.
- Las partes que giren o se muevan no esten muy desgastadas.
- Si el implemento usa sistemas hidraulicos (cilindros, mangueras, conexiones, bombas), fijarse que no tiren aceite y que tengan buena presión de trabajo.
- Que se puedan conseguir las refacciones en el país.

trilladoras y cosechadoras

- Se deben observar los mismos puntos en detalle de los tractores. la marca y modelo correspondan a las existentes en el país, para adquirir refacciones.
- Las soldaduras que no cubran los defectos, fugas de aceite en todas las mangueras y cilindros hidraulicos, revision de desgaste de las partes giratorias o de movimiento lineal (tambores, cuchillas), además revisar los baleros, tablero de instrumentos y sistema eléctrico.
- Lo mas grande y caro no siempre es lo mejor.

otras recomendaciones :

- Consultar a una empresa de transportes que garantice el envío de la unidad con un seguro.
- Localizar un banco mexicano con filial en los estados unidos o en la frontera, para evitar viajar con dinero en efectivo o pedir un cheque o giro certificado en dolares.
- Para localizar lugares de venta de maquinaria nueva o usada, hay que consultar con la camara de comercio del estado donde se vaya a comprar:
Texas, California, Arizona, etc.

ABREVIATURAS

Ord = Ordinaria, tasa de interes

l = litro

hr = horas

Q = consumo en litros

Chr = costo por hora de combustible

hRn = horas recomendadas de cambio

S = salario

rpm = revoluciones por minuto

ply = pulgada

HP = caballos de fuerza

AN = accion natural

F = tractor ford

STD = supr traccion delantera

VEN = valor esperado de la maquina en el futuro cercano (M\$)

D_n = depreciacion M\$/hr

D_{n-1} = depreciacion acumulada, al final del periodo (n)

P_n = valor real de la maquina nueva

VL = valor en libras (M\$)