Ej. 92

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"Evaluación Técnico-económica del Tractor SIDENA 310-M en tres lugares del trópico húmedo de México"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A N

JUAN MANUEL OSORIO HERNANDEZ
RAUL ARTURO ZARATE RAMIREZ

CUAUTITLAN IZCALLI., EDO. DE MEXICO, 1987

UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E.

Capitulo.			Pag.
I.	Introducción		1
II.	Objetivos		4
III.	Revisión Bibliográfica		5
	1. Marco ecológico y socioeconómico de los lugares en que se efectuó la evaluación.		5
	1.1.	Acapetahua, Chiapas.	5
	1.2.	Atoyac, Veracruz.	9
	1.3.	Zapotal, Tabasco.	14
	2. Pruebas de tractores.		19
	3. Pruebas de campo realizadas en México.		23
	3.1.	Evaluación de PRONAGRA.	23
	3.2.	Pruebas realizadas por TRACTO SI-- DENA en colaboración con SEPAFIN, SHCP, NAFINSA, PRONAGRA, y TRACTO EXPORT.	24
	3.3.	Pruebas dirigidas por el departamento de Maquinaría Agrícola de la Dirección General de Extensión Agrícola en Chapingo.	24
	3.4.	Evaluación de la Universidad Autónoma de Chapingo.	26
IV.	Metodología. Justificación y Descripción.		28
	1. Justificación.		28
	2. Descripción de la metodología aplicada.		30

Pág.

2.1. Información previa a la evaluación. 30

2.2. Revisión de la información técnica. 30

2.3. Descripción del equipo. 30

2.4. Pruebas de campo. 31

2.5. Evaluación económica. 39

V. Evaluación del Tractor SIDENA 310-M. 44

1. Información previa a la evaluación 44

2. Información técnica. 44

3. Pruebas de campo. 46

3.1. Verificación del estado del equipo 46

3.2. Velocidades de desplazamiento. 46

3.3. Rendimiento de labores. 47

3.4. Rendimientos en las zonas de pruebas. 49

3.4.1. Acapetahua, Chiapas. 49

3.4.2. Atoyac, Veracruz. 51

3.4.3. Zapotal, Tabasco. 53

3.5. Patinaje. 55

4. Evaluación económica. 56

5. Facilidad de operación y mantenimiento. 58

6. Limitantes para el uso de maquinaria agrícola en el área de evaluación. 61

6.1. Limitantes técnicos 61

6.2. Limitantes sociales. 62

6.3. Limitantes económicas 63

7. Conclusiones. 65

Pág.

VI. Conceptos y definiciones. 67

B i b l i o g r a f í a. 70

A n e x o s. 73

Anexo 1. Especificaciones técnicas del tractor

Anexo 2. Resultado de pruebas de Nebraska aplicadas al tractor SIDENA 310-M.

Anexo 3. Resultados de Evaluaciones hechas en México al tractor SIDENA 310-M.

Anexo 4. Descripción del tractor.

1. INTRODUCCION.

La presente tesis forma parte de un proyecto de mecanización más amplio dirigido por el Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo (PRODERITH), en el cual se enfatiza la necesidad de empleo de máquinas de menor caballaje, dado que estos tractores son los que mejor se adaptan a las condiciones (dimensiones, perímetros, pendiente), de las unidades productivas, así como a la economía de los usuarios destinatarios del proyecto.

Uno de los problemas fundamentales en el trópico húmedo es la mecanización, debido entre otros, a factores sociales (tenencia de la tierra, dimensiones de la parcela, etc.) y a factores climáticos (lluvia, suelo, etc.) que limitan la utilización de los tractores tradicionales (de más de 60 H.P.) y que frenan posibles incrementos a la potencialidad de la productividad en esa región.

Durante algunos años se ha intentado desarrollar en México una tendencia para la utilización de equipo ligero; el caso del tractor SIDENA 310-M, que se conoce y comercializa en el país es muestra de aceptación de dicho equipo.

El presente trabajo aplica una metodología de evaluación en campo que requiere la participación del usuario para complementar las evaluaciones de Nebraska y la OCED que regularmente acompaña a la información técnica de los tractores. La metodología aquí desarrollada parte de la utilización del tractor en períodos ma-

yores de 100 horas, con diferentes equipos y tipos de suelo (de ahí la necesaria participación del usuario). En este caso se aplicó en Atoyac, Veracruz; Zapotal, Tabasco y Acapetahua, Chiapas. Lugares de los cuales se presenta el marco ecológico y un somero perfil socioeconómico.

Se muestra un análisis de rendimientos, costos y eficiencias que demuestra las posibilidades de uso del tractor además de señalar dificultades y facilidades en la operación y mantenimiento a los que el usuario se enfrentará con frecuencia.

Este tipo de evaluación es la primera de esta naturaleza que se aplica al SIDENA 310-M, pues todas las pruebas y evaluaciones a que ha sido sometido no han pasado de una hora o una hectárea - por lo cual la información generada por la metodología que comprende pruebas de largo plazo, podrá aportar información valiosa para la selección de equipos agrícolas en cualquier región del país.

Finalmente consideramos necesario enfatizar que la presente, es una evaluación de campo y no de taller, por lo tanto, las investigaciones y los resultados se expresan en términos de campo como patinaje, disposición de controles, visibilidad, eficiencia, radio de giro, rendimiento, etc., y no en términos de laboratorio como torsión, potencia, potencia al volante, potencia a la barra de tiro, dinamómetro etc. Lo importante de lo anterior son los datos obtenidos que sirven para retroalimentar al fabricante a inducir modificaciones para mejorar la unidad, así como para ofrecer al usuario información en un lenguaje que le sea --

familiar ayudándole a seleccionar el tractor más adecuado a sus necesidades.

II. OBJETIVOS.

A) Evaluar Técnico-económicamente el tractor SIDENA - 310-M.

B) Obtener datos que avalen las posibles recomendaciones de modificaciones en el tractor.

C) Desarrollar una metodología para la evaluación de maquinaria agrícola (tractores) - en campo.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA.

1. Marco ecológico y socioeconómico de los lugares en que se efectuó la evaluación.*

1.1. Acapetahua, Chiapas.

Generalidades. En la costa de Chiapas existe una porción compacta importante de la frontera agrícola de la zona - Golfo y Sureste. En las 550 000 has, ubicadas entre la - costera y el litoral del Pacífico se estima un potencial agrícola de 400 000 hectáreas.

a) Su sistema hidrográfico está constituído por 43 ríos que descargan al Oceáno Pacífico. Para su estudio y desarrollo, la costa se ha dividido en seis subregiones cuyos límites lo forman algunos ríos del sistema mencionado.

b) Aspectos físicos. La subregión en que se realizó la evaluación abarca parcialmente los municipios de Acacoyahua, Escuintla, Mapastepec y la totalidad del de Acapetahua. El 77% de la superficie se considera apta para la producción agropecuaria y el 23% restante está ocupado por manglares y cuerpos de agua donde es posible apoyar la acuacultura y algunas actividades recreativas.

c) Climatología. La precipitación media anual es de 2 750 mm variando ésta de 3 500 en el piamonte del río Vado Ancho - a 1 500 en la desembocadura del Novillero. Un 75% de la

---

* Informe Geo-Estadístico del Trópico Húmedo en México. SARH. PRODERITH 1983.

precipitación se concentra de mayo a octubre, seguida de un período de secas que oscila de 4 a 5 meses.

En la estación Escuintla, con 25 años de observaciones se tiene registrada una precipitación máxima en 24 hrs. de - 195 mm; en esta estación se estima que la precipitación para esta duración y un período de retorno de 10 es de 160mm.

La temperatura media anual es de 28°C y mínima de 10°C. - No se registran heladas. Los vientos dominantes tienen dirección SE y llegan a alcanzar velocidades de aproximada-- mente 80 km/hr. En cuanto a luminosidad, se cuenta en promedio con 270 días al año con sol.

Topografía. Al norte de la carretera costera la topografía es de lomeríos con pendientes mayores al 5%. De la carretera hasta la elevación 40 apróximadamente, la topografía es ligeramente ondulada y la pendiente varía del 2 al 1% - - hacia cotas inferiores y hasta la cota 2 la topografía es - plana y la pendiente se suaviza alcanzando valores menores de 1%.

Suelos. Los suelos se han venido formando a partir de sedimentos fluviales clásticos recientes. Principalmente arenas, las altas precipitaciones y temperaturas, alternati-- vas con la estación de secas, propician la formación de - - Gleysoles.

Las principales unidades que se presentan en área según la clasificación FAO son: Fluviosoles, Ferrosoles y Gleysoles.

Por sus características homogéneas los suelos se han agrupado en tres series: Jiquilpan en un 40% del área. Escuintla en los 10% y Mapastepec en un 50%.

Son suelos de textura franco-arcillosa con permeabilidad, que van de 10^{-3} a 10^{-6} cm/segundo.

Según el estudio agrológico de semidetalle, existen 6 700 hectáreas de suelos de 2^a. 13,000 hectáreas de 3^a, 9 000 de 4^a, y 48 000 de 5^a y 6ª clase: en estas tres últimas clases predominan las limitantes de inundación y alto nivel freático en la época de lluvias.

Uso actual del suelo*. El uso agrícola-frutícola en 7 000 hectáreas representa el 9% del área productiva y es de tipo tradicional muy disperso y se localiza principalmente en la parte alta, fuera de la zona inundada. El uso pecuario en 59 000 hectáreas se caracteriza por una ganadería extensiva para cría y engorda a pastoreo libre en gramas naturales. Existen además 11 000 hectáreas de selva media en donde se practica en forma rústica algún uso pecuario. La actividad agrícola-frutícola genera 625 000 jornales y la pecuaria 27 000 que en total suman 652 000 jornales por año.

Aspectos Agropecuarios. Esta actividad se concentra principalmente en el área ejidal y comprende cultivos básicos a nivel de auto-consumo al maíz, arroz, ajonjolí y frijol en 3 900 hectáreas. A nivel comercial se explotan 1 300

* Informe Geo-estadístico básico del Trópico Húmedo en México. SARH. PRODERITH. 1987

hectáreas de tabaco y sandía.

La fruticultura se representa principalmente por el cacao y el plátano que se explotan a nivel comercial en 1 700 hectáreas existen otras especies a nivel de traspatio sin importancia económica.

Las actividades agrícolas se caracterizan como explotaciones de temporal con bajo nivel tecnológico y bajos rendimientos, excepto en el tabaco y en el plátano, únicos cultivos que usan alta cantidad de insumos, mecanización y variedad mejoradas apoyadas con sistemas de riego.

La Producción ganadera, se concentra principalmente en el sector privado y en menor grado en el área ejidal. Se practica en general con baja tecnología en el manejo del ganado y del pastizal; predomina el tipo cebú-criollo y en menor proporción el cebú-suizo.

Aspectos socioeconómicos. La evolución de los asentamientos humanos ha estado fuertemente ligada a las distintas corrientes productivas que se han desarrollado. En la época de la Colonia destacaba la producción de cacao, el cual hacia 1846 perdió importancia económica ante el café constituyendose la población en base a fincas dispersas y nucleos indigenas. A fines del siglo y hasta 1915, en que se construyó el FFCC Panamericano. La Soconusco Ruber explotó el hule, que desapareció por problemas de calidad ante el mercado de 1919 a 1945; la United Fruit explotó el banano que

desapareció por la enfermedad "Mal de Panamá"; a partir de 1945 época en que aparecen los ejidos se desarrolló la ganadería que ocupa a la fecha el 77% del área productiva. En 1978 apareció nuevamente el banano auspiciado por la United Brand. Estas tendencias sucesivamente han perfilado asentamientos humanos variables con grandes masas de población aglutinadas inicialmente en pequeños poblados vinculados a grandes problemas sociales y económicos.

La población económicamente activa en el campo representa el 45% y el 80% de esta se dedica a las actividades primarias. El 11% de los campesinos tienen un nivel de infrasubsistencia, el 45% alcanza el de subsistencia y el 44% puede clasificarse como agricultor comercial.

Tenencia de la tierra. En las 22 000 hectáreas ejidales existen 2 134 ejitararios con una dotación promedio por parcela de 10 hectáreas, de las cuales el 30% tienen menos de 6 hectáreas. La propiedad privada ocupa 55 000 hectáreas con 1 020 propietarios con un promedio de 50 hectáreas en su predio, en un total de 16 000 hectáreas, de los propietarios tienen predios mayores de 200 hectáreas.

1.2 Atoyac, Veracruz.

En la región central de la planicie costera del Estado de Veracruz existe un área de 400 000 hectáreas de las cuales 200 000 son de potencial agrícola. En esta última sección el uso actual del suelo se distribuye en ganadería de tipo extensiva en 80 000 hectáreas, 115 000 se destina a la agricultura de temporal y 5 000 a la de riego.

Hidrología. En el área del proyecto se tiene un escurri--- miento medio anual de 1548 millones de m^3 al río Cotaxtla - 10 km aguas arriba de su desembocadura al mar, recibe como afluente por su margen izquierdo al río Jamapa, para poste riormente descargar al Golfo de México, en el lugar llama- do Boca del Río. El río Jamapa tiene un gasto máximo de - 718m^3/seg., y un gasto mínimo de 0.575 m^3/seg. y el río Co taxtla con gasto mínimo de 1.011 m^3/seg. y un gasto máximo de 6.4 m^3/seg.

Otras corrientes importantes, son el arroyo Ixcualco, que - es afluente del Jamapa, con sus ramales los arroyos El Es- tero Amarillo, San Pablo y Palmito. Por la parte norte y cerca de la desembocadura al mar, el Arroyo Moreno afluen- te del Río Cotaxtla. Los niveles freatimétricos en época - de lluvias se encuentran entre 2.00 y 0.0 m y en la época - de secas entre 9.00 y 6.00 m de profundidad.

El área del proyecto comprende los municipios de Manlio Fa- bio Altamirano, Jamapa y Medellín de Bravo. El 80% de la - superficie se considera con aptitud para la producción agro pecuaria y el 20% restante se encuentra ocupado por cuerpos de agua, obras de infraestructura y suelo de escaso poten-- cial que deben destinarse a otro uso.

Climatología. La precipitación media anual es de 1 400 mm. y fluctúa entre los 1 000 y 1 700 mm. aumentando en direc- ción Este. El 28% se concentra en los meses de junio a oc- tubre seguida de un período de secas que oscila de 7 a 8 - meses. La precipitación máxima en 24 hrs. registrada en la

estación El Tejar (30 de mayo de 1960) es de 160 mm. La - Temperatura media anual es de 26°C; la temperatura mínima registrada es de 5°C (enero) y la máxima de 42°C (mayo). No se registran heladas. Los vientos "NORTES" azotan la - región entre los meses de octubre a marzo y alcanzan velocidades hasta de 120 km por hora. La afluencia de los ciclones se presentan con un período de retorno de 10 años ocasionando daños a las poblaciones y a la agricultura.

Suelos. Los suelos del área tienen su origen en cenizas - volcánicas del cuaternario, conglomerados, caliche y depósitos aluviales recientes. Las principales unidades que se - presentan en el área según la clasificación FAO-UNESCO son Cambisoles, Fluvisoles y Regosoles. Por sus características homogéneas estos suelos se han agrupado en tres series: Jamapa, Las Puertas y Dos Lomas. De acuerdo a la clasificación agrológica del área se encuentra un 75% de suelos de 1^a, 2^a y 3ª clase y un 25% de suelos con menor potencial. Los principales factores limitantes son drenaje superficial profundidad de manto freático, textura, relieve y espesor - de suelos.

Uso actual del suelo. El área cuenta con 32 000 hectáreas en cultivos de temporal 2 500, bajo riego, 25 000 con praderas artificiales y 14 000 hectáreas de pastos naturales. El resto de la superficie corresponde a bosque, monte, cuerpos de agua, poblados, caminos. Dentro de estas actividades predomina la explotación extensiva de ganado bovino y la agricultura de temporal. Los principales cultivos - -

agrícolas son el maíz, frijol, piña y ajonjolí bajo condiciones de temporal y el tomate y chile en áreas con riego.

Los cultivos frutícolas más importantes son el mango y la papaya. La ganadería bovina se explota de manera extensiva en pastos naturales y en praderas mejoradas y su finalidad es el doble propósito. La actividad agrícola-frutícola genera un millon de jornales y la pecuaria 500 000 jornales anualmente.*

Aspectos Agropecuarios. La principal actividad es la agrícola frutícola donde destacan el maíz y el frijol como cultivos de autoconsumo y la piña, el mango, la papaya y las hortalizas como cultivos comerciales.

A nivel de pequeños propietarios predomina la explotación bovina de doble propósito con una mediana tecnología en el manejo del ganado y del pastizal predominando las razas criollo-suizas y cebú-suizas.

Aspectos socioeconómicos. La evaluación de los asentamientos humanos ha estado fuertemente ligada a las formas adquiridas por la tenencia de la tierra y por el incremento natural de la población. A partir de los decretos federales y estatales promulgados por las leyes de 1856 y 1899 se afectaron las tierras comunales, asimismo se pusieron a la venta extensiones de tierra estatal a fin de impulsar el desarrollo agropecuario caracterizado por las plantaciones de-

* Estudio Socioeconómico en 11 Proyectos. PRODERITH. 1985. Anónimo.

café, cacao y caña de azúcar, principalmente y bajo la forma de grandes haciendas adquiriendo un gran auge en la última etapa del porfirismo. Sin embargo la población se incrementó entre 1880-1910, de 507 950 a 1 132 859 habitantes. Por lo cual la demanda de tierras se agudizó. Así, las primeras demandas de tierra para 1870-1920 llegaron a representar fuertes presiones por lo que se afectaron todas las propiedades que excedían de 200 hectáreas, a través de las leyes de 1914 y 1919 por el gobierno de Candido Aguilar; de tal modo que entre 1920 y 1933 se dotó a la gran mayoría de ejidatarios que actualmente conforman el área.

La población que potencialmente puede trabajar, es de 27 265 habitantes sin embargo están empleados en alguna actividad agropecuaria sólo 13 369 personas. El 50% de productores (1 573) obtienen ingresos de infrasubsistencia, el 22% (704) tienen ingresos de subsistencia y 25% (890) tiene ingresos que cubren los requerimientos mínimos de bienestar sin llegar a ser excedentarios. En este último rango se consideran a 933 pequeños propietarios.*

Tenencia de la tierra. En las 45 000 hectáreas ejidales existen 4 500 productores con una dotación promedio de 9 hectáreas, de las cuales el 35% tiene menos de 6 hectáreas. La propiedad privada ocupa 30 000 hectáreas con un promedio de 33 hectáreas por predio sin embargo como unidades de pro

* Estudio de Factibilidad Proyecto Atoyac, Veracruz. Comisión del Plan Nacional Hidráulico. 1982.

ducción ganadera funcionan con 120-140 hectáreas.

1.3. Zapotal, Tabasco.

Clima. A partir de los datos climatológicos registrados durante 30 años en la estación El Mosquitero, se define para la región un clima húmedo, con pequeño o nula deficiencia de agua en dos meses, cálido con regimen normal en el verano. La precipitación media anual es de 2 400 mm. con variación de 2 200 a 2 800 hacia la costa, el 65% queda comprendida entre junio y octubre. La lluvia máxima registrada en 24 horas es de 370 mm. y le corresponde un periodo de retorno de 30 años: la lluvia estimada para diez años y misma duración se dá 223 mm. La temperatura media anual es de 25°C con una oscilación térmica de 6°C en el año, las temperaturas extremas son de 10°C para la mínima y 43°C para la máxima. La evaporación (evapotranspiración) potencial calculada es de 1 450 mm, inferior a la precipitación media anual.

Topografía. Es ligeramente ondulada, con pendiente general muy suave que varía de 0.0 a 0.2% y se ha dividido en tres rangos. El primero corresponde a las áreas de inundación permanente que abarca apróximadamente 14 000 hectáreas y alcanza hasta la cota 2 msnm: el segundo corresponde a las zonas semiplanas con pendientes aproximadas de 0.05%, y el tercero se localiza en la parte más alta de la zona, o sea en los límites con la cuenca del río Mezcalapa y la vía del ferrocarril, con pendientes de 0.2% aproximadamente que va de la cota 10 a la 40 msnm y en donde el microrelieve es más acentuado presentándose cierto riesgo de erosión.

Hidrología. Existe una extensa red de arroyos, ríos y lagunas, siendo los principales: arroyos El Rocío y Hondo Grande, que descargan a laguna El Rosario, la que tiene capacidad de 90 mills. de m^3 aproximadamente: el río Zanapa, que cruza toda el área del proyecto y que descarga al río Tonalá. Es de mencionar que en toda la zona no existe ninguna estación hidrométrica. El gasto máximo estimado en el río Zanapa para un período de retorno de diez años es de 175 m^3/seg. y en el río Tonalá de 1 200 m^3/seg. La altitud y la distancia a la descarga al mar originan que la influencia de la marea penetre hasta unos 60 km. efectuando la descarga libre en estos casos. En la época de lluvias las profundidades del nivel freático, hasta un metro, representan el 75% del área; y el resto llega a 2 m; en la época de estiaje en el 15% del área las profundidades varían de 2 a 4 m; excepto en la parte baja, en donde es nula.

Suelos. En general son recientes a muy recientes y se han formado a partir de depósitos aluviales. Están sujetos a precipitaciones y temperaturas elevadas lo que ha dado lugar a la formación de gleysoles. Por la alta heterogeneidad de los suelos, se han identificado 12 series, de las cuales siete presentan limitantes por problemas de inundación y/o profundidad de manto freático, en un 69% de la superficie aprovechable. Por los factores predominantes y por la simplicidad, se han agrupado los suelos en las cuatro series siguientes: aluviones 2%, huapacal 37%, zapotal 30% y mina 17%.

Según la clasificación FAO, estas series se pueden agrupar en acrisoles 48%, vertisoles 35%, gleysoles 19% y fluviso-- les 3%. Considerando la clasificación y otros factores como la alta dispersión de series, se estima el uso potencial siguiente, según su productividad: 16 000 hectáreas de alta 28 000 hectáreas de media; 54 000 hectáreas de baja y el - resto que se considera con poca capacidad de uso. La textura varía de media a fina predominando esta última, por lo - que, la permeabilidad se juzga de moderada a lenta en general.

Uso actual del suelo. En 5 100 hectáreas se practica la - agricultura y la fruticultura sumamente dispersa y en el - área ejidal principalmente. En el 75%, o sea 93 700 hectáreas se explota la ganadería de tipo extensivo. Existen - 9 100 hectáreas de selva baja y monte que se usan en forma rústica en la ganadería.

Aspectos Agropecuarios. Los cultivos principales son el - maíz, el frijol, la caña de azúcar, el arroz y la piña. En cuanto a los cultivos básicos, el maíz tiene rendimientos - de 1.1 ton/ha. La producción frutícola tiene los siguientes cultivos: el cacao, la naranja y el coco. Aparte de estas producciones comerciales, existen numerosas especies - que se cultivan para autoconsumo a nivel de traspatio. En la producción pecuaria, la tecnología empleada es de tipo - extensivo, con redimientos bajos tanto en la producción de carne como de leche; predomina la raza cebú suizo, aunque - existen también cruzas de cebú con criollo y de criollo con

suizo. La carga animal es de un promedio de 1 UA por hectárea, cifra que se considera todavía elevada en relación con la calidad de los pastos y las limitantes de parte de la superficie de estos en la época mas lluviosa del año.

Aspectos Socioeconómicos. En la formación de los asentamientos humanos en la región destaca lo siguiente: hasta - 1926 se habían establecido además de los pobladores originales un número reducido de familias de inmigrantes dedicándose al cacao y la ganadería. De 1927 a 1935 cobró auge la - explotación de plátano para exportación, atrayendo más pobladores dada la fuerza de trabajo requerida en las plantaciones. De 1935 a 1948 se dotó el 55% de los ejidos actuales de la zona, lo que conforma un asentamiento humano más seguro dado el reparto en usufructo de la tierra. A fines de esta década se regresa al cultivo de cacao.

De 1950 a 1960 con la construcción del Ferrocarril del Sureste y la Carretera del Golfo se inició una fuerte concentración de inmigrantes, creándose las colonias agrícolas y ganaderas. La zona aumentó su población con familias provenientes del Plan Chontalpa. De 1960 a 1970 se terminó la - dotación de ejidos y se calcula que el número de inmigrantes a Huimanguillo originó un crecimiento demográfico de - 9.2% al año. De 1970 a 1980 la inmigración continúa siendo alta, debido al impacto de la explotación petrolera, concentrándose en su mayoría en el municipio de Cárdenas, que es la zona con mayor desarrollo en la entidad. La atracción que ejerce es hacia municipios del mismo estado y -

otros estados de la República. El segundo municipio de la región que recibe inmigrantes es Comalcalco y el tercero -- Huimanguillo.

Población. Con un total de 27 150 hectáreas; predominando los asentamientos dispersos: sólo 8 de las 36 localidades incluídas tienen zonas urbanas. Predomina la población rural, que representa el 75% del total, la población urbana - se concentra en localidades con un total de 6 770 habitantes. La densidad de población en el área es de 21.6 habitantes por kilómetro cuadrado. La población económicamente activa es de 25% del total, correspondiendole el 75% al sector primario. El 46% de los productores tienen un nivel de infrasubsistencia y subsistencia y sólo el 19% son productores comerciales en su mayoría pequeños y medianos. El 70% de los productores tiene ingresos de 52 mil a 75 mil $/año por medio de sus explotaciones y el 80% tienen ingresos adicionales por venta de animales o fuerza de trabajo.*

Tenencia de la tierra. Existen 27 ejidos con 3 004 productores que ocupan 69 130 hectáreas (57%) con un tamaño medio de parcelas de 23 hectáreas, si bien el 54% de productores tiene menos de 20 hectáreas, el 44% entre 20 y 40 y sólo el 2% de 40 a 50 hectáreas; existen además nueve colonias con 445 productores que ocupan 14 900 hectáreas, (12%) con un - tamaño medio de 250 hectáreas, el 4% de propietarios tiene más de 200 hectáreas con un total de 14 000 hectáreas.

*Estudio de Factibilidad Proyecto Zapotal, Tab. Comisión del Plan Nacional Hidráulico. 1982.

2. PRUEBAS DE TRACTORES.

Dentro del desarrollo tecnológico de la agricultura, las máquinas agrícolas ocupan un lugar preponderante y por lo tanto, se debe contar con un procedimiento de pruebas que permiten obtener datos confiables referentes a información técnica de diversos equipos que permitan una comparación precisa entre alternativas en diferentes equipos para los gobiernos que estan estudiando una estrategia de importaciones o de fabricación nacional. Y de elementos para los usuarios al evaluar productos similares en el mercado.

Adicionalmente este procedimiento de pruebas genera la información necesaria para el mejoramiento del diseño de un equipo. En el caso de productos ya en el mercado, este proceso es lento pero seguro. Para prototipos la información obtenida se emplea para modificarlo y dotarlo de mejoras sustanciales.

Existen dos procedimientos de pruebas mecánicas mundialmente aceptadas; las de la Organización para Cooperación Económica y Desarrollo (OCED) y las de la Universidad de Nebraska. La Organización Internacional de Normas (ISO), ha formulado un procedimiento de pruebas en borrador (RASE) y se espera que los 35 centros de prueba para maquinaria agrícola en todo el mundo lo adopten eventualmente, para homogenizar la información obtenida y el intercambio de la misma.

Las pruebas que se efectuaron incluyen:

a) Pruebas de laboratorio;

. La potencia proporcionada en la toma de fuerza y el - consumo de combustible.

. El comportamiento del sistema hidráulico.

. El comportamiento del sistema de dirección.

. La ubicación del centro de gravedad.

b) Pruebas de pista.

. La potencia a la barra de tiro.

. El ruido.

. El comportamiento de los frenos.

En todos los informes de prueba se empieza con una descripción muy detallada del tractor por los siguientes motivos. (Manby 1976).

. Proveer al usuario potencial los detalles técnicos que le permitan elegir un tractor para trabajo con implementos específicos: que tenga las velocidades, fuerza de arrastre y peso apropiados, y que tenga la sofisticación apropiada.

. Identificar precisamente el diseño y modelo del tractor como hoy existen tantas modificaciones al modelo - básico que pueden tener un efecto sobre su rendimiento.

Se incluye, entonces datos sobre:

- Motor, sistema de combustible, transmisión, lubrica -

ción, TDF, tomas de potencia hidráulica, sistema hidráulico,

- Sistema de luces, asiento, acople, frenos, ruedas.

Algunas autoridades (pero ni OCED ni Nebraska) incluyen - - pruebas de campo en sus procedimientos. No son muy útiles por la imposibilidad de reproducir las condiciones de prueba, pero a nivel local pueden dar datos muy útiles.

Una de las pruebas que más información puede dar es de la - potencia a la barra de tiro sobre varias superficies (rastrojo de maíz: pasto, suelo cultivado).

Se pueden hacer pruebas de comportamiento en una variedad - de suelos con una selección de implementos (arado, rastra, subsolador) midiendo:

- Velocidad de operación
- Profundidad de trabajo
- Ancho de trabajo
- Rendimiento máximo
- Rendimiento actual
- Consumo de combustible y lubricantes.
- Fuerza de arrastre.
- Patinaje.

Aparte, se debe anotar cualquier contrapeso llevado por el tractor.

Es importante realizar pruebas de largo tiempo (100 hrs mínimo). Estas pruebas son sumamente valiosas si el tiempo -

las permite. Se anota todos los insumos: el trabajo hecho: los problemas encontrados, las opiniones de los usuarios: - la potencia antes y después de la prueba. Estos datos permiten un análisis tanto técnico como económico del tractor en condiciones reales.

Finalmente se resume que los procedimientos de prueba actuales, aceptados mundialmente (OCED y Nebraska) son pruebas - mecánicas que permiten una comparación entre tractores pero no reflejan, necesariamente, su comportamiento bajo diversas condiciones agrícolas.

Además de realizar una serie de pruebas de campo para asegurar que los tractores tuvieran durabilidad y que fueran efectivos en las manos de los agricultores.

Como último punto, respecto a pruebas de tractores, en el Anexo 1 se presentan los resultados obtenidos por el tractor SIDENA 310-M en Nebraska.

3. PRUEBAS DE CAMPO REALIZADAS EN MEXICO.

En el país existen antecedentes de evaluación realizadas - por diferentes instituciones y con diversas metodologías.

A continuación presentaremos un resumen de ellas.

3.1 Evaluación de la Promotora Nacional para la Producción de Granos Alimenticios (PRONAGRA).

Concluyen que los datos son satisfactorios y reconocen que el análisis es de gabiente, aunque no mencionan cómo efectuaron el trabajo lo mismo sucede con el muestreo; afirman que todo esto "podrá comprobarse en el campo". Presentan los resultados de la siguiente manera:

A). Cálculo de Potencia.

1. Condiciones de servicios de prueba.
2. Correcciones.
3. Condiciones de servicio de campo.
4. Pérdidas de potencia.
5. Caballos de fuerza en la barra de tiro.

B) Velocidades en marcha.

C) Esfuerzos de tracción.

D) Esfuerzos de tracción necesarios.

1. Arado reversible de 2 discos (ancho de cortes, - esfuerzos por cm^2 cálculo de tracción, cálculo de potencia necesaria.

2. Rastra tandem de 16 discos profundidad, esfuerzos por cm^2, cálculo de tracción, cálculo de potencia necesaria.

3. Sembradora para grano fino.

4. Sembradora y/o cultivadora.

E) Integración del costo por hora de trabajo, (costo directo, de conservación e imprevistos). Costo por hectárea.

F) Rendimiento medio en barbecho y rastreo.

3.2. En el caso de las pruebas realizadas por TRACTO SIDENA en colaboración con SEPAFIN, SHCP, Nafinsa, PRONAGRA y TRACTO EXPORT en Zacatecas, se realizaron 5 mediciones de rendimiento en barbecho, con buenos resultados (ver anexo No. 2) y de acuerdo a las opiniones de los participantes las pruebas son del todo satisfactorias, como complemento de esta - evaluación presentan hojas de resultados sin especificar - los procedimientos utilizados se considera que las instituciones que realizaron esta evaluación la desarrollaron en - términos muy limitados.

3.3. Posteriormente se realizaron otras pruebas dirigidas y supervisadas por el Departamento de Maquinaria Agrícola de la Dirección General de Extensión Agrícola de Chapingo, presentando resultados de las siguientes pruebas.

- Prueba de aradura (3)
- Rendimiento en 10 horas
- Velocidad de operación
- Velocidad de avance
- Patinaje
- Consumo de combustible
- Ancho de corte
- Profundidad.

Los resultados se refieren a tres repeticiones de los conceptos anotados en la labor de aradura con un arado de rejas fijas de 12" (2 rejas).

Los resultados, considerados de alto rendimiento, de 3 se deben " a las altas velocidades de marcha y la magnifica operación hecha por los técnicos rusos que la realizaron" aunque "ajustaban el arado dando demasiado corte y dejando franjas crudas".*

Presentan también resultados de operación, velocidad de avance, consumo de combustible y ancho de corte. Incluyen algunas observaciones generales de pruebas de rastreo que tienen que ver con la relación entre la "poca dimensión y peso" de la rastra y la potencia del tractor que resulta excesiva. De las pruebas de dinamómetro a la toma de fuerza concluyen que el tractor no puede dar más de 25 HP. de potencia.

---

*Informe de Evaluación realizado en Chapingo.

Reconociendo que el equipo con el que se trabajó no es el adecuado y esperando realizar nuevas pruebas concluyen "que este tractor es una buena unidad de fuerza con magnificas características en general y buena adaptación al trabajo" sugieren que el rodado trasero sea más ancho para obtener mejor tracción.

Hacen la observación de que "el trabajo que realiza es muy superficial", sin embargo en las tablas de resultados no aparece el dato de profundidad de corte.

3.4. Finalmente la evaluación realizada por la Universidad Autónoma de Chapingo, comprende los siguientes resultados:

Labores: Aradura con discos, rastreo, aradura con rejas, construcción de bordos, fumigación y desvare; con resultados acotados en los siguientes parámetros:

Textura del suelo, número de muestras, velocidad promedio, ancho de corte, profundidad de trabajo, eficiencia, rendimiento del equipo.

Este tipo de pruebas son lo suficientemente prácticas y accesibles pues al no requerir equipo sofisticado se realiza en forma rápida y eficiente. El material usado para afectuarlas es, simplemente, un reloj, un longímetro o cinta métrica, libretas y lápiz además por supuesto, del tractor e implementos.

Para abundar detalles se puede consultar en el Anexo No. 2.

las evaluaciones mencionadas.

IV. METODOLOGIA. JUSTIFICACION Y DESCRIPCION.

1. Justificación.

En la revisión de las diferentes metodologías para la evaluación de la maquinaria, se distinguen básicamente dos:

a) Las pruebas de la Universidad de Nebraska

b) De la Organización para Cooperación Económica y Desarrollo (OCED).

"En todos los informes de pruebas se inicia con una descripción muy detallada del tractor para proveer al usuario de la información técnica para adquirir un tractor." * Se incluye la descripción de todos los sistemas. La diferencia más importante es que las pruebas de Nebraska no incluye pruebas del sistema hidráulico ni del sistema de frenos.

Ninguna de las dos pruebas incluye, pruebas de campo que pueden ser de gran utilidad a nivel local y regional, para medir los rendimientos en las condiciones de cada lugar.

En la revisión de los diferentes documentos técnicos que fueron proporcionados por los fabricantes y distribuidores del tractor SIDENA 310-M, existe una serie de pruebas elaboradas por la Universidad Autónoma de Chapingo, NAFINSA-BANRURAL, etc., en las que se obtienen rendimientos del tractor tomando como base 1 hora de trabajo y su rendimiento con diferentes implementos.

---

* Sims, 1979

De entrada una evaluación que considera sólo un lapso de -- tiempo tan corto, limita la posibilidad de obtener resultados que evaluan en un largo plazo este tipo de pruebas.

Es decir si consideramos que un tractor tiene como vida promedio 10 000 horas, entre mayor sea el número de horas de - prueba mayor será el acercamiento a los posibles problemas que el usuario tenga que enfrentar.

Para realizar este trabajo se ha optado por una evaluación de largo plazo, en donde se contemplan como parte fundamental las opiniones de productores y técnicos que estan en - contacto con el tractor.

2. Descripción de la Metodología Aplicada.

La metodología de evaluación tiene como base pruebas de campo a largo plazo, que daría como resultado la acumulación de información necesaria para analizar las posibles ventajas y desventajas de estos equipos en términos técnicos y económicos.

La evaluación de la maquinaria se planteó a largo plazo (100 -- hrs., o más por unidad), además de considerar elementos que no se evaluan tradicionalmente como facilidad de operación y mantenimiento.

2.1. Información previa a la Evaluación.

Los fabricantes o distribuidores deben proporcionar información detallada de las pruebas realizadas en instituciones nacionales o internacionales del equipo a probar: tractor (unidad básica) y cada uno de los implementos (recordemos que la evaluación técnica -económica del tractor es parte de un proyecto más amplio - en el cual estan involucradas evaluaciones de implementos, entre otros). Es también muy importante la entrega de documentos o estudios que hayan justificado la introducción de estos equipos al país.

2.2. Revisión de la información técnica.

Se analizará la información técnica del equipo entregada por el representante o distribuidor.

2.3. Descripción del Equipo.

- Se menciona cada parte integrante del tractor.

2.4. Pruebas de Campo.

a) Verificación del estado del equipo.

b) Velocidades de desplazamiento. Se medirán las velocidades de desplazamiento, para todas las marchas a máximas revoluciones por minuto del motor sobre diferentes condiciones - del terreno (plano y con surcos del ciclo anterior, siguiendo la dirección de los surcos). Para lo cual podremos - auxiliarnos del siguiente cuadro. Se deberá usar un cuadro para cada condición del terreno.

Condiciones del terreno					
Velocidad	tiempo seg.	distancia min.	velocidad m/seg.	km/h	km/h
I Retardada					
II Retardada					
1 Baja					
2 Baja					
3 Baja					
4 Baja					
5 Baja					
6 Baja					

En la columna de velocidad se anotan las velocidades de la transmisión en que se marche.

En la de tiempo, los segundos que tarde en recorrer una distancia fijada previamente (3ª columna).

En la 4ª columna se anota el resultado de dividir la 3ª entre la 2ª.

En la 5ª se expresan los resultados de la 4ª pero en km/h.

Finalmente, en la 6ª se anota la velocidad en km/h correspondiente a marcha en condiciones óptimas de fábrica.

C. RENDIMIENTO DE LABORES.

		L A B O R		
	Parámetro empleado	Aradera	Rastreado	Cincelado
1.	Cobertura			
2.	Textura			
3.	Humedad			
4.	Estado del suelo			
5.	Pendiente			
6.	Velocidad			
7.	Marcha			
8.	Profundidad del trabajo			
9.	Ancho de Trabajo			
10.	Capacidad teórica ha/hr.			
11.	Capacidad real ha/hr.			
12.	Consumo de combustible lt/ha			
13.	Consumo de combustible tiempo total lt/ha.			
14.	Tiempo teórico hr/ha.			
15.	Tiempo real hr/ha.			
16.	Eficiencia			
17.	Dimensiones de la parcela mts. o ha.			
18.	Patinaje			

Normatividad para el llenado del cuadro de rendimiento de - labores.

1. Cobertura. Utilizando una cuadrante de $1m^2$ con cinco mediciones y expresandolo en porcentaje.

2. Textura. Se obtendrá de un análisis del suelo. Es la proporción de arena, limo y arcilla que tiene un determinado tipo de suelo.

3. Humedad. Se utilizará un parámetro cuantitativo (bueno, regular y seco).

4. Estado del suelo. Se anota si esta previamente trabajado - si tiene rastrojo, maleza, etc.

5. Pendiente. Obviamente se refiere a la pendiente que predomine en el terreno, se expresará en porcentaje.

6. Velocidad. Se medirá la velocidad en km/hr en cada labor - efectuada. Puede obtenerse a partir de los segundos que tarda en recorrer 100 mts y haciendo la conversión.

7. Marcha. Se refiere a la velocidad señalada en la transmisión.

8. Profundidad de trabajo. Se medirá la profundidad del implemento en 25 puntos sobre una línea con una separación de 1 mt entre - cada una.

9. Ancho de Trabajo. Utilizando los 25 puntos de medición de la profundidad se coloca una cinta de - 50 m paralelamente al último surco arado mediante la distancia en los 25 puntos perpendicularmente desde la cinta - hasta el surco. A continuación se pasa arando normalmente continuando el trabajo; después de esta pasada se medirán - las 25 distancias desde las cintas hasta el nuevo surco los mismos 25 puntos anteriores; restandose estas últimas - distancias de las obtenidas anteriormente se tiene el ancho de trabajo.

10. Capacidad teórica ha/hr. Se obtiene de multiplicar ancho de trabajo por velocidad de labor.

11. Capacidad real. Se toma el tiempo desde que empieza, hasta que termina la labor y se divide entre ese tiempo la superficie trabajada, se expresa también en ha/hr.

12. Consumo de combustible. Al iniciar se verifica que el tanque de combustible este lleno, al final de la labor se mide la cantidad de litros que se requieran para llenar el tanque de nuevo; ese es el consumo de combustible y se divide entre la superficie trabajada para expresarse en lt/ha.

13. Consumo de combustible. El consumo de combustible se divide entre el empleado en la labor efectuada y se expresa en litros/hora.

14. A partir de la información de capacidad teórica expresada en ha/hr se invierte ese cociente para expresar el tiempo teórico en hr/ha.

15. Ibidem.

16. Eficiencia. Es el cociente que resulta de dividir la capacidad real entre la capacidad teórica y se expresa en porcentaje.

17. Dimensiones de la parcela. Se anotará la cantidad de hectáreas o metros cuadrados.

18. Patinaje. Es la pérdida de eficiencia por deslizamiento de las ruedas sobre el terreno. Más adelante se explica el procedimiento para obtenerlo y se expresa en porcentaje.

d) Facilidad de Operación.

Las deficiencias derivadas de la construcción y características del equipo, por ejemplo posición de las palancas, tacómetros, pedales del acelerador, etc.

Observaciones del Taller.

1. Mantenimiento.

a) Cuáles son las dificultades para dar mantenimiento.

b) Tiempo de mantenimiento.

P E R I O D O	T I E M P O	OBSERVACIONES

e) Problema.

Durante el tiempo que duren las pruebas, cuáles son los problemas que se presentan debido a su construcción.

PROBLEMA	HORAS DE TRABAJO	SOLUCION	IPINION DEL FABRICANTE

f) Análisis de la información técnica. Con qué información cuenta el tractor, si es útil o no, etc.

g) Conclusiones y Recomendaciones.

2.5 Evaluación Económica.

Los costos de operación de maquinaria agrícola se pueden dividir en dos categorías: Costos fijos y Costos variables la suma de ellos dá el costo total.*

Los costos fijos a su vez serán el resultado de la suma de los siguientes conceptos.

1. Amortización (Az). Aunque existen varios métodos aquí se empleará el de amortización por hora aplicando la fórmula.

$$Az = \frac{P-R}{V.U.}$$ donde

A: Amortización

P: Precio actual de la maquinaria.

R: Valor residual (generalmente el 10% de P).

V.U: Cantidad de horas de vida útil.

2. Interés sobre la inversión (In). Este costo se refiere a la utilidad que el capital con que se adquiere la maquinaria redituaría como simple inversión bancaria. Se obtiene de la fórmula:

$$In = \frac{i\ \frac{P+R}{2}}{U.\ A.}$$ donde

i = Tasa anual de interés

U.A. = Número de horas de uso anual.

3. Impuestos (Im). Aunque se refiere a los impuestos por tenencia del equipo y aunque en el país no se paga impuestos por tenencia, aplicaremos el 1% sobre precio -

* Ulloa, (1980).

anual.

$$Im = \frac{(1\%)\ (P)}{U.A.}$$

4. Almacenamiento (Al). Es común asignar para cada año el 1% del precio por este concepto.

$$Al = \frac{(1\%)\ (P)}{U.A.}$$

5) Riesgos y seguros (Rs). Aunque en México no se acostumbra, es recomendable asegurar el equipo, consideraremos el 1% del precio por lo que .

$$Rs = \frac{(1\%)\ (P)}{Rs}$$

Los costos variables son la suma de los siguientes conceptos.

6) Reparaciones y Mantenimiento. (Rm) De acuerdo a las tablas de ASAE se considera el 12% anual del precio se aplica.

$$Rm = \frac{(P)\quad (12\%)}{U.A.}$$

7) Combustibles (C). Se obtiene el consumo de combustible por hora por medición directa y se multiplica por el precio corriente del mismo.

$C = G.P.$

P = Precio del diesel.

G = Cantidad de lts. de diesel consumido por hora.

8) Aceites, Grasas y Filtro (AG). En este gasto se incluye - aceite de motor, transmisiones, cambios de filtro y engrases

Se calcula aplicando el porcentaje recomendado por ASAE - que es el 15% del gasto de combustible.

AG = (15%) (C).

9) Mano de obra. (M de O). Es el salario diario al operario dividido entre el número de horas de la jornada o bien lo que se le paga por hora.

Finalmente al total de costos de operación se le aplica un porcentaje de 10% que se aplica a gastos de administración.

El siguiente formato puede ser utilizado para tabular el -- costo variable de combustible.

LABOR	TIPO DE IMPLEMENTO	PARCELA	HORA INICIO FINAL	MARCA INICIAL	COMBUS FINAL	OBSER-VACIO-NES

B) Filtros y lubricantes. De acuerdo a cada tipo de mantenimiento.

C) Mano de Obra. Se calcula de acuerdo a las horas trabaja-- das por el tractor y el salario medio de la región para - operador de maquinaria agrícola.

V. EVALUACION DEL TRACTOR SIDENA 310-M.

1. Información Previa a la Evaluación.

Los fabricantes entregaron las pruebas de Nebraska y otras de rendimiento efectuadas en diferentes partes de México. Dentro de las pruebas de Nebraska en el apartado de reparaciones y ajustes se mencionó que se trabó la caja de velocidades y se rompió el acelerador manual. Las pruebas realizadas en México no especifican el período de horas, y se restringen exclusivamente al rendimiento obtenido en una hora.

Por otra parte existen cartas de instituciones, Chapingo entre ellas, que han evaluado en los términos anteriores la maquinaria y su opinión al respecto es que el tractor SIDENA - 310-M, es bueno*. Además cartas de productores avalando el buen funcionamiento de la maquinaria.

2. Información Técnica.

El tractor SIDENA 310-M, viene acompañado por un manual del operador (tractor T25A, T25 A2, T25 A3 descripción técnica e introducción para la explotación), en el cual se describe la estructura, regulaciones, mantenimiento, eliminación de los desperfectos del tractor y con la exigencia de la seguridad técnica.

En general el manual tiene poca claridad, es muy amplio y entra en muchos detalles mecánicos. Creemos que debe ser más específico para las cuestiones de mantenimiento preventivo -

* Revisar Anexo 2.

para cada uno de los tractores.

Respecto a la traducción del manual es mala, algunas lámi-- nas poco claras y se utilizan símbolos que no son comunes - para el sector nacional. Debería de contar con fotografías sobre todo en la forma para acoplar los implementos y adi-- cionalmente de las partes de cada sistema.

Es un manual que puede mejorarse en su contenido, teniendo en cuenta a quien va dirigido, es decir a productores y no a mecánicos.

3. Pruebas de Campo.

3.1. Verificación del Estado del Equipo.

Se revisó el estado del equipo y tenía aceite nuevo tanto en el motor como en la transmisión. El mantenimiento en la planta de fabricación se realizó completamente, equipado con contrapesos y 3/4 de llenado de agua en los neumáticos.

Los implementos (arado y rastra) se encontraban en buenas condiciones. Se apretaron todos los tornillos de acople en el implemento.

3.2. Velocidades de Desplazamiento.

Se midieron las diferentes velocidades sobre caminos de terracería, a máximas revoluciones, en una distancia de 25 mts. utilizando un reloj cronómetro. Los resultados son los siguientes:

CONDICIONES DEL TERRENO:			TERRACERIA		
Velocidad	Tiempo	Distancia	m/seg.	km/hr[1]	km/hr[2] (fábrica)
I Retardada	53.3	25	0.47	1.692	1.79
II Retardada	38	25	0.657	2,368	2.64
1 Baja	14	25	1.68	6.408	6.40
2 Baja	12	25	2.08	7.488	8.10
3 Alta	10	25	2.5	9.0	9.40
4 Alta	9.5	25	2.63	9.468	11.90
5 Baja	7.5	25	3.33	11.988	14.90
6 Alta	---	--	----	----	----

1. Es la velocidad observada en campo.

2. Es la velocidad en taller, en condiciones óptimas.

3.3. Rendimiento de Labores.

Se determinó rendimiento y consumo de combustible para labores de aradura, rastreado y aspersión. Se presentan los resultados promedio y por zonas de evaluación en el siguiente cuadro.

RESULTADOS DE ARADO, RASTREADO Y ASPERSION.

L A B O R 1	A R A D U R A	R A S T R E A D O	A S P E R S I O N
Superficie	1 ha.	1 ha.	1 ha.
Textura del suelo	franco-arenoso	franco-arenoso	franco-arenoso
humedad	buena	buena	húmedo
cobertura	50% de malezas	80% de maleza	15 % maleza
pendiente	2 %	1.5-2 %	1.5-2 %
velocidad	5 km/hr	6.4 km/hr	7 km/hr
marcha	1ª	1ª	2ª
Profundidad de trabajo	0.25 m	0.16 m	-------
ancho de trabajo	0.25 m	1.5 m	7 m
tiempo teórico hr/ha	4	1.033	0.24
tiempo real hr/ha	4 hr 32 min.	1 hr 15 min.	20 min.
consumo de combustible	3.9	3.12	--------
consumo de combustible			
tiempo total	2.08	0.936	0.3
capacidad teórica ha/hr	0.25	0.96	4.9
capacidad real ha/hr	0.2189	0.7594	3.1
eficiencia	87 %	80 %	65 %
dimensiones de la parcela mt.	95 x 106	70 x 145	70 x 145
patinaje	23 %	19.3 %	--------

3.4. RENDIMIENTOS EN LAS ZONAS DE PRUEBAS. SE PRESENTAN ALGUNOS DE LOS RENDIMIENTOS EN LAS ZONAS DE PRUEBA.

3.4.1. Rendimiento del Rastreo en Acapetahua, Chiapas.

Cálculos

Fecha 22-julio-1984

Productor	Eleuterio García
Superficie (has) total	2.00.00
Suelo textura	franco-arenoso
Humedad	buena
Cobertura	80 % de maleza
Pendiente	1.5 - 2%
Labor	rastreo
Velocidad	6.4 km/ha
Profundidad	16 cms.
Ancho de trabajo	1.50 m
Tiempo teórico hr/ha	62 min.
Tiempo real hr/ha	79 min = 1 hr 19 min.
Consumo de combustible l/ha	3.12 lts en 1 hr/ha
Consumo de combustible	.936 lts/hr
Tiempo muerto	
Consumo de combustible ha en lt.	4.18 lts.
Cálculos	2 ha.

No. de vueltas $\frac{\text{long de cabecera}}{\text{ancho de trabajo}}$ $\frac{70}{1.15}$ = 46 vueltas

Distancia por correr: 54 (1.42) = 6532

Tiempo que tarda en recorrer $= \frac{6538}{6400} = 1.02$ = 1 hr 1 min.

Tiempo muerto/vueltas = 54 x 20 # 1 080 = 18 min.

Tiempo total = 79 min.

Rendimiento = .5791/hr

1 hr/79 min.

2 ha en 178
(2 hrs 58 min)

Capacidad teórica $\frac{1.5 \times 6.4}{10}$ = 96 ha/hr.

Capacidad real .7594 ha/hr

Eficiencia 79 %

3.4.2. RENDIMIENTO EN RASTREO EN ATOYAC, VERACRUZ.

Productor	Hilario Amaya
fecha	4 de julio
superficie trabajada	2 hectáreas
suelo (textura)	franco arenoso
humedad	regular
cobertura	15% malezas y rastrojo
pendiente	2 %
labor	rastreo 2 ha
velocidad	6.2 km/hr
profundidad de trabajo	14 cms
ancho de trabajo	1.28 m
tiempo teórico (2 ha)	2 hr 32 min.
tiempo real (2 ha)	3 hr 6 min.
consumo de combustible lt/ha	5.85 lts.
consumo total (2 ha)	11.7 lts.
dimensiones de la parcela	155 m x 65 m.

No. de vueltas = $\frac{65}{1.28}$ = 50.78 = 51 vueltas

distancia por recorrer = 51 (155) = 7.905 mts.

tiempo que se tarda en recorrer = $\frac{7905}{6200}$ = 1.275 = 76.5 min.

tiempo muerto en vueltas = 51 x 18 = 918 seg. = 15-3 min

tiempo total = 91.8 min. = 92 min.

rendimientos = 1 ha 92 min.

.6521 ha 60 min.

2 ha en 3 hr. 6 min.

Capacidad teórica = $\frac{1.28 \times 6.2}{10}$ = .7932/1 hora

capacidad real = .6521/1 hora

eficiencia .7932 100 %

.6521 82 %

3.4.3. RENDIMIENTO DE ARADURA EN ZAPOTAL, TABASCO.

Productor	Salomón Sarmiento
fecha	3 de julio de 1984
superficie	1 hectárea
textura	franco arenoso
humedad	buena
cobertura	50 % de malezas
pendiente	2 %
labor	barbecho
velocidad	5 km/hr
profundidad de trabajo	25 cms
ancho de trabajo	55 cms.
tiempo teórico	4 hr/ha
tiempo real	4 hr 32 min.
consumo combustible	1/hr 3.9 lt/hr
consumo de combustible	
tiempo muerto	2.08 lts.
consumo de combustible	lt/ha 17.81 lts
consumo total	17.81
dimensiones de la parcela	106 x 95

No. de vueltas $= \frac{95}{.50} =$ 190 vueltas

distancia por recorrer = 190 (106) = 20 140

tiempo que tarda en recorrer $= \frac{20\ 140}{5\ 000} =$ 4 hr 2 min.

tiempo muerto de vueltas = 190 (10) = 1900 = 32 min

tiempo total = 4 hr 34 min.

rendimientos = 1 ha 4 hr 34 min - 274 min

.2189 60 min.

1 ha en 274 min.

capacidad teórica = $\frac{.5 \times 5}{10}$ = .25/ha

capacidad real = .2189/1 hr.

eficiencia = . 25 ha(100 %)

. 2189 (87 %)

3.5 PRUEBAS DE PATINAJE.

Las pruebas de patinaje se efectuaron en los tres centros. El procedimiento fue el siguiente: Se marcaron 100 mts, sobre el terreno se hizo coincidir con la marca inicial de esos 100 mts una marca de la rueda trasera, se recorrió el hectómetro con el implemento levantado sin realizar labor: se tomó el tiempo. Después ese tiempo se tomó como tiempo fijo para conocer la distancia que recorría en dicho tiempo en rastreo y barbecho. La distancia faltante para recorrer los 100 mts efectuando la labor correspondiente es la conocida como "patinaje" y se expresa en porcentaje. Los resultados fueron los siguiente:

	Tiempo fijo (seg.)	Distancia recorrido (mts)	Patinaje (%)
Veracruz			
al aire	56	100	0
arando	56	77	23
rastrear	56	82	18
Chiapas			
al aire	56	100	0
arando	56	78	22
rastrear	56	86	14
Tabasco			
al aire	57	100	0
arando	57	76	24
rastrear	57	79	21

4. EVALUACION ECONOMICA[1].

	TRACTOR SIDENA 310-M	APADO	RASTREO
Precio	4 704 300	882 000	864 000
valor residual	470 430	88 200	86 400
vida útil	8 000 hrs	5 800 hrs	4 500 hr
uso anual	1 000	300	600
Costos fijos			
amortización	529	136	173
interés Bancario (96% anual; 8% mensual)	2 484	1 552	1 521
Impuesto, almacenaje, seguro.	141	88	43.
Costos variables			
reparaciones	564	353	173
combustibles	729		
aceites	109		
operador	700		
CF + CV	5 256	2 129	1 910
administración	526		
Total	5 782		
TOTAL	9 821		

1. Los costos se expresan en pesos sobre hora ($/hr.)

COSTOS POR HORA.

TRACTOR	IMPLEMENTO	$/Hr. COSTO HORA TOTAL	RENDIMIENTO Hr/ha	COSTO $/ha.
5 782	Arado 2 129	- 7 911	4.56	36 074
	Rastra 1 910	- 7 692	1.25	19 230[1]

COSTOS COMPARATIVOS (Ha.)*

	MAQUILA	TRACTOR SIDENA	AHORRO ($/ha)
Barbecho	45 000	36 074	8 926
Rastreo[1]	30 000	19 230	10 770

*Costo de maquila en el Centro de Veracruz, julio 1987.

1. Este precio ya considera dos pasos de rastreo.

5. FACILIDAD DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Durante el período de observaciones el equipo en condiciones normales de suelo, presenta algunas deficiencias derivadas de características del equipo, las que a continuación mencionamos:

- La velocidad de marchas resultó difícil de programar - ya que se incluye en la misma palanca de mando la selección alta-baja, adelante-atrás y las marchas como - tales.

- La ubicación del pedal de mando del bloqueo del diferencial resultó incomodo para su acondicionamiento por su ubicación en el centro del tractor, junto al asiento. Es preferible tenerla a un costado.

- El sistema de detención del motor está integrado a la palanca del acelerador de mano lo que dificulta parar el motor. Se recomienda contar con un mando separado e individualizado en color, señalando su modo de operación.

- La varilla medidora del combustible que contrastre, la actual no permite realizar una medición exacta y rápida.

- La palanca del hidráulico presenta problemas de control por la forma en que está estructurada, es necesario que se utilice una palanca deslizable.

- El radio de viraje es muy amplio, una posible solución

sería modificar el sistema de frenos.

- Para obtener mayor eficiencia y potencia el tractor puede salir de fábrica con llantas más anchas y contrapesos como equipo básico.

- Para el trabajo de noche los faros traseros deben incluírse en el equipo básico.

- El escudo de la toma de fuerza deber ser metido a presión, o con sujetadores, ya que a la forma original es mucha pérdida de tiempo.

Se observa el analizar las velocidades obtenidas que la gama lograda presente deficiencia en las marchas bajas, dada la diferencia excesiva entre las marchas I lenta y 1^a, es aconsejable contar con una velocidad intermedia de 3.5 a 4.5 km/hr, necesaria para realizar labores del suelo, en algunas condiciones o siembras.

Por ejemplo en el proyecto Zapotal el barbechar una parcela con algunos troncos, existía peligro para el operador de una volcadura al ir en 1^a, pero en la II lenta, la labor realizada era muy lenta y la máquina se forzaba. En el proyecto Atoyac con las sembradoras de cero labranza (FIA. CODAGEM) la velocidad II lenta es una limitante para obtener mayor eficiencia, pero en la 1^a, la sembradora iba botando, por lo que es necesario contar con una velocidad intermedia.

- El mantenimiento del equipo no ofreció problemas mayo

res para su ejecución, aunque el manual del operador no es suficientemente explícito para las actividades a realizar.

Las dificultades que se presentaron son:

- Dificultad en la calibración del embrague.
- El mantenimiento del filtro del hidráulico es muy difícil por la ubicación de éste.
- Dificultad para checar el nivel del eléctrolito de las baterías, dado el difícil acceso a ellas para realizar el control sin removerlas de su ubicación.
- La incomodidad del volante, tanto en tamaño como en ubicación.
- El elevado centro de gravedad del tractor.
- Los problemas que presenta el sistema de arranque.

6. LIMITANTES PARA EL USO DE MAQUINARIA AGRICOLA EN EL AREA DE EVALUACION.

6.1. Limitantes Técnicas.

El rendimiento del tractor disminuye (llegando incluso a - cero) en terrenos disparejos, pedregosos o inundables.

Será importante trabajar con suelo seco, sobre todo en labores de subsuelo pues, de trabajarse el suelo húmedo, la capa que se rompe vuelve a compactarse en poco tiempo, en cambio, el subsuelo seco puede resquebrajarse más profundamente al paso del implemento.

a) Tamaño de parcelas. El reducido tamaño de las unidades de trabajo impide que sea costeable financiar un tractor, pues aquí, buen porcentaje de la producción - es para autoconsumo.

b) Suelo húmedo. En Zapotal tendremos que considerar como una importante limitante la distribución de la precipitación pluvial en los meses de noviembre a mayo, - que es del 35% de la anual (840 mm), pues tendríamos - necesidad de mayor potencia para acabar urgentemente una labor de preparación del suelo.

c) En vientos. En Atoyac se prevee que haya vientos de - hasta de 120 km/hr y que impidan un óptimo desarrollo de pruebas a aplicaciones.

d) Terrenos inundados. Conforme va descendiendo la pendiente al ir acercándose a la costa, los problemas de terreno inundados permanente, semipermanentemente o de manto freatico poco profundo, se van acentuándo, principalmente en Acapetahua y en Zapotal.

e) Textura. En Zapotal predominan suelos con textura fina, que son de permeabilidad lenta por lo que puede preverse retardo en algunas labores.

6.2. Limitantes Sociales.

f) Sociales. Mano de obra. En general en las áreas de evaluación se están viviendo procesos de industrialización o de cercanía con grandes ciudades lo que ha encarecido la mano de obra.

g) Nivel de Estudios. Se requiere de niveles medios de preparación para el buen uso y mayor duración de la maquinaria, y evidentemente en la región seleccionada no hay ese nivel. La utilización de operadores no familiarizados con la maquinaria, con entrenamiento deficiente o falta de supervisión puede ocasionar mucho daño aumentando costos de operación. El respaldo en refacciones y servicios de tractores modernos es un trabajo especializado y por tanto una tarea para gente capacitada en la materia.

h) Oposición a cambios. Una limitante evidente serán los bajos niveles tecnológicos que predominan en las tres zonas, pues es sabida la indiferencia (por lo menos) hacia la sustitición de la tecnología tradicinal.

i) Nivel socioeconómico. El dato socioeconómico vertido del nivel de Acapetahua (44% de la PEA en el sector se halla a nivel comercial) y de Atoyac (25%) tan bajos nos hacen ver una fuerte limitantes para la generalización en el empleo de maquinaria.

6.3. Limitantes Económicas.

Un problema fundamental para la adquisición de cualquier equipo es el costo y la capacidad de pago que el productor posea. Si partimos del hecho que los productores, por lo regular son ejidatrios con superficies entre 12-20 ha, dedicadas a cultivos como maíz y frijol, básicamente, reduce las posibilidades de adquisición de equipos agrícolas.

Por ejemplo en 1978 un tractor de 60 HP costaba $ 260,000. pesos y en 1985 el mismo tractor cuesta $ 400,000. y en 1987 cuesta $ 12'000,000. lo que significa un incremento de alrededor de 45 veces, respecto al precio de 1978. La elevación de precios de la maquinaria, aunado a la escasez de crédito, es determinante para tener acceso a la maquinaria.

A esto sumamos la escasa disponibilidad de las áreas complementarias como son servicios de mantenimiento, refaccio

nes. y gente capacitada para las reparaciones. Ante esta - situación es necesario plantear la utilización de un equipo ligero que sea capaz de realizar todas las labores necesareas para la agricultura y de un precio accesible para ser adquirido por uno o dos productores.

7. CONCLUSIONES.

El rendimiento en labores de preparación del suelo es normal tomando en cuenta la capacidad en HP (ver cuadro Anexo).

Posee dificultades en la operación que deben ser cambiadas. Para el mantenimiento es necesario editar un manual más claro con fotografías y explicaciones de mayor claridad.

La información técnica presenta una gran cantidad de antecedentes para el tractor que fue probado con otros modelos lo cual junto con la poca claridad con que está traducido origina problemas para su entendimiento y aplicación por parte de los usuarios.

Las pruebas deben incluir trabajo de campo bajo condiciones agrícolas, pues los procedimientos de prueba actuales aceptados mundialmente (OCED y Nebraska) sólo permiten una comparación entre tractores, pero no refleja el comportamiento bajo condiciones de trabajo.

Las eficiencias de rendimiento para labores de aradura y - rastreo se ha observado que en suelos francos y arenosos - funciona a un nivel aceptable para estas labores.

Es un tractor recomendable, sobre todo, para labores ligeras (siembra, aspersión, rastreo). Por su costo es una alternativa viable para los productores de escasos recursos, suelos arenosos francos (no pesados), con poca o ninguna - pendiente.

La versatilidad de este tractor le permite ser utilizada en labores de horticultura y frutícola y en labores agrícolas como bombeo y movimiento de algún tipo de molino.

VI. CONCEPTOS Y DEFINICIONES.

Capacidad Efectiva. (o capacidad real).

Es el trabajo que efectúa una máquina considerando las pérdidas, comúnmente es lo que se entiende por rendimiento de un equipo. Se calcula usando la fórmula CE = (0.1) (A) (V) pérdida o bien, si consideramos que el rendimiento se expre se su porcentaje, la fórmula quedaría. CE = (0.1) (A) (V) - (E).

Capacidad Teórica (CT).

Es la máxima capacidad de trabajo de un equipo cuando no sufre pérdidas, trabajando al máximo del ancho del equipo, sin sufrir interrupciones. Se determina mediante la fórmula.

CT = (0.1) (A) (V) donde

A = Ancho del implemento

V = Velocidad recomendada de trabajo.

Costo de operación.

Es el costo total ocasionado por poseer y operar una máquina.

Costos fijos.

Son los que dependen de la intensidad en el uso del quipo. No significan un egreso en efectivo.

Costos variables.

Son los costos que dependen directamente de la intensidad -

del uso de la maquinaria.

Precio. Es el valor de un equipo nuevo.

Valor residual. Es el valor comercial de una máquina cuando queda en desuso.

Depreciación.

Es la pérdida de valor y capacidad de trabajo de la máquina como resultado del desgaste, absolencia, daño accidental - y/o corrosión (varios métodos).

Duración en años de un equipo.

Es el resultado de dividir vida útil entre uso anual.

Dinamómetro.

Instrumento para medir la potencia de una máquina.

Eficiencia.

Es el cociente entre la capacidad efectiva (CE) y la capacidad teórica (CT). $E = \frac{C.E.}{C.T.}$

Vacio.

Es la distancia recorrida sin efectuar trabajo, se refiere principalmente a los virajes.

Interés del Capital Invertido.

Es el interés que se considera normalmente parte del costo de la maquinaria dado que el dinero para comprarla no se - invirtió en otra empresa productiva.

Patinaje.

Es la relación entre la distancia recorrida por el tractor llevando el implemento levantado (libre) y la misma distancia recorrida efectuando la labor con el implemento abajo. Se expresa en porcentaje.

Potencia.

La potencia de un tractor medida al final de la barra de tiro.

Potencia de freno.

La salida de potencia del cigueñal del motor. El motor se ve despojado de una parte o de todos sus accesorios.

Potencia de Fuerza.

La potencia enviada por un tractor a través de su flecha de toma de fuerza.

Obsolencia.

Probabilidad que la maquina sea reemplazada por otra eficiente.

Vida útil.

Es el total de horas que se estima durará una máquina trabajando normalmente o si, no se usa, el número de años antes de que entre en obsolencia. No puede saberse de antemano, pero se usa generalmente la tabla de ASAE.

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

Ashburner, John; Sims, B.
Cooperación para la Agricultura
FAO., Roma 1977.

Berlijn, J. D.
Organización de operaciones agropecuarias.
SEP. Trillas. México 1982.

Borgman, D.E.; Hainline, E.; Long, M.E.
Tractores FMO.
Publicaciones de Servicio John Deere. USA. 1974

Bowers, W.
Manejo de Maquinaria FMO.
Publicaciones de Servicio John Deere. USA. 1977.

Flores, E. y Rello F.
Inversión y tecnología para Equipos Agrícolas y Agroindustriales.
CONACYT. México 1981.

Manby, T.C.D.
Official Test of Agricultural Tractors.
National Institute of Agriculture Engineering. England 1978.

PRODERITH.
Informe Geo-estadístico del Trópico Húmedo de México
SARH. México 1982.

PRODERITH.
Parámetros de evaluación para maquinaria agrícola.
SARH. México 1982.

Romero, F.B.
Diez Temas sobre maquinaria y mecanización
Ministerio de agricultura, Madrid 1980.

Silva, M.J.
Administración de maquinaria agrícola.
Apuntes de catedra semestre 83-1, México 1983.

Sims, B.G.
Prueba de Tractores
Departamento de Ingeniería y Mecanización Agrícola.
SARH. México 1979.

Soto, S.E.
Cálculo de Necesidades de Maquinaría Agrícola y Valoración de Costos.
SARH. México 1978.

Ulloa, T.O.
Maquinaría Agrícola II
Universidad Autónoma de Chapingo. México 1981.

Wilkinson R.H. y Braunbeek, O.A.
Elementos de maquinaria agrícola. Tomo I
FAO. Roma 1977.

C U A D R O A.

	T R A C T O R			
	SIDENA 310-M 31 H P	FORD 6 600 77 H D.	MASSEY I. 285 H.C. 72 H P.	JOHN DEERE 2755 80 H P
Barbecho c/arado rev. discos	2 discos	3 discos	3 discos	3 discos
Rendimiento por jornada-día	1.5 has.	3 has.	3 has.	3 has.
Rastreo con rastra de levante	14 discos	20 discos	20 discos	20 discos
Rendimiento por jornada-día	4.5 has.	9 has.	9 has.	9 has.

Fuente: Dirección General de Tracto Sidena.

A N E X O S.

La inclusión de los siguientes anexos tiene como finalidad proporcionar información del tipo de conocimiento - que se tiene del tractor. En el primer Anexo se presentan los resultados de la evaluación hecha por el Instituto de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de Nebraska con la mayor parte de la información -- técnica del tractor conocida en México. En el siguiente anexo se presentan los resultados de las evaluaciones - prácticas en México por diferentes instituciones a fin de dar a conocer metodologías y/o resultados técnicos elaborados en México. En el último anexo presentamos la - descripción del tractor que, de hecho, es parte de la metodología. Finalmente, en el cuadro A, Presentamos el - rendimiento del SIDENA 310-H y el de otras tres marcas de tractores de más de 70 H.P. en labores de barbecho y rastreo.

ANEXO 1. Resultado de pruebas de Nebraska aplicadas al Tractor SIDENA 310-M.

PRUEBA DE TRACTOR No. 1183 (BELARUS 250 DIESEL
" SIDENA T-25 ")

COMPORTAMIENTO POTENCIA DE ARRANQUE

Hp	Velocidad del cigueñal R.P.M.	Consumo de Combustible Galones por hora	Lb por Hp-hr.	Hp-hr por galón	Temperatura °F Medio de enfriamiento	Bulbo de aire húmedo	Bulbo aire seco	Barómetro Pulgadas Mercurio
			POTENCIA MAXIMA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE					
			Velocidad del motor- 2 horas (Velocidad de la toma de fuerza-557 R.P.M.)					
21.05	1800	1.590	0.440	15.69	enfriado por aire	73	77	28.87
			Potencia estandar velocidad de arranque-(540 RPM)- Una hora					
25.02	1744	1.608	0.414	15.56	enfriado por aire	73	79	28.89
			Potencia variable y consumo de combustible- Dos horas					
22.38	1899	1.437	0.444	15.57	enfriado por aire	74	82	----
0.00	1949	0.399	-----	-----	" "	74	82	----
12.53	1924	0.894	0.545	12.67	" "	74	84	----
21.09	1798	1.556	0.452	15.29	" "	75	86	----
5.71	1935	0.616	0.749	9.27	" "	75	87	----
16.91	1913	1.155	0.472	14.64	" "	75	87	----
23.40	1903	1.013	0.522	13.23	" "	74	85	28.24

Comportamiento a la Barra de Tiro

Tracción en la barra de tiro Lbs.	Velocidad en Millas por hr.	Velocidad del cigueñal RPM.	Patinaje del suelo	Consumo Galones por hora	Lbs. por Hp-hr	Hp-hr por galón	Temperatura °F medio de enfriamiento	Bulbo de aire húmedo	Bulbo de aire seco	Barómetro Pulgadas de Mercurio

POTENCIA VARIA [illegible] BARRA DE TIRO Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE

17.[illegible]	1331	4.90	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50% de tracción a potencia máxima - 2 horas -2a. velocidad											
11.95	891	5.03	1921	3.68	1.013	0.565	11.80	" "	77	97	28.85[illegible]
50% de tracción a potencia máxima - 2 horas -3a. velocidad											
12.66	947	5.01	1648	4.04	0.977	0.533	12.96	" "	77	89	28.86[illegible]
Potencia máxima con balasto											
6.6[illegible]	1552	1.61	1932	5.96	2a -velocidad			enfriado por aire	77	90	28.9[illegible]
21.4[illegible]	2280	3.53	1798	8.75	1a. -velocidad			" "	72	79	28.910
21.[illegible]	1801	4.54	1791	6.79	2a. -velocidad			" "	59	74	28.910
[illegible]	1520	5.37	1802	5.85	3a. -velocidad			" "	74	83	28.9[illegible]
21.[illegible]	1186	6.86	1800	4.74	4a -velocidad			" "	74	83	28.9[illegible]
[illegible]	894	8.67	1801	3.65	5a. -velocidad			" "	75	86	28.910

Tracción variable en la barra de tiro y velocidad con balasto
2a. - Velocidad

Tracción en libras	1801	2000	2098	2058	2009	188[illegible]
[illegible] en HP	21.81	21.81	20.20	17.37	14.[illegible]6	1[illegible]
Velocidad del cigueñal RPM.	1791	1623	1459	1261	1073	[illegible]
[illegible] por hora	4.54	4.99	3.61	3.17	2.70	[illegible]
Patinaje ruedas traseras	6.79	7.40	7.90	7.60	7.50	[illegible]

NIVEL DE SONIDO DEL TRACTOR CON CABINA

	Decibeles
Potencia máxima disponible 2 horas	87.5
50% de tracción a potencia máxima 10 horas	85.0
[illegible] de tracción a potencia máxima 2 horas	[illegible]
[illegible] tracción a velocidad del motor reducida - 2 Horas	[illegible]
[illegible] velocidad	[illegible]

[illegible]

Departamento de Ingeniería Agrícola.

Fechas de pruebas. - Agosto 19 al 26 de 1975.

Fabricante: Planta de tractores Vladimir, URSS.

Combustible, lubricantes y Tiempo. -

Combustible. Diesel No. 2 Cetano No. 51.7

(datos tomados de los informes de inspección típica de la Cía. proveedora).

Gravedad específica a 60/60° 0.830. Peso por galón 6.911 lbs. Aceite SAE 30. Clasificación de servicio API, MS-DG-DM-DS. Al motor 1.921 galones. Escurridos del motor 1.673 galones. Transmisión y reductores finales lubricante SAE 90.

Tiempo total de operación de la máquina, 51 horas.

MOTOR

Hechura, Planta de Tractores de Vladimir, tipo 2 cilindros, enfriado por aire verticales en línea. No. de serie 298685, cigueñal montado longitudinalmente RPM nominales 1,800, carrera y desplazamiento 4.134" x 4.724".

Relación de compresión 17.5 a 1. Cubicaje 127 pulg. cúbicas.

Sistema de arranque, 12 volts. Lubricación a presión. Filtrado de aire lava en aceite y filtros de poliuretano y precolado centrífugo con evacuador de pol Filtrado de aceite centrífugo de flujo contínuo. Filtro de combustible, uno p rio y dos elementos secundarios. Silenciador vertical.

Sistema de enfriamiento por aire inducido.

CHASIS.

Tipo estandar No. de serie X T 3 - A 25.21. 101 K. 2.2. ancho trasero 47.2" a 58.5", [illegible]

combustible lleno y listo para operación) distancia horizontal delante de los centros de llantas traseras. 27.4". Distancia vertical sobre el piso 47.6" Distancia horizontal del centro de las llantas traseras O" a derecha/izquierda. Sistema de control hidráulico directo de la máquina. Selección de velocidades de la transmisión en relación fija. Velocidades en m ph., primera 3.9 segunda 5.0, tercera 5.8, cuarta 7.4, quinta 9.3, sexta 13.6. Velocidades retardadas (limitadas a 1,385 lbs). primera 1.1, segunda 1.6, reversa 3.9, 5.0 5.8, 7.4, 9.3 y 13.6.

Embrague. monodisco seco, operado por pedales.

Frenos, banda flotante con sistema de bloqueo simultáneo.

Dirección. mecánica. Radio de giro (sobre concreto con frenos) a la derecha 120.2" a la izquierda 131.5" (sobre concreto sin frenos) a la derecha 126.5" a la izquierda 148". Diámetro de vuelta sobre concreto con freno aplicado, a la derecha 269", a la izquierda 292", sobre concreto sin frenos, a la derecha 281", a la izquierda 324";

La banda gira 1,028 RP.M. a 1,800 RPM de la volanta del motor con un diámet 11.811 ".

Velocidad de la banda 3,170 r p m.

Toma de fuerza 540 RPM a 1744 RPM del motor.

<u>Reparaciones y ajustes.-</u>

Durante las pruebas a la barra de tiro se quebró el acelerador manual. Se reanudaron las pruebas tras la reparación. Se trabó la caja de velocidades, continuaron las pruebas tras desatarse.

OBSERVACIONES:

Toda la información fué recabada de acuerdo a los datos obtenidos de acuerdo a las normas SAE y ASAE o al código de pruebas de Nebraska. - La temperatura del combustible de retorno fué de 120°F.

Seis velocidades fueron escogidas hasta 15 m ph (solo una permitió más de 8 m p h). La fuerza sobre una velocidad retardada fué impedida por el fabricante

Nosotros los suscritos certificamos que el presente es un reporte correcto y oficial de la prueba de tractor No. 1183

LOUIS I. LEVITICOS. INGENIERO EN JEFE

G.W. STEINBRUEGGE - PRESIDENTE

W.E. SPLINTER

D.E. LANE

INGS. DE PRUEBA DE TRACTORES.

ESTACION DE EXPERIMENTACION AGRICOLA.

INSTITUTO DE AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES"

UNIVERSIDAD DE NEBRASKA - LINCOLN

H.W. OTTOSON - DIRECTOR

A N E X O T - 2

NEBRASKA TRACTOR TEST 1183 – BELARUS 250 DIESEL

"SIDENA T-25"

000[illegible]

POWER TAKE-OFF PERFORMANCE

Hp	Crank-shaft speed rpm	Fuel Consumption Gal per hr	Fuel Consumption Lb per hp-hr	Hp-hr per gal	Temperature Degrees F Cooling medium	Air wet bulb	Air dry bulb	Barometer inches of Mercury
MAXIMUM POWER AND FUEL CONSUMPTION								
Rated Engine Speed—Two Hours (PTO Speed—[illegible] rpm)								
21.2[illegible]	1800	1.[illegible]	0.440	15.60	air cooled	73	[illegible]	28.8[illegible]
Standard Power Take-off Speed (540 rpm)—One Hour								
25.[illegible]	1744	1.[illegible]	0.444	15.56	air cooled	73	79	28.890
VARYING POWER AND FUEL CONSUMPTION—Two Hours								
2[illegible]	18[illegible]	1.437	0.444	15.57	air cooled	74	[illegible]	
0.00	1[illegible]	0.[illegible]			air cooled	74	[illegible]	
11.[illegible]	1[illegible]	0.[illegible]	0.545	12.6[illegible]	air cooled	74	[illegible]	
21.0[illegible]	1798	1.[illegible]	0.452	15.29	air cooled	75	[illegible]	
[illegible]	1[illegible]	0.616	0.746	9.2[illegible]	air cooled	75	[illegible]	
16.91	1913	1.1[illegible]	0.472	14.64	air cooled	75	[illegible]	
Av 13.40	1[illegible]03	1.013	0.522	13.23	air cooled	74	[illegible]	28.940

DRAWBAR PERFORMANCE

Hp	Draw-bar pull lbs	Speed miles per hr	Crank-shaft speed rpm	Slip of drivers %	Fuel Consumption Gal per hr	Lb per hp-hr	Hp-hr per gal	Temp Degrees F Cool med	Air wet bulb	Air dry bulb	Barometer inches of Mercury
VARYING DRAWBAR POWER AND FUEL CONSUMPTION WITH BALLAST											
Maximum Available Power—Two Hours 2nd Gear											
21.00	1730	4.55	17[illegible]	[illegible]	1.[illegible]	0.[illegible]	13.19	air-cld	74	[illegible]	28.[illegible]
75% of Pull at Maximum Power—Ten Hours 2nd Gear											
17.39	13[illegible]	4.90	1[illegible]	5.[illegible]	1.317	0.[illegible]	13.20	air-cld	75	[illegible]	28.[illegible]
50% of Pull at Maximum Power—Two Hours 2nd Gear											
11.95	[illegible]	5.03	1[illegible]	[illegible]	1.013	0.[illegible]	[illegible]	air-cld	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50% of Pull at Reduced Engine Speed—Two Hours 3rd Gear											
12.66	917	5.[illegible]	1[illegible]	4.[illegible]	0.[illegible]	[illegible]	[illegible]	air-cld	[illegible]	[illegible]	[illegible]
MAXIMUM POWER WITH BALLAST											
6.66	1552	1.61	1[illegible]	[illegible]	2nd Gear (Creeper)			air-cld	[illegible]	[illegible]	[illegible]
21.45	2250	3.55	17[illegible]	[illegible]	1st Gear			air-cld	[illegible]	79	28.910
21.81	1801	4.54	1791	6.79	2nd Gear			air-cld	59	74	28.910
21.75	1520	5.37	1802	[illegible]	3rd Gear			air-cld	[illegible]	63	28.[illegible]
21.64	1186	6.86	1800	4.74	4th Gear			air-cld	74	63	28.[illegible]
21.68	594	6.67	1801	3.65	5th Gear			air-cld	75	66	28.910

VARYING DRAWBAR PULL AND TRAVEL SPEED WITH BALLAST
2nd Gear

Pounds Pull	[illegible]	2000	2[illegible]	2358	[illegible]	1[illegible]
Horsepower	21.81	21.81	20.20	17.37	14.[illegible]	11.[illegible]
Crankshaft Speed rpm	1[illegible]	1[illegible]	1[illegible]	1261	1075	[illegible]
Miles Per Hour	4.54	[illegible]	[illegible]	3.1[illegible]	[illegible]	[illegible]
Slip of Drivers %	[illegible]	7.40	[illegible]	7.[illegible]	[illegible]	7.[illegible]

TRACTOR SOUND LEVEL WITH CAB	dB(A)
Maximum Available Power 2 Hours	67.5
75% of Pull at Max. Power 10 Hours	65.0
50% of Pull at Max. Power 2 Hours	65.0
50% of Pull at Reduced Engine Speed 2 Hours	65.5
Bystander in 6th Gear	[illegible]7.5

TIRES, BALLAST AND WEIGHT		With Ballast	Without Ballast
Rear Tires	—No., size, ply & psi	Two 11.2/10-25, 6, 20	Two 11.2/10-25, 6, 20
Ballast	—Liquid	None	None
	Cast Iron	2[illegible] lbs each	None
Front Tires	—No., size, ply & psi	Two 6.00-16, 6, 36	Two 6.00-16, 6, 36
Ballast	—Liquid	None	None
	Cast Iron (front end)	[illegible] lbs total	None
Height of drawbar		[illegible]	[illegible]
Static weight with operator	—rear	31[illegible] lb	[illegible]
	—front	[illegible]	[illegible]
	—total	51[illegible] lbs	4[illegible] lbs

Department of Agricultural Engineering

Dates of Test: August 19 to [illegible], 1975

Manufacturer: VLADIMIR TRACTOR PLANT, USSR

FUEL, OIL AND TIME Fuel No. 2 Diesel Cetane No. [illegible] (rating taken from [illegible]) [illegible] typical inspection data [illegible] Specific gravity [illegible] [illegible] Weight per gallon [illegible] lbs Oil SAE 30 API service classification [illegible] DC DM-[illegible] To motor [illegible] gal [illegible] Drained from motor 1.0[illegible] gal Transmission and final drive lubricant SAE 90 Total time engine was operated 51 hours

ENGINE Make Vladimir Tractor Plant Type 2 cylinder air cooled vertical in-line Serial No. 295685 Crankshaft mounted lengthwise Rated rpm 1800 Bore and stroke 4.1[illegible] × [illegible] Compression ratio 17.5 to 1 Displacement [illegible] cu in Cranking system 12 volt Lubrication pressure Air cleaner oil washed [illegible] urethane foam and centrifugal mechanical [illegible] dust evacuator Oil filter full flow [illegible] Fuel filter one primary and two [illegible] elements Muffler vertical Cooling [illegible] temperature control air fan with [illegible] drive.

CHASSIS Type standard Serial No. [illegible] A25 21 101K [illegible] Tread width rear [illegible] to 5[illegible]" front 4[illegible]" to [illegible]" Wheel base [illegible] Center of gravity (without operator or ballast, with minimum tread, with fuel tank [illegible], tractor serviced for operation) Horizontal distance forward from center line of rear [illegible] 27.4" Vertical distance above [illegible] Horizontal distance from center of [illegible] tread 0" to the right/left Hydraulic [illegible] system direct engine drive [illegible] (not used during test) Transmission [illegible] gear fixed ratio Advertised speeds [illegible] second 5.0 third 5.8 fourth 7.[illegible] fifth [illegible] Creeper gear speeds (limited to 1[illegible]) [illegible] first 1.1 second 1.6 reverse [illegible], [illegible], 5.8, 7.[illegible], [illegible] 13.6 Clutch dry single disc [illegible] Brakes floating band and [illegible] by two foot pedals which can be [illegible] Steering mechanical Turning radius on concrete surface with brake applied right [illegible] left 131.5" (on concrete surface without brake) right 125.5" left 148" Turning space [illegible] on concrete surface with brake [illegible] [illegible] left 29[illegible]" (on concrete surface without brake) right 251" left 321" Belt pulley [illegible] at 1800 engine rpm diam 11.[illegible]" face [illegible]" [illegible] speed 51[illegible] fpm Power take-off [illegible] rpm at [illegible] engine rpm.

REPAIRS AND ADJUSTMENTS During Drawbar Tests hand throttle lever [illegible] tests resumed after repair. During [illegible] transmission shift lever [illegible] continued after freeing.

REMARKS: All test results were [illegible] from observed data obtained in accordance with SAE and ASAE test code [illegible] procedure. Fuel return [illegible] Six gears were chosen up to 15 MPH [illegible] gear permitted over 6 MPH, pull on [illegible] gears restricted by manufacturer.

We, the undersigned, certify that this is a true and correct report of official Tractor Test [illegible]

LOUIS I. LEVITICUS
Engineer-in-Charge

G. W. STEI[illegible]
W. E. [illegible]
D. F. [illegible]
Board of Tractor Test [illegible]

The Agricultural Experiment Station
Institute of Agriculture and Natural Resources
University of Nebraska-[illegible]

GENERAL CONDITIONS

Each tractor is a production model equipped for common usage. Power consuming accessories may be disconnected only when the means for disconnection can be reached from the operator station. Additional weight can be added as ballast if the manufacturer regularly supplies it for sale. The static tire loads and the inflation pressures must conform to recommendations in the Tire Standards published by the Society of Automotive Engineers.

PREPARATION FOR PERFORMANCE RUNS

The engine crankcase is drained and refilled with a measured amount of new oil conforming to specifications in the operators manual. The fuel used and the maintenance operations must also conform to the published information delivered with the tractor. The tractor is then limbered up for 12 hours on drawbar work in accordance with the manufacturer's published recommendations. The manufacturer's representative is present to make appropriate decisions regarding mechanical adjustments.

The tractor is equipped with approximately the amount of added ballast that is used during maximum drawbar tests. Prior to the maximum power run the tire tread-bar height must be at least 65% of new tread height.

POWER TAKE-OFF PERFORMANCE

Maximum Power and Fuel Consumption. The manufacturer's representative makes carburetor, fuel pump, ignition and governor control settings which remain unchanged throughout all subsequent runs. The governor and the manually operated governor control lever is set to provide the throttle speed specified by the manufacturer for maximum power. Maximum power is measured by connecting the power take-off to a dynamometer. The dynamometer load is then gradually increased until the engine is operating at the rated speed specified by the manufacturer for maximum power. The corresponding fuel consumption is measured.

Varying Power and Fuel Consumption. Six different horsepower levels are used to show corresponding fuel consumption rates and how the governor causes the engine to react to the following changes in dynamometer load: 85% of the dynamometer torque at maximum power; minimum dynamometer torque, ½ of the 85% torque; maximum power, ¼ and ¾ of the 85% torque. Since a tractor is generally subjected to varying loads the average of the results in this test give well for predicting the fuel consumption of a tractor in general use.

DRAWBAR PERFORMANCE

All engine adjustments are the same as those used on the belt or power take off tests.

Varying Power and Fuel Consumption With Ballast. The varying power runs are made to show the effects of speed control devices (engine, governor, automatic transmission, etc.) on horsepower, speed and fuel consumption. These runs are made around the entire test course which has two 180 degree turns with a minimum radius of 50 feet. The drawbar pull is set at 4 successive values as follows: (1) as near to the pull at maximum power as possible and still have the tractor maintain the travel speed at maximum horsepower on the straight sections of the test course; (2) 75% of the pull at maximum power; (3) 50% of the pull at maximum power, and (4) maintaining the same load and travel speed as in (3) except shifting to a higher gear and reducing the engine rpm.

Maximum Power with Ballast. Maximum power is measured on straight level sections of the test course. Data are shown for not more than 6 different gears or travel speeds. Some gears or travel speeds may be omitted because of high slippage of the traction members or because the travel speed may exceed the safe limit for the test course. The manufacturer's representative has the option of selecting one gear or speed over eight miles per hour. The maximum safe speed for the Nebraska Test Course has been set at 15 mph. The slip limits have been set at 15% and 7% for pneumatic tires and steel tracks or lugs, respectively. Higher slippage gives widely varying results.

Varying Drawbar Pull and Travel Speed with Ballast. Travel speeds corresponding to drawbar pulls beyond the maximum power range are obtained to show the "lugging ability" of the tractor. The run starts with the pull at maximum power; then additional drawbar load is applied to cause decreasing speeds. The run is ended by one of three conditions: (1) maximum pull is obtained, (2) the maximum slippage limit is reached, or (3) some other operating limit is reached.

SOUND MEASUREMENT

Sound is recorded during each of the Varying Power and Fuel Consumption runs as the tractor travels on a straight section of the test course. The dB(A) sound level is obtained with the microphone located near the right ear of the operator. Bystander sound readings are taken with the microphone placed 25 feet from the line of travel of the tractor.

An increase of 10 dB(A) will approximately double the loudness to the human ear.

For additional information about the Nebraska Tractor Tests write to the Department of Agricultural Engineering, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska 68583.

BELARUS 252 DIESEL

Anexo 2. Resultados de evaluaciones hechas en México al SIDENA 310-M.

promotora nacional para la producción
de granos alimenticios, s. de r.l.i.p. y c.v.

México, D. F., a 12 de febrero de 1980

LIC. JOSE GAMAS TORRUCO
DIRECTOR GENERAL DE LA INDUSTRIA
METALICA PARAESTATAL
SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO
INDUSTRIAL
INSURGENTES SUR NO. ~~552 10o PISO~~
MEXICO 7, D. F.

Tengo el agrado de remitirle los resultados de algunas pruebas selectivas sobre el comportamiento del tractor Tracto Sidena T-25, que elaboramos como miembros de la Comisión nombrada por el Consejo de Administración para evaluar la máquina citada.

Hacemos la consideración de que, para los trabajos de tipo masivo de apertura de nuevas tierras al cultivo o de mejoramiento de suelos que está llevando el Gobierno Federal, seguramente esta máquina no tendrá mayor utilidad. En cambio para la mecanización de áreas no mayores de 25 hectáreas, o como apoyo en labores de Cultivos y Siembras de cualquier envergadura, esta máquina tendrá un comportamiento muy adecuado y con costos muy inferiores a los que se obtienen con máquinas de mayor tamaño.

En el muestreo que se menciona, se tomaron los datos técnicos del fabricante, modificando los consu-

2.

A LA REALIDAD OPERATIVA DE NUESTRO PAÍS, Y, CONSECUENTEMENTE, EL COSTO DE TENENCIA TAMBIÉN SE ADAPTÓ A NUESTRA REALIDAD ECONÓMICA.

EN AMBOS CASOS SE REFLEJA, SEGÚN NUESTRO CRITERIO, QUE, NO OBSTANTE LA RIGIDEZ CON QUE SE ANALIZÓ EL TRACTOR T-25, LOS RESULTADOS SON SATISFACTORIOS.

ESTE ANÁLISIS DE "GABINETE", PODRÁ COMPROBARSE EN EL CAMPO, RECOMENDANDO SOLAMENTE QUE EN LAS LABORES DE RASTREO SE UTILICE UNA RASTRA MÁS PESADA A FIN DE LOGRAR UNA MAYOR PENETRACIÓN.

ATENTAMENTE
EL GERENTE DE MAQUINARIA

ING. LORENZO RUBIO ESPINOZA

C.C.P. LIC. SERGIO GLEZ.AGUADO.-DIRECTOR GENERAL DE TRACTO SIDENA

LRE/mcbm

TRACTOR SIDENA T - 25

I) CALCULO DE POTENCIA

1) CONDICIONES DE SERVICIO DE PRUEBA

POTENCIA EN EL MOTOR: 25 H.P.
TEMPERATURA AMBIENTE: 30°C
ALTITUD SOBRE NIVEL MEDIO DEL MAR: 600 MTS.
COMBUSTIBLE: DIESEL # 2 CETANO 51.7

2) CORRECCIONES

POR ALTITUD: 1% POR CADA 100 MTS. ARRIBA DE 600 MTS. S.N.M.
POR TEMPERATURA: 1% POR CADA 2°C QUE SOBREPASEN A 30°C.
POR COMBUSTIBLE: 5%
POR TRANSMISIÓN: 5%

3) CONDICIONES DE SERVICIO DE CAMPO.

TEMPERATURA AMBIENTE: 36°C
ALTITUD SOBRE NIVEL MEDIO DEL MAR: 1800 MTS.
COMBUSTIBLE: DIESEL COMERCIAL
TRANSMISIÓN: DIRECTA CON EMBRAGUE DE DISCO.

4) PÉRDIDAS DE POTENCIA

ALTITUD: 12%
TEMPERATURA: 3%
COMBUSTIBLE: 5%

S U M A: 20%

EFICIENCIA 1:- 100 - 20 = 80 %
TRANSMISIÓN:- 5 %
EFICIENCIA 2:- 100 - 5 = 95 %

5) CABALLOS DE FUERZA EN LA BARRA DE TIRO.

POTENCIA DE PRUEBA EN MOTOR: - 25 H.P.
R. P. M. - 1800
EFICIENCIA 1 : - 80 %
EFICIENCIA 2 : - 95 %
.80 x .95 x 25 = 19 B. H. P.

II) VELOCIDADES DE MARCHA *

1A.- 6.4 KMS. POR HORA 107 MTS. POR MINUTO
2A.- 8.1 KMS. POR HORA 135 MTS. POR MINUTO
3A.- 9.4 KMS. POR HORA 156 MTS. POR MINUTO

III) ESFUERZOS DE TRACCION *

1A.- 774 KGS.
2A.- 576 KGS.
3A.- 470 KGS.

* DATOS DEL FABRICANTE.

NO SE ANALIZAN A MAYOR VELOCIDAD EN RAZÓN DE QUE, EN TRABAJO CONTINUO, EL OPERADOR NO LAS RESISTE.

IV) ESFUERZOS DE TRACCION NECESARIOS

1) ARADO REVERSIBLE DE 2 DISCOS DE 26" CON 340 K. DE PESO.

PROFUNDIDAD.- 0.25 MTS. (10")

ANCHO DE CORTE

SUELOS LIGEROS.- 0.55 MTS.
SUELOS MEDIOS .- 0.45 MTS.
SUELOS PESADOS.- 0.35 MTS.

ESFUERZOS POR CM.²

SUELOS LIGEROS.- 0.400 KGS.
SUELOS MEDIOS .- 0.600 KGS.
SUELOS PESADOS.- 0.800 KGS.
SUELOS VIRGENES
MUY COMPACTADOS.- 1.000 KGS.

CALCULO DE TRACCION

LIGEROS 55 x 25 x 0.400 = 550 KGS.
MEDIOS 45 x 25 x 0.600 = 675 KGS.
PESADOS 35 x 25 x 0.800 = 700 KGS.

CALCULO DE POTENCIA NECESARIA

FÓRMULA

$$\text{B. H. P.} = \frac{\text{KGS. DE TRACCIÓN} \times \text{VELOCIDAD MTS/MIN.}}{4562 \text{ KGS/MTO.}}$$

$$\text{LIGEROS.} = \frac{550 \times 135}{4562} = \frac{74250}{4562} = 16.2 \text{ B. H. P.}$$

$$\text{MEDIOS} = \frac{675 \times 107}{4562} = \frac{72225}{4562} = 15.8 \text{ B. H. P.}$$

$$\text{Pesados} = \frac{700 \times 107}{4562} = \frac{74900}{4562} = 16.4 \text{ B. H. P.}$$

2) Rastra Tandem de 16 discos de 24" con 9" de separación entre discos, ancho de corte de 1.57 mts. y un peso hasta 585 Kgs.

Profundidad.- 0.20 mts.

ESFUERZOS POR Cm^2

Cruce bajo .- 0.150 Kgs.
Cruce medio.- 0.175 Kgs.
Cruce alto .- 0.225 Kgs.

CALCULO DE TRACCION

Cruce Bajo .- 157 x 20 x 0.150 = 471 Kgs.
Cruce Medio.- 157 x 20 x 0.175 = 550 Kgs.
Cruce Alto .- 157 x 20 x 0.225 = 706 Kgs.

CALCULO DE POTENCIA NECESARIA

$$\text{Cruce Bajo .-} \quad \frac{471 \times 156}{4562} = 16.1 \text{ B. H. P.}$$

$$\text{Cruce Medio.-} \quad \frac{550 \times 135}{4562} = 16.2 \text{ B. H. P.}$$

$$\text{Cruce Alto .-} \quad \frac{706 \times 107}{4562} = 16.5 \text{ B. H. P.}$$

3) Sembradoras para maíz pesan más 110 Kgs. por [illegible]

4) SEMBRADORAS Y/O CULTIVADORAS EN SURCO 54 KGS. * POR SURCO.

* NO SE ANALIZAN EN RAZÓN DE QUE, EL TRACTOR T-25 ESTA SOBRADO DE POTENCIA PARA ESTAS LABORES.

INTEGRACION DEL COSTO POR HORA DE TRABAJO

VALOR DE ADQUISICIÓN .- $ 110,000.00 (100%)
DEPRECIACIÓN .- 10,000 HORAS (7 AÑOS)
VALOR RESIDUAL.- 15 % $ 16,500.00
VALOR DEPRECIABLE.- 85 % $ 93,500.00
INTERESES .- 19 % ANUAL SOBRE VALOR MEDIO

I) COSTO DIRECTO

1.- COSTO DE TENENCIA $ 17.88

A) DEPRECIACIÓN.

$$\frac{93\,500}{10,000} = \$\ 9.35 \qquad \$\ 9.35$$

B) INTERESES

$$\frac{55,000 \times 0.19}{1500} = 6.96 \qquad \$\ 6.96$$

C) SEGUROS

$$\frac{55,000 \times 0.025}{1500} = 0.92 \qquad \$\ 0.92$$

D) ALMACENAJE

$$\frac{55,000 \times 0.0175}{1500} = 0.65 \qquad \$\ 0.65$$

2) COSTO DE OPERACION $ 53.30

A) COMBUSTIBLE

0.3 LT. POR B. H. P. = 5.7 LTS.

POR HORA A $ 1.00 C/U = $ 5.70

B) LUBRICANTES.

2 % SOBRE VOLUMEN DE COMBUSTIBLE

5.7 x 0.02 = $ 3.42

0.114 LT. x $ 30.00 = $ 3.42

C) FILTROS.

24 % SOBRE CONSUMOS DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES $ 2.18

5.70 + 3.42 = 9.12 x 0.24 = 2.18

D) OPERADORES

SALARIO DE 3,600.00 MES x 8 MESES Y COMP. 15.00 HORA + PREST. $ 42.00

3) COSTO DE CONSERVACION $ 16.50

150 % SOBRE VALOR DE ADQUISICIÓN SU VIDA ÚTIL

$$\frac{110{,}000 \times 1.5}{10{,}000} = 16.50$$

$ 16.50

DISTRIBUIDOS ASÍ :

REFAC. Y REPAR. MENORES.- $ 4.12

REFAC. Y REPAR. MAYORES.- 8.26

TALLERES AFINES 4.12

4) IMPREVISTOS $ 4.38

5 % SOBRE SUMA DE 1, 2 Y 3

(87.50 x 0.05) = $ 4.38 4.38

S U M A : $ 92.26

RENDIMIENTOS MEDIOS

BARBECHO.

ANCHO DE CORTE.- 0.45 MTS.

VELOCIDAD.- 6,400 MTS. / HORAS

EFICIENCIA.- 80 %

$$\frac{0.45 \times 6400 \times 0.80}{10,000} = \frac{2304}{10,000} = 0.2304 \text{ HAS/HORA}$$

$$\frac{10,000}{2304} = 4.34 \text{ HORAS/HA.}$$

COSTO POR HECTÁREA.- 4.34 x 92.26 = $ 400.40

RASTREO

ANCHO DE CORTE .- 1.57 MTS.

VELOCIDAD .- 8,100 MTS. /HORA

EFICIENCIA.- 80 %

$$\frac{1.57 \times 8100 \times 0.80}{10,000} = \frac{10173}{10,000} = 1.01 \text{ HAS./HORA}$$

$$\frac{10,000}{10100} = 0.99 \text{ HORAS / HA.}$$

COSTO POR HECTÁREA .- 0.99 x 92.26 = $ 91.33

COMPARANDO LAS LABORES DE BARBECHO Y RASTREO, QUE SON LAS MÁS PESADAS, CON LOS RENDIMIENTOS Y COSTOS QUE SE OBTIENEN CON OTRAS MÁQUINAS DE MAYOR POTENCIA, SE LOGRAN RESULTADOS SIMILARES. EN LAS LABORES DE CULTIVO Y SIEMBRA LOS RESULTADOS FAVORECEN AL TRACTOR T-25.

DE LO ANTERIOR SE INFIERE QUE, EL TRACTOR T-25 PUEDE EXPLOTARSE COMERCIALMENTE TANTO EN GRANJAS O EJIDOS CON SUPERFICIES REDUCIDAS COMO EN CENTRALES O PARQUES DE MAQUINARIA, ESPECIALMENTE COMO APOYO DE MÁQUINAS GRANDES PARA LAS LABORES CULTURALES Y DE SIEMBRA.

ANEXO T - 4

REALIZACION DE PRUEBAS DE CAMPO EN EL ESTADO DE ZACATECAS

Se llevaron a cabo las pruebas del tractor Sidena T - 25 en Guadalupe, Zac., el día 29 de febrero de 1980, con una participación de Tracto Sidena, S.A., y las siguientes Entidades representadas por:

NOMBRE:	REPRESENTA:
LIC. JOSE GAMAS TORRUCO	SEPAFIN
ING. PEDRO ROS CUBERN	S.H.C.P.
LIC. XAVIER PRADO	NAFINSA
ING. LUCIO M. REYES GARCIA	SEPAFIN
LIC. GERARDO LOZADA FDEZ.	SEPAFIN
ING. LORENZO RUBIO ESPINOZA	PRONAGRA
ING. ALEJANDRO ZABOTIN	TRAKTOROEXPORT

En las pruebas se realizaron, 5 mediciones de rendimiento en barbecho; con los siguientes resultados:

Prueba	Prof. de Barbecho	Ancho de Corte	Velocidad Real	Rendimiento	Consumo Combustible
1	25 cms	40 cms	1.59m/seg	0.2035Ha/h	5 lts.
2	25 cms	45 cms	1.61m/seg	0.2205Ha/h	4.5 lts
3	25 cms	40 cms	1.60m/seg	0.2140Ha/h	4.5 lts
4	30 cms	40 cms	1.61m/seg	0.0212Ha/h	4.75 lts
5	30 cms	40 cms	1.61m/seg	0.2076Ha/h	4.75 lts.
Promedio	27 cms	41 cms	1.60m/seg	0.2076Ha/h	4.75 lts

Por las opiniones que pudimos captar de los participantes, estas fueron del todo satisfactorias y se pudieron comprobar los datos de gabinete hechos, por el Ing. Lorenzo Rubio Espinoza. Finalmente se pudo observar al tractor Sidena T - 25, trabajando con diversos implementos:

Arado Sub-Suelo de 65 cms.
Rastra de [illegible]
Sembradora [illegible]

REGISTRO DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL TRACTOR SISTEMA T - 25 Arado T-4.-

Lugar de Prueba [illegible] Fecha 28-II-80 A.S.N.M. ______ Temperatura 18°C

Caracteristica del Implemento

Marca Arado de 2 discos [illegible] Dimenciones 2 discos 26" Peso 325 kg.

Tipo de Terreno [illegible] % de Humedad [illegible]

Hora de Inicio	Profundidad de Trabajo	Ancho de Corte	Calidad de Trabajo	Rendimiento HA/h	Consumo de Combustible Lectura inicial	Lectura final	Hora de terminación
3°20'	25 cm	40 cm	Bueno	0.2035	lleno	-5	4°20'

Porcentaje de Patinaje 15.44 % Velocidad Real 1.58 Km/h

Rendimiento en HA/h 0.2035 Consumo de Combustible 5 lt.

Velocidad de Avance 1.88 Km/h Total de tiempo trabajado 1 Hora

Testigo

Nombre [illegible] Representante de: [illegible] Firma [illegible]

REGISTRO DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL TRACTOR [illegible]

Lugar de Prueba: Guadalupe Zac. Fecha: 29-II-80 A.S.N.M.: 2200 Temperatura: 15°C

Característica del Implemento

Marca: Sintacomex Dimenciones: 2 discos 26" Peso: 325 Kg.

Tipo de Terreno: Arcillo-Arenoso % de Humedad: 15%

Hora de Inicio	Profundidad de Trabajo	Ancho de Corte	Calidad de Trabajo	Rendimiento HA/h	Consumo de Combustible Lectura Inicial	Lectura final	Hora de terminacion
10:15'	25 cm.	40 cm	Bueno	0.1580	Lleno 100%	4.75 lts.	11°15'

Porcentaje de Patinaje: 9%

Velocidad Real: 1.61 m/seg.

Rendimiento en HA/h: 0.1800*

Consumo de Combustible: 4.75 lts.

Velocidad de Avance: 1.82 m/seg.

Total de tiempo trabajado: 1 hora

Testigo

Nombre: [illegible]

Representante de: Bonagra [illegible]

Firma: [illegible]

REGISTRO DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL TRACTOR SIDENA T - 2?

Lugar de Prueba *Guadalupe Zac.* Fecha *29-II-80* A.S.N.M. *2200 mts* Temperatura *15 °C*

Característica del Implemento

Marca *[illegible]* Dimenciones *2 [illegible] 26"* Peso *325 Kg*

Tipo de Terreno *[illegible]* % de Humedad *± 30*

Hora de Inicio	Profundidad de Trabajo	Ancho de Corte	Calidad de Trabajo	Rendimiento HA/h	Consumo de Combustible Lectura Inicial	Lectura final	Hora de terminación
10:34'	*[illegible]* 12.5 Cm	*[illegible]* 75 cm	Buena	0.2205	lleno	- 4.5 lt	11:34'

Porcentaje de Patinaje *8.5%* Velocidad Real *1.61 m/seg*

Rendimiento en HA/h *0.2205* Consumo de Combustible *4.5 lt*

Velocidad de *[illegible]* *[illegible]* *1.82 m/seg* Total de tiempo trabajado *1 Hora.*

Testigo

Nombre *[illegible]* Representante de: *[illegible]* Firma

[illegible]

[illegible] DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL TRACTOR [illegible]

[illegible] *[illegible]* Fecha *[illegible]-80* A.S.N.M. *2200 mt.* Temperatura *15°C.*

Características del Implemento

Marca *Sueromex* Dimenciones *2 discos 26"* Peso *325 Kg.*

Tipo de Terreno ______ % de Humedad ______

Hora de Inicio	Profundidad de Trabajo	Ancho de Corte	Calidad de Trabajo	Rendimiento HA/h	Consumo de Combustible Lectura inicial	Lectura final	Hora de terminación
11:45	*30 cm.*	*60 cm.*	*buena*	*0.2012*	*Lleno 100%*	*-4.75 lts.*	*12:45.*

Porcentaje de Patinaje *8.5 %*

Rendimiento en HA/h *0.2012*

Velocidad de Avance *1.82 m/seg*

Velocidad Real *1.61 m/seg.*

Consumo de Combustible *4.75 lts*

Total de tiempo trabajado *1 hora*

Nombre [illegible signatures]

Representante de: *S.R.P.* / *[illegible]* / *[illegible]* / *SEFEFIU* / *SEDUEZAL* / *TRACTO SIDENA S.A.* / *y/o TRACTOCOEXPORT*

Firma *José Garza Terazas* / *[illegible]* / *[illegible]* / *[signature]* / *Ing. [illegible]* / *Ing. Alexandro N. [illegible]*

REGISTRO DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL TRACTOR SIDENA T-25

[illegible] *[illegible]* Fecha *[illegible]* A.S.N.M. *22[illegible] mts* Temperatura *15 °C*

Característica del Implemento

Marca *Sidena T-25* Dimenciones *[illegible]* Peso *160 Kg*

Tipo de Terreno ______ % de Humedad ______

Hora de inicio	Profundidad de Trabajo	Ancho de Corte	Calidad de Trabajo	Rendimiento HA/h	Consumo de Combustible Lectura inicial	Lectura final	Hora de terminación
11:20	25 cm.	0.40 m	Buena	0.2140	lleno 100%	− 4.5 lts	12:20

Porcentaje de Patinaje ______ Velocidad Real ______

Rendimiento en HA/h *0.2140* Consumo de Combustible *4.5 lts/hr*

Velocidad de Avance ______ Total de tiempo trabajado *1 hora*

Nombre *[illegible]* Representante de *SEDAFN* Firma *[signature]*

[illegible] *SEDAFN*

[illegible] *[illegible]*

[illegible] *[illegible]*

Ing. Lucas M. Reyes *SEDAFN*

Ing. [illegible] *Tractor Sidena S.A.*

[illegible] Alexandro [illegible] *V/o Tractoroexport*

Anéxo 3. Descripción del Tractor.

Marca del tractor.....	Sioena 310-M
Tipo de tractor.....	Universal de - ruedas con re- versa.
Longitud (con el sistema de suspensión, con los contrapesos delanteros, en el ajuste bajo).....	318 cm
Ancho (con llantas 5.5-32" y vía mínima	147.2 cm
Altura del cofre al suelo en dependencia del ajuste:	
Bajo.....	142 cm
medio.....	135 cm
alto.....	120 cm
Ancho de vía (regulable cada 100 cm).	
ruedas delanteras.....	120 a 140 cm
ruedas traseras con llantas 10-28".....	120 a 148 cm
Luz agrotécnica sobre el suelo (debajo de - las mangas del freno).....	10 a 28"
Alto.....	63.4 cm
medio.....	56.4 cm
bajo.....	42.7 cm
Batalla de dependencia al ajuste.	
Alto.....	162 cm
medio.....	177.5 cm
bajo.....	183.7 cm
Franqueo vertical.....	28.6 cm

Velocidad de marcha (a 1 800 rpm del cigueñal) en km/hr.

VELOCIDAD	ADELANTE	ATRAS
I	6.4	6.15
II	8.1	7.8
III	9.4	9.0
IV	11.9	11.4
V	14.9	14.3
VI	21.9	21.0
I Lenta	1.79	
II Lenta	2.64	

Esfuerzos de tracción (en kg.)

VELOCIDAD	ADELANTE	ATRAS
I	774	805
II	576	599
III	470	489
IV	338	352
V	236	245
VI	106	110
I Lenta	720	
II Lenta	720	

M O T O R.

Marca del motor.....	D21A1.
Tipo.....	4 tiempos 2 cilindros.
Procedimiento para formar la mezcla...	Inyección directa (con cámara en el pistón).
Potencia nominal útil.....	29 . cv.

M O T O R D E L T R A C T O R.

Mando del acelerador.....	Por palanca y pedal.
Mando del descompresor.....	Por palanca
Mando del embrague.....	Por pedal.
Cambio de velocidades.....	Por una palanca.
Mecanismos de bloqueo del dif.....	Por palanca con retorno.
Mando del árbol de toma de fuerza....	Por palanca
Dirección	Con volante, tornillo sinfín y rocillo.
Frenos.....	De banda, flotante una en cada rueda trasera.
Mando de la bomba del hidráulico.....	Por palanca en la bomba.
Mando del distribuidor del hidráulico	Por palanca.

ARMAZON Y SISTEMA DE RODAJE.

Armazón del tractor.....	Semibastidor
Tipo de rodaje.....	Con ruedas con neumáticos de baja presión y puente delantero orientable.

Radio de viraje.....	De 3 a 3.5 m en dependencia del ancho.
Dimensiones de los neumáticos....	Delantera 6.0-16; Traseras 10-28".
Filtro de combustible.	
Depuración basta.....	Malla
Depuración fina.....	Elementos intercambiables de papel filtrante.
Filtro de aire.....	De inercia y aceite
Sistema de lubricación.....	Por presión y salpiqueo.
Filtro de aceite.....	Centrífugo a reacción.
Refrigeración	Forzada por aire.
Ventilador.....	Axial accionado por banda.
Mecanismo equilibrador.....	Eje con contrapesos.
Arranque del motor.....	Por motor eléctrico.
Aceite para motor.....	HD para motor diesel 30 ASAE.

T R A N S M I S I O N.

Embrague.....	En seco, con un solo disco.
Unión del embrague con la transmisión Arbol intercambiable.	
Caja de velocidades.....	Mecánica con reversa, -- con engranes desplazables.
Número de velocidades.....	8 adelante y 2 atrás.

Diferencial.....	Simple cónica: de dos satélites con blo- - queador.
Transmisión final.....	Pareja de engranes -- con dientes rectos.
Consumo combustible.....	190 g/cv.h
Frec. de rotación del cigueñal.....	1 800± 27 rpm.
Potencial nominal completa.....	31 cv.
Frecuencia de rotación del cigueñal.	
Sin carga..... máxima 1950 rpm. --	
mínima estable.....	800 r.p.m.
Orden de encendido.....	1-2-0-0
Disposición de los cilindros.....	vertical en línea
Diámetro del cilindro.....	105 mm.
Carrera del pistón.....	120 mm.
Relación de compresión.....	16.51
Combustible.....	Diesel, cetano 45
Bomba de inyección.....	UM émbolo buzo
Regulador de la frecuencia rotación.	
del cigueñal.....	Centrífuga, para todo régimen con corrector del suministro de combustible.
Inyector.....	Tipo cerrado, con dos verticales de orifi- - cios múltiple. (comando electrónico).

E Q U I P O A U X I L I A R.

Silenciador.....	De reacción
Contrapesos.....	20 kg. c
Arbol de toma de fuerza.....	Situado atrás del -- tractor, giro en sentido del reloj (549 rpm. a 1 775 del motor).
Dispositivo de r emolque.....	Vigueta instalada - sobre las barras longitudinales del sistema de suspensión.
Gancho Hidráulico.....	Rígido, gobernado - por el sistema hidráulico.

S I S T E M A H I D R A U L I C O.

Tipo de bomba.....	De engranes.
Accionamiento de la bomba.....	Desde el piñón que - está fijado en el -- conductor rubular - del embrague.
Conexión y desconexión de la bomba.	100 kg/cm^2.
Tipo de distribuidor.....	De correderas, con - fijación a la posición neutra.
Número de correderas.....	Dos
Número de posiciones.....	Cuatro; elevación. - neutra descenso y - flotante.

Liquido operante.....	Aceite HD-30W.
Filtro del sisteme.....	Juego de 10 elemen-- tos de malla lavable
Cilindros.....	Uno principal, uno opcional.
Tipo de cilindro.....	Doble efecto con li- mitador hidráulico - de la carrera del - pistón.
Diámetro del cilindro.....	75 mm.
Carrera del pistón.....	110 mm.

SUSPENSION DE LOS IMPLEMENTOS.

Esquema.....	De tres puntos.
Disposición y sujeción.....	Detrás del tractor
Elevacion y descenso.....	Por el cilindro prin cipal.
Dimensión del triángulo.....	Altura 460 mm. base 600 mm.
Dimensión de la articulación de unión	Barra superior 25.5 x 51, barras inferio res 28.5 x 38.
Carrera del eje suspensor.	600 mm.

INSTALACION ELECTRICA.

Tensión normal.....	12 v.
Cableado eléctrico.....	El cableado positivo con consumidores a - tierra (masa).

Batería.....	Dos de 6 v. 150 AH
Generador.....	Alternador con rectificadora.
Regulador.....	Electrónico.
Motor de arranque.....	Electrónico 1 ku.

ASIENTO Y DEPOSITO DE COMBUSTIBLE.

Asiento.....	Blando, sobre resortes, regulable.
Depósito de combustible.....	Debajo del cofre.

EQUIPO OPCIONAL.

Polea de accionamiento.

Diámetro.....	300 mm.
Ancho.....	120 mm.
Frecuencia de rotación.....	1 020 rpm a 1 500 rpm del motor.
Posición de la polea.....	Lado derecho.
Accionamientode la polea.....	Por el árbol intermediario de la transmisión.

CAPACIDAD A LLENAR.

Depósito de combustible.....	17 lts. diesel cetano 45.

Sistema lubricación del motor.....	7 lts. aceite HD -- 30 W para motor diesel.
Cárter filtro de aire.....	1.05 lts. aceite HD 30 W para motor diesel.
Transmisión principal.....	10 lts. aceite 90 W para transmisión.
Transmisión finales.....	115 lts. aceite 90W para transmisión.
Masa o cubo de la rueda delantera...	0.07 lts. aceite 90W para transmisión.
Caja de dirección (sinfín).....	0.75 lts. aceite 90W para transmisión.
Cuerpo de accionamiento de la bomba hidráulica.....	0.3 lts. aceite 90 W para transmisión.
Sistema hidráulico depósito.....	58.5 lts. aceite HD para motor diesel.
Cilíndro principal bomba distribuidor Tuberías de aceite.....	1.65 lts.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PRACTICADAS AL TRACTOR SIDENA T-25, POR EL DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA AGRICOLA DE LA DIRECCION GENERAL DE EXTENSION AGRICOLA EN CHAPINGO, MEX.

PRUEBA DE DINAMOMETRO

Se trabajó el tractor 4.5 horas con dinamómetro a la toma de fuerza a 25 H.P. y 0.5 horas a 27 H.P. Se observó que se calentaba un poco el motor a estas cargas, por lo que se deduce que no puede dar más potencia de 25 H.P.

POTENCIA DE TIRO CON DINAMOMETRO

Se obtuvieron las siguientes lecturas:

A PATINAJE	MOTOR PARO
1.800 lbs/pulg^2	2.130 lbs/pulg^2
1.900 " "	2.080 " "
1.650 " "	2.130 " "
1.840 " "	
2.110 " "	
1.930 " "	
2.100 " "	
1.680 " "	

I. PRUEBA DE ARADURA

Rendimiento en 10 horas 25,283.19 mts^2

Velocidad de operación	2a. a 1,700 R.P.M.
Velocidad de avance	6.0 Kmts/hora
Patinaje	11 %
Consumo de Combustible	31.0 Lts.
Ancho de corte	35 cms.
Profundidad	20 cms.

II.- PRUEBA DE ARADURA

Rendimiento en 10 horas	23,767.00 Mts.^{2}
Velocidad de operación	2a. a 1700 R.P.M.
Velocidad de avance	5.9 Km/hora
Patinaje	11 %
Consumo de combustible	35 Lts.
Ancho de corte	35 cms.
Profundidad	20 cms.

III.- PRUEBA DE ARADURA

Rendimiento en 10 horas	18,924.40 Mts.^{2}
Velocidad de operación	1a. y 2a. a 1700 R.P.M.
Velocidad de avance	5.1 Kms/hora
Patinaje	11 %
Consumo de combustible	40 lts.
Ancho de corte	35 cms.
Profundidad	22 cms.

000625

000625

OBSERVACIONES GENERALES DE LAS PRUEBAS DE ARADURA

Principalmente en las dos primeras pruebas, quedaron muchas áreas crudas dentro del trabajo, por eso, es que se vé alto el rendimiento.

I.- PRUEBA DE RASTREO

Rendimiento en 10 horas	92,132.55 Mts^2
Velocidad de operación	3a. a 1700 R.P.M.
Velocidad de avance	7.4 Kmt/hora
Consumo combustible	40 Lts.
Ancho de corte	1.30 mts.

II.- PRUEBA DE RASTREO

Rendimiento en 10 horas	80.804.65 mts^2
Velocidad de operación	3a. a 1700 R.P.M.
Velocidad de avance	7.2 Kms-hora
Consumo de combustible	40 lts.
Ancho de corte	1.30 mts.

III.- PRUEBA DE RASTREO

Rendimiento en 10 horas	81,689.60 mts^2
Velocidad de operación	3a. a 1700 R.P.M.
Velocidad de avance	7.3 kms/hora
Consumo de combustible	40 lts.
Ancho de corte	1.30 mts.

OBSERVACIONES GENERALES DE LAS PRUEBAS DE RASTREO

Se considera que, a éste implemento le falta peso, ya que el trabajo [illegible]

2.2 CARACTERISTICAS AGRICOLAS

Se presentan a continuación algunos resultados agrícolas del T-25

2.2.1 Rendimiento del Equipo

En el campo experimental de la Universidad Autóma de Chapingo, Edo. de México se realizaron pruebas de rendimiento del equipo por personal de esta Asesoría, de Tractor Sidena y de la misma Universidad, con fecha - 30 de mayo de 1977 que generaron los siguientes resultados:

a) Labor: Barbecho

Textura de suelos: media.
Equipo: tractor T-25 y arado reversible de dos - discos de 26" de diámetro.
Número de muestras: 12
Velocidad promedio: 5.62 Km/hr.
Ancho de corte: 0.45 mts.
Profundidad de trabajo: 0.25 a 0.30 mts.
Coeficiente de eficiencia: 0.80
Rendimiento del equipo: 4.95 hr/ha.

b) Labor: Subsuelo

Textura de suelos: media
Equipo: tractor T-25, subsuelo de un timón

Número de muestras: 8

Velocidad promedio: 5.30 km/hr.

Ancho de corte: 1.00 mts.

Profundidad de trabajo: 0.28 a 0.30 mts.

Coeficiente de eficiencia: 0.80

Rendimiento del equipo: 2.36 hr/ha.

c) Labor: Rastreo

Textura de suelos: media.

Equipo: tractor T-25 y rastreo integral de 14 discos.

Número de muestras: 10

Velocidad promedio: 4.05 km/hr.

Ancho de corte: 1.45 mts.

Profundidad de trabajo: 0.10 mts.

Coeficiente de eficiencia: 0.80

Rendimiento del equipo: 2.13 hr/ha.

d) Labor: Barbecho con reja

Textura de suelos: media.

Equipo: tractor T-25 y arado de 1 reja de 12" de corte.

Número de muestras: 11

Velocidad promedio: 4.75 km/hr.

Ancho de corte: 0.30 mts.

Profundidad de trabajo: 0.22 a 0.25 mts.

Coeficiente de eficiencia: 0.80

Rendimiento del equipo: 9.07 hr/ha.

e) Labor: Construcción de bordos

Textura de suelos: media

Equipo: tractor T-25, y discos borderos de 4 unidades.

Número de muestras: 10

Velocidad promedio: 5.91 km/hr.

Ancho de corte: 10 mts. (se estima un bordo cada 10 mts.)

Profundidad de trabajo: 0.15 mts.

Coeficiente de eficiencia: 0.80

Rendimiento del equipo: 0.21 hr/ha.

f) Labor: Fumigación

Textura de suelos: media.

Equipo: tractor T-25, y fumigadora de aguilón con tanque de 400 lts.

Número de muestras: 8

Velocidad promedio: 6.23 km/hr.

Ancho de corte: 6 mts.

Profundidad de trabajo:

Coeficiente de eficiencia: 0.90