

PROGRAMA DE SELECCION DEL TREN MOTRIZ (PSTM)

MANUAL DEL USUARIO

Instituto Mexicano del Transporte
Secretaría de Comunicaciones y Transportes

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

**PROGRAMA DE SELECCION DEL TREN
MOTRIZ (PSTM)
PARA VEHICULOS DEL TRANSPORTE
PESADO
DEL SERVICIO PUBLICO FEDERAL**

MANUAL DEL USUARIO

Sanfandila, Qro.
1999

Trabajo realizado en el Instituto Mexicano del Transporte por Armando Zavala Ponce y Mercedes Yolanda Rafael Morales. Los autores contaron con la colaboración de Carlos Guzmán Reynoso y Manuel Felipe Sánchez Nungaray y los valiosos comentarios de Miguel Martínez Madrid.

CONTENIDO

PRESENTACION

1. PROCEDIMIENTO PARA INSTALAR EL PSTM	1
1.1 Requerimientos	1
1.2 Instalación	2
2. PREPARACION INICIAL PARA SU USO	3
2.1 Ejecución	3
2.2 Convenciones de uso	4
2.3 Menú principal	5
3. MODULO OPCIONES	7
3.1 Colores	7
3.2 Dos	8
3.3 Terminar	8
3.4 Menú	8
4. MODULO BASES	11
4.1 Base de datos de vehículos	11
4.2 Base de datos de motores	15
4.3 Base de datos de transmisiones	19
4.4 Base de datos de diferenciales	23
4.5 Base de datos de llantas	26
4.6 Menú	30
5. MODULO INDICES	31
5.1 Indices	31
5.2 Menú	35

6. MODULO SELECCION	37
6.1 Selección	37
6.1.1 Ejemplo de selección de un tren motriz	46
6.1.2 Diagrama de velocidades	47
6.1.3 Diagrama de ascenso	50
6.2 Menú	53
 7. MODULO EVALUACION	 55
7.1 Evaluación	55
7.2 Menú	61
 ANEXO A Ficha de Motor	 63
ANEXO B Ficha de Transmisión	65
ANEXO C Ficha de Diferencial	67
ANEXO D Ficha de Llanta	69
ANEXO E Clasificación de llantas NOM-016-SCT2-1994	71

Presentación

El Programa de Selección del Tren Motriz es una herramienta computacional desarrollada en el Instituto Mexicano del Transporte, como apoyo a las empresas de autotransporte del Servicio Público Federal para realizar una selección del tren motriz de acuerdo con sus necesidades y lograr un aprovechamiento óptimo de las características que nos brinda cada componente del tren motriz.

Este programa nos permite también evaluar trenes motrices en las unidades existentes en las empresas de autotransporte, ya sea de carga o de pasajeros, además permite, si así se desea, evaluar el aprovechamiento de un vehículo empleando los parámetros involucrados en la operación del vehículo.

Las consideraciones teóricas, los modelos matemáticos y los aspectos prácticos más relevantes en los que se basa el Programa de Selección del Tren Motriz, así como sus aplicaciones, se presentan en el Documento de Selección del Tren Motriz de Vehículos Pesados (Carga y Pasaje) Destinados al Servicio Público Federal, publicación técnica No. 128 del I.M.T.

1. Procedimiento para la instalacion del pstm

1.1 Requerimientos

Los requerimientos para la instalación del Programa de Selección del Tren Motriz son los siguientes:

HARDWARE

Computadora personal

- 1 Mb de memoria RAM mínimo
- Unidad de disco flexible de 3.5 pulgadas
- Unidad de disco duro con al menos 2 Mb de espacio libre disponible
- Monitor de color y tarjeta de video VGA

SOFTWARE

- Sistema Operativo MS DOS 4.0 (5.0 recomendable si se tiene 1Mb de memoria RAM)

1.2 Instalación

Para la instalación del Programa de Selección del Tren Motriz en el disco duro, primero es necesario crear un directorio que llamaremos "dpstm" (directorio del programa de selección motriz), como se describe a continuación:

```
C:\md dpstm <enter>
```

inserte el disco del sistema en la unidad A y escriba:

```
a: <enter>
```

```
copy *.* c:\dpstm <enter>
```

para regresar al sistema operativo del disco duro

```
c: <enter>
```

con estas acciones se tiene instalado el programa de selección del tren motriz en el disco duro de la computadora.

2. Preparación inicial para su uso

2.1 Ejecución

Una vez encendida la máquina e instalado el programa en su computadora, podrá dar inicio a una sesión de trabajo escribiendo lo siguiente:

```
cd dpstm <enter>
```

```
pstm <enter>
```

En donde "dpstm" es el nombre del directorio en el que se instalaron los archivos que componen a este programa y "pstm" es el ejecutable del mismo.

A continuación aparecerá la pantalla de presentación del Programa de Selección del Tren Motriz, como se muestra en la figura 2.1. Esta desaparecerá al oprimir cualquier tecla y dará paso al menú principal del programa, que se muestra en la figura 2.2; desde el cual se ejecuta y controla la operación de todo el programa.



Figura 2.1 Presentación del Programa de Selección del Tren Motriz

2.2 Convenciones de uso

En el Programa de Selección del Tren Motriz, algunas teclas tienen un uso específico de acuerdo al proceso que se realice. De la misma manera existe un concepto asociado al manejo de estas teclas que es:

Barra de selección. Se refiere a la barra que sombrea los elementos a elegir entre los presentados en las pantallas del menú. Esta barra se mueve con el uso de las teclas de movimiento del cursor.

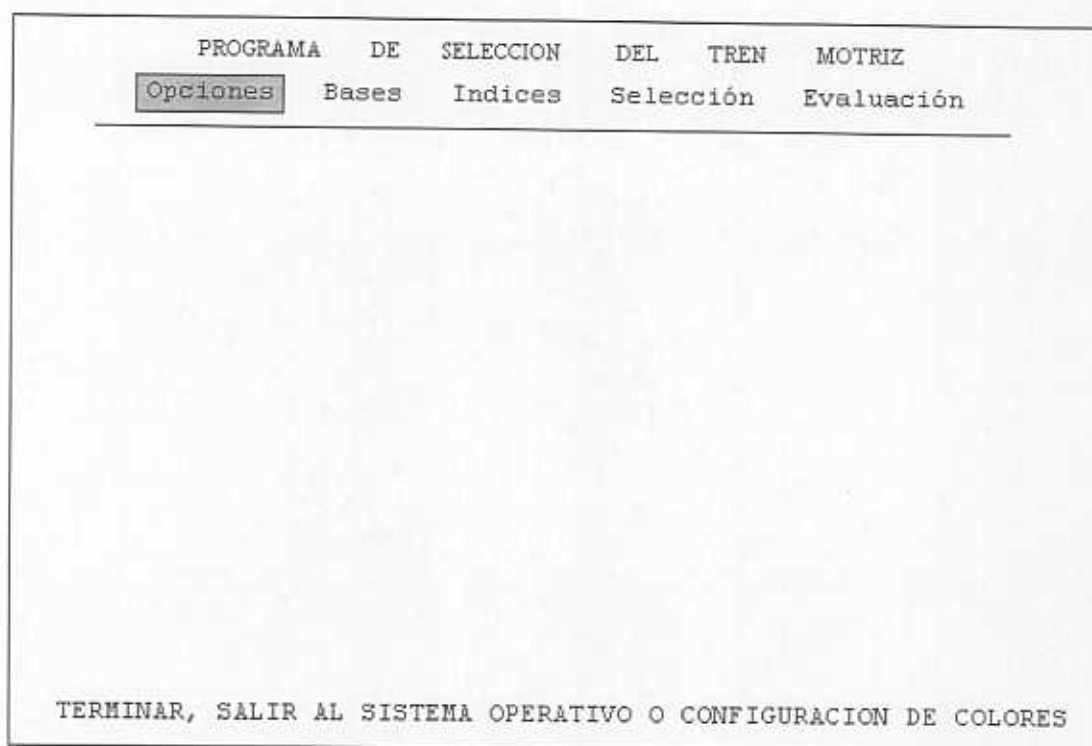


Figura 2.2 Pantalla del menú principal

Las teclas de edición que se utilizan en el programa, se describen en este manual entre los signos "<" y ">". Por ejemplo, <ESC> indica que se debe presionar la tecla <ESC> del teclado, no las teclas <E> <S> y <C>.

A continuación se describe cada una de estas teclas y su uso:

<←> o
<ENTER>

Indica al programa que se desea elegir la opción del menú en que se está posicionado u ordena que el dato introducido en los campos de edición sea aceptado.

- | | |
|-----------|--|
| <ESC> | Regresa a un menú anterior, para volver a una pantalla previa o para cancelar algún proceso. |
| <→> y <←> | Selecciona la información en los campos de captura predefinidos, es decir, aquellos en los cuales el usuario solamente puede decidir entre las opciones que el programa le presenta al presionar esas teclas |
| <↓> y <↑> | Selecciona las operaciones que presentan los menús y el movimiento de la barra de selección. |

2.3 Menú principal

El menú principal del Programa de Selección del Tren Motriz contiene las opciones para llamar a cada uno de los módulos que lo integran. El PSTM está constituido por los módulos que se observan en la figura 2.2.

La selección de cada uno de los módulos se puede realizar de dos formas:

- 1º Moviendo la barra con las flechas de movimiento del cursor sombreando la opción deseada y posteriormente presionando la tecla <enter>.
- 2º Tecleando la letra inicial de las opciones del menú

Al inicio de la sesión el usuario puede elegir cualquiera de los módulos. Estas formas de selección son validas para todos los menús de los módulos.

4 Bases de datos

Este módulo cuenta con cuatro bases de datos, que contienen la información respecto a las características de cada uno de los componentes del tren motriz de una unidad de servicio pesado, motores, transmisiones, diferenciales y llantas; presenta también la base de datos de vehículos de acuerdo con la reglamentación oficial para su clasificación (figura 4.1) para hacer uso de este módulo y en particular de cada base de datos, se despliegan cada una de las siguientes opciones: altas, bajas, desplegar, imprimir y menú (figura 4.2).

PROGRAMA DE SELECCION DEL TREN MOTRIZ

Opciones **Bases** Indices Selección Evaluación

Vehículos
Motores
Transmisiones
Diferenciales
Llantas
Menú

VISUALIZAR Y MODIFICAR LA BASE DE DATOS DE VEHICULOS

Figura 4.1 Módulo de base de datos

A continuación se presenta la manera cómo se pueden ejecutar cada una de las bases, así como de las opciones mencionadas. Cada base de datos tiene características distintas para darse de alta y baja.

4.1 Base de datos de vehículos

Al seleccionar la base de vehículos, se puede ver en la parte inferior de la pantalla el siguiente mensaje:

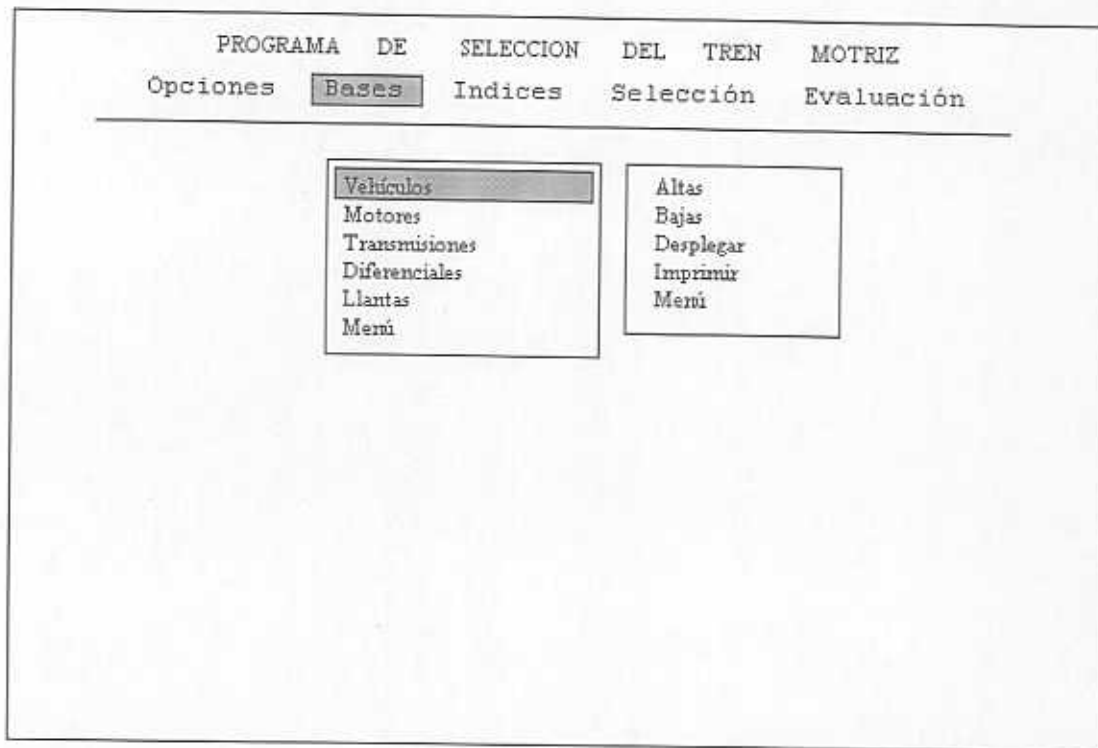


Figura 4.2 Módulo vehículos

VISUALIZAR Y MODIFICAR LA BASE DE DATOS DE VEHICULOS

Al seleccionar este submenú se presentan las siguientes opciones:

- **Altas**

Esta opción se emplea cuando se requiere dar de alta algún vehículo, sus características para que sea utilizado y que forme parte de la base de datos. Cuando se posiciona el cursor en esta opción aparece en la pantalla un cuadro similar al mostrado en la figura 4.3:

En el tipo de unidad se especificará el tipo de vehículo de que se trate ya sea autobús, camión o tractocamión.

En la siguiente línea se indicará la nomenclatura del tipo de unidad, B3, C2, T3-S2, etc. Enseguida, se especificará el número de llantas, la altura y ancho de la unidad, y por último, el peso bruto vehicular (PBV).

Se recomienda primero ver el punto que corresponde a DESPLEGAR, para darse una idea de cuáles son los datos almacenados en esta base y que usted deberá proporcionar.

Después de haber escrito los datos necesarios para dar de "alta" un vehículo, a manera de confirmación, aparece la siguiente línea:

ALTAS EN LA BASE DE DATOS VEHICULOS	
TIPO DE LA UNIDAD:	
NOMENCLATURA DE LA UNIDAD:	
NÚMERO DE LLANTAS:	0
ALTURA DE LA UNIDAD (m):	0.00
ANCHO DE LA UNIDAD (m):	0.00
PESO BRUTO VEHICULAR (kg)	0

Figura 4.3 Altas en la base de datos de vehículos

DESEA DARLO DE ALTA (S/N)

Si se teclea la letra "S" lo dará de alta y desplegará un mensaje, el cual aparecerá si no desea dar de alta el vehículo y escribe la letra "N".

MAS ALTAS (S/N)

Si se le indica que sí, aparece nuevamente el cuadro de la figura 4.3. Si le indica que no, lo devolverá a la pantalla principal del PSTM. Para comprobar que el vehículo ya está incorporado a la base de datos, siga las instrucciones del punto DESPLEGAR.

• Bajas

En esta opción se pueden dar de baja todos los vehículos que no se vayan a utilizar en la base de datos o cuando se haya cometido algún error al dar de alta algún vehículo. Cuando esta opción se ejecuta, aparece en la pantalla un cuadro semejante al mostrado en la figura 4.4, donde se indicará la nomenclatura y el número de llantas que corresponde a ese vehículo.

Cuando se han anotado los datos en estas dos líneas, teclee <enter> y ahora se presentarán los datos completos del vehículo con el mensaje siguiente:

DESEA DARLE DE BAJA (S/N):

Si se teclea la letra "S" lo dará de baja y desplegará un mensaje que también mostrará si se teclea la letra "N" indicando que no desea darlo de baja:

MAS BAJAS (S/N):

Si se le indica que sí, aparece nuevamente el cuadro mostrado en la figura 4.4, si le indica que no, lo devolverá a la pantalla principal del PSTM.

BAJAS EN LA BASE DE DATOS VEHICULOS

NOMENCLATURA:
NÚMERO DE LLANTAS: 0

Figura 4.4 Bajas en la base de datos vehículos

Para comprobar que el vehículo ya ha sido eliminado de la base de datos, siga las instrucciones del punto DESPLEGAR y observe que realmente el vehículo no se encuentra registrado.

Nota: Si los datos de nomenclatura y número de llantas que se indicó no corresponden a los registrados en la base de datos, marcará el mensaje:

NO EXISTE

Por lo que habrá que revisar en la base de datos para confirmar que correspondan a la configuración del vehículo que desea dar de baja.

- **Desplegar**

Al seleccionar esta opción, bastará situarse en ella y oprimir la tecla <enter>, al realizar esto, se despliega la base de datos de vehículos y se puede ver todos los registros de las características de cada vehículo.

- **Imprimir**

Esta opción se emplea para imprimir la base de datos de los vehículos, para ejecutarla sólo hay que presionar la tecla <enter>. Debe asegurarse que existe una impresora conectada a la computadora donde se está ejecutando el programa.

- **Menú**

Esta opción regresa a la pantalla principal del programa.

4.2 Base de datos de motores

- **Altas**

Esta opción se emplea cuando se requiere dar de alta un motor y sus características y que es necesario considerar en la base de datos. Presione <enter> y aparecerá un cuadro como el mostrado en la figura 4.5.

_____ALTAS EN LA BASE DE DATOS MOTORES_____

MARCA:

MODELO:

POTENCIA MAXIMA (KW): 0

@ RPM: 0

TORQUE MAXIMO (N-m): 0

@ RPM: 0

CONSUMO MINIMO DE COMBUSTIBLE (g/KW.h): 0

@ RPM: 0

POTENCIA @ 1000 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1100 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1200 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1300 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1400 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1500 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1600 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1700 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1800 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 1900 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 2000 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 2100 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 2200 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 2300 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 2400 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 2500 RPM (KW): 0

POTENCIA @ 2600 RPM (KW): 0

Figura 4.5 Altas en la base de datos motores

Para dar de alta un motor es necesario contar con los datos que aparecen en el cuadro de la figura anterior. por lo que se requiere tener a la mano la ficha técnica del motor que desea dar de alta en la base de datos. En esta ficha aparece toda la información que se requiere

En marca escriba la marca del motor, después presione la tecla <enter> que lo desplaza a modelo. En modelo escriba el nombre del modelo que da el fabricante del motor, lo mismo se debe hacer con los datos de potencia máxima en el régimen de revoluciones por minuto, torque máximo en el régimen de revoluciones por minuto, consumo mínimo de combustible en el régimen de revoluciones por minuto.

Se deberá tener cuidado con las unidades de los datos de potencia, torque y consumo mínimo, ya que en algunas fichas técnicas aparecen otras unidades. Se tiene que comprobar que las unidades para potencia sean kilowatts (kW); para torque, Newton por metro (N.m) y para el consumo mínimo, gramos por kilowatts-hora (g/kWh), de no ser así tendrá que realizar la transformación a este tipo de unidades, para que estas sean consistentes con las unidades que se utilizan dentro del programa.

Por último, tendrá que llenar los espacios correspondientes a la potencia que existe desde las 1000 hasta 2600 revoluciones por minuto a las rpm máximas del vehículo, esto depende de cada motor y de la información del fabricante proporcionada en las fichas técnicas. Por ejemplo, hay motores donde el régimen de revoluciones máximo es a 1800, otros a 2100, 2400 o valores superiores; algunos fabricantes de motores proporcionan el valor de la potencia a partir de 1000 rpm, otros a 1100, a 1200 u otro valor. Si los datos de potencia del motor que desea incorporar en la base de datos inician a 1200 rpm y terminan en 2100 rpm, comience a llenar los datos a partir de 1200 dejando en blanco o con ceros los valores de 1000 y 1100, llene hasta 2100 y deje con ceros los valores de 2200 y 2600.

Para corroborar que el motor que acaba de dar de alta está en la base de datos de los motores siga las instrucciones del punto desplegar.

A continuación, a manera de ejemplo, se dará de alta un motor en la base de datos, la ficha técnica del motor esta en el anexo A.

Ejemplo: Dar de alta el motor Cummins C8.3-300

Por lo que de la ficha técnica se van a obtener los datos que se requieren y que se muestran en la figura 4.5.

En marca escriba Cummins, en modelo; C8.3-300, para la potencia máxima consulte en la ficha donde están las especificaciones y escriba la potencia que ahí se indica 224 kW (no escriba las unidades) para este motor la potencia se da a una velocidad gobernada de 2400 rpm, escriba este valor. Para el Torque máximo escriba el valor que se indica en torque pico en la gráfica de torque que es la que se encuentra en la parte superior de las tres gráficas en la ficha técnica y que tiene un valor de 1112 N.m en su régimen de rpm correspondientes. Se muestran dos tipos de unidades, en la derecha están los valores en lbs-ft y en la izquierda están en N.m. De aquí se identifica el valor máximo de la curva, observe que el valor de 1112 N.m se encuentra a 1200 rpm, éste será el valor que se tiene que identificar en la ficha del motor.

Para el consumo de combustible mínimo se usará la tercer gráfica de la ficha técnica, el valor mínimo de esta curva está dado en aproximadamente 196 g/kW.hr (unidades de la izquierda) y observe que se encuentra cerca de las 1500 rpm. Estos son los dos valores que se deben de tomar para consumo de combustible y su régimen de rpm, presione <enter> para que aparezca en pantalla las líneas con los datos faltantes.

En la primera línea se pide la potencia del motor a 1000 rpm, si observamos en la segunda gráfica de la ficha técnica, la curva de potencia aparece a partir de las 1200 rpm hasta las 2400 rpm, por lo que al dar de alta este motor tenemos que ignorar los valores de potencia que el programa pregunta para cuando el motor está a 1000 y 1100 rpm. Ahora al situarnos en la curva de potencia cuando el motor está a 1200 rpm se tiene un valor aproximado de 139 kW, escriba este valor en la línea de potencia a 1200 rpm. De la misma manera para 1300 rpm se tiene un valor aproximado de 149 kw, para 1400 rpm 162 kw, 1500 rpm 169 kw, 1600 rpm 186 kw, 1700 rpm 189 kw, 1800 rpm 205 kw, 1900 rpm 209 kw, 2000 rpm 217 kw, 2100 rpm 220 kw, 2200 rpm 223 kw, 2300 rpm 224 kw y a 2400 rpm 224 kw. Para las últimas dos líneas, potencia a 2500 y 2600 rpm no se les asigna ningún valor, únicamente presione <enter>.

Después aparece la pregunta de que si desea darlo de alta si o no, presione una "S" para darlo de alta y presione <enter>. Enseguida pregunta si desea más altas; indíquele que no presionando una letra "N" y presione <enter>.

Ahora ya tiene el motor registrado en la base de datos que le corresponde, para comprobar siga las instrucciones del punto desplegar.

Nota: Si intenta dar de alta el ejemplo que aquí se menciona, al momento que el programa hace la pregunta de que si desea darlo de alta le indicará que el alta es duplicada, es decir que ya se encuentra en dado de alta y por lo tanto no la escribe.

• Bajas

En esta opción se pueden dar de baja todos los motores que no se vayan a utilizar en la base de datos o cuando se haya dado de alta algún motor que no se requiera. Cuando esta opción se ejecuta aparece en la pantalla un cuadro semejante al que aparece en la figura 4.6, donde se indicará el modelo del motor, sin que sea necesario algún otro dato.

Cuando se han proporcionado los datos en esta línea, teclée <enter> y ahora se presentará un cuadro con la información completa del motor.

Observe que los datos de ese modelo correspondan al motor que desea dar de baja. Si se teclée la letra "S" lo dará de baja y desplegará el siguiente mensaje:

MAS BAJAS (S/N):

Que también mostrará si se teclée la letra "N", indicando que no desea darlo de baja.

Si se le indica que sí, aparece nuevamente el cuadro de la figura 4.6. Si le indica que no, lo devolverá a la pantalla principal del PSTM.

El diagrama muestra una interfaz de usuario con un título y un campo de entrada. El título es 'BAJAS EN LA BASE DE DATOS MOTORES' y está centrado en la parte superior. Debajo del título, hay un recuadro rectangular que contiene el texto 'MODELO DEL MOTOR:' seguido de un espacio amplio para escribir.

Figura 4.6 Bajas en la base de datos de motores

Para comprobar que el motor ya fue eliminado de la base de datos, siga las instrucciones del punto DESPLEGAR.

Si el modelo proporcionado no corresponde a alguno de los motores registrados en la base de datos, desplegará el mensaje:

NO EXISTE

Por lo que habrá que revisar en la base de datos para confirmar que el modelo corresponde al motor que desea dar de baja.

A continuación se mencionará un ejemplo para dar de baja un motor.

Ejemplo: Dar de baja el motor Cummins modelo C8.3-300.

Sitúese sobre la instrucción bajas dentro del submenú motores y presione <enter> y aparece sobre la pantalla el cuadro que se muestra en la figura 4.6. Sobre esta línea escriba el modelo del motor: C8.3-300 y presione <enter>, enseguida aparecen todos los datos de este motor y la instrucción de presione una tecla para continuar y ver los demás datos del motor; nuevamente aparece esa instrucción, vuelva a presionar <enter>, y a manera de confirmación el programa pregunta si desea darlo de baja, para hacerlo presione la letra "S" y oprima <enter>. Después le pregunta si desea realizar mas bajas, presione la letra "N" para indicarle que no.

Nota: Si realmente no desea dar de baja este motor de la base de datos, en lugar de indicar que sí, presione la letra "N" y <enter>; ya que este motor se encuentra en la base de datos y únicamente se menciona para el ejemplo.

- **Desplegar**

Al seleccionar esta opción, se coloca en este comando y oprime la tecla <enter>, realizada esta acción se despliega la base de datos de motores junto con todas sus características.

- **Imprimir**

Esta opción se emplea para imprimir la base de datos de los motores, para ejecutarla sólo hay que presionar la tecla <enter>. Debe asegurarse que existe una impresora conectada a la computadora donde se está ejecutando el programa.

- **Menú**

Regresa a la pantalla principal del programa.

4.3 Base de datos de transmisiones

- **Altas**

Esta opción se emplea cuando se requiere dar de alta alguna transmisión diferente a las que tiene el PSTM y forme parte de la base de datos para su utilización. Presione <enter> y aparecerá en la pantalla un cuadro semejante al mostrado en la figura 4.7:

_____**ALTAS EN LA BASE DE DATOS TRANSMISIONES**_____

MARCA
 MODELO
 CAPACIDAD TORSIONAL (Nm) 0.00
 CAPACIDAD DE CARGA MAXIMA (kg) 0.00
 NÚMERO DE VELOCIDADES 0
 APLICACIÓN (Pasaje/carga)

Figura 4.7 Altas para la base de datos de transmisiones

Para proporcionar los datos solicitados es necesario contar con la ficha técnica de la transmisión que desea dar de alta, después siga las siguientes instrucciones: especifique marca de la transmisión, presione <enter> y pasa a la línea modelo,

indique el modelo y presione <enter>, después proporcione la capacidad torsional, capacidad de carga máxima, número de velocidades y la aplicación de esta transmisión la cual deberá ser indicada con una letra "P", si es pasaje y con una letra "C" si corresponde a carga. Es importante mencionar que se debe tener cuidado con el tipo de unidades utilizadas para la capacidad torsional, éstas deberán ser newtons por metro y para la capacidad de carga máxima deberá ser en kilogramos.

Una vez que se ha proporcionado toda la información solicitada presione la tecla <enter> y aparecerá enseguida en la pantalla el cuadro mostrado en la figura 4.8 en el deberá escribir la relación de paso para cada una de las velocidades de la transmisión:

_____ ALTAS EN LA BASE DE DATOS DE TRASMISIONES _____

Relación de paso 1:	0.00
Relación de paso 2:	0.00
Relación de paso 3:	0.00
Relación de paso 4:	0.00
Relación de paso 5:	0.00
Relación de paso 6:	0.00
Relación de paso 7:	0.00
Relación de paso 8:	0.00
Relación de paso 9:	0.00
Relación de paso 10:	0.00
Relación de paso 11:	0.00
Relación de paso 12:	0.00
Relación de paso 13:	0.00
Relación de paso 14:	0.00
Relación de paso 15:	0.00
Relación de paso 16:	0.00
Relación de paso 17:	0.00
Relación de paso 18:	0.00

Figura 4.8 Altas en la base de datos de transmisiones

Observe que en este cuadro aparecen hasta 18 líneas, es decir le pide hasta una relación de paso de 18; si su transmisión no es de 18, no habrá ningún problema, usted únicamente deberá proporcionar la información correspondiente al número de velocidades de la transmisión que desea dar de alta. Después presione la tecla <enter> hasta llegar a la línea con la relación de paso 18, al presionar la tecla <enter>, observe que aparece la siguiente interrogante:

DESEA DARLE DE ALTA (S/N):

Cualquiera que sea su respuesta enseguida se le preguntará nuevamente:

MAS ALTAS (S/N):

Si se le indica que sí, aparecerán nuevamente los cuadros mostrados en las figura 4.7 y 4.8; ahora si le indica que no, lo devolverá a la pantalla principal del programa.

Si desea comprobar que la transmisión que se especificó ha sido dada de alta en la base de datos de transmisiones, siga las instrucciones del punto desplegar.

A continuación se mencionará un ejemplo para dar de alta una transmisión.

Ejemplo: Dar de alta la transmisión TSPO175-16 MEGA. La ficha para esta transmisión se encuentra en el anexo B

Colóquese sobre la instrucción de altas en el submenú transmisiones y presione <enter> y aparece el cuadro que se muestra en la figura 4.7.

Sobre la primera línea escriba la marca TSP, en la segunda el modelo TSPO175-16 MEGA. La capacidad torsional se encuentra en las especificaciones de la ficha técnica, de ahí tomamos el valor de 2376 N.m, para la capacidad de carga máxima es necesario consultar al fabricante de la transmisión ya que en la ficha no aparece el valor (el valor proporcionado por TSP fue de 54431 kg). Indique el número de velocidades en la siguiente línea, ahora escriba la aplicación de la transmisión, presione la letra "C" para indicar que es para carga y presione <enter>. A continuación se escribirán las relaciones de paso para las 16 velocidades desde la primera velocidad que es de 14.52 hasta la última relación que es de 0.82 (no son incluidas las relaciones de la reversa).

Una vez que se han escrito las relaciones de paso, presione <enter> y sobre la línea donde el programa pregunta si desea darle de alta escriba la letra "S". Enseguida pregunta si desea más altas; indíquele que no presionando una letra "N" y presione <enter>.

Nota: Si intenta dar de alta el ejemplo que aquí se menciona, al momento que el programa hace la pregunta de que si desea darlo de alta le indicará que el alta es duplicada, es decir que ya se encuentra en dado de alta y por lo tanto no la escribe.

- **Bajas**

Esta instrucción se emplea para dar de baja transmisiones que no se desean utilizar. Para dar de baja alguna transmisión de la base de datos coloque el cursor en esta opción y presione <enter>, observe que aparece en pantalla un cuadro con una línea con la palabra modelo, ver cuadro de la figura 4.9, escriba el nombre del modelo que desea dar de baja y presione la tecla <enter>, enseguida aparecerán los datos de este modelo.

Después de ver si este es realmente el modelo que desea dar de baja, aparece el siguiente mensaje:

DESEA DARLE DE BAJA (S/N):

Si se está seguro indique que sí con una letra "S", además si su respuesta es "N" por que no desea darle de baja, aparece enseguida otra pregunta:

MAS BAJAS (S/N):

Si le indica "S", aparecerá el cuadro de la figura 4.9, ahora si le indica que "N", lo regresará a la pantalla principal del programa.

El diagrama muestra una pantalla con un título centralizado: "BAJAS EN LA BASE DE DATOS TRANSMISIONES". Debajo del título, hay un recuadro rectangular que contiene el texto "Modelo:" seguido de un espacio amplio para la entrada de datos.

Figura 4.9 bajas en la base de datos de transmisiones

Si el modelo que le indicó no corresponde a los registrados en la base de datos, desplegará el mensaje:

NO EXISTE

Por lo que habrá que revisar en la base de datos para confirmar que exista la configuración de transmisión que desea dar de baja.

A continuación se mencionará un ejemplo para dar de baja una transmisión.

Ejemplo: Dar de baja la transmisión TSPO175-16 MEGA.

Al situarnos en el submenú de bajas de transmisiones y presionar <enter> aparece en la pantalla lo que muestra la figura 4.9, sobre la línea escriba TSPO175-16MEGA, y presione <enter>. Enseguida aparecen todos los datos de la transmisión que se va a dar de baja y la instrucción de que pulse una tecla para continuar, para después mostrar los datos restantes de la transmisión.

Cuando se han mostrado todos los datos, a manera de confirmación escriba la letra "S" para indicar que sí desea darle de baja. Después de presionar <enter> presione la letra "N" para indicar que ya no desea más bajas.

Nota: Si realmente no desea dar de baja esta transmisión de la base de datos, en lugar de indicar que sí, presione la letra "N" y <enter>; ya que la transmisión se encuentra en la base de datos y únicamente se menciona para el ejemplo.

- **Desplegar**

Al seleccionar esta opción, oprima la tecla <enter>, hecho esto se despliega la base de datos de transmisiones donde se pueden apreciar todas las características de éstas.

- **Imprimir**

Opción empleada para imprimir la base de datos de las transmisiones, únicamente hay que presionar la tecla <enter>. Revise que exista una impresora conectada a la computadora donde se está ejecutando el programa.

- **Menú**

Regresa a la pantalla principal del programa.

4.4 Base de datos de diferenciales

- **Altas**

Esta opción se emplea cuando se requiere registrar un diferencial y sus características en la base de datos correspondiente y hacer uso de él, en el PSTM. Presione <enter> y aparecerá en pantalla el cuadro mostrado en la figura 4.10:

ALTAS EN LA BASE DE DATOS DE DIFERENCIALES	
Marca:	
Modelo:	
Capacidad de carga (kg):	0
Relación de paso:	0.00
Relación de paso dual:	0.00
Tipo (sencillo/tandem)	

Figura 4.10 Altas en la base de datos de diferenciales

Teniendo la ficha técnica de los datos del diferencial que se desea dar de alta, proceda a escribir el nombre de la marca, el modelo, la capacidad de carga (en kilogramos), la relación de paso, la relación de paso dual (si es que el diferencial la tiene) y el tipo, ya sea sencillo o tandem. Después de haber escrito los datos en cada una de las líneas, presione <enter> y observe que aparece la siguiente interrogante:

DESEA DARLE DE ALTA (S/N):

Para darle de alta escriba la letra "S" y presione <enter>, enseguida aparece el siguiente mensaje:

MAS ALTAS (S/N):

Este mensaje también aparece si antes presionó la letra "N" indicando que no deseaba darlo de alta. Ahora si le indica que sí, nuevamente aparecerá el cuadro de la figura 4.10, si le indica que no, lo devolverá a la pantalla principal del programa.

Para comprobar que el diferencial fue dado de alta siga las instrucciones del punto desplegar.

A continuación se mencionará un ejemplo para dar de alta un diferencial.

Ejemplo: Dar de alta el diferencial Eaton modelo DS344 con una relación de paso de 4.33. La ficha para esta transmisión se encuentra en el anexo C.

Sitúese sobre el submenú de altas de diferenciales y presione <enter>, enseguida sobre la pantalla se presenta el cuadro que se muestra en la figura 4.10, sobre la primera línea escriba EATON, en la segunda el modelo DS344. Para la tercera línea, en la ficha técnica se indica que la capacidad de carga máxima para el diferencial es de 130 000 lbs, realizando la conversión a kg ($130\ 000 \times \text{factor}$) escribimos 58967. La relación de paso es de 4.33, y al final escriba el tipo TANDEM que se indica en la parte superior de la ficha técnica.

Después de haber presionado <enter>, en la pregunta que hace el programa para darle de alta escriba la letra "S" y presione <enter> y ahora escriba una letra "N" para indicar que no desea dar mas altas.

Nota: Si intenta dar de alta el ejemplo que aquí se menciona, al momento que el programa hace la pregunta de que sí desea darlo de alta le indicará que el alta es duplicada, es decir que ya se encuentra en dado de alta y por lo tanto no la escribe.

- **Bajas**

Esta opción se emplea para dar de baja un diferencial de la lista que se encuentra en la base de datos de diferenciales; para llevar a cabo esta acción, presione <enter> en esta opción; enseguida se mostrará en pantalla el cuadro de la figura 4.11.

BAJAS EN LA BASE DE DATOS DE DIFERENCIALES

Modelo del diferencial:
Relación de paso:

Figura 4.11 Bajas de la base de datos de diferenciales

En la primera línea escriba el modelo del diferencial que desea dar de baja y en la siguiente la relación de paso de éste; después presione <enter> para comprobar que los datos del diferencial sean correctos. Apareciendo el siguiente mensaje:

DESEA DARLE DE BAJA (S/N):

Si esta seguro de que este es el diferencial que va a dar de baja indíquelo que sí, y aparecerá una nueva pregunta, que también aparece si le indica que no desea darlo de baja:

MAS BAJAS (S/N):

Ahora, si le indica que sí, lo enviará nuevamente al cuadro de la figura 4.11, pero si le indica que no, lo regresara a la pantalla principal del programa.

Si los datos de modelo y relación de paso que le indicó no corresponden a los registrados en la base de datos, desplegará el mensaje:

NO EXISTE

Por lo que habrá que revisar la base de datos para confirmar que exista la configuración del vehículo que desea dar de baja.

A continuación se mencionará un ejemplo para dar de baja un diferencial.

Ejemplo: Dar de baja un diferencial Eaton DS344 con una relación de paso 4.33.

Sitúese en el submenú de bajas de diferenciales y presione <enter>, enseguida en la pantalla aparece el cuadro que muestra en la figura 4.11.

En la primera línea escriba DS344 que es el modelo que se va a dar de baja, enseguida escriba 4.33 para la relación de paso, ahora presione <enter> y observe la información del diferencial.

Cuando se han mostrado todos los datos, a manera de confirmación escriba la letra "S" para indicar que sí desea darle de baja. Después de presionar <enter> presione la letra "N" para indicar que ya no desea más bajas.

Nota: Si realmente no desea dar de baja este diferencial de la base de datos, en lugar de indicar que sí, presione la letra "N" y <enter>; ya que el diferencial se encuentra en la base de datos y únicamente se menciona para el ejemplo.

- **Desplegar**

Al seleccionar esta opción, bastará situar el cursor aquí y oprimir la tecla <enter>, hecho esto se despliega la base de datos de diferenciales donde se pueden observar todas sus características.

- **Imprimir**

Opción empleada para imprimir la base de datos de los diferenciales, únicamente hay que presionar la tecla <enter>. Revise que exista una impresora conectada a la computadora donde se ejecuta el programa.

- **Menú**

Regresa a la pantalla principal del programa.

4.5 Base de datos de llantas

- **Altas**

Esta opción se emplea cuando se requiere dar de alta una llanta y sus características para que esté en la base de datos correspondiente y permita hacer uso de ella dentro del programa. Presione <enter> y aparecerá en pantalla el cuadro que aparece en la figura 4.12.

Para llenar el cuadro, recuerde que es importante tener los datos de la llanta o alguna ficha técnica de la marca y el modelo que va a anotar.

Ahora en el cuadro tendrá que anotar, en la primera línea la marca, en la segunda el modelo, en la siguiente, la medida; en rango de carga deberá anotar la letra con que se designa al número de capas con que cuenta la rueda, ya que existe una relación entre el número de capas y la capacidad de carga (Ver anexo E).

En la siguiente línea deberá anotar el ancho de rim en metros, enseguida el diámetro total de la llanta también en metros; en la línea que sigue deberá anotar las revoluciones por kilómetro de la llanta que le menciona el fabricante de la misma; en

las siguientes dos líneas deberá anotar la carga máxima para cuando es utilizada en un eje sencillo y para cuando es utilizada en un eje dual, esta carga deberá, ser escrita teniendo en cuenta que las unidades son kilogramos. En la última línea que aparece en esta pantalla deberá anotar el tipo de eje donde se utilizará ya sea de tracción, direccional o libre.

ALTAS EN LA BASE DE DATOS DE LLANTAS

Marca:
 Modelo:
 Medida:
 Rango de carga:
 Ancho de rim (m): 0.00000
 Diámetro total (m): 0.000
 Revoluciones por km : 0
 Carga máxima sencillo (kg): 0
 Carga máxima dual (kg): 0
 Tipo de eje:

Figura 4.12 Altas en la base de datos de llantas

Observe que al llenar este cuadro después de presionar la tecla <enter>, se muestra la siguiente pregunta:

DESEA DARLE DE ALTA (S/N):

Si los datos de la llanta que va a introducir dentro de la base de datos es correcta escriba que sí con la letra "S", si no desea darlo de alta escriba la letra "N". Cualquiera que haya sido su respuesta aparecerá el siguiente mensaje:

MAS ALTAS (S/N):

Si desea seguir dando de altas más llantas indique que sí escribiendo una letra "S", y se mostrará en pantalla nuevamente el cuadro de la figura 4.12, si ya no desea dar de alta ninguna llanta, escriba la letra "N" y lo devolverá a la pantalla principal del programa.

Si se quiere comprobar que ya existe esta llanta en la base de datos siga las instrucciones del punto desplegar.

A continuación se mencionará un ejemplo para dar de alta una llanta.

Ejemplo: Dar de alta la llanta Goodyear modelo G114 medida 11R22.5. La ficha para esta transmisión se encuentra en el anexo D.

Sitúese sobre el submenú de altas de llantas y presione <enter>, enseguida sobre la pantalla se presenta el cuadro que se muestra en la figura 4.12, sobre la primera línea escriba Goodyear, en la segunda el modelo G114. Para la tercera línea, escriba la medida 11R22.5. En la ficha técnica se indica que para esta llanta la capacidad de capas es de 14, ahora consultando el anexo E, el rango de carga para una de 14 capas se designa con la letra "G". El ancho de rim en la ficha es de 8.25 plgs realizando la conversión a metros se anota 0.20955. El diámetro total es de 1.049 m; también de la ficha técnica se tiene un valor de 310 rev/km la carga máxima como sencilla es de 2745 kg y carga máxima dual es de 2409 kg. Para la última línea escriba tracción, ya que como lo indica la ficha técnica, este tipo de llanta se recomienda utilizar en este eje.

Después de haber presionado <enter>, en la pregunta que hace el programa para darle de alta escriba la letra "S" y presione <enter> y ahora escriba una letra "N" para indicar que no desea dar más altas.

Nota: Si intenta dar de alta el ejemplo que aquí se menciona, al momento que el programa hace la pregunta de que sí desea darlo de alta le indicara que el alta es duplicada, es decir que ya se encuentra en dado de alta y por lo tanto no la escribe.

- **Bajas**

Esta opción se utiliza para dar de baja una llanta de la base de datos, que no se desea utilizar dentro del programa, para realizar esta acción siga los pasos que a continuación se mencionan.

Sitúese en la opción de bajas de llantas, presione <enter> y se mostrará en pantalla un cuadro similar al de la figura 4.13.

BAJAS EN LA BASE DE DATOS DE LLANTAS

Modelo de la llanta:
Medida de la llanta:
Ancho de rim (m): 0.0000

Figura 4.13 Bajas en la base de datos de llantas

En la primera línea anote el modelo de la llanta, después la medida de la misma y por último el ancho del rim en metros, ahora presione la tecla <enter> y aparecerá en pantalla la información de la llanta, y el mensaje donde dice:

DESEA DARLE DE BAJA (S/N):

Si está seguro que estos son los datos de la llanta que desea dar de baja escriba la letra "S", si no es así escriba la letra "N". Cualquiera que haya sido su respuesta aparecerá la siguiente pregunta:

MAS BAJAS (S/N):

Si desea dar de baja más llantas de la base de datos escriba la letra "S" y se mostrará en pantalla el cuadro de la figura 4.13, si ya no lo desea escriba la letra "N" y lo regresará a la pantalla principal del programa.

Si los datos de modelo, medida y ancho del rim que le indicó no corresponden a los registrados en la base de datos, marcará el mensaje:

NO EXISTE

Por lo que habrá que revisar la base de datos para confirmar que exista la configuración de llanta que desea dar de baja.

A continuación se mencionará un ejemplo para dar de baja una llanta.

Ejemplo: Dar de baja una llanta Goodyear G114 de medida 11R22.5.

Sitúese en el submenú de bajas de llantas y presione <enter>, enseguida en la pantalla aparece el cuadro que muestra en la figura 4.13.

En la primera línea escriba G114 que es el modelo que se va a dar de baja, enseguida escriba 11R22.5 para la medida de la llanta, ahora presione <enter> y observe la información de la llanta.

Cuando se han mostrado todos los datos, a manera de confirmación escriba la letra "S" para indicar que sí desea darle de baja. Después de presionar <enter> presione la letra "N" para indicar que ya no desea más bajas.

Nota: Si realmente no desea dar de baja esta llanta de la base de datos, en lugar de indicar que sí, presione la letra "N" y <enter>; ya que la llanta se encuentra en la base de datos y únicamente se menciona para el ejemplo.

- **Desplegar**

Para esta opción, bastará situarse aquí y oprimir la tecla <enter>, hecho esto se despliega la base de datos de llantas donde se pueden ver las características de cada una de ellas.

- **Imprimir**

Opción empleada para imprimir la base de datos de las llantas, únicamente hay que presionar la tecla <enter>. Cabe mencionar que debe estar seguro que hay una impresora conectada a la computadora donde se está ejecutando el programa.

NOTA: Si se cometió algún error cuando se dio de alta un componente del tren motriz o en algunas de sus características, lo que procede es darlo de baja y volver a darlo de alta, corrigiendo así el error que se cometió.

4.6 Menú

Regresa a la pantalla principal del programa.

5 Módulo índices

5.1 Índices

Este módulo presenta los índices de aprovechamiento de un vehículo pesado:

Índice kilométrico (I_k) que indica en porcentaje la relación de la distancia recorrida anualmente con respecto a una distancia ideal establecida por la empresa

Índice de recorrido con carga (I_{rc}) indica el porcentaje del recorrido del vehículo con carga.

Índice de carga (I_c) indica el porcentaje de utilización de la capacidad útil de carga de la unidad.

Índice de aprovechamiento vehicular (I_{av}) indica el porcentaje de aprovechamiento del vehículo en función de la capacidad de carga y el recorrido

Para poder utilizar estos índices es necesario realizar una serie de pasos que a continuación se enuncian:

Al tener acceso a este módulo, en la parte inferior de la pantalla como se puede ver en la figura 5.1, aparece el siguiente mensaje

"CALCULO DE LOS INDICES DE APROVECHAMIENTO VEHICULAR"

Las variables que se ven involucradas en este módulo son las siguientes:

Tipo de transporte
Carga anual transportada
Distancias recorridas anualmente con carga y sin carga
Unidades transportadas por viaje y
Capacidad de la unidad

Cuando se sitúa en este menú y presiona <enter>, enseguida aparece en pantalla lo siguiente:

TIPO DE TRANSPORTE CARGA O PASAJE (C/P):

DESEA DAR UNA DISTANCIA IDEAL ANUAL DIFERENTE (S/N):

En la primera línea deberá especificar qué es lo que transporta, si transporta carga deberá dar una letra "C" y si transporta pasaje deberá dar una letra "P", después pasa a la siguiente línea, en ella deberá mencionar sí o no, desea dar una distancia

anual diferente, esto dependerá de la distancia real o aproximada que recorre el vehículo; si eligió "S" aparecerá la siguiente línea

PROGRAMA DE	SELECCION	DEL TREN	MOTRIZ
Opciones	Bases	Indices	Selección
			Evaluación

Indices
Menú

CALCULO DE LOS INDICES DE APROVECHAMIENTO VEHICULAR

Figura 5.1 Módulo de índices

DISTANCIA POR RECORRER IDEAL ANUAL (Km)

Aquí deberá escribir la distancia ideal anual que recorre el vehículo que va a analizar.

Si eligió "N" inmediatamente se mostrará en pantalla los cuadros de las figuras 5.2; o 5.3 en caso de haber indicado pasaje

En la primera línea deberá mencionar cuál es la distancia real recorrida anualmente en kilómetros, esta distancia podrá o no ser diferente de la distancia ideal anual, lo que no puede ser es que esta distancia sea mayor que la distancia ideal anual; en la siguiente línea anotará la distancia recorrida con carga también en kilómetros, esta distancia tampoco puede ser mayor que la distancia ideal anual; en la siguiente línea, en caso de transportar carga anotará la cantidad en toneladas por viaje y para el caso de pasaje anotará la cantidad de pasajeros que transporta, también por viaje; en la última línea escribirá la capacidad de la unidad en toneladas o en pasajeros según sea el caso. Una vez contestadas estas cuatro líneas, presione <enter> y aparecerá en pantalla el cuadro que se muestra en la figura 5.4 con los cálculos de cada uno de los índices y en la parte inferior de la pantalla aparece escrita la siguiente pregunta:

"DESEA VER LA INTERPRETACION DE LOS INDICES (S/N)"

Si se desea ver la interpretación, presione la letra "S" y <enter>, si no lo desea presione la letra "N" y <enter> y lo devolverá a la pantalla principal del programa. En caso de que haya elegido ver la interpretación de los índices, aparecerá la explicación como se muestra en el cuadro de la figura 5.5.

UNIDAD DE CARGA	
DISTANCIA RECORRIDA ANUALMENTE (Km)	0
DISTANCIA RECORRIDA CON CARGA (Km)	0
UNIDADES TRANSPORTADAS POR VIAJE (TONELADAS)	0
CAPACIDAD DE LA UNIDAD (TONELADAS)	0

Figura 5.2 Datos para unidad de carga

UNIDAD DE PASAJE	
DISTANCIA RECORRIDA ANUALMENTE (Km)	0
DISTANCIA RECORRIDA CON PASAJE (Km)	0
UNIDADES TRANSPORTADAS POR VIAJE (PASAJEROS)	0
CAPACIDAD DE LA UNIDAD (PASAJEROS)	0

Figura 5.3 Datos para unidad de pasaje

INDICES	
INDICE KILOMETRICO (Ik)	0.00
INDICE DE RECORRIDO CON CARGA (Irc)	0.00
INDICE DE CARGA (Ic)	0.00
INDICE DE APROVECHAMIENTO VEHICULAR (Iav)	0.00

"DESEA VER LA INTERPRETACION DE LOS INDICES (S/N)"

Figura 5.4 Cuadro con resultados de los índices

Ik: *** %

Irc: ***%

Ic: *** %

Iav: *** %

El índice kilométrico (Ik), muestra el porcentaje de la distancia recorrida anualmente por el vehículo con respecto a la distancia ideal. Si el índice es menor de 100%, se asume que la unidad permaneció parada, por lo que no cumplió con el kilometraje ideal establecido.

El índice de recorrido con carga (Irc), muestra el porcentaje de la distancia recorrida anualmente con carga. Si el índice es menor de 100 %, se asume que la unidad realiza recorridos en vacío.

El índice de carga (Ic), muestra el porcentaje de utilización de la capacidad de carga. Si el índice es menor de 100 %, se asume que la capacidad de carga de la unidad es mayor que la carga demandada. Si el índice es mayor de 100 %, la unidad está siendo sobrecargada.

El índice de aprovechamiento vehicular (Iav), muestra el uso del vehículo en función de la capacidad de carga y el recorrido. Si el índice es menor de 100 %, la unidad esta siendo subutilizada.

Desea una copia impresa (S/N)

Figura 5.5 Interpretación de los índices

En el cuadro de la figura 5.5 se muestra el valor de los índices calculados, y después la explicación de cada uno de ellos, donde se puede apreciar la interpretación de los porcentajes. Para finalizar, en la parte posterior aparece la opción para imprimir esta hoja de resultados junto con la interpretación, si desea una impresión indique "S".

5.2 Menú

Regresa a la pantalla principal del programa.

6. Módulo selección

Este es el módulo principal del programa, es el que lleva acabo la selección de un tren motriz tomando las características de mayor importancia en cada uno de los elementos que lo componen, de manera que permite tener una configuración adecuada a las necesidades del transportista. Al situarnos en él, aparece en la parte inferior de la pantalla el siguiente mensaje SELECCION DE UN TREN MOTRIZ, y al presionar la tecla <enter> se despliegan dos opciones: selección y menú.

6.1 Selección.

Una vez, que se decide hacer uso de este submenú se presenta en pantalla las tres preguntas que se muestran en la figura 6.1:

TIPO DE TRANSPORTE CARGA O PASAJE (C/P):	
ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR EN METROS:	0
DESEA DAR UNA CAPACIDAD DE ASCENSO DIFERENTE (S/N):	

Figura 6.1 Primera pantalla de la opción selección

En la primera se indicará si el tipo de transporte que se desea seleccionar es para carga o pasaje y se indicará con una letra "C" o "P", según sea el caso, en la segunda indicará la altitud sobre el nivel del mar en metros, es decir la altitud promedio de recorrido de la unidad de transporte. A continuación mencionará si desea dar una capacidad de ascenso diferente indicándolo con las letras "S" o "N". Si escribe la letra "S", aparecerá en pantalla la línea que se muestra en la figura 6.2 y una breve explicación de los valores de capacidad de ascenso:

Para dar el valor más adecuado de capacidad de ascenso tenga en consideración las pendientes por las cuales va a transitar su unidad. Cuando escribe la letra "N", indicando que no desea dar un valor distinto de capacidad de ascenso, el programa automáticamente le asigna un valor de 30 % ya que para las condiciones de la red federal de carreteras del país, es un valor aceptable y con cierto margen de seguridad. Si su unidad transita por alguna carretera con pendientes mayores a un

valor de 30 % se recomienda dar un valor de no más de 45 % de capacidad de ascenso, esto es para evitar problemas con la posible configuración del tren motriz, ya que altos valores implican valores de potencia altos. Ahora si transita por caminos con pendientes no tan elevadas, es decir con valores menores de 30%, únicamente indíquelo cuando se le pida el valor de capacidad de ascenso.

CAPACIDAD DE ASCENSO DE LA UNIDAD:	0.00
La capacidad de ascenso considerada es 30 % para las condiciones del país.	
Para pendientes mayores de 30 % el valor máximo recomendado es de 45 % para realizar una selección apropiada del tren motriz.	
Para caminos con grado de pendiente bajo, el valor puede ser menor a 30 %.	

Figura 6.2 Breve explicación de capacidad de ascenso

Después de haber indicado la capacidad de ascenso pulse cualquier tecla para continuar. Lo que da lugar al siguiente enunciado sobre la pantalla:

Proporcione el peso bruto vehicular en kg (PBV): 0

Aquí deberá dar el peso bruto de la unidad, es decir el peso de la unidad mas el peso de la carga o pasaje que va a transportar, es importante mencionar que se debe expresar en kilogramos.

Una vez almacenados los datos que se le dieron al programa, viene la parte más importante, el programa hará la selección del tren motriz mas apropiada de acuerdo a esos datos, la secuencia es la mostrada en la figura 6.3.

De acuerdo con los datos de entrada, el programa seleccionará de la base de datos de vehículos, los que cumplan con las características ya mencionadas (peso bruto vehicular, altitud sobre el nivel del mar capacidad de ascenso), aparecerán en pantalla y en la parte inferior de la misma presentará las siguientes instrucciones, cabe mencionar que éstas aparecerán en todas las pantallas a partir de este momento y hasta antes de dar resultados:

Para desplazarse (↵ / ⇐)
Pulse intro para escoger una opción

De las opciones de vehículos que tiene escoja una y presione <enter>.

Una vez que ha seleccionado el vehículo, aparecerá en pantalla el cuadro que se muestra en la figura 6.4.

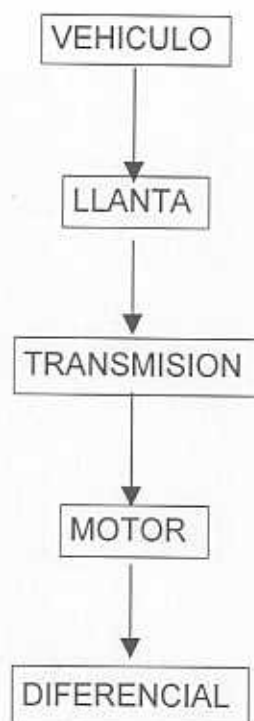


Figura 6.3 Secuencia de selección en el programa para un tren motriz

En este cuadro se deberá especificar la marca de la llanta que se desea para la configuración del tren motriz.

Especifique marca de llanta:

<u>Marcas</u>
BRIGSTONE
CONTINENTAL
FIRESTONE
GOODYEAR
PIRELLI

Figura 6.4 Marcas de llantas para la selección

Escoja alguna y presione <enter>. De aquí se pasará a seleccionar el ancho de rim por lo que en estos momentos en pantalla debe aparecer lo que se muestra en la figura 6.5.

Especifique ancho de rim (m):

<u>A_R</u>
0.17145
0.17780
0.19050
0.20320
0.20955
0.21950
0.22860
0.24765

Figura 6.5 Especificación del ancho de rim

En esta parte deberá seleccionar el ancho de rim que desea, tal vez para la marca de llanta que se seleccionó, no exista este ancho de rim, por lo que en la pantalla aparecerá un mensaje indicando lo siguiente:

No se encontró el ancho de rim. Seleccione otro ancho de rim

Deberá presionar <enter> para poder seleccionar otro ancho de rim que sí cumpla con los requisitos de carga. Sitúese sobre otro ancho de rim y presione <enter>. Una vez teniendo este dato capturado se presentan todas las llantas de la marca que seleccionó y que cumplen con el ancho de rim que se especifico (figura 6.6). Observe que en la parte inferior de la pantalla aparece una nota que dice:

Llantas encontradas con una capacidad de carga más próxima a la recomendada

También observe que en la parte superior de la pantalla aparecen tres indicaciones: se menciona la capacidad de carga recomendada, la capacidad de carga dual y que se seleccione la llanta comparando con la carga dual.

Si se desplaza con la tecla $\rightarrow$ podrá ver los valores de carga para cada llanta, se deberá situar sobre la que desea seleccionar y presionar <enter>.

Al haber seleccionado una llanta, enseguida aparece en pantalla lo que se muestra en la figura 6.7, donde tendrá que elegir la marca de transmisión que desea utilizar, sitúese sobre una de ellas y presione <enter>.

Ahora que ya se eligió la marca de la transmisión, en pantalla aparecen las transmisiones de esta marca que cumplen con el requisito de capacidad de carga más próxima a la recomendada (figura 6.8). Pero también puede darse el caso de que la marca que eligió no cumpla con el requisito de carga y por lo tanto aparece el siguiente mensaje:

Seleccione otra marca por no encontrarse la especificada

Capacidad de carga recomendada: xxx kg Capacidad de carga real: xxx kg
 Seleccione la llanta comparando con la carga dual

Llanta

MARCA	MODELO	MEDIDA	RAN-CARGA
XXXXXXX			
XXXXXXX			
XXXXXXX			
XXXXXXX			
XXXXXXX			
XXXXXXX			

Llantas encontradas con una capacidad mas próxima a la recomendada

Figura 6.6 Llantas recomendadas

Especifique marca de transmisión:

MARCAS

SPICER
 TREMEC
 TSP

Figura 6.7 Especificación de la transmisión

Deberá presionar cualquier tecla para poder seleccionar otra marca de transmisión que sí cumpla con los requisitos de carga. Sitúese sobre otra marca de transmisión y presione <enter>.

En la parte superior de la pantalla aparece el torque recomendado y el peso bruto vehicular del vehículo que ya anteriormente se seleccionó, se hace la recomendación de que seleccione la transmisión de acuerdo al torque y al PBV más próximos. Para poder apreciar las relaciones de paso de cada transmisión únicamente desplácese a la derecha con la tecla $\rightarrow$. Ahora sitúese sobre la transmisión de su elección y presione la tecla <enter>.

En pantalla aparecen ahora las marcas de motores (figura 6.9), de los cuales se tendrá que elegir una marca, para continuar en el proceso de selección del tren motriz.

Torque recomendado: xxx N.m PBV: xxx kg
 Seleccione la transmisión con el torque y el PBV más próximos

TRANSMISION

MARCA	MODELO	TOR_MAX_NM	CAR_MAX_KG	NUM_VEL

Transmisiones con una capacidad de carga más próxima a la recomendada

Figura 6.8 Transmisiones recomendadas

Especifique marca de motor:

MARCAS

CUMMINS
DETROIT DIESEL
PERKINS

Figura 6.9 Especificación del motor

Para seleccionar un motor sitúese en el que desea y presione <enter>. Si la marca que seleccionó no cumple con la potencia necesaria aparece en la pantalla el siguiente mensaje:

Seleccione otra marca por no encontrarse la especificada.

Ahora tendrá que presionar cualquier tecla para poder seleccionar otra marca. Una vez que esta nueva marca cumple con los requisitos de potencia, aparece en la parte superior de la pantalla (figura 6.10) la potencia y el torque recomendados así como los datos de los motores que son recomendados.

Potencia recomendada: xxx kW Torque recomendado: xxx N.m				
Seleccione el motor con la potencia y el torque más próximos				
————— MOTOR —————				
MARCA	MODELO	POT_GOB_KW	POT_RPM	TOR_MAX_NM
Motores encontrados con una potencia más próxima a la recomendada				

Figura 6.10 Motores recomendados

Ahora sitúese sobre el motor elegido y presione <enter>.

Al haber seleccionado un motor, enseguida aparece en pantalla lo que se muestra en la figura 6.11, donde tendrá que elegir la marca de diferencial que desea utilizar, sitúese sobre una de ellas y presione <enter>.

Ahora que ya se eligió la marca del diferencial, en pantalla aparecen los diferenciales de esta marca que cumplen con el requisito de peso bruto vehicular y capacidad de carga más próxima a la recomendada (figura 6.12). Pero también puede darse el caso de que la marca que eligió no cumpla con estos requisitos, por lo tanto aparece el siguiente mensaje:

Seleccione otra marca por no encontrarse la especificada

Deberá presionar cualquier tecla para poder seleccionar otra marca de diferencial que sí cumpla con los requisitos de carga. Sitúese sobre otra marca de diferencial y presione <enter>.

En la parte superior de la pantalla aparece la relación de paso recomendada y el peso bruto vehicular del vehículo que ya anteriormente se selecciono, se hace la recomendación de que seleccione el diferencial de acuerdo al paso y al PBV más próximos. Ahora sitúese sobre el diferencial de su elección y presione la tecla <enter>.

Especifique marca del diferencial:

MARCAS

EATON
ROCKWELL
SPICER

Figura 6.11 Especificación del diferencial

Relación de paso: xxx PBV: xxx kg
 Seleccione el diferencial con el paso y el PBV más próximos

DIFERENCIAL

MARCA	MODELO	CAP_CAR_KG	REL_PASO	DUAL	TIPO

Diferenciales encontrados con relación de paso más próximo al recomendado

Figura 6.12 Diferenciales recomendados

Ya que se tiene completo todo el tren motriz en ocasiones no existe un acoplamiento entre todos los componentes debido a la velocidad máxima y la capacidad de ascenso que alcanza el vehículo, por lo que antes de mostrar los resultados de una manera gráfica, puede mandar mensajes indicando que para que se cumplan los

criterios de velocidad y capacidad de ascenso hay que hacer algún cambio, ya sea cambiar a otro motor, diferencial o transmisión.

Cuando aparezcan las siguientes indicaciones:

Velocidad obtenida: xxx km/h

La velocidad no se cumple, cambiar el diferencial o la transmisión

o

Capacidad de ascenso obtenida: xxx

La capacidad de ascenso no se cumple, cambiar el motor

Seleccionar motor con torque mayor a: xxx N.m

Presione nuevamente <enter> y aparece en pantalla lo que se muestra en la figura 6.9, por lo que se tendrá que elegir nuevamente una marca y después un motor con un torque mayor al que indicó el mensaje anterior.

Presione la letra "m" para cambiar el motor, la letra "d" para cambiar el diferencial o la letra "t" para cambiar la transmisión

Si presiona la letra "d" aparece el siguiente mensaje

Seleccionar diferencial con paso menor a: xxx

Presione nuevamente <enter> y aparece en pantalla lo que se muestra en la figura 6.11, por lo que se tendrá que elegir nuevamente una marca y después un diferencial con una relación de paso menor a la que indicó el mensaje anterior.

Si presiona la letra "t" aparece el siguiente mensaje:

Seleccionar la transmisión con una relación de paso en la última velocidad menor a: xxx

Presione nuevamente <enter> y aparece en pantalla lo que se muestra en la figura 6.7, por lo que se tendrá que elegir nuevamente una marca y después una transmisión con una relación de paso en la última velocidad menor a la que indicó el mensaje anterior.

Cuando se eligen el motor, la transmisión o el diferencial, así como también las llantas, tienen que cumplirse algunas consideraciones de velocidad y de capacidad de ascenso.

Para un tractocamión mínimo en la última relación de paso de la transmisión debe alcanzar la velocidad de 80 km/h más 15 km/h de rebase, y un autobús 90 km/h más 15 km/h de rebase. También debe cumplirse el valor de capacidad de ascenso que se indicó cuando se inició este módulo, o el valor de 30 %, que toma por omisión.

En algunas ocasiones, debido a la combinación de las características del motor, del diferencial y de la transmisión, se da el caso de que no se cumplan estas. Esto es debido a las relaciones de paso y el torque máximo del motor.

6.1.1 Ejemplo de selección de un tren motriz

A continuación se hace uso de un ejemplo para dejar un poco más claro el proceso para seleccionar un tren motriz

Se supondrá que deseamos trasladar una carga y necesitamos un vehículo cuyo peso bruto vehicular (PBV) sea de 47200 kg. Por lo tanto si estamos dentro del programa y presionamos <enter> en el submenú de selección aparecerá en pantalla lo que se muestra en la figura 6.1. En la primera línea se indica que deseamos seleccionar un vehículo para carga, se escribe la letra "C"; en la siguiente línea de nuestro ejemplo consideraremos que nuestro vehículo transitará en lugares con una altura de 1000 metros sobre el nivel del mar en promedio; para la tercera línea escribiremos una letra "N" para indicar que no se desea cambiar la capacidad de ascenso, ya que el valor de 30 % es suficiente para nuestro ejemplo.

Después de presionar <enter> para aceptar los valores anteriores aparece en pantalla la línea donde se le indicara el PBV, escribimos 47200 y presionamos <enter>.

A partir de ahora vamos a seguir la secuencia que se menciona en la figura 6.3, ya que ahora se presenta sobre la pantalla los vehículos que satisfacen la condición del PBV que se escribió anteriormente, para tener un poco de holgura en cuanto al peso por transportar seleccionamos un T3-S3 de 48500 kg y presionamos <enter>.

En la pantalla tenemos ahora lo mostrado en la figura 6.4, de estas marcas de llantas tenemos que seleccionar una, por lo tanto se situará en la marca Goodyear y presionará la tecla <enter>.

Después se presenta en pantalla lo mostrado en la figura 6.5, donde se tiene que seleccionar un ancho de rim para llanta de marca Goodyear, ahora se sitúa sobre el de 0.20955 y presiona <enter>. De esta manera ya tenemos en pantalla las llantas que cumplen con los requisitos de carga, marca de la llanta y ancho de rim. Ahora se va a seleccionar la llanta G124 medida 285/75 R24.5.

Enseguida aparecen en la pantalla las marcas de las transmisiones como se muestra en la figura 6.7, lo siguiente es situarse sobre la marca TSP y presionar <enter>, para seleccionar una transmisión TSP; apareciendo las transmisiones que cumplen con los requisitos de carga y además un torque recomendado de 1831 N.m y se sugiere que se seleccione la transmisión con el torque y el PBV más próximo, por lo que se escogerá el modelo TSPO155-14HP de 14 velocidades.

Después de lo anterior se tiene en pantalla lo que se muestra en la figura 6.9, donde se tendrá que seleccionar la marca, para nuestro ejemplo vamos a escoger un motor de marca CUMMINS, apareciendo los motores que cumplen con los requisitos de carga y además una potencia recomendada de 289 kW y un torque de 2034 N.m; también observe que se hace la recomendación de seleccionar un motor con los

valores más próximos de torque y potencia a los anteriormente mencionados. Ahora hay que situarse sobre el modelo N14 –ESP11 de 291 kW y torque de 2034 N.m y presionar <enter>.

Por último, seleccionará el diferencial para tener completo el tren motriz. De las marcas que aparecen ahora, seleccionar el diferencial, hay que situarse sobre la marca EATON y presionar <enter>. Hecho esto, aparecen ahora los diferenciales que se recomiendan y que además cumplen con los requisitos de carga, observe que se hace la recomendación de un diferencial con una relación de paso de 4.69, para esto vamos a seleccionar el modelo DS344 con una relación de paso de 4.63. A continuación se presenta un mensaje donde se hace una observación acerca de la velocidad máxima que obtiene esta configuración motriz

Velocidad obtenida 86 km/h

La velocidad no se cumple, cambiar el diferencial o la transmisión

Para poder hacer lo que sugiere el programa ya sea cambiar el diferencial o la transmisión, hay que presionar la letra "d" para el diferencial o la letra "t" para la transmisión. Presionemos la letra "d" y enseguida aparece una segunda recomendación para realizar una nueva selección del paso del diferencial para que ahora si cumpla con la velocidad que debe alcanzar el vehículo:

Seleccionar diferencial con paso menor a: 4.21

Presione <enter> y tendrá en pantalla nuevamente lo mostrado en la figura 6.11 donde habrá que elegir marca del diferencial, nuevamente se elegirá EATON; para enseguida seleccionar el modelo DS344 con una relación de paso de 4.11 y ahora presione <enter> nuevamente. El programa muestra la información completa de las características mas importantes de los componentes del tren motriz, tal y como se puede observar en la figura 6.13

Para este tren motriz tenemos una capacidad de arranque (startability) de 37 % y en la parte inferior de la pantalla aparece la siguiente expresión:

Desea una copia impresa (S/N) ?

Deberá escribir una "s" si desea una copia impresa. Después de escribir una "s" o "n" presionar <enter>, se muestra en pantalla el Diagrama de Velocidades para el tren motriz.

6.1.2 Diagrama de Velocidades

Ya que se muestra en la pantalla el diagrama de velocidades como el de la figura 6.14.

En la gráfica se está representando la velocidad en km/h que alcanza el vehículo para su régimen en revoluciones por minuto (rpm), en la parte derecha de la gráfica aparecen los cambios o número de velocidades de la transmisión, cada una de las líneas "inclinadas" que inician en el origen de la gráfica y van hacia cada uno de los

números de los cambios, son líneas de la velocidad que alcanza el vehículo conforme se va revolucionando el motor cuando la transmisión esta en el número de cambio que aparece al final de la línea. Por ejemplo en la línea de la primera velocidad se puede observar que si el vehículo inicia su recorrido cuando el motor comienza a girar desde las cero revoluciones por minuto y cuando alcance las 1600 rpm, el vehículo alcanzará una velocidad de entre 5 y 6 km/h, ésta puede ser una forma de ver el comportamiento del vehículo. Para visualizar un poco más se observará ahora la línea de la velocidad número 12, que parte desde cero rpm y cero km/h, hasta que el motor alcance un giro de 1600 rpm el vehículo alcanzará una velocidad de un poco más de 65 km/h, también en esta misma línea de velocidad se observa que cuando el vehículo está a una velocidad de aproximadamente 58 km/h el motor esta funcionando a 1400 rpm.

Startability: 37 %

VEHÍCULO					
Nombre	Clase	No. Llantas	PBV (kg)		
TRACTOCAMION ARTICULADO	T3-S3	22	48500		

MOTOR					
Marca	Modelo	Tor. Max. (N.m)	RPM	Pot. Gob. (kw)	RPM
CUMMINS	N14-ESP11	2034	1100	291	1600

TRANSMISION				
Marca	Modelo	Tor. Max. (N.m)	Car. Max. (kg)	No. vel
TSP	TSPO155-14HP	2033.72	54431.08	14

DIFERENCIAL					
Marca	Modelo	Car. Max. (kg)	Rel. Paso	Rel. Dual	Tipo
EATON	DS344	58967	4.11	0.00	Tandem

LLANTA						
Marca	Modelo	Medida	Ancho Rim (m)	Diam. (m)	Carga/Llanta	
GOODYEAR	G124	285/75 R24.5	0.20955	1.062	2574	

Desea una copia impresa (S/N) ?

Figura 6.13 Características de un tren motriz en selección

Observe que existe un polígono que empieza a las 1100 rpm hasta las 1500 rpm abarcando la ultima línea de velocidad, a toda el área que encierra este polígono se le llama "zona verde". Cuando el motor esta en este régimen de rpm (de 1100 a 1500) se recomienda llevar acabo la conducción del vehículo, por lo que esta zona es recomendada para llevar a cabo cada uno de los cambios de velocidades. La razón por la que se recomienda que con este motor se trabaje en esta zona es por

sus características de potencia, torque y ahorro de combustible, en esta zona es cuando el motor nos da una mayor eficiencia.

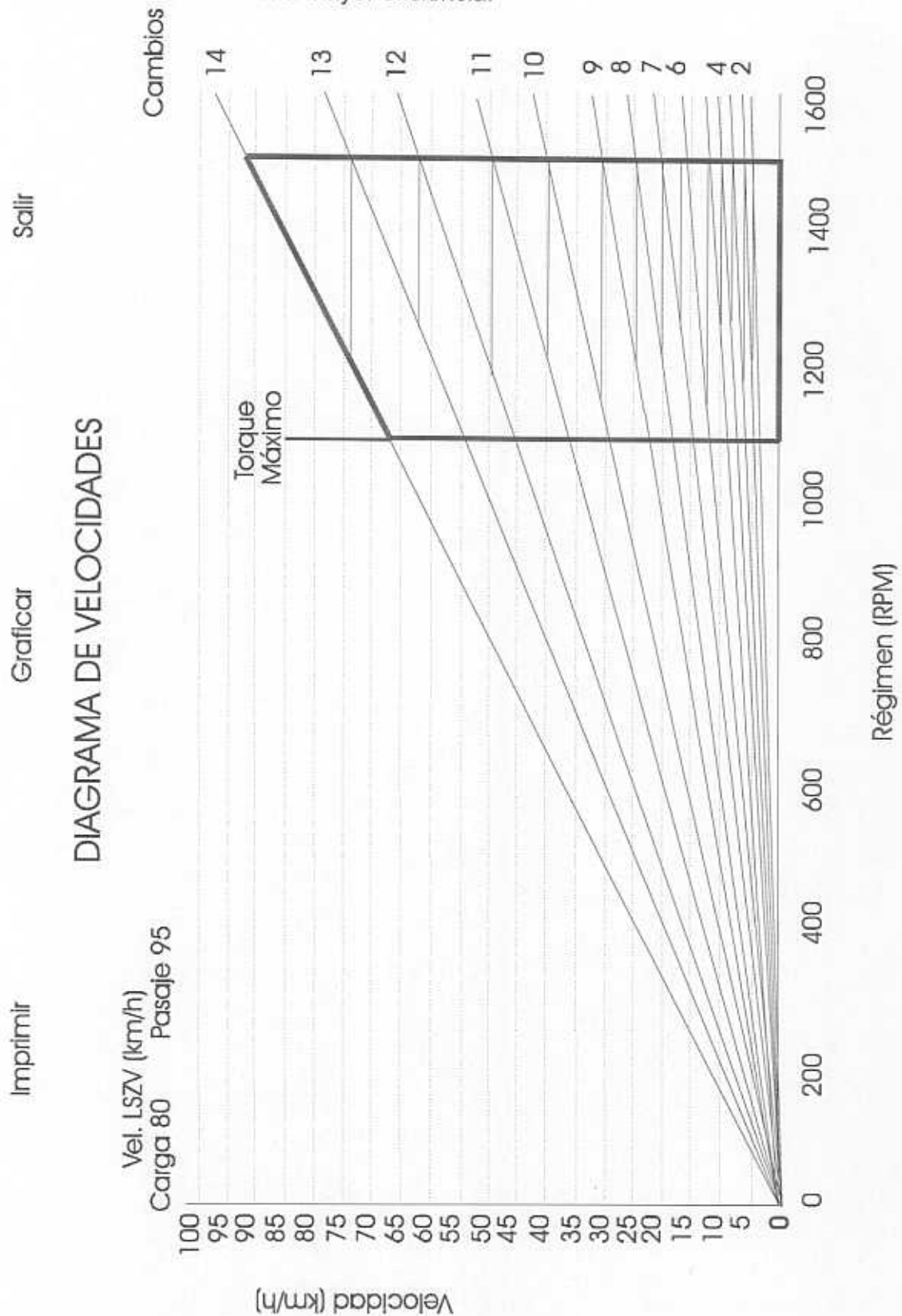


Figura 6.14 Diagrama de velocidades

En esta área del diagrama de velocidades, como ya se mencionó, se realizan los cambios de velocidades y están representados por las líneas horizontales que unen una velocidad con la otra. Por ejemplo, en la novena velocidad observe que cuando el motor llega a 1500 revoluciones se recomienda cambiar a la décima velocidad, para esto el motor se deja de revolucionar para que se accione la siguiente velocidad, en el diagrama ocurre a poco menos de 1200 rpm, a partir de ahí se empieza a revolucionar nuevamente el motor hasta alcanzar las 1500 rpm y una velocidad de casi 40 km/h. Esta descripción es para todos los cambios de velocidades.

En este diagrama también se presenta la línea de torque máximo, que para este motor ocurre a 1100 rpm.

En la parte superior de la pantalla se presenta el Límite Superior de Zona Verde (LSZV) dentro del diagrama; para el transporte de carga los vehículos deben de tener una velocidad de 80 km/h y para el transporte de pasaje la velocidad será de al menos 95 km/h.

También aparecen sobre la pantalla las instrucciones de Imprimir, Graficar y Salir, pero la explicación se hará posteriormente ya que estas instrucciones aparecen también en el Diagrama de Ascenso.

Ahora presione la tecla "G" o la barra espaciadora para ver el Diagrama de Ascenso.

6.1.3 Diagrama de Ascenso

En este diagrama (figura 6.15) se grafican capacidad de ascenso (Gradeability), que está dada en porcentaje contra la velocidad del vehículo en km/hr. En la parte superior de la pantalla hacia la derecha, se muestra la Gradeability, que para este vehículo tiene un valor de 39.65 %. Esto se puede observar sobre el diagrama específicamente en la primera curva de capacidad de ascenso, el máximo de esta curva casi alcanza el valor de 40.

Recuerde que el vehículo tiene una transmisión de 14 velocidades, por lo que en el diagrama se representa la capacidad de ascenso para cada una de ellas. Aquí también, como en el diagrama de velocidades, la potencia y el torque del motor juegan un papel importante.

Las curvas que empiezan desde una velocidad de cero km/h y cero capacidad de ascenso también parten desde cero rpm hasta el otro extremo de la curva que es donde alcanza las 1600 rpm el motor, por lo que al final de esa curva podemos decir que a 1600 rpm el motor tiene una capacidad de ascenso de 32 % y una velocidad de 6 km/h, pero cuando se tiene un torque máximo se tiene una capacidad de ascenso máxima (39.65 % y 5 km/h).

En la gráfica se puede observar el comportamiento de la unidad, ya que en la primera velocidad se tiene una gran capacidad de ascenso pero muy poca velocidad, pero conforme se va aumentando el ascendiendo en el cambio de

velocidades, hay un aumento en la velocidad y una disminución en la capacidad de ascenso.

Ya que se han presentado de manera breve las explicaciones de los Diagramas de Velocidades y Capacidad de Ascenso se explicarán las instrucciones que aparecen en la parte superior de la pantalla

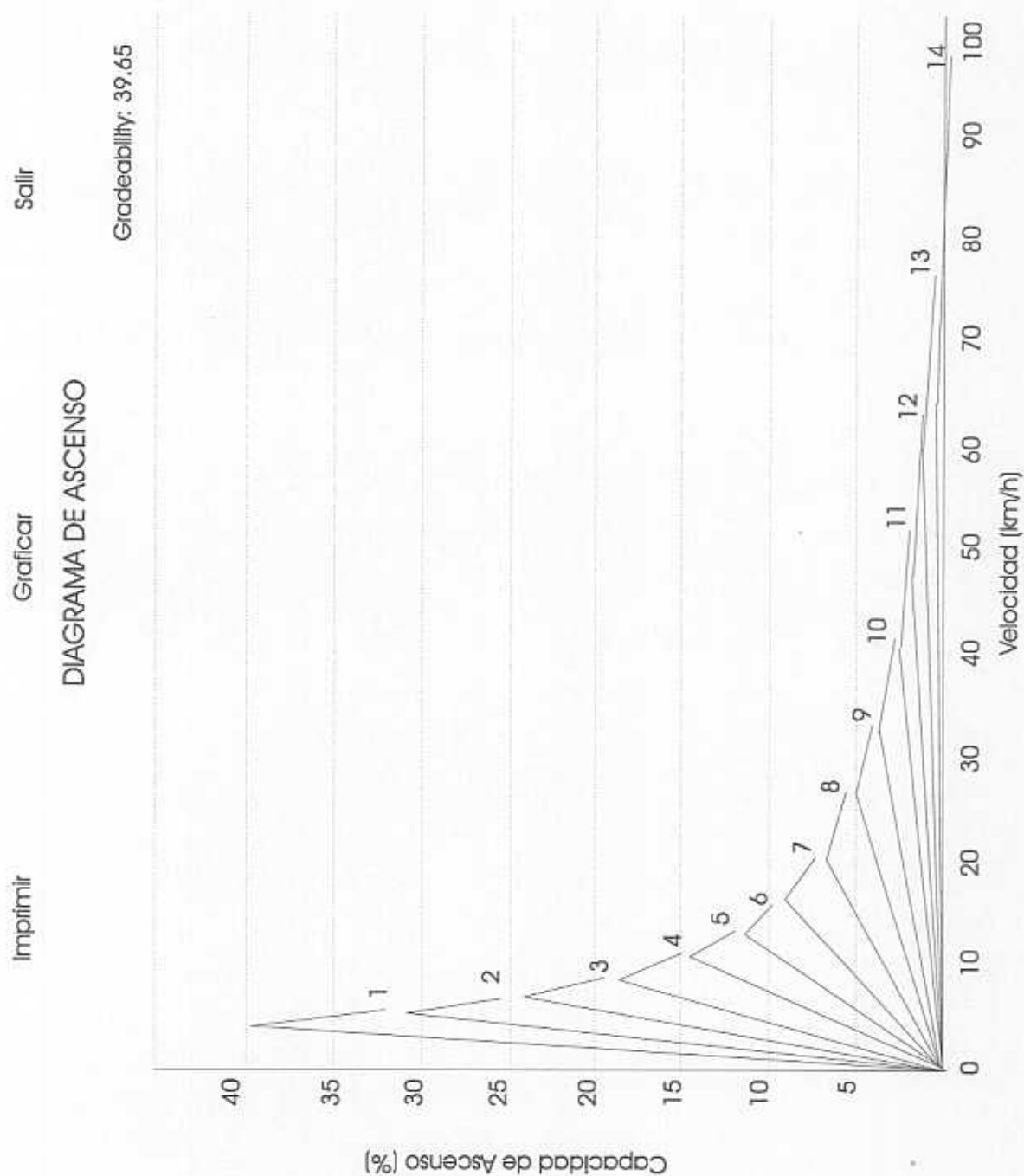


Figura 6.15 Diagrama de Ascenso

- IMPRIMIR

Si se elige imprimir aparece el cuadro que se muestra en la figura 6.16, con varias indicaciones.

Impresora: se presentan dos opciones de impresora, laser y de matriz de puntos, en este caso se deberá seleccionar el tipo de impresora que el usuario disponga.

Resolución: para la impresora laser la resolución puede ser 100, 200 o 300, se ha dejado libre el comando para hacer adaptaciones.

Modo: para la impresora de matriz el controlador de la impresora está basado en una de modelo *Epson Fx 85*, los modos que se solicitan son:

Modo	Densidad	Descripción	Velocidad
0	Sencilla	60 dpi	16 plg/seg
1	Doble velocidad	120 dpi	8
2	Alta Velocidad	120 dpi	16
3	Cuádruple	240 dpi	8
4	CRTI	80 dpi	8
5	uno a uno	72 dpi	12
6	CRT II	90 dpi	3
7	Densidad Dual	144 dpi	3

Orientación: Esta se refiere a la orientación de la hoja de impresión, ya que la gráfica puede ser impresa en forma vertical u horizontal.

Impresora	Laser
Resolución	
Orientación	Horizontal
Archivo	No
Nombre	
Copias	
Salir Continuar	

Figura 6.16 Instrucción IMPRIMIR

Archivo: la opción de archivo permite imprimir como un archivo de impresión la configuración del tren motriz que se ha seleccionado.

Nombre: si se ha optado por guardar como una archivo de impresión la configuración de un tren motriz, en esta opción se puede dar nombre al archivo de impresión.

Copias: aquí se indica la cantidad de copias que se desea imprimir.

Por último tenemos dos opciones, SALIR y CONTINUAR, la primera permite salir de modo de impresión y regresar a la gráfica de velocidades o de capacidad de ascenso, la segunda da por aceptados todos los datos que se han indicado en el cuadro y finaliza la ejecución del modo de impresión.

- **GRAFICAR**

Para activar este modo es necesario presionar la letra "G" y al hacerlo permite ver el diagrama de capacidad de ascenso, para volver al diagrama de velocidades basta volver a presionar la letra "G", y así sucesivamente para cambiar de un diagrama a otro.

- **SALIR**

Esta opción permite regresar al menú principal del PSTM y se activa al presionar la letra "S".

6.2 Menú

Regresa a la pantalla principal del programa.

7. Módulo evaluación

Este módulo se utiliza cuando ya conocemos de antemano un tren motriz, y únicamente deseamos evaluarlo para saber su comportamiento con el Diagrama de Velocidades y el de Capacidad Ascenso, que se presentan al final de este módulo. En él podemos hacer la evaluación de diferentes trenes motrices tantas veces como nosotros lo dispongamos.

Al situarnos en este módulo, aparece la ventana con las opciones: evaluación y menú.

7.1 Evaluación

La rutina para hacer una evaluación es la que se muestra en la figura 7.1:

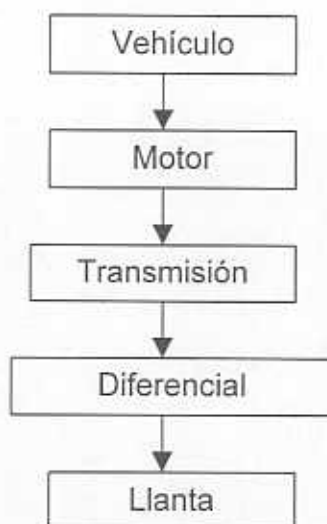


Figura 7.1 Secuencia de evaluación para un tren motriz

Al elegir evaluación se presenta primero la base de datos de vehículos basta situarse en el vehículo que deseamos evaluar y presionar <enter>, enseguida aparece la base de datos de motores, aquí también tenemos que ubicar el motor que hayamos elegido y presionar <enter>; después aparece la base de datos de las transmisiones, después de haber encontrado la transmisión, se presenta la base de datos de los diferenciales, buscamos el que corresponde a nuestros datos y presionamos <enter> y finalmente la base de datos de llantas.

Una vez hecha la alimentación de datos de nuestro tren motriz, se presenta en la parte superior de la pantalla la capacidad de arranque (startability) para este tren

motriz, calculada por el programa. Para ver la interpretación de nuestra evaluación únicamente presione <enter> y aparecerá el diagrama de velocidades.

Para explicar y comprender mejor este menú del programa, es conveniente llevar a cabo una evaluación de un tren motriz mientras se avanza en la descripción del mismo, por lo que a continuación se listaran los datos de cada uno de los componentes de una unidad de carga:

Vehículo:

Tractocamión articulado Nomenclatura: T3-S3

Motor:

Marca: Cummins Modelo: NTC-400

Transmisión:

Marca: TSP Modelo: TSP0175- 16Mega

Diferencial:

Marca: Eaton Modelo: DA 344 Relación de paso: 4.33

Llanta:

Marca: Bridgestone Modelo: R-190 Medida: 1100 R 22

Como ya se mencionó antes, al entrar al módulo de evaluación presione <enter> y aparecerá en pantalla la base de datos de vehículos, por lo que podemos escoger un vehículo con nomenclatura T3-S3, ya que localizó el vehículo, sitúese sobre él con el cursor y oprima la tecla <enter>. Ahora sobre la pantalla se presenta la base de datos de motores, ubique el cursor sobre el motor Cummins modelo NTC-400 y presione <enter>; inmediatamente aparece la base de datos de transmisiones, identifique la de nuestro ejemplo, marca TSP y modelo TSP0175-16Mega, presione <enter> cuando el cursor este posicionado sobre ella.

Hasta este momento ya tenemos tres componentes de nuestro tren motriz. Ahora identifique el diferencial marca Eaton, modelo DA 344 con una relación de paso de 4.33. Ya por último en la base de datos de las llantas encuentre la llanta Bridgestone modelo R-190 y medida 1100 R22, presione <enter>. Hasta aquí termina el proceso de evaluación.

Ahora sobre la pantalla se presenta una gráfica semejante a la mostrada en la figura 7.2. En ésta aparece bastante información sobre el comportamiento del tren motriz

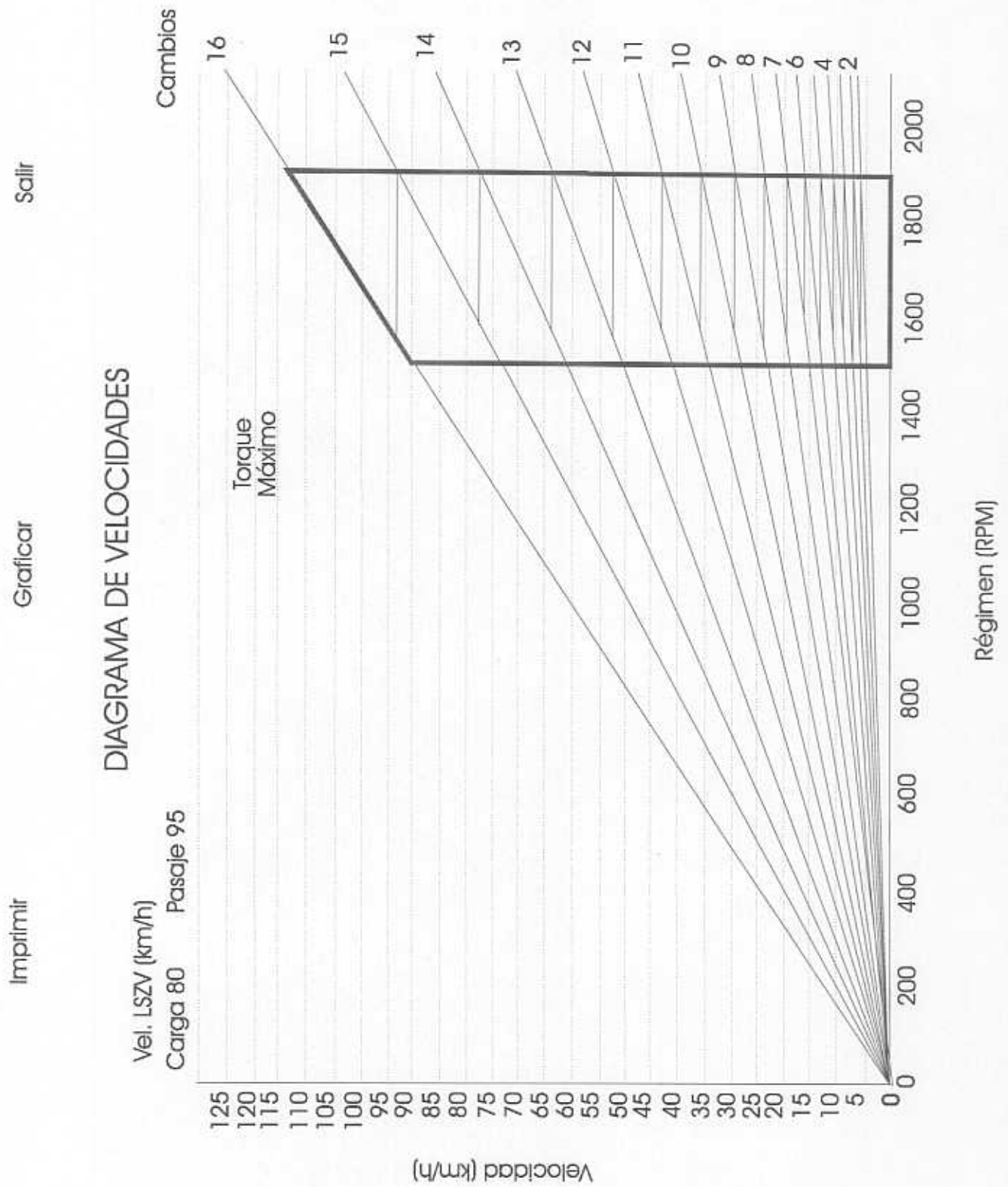


Figura 7.2 Diagrama de velocidades

En el Diagrama de Velocidades se observará la gráfica de velocidad en km/h contra régimen en rpm. El torque máximo se señala a 1300 rpm que corresponde al motor que integra este tren motriz. En la parte derecha de la gráfica aparecen los números de cada una de las velocidades dadas por la transmisión, por lo que cada una de las 16 líneas inclinadas que van desde el origen de la gráfica (esquina inferior izquierda) hasta cada uno de los números de la parte derecha de la gráfica corresponden a cada una de las velocidades de la transmisión.

También en esta gráfica se hace notar la "zona verde" de manejo económico, esta zona va desde los 1500 rpm a 1900 rpm, ya que en este rango de revoluciones es donde tenemos un mejor aprovechamiento del motor, debido a la potencia que entrega el motor en esta zona y también al ahorro de combustible que es posible conseguir cuando se mantiene el motor en ésta.

Dentro de esta zona aparecen señalados cada uno de los cambios de velocidades. Por lo que se puede observar este vehículo sí puede ser manejado bajo el concepto de conducción técnica, las líneas horizontales interpretan la caída de revoluciones cada vez que se va a realizar un cambio de velocidad.

En la parte superior de la pantalla se puede observar que el Límite Superior para Zona Verde para carga es de 80 km/h, por lo que este tren motriz cumple dicho requisito a partir de la velocidad número 15.

Para ver el diagrama de Capacidad de Ascenso presione la tecla "G" o la barra espaciadora, por lo que enseguida tendrá en la pantalla el diagrama que se presenta en la figura 7.3. Se gráfica la velocidad del vehículo en km/h contra la capacidad de Ascenso en porcentaje.

En este diagrama se observa que la Capacidad de Ascenso (Gradeability) tiene un valor máximo de 37.25, este valor se alcanza en la primera relación de paso de la transmisión cuando el motor se opera en el torque máximo y el vehículo tiene una velocidad de aproximadamente 5 km/h. También aparecen todas las curvas para cada relación de paso y sus respectivos valores de capacidad de ascenso y velocidad.

También observe que en ambas gráficas aparecen las instrucciones IMPRIMIR, GRAFICAR y SALIR.

- IMPRIMIR

Si se elige imprimir aparece el siguiente cuadro de la figura 7.4, con varias indicaciones.

Impresora: se presentan dos opciones de impresora, lasser y de matriz de puntos, en este caso se deberá seleccionar el tipo de impresora que el usuario disponga.

Resolución: para la impresora lasser la resolución puede ser 100, 200 o 300, se ha dejado libre el comando para hacer adaptaciones.

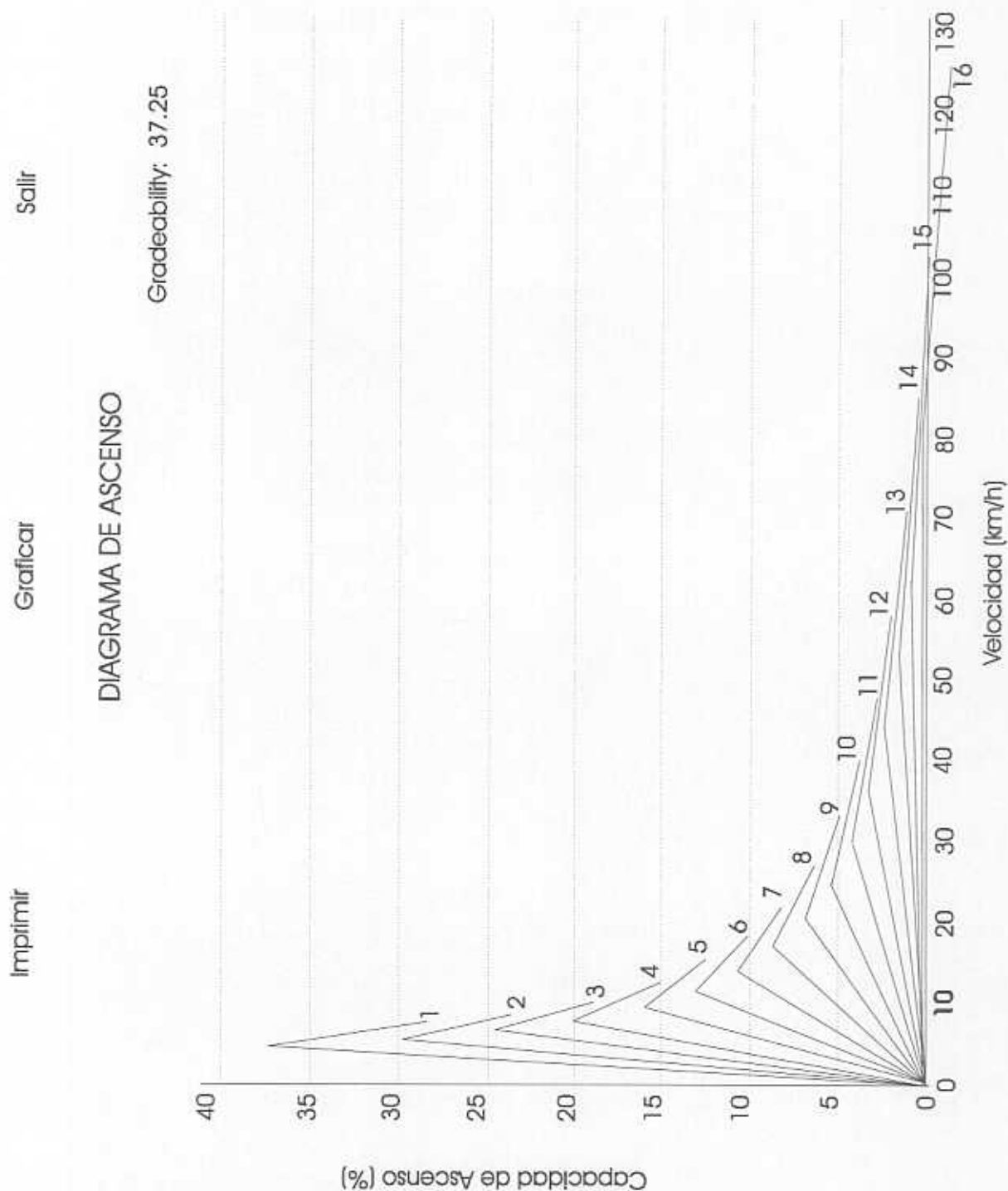


Figura 7.3 Diagrama de Capacidad de Ascenso

Modo: para la impresora de matriz el controlador de la impresora está basado en una de modelo *Epson Fx 85*, los modos que se solicitan son:

Modo	Densidad	Descripción	Velocidad
0	Sencilla	60 dpi	16 plg/seg
1	Doble velocidad	120 dpi	8
2	Alta Velocidad	120 dpi	16
3	Cuádruple	240 dpi	8
4	CRTI	80 dpi	8
5	uno a uno	72 dpi	12
6	CRT II	90 dpi	3
7	Densidad Dual	144 dpi	3

Orientación: ésta se refiere a la orientación de la hoja de impresión, ya que la gráfica puede ser impresa en forma vertical u horizontal

Archivo: la opción de archivo permite imprimir, como un archivo de impresión, la configuración del tren motriz que se ha evaluado.

Nombre: si se ha optado por imprimir la configuración de un tren motriz, en esta opción se puede dar nombre al archivo de impresión.

Copias: aquí se indican la cantidad de copias que se desean imprimir.

Por último tenemos dos opciones SALIR y CONTINUAR, la primera nos permite salir del modo de impresión y regresar a la gráfica de velocidades, la segunda da por aceptados todos los datos que se han indicado en el cuadro y finaliza la ejecución del modo de impresión.

Impresora	Laser
Resolución	
Orientación	Horizontal
Archivo	No
Nombre	
Copias	
Salir Continuar	

Figura 7.4 Instrucción IMPRIMIR

- GRAFICAR

Para activar este modo es necesario presionar la letra "G" y al hacerlo permite ver el diagrama de capacidad de asenso, para volver al diagrama de velocidades basta presionar la letra "G", y así sucesivamente para cambiar de un diagrama a otro.

- SALIR

Esta opción permite regresar al menú principal del PSTM y queda activada al presionar la letra "S".

Nota: Se puede observar que al pasar al diagrama de capacidad de asenso se tienen las mismas tres opciones, IMPRIMIR, GRAFICAR y SALIR, estas desempeñan la misma función ya descritas.

7.2 Menú

Regresa a la pantalla principal del programa.

Anexo A

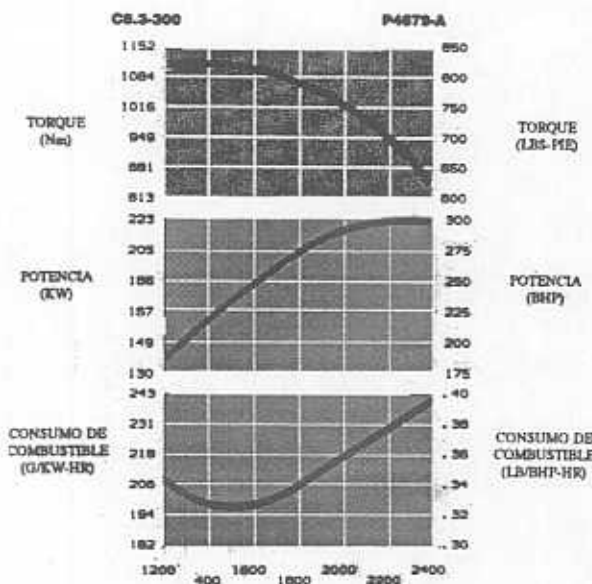
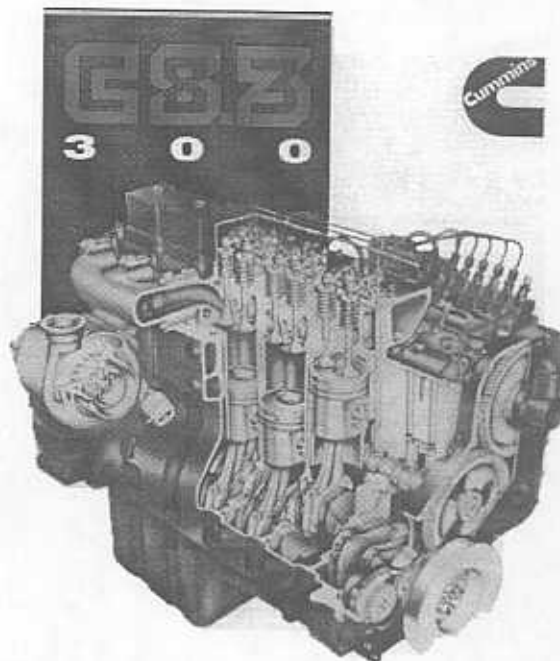
ESPECIFICACIONES

DESEMPEÑO

El desempeño del motor en las condiciones que marca el estándar SAE J1995 de altura 300 pies (90 m); [presión barométrica de 29.61 pulgadas de mercurio (100 kPa)], temperatura del aire de admisión 77° F (25° C) y presión de vapor de Agua 0.30 pulgadas de mercurio (1 kPa); con combustible diesel No. 2, estará dentro del 5% de lo mostrado en la tabla, al momento del embarque del motor. El desempeño actual puede variar con las diferentes condiciones ambientales.

Las curvas representan el desempeño del motor incluyendo el sistema de combustible, la bomba de agua, la bomba de aceite de lubricación, el compresor de aire (descargado) y con 10 pulgadas de agua (250 mm.) de restricción en el aire de admisión y con 7.0 pulgadas de mercurio (50 mm.) de restricción en el escape; no están incluidos el alternador, el ventilador, equipo opcional y componentes de mando.

La curva mostrada de consumo de combustible (BSFC) es en condiciones de carga máxima. Este no es un indicador real de la cantidad de millas por tanque de combustible, por el hecho de que el motor opera solo una parte del tiempo en la curva de carga máxima. Durante una cantidad de tiempo considerable, el motor opera en condiciones de carga parcial. Por lo tanto, las curvas BSFC a carga máxima no deben ser usadas como un indicador de millas por tanque de combustible.



ESPECIFICACIONES

	300 bhp	(224 kW)
Torque Pico	820 lbs.-pie	(1112 Nm)
Velocidad Gobernada	2400 rpm	(2400 rpm)
Numero de Cilindros	6	(6)
Diámetro y Carrera	4.49 x 5.32 plg.	(114x135 mm)
Desplazamiento del Motor	504.5 plg. cub.	(8.3 L)
Relación de Compresión	17.3:1	(17.3:1)
Ciclos de Operación	4	(4)
Capacidad del Sistema de Aceite *	6.3 Galones E.U.	(23.8 L)
Capacidad de Refrigerante	10.7 Cuartos E.U.	(10.1 L)
Peso Neto incluyendo Accesorios	1401 lbs.	(637 kg)
Estándar, sin Aceite		
Relación Peso/Potencia	4.67 lbs./hp	(2.84 kg/kW)
Numero de Diagrama de Instalación		3626287

*con Filtro de Aceite tipo
Combinación

Anexo B



TRANSMISIONES T.S.P., S.A. DE C.V.

TRANSMISION TSP0175-16 MEGA



RELACIONES DE VEL.

VELOCIDAD	RELACION	PASO %
1	14.52	
2	11.97	21
3	9.96	20
4	8.21	21
5	6.81	21
6	5.61	21
7	4.67	20
8	3.85	21
9	3.15	22
10	2.60	21
11	2.16	20
12	1.78	21
13	1.46	22
14	1.20	22
15	1.00	20
16	.82	22
R1	14.52	
R2	11.97	
R3	9.96	
R4	8.21	

APLICACION EN EJES CON RELACIONES.
3.70 - 4.10 - 4.33 - 4.63 ETC.
COMPATIBLE CON CUALQUIER MCA. DE MOTOR.

ESTA TRANSMISION CUENTA CON SISTEMA
NEUMATICO Y TIENE COMO OPCION
EL SISTEMA "SEC"
(SISTEMA ELECTRONEUMATICO DE CAMBIOS)

TRANSMISIONES T.S.P., S.A. DE C.V.
Departamento de Servicio Técnico
Autopista México-Querétaro. Km 181.5 P. Escobedo Oro. C.P. 76700
Tel.: (91-467) 5-02-15, 5-02-40, 5-01-50, 5-02-89
Fax: (91-467) 5-02-15, 5-02-22

VENTAJAS DE LA TRANSMISION

- Un comportamiento uniforme a bajas revoluciones.
- Mayor habilidad de pendiente.
- Relación de la última velocidad (over-drive) adecuada para motores con velocidades crucero a bajas revoluciones.
- Capacidad torsional 1750 lbs.-pie. (nominal).
- Bomba de lubricación integral.
- Baleros Reforzados.
- Cambios Confortables.

ESPECIFICACIONES

VELOCIDADES:	16 Progresivas adelante y 4 Reversas.
CAPAC. TORSIONAL:	1750 Lbs.-pie (2376 N-m) Nominal.
* LONGITUD:	34.812 Pulg. (884.2 mm)
**PESO:	823 Lbs.-pie (374 kg)
CAP. EMBRAGUE:	SAE 1, 2
EMBRAGUE:	AS1552SA (15.5 - 2 discos)
YUGO SALIDA:	Serie 1710, 1810
FLECHA ENTRADA:	Std 2 - 10 estrías.
CAPAC. ACEITE:	14.2 Lts. (30 pints) a 0° de inclinación.
TOMAS DE FUERZA:	De 6 tornillos a la derecha de 8 tornillos a la izquierda.

- * Desde la cara de la brida hasta la cara de alojamiento de la arandela del yugo.
- ** Con carcazas, tapa de cambios y campana de Hierro Gris.

Anexo C

Eaton ® Single Reduction Tandem Drive Axles

About this publication.

Nominal ratings indicated here are general guidelines. Permitted use of products described in this publication vary with application and service and require Eaton Axle & Brake Division Engineering approval. Shaded areas indicate specific ratio availability.

Please refer to Eaton Application Approval Guidelines (Item AXSL-4052) for detailed axle application information.

Model	DS344 DA344	DS404(P) DA404(P)	DS454-P DA454-P	DS461-P DC461-P DD461-P	DS521-P DC521-P DD521-P	DS581-P DC581-P DD581-P
Max. GAW (lbs.)	34,000	40,000	45,000	46,000	52,000	58,000
Max. GCW (lbs.)	Turnpike Highway On/Off Highway	130,000	143,000	185,000	185,000	
		110,000	110,000	160,000	160,000	
		75,000	75,000	130,000	130,000	
Max. GVW (Truck only, lbs.)			70,000			95,000
Ratios:						
2.84						
2.85						
3.08						
3.25						
3.36						
3.55						
3.70						
3.80						
4.11						
4.33						
4.56						
4.63						
4.88						
5.29						
5.43						
5.57						
6.14						
6.17						
6.50						
7.17						
Axle Shaft (See chart for key reference)	Key 6	Key 3	Key 3*	Key 4	Key 7	Key 7
Ring Gear Diameter (in.)	15.4	15.4	15.4	18	18	18

*Reference Key 5 for DD454-P model only

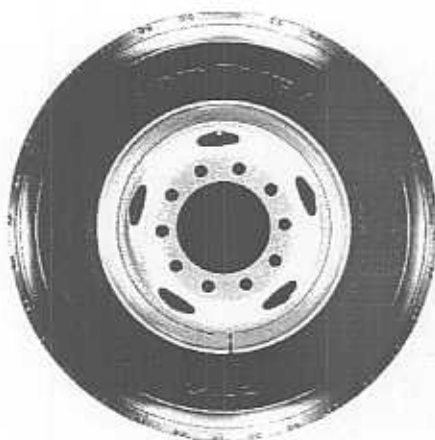
Eaton ® 2-Speed and Double Reduction Tandem Drive Axles

Model	DT402(P) DP402(P)	DT451-P DP451-P	DT461-P DP461-P	DT521-P DP521-P	DP581-P	DP601-P	DP651-P	DP652-P
Max. GAW (lbs.)	40,000	45,000	46,000	52,000	56,000	60,000	65,000	65,000
Max. GCW (lbs.)	Highway On/Off Highway	110,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
		80,000	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000
Max. GVW (Truck only, lbs.)		70,000						
Ratios:	Two Speed	Double Reduction						
3.55/4.83	4.83							
3.70/5.04	5.04	5.06	5.06					
3.90/5.31	5.31	5.32	5.32					
4.11/5.60	5.60	5.61	5.61					
4.33/5.90	5.90	5.91	5.91					
	6.06*							
4.56/6.21	6.21							
4.88/6.64	6.64							
4.88/6.65	6.65							
	6.76*							
	7.12*							
5.29/7.21	7.21							
5.43/7.33	7.33							
	7.45*							
5.57/7.60	7.60							
	8.01*							
6.14/8.38	8.38							
6.17/8.40	8.40							
6.57/8.96	8.96							
	9.30*							
7.17/9.77	9.77							
	10.13*							
Axle Shaft (See chart for key reference)	Key 3	Key 3	Key 4	Key 7	Key 7	Key 7	Key 7	Key 7
Ring Gear Diameter (in.)	See notes below		18	18	18	18	18	18

Note: 16" diameter ring gear for 3.55/4.83 and 3.70/5.05 ratios only. Ring gear diameter is 16.5" for all other ratios.

* Denotes high entry tandem with 1.2:1 helical gears.

Anexo D



Miles de llantas probadas en las carreteras Mexicanas confirmaron lo que nosotros habíamos anticipado, ¡excelente kilometraje al más bajo costo!

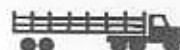
La **G 114** es un concepto nuevo en nuestro país, una llanta especial para ejes libres de remolque, su baja profundidad de dibujo resiste el ataque del desgaste irregular; su compuesto especial de hule de piso reduce su resistencia al rodamiento, lo que se traduce en ahorro de combustible.



100%
Sobre
Carretera

TIPO DE CAMINO

APLICACIONES



CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE LA **G 114**

CARACTERÍSTICAS

- * Armazón radial tipo "G" y cinturones de cuerda de acero.
- * Compuesto de hule de piso de tecnología avanzada.
- * Dibujo de piso tipo costilla de baja profundidad.

BENEFICIOS

- * Máxima resistencia a la carga y seguridad para su vehículo, renovada se puede poner en ejes de tracción
- * Baja resistencia al rodamiento, ahorro de combustible.
- * Excelente tracción lateral en seco y mojado, desgaste uniforme que se traduce en bajo costo por kilómetro.

INFORMACION DIMENSIONAL

Medida de la Llantá	Capacidad de Capas	Ancho de RIM (Pigs)	Espacio Min entre duales (mm)	Prof. de Piso (mm)	Ancho Total (pigs)	Diam. Total (mm)	Revs. por Km.	Carga Max. Kgs. Presión Máx. Psi.		Información de renovado	
								Dual	Sencillo	Radio de Raspado (Pigs)	Ancho Base de Piso (Pigs)
9 R17.5	16	6.75	262	11.0	8.9	846	385	1804/110	2004/110	18	6.25
11 R22.5	14	8.25	318	11.0	10.9	1049	310	2409/95	2745/105	22	7.5/8.0
11 R24.5	14	8.25	318	11.0	10.9	1100	296	2563/95	2922/105	22	7.5/8.
295/75 R22.5	14	8.25	327	11.0	10.9	1021	319	2579/100	2806/110	24	8.5
285/75 R24.5	14	8.25	318	11.0	10.7	1046	311	2579/100	2006/110	24	8.5

Anexo E

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-016-SCT-2-1994 "Industria Hulera-Llantas para camión - especificaciones y métodos de prueba", publicada en el diario oficial el día viernes 14 de octubre de 1994

Apartado número 4

4. Clasificación

4.1 De acuerdo a la capacidad de carga las llantas se clasifican en los siguientes tipos:

C o 6	Capas equivalentes
D o 8	Capas equivalentes
E o 10	Capas equivalentes
F o 12	Capas equivalentes
G o 14	Capas equivalentes
H o 16	Capas equivalentes
J o 18	Capas equivalentes
L o 20	Capas equivalentes
M o 22	Capas equivalentes
N o 24	Capas equivalentes

About this publication.

Normal ratings are listed here for wheel assemblies. Permitted rated payloads presented in this publication vary with applications and service and require Eaton Axle & Brake Division Engineering approval. Shaded areas indicate specific ratio availability.

Please refer to Eaton Application Approval Guidelines (Form AXS1-4062) for detailed axle application information.

Eaton Single Reduction Tandem Drive Axles

Model	DS344 DA344	DS404(P) DA404(P)	DS454-P DA454-P	DS461-P DA461-P	DS521-P DA521-P	DS581-P DA581-P
Max. GAW (lbs.)	34,000	40,000	45,000	45,000	52,000	58,000
Max. GCW (lbs.)	130,000	143,000		165,000	185,000	
On/Off Highway	110,000	110,000		160,000	160,000	
Max. GVW (Truck only, lbs.)	75,000	75,000		130,000	130,000	
Ratios:			70.000			95.000
2.54						
2.95						
3.08						
3.25						
3.50						
3.65						
3.70						
3.90						
4.11						
4.33						
4.65						
4.67						
4.86						
5.29						
5.43						
5.57						
5.74						
5.77						
5.90						
7.17						
Axle Shaft (see chart for key reference)	Key 6	Key 5	Key 3*	Key 4	Key 7	Key 7
Ring Gear Diameter (in.)	13.4	15.4	15.4	18	18	18

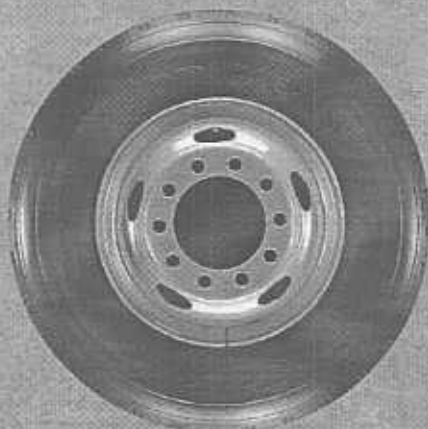
*Reference Key 5 for DA454-P model axle.

Eaton 2-Speed and Double Reduction Tandem Drive Axles

Model	DT402(P) DP402(P)	DT451-P DP451-P	DT461-P DP461-P	DT521-P DP521-P	DT581-P DP581-P	DT601-P DP601-P	DT651-P DP651-P	DT652-P DP652-P
Max. GAW (lbs.)	40,000	45,000	45,000	52,000	58,000	60,000	65,000	65,000
Max. GCW (lbs.)	110,000		160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
On/Off Highway	80,000		140,000	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000
Max. GVW (Truck only, lbs.)		70,000						
Ratios:	Two Speed	Double Reduction						
3.55/4.83	4.83							
3.70/5.24	5.24	5.24	5.24					
3.90/5.31	5.31	5.31	5.31					
4.11/5.50	5.50	5.50	5.50					
4.33/5.90	5.90	5.90	5.90					
	6.00*							
4.56/6.21	6.21							
4.58/6.54	6.54							
4.88/6.83	6.83							
	6.76*							
	7.12*							
5.25/7.23	7.23							
5.43/7.33	7.33							
	7.40*							
5.57/7.50	7.50							
	8.01*							
6.14/8.38	8.38							
6.17/8.40	8.40							
6.57/8.96	8.96							
	9.90*							
7.17/9.77	9.77							
	10.13*							
Axle Shaft (see chart for key reference)	Key 3	Key 3	Key 4	Key 7	Key 7	Key 7	Key 7	Key 7
Ring Gear Diameter (in.)	See ratio below	15	16	18	18	18	18	18

Note: 16" diameter ring gear for 3.55/4.83 and 3.70/5.25 ratios only. Ring gear diameter is 16.5" for all other ratios.

* Denotes high entry tandem with 1.3:1 helical gears.



Miles de llantas probadas en las carreteras Mexicanas confirmaron lo que nosotros hablamos anticipado, ¡excelente kilometraje al más bajo costo!

La **G 114** es un concepto nuevo en nuestro país, una llanta especial para ejes libres de remolque, su baja profundidad de dibujo resiste el ataque del desgaste irregular, su compuesto especial de hule de piso reduce su resistencia al rodamiento, lo que se traduce en ahorro de combustible.



100%
Sobre
Carretera

TIPO DE CAMINO

APLICACIONES



CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE LA **G 114**

CARACTERÍSTICAS

- Armazón radial tipo "G" y cinturones de cuerda de acero.
- Compuesto de hule de piso de tecnología avanzada.
- Dibujo de piso tipo costilla de baja profundidad.

BENEFICIOS

- Máxima resistencia a la carga y seguridad para su vehículo, renovada se puede poner en ejes de tracción.
- Baja resistencia al rodamiento, ahorro de combustible.
- Excelente tracción lateral en seco y mojado, desgaste uniforme que se traduce en bajo costo por kilómetro.

INFORMACION DIMENSIONAL

Medida de la Llanta	Capacidad de Cargas	Ancho de RIM (Pulg)	Espado Min entre duales (mm)	Prof. de Piso (mm)	Ancho Total (pulg)	Diam. Total (mm)	Revs por Km.	Carga Max. Kgs. Presión Máx. Psi		Información de renovado	
								Dual	Sencillo	Radio de Raspado (Pulg)	Ancho Base de Piso (Pulg)
9 R17.5	16	6.75	262	11.0	8.9	846	385	1804/110	2004/110	18	6.25
11 R22.5	14	8.25	318	11.0	10.9	1049	310	2409/95	2745/105	22	7.5/8.0
11 R24.5	14	8.25	318	11.0	10.9	1100	296	2563/95	2972/105	22	7.5/8.0
295/75 R22.5	14	8.25	327	11.0	10.5	1021	319	2579/100	2806/110	24	8.5
285/75 R24.5	14	8.25	318	11.0	10.7	1046	311	2579/100	2806/110	24	8.5