CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno del Instructor

Módulo 5: “Monitoreo de equipos con herramientas electrónicas y modificación de parámetros de motores de equipos mina”

PFMEI-4-02/V.1[PE01-M05/v.1]

Una iniciativa de:

CONSEJO MINERO

Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente del Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Jefe de Proyecto Empresas
Susana Gallardo S., Especialista de Formación
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Riffo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos
Carolina Gutiérrez M., Consultor de Proyectos

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero - CEIM, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

*Inscripción de propiedad intelectual nro.: 252.536.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.

© Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Ltda., Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldívar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria, Sociedad Contractual Minera El Abra; Freeport-McMoran South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2013.

Índice

Descripción del documento **5**

Módulo V: Monitoreo de Equipos con Herramientas Electrónicas y Modificación de Parámetros de Motores .6

10. Uso de Herramienta Electrónica **8**

10.1 Conexión y configuración de Puertos **8**

10.2 Navegación por los Distintos Menús **9**

10.3 Códigos de diagnóstico activo y registrado **18**

10.4 Pruebas de diagnóstico del equipo **24**

10.5 Calibraciones **56**

Actividad N° 14 61

11. Cambio de configuración de motor **70**

11.1 Navegación por los distintos menús asociados al Motor **72**

11.2 Cambio de configuraciones en motores **75**

11.3 Pruebas diagnóstico del motor **85**

Actividad N° 15 86

Descripción del documento

El Cuaderno del instructor contiene la totalidad de los contenidos a utilizar por el instructor para el desarrollo del Módulo programa de formación de mantenedor mecánico base de equipos móviles de nivel 2.

El documento está dividido en módulos, los cuales están organizados en secciones de temas y contenidos específicos.

El instructor, podrá, además, sugerir actividades como las que se listan a continuación:

- Charlas y/o reflexiones de seguridad.
- Discusiones o foros de debate.
- Reforzamientos.
- Actividades en terreno.
- Preparación para la evaluación final

Específicamente para las actividades relacionadas a tecnologías de comunicación audiovisual se entregarán links a modo referencial, sin embargo el instructor tendrá la libertad de utilizar los recursos que estime conveniente a fin de lograr los requerimientos de la actividad.

Todo el material es susceptible de ser mejorado, adaptado o modificado en función de las características del grupo con el que se trabaje. Por ello se ha diseñado desde un enfoque flexible, que permite al instructor agregar recursos que enriquezcan algún contenido o posibilitar el aporte de los participantes, cuidando siempre de lograr los aprendizajes esperados de cada módulo.

Respecto a las evaluaciones se sugiere que éstas sean elaboradas por el instructor de acuerdo a los siguientes lineamientos.

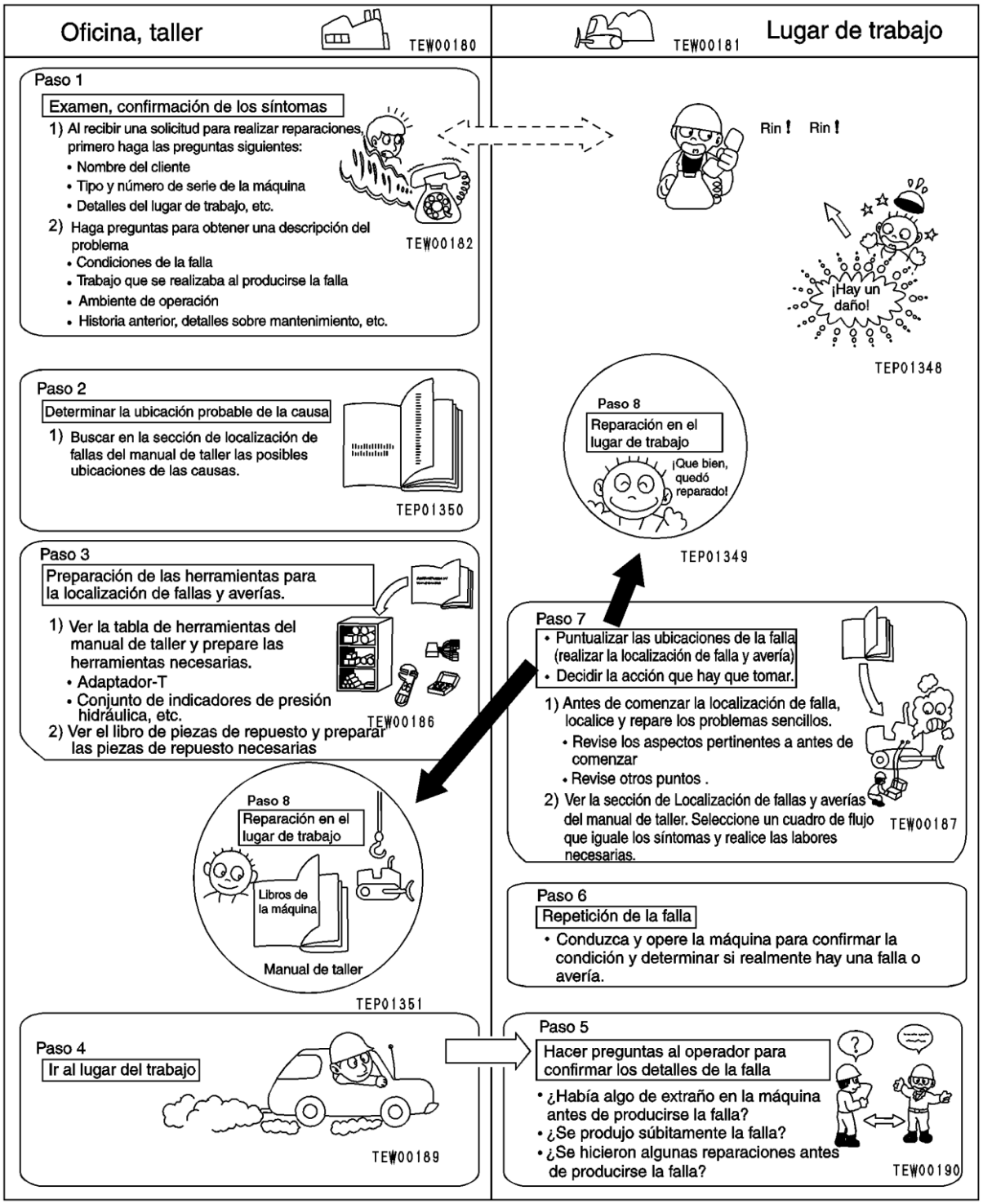
La evaluación de los módulos y sus contenidos debe estar compuesta por a lo menos 10 preguntas, las cuales deben ser extraídas del doc de evaluación de proceso".

Cada pregunta será evaluada con puntajes entre 0 y 10.La escala de calificación será de 0 a 100%. Considerando el 0% cuando el participante no tiene respuestas correctas y el 100% cuando posee la totalidad de respuestas buenas.

La nota de aprobación de las evaluaciones de los distintos módulos corresponderá a un 75%.

Módulo V: Monitoreo de Equipos con Herramientas Electrónicas y Modificación de Parámetros de Motores

Secuencia de eventos en la localización de fallas



(Por gentileza de Komatsu Cummins)

Figura 1

10. Uso de Herramienta Electrónica

10.1 Conexión y configuración de Puertos

El programa Caterpillar Electronic Technician (Cat ET) La herramienta ET cumple las mismas funciones que su antecesora el ECAP y algunas más, pero posee la ventaja de mostrar los datos en una forma más comprensible y clara .es una herramienta de servicio diseñada para trabajar en una computadora personal (PC) en el entorno Windows. Con esta herramienta de servicio, puede mostrar el estado de un grupo de parámetro (temperaturas, presiones, etc.) simultáneamente, ver y borrar códigos de diagnósticos, o mostrar la configuración actual de un Módulo de Control Electrónico (ECM). Esta herramienta de servicio puede realizar estas y otras tareas, tales como:

- Mostrar el estado de los parámetros
- Ver y borrar diagnósticos
- Ver eventos en que han ocurrido irregularidades y fueron grabadas por el ECM
- Ver y cambiar la configuración del ECM
- Realizar pruebas de diagnostico
- Realizar calibraciones.
- Ver información de viajes a través de los Resúmenes,
- Histogramas y reportes personalizados
- Imprimir reportes y resultados de diagnósticos

La herramienta de servicio está diseñada para comunicarse con los ECMs a través del enlace de datos de comunicación (Data Link); permitiendo obtener datos, analizarlos y luego diagnosticar problemas actuales y potenciales.

El programa **Electronic Technician** (Técnico Electrónico) trabaja ahora dentro un programa llamado Service Technician Work bench. (Banco de Trabajo de Servicio Técnico).

El **E.T** es un programa diseñado para asistir al técnico en su trabajo en el campo, y apoyado con los siguientes Programas que son:

- Data - View
- Diagnostic Advisor
- SIS

10.2 Navegación por los Distintos Menús

Introducción.

El menú desplegable Fichero ofrece opciones sencillas para agrupar, crear, guardar, ver y extraer múltiples documentos relacionados con una actividad o un grupo de actividades de mantenimiento. El menú Fichero de ET elimina la necesidad de tener que trabajar directamente con ficheros de DOS.

Un fichero de ET es similar al concepto de la carpeta que contiene varios documentos sobre una misma actividad. Es un lugar donde se pueden almacenar informes o documentos impresos (a través de la opción Imprimir en fichero) de todo el sistema. Los documentos se almacenan en ficheros. En ET existen tres tipos de documentos: los informes a imprimir, las configuraciones de flota y los documentos de instantáneas.
Las opciones disponibles en el menú Fichero son las siguientes:

- Nuevo
- Abrir
- Cerrar
- Administración de ficheros
- Configuración de impresión
- Salir

Cada una de estas funciones se explica con detalle en las siguientes secciones.

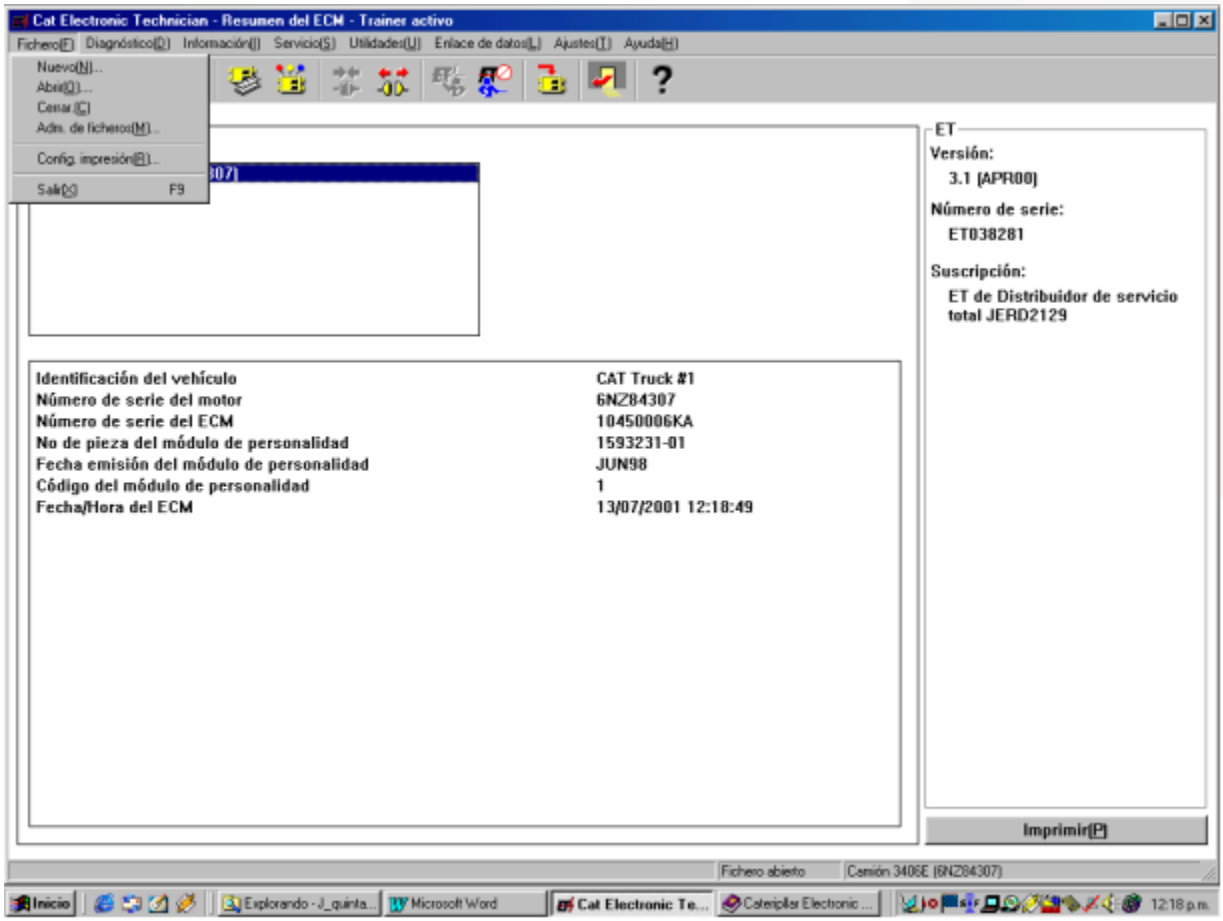


Figura 2

Módulo inicial del programa

Pestaña de fichero

Creación de un fichero nuevo

Objetivo
La función Nuevo le permite crear un fichero vacío para almacenar nuevos documentos. Los ficheros se pueden almacenar en el disco duro del PC o en un disco blando.

Instrucciones
Para crear un fichero nuevo:

Paso 1 Seleccione Nuevo... en el menú Fichero. Aparecerá el cuadro de diálogo Nuevo fichero.

Paso 2 Introduzca un nombre para el fichero en el que va a almacenar documentos. El nombre no puede ser el mismo que el de un fichero ya existente.

Paso 3 Pulse "Bien" si quiere guardar el fichero con el nombre que le acaba de asignar.

Paso 4 Pulse "Cancelar" si quiere salir del cuadro de diálogo Nuevo fichero sin asignar un nuevo nombre.

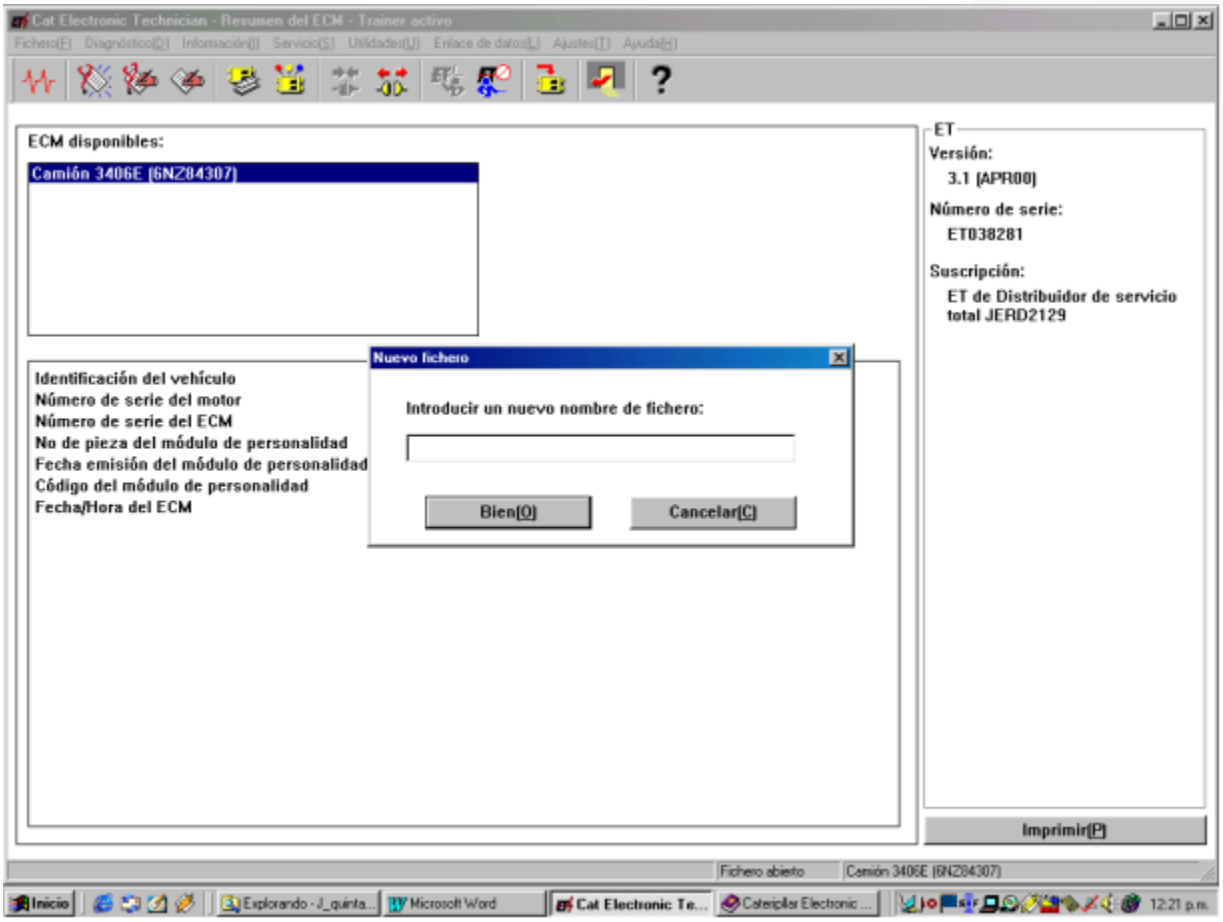


Figura 3

Crear un nuevo fichero

Cómo abrir un fichero

Objetivo

La función Abrir le permite abrir un fichero existente en el disco duro o en disco blando, para almacenar documentos.

Instrucciones

Para abrir un fichero existente:

Paso 1 Seleccione Abrir... en el menú Fichero. Se abrirá cuadro de diálogo Abrir fichero.

Paso 2 Seleccione el fichero que quiere abrir en el cuadro Lista de ficheros.

Paso 3 Pulse el botón "Abrir". Los ficheros sólo se pueden abrir de uno en uno.

El fichero seleccionado queda ahora disponible para almacenar documentos. Cualquier documento que "imprima en fichero" se almacenará en el fichero que acaba de abrir.
Observe que las palabras "Fichero abierto" aparecen en la barra de estado de la parte inferior de la ventana de ET. Esas palabras permanecerán en la barra de estado hasta que se cierre el fichero.

Paso 4 Pulse "Cancelar" para salir del cuadro de diálogo Abrir fichero sin abrir ningún fichero. El programa regresará a la última ventana abierta.

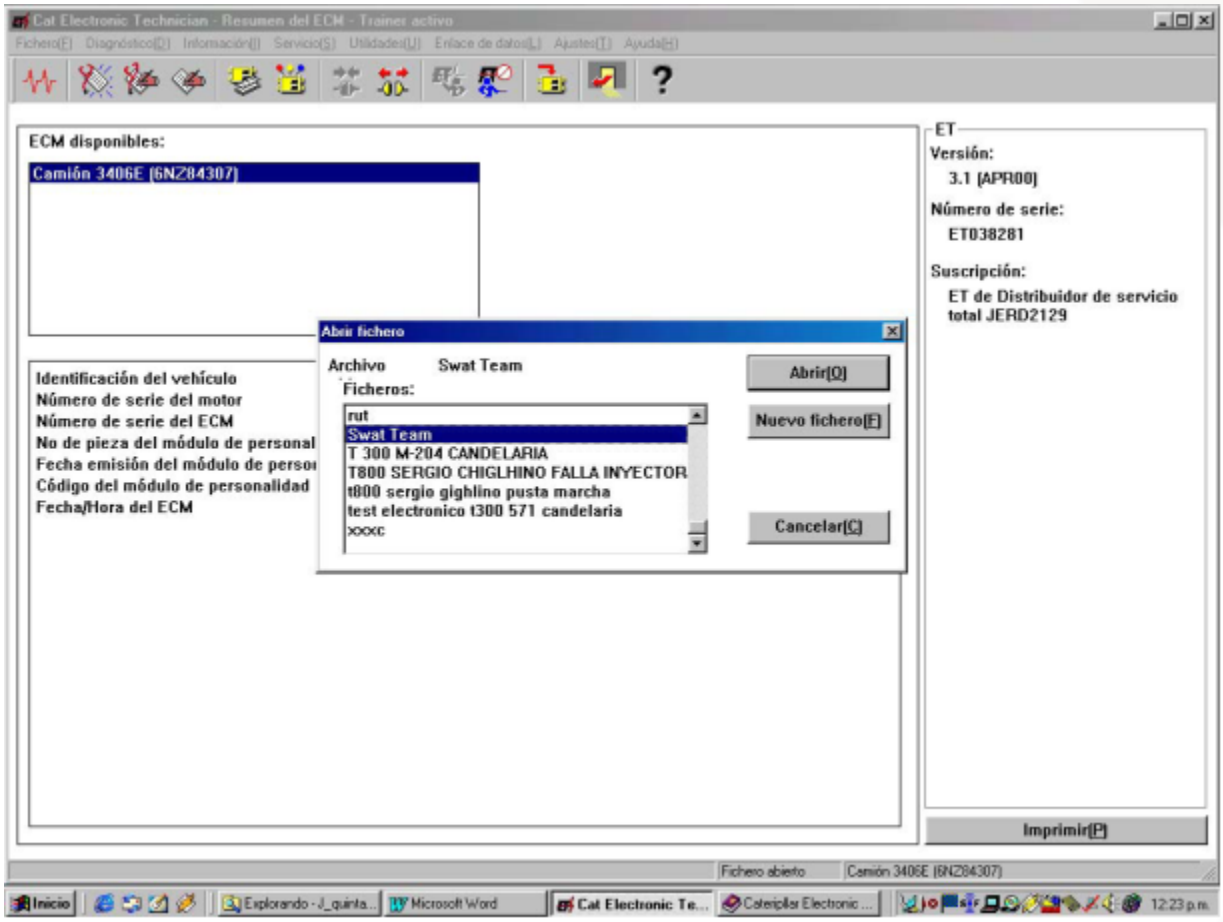


Figura 4.

Como se debe abrir un fichero

Cómo cerrar un fichero

Objetivo
La función Cerrar le permite cerrar ficheros.

Instrucciones
Para cerrar un fichero abierto:
Paso 1 Seleccione Cerrar en el menú Fichero.

Nota Si hay un fichero abierto, la opción está activada. Si no hay fichero abierto aparecerá desactivado.

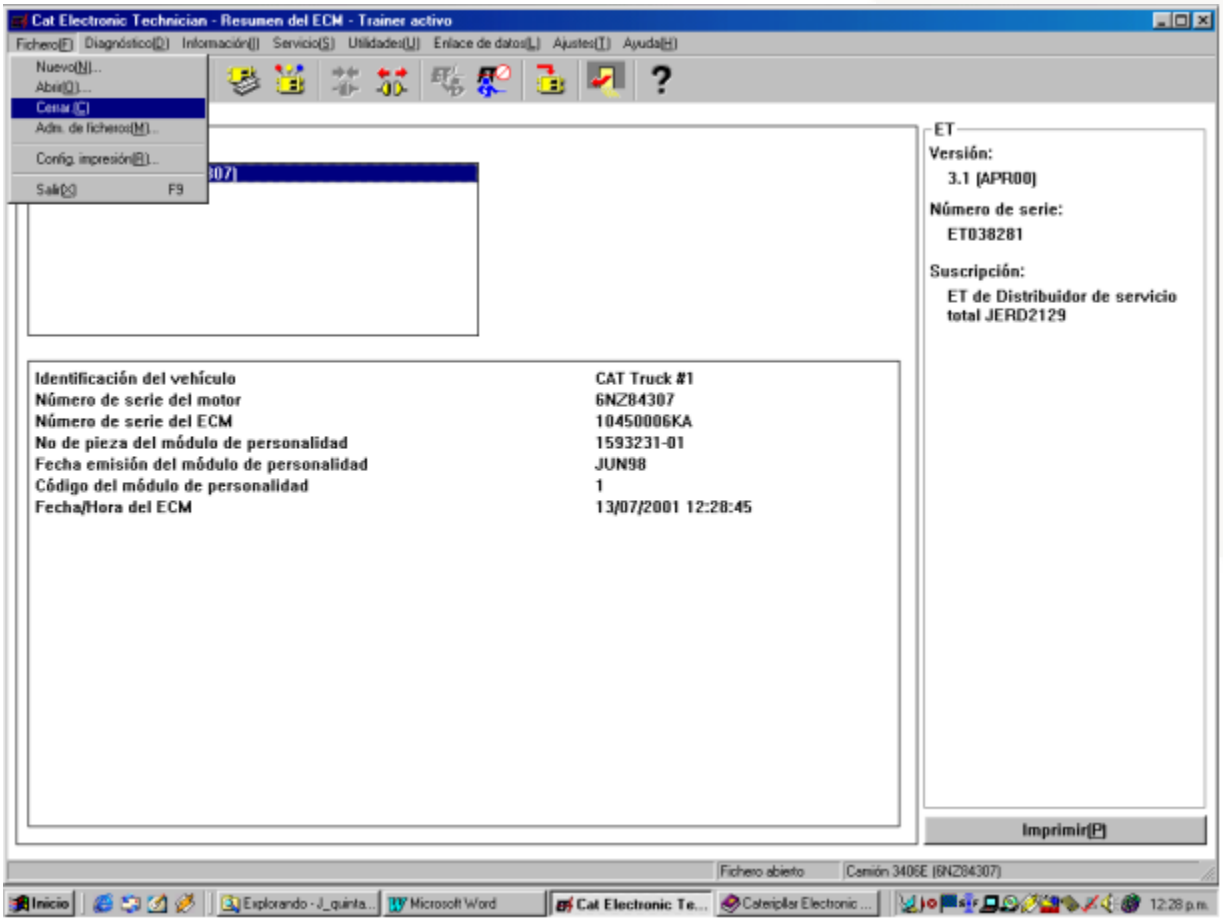


Figura 5.

Cerrando un Fichero

Administración de ficheros

Objetivo

La opción Administración de ficheros le permite administrar los ficheros de ET en un PC. Los ficheros que estén almacenados en el PC aparecerán en el cuadro Lista de ficheros, en la parte superior izquierda del cuadro de diálogo. Si selecciona un nombre de fichero, los documentos almacenados en ese fichero aparecerán en el cuadro Lista de documentos. Si selecciona un documento podrá ver la descripción que introdujo cuando guardó el fichero (si introdujo alguna descripción).

Dentro de la opción Administración de ficheros hay otras funciones que se pueden utilizar, dependiendo de si tiene seleccionado un fichero o un documento. Se puede ver un menú con estas funciones pulsando el botón "Operaciones" o pulsando el botón derecho del ratón. A continuación se ofrece una lista de estas funciones:

Ficheros	Documentos
Nuevo	Abrir
Abrir	Imprimir
Borrar	Copiar
Cambiar nombre	Borrar
Importar	Mover

Cambiar nombre

Modificar descripción
Exportar
Importar

Cada una de estas funciones se describe con detalle en las siguientes secciones.

Instrucciones

Para utilizar la Administración de ficheros:
Paso 1 Seleccione Administración de ficheros... en el menú Fichero. Aparecerá en la pantalla el cuadro de diálogo Administración de ficheros.

Paso 2 Seleccione un fichero en el cuadro Lista de ficheros para ver los documentos que contiene. Los documentos aparecerán en el cuadro Lista de documentos.

Paso 3 Seleccione un documento para ver la descripción del mismo. La descripción aparecerá en un cuadro sin nombre situado en la parte inferior de la ventana.

En la Lista de documentos pueden aparecer tres tipos de documentos: los informes a imprimir, las configuraciones de flota y los documentos de instantáneas. Para especificar el tipo de documento que quiere ver, seleccione un tipo de documento en la lista desplegable Tipo de documento. Si selecciona la opción "Todos los ficheros" podrá ver todos los tipos de fichero.

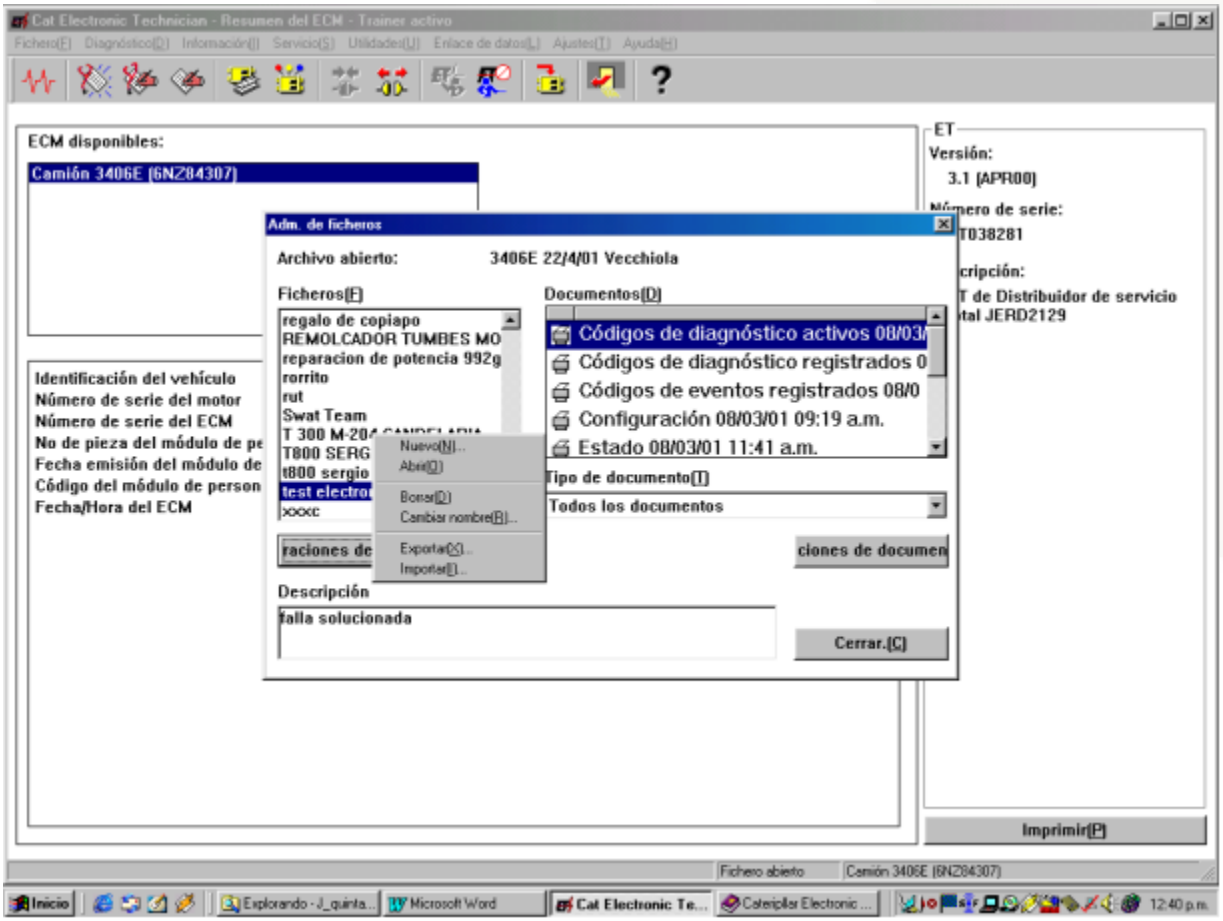


Figura 6.
Administración de Ficheros

Configuración de impresión

Objetivo
La opción Configuración de impresión le permite mostrar el cuadro de diálogo Configuración de impresión de Microsoft Windows, para seleccionar o cambiar la impresora predeterminada. Esta selección cambiará la impresora predeterminada para todos los programas de Windows, además de para el Caterpillar ElectronicTechnician.

Instrucciones
Para cambiar la configuración de impresión:

Paso 1 Seleccione Configuración de impresión... en el menú Fichero. Aparecerá el cuadro de diálogo Configuración de impresión.

Paso 2 Si desea utilizar la impresora predeterminada establecida en Windows, seleccione el botón Impresora predeterminada. Para obtener más información sobre impresoras consulte el manual de Windows.

Paso 3 Si desea utilizar una impresora diferente seleccione el botón Especificar impresora y luego seleccione una impresora de la lista desplegable. Sólo aparecerán en la lista las impresoras que han sido configuradas en Windows.

Paso 4 Seleccione el botón que quiera para determinar la orientación del papel. Las páginas impresas con orientación vertical tendrán una altura mayor que el ancho de la página; las impresas con orientación horizontal tendrán una anchura de página mayor que su altura.

Paso 5 Seleccione el tamaño de papel en el cuadro Tamaño. El cuadro desplegable contiene todos los tamaños de papel disponibles en la impresora seleccionada.

Paso 6 Seleccione el origen del papel en el cuadro desplegable Origen del papel. El cuadro desplegable contiene las opciones de origen de papel de la impresora seleccionada.

Paso 7 Si desea hacer otros cambios en la configuración de la impresora seleccionada pulse el botón "Opciones". Aparecerá el cuadro de diálogo Propiedades avanzadas. Si desea obtener más información sobre la modificación de opciones de la impresora consulte los manuales de Windows y de las impresoras correspondientes.

En el cuadro de diálogo Propiedades avanzadas hay otro botón denominado "Más opciones". Si lo pulsa se abrirá el cuadro de diálogo Más opciones. Si desea obtener más información sobre la modificación de opciones de la impresora consulte los manuales de Windows y de las impresoras correspondientes.

Paso 8 Para conectar una impresora a una red, pulse el botón "Red...". Aparecerá el cuadro de diálogo Conectar a impresora.

Paso 9 Pulse el botón "Bien". Se guardarán los cambios que realizó en el cuadro de diálogo Configuración de impresión.

La selección de la impresora que hizo en el cuadro de diálogo Configuración de impresión permanecerá vigente para todos los informes siguientes, hasta que se seleccione una impresora diferente.

Paso 10 Pulse "Cancelar" Para salir del cuadro de diálogo Configuración de impresora sin guardar los cambios.

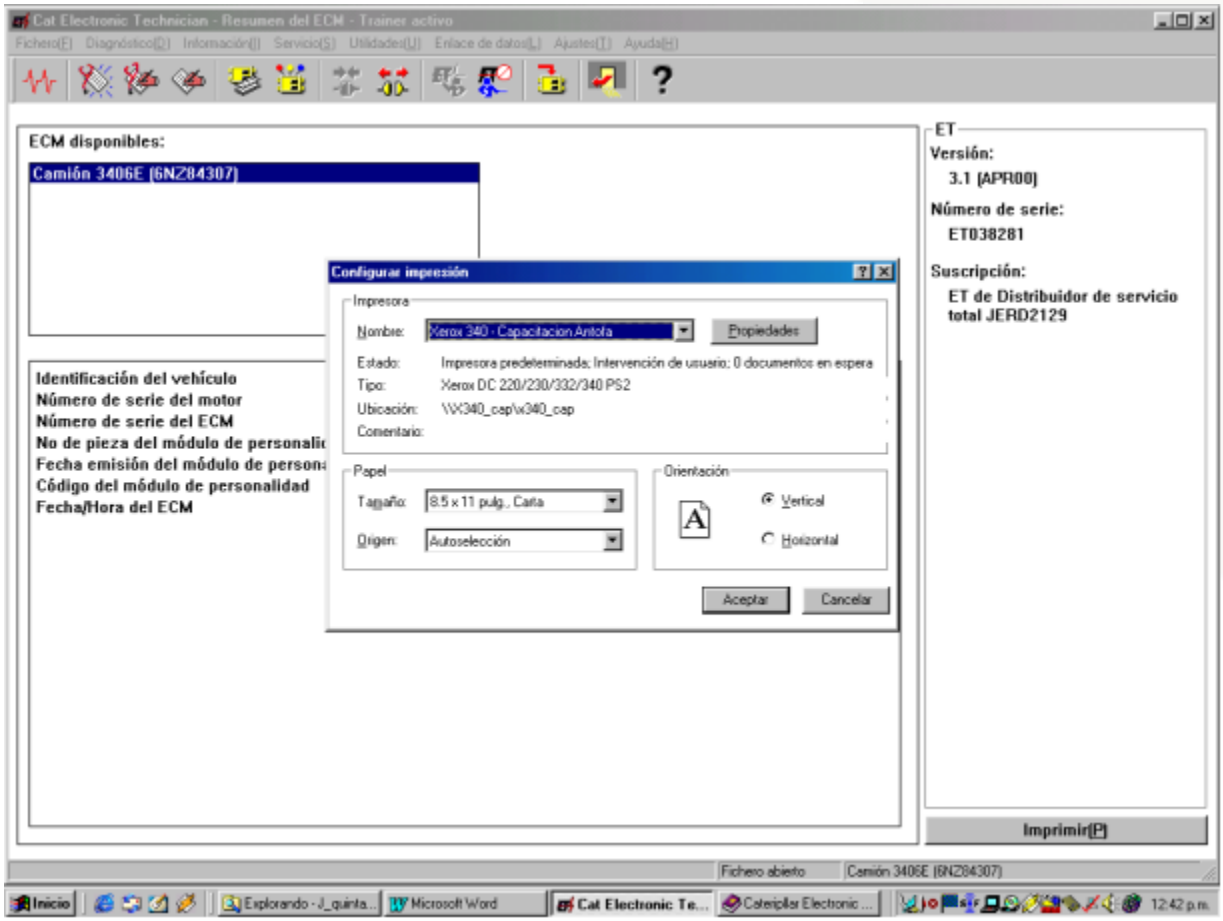


Figura 7.
Configurar Impresora

Pestaña de Diagnóstico.

Diagnóstico

Objetivo
El botón "Diagnosticar" permite ver el programa Funciones de diagnóstico guiadas. Este programa sirve para identificar y resolver problemas.

Instrucciones
Para diagnosticar un problema:

Paso 1 Seleccione el código que quiere diagnosticar y luego pulse el botón "Diagnosticar". Aparecerá el mensaje "¿Está seguro de que...?". Pulse "Sí" si quiere diagnosticar el código o pulse "No" para cancelar la operación.

Si selecciona "Sí" ET iniciará el programa Funciones de diagnóstico guiadas (CGD), si no está ya en funcionamiento, y comenzará el proceso de diagnóstico presentando un procedimiento de código de diagnóstico para cada código activo o registrado de ET. Este método evita la

pantalla de menú principal de Funciones de diagnóstico guiadas y toma la ruta de diagnóstico más corta posible. Si desea obtener más información sobre el programa Funciones de diagnóstico guiadas, consulte el apartado "Funciones de diagnóstico guiadas" que se trata más adelante.

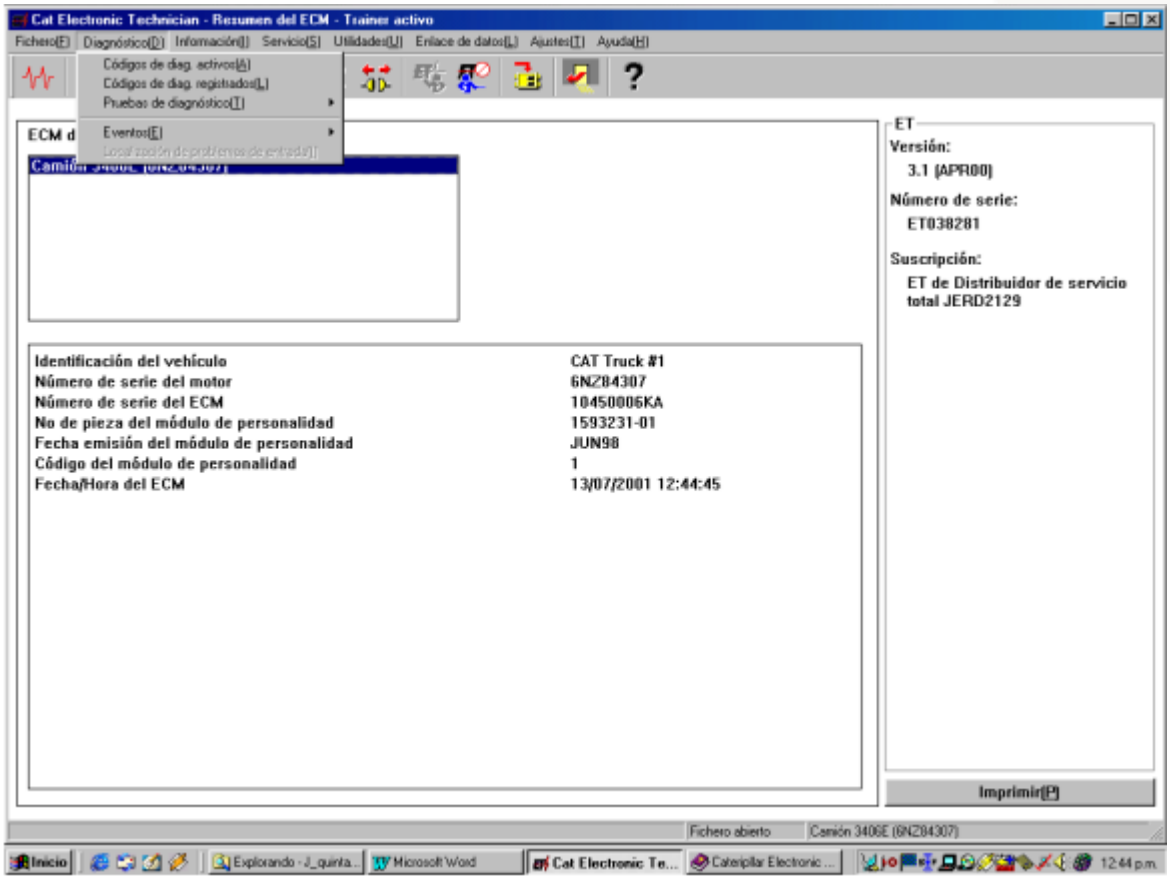


Figura 8.
Diagnóstico

10.3 Códigos de diagnóstico activo y registrado

Objetivo

Los Códigos de diagnóstico activos avisan al operador del vehículo de un posible problema y sirven para que el técnico de servicio averigüe la naturaleza del mismo. Los códigos de esta pantalla son activos y ocurren al mismo tiempo que aparecen en pantalla. Algunos códigos se utilizan sólo para registrar un evento y no son indicación de un problema.

Instrucciones

Para utilizar la opción Códigos de diagnóstico activos:

Paso 1 Seleccione Códigos de diagnóstico activos en el menú Diagnósticos, pulse la tecla F3 (si las teclas de función son las predeterminadas) o en la barra de iconos pulse el icono de Códigos de diagnóstico activos. Aparecerá la pantalla de Códigos de diagnóstico activos.

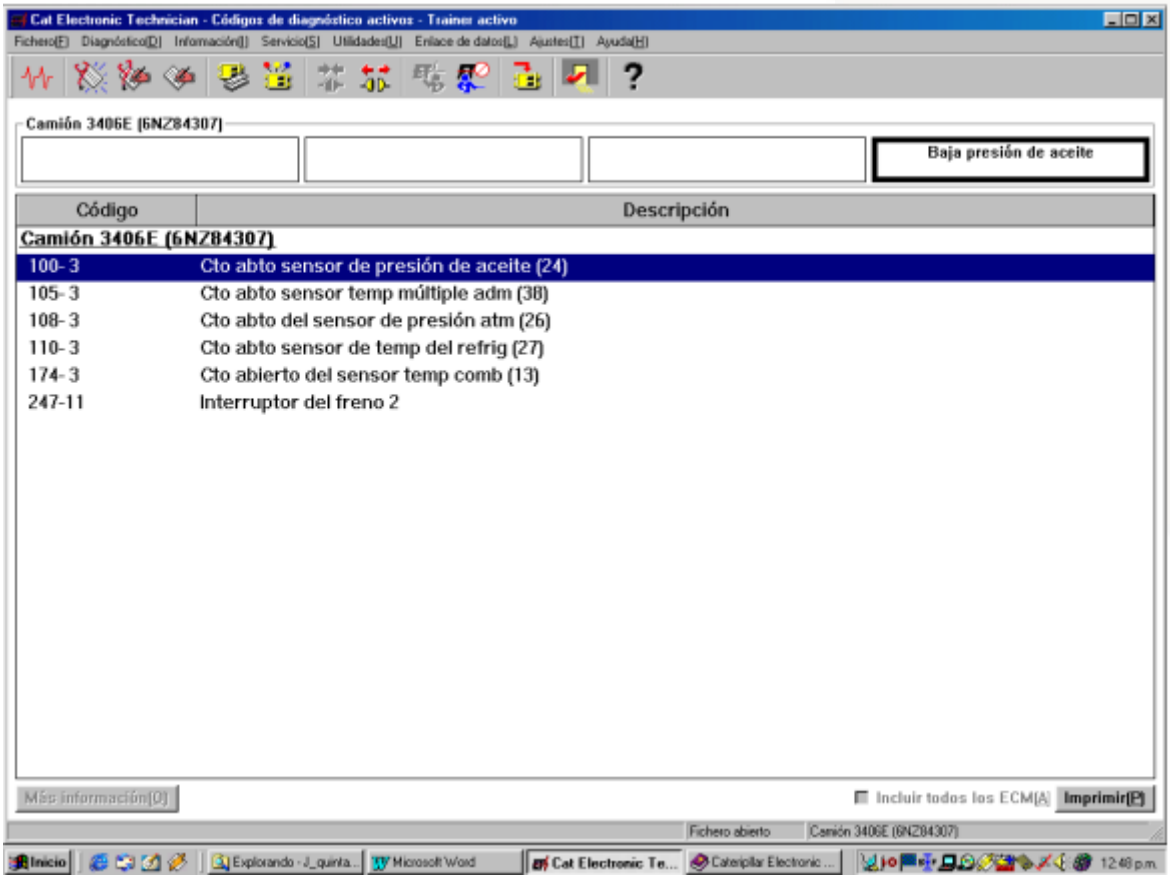


Figura 9.
Códigos de diagnóstico activos

La pantalla de Códigos de diagnóstico activos

Área de indicadores de estado

El Caterpillar ElectronicTechnician puede mostrar hasta cuatro indicadores de estado. Estos indicadores se utilizan para informar al usuario de una situación activa (actual) como puede ser "Advertencia de baja presión de aceite", "Exceso de velocidad del motor", etc. Cuando se produce una advertencia, ésta se describe en el área correspondiente de indicador de estado. En el área de indicador de estado también aparece el nombre del ECM que originó el indicador de estado.

Área de códigos de diagnóstico activos

El área de códigos de diagnóstico activos muestra la lista de códigos de diagnóstico activos. La lista de códigos está organizada según el ECM del que se extrajeron. Los nombres de los ECM aparecen como subtítulos en la lista. Si hay más de un ECM conectado, los subtítulos se ordenan alfabéticamente.
Los números de código de esta lista se utilizan para identificar los códigos de diagnóstico. A la derecha de los códigos de diagnóstico están las descripciones de los mismos, que informan al usuario del problema ocurrido.

Casilla de verificación Incluir todos los ECM

Cuando la casilla de verificación Incluir todos los ECM está seleccionada, se extraen y muestran en pantalla los códigos activos de todos los ECM disponibles. Cuando sólo hay un ECM en el enlace de datos, esta casilla de verificación aparece desactivada.
Botones
Esta pantalla tiene dos botones:

- Diagnosticar
- Imprimir

El botón "Diagnosticar" inicia el programa Funciones de diagnóstico guiadas. El botón "Imprimir" permite acceder a las funciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora o Presentación preliminar de impresión.
Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Diagnóstico" e "Impresión", que se tratan más adelante.

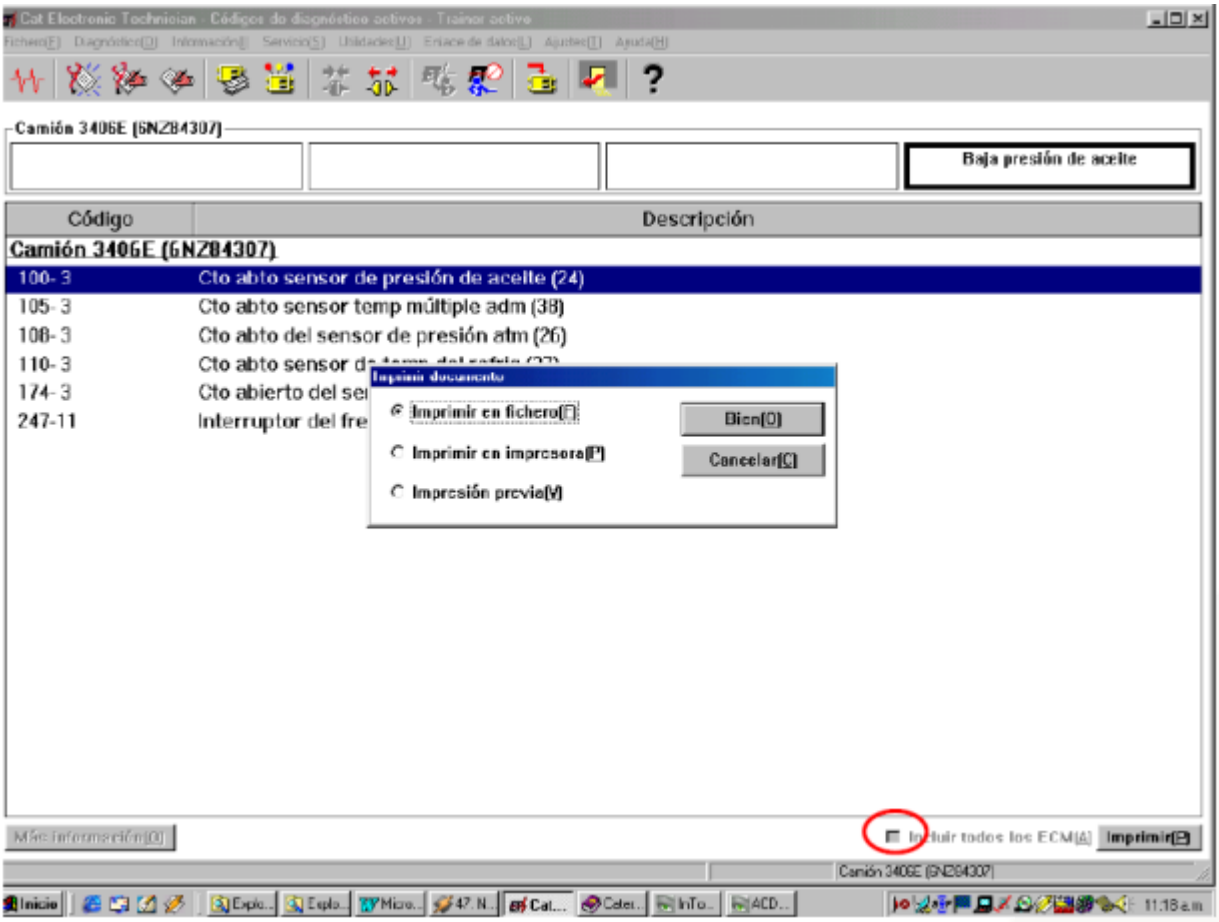


Figura 10.
Pantalla de diagnóstico de activos

Códigos de diagnóstico registrados

Objetivo
La opción de Códigos de diagnóstico registrados ofrece una lista de códigos de diagnóstico registrados por el ECM. Estos códigos son similares a los Códigos de diagnóstico activos que se describieron anteriormente. También son parecidos a los códigos de eventos que se describirán más adelante, si bien los de diagnóstico señalan el componente del sistema que ha fallado. Estos códigos indican la naturaleza del problema que se produjo cuando el ECM estaba conectado.

Instrucciones
Para utilizar la opción Códigos de diagnóstico registrados:

Paso 1 Seleccione Códigos de diagnóstico registrados en el menú Diagnósticos, pulse la tecla F4 (si las teclas de función son las predeterminadas) o pulse el botón de Códigos de diagnóstico registrados en la barra de iconos. Aparecerá la pantalla Códigos de diagnóstico registrados.

La pantalla de Códigos de diagnóstico registrados

Área de códigos de diagnóstico registrados

El área de Códigos de diagnóstico registrados muestra una lista de códigos de diagnóstico registrados. La lista de códigos está organizada según el ECM del que se extrajeron, y los códigos aparecen ordenados cronológicamente empezando por el que se produjo más recientemente según la hora de ECM. Los nombres de los ECM aparecen como subtítulos en la lista. Si hay más de un ECM conectado, los subtítulos se ordenan alfabéticamente. En la misma línea del subtítulo de ECM se muestra el número de horas del reloj de diagnóstico del ECM. Estas horas indican el tiempo que el ECM ha estado conectado y funcionando.

Los números de códigos se utilizan para identificar los códigos de diagnóstico. A la derecha de los números de código se encuentra la descripción, que indica el problema que se ha producido. La siguiente columna, Veces, le informa del número de veces que se ha producido el problema. Las columnas Primera y Última indican la hora de la primera y la última vez que se produjo el problema.

Casilla de verificación Incluir todos los ECM

Cuando la casilla de verificación Incluir todos los ECM está seleccionada, se extraen y muestran en pantalla los códigos registrados de todos los ECM disponibles. Cuando sólo hay un ECM en el enlace de datos, esta casilla de verificación aparece desactivada.

Botones
Esta pantalla tiene tres botones:

- Borrar
- Diagnosticar
- Imprimir

El botón "Borrar" sirve para borrar códigos de diagnóstico registrados de la lista. El botón "Diagnosticar" inicia el programa Funciones de diagnóstico guiadas. El botón "Imprimir" permite acceder a las funciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora o Presentación preliminar de impresión.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Cómo borrar códigos de diagnóstico registrados" y "Diagnóstico", que se tratan más adelante, y la sección "Imprimir" que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

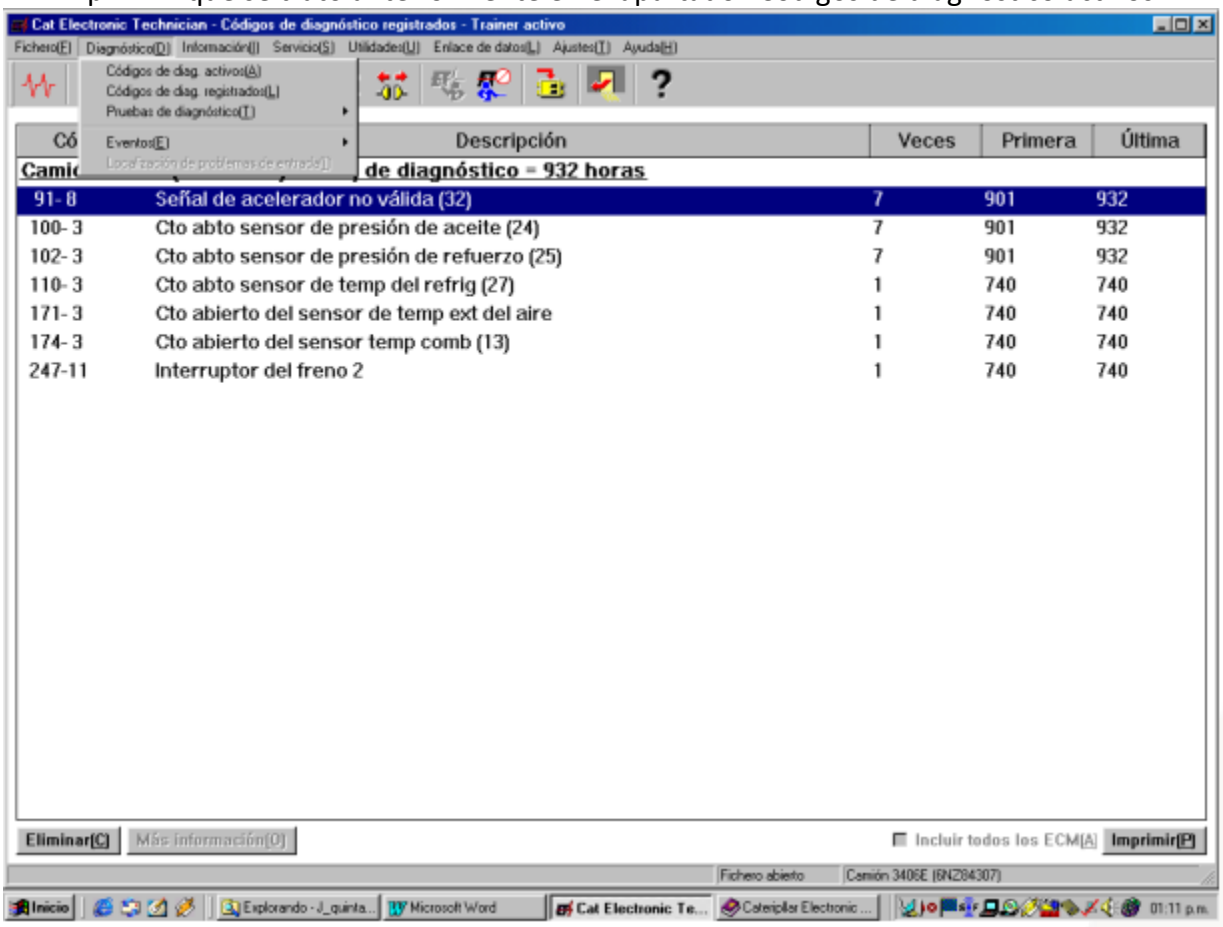


Figura 11.
Código de diagnóstico activo

Cómo borrar códigos de diagnóstico registrados

Objetivo
El botón "Borrar" permite borrar los códigos de diagnóstico registrados de la lista Códigos de diagnóstico registrados. Este botón permanece desactivado hasta que se selecciona un código.

Instrucciones
Para eliminar un código de diagnóstico registrado:

Paso 1 Seleccione uno de los códigos de diagnóstico registrados de la lista Códigos de diagnóstico registrados. De esta manera se activará el botón "Borrar".

Paso 2 Pulse el botón "Borrar". Aparecerá el mensaje "¿Está seguro de que…?".

Paso 3 Pulse "Sí" si quiere borrar el código seleccionado. El programa regresará a la pantalla Códigos de diagnóstico registrados y el código borrado habrá desaparecido de la lista.

Paso 4 Pulse "No" si no quiere borrar el código seleccionado. El programa regresará a la pantalla Códigos de diagnóstico registrados sin hacer ningún cambio.

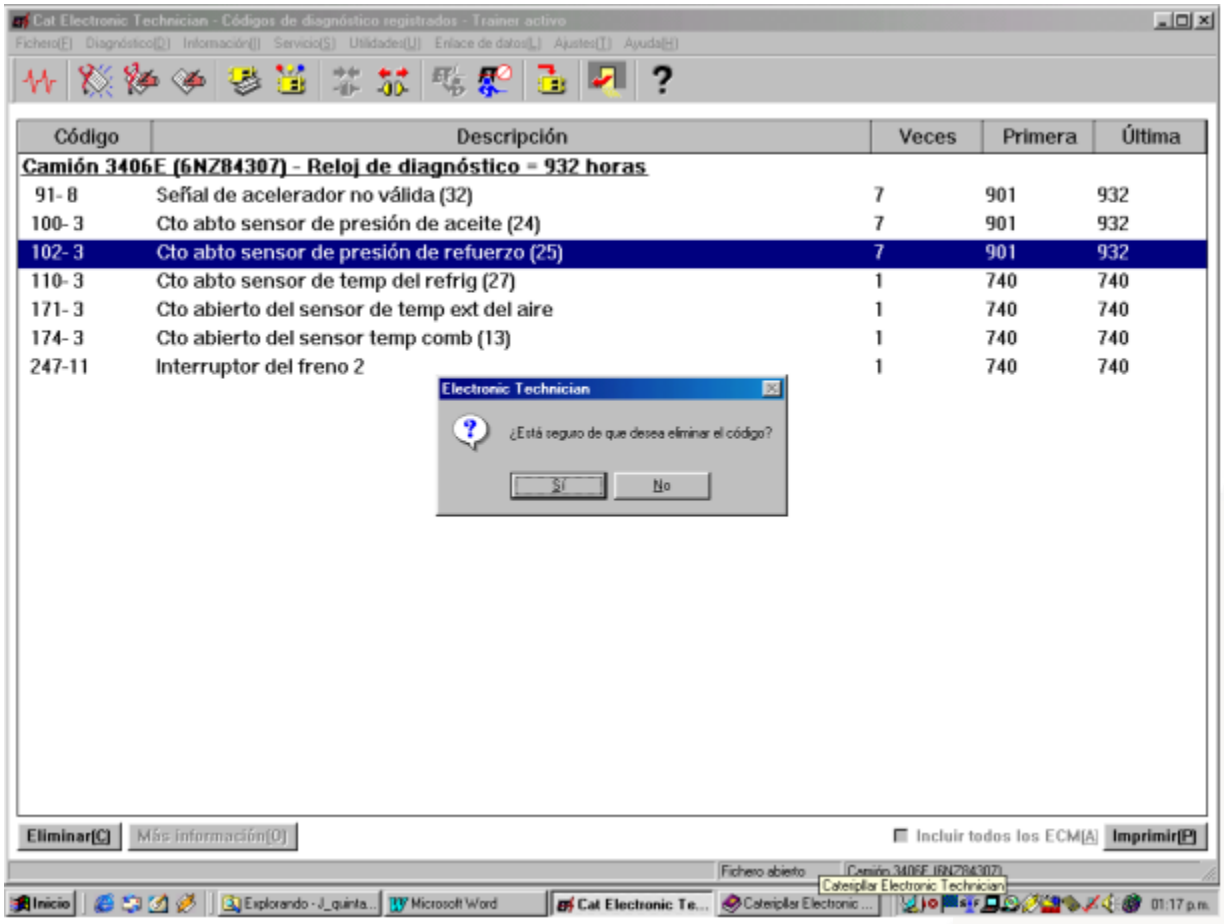


Figura 12.
Borrar diagnósticos

10.4 Pruebas de diagnóstico del equipo

Objetivo
La opción Pruebas de diagnóstico permite llevar a cabo una serie de pruebas de diagnóstico en el ECM seleccionado. En la opción de menú Pruebas de diagnóstico hay un submenú en el que se puede escoger una prueba específica.

Nota Para obtener información detallada sobre las pruebas que se explicarán en las siguientes secciones consulte el apéndice titulado "Referencia". Los manuales que se mencionan en esa sección ofrecen información más detallada.

Instrucciones
Para llevar a cabo pruebas de diagnóstico:

Paso 1 Seleccione Pruebas de diagnóstico en el menú Diagnósticos y luego seleccione la prueba específica que quiere abrir en el submenú. Aparecerá la pantalla de la prueba que seleccionó.

Nota En las siguientes secciones se describen las diferentes pruebas y la configuración de sus respectivas pantallas.

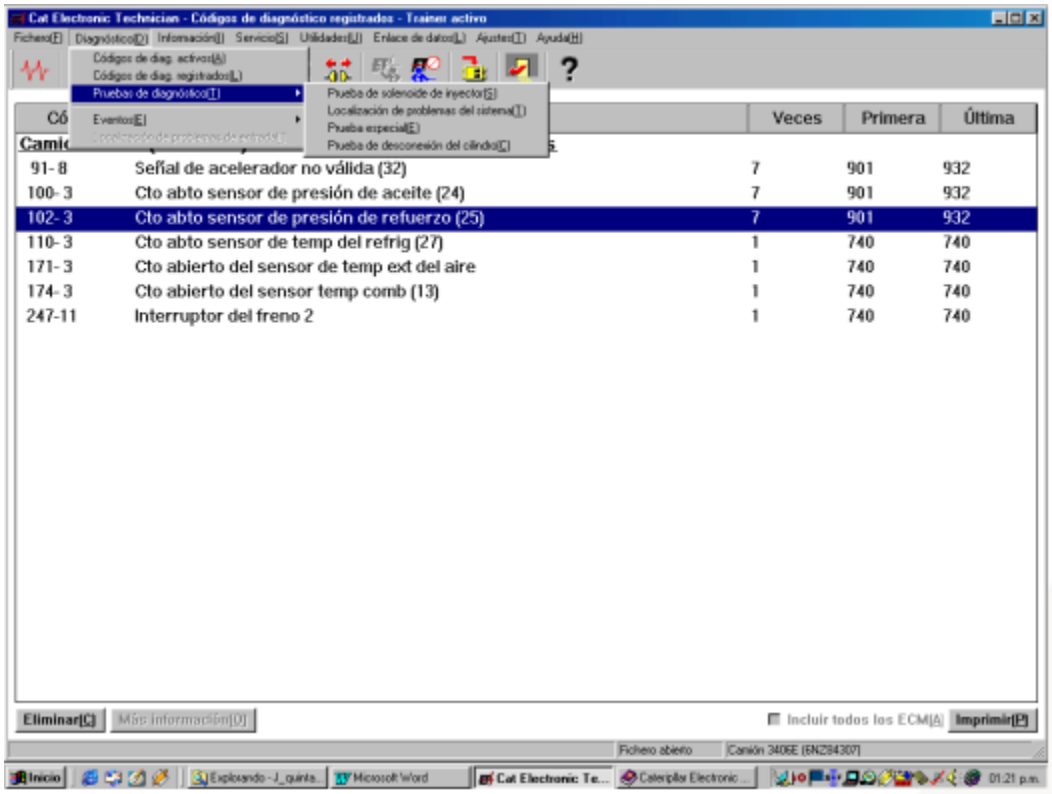


Figura 13.
Prueba de diagnóstico

Prueba de solenoide de inyector (ATA)

Objetivo
La opción Prueba de solenoide de inyector permite llevar a cabo la prueba de solenoide de inyector en un cilindro o en todos a la vez. Esta prueba sirve para comprobar los inyectores y el resultado puede ser "Abierto", "Corto" o "Bien". Esta opción se utiliza con la conexión ATA (Asociación Americana de Transporte).

Instrucciones
Para llevar a cabo pruebas de solenoide de inyector (ATA):

Paso 1 Seleccione Pruebas de diagnóstico en el menú Diagnósticos y luego elija Prueba de solenoide de inyector en el submenú. Aparecerá la pantalla Prueba de solenoide de inyector (ATA).

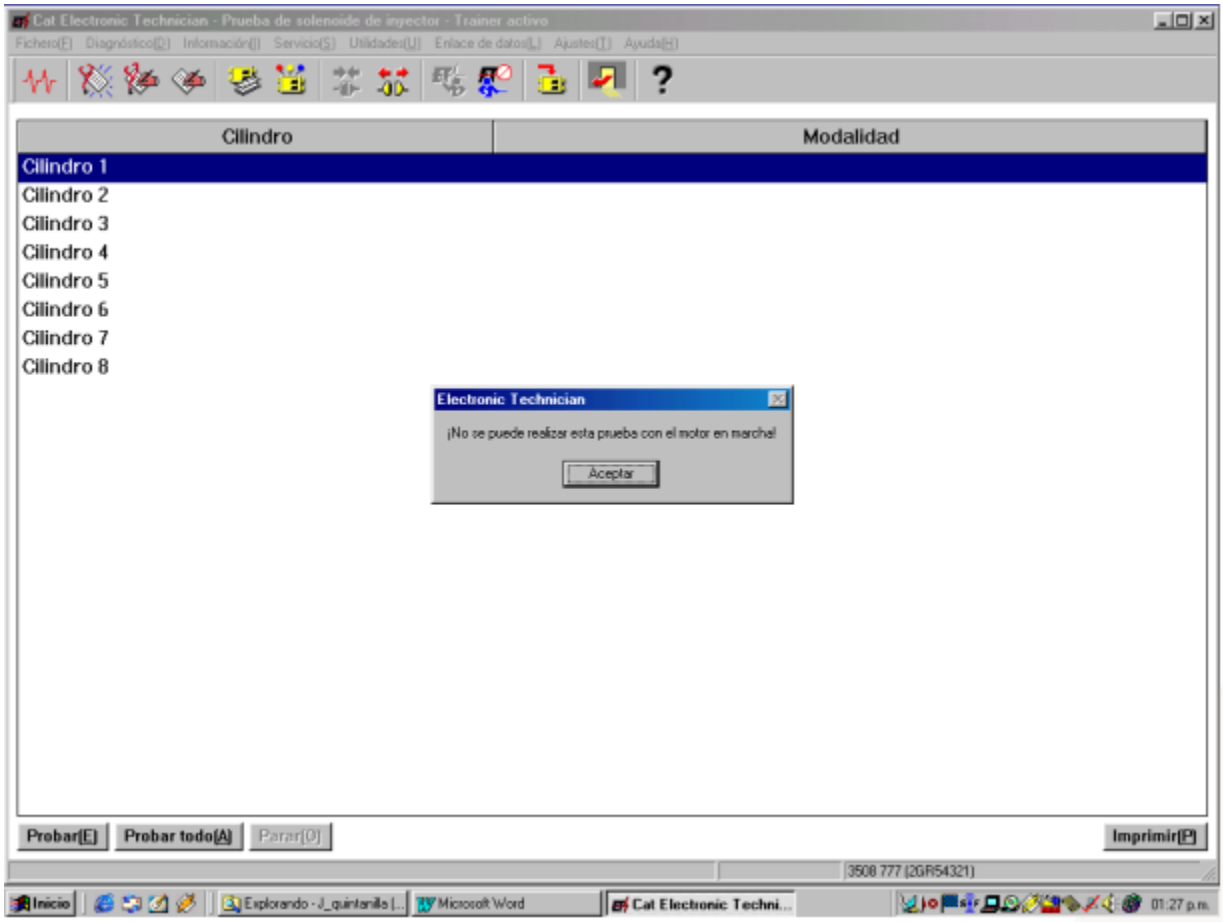


Figura 14.
Prueba en el solenoide del inyector

La pantalla de Prueba de solenoide de inyector (Enlace de datos CAT)

Área de prueba de solenoide de inyector (Enlace de datos CAT)

El área de prueba de solenoide de inyector (Enlace de datos CAT) tiene dos columnas: Cilindro y Modalidad. La columna Cilindro muestra los números de cilindros disponibles. La columna Modalidad muestra inicialmente el estado de la prueba y al final el resultado de la prueba tras desactivar y reactivar los cilindros. Los resultados de la prueba pueden ser "Abierto", "Corto" o "OK".
Botones
Esta pantalla tiene cuatro botones:

- Probar
- Probar todo
- Parar
- Imprimir

El botón "Probar" sirve para iniciar la prueba para un cilindro. Con el botón "Probar todo" se puede iniciar la prueba para todos los cilindros. El botón "Parar" detiene la prueba en proceso. Por último, el botón "Imprimir" permite acceder a las opciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora o Presentación preliminar de impresión.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Comprobación de un cilindro", "Comprobación de todos los cilindros" y "Parada de la prueba", que se tratan más adelante. Consulte también la sección "Impresión" que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

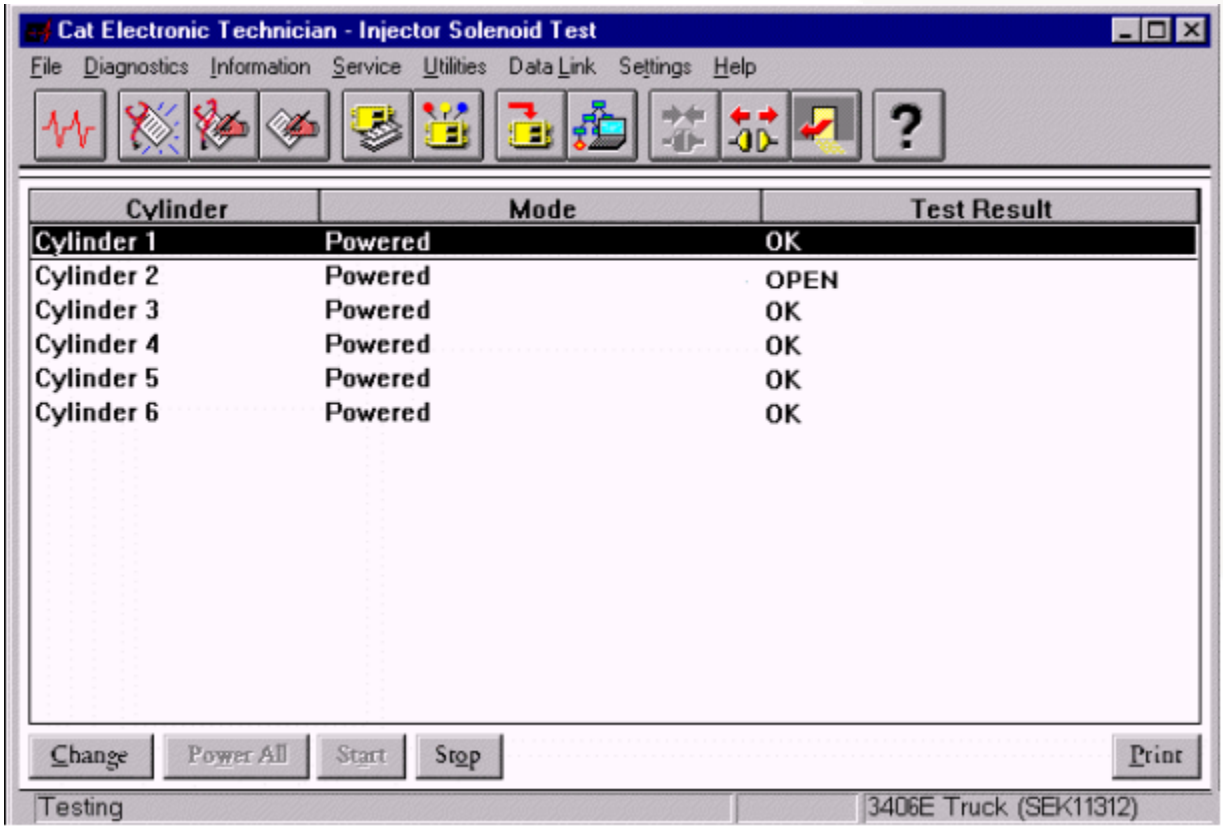


Figura 15.

Test del solenoide del inyector

La pantalla de Pruebas especiales

Área de pruebas especiales

El área de pruebas especiales contiene todas las pruebas especiales disponibles para el ECM seleccionado. Según el ECM seleccionado, aparecerán una o varias pruebas especiales de las dieciséis posibles. Las pruebas sólo se pueden seleccionar de una en una.

En la columna Descripción se encuentra la descripción de cada prueba. El estado de la prueba aparece en la columna Estado.

Botones
Esta pantalla tiene tres botones:

- Iniciar
- Parar
- Parar todas

Cada uno de estos botones tiene su función específica. El botón "Iniciar" comienza la prueba seleccionada. El botón "Parar" detiene la prueba seleccionada. El botón "Parar todas" detiene todas las pruebas.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Inicio de una prueba", "Parada de una prueba" y "Parada de todas las pruebas", que se tratan más adelante.

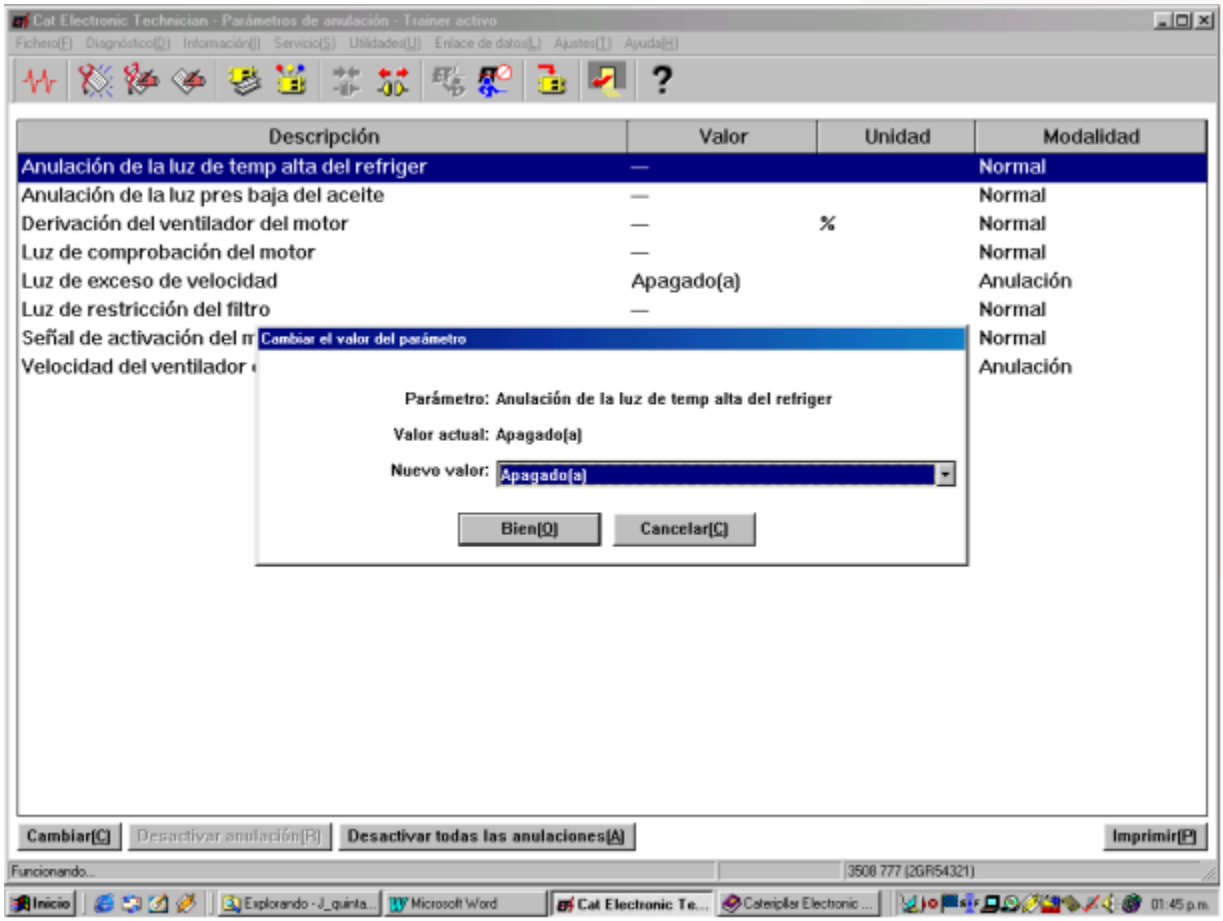


Figura 16.
Pantalla de prueba especial

La pantalla de Parámetros de anulación

Área de parámetros de anulación

El área de parámetros de anulación tiene tres columnas: Descripción, Valor y Modalidad. En la columna Descripción se explica brevemente el parámetro correspondiente. En la columna Valor aparece el valor actual del parámetro. En la columna Modalidad se muestra la modalidad del parámetro.

Botones
Esta pantalla tiene cuatro botones:

- Cambiar
- Desactivar anulación
- Desactivar todas las anulaciones
- Imprimir

Cada uno de los botones de esta pantalla tiene una función específica. El botón "Cambiar" cambia el valor de los parámetros seleccionados. El botón "Desactivar anulación" desactiva en

el parámetro la modalidad de anulación. El botón "Desactivar todas las anulaciones" desactiva en todos los parámetros la modalidad de anulación. El botón "Imprimir" da acceso a las opciones de Imprimir en fichero, Imprimir en impresora o Presentación preliminar de impresión.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Cambio del valor de los parámetros", "Desactivación de un parámetro de anulación" y "Desactivación de todos los parámetros de anulación", que se tratan más adelante. Consulte también la sección "Impresión" que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

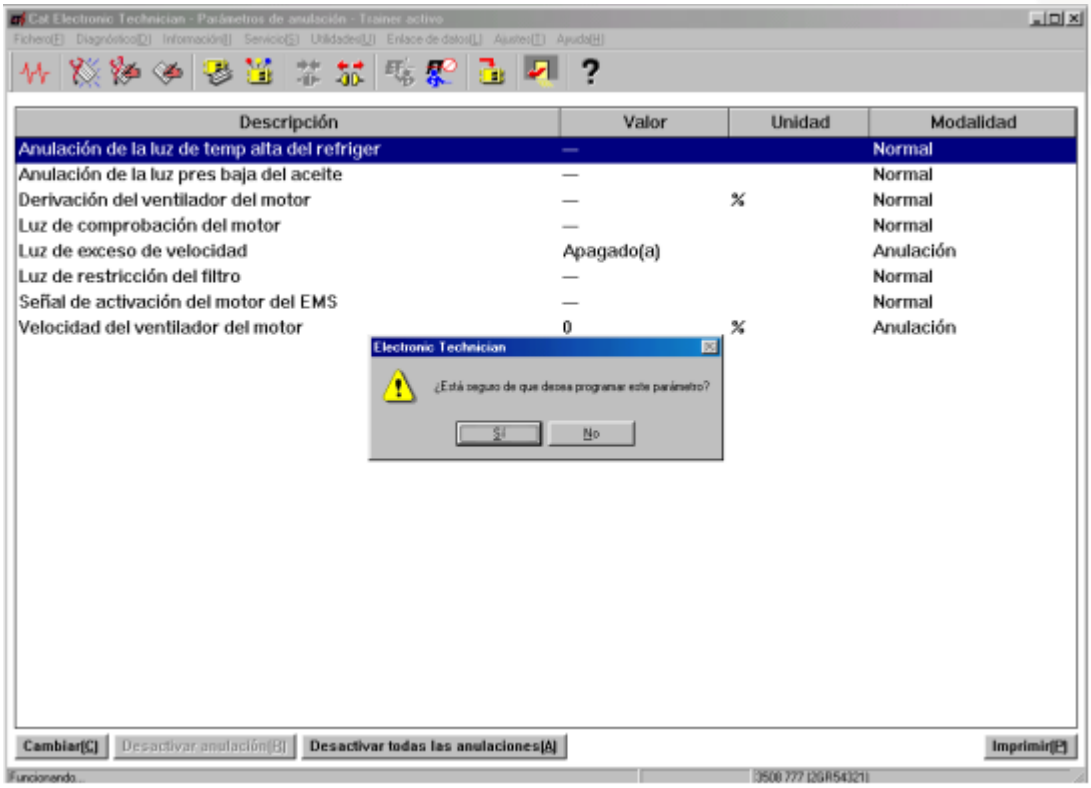


Figura 17.
Parámetros de anulación

Corte de cilindros

Objetivo
La opción Corte de cilindros permite llevar a cabo la prueba de corte de cilindros en todos los cilindros. Esta prueba se lleva a cabo para verificar que los cilindros funcionan. En esta prueba se interrumpe el flujo de combustible hacia un cilindro específico y se observa si el incremento de la posición de combustible de los otros cilindros es apropiado. Si la posición de combustible no incrementa quiere decir que el cilindro que se cortó no funcionaba antes de comenzar la prueba.

Instrucciones
Para llevar a cabo pruebas de Corte de cilindros:

Paso 1 Seleccione Pruebas de diagnóstico en el menú Diagnósticos y luego Corte de cilindros en el submenú. Aparecerá la pantalla Corte de cilindros.

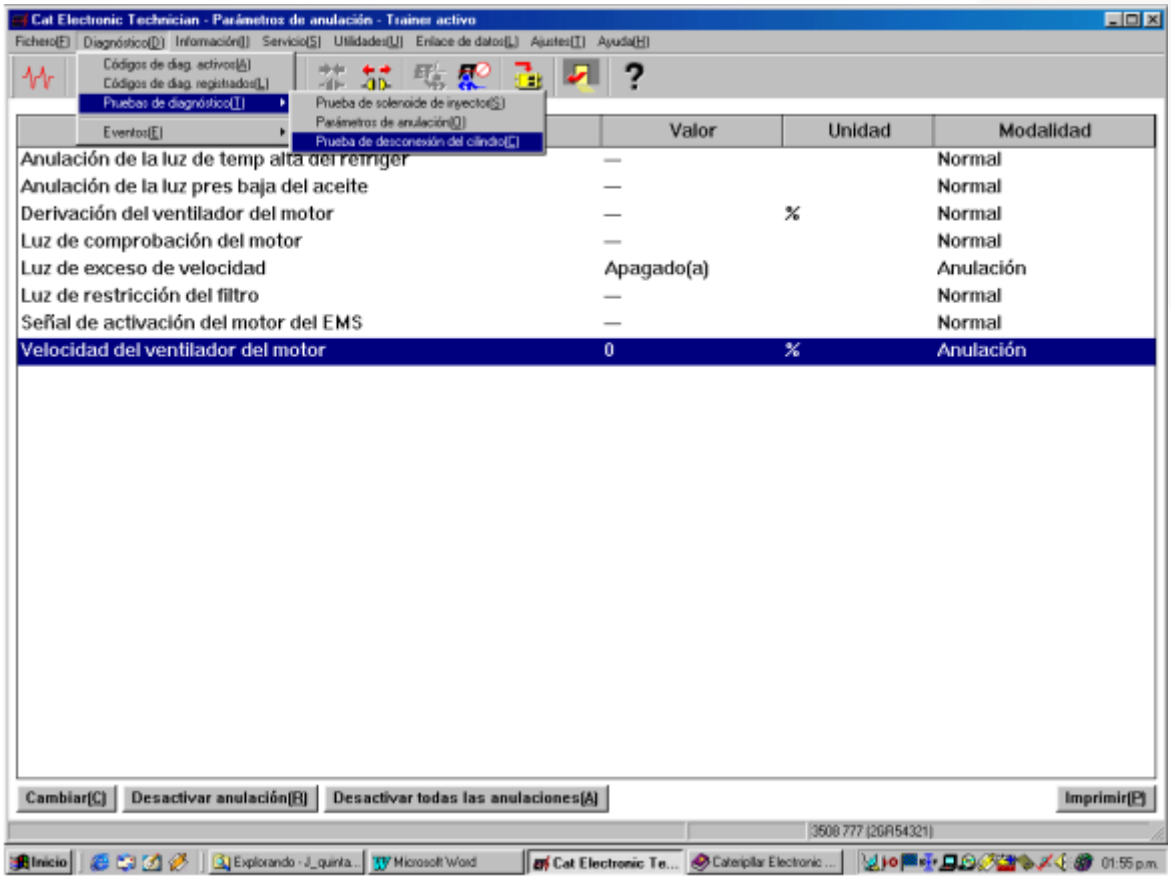


Figura 18.
Corte para funcionamiento de los cilindros

Comprobación de un cilindro

Objetivo
El botón "Probar" permite iniciar pruebas individuales en cilindros determinados. Este botón aparece desactivado hasta que la prueba termina o se produce un error.

Instrucciones
Para probar un cilindro:

Paso 1 Seleccione el cilindro que quiere probar y pulse el botón "Probar". En la columna Modalidad aparecerá la palabra "Probando" para indicar que la prueba está en proceso. Cuando ET termina la prueba, el resultado de la misma aparece en la columna Modalidad. Los resultados pueden ser "Abierto", "Corte" o "Activado".

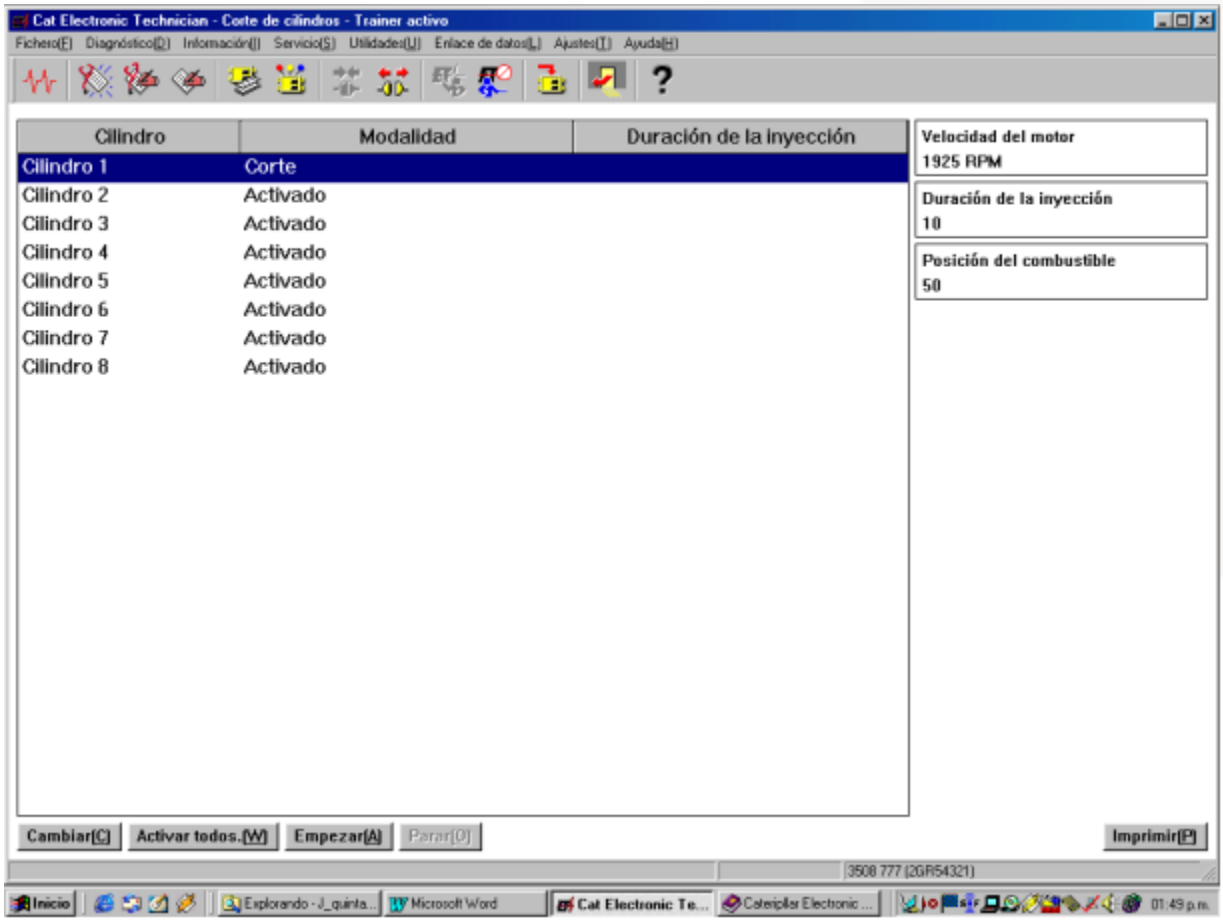


Figura 19.

Comprobación del cilindro

Comprobación de todos los cilindros

Objetivo

El botón "Probar todo" permite iniciar la prueba de solenoide de inyector en todos los cilindros al mismo tiempo. Este botón permanece desactivado hasta que termina la prueba o se produce un error.

Instrucciones

Para probar todos los cilindros:

Paso 1 Pulse el botón "Probar todo". ET llevará a cabo la prueba en todos los cilindros, uno por uno. Comenzará mostrando la palabra "Probando" en la columna Modalidad del cilindro número 1. Cuando la prueba termina, el resultado aparecerá en la columna Modalidad. Los resultados pueden ser " Corte ", "Esperando" Muestreando "Valor". A continuación se llevará a cabo la misma operación con el cilindro número 2, y la prueba continuará hasta que se termine con el último cilindro que aparezca en pantalla.

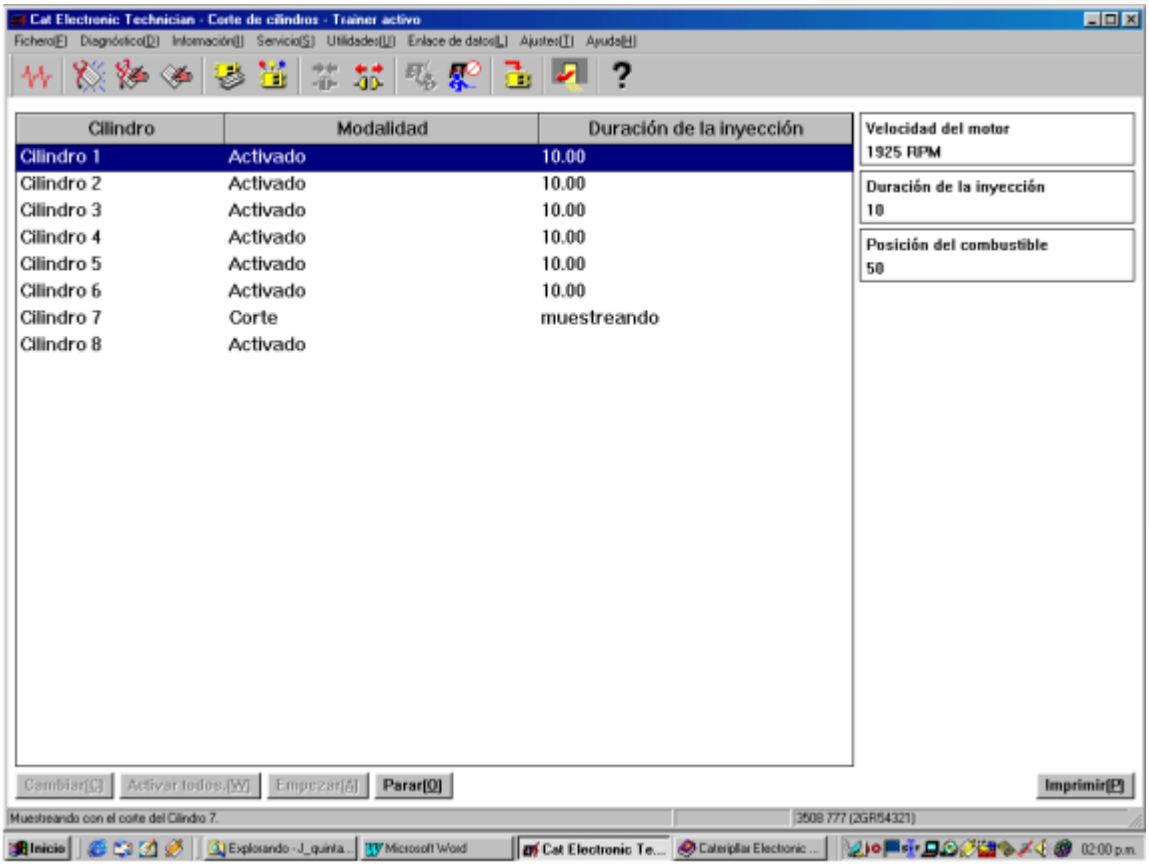


Figura 20.
Comprobación de todos los cilindros

Parada de la prueba

Objetivo
El botón "Parar" sirve para detener la operación de prueba automática. Cuando se pulsa el botón "Iniciar", el botón "Parar" queda activado.

Instrucciones
Para parar la prueba automática:

Paso 1 Pulse el botón "Parar". El mensaje "Prueba terminada" aparecerá en la columna "Posición de combustible", junto al número de cilindro que estaba a prueba en esos momentos.
Nota El botón "Parar" permanecerá desactivado hasta que se pulse de nuevo el botón "Empezar".

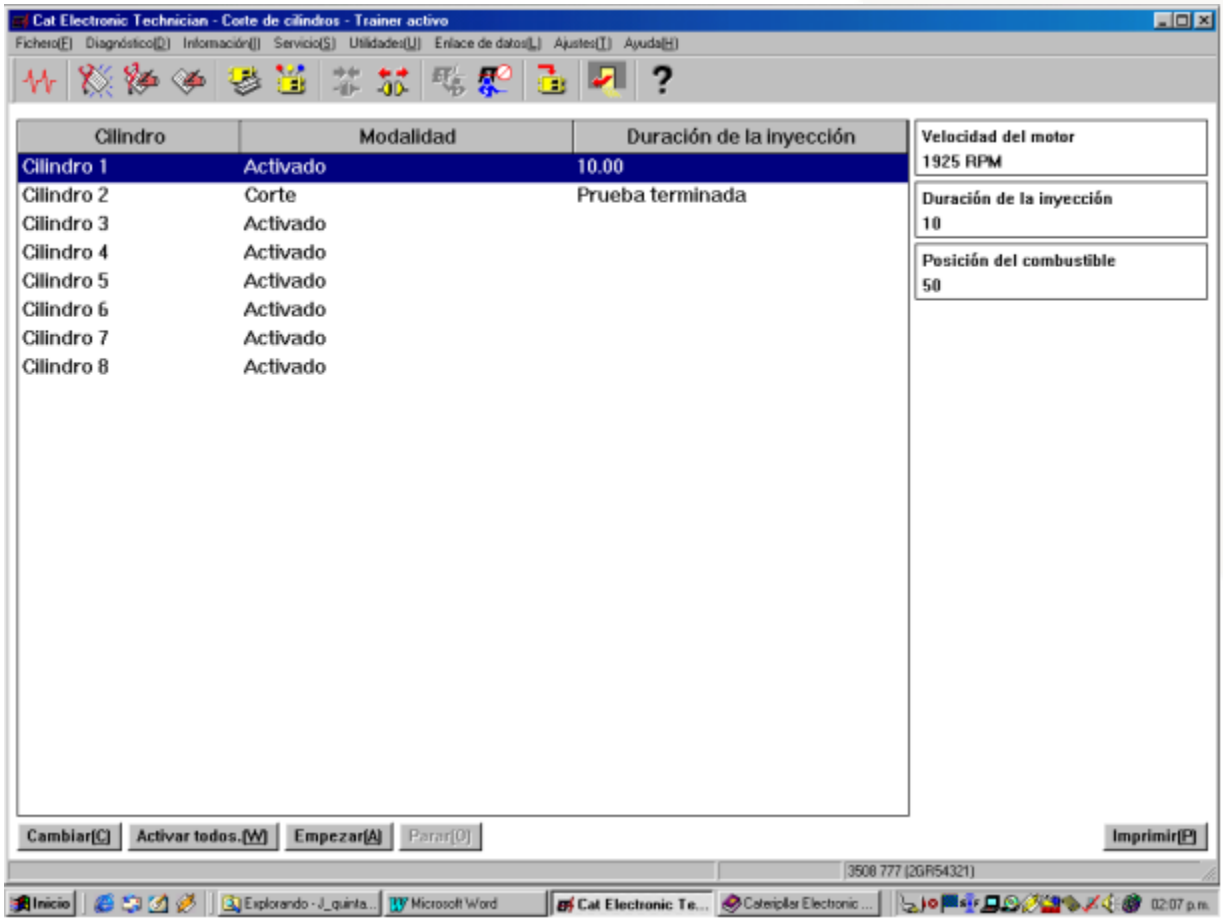


Figura 21.
Parada de prueba

Prueba de presión de accionamiento de inyección

Objetivo
La opción Prueba de presión de accionamiento de inyección permite llevar a cabo la prueba de presión de accionamiento de inyección. Esta prueba sirve para inspeccionar el sistema en busca de fugas en el sistema de presión de accionamiento de inyección. Con esta prueba se puede inyectar la presión deseada en el sistema y luego compararla con el resultado de la presión alcanzada.

Instrucciones
Para llevar a cabo pruebas de presión de accionamiento de inyección:

Paso 1 Seleccione Pruebas de diagnóstico en el menú Diagnósticos y luego seleccione Prueba de presión de accionamiento de inyección en el submenú. Aparecerá la pantalla de Prueba de presión de accionamiento de inyección.

La pantalla de Prueba de presión de accionamiento de inyección

Área de condiciones de la prueba de presión de accionamiento de inyección

El área de condiciones de la prueba de presión de accionamiento de inyección tiene tres columnas: Descripción, Condición necesaria y Valor real. La columna Descripción ofrece una breve descripción de los parámetros que se deben establecer para llevar a cabo la prueba. La columna Condición necesaria muestra el valor que el parámetro debe tener para poder realizar la prueba. La columna Valor real muestra el valor real de los parámetros de condición necesaria.

Área de prueba de presión de accionamiento de inyección

El área de prueba de presión de accionamiento de inyección tiene tres líneas de estado: la de Presión de accionamiento de inyección, la de Presión de accionamiento de inyección deseada y la de Corriente de accionamiento del inyector. La línea de estado Presión de accionamiento de inyección muestra el valor real de la presión de inyección. La línea de estado Presión de accionamiento de inyección deseada muestra la presión de inyección que se quiere aplicar. Por último, la línea de estado Corriente de accionamiento del inyector muestra el porcentaje de corriente que impulsa el flujo de presión.

Línea de estado Presión de accionamiento de inyección

La línea de estado Presión de accionamiento de inyección muestra el estado de la Prueba de presión de accionamiento de inyección.
Botones
Esta pantalla tiene cuatro botones:

- Iniciar
- Parar
- Aumentar de uno en uno
- Disminuir de uno en uno

El botón "Iniciar" se utiliza para iniciar la prueba de presión de accionamiento de inyección. El botón "Parar" detiene la prueba en proceso. Con los botones "Aumentar de uno en uno" y "Disminuir de uno en uno" se puede cambiar la presión deseada en el sistema de presión de accionamiento de inyección.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Inicio de la prueba", "Parada de la prueba", "Aumento de la presión deseada" y "Disminución de la presión deseada", que se tratan más adelante.

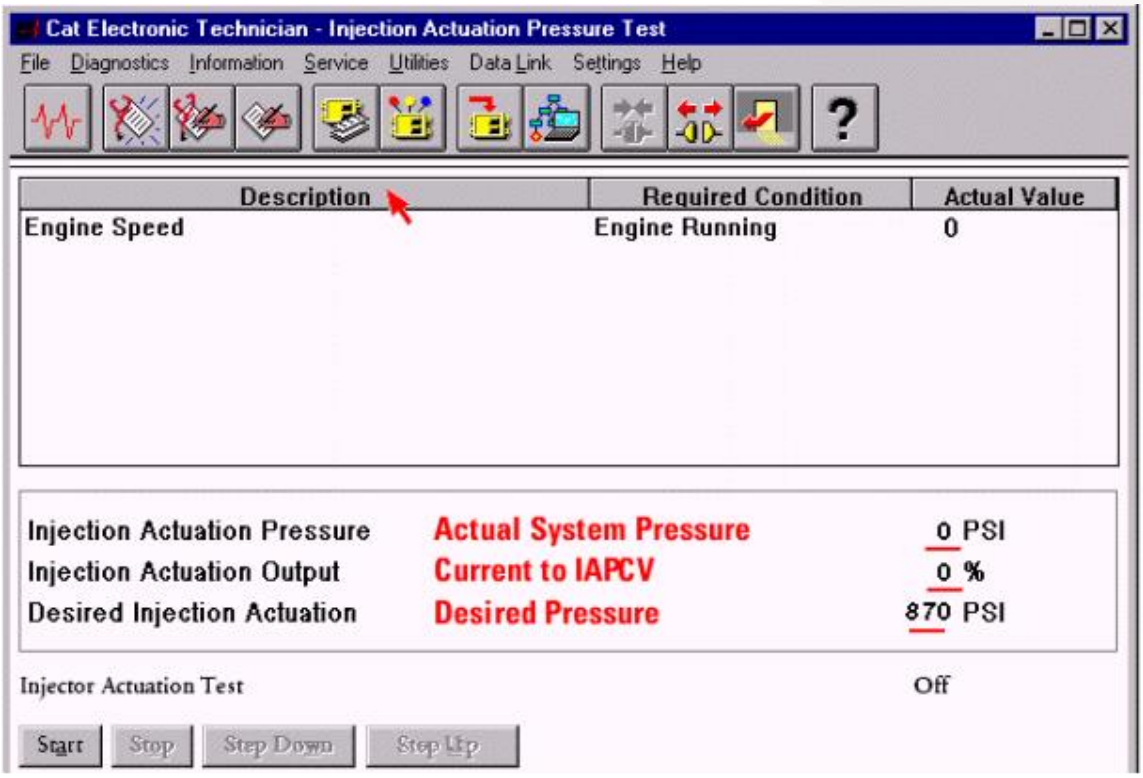


Figura 22.

Prueba de presión en inyectores

Aumento de la presión deseada

Objetivo

El botón "Aumentar de uno en uno" permite aumentar la presión deseada del sistema de presión de accionamiento de inyección. Este botón puede estar o no estar disponible dependiendo del ECM seleccionado. El botón "Aumentar de uno en uno" aparece desactivado cuando la prueba no está en funcionamiento o cuando la presión no se puede aumentar más.

Instrucciones

Para aumentar la presión deseada del sistema:

Paso 1 Con la prueba ya iniciada pulse el botón "Aumentar de uno en uno". Observará que la presión de accionamiento de inyección deseada aumentará su valor cada vez que pulse el botón. Cuando el valor llegue a su máximo, el botón "Aumentar de uno en uno" quedará desactivado.

Este botón permanecerá desactivado hasta que se disminuya el valor de la presión. Consulte la sección "Disminución de la presión deseada" que se trata más adelante.

Disminución de la presión deseada

Objetivo
El botón "Disminuir de uno en uno" permite disminuir la presión deseada del sistema de presión de accionamiento de inyección. Este botón puede estar o no estar disponible dependiendo del ECM seleccionado. Además, el botón "Disminuir de uno en uno" aparece desactivado cuando la prueba no está en funcionamiento o cuando la presión no se puede disminuir más.

Instrucciones
Para disminuir la presión deseada del sistema:

Paso 1 Con la prueba ya iniciada pulse el botón "Disminuir de uno en uno". Observará que la presión de accionamiento de inyección deseada disminuirá su valor cada vez que pulse el botón. Cuando el valor llegue a su mínimo, el botón "Disminuir de uno en uno" quedará desactivado.

Este botón permanecerá desactivado hasta que se aumente el valor de la presión. Consulte la sección "Aumento de la presión deseada" que se trató anteriormente.

Eventos

Objetivo
La opción Eventos permite ver información recogida por el ECM que normalmente se utiliza para verificar la garantía y para revisar cómo se ha utilizado el equipo. Un ejemplo de evento registrado en un motor 3176 es el siguiente: "Exceso de velocidad del motor".

Un evento puede ocurrir varias veces durante el uso normal de un motor, pero un número elevado de casos de este tipo de evento podrían indicar un problema de manejo del operador. Para borrar cualquier código de evento registrado por el sistema del vehículo hace falta una contraseña de autorización.

Instrucciones
Para utilizar la opción Eventos:

Paso 1 Seleccione Eventos en el menú Diagnósticos y luego seleccione en el submenú el evento que quiere revisar. Aparecerá la pantalla del evento que seleccionó.

Eventos críticos

Objetivo
La opción Eventos críticos muestra eventos registrados "especiales" que contienen la siguiente información: cuándo comenzó el evento (tiempo real), cuánto tiempo estuvo activo, cuáles fueron los valores extremos y cuál fue el valor promedio. Un sólo código de evento puede estar registrado múltiples veces.

Instrucciones
Para utilizar la opción Eventos críticos:

Paso 1 Seleccione Eventos en el menú Diagnósticos y luego seleccione Eventos críticos en el submenú. Aparecerá la pantalla de Eventos críticos.

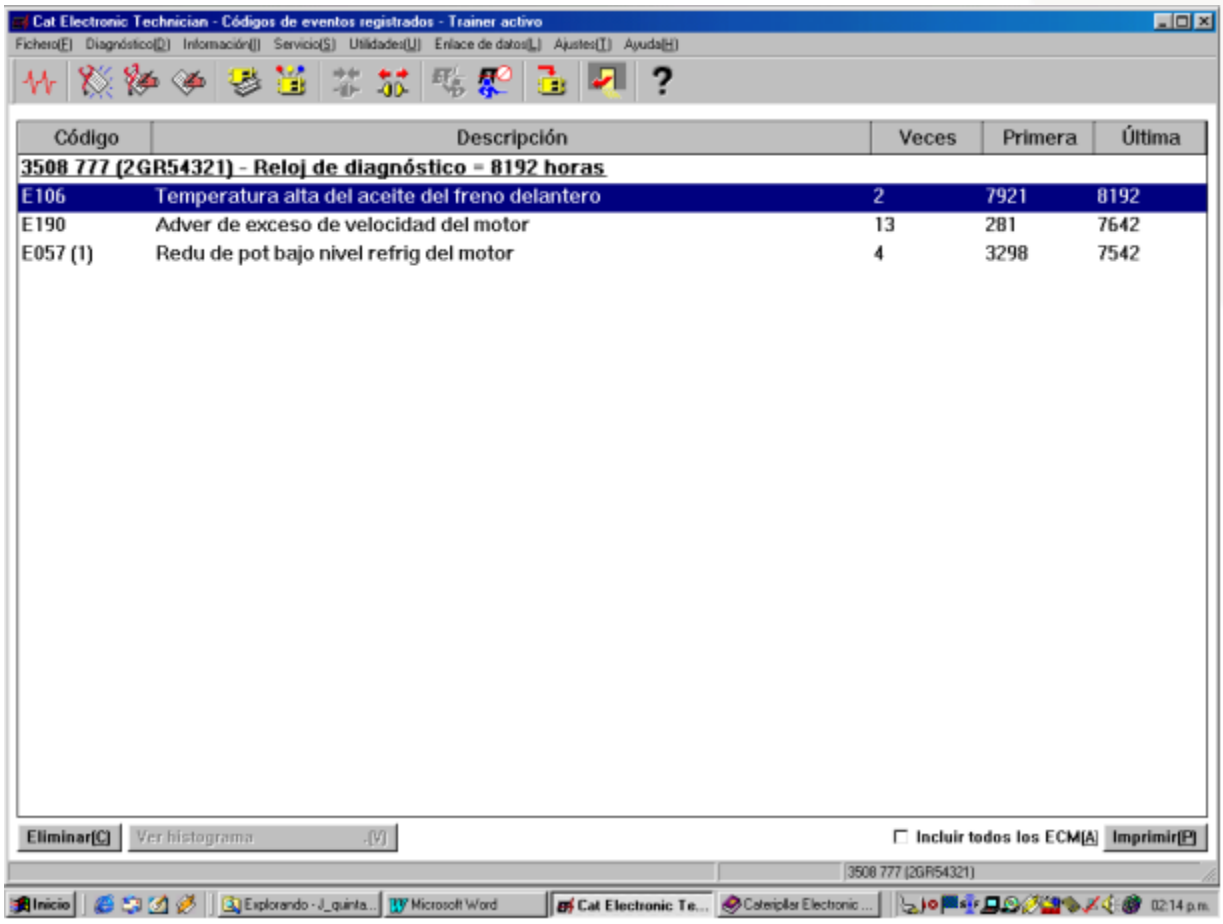


Figura 23.
Eventos críticos

La pantalla de Eventos críticos

Área de eventos críticos

El área de Eventos críticos tiene cinco columnas: Descripción, Tiempo de comienzo, Transcurrido, Extremo y Promedio. La columna Descripción muestra la descripción de los eventos críticos. La columna Tiempo de comienzo contiene la fecha y la hora en la que se produjo el evento. La columna Transcurrido indica el tiempo que el evento estuvo activo. La columna Extremo muestra el valor extremo que alcanzó el valor. Por último, la columna Promedio contiene el valor promedio del evento en el periodo en que estuvo activo.

Botones
Esta pantalla tiene tres botones:

- Borrar
- Borrar todo
- Imprimir

El botón "Borrar" sirve para borrar eventos críticos. El botón "Borrar todo" borra todos los eventos críticos de la lista. El botón "Imprimir" abre el cuadro de diálogo "Imprimir documento" que permite acceder a las opciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora o Presentación preliminar de impresión.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Cómo borrar un evento crítico" y "Cómo borrar todos los eventos críticos", que se tratan más adelante, así como la sección "Impresión" que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

Cómo borrar un evento crítico

Objetivo
El botón "Borrar" se utiliza para borrar el evento crítico seleccionado. El botón "Borrar" se activa cuando se selecciona un evento crítico.

Instrucciones
Para borrar un evento crítico:

Paso 1 Seleccione el evento crítico que quiere borrar y luego pulse el botón "Borrar". Aparecerá el mensaje "¿Está seguro de que...?".Pulse "Sí" para borrar el evento o "No" para conservarlo.
Si pulsa "Sí" el programa regresará a la pantalla Eventos críticos y el evento crítico seleccionado habrá desaparecido. Si pulsa "No" regresará a la pantalla Eventos críticos sin hacer ningún cambio.
Nota Si una opción requiere un nivel de seguridad de fábrica o de cliente y se pulsa el botón "Borrar" aparecerá el cuadro de diálogo "Introducir contraseñas de fábrica" o "Introducir contraseñas de cliente". Para obtener información sobre estos cuadros de diálogo consulte las secciones "Introducción de contraseñas de fábrica" o "Introducción de contraseñas de cliente", que se tratan más adelante en la sección "Configuración".

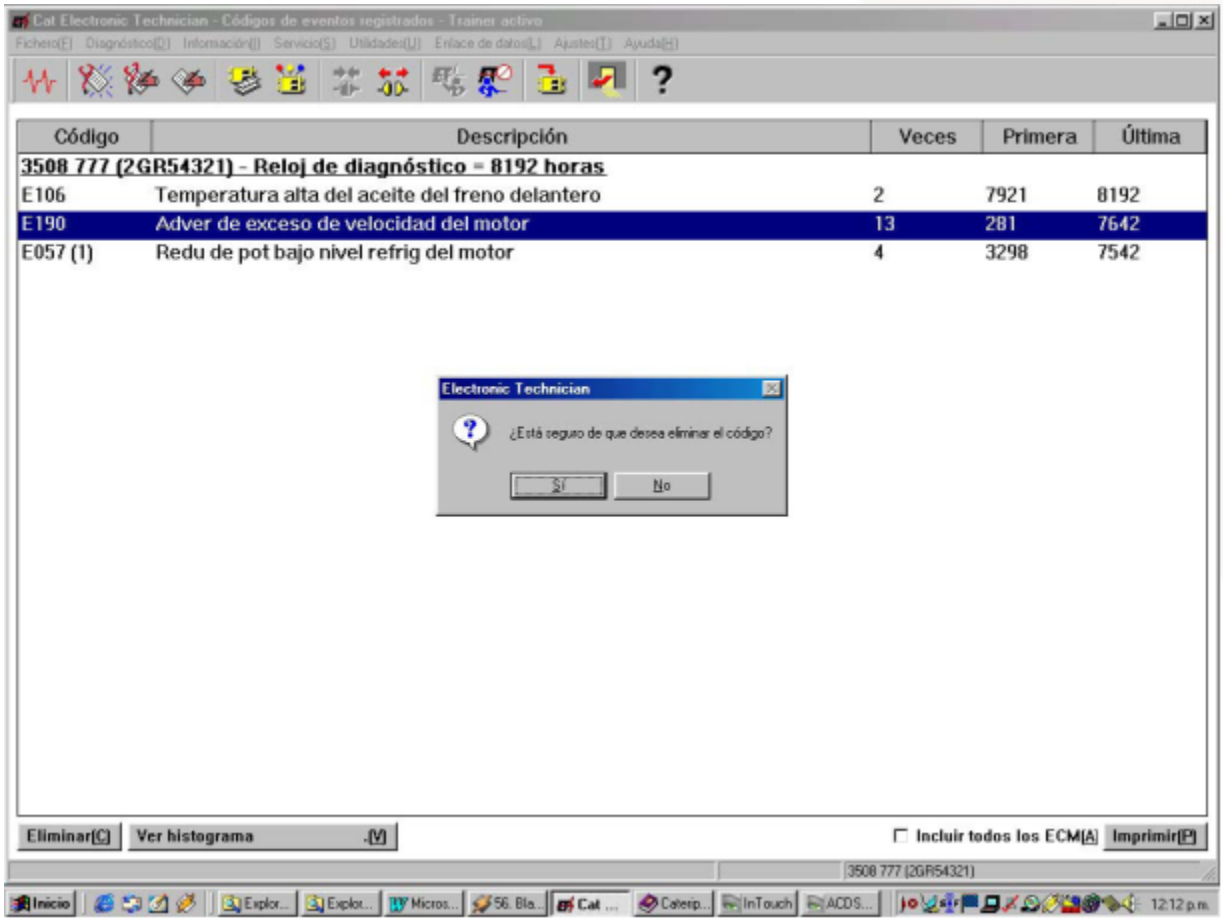


Figura 24.

Como borrar un evento crítico

Pestaña de Información

Estado

Objetivo

La opción Estado permite observar los datos del ECM según se producen. Cuando se utiliza la opción Estado por primera vez se debe seleccionar el grupo de parámetros que se quiere inspeccionar.

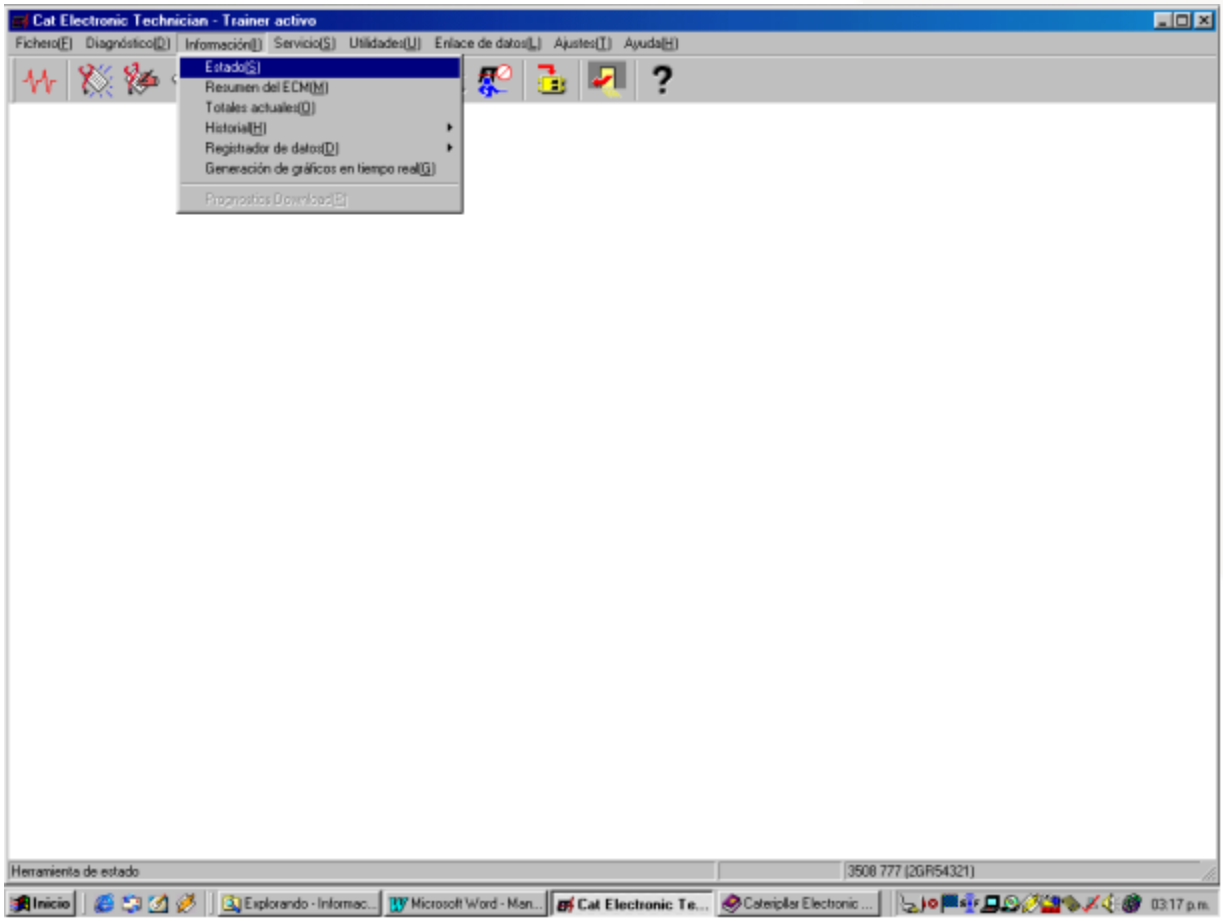


Figura 25.
Estado

Instrucciones
Para utilizar la opción Estado:

Paso 1 Seleccione Estado en el menú Información, pulse la tecla F2 (si las teclas de función son las predeterminadas) o pulse el icono de Estado en la barra de iconos La primera vez que utilice esta función aparecerá el cuadro Seleccionar grupo, a menos que ya se haya asignado un grupo en otra opción de ET. Si ya se ha seleccionado un grupo, el programa pasará directamente a la pantalla Estado de ese grupo.

Paso 2 Si aparece el cuadro de diálogo Seleccionar grupo, seleccione un grupo de la lista Seleccione un grupo. Cuando seleccione el grupo aparecerán los parámetros de ese grupo en la lista Parámetros.

Paso 3 Pulse "Bien" para aceptar el grupo seleccionado. Los datos del grupo seleccionado aparecerán en la pantalla Estado.

Paso 4 Pulse "Cancelar" para salir de esta pantalla sin seleccionar un grupo.
Para obtener más información sobre el cuadro de diálogo Seleccionar grupo consulte la sección "Selección de un grupo" que se trata más adelante.

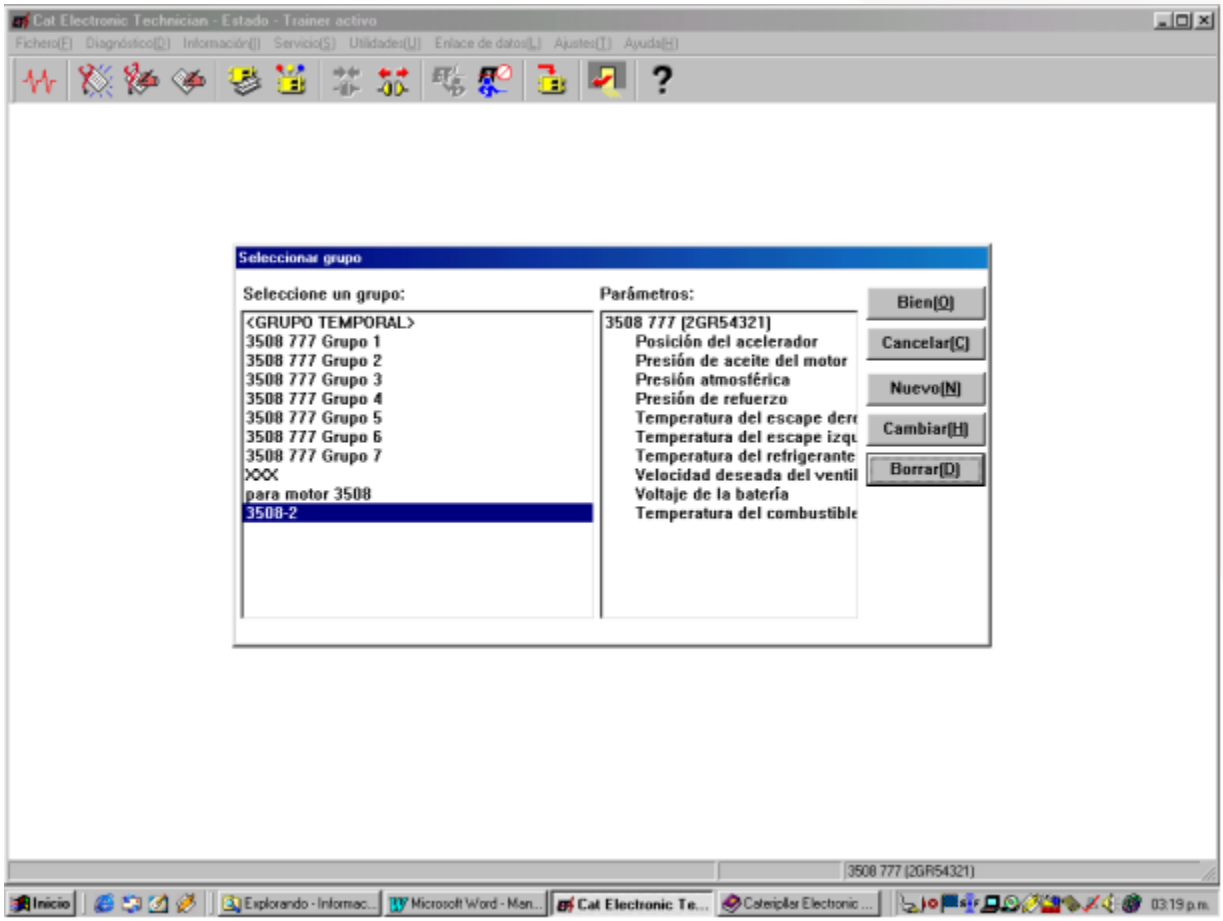


Figura 26.

Instrucciones

La pantalla de Estado

Indicadores de estado

El Caterpillar ElectronicTechnician puede mostrar hasta cuatro indicadores de estado en la parte superior de la pantalla bajo la barra de iconos. Estos indicadores se utilizan para informar al usuario de una situación activa (actual) como puede ser "Advertencia de baja presión de aceite", "Exceso de velocidad del motor", etc.

Cuando se produce una advertencia, ésta se describe en el área correspondiente de Indicador de estado. En el área Indicador de estado también aparece, encima de los indicadores, el nombre del ECM que originó el indicador de estado.
Área de título del ECM

El área de título del ECM muestra el grupo y el nombre del ECM seleccionado. Esta área está situada en la parte superior izquierda de la pantalla, bajo los Indicadores de estado.

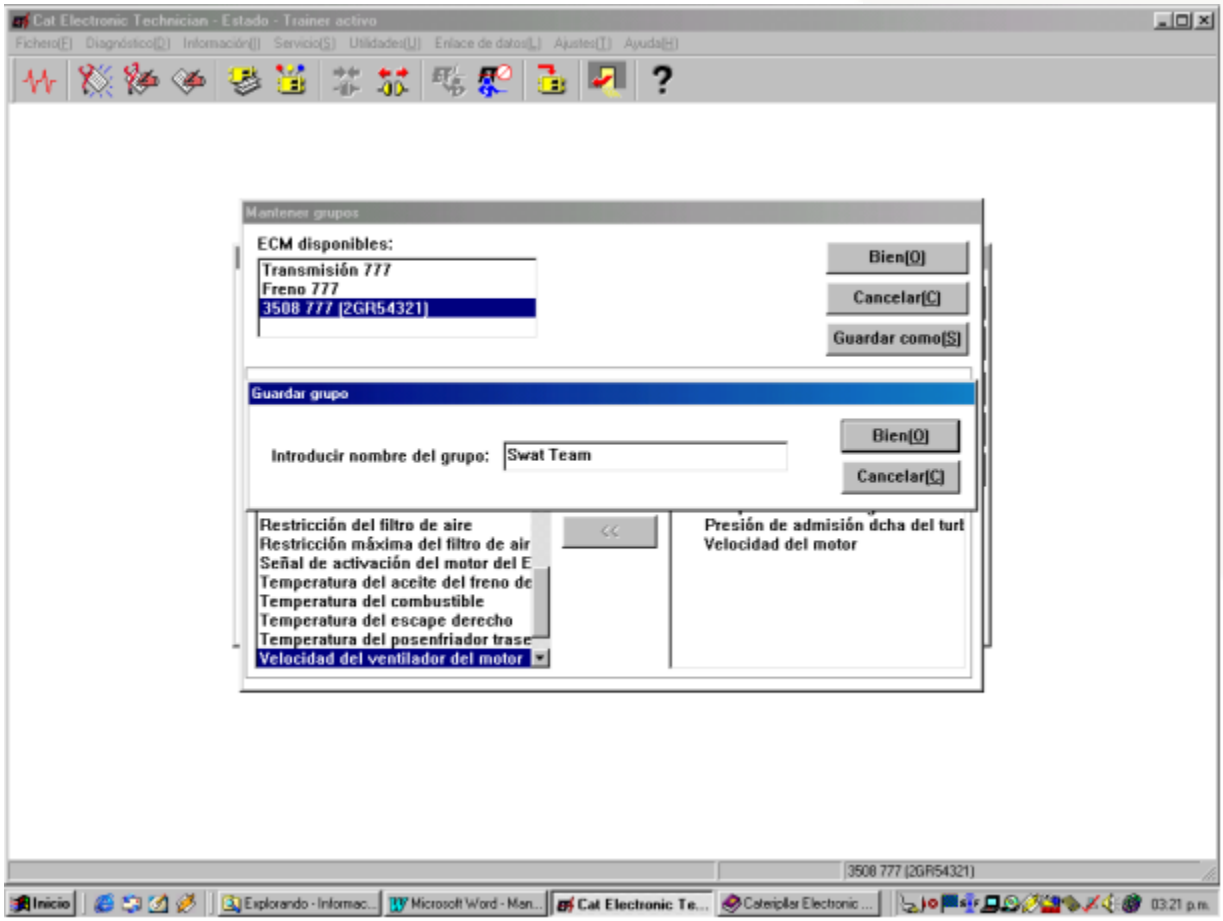


Figura 27.

Pantalla del estado

Área de estado

El área de estado está situada en la zona intermedia de la pantalla y contiene los valores, unidades y descripciones de los parámetros del ECM del grupo seleccionado. Si el ECM no acepta uno de los parámetros o si se produce un error durante la lectura de datos, aparecerá el valor "No disponible".

Botones

Esta pantalla tiene cinco botones:

- Grupos…
- Aumentar/Disminuir
- Más
- Mantener
- Imprimir

El botón" Grupos…" sirve para cambiar el grupo que aparece en la pantalla. Los botones "Aumentar/Disminuir" se utilizan para cambiar el tamaño del texto en la pantalla para que se pueda leer más fácilmente. Con el botón "Más" se puede ver alternativamente un subgrupo de parámetros u otro cuando el botón "Aumentar" está activado. El botón "Mantener" sirve para detener la imagen de la pantalla. Por último, el botón "Imprimir" permite acceder al

cuadro de diálogo Imprimir documento, que permite acceder a las opciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora y Presentación preliminar de impresión.

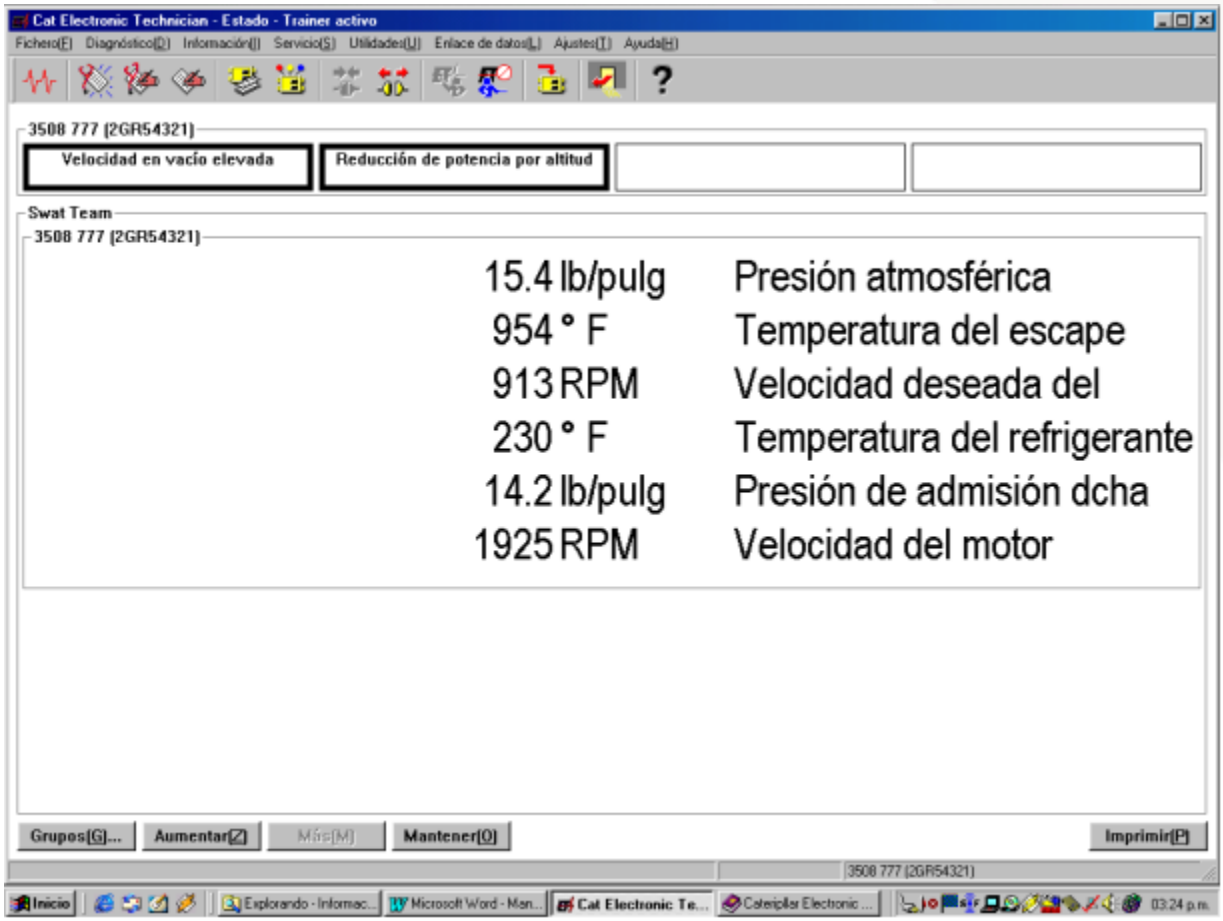


Figura 28.
Áreas de estado

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Selección de un grupo", "Aumento y disminución del tamaño del texto", "Cómo ver más parámetros" y "Cómo mantener la imagen", que se tratan más adelante. Además, consulte la sección "Impresión" que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

Resumen del ECM

Objetivo
La pantalla Resumen del ECM se utiliza para ver toda la información necesaria de software del ECM y de ET. Esta pantalla aparece cada vez que se inicia ET o cuando se establece una nueva conexión a través de la opción Conectar del menú Enlace de datos.

Cuando llame a la Línea abierta para consultas de software para PC para hacer alguna pregunta o pedir ayuda, deberá facilitar la información que aparece en la pantalla Resumen del ECM.

Instrucciones
Para utilizar la opción Resumen del ECM:

Paso 1 Seleccione Resumen del ECM en el menú Información o pulse el botón del icono de Resumen del ECM en la barra de iconos. Aparecerá la pantalla de Resumen del ECM.

La pantalla de Resumen del ECM

Lista de ECM disponibles

La lista de ECM disponibles muestra la descripción de todos los ECM conectados al enlace de datos. Los ECM aparecen ordenados alfabéticamente. El ECM que aparece seleccionado automáticamente es el ECM conectado. Sólo se pueden seleccionar los ECM de uno en uno.

Área de datos de Resumen del ECM

El área de datos de Resumen del ECM está situada en la zona intermedia de la pantalla y muestra un resumen de parámetros descriptivos que identifican el ECM seleccionado. La parte izquierda de esta zona muestra el nombre del parámetro y la parte derecha los datos de cada parámetro.

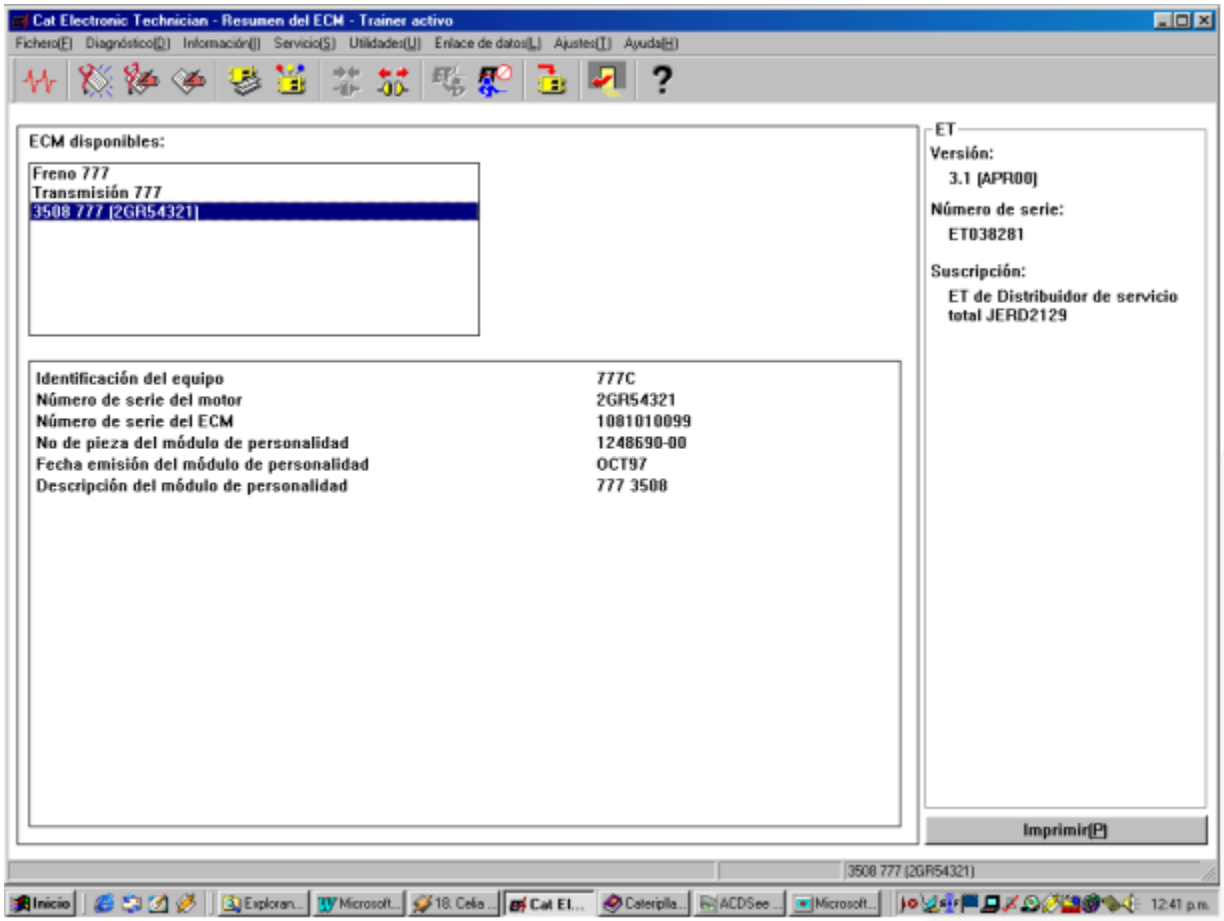


Figura 29.
Resumen del ECM

Área de información de ET

El área de información de ET está situada en la parte derecha de la pantalla y muestra la versión del software de ET de Caterpillar, el número de serie e información sobre la suscripción.

Botones
Esta pantalla tiene un botón:

- Imprimir
-

El botón "Imprimir" abre el cuadro de diálogo Imprimir documento, que permite acceder a las opciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora y Presentación preliminar de impresión.

Para obtener más información sobre este botón consulte la sección "Impresión" que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

Nota: Si una opción requiere un nivel de seguridad de fábrica o de cliente y se pulsa el botón "Cambiar" aparecerá el cuadro de diálogo "Introducir contraseñas de fábrica" o "Introducir contraseñas de cliente". Una vez introducidas las contraseñas el programa no las volverá a solicitar, a menos que se seleccione otra herramienta de software o se interrumpa la comunicación de enlace de datos. Para obtener información sobre estos cuadros de diálogo consulte las secciones "Introducción de contraseñas de fábrica" e "Introducción de contraseñas de cliente", que se tratan más adelante.

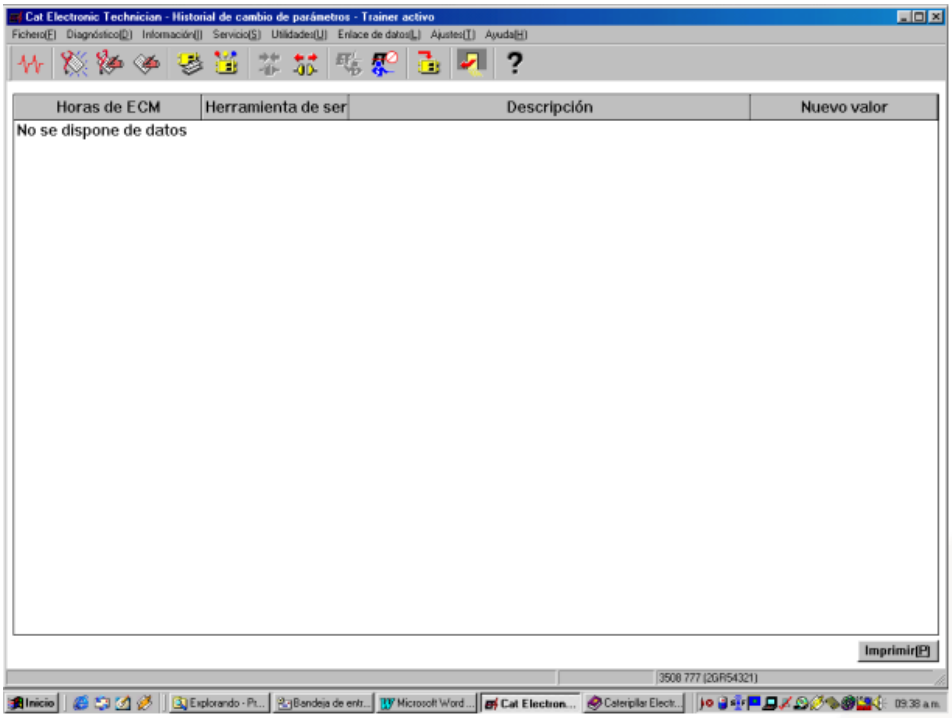


Figura 30.
Área de información

Grabador de instantáneas

Objetivo
La opción Grabador de instantáneas permite observar la actividad de un grupo de parámetros del ECM y seleccionar un punto de disparo.

Instrucciones
Para utilizar la opción Grabador de instantáneas:
Paso 1 Seleccione Grabador de instantáneas en el menú Utilidades. La primera vez que utilice esta opción aparecerá el cuadro de diálogo Seleccionar grupo, a menos que se haya asignado un grupo con alguna otra opción del programa ET. Si ya se ha seleccionado un grupo, el programa irá directamente a la pantalla del Grabador de instantáneas de ese grupo.

Paso 2 Si aparece el cuadro de diálogo Seleccionar grupo, seleccione un grupo en la lista Seleccione un grupo. Cuando seleccione el grupo los parámetros de ese grupo aparecerán en la lista Parámetros.

Paso 3 Pulse "Bien" para aceptar el grupo seleccionado. Los datos del grupo seleccionado aparecerán en la pantalla del Grabador de instantáneas.

Paso 4 Pulse "Cancelar" para salir de esta pantalla sin seleccionar ningún grupo.
Para obtener información sobre el cuadro de diálogo Seleccionar grupo consulte la sección "Selección de un grupo" que se trató anteriormente en el apartado "Estado".

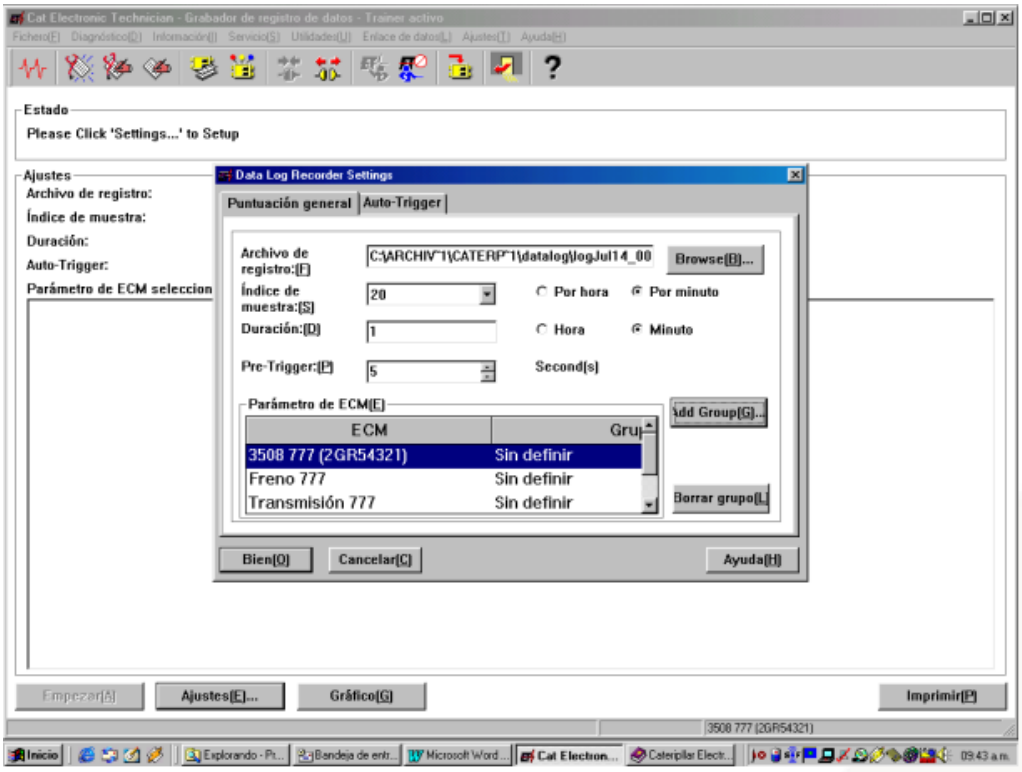


Figura 31.
Grabador de instantáneas

Pestaña de Servicios

Configuración

Objetivo
La opción de Configuración permite ver y cambiar la información del ECM que se puede configurar.

Instrucciones
Para utilizar la opción Configuración:

Paso 1 Seleccione Configuración en el menú Servicio, pulse la tecla F5 (si las teclas de función son las predeterminadas) o pulse el icono de Configuración en la barra de iconos. Aparecerá la pantalla de Configuración.

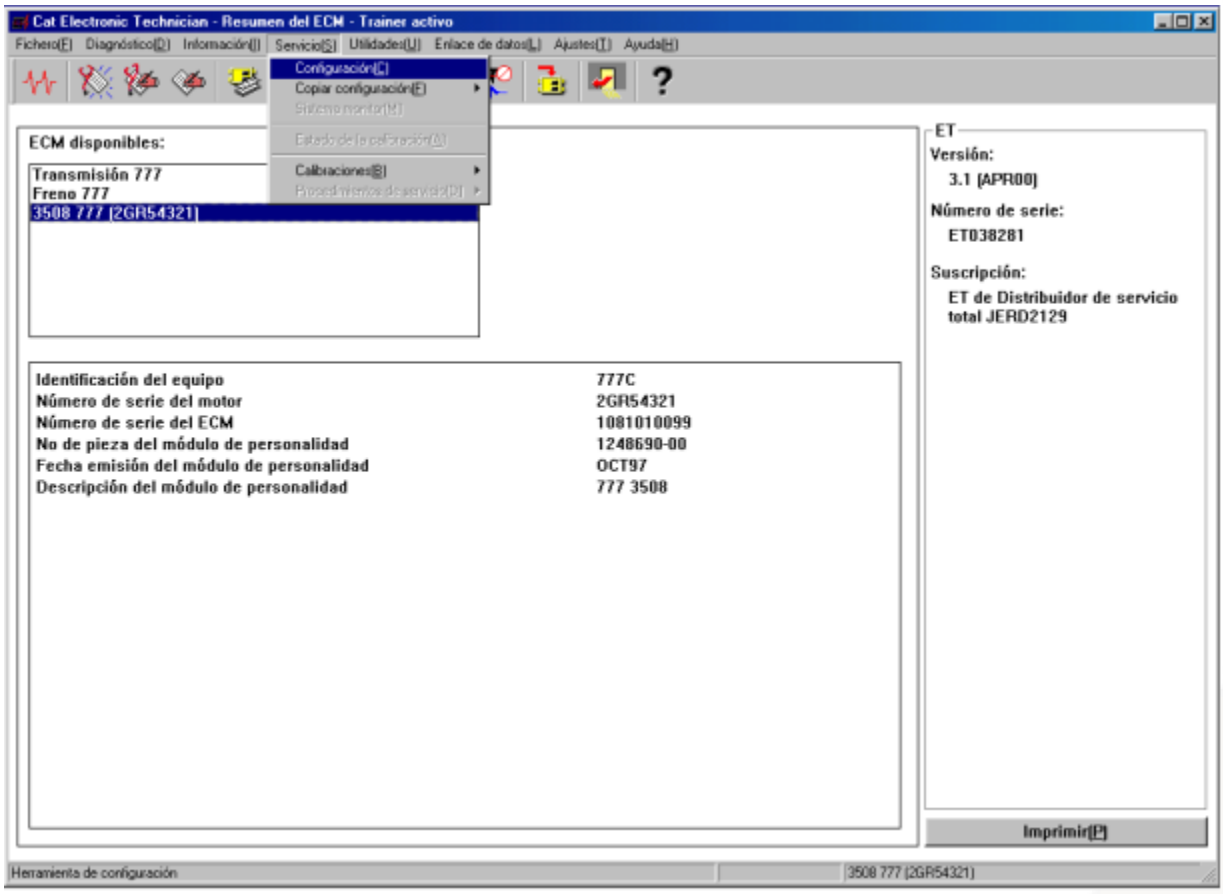


Figura 32.
Módulo de configuración

La pantalla de Configuración

Área de configuración

El área de configuración tiene cuatro columnas: Descripción, Valor, Unidad y Anuncio. La columna Descripción ofrece una breve descripción de la lista de configuraciones que se muestran en la pantalla. La columna Valor contiene los valores de los parámetros de

configuración. La columna Unidad muestra la lista de las unidades de los parámetros de configuración. Por último, la columna Anuncio muestra la lista de anuncios que indican el número de veces que se ha modificado el valor del parámetro.

Botones
Esta pantalla tiene dos botones:

- Cambiar
- Imprimir

El botón "Cambiar" se utiliza para cambiar el valor de un parámetro de configuración. El botón "Imprimir" abre el cuadro de diálogo Imprimir documento, que permite acceder a las opciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora y Presentación preliminar de impresión.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Cambio del valor de los parámetros de configuración", que se trata más adelante, e "Impresión", que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

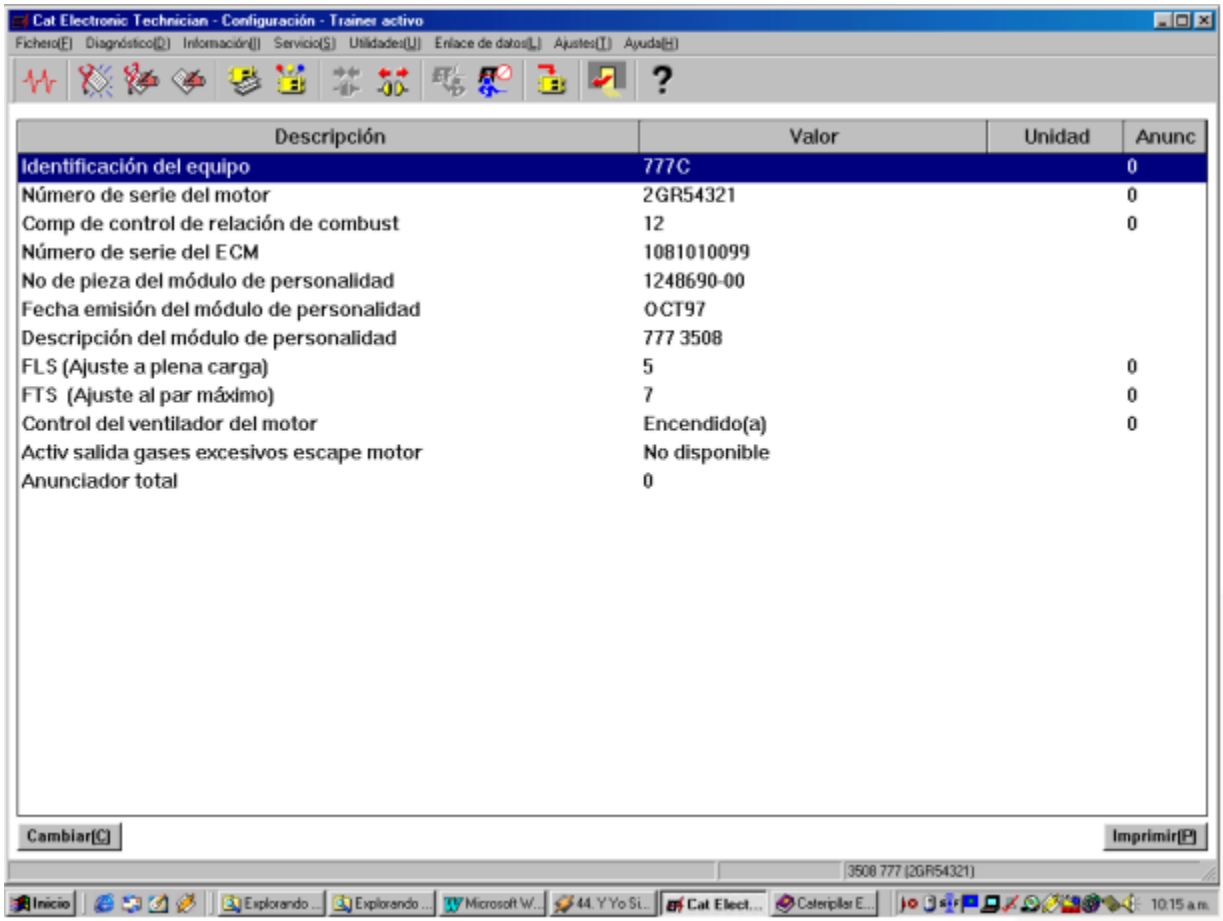


Figura 33.
Pantalla configuración

Copiar configuración

Objetivo

La opción Copiar configuración se utiliza para copiar datos de parámetros de configuración en el ECM y desde el ECM. El menú Copiar configuración tiene dos submenús: Configuración de la flota y Reemplazo del ECM. La opción Configuración de la flota sirve para copiar datos de configuración comunes a varios ECM. La opción Reemplazo del ECM sirve para copiar todos los parámetros de configuración de un ECM a otro.

Para obtener instrucciones sobre cómo utilizar la opción Copiar configuración consulte las secciones "Configuración de la flota" y "Reemplazo del ECM", que se tratan más adelante.
Paso 1 Seleccione Copiar configuración en el menú Servicio y luego seleccione Configuración de la flota o Reemplazo del ECM en el submenú. Para obtener más información al respecto consulte las secciones "Configuración de la flota" o "Reemplazo del ECM", que se tratan más adelante.

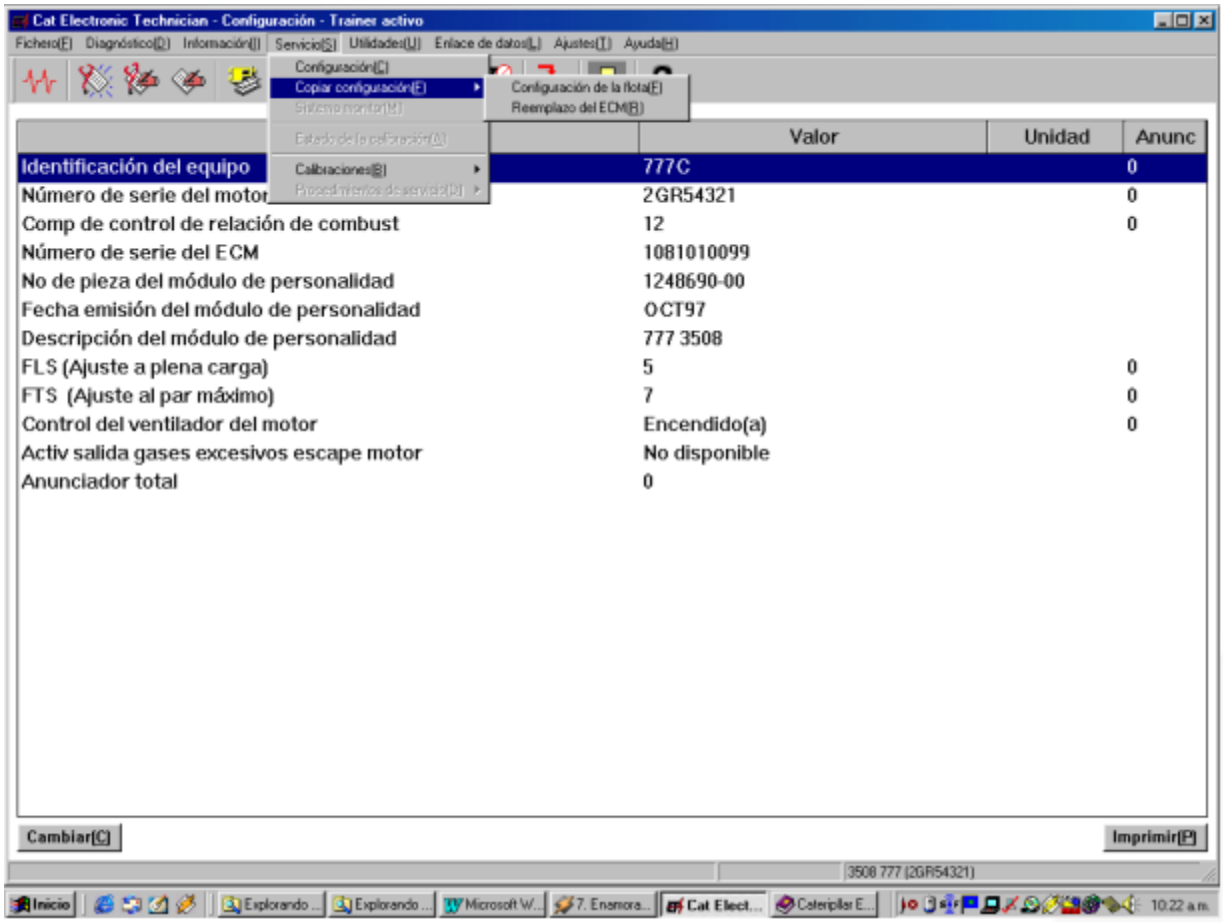


Figura 34.
Copia de configuración

Configuración de la flota

Objetivo

La opción Configuración de la flota permite copiar datos de configuración comunes a varios ECM. En esta pantalla se pueden cargar los parámetros desde el ECM, programar los parámetros en el ECM, cargar parámetros de un fichero y guardar los parámetros en un fichero.

Todos los parámetros de configuración aparecen agrupados por categorías. Todas las categorías están precedidas por una casilla de verificación y el signo "+" o "-". Para obtener más información sobre las casillas de verificación y los signos "+" y "-" consulte la sección "Casillas de verificación" que se trata más adelante.

Instrucciones

Para utilizar la opción Configuración de la flota:

Paso 1 Seleccione Copiar configuración en el menú Servicio y luego seleccione Configuración de la flota en el submenú. Si hay datos recientemente cargados disponibles aparecerá el cuadro de diálogo Configuración de la flota con la siguiente información de los datos de configuración: fichero, documento, motor del que se cargó la información y fecha y hora en la que se cargó desde el ECM. Pulse "Bien" para cerrar este cuadro de diálogo. Aparecerá la pantalla Configuración de la flota.

Si no hay datos recientemente cargados, el programa le dará la opción de cargar los datos desde el ECM. Pulse "Sí" para cargar los datos o "No" para cancelar la operación. Si decide cargar los datos desde el ECM aparecerá el cuadro de diálogo Selector de ECM. Lea el paso siguiente para obtener más instrucciones.

Si el último documento de configuración que se cargó ha sido borrado desde la opción Administración de ficheros aparecerá el cuadro de diálogo Configuración de la flota indicando que no se puede encontrar la última configuración de la flota. Pulse "Bien" para cerrar el cuadro del mensaje. A continuación el programa le dará la opción de cargar los datos desde el ECM. Pulse "Sí" para cargar los datos desde el ECM o "No" para cancelar la operación. Si decide cargar los datos desde el ECM aparecerá el cuadro de diálogo Selector de ECM. Lea el paso siguiente para obtener más instrucciones.

Paso 2 Si aparece el cuadro de diálogo Selector de ECM seleccione el ECM y luego pulse "Bien". Aparecerá una barra de estado indicando que los datos se están cargando. Este proceso se puede cancelar en cualquier momento pulsando el botón "Cancelar". (Aparecerá el mensaje "¿Está seguro de que?). Cuando termine la carga de datos desde el ECM aparecerá un mensaje indicando que la carga fue satisfactoria. Pulse "Bien" para cerrar el cuadro del mensaje. Aparecerá la pantalla de Configuración de la flota.

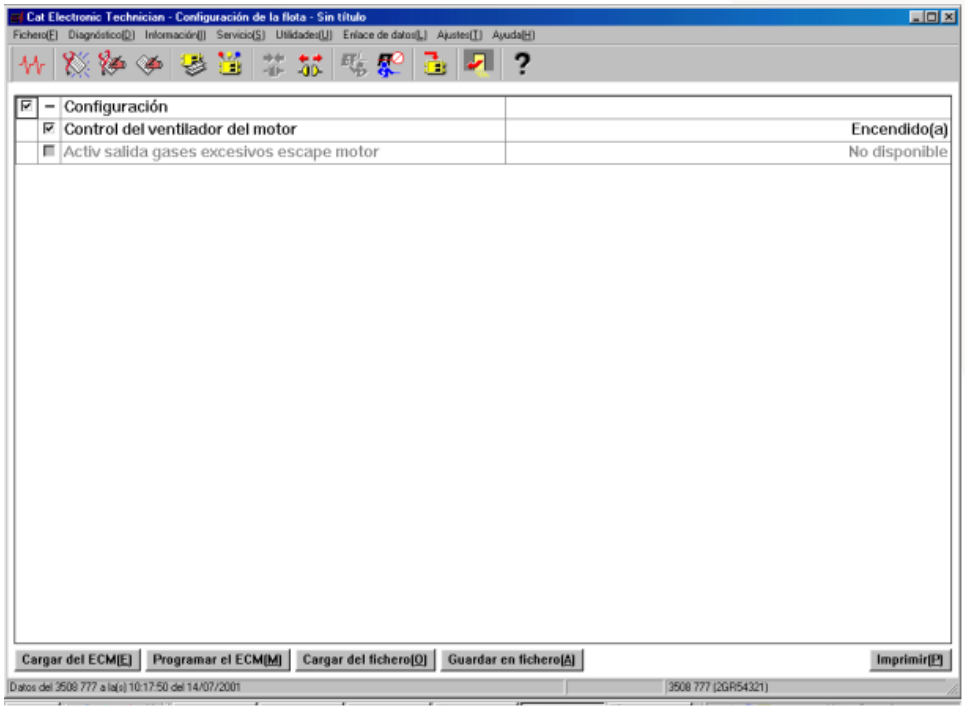


Figura 35.

Configuración de la flota

Reemplazo del ECM

Objetivo
La opción Reemplazo del ECM permite copiar parámetros de configuración de un ECM existente a otro, para poder cambiar físicamente el ECM en una máquina.
Todos los parámetros de configuración aparecen agrupados por categorías. Todas las categorías están precedidas por una casilla de verificación y el signo "+" o "-". Para obtener información sobre las casillas de verificación y los signos "+" y "-" consulte la sección "Casillas de verificación" que se trató anteriormente.

Nota Cuando se programa un ECM con la opción Reemplazo del ECM los datos de la pantalla se borran. De esta forma se evita que pueda programar más de un ECM con los datos de otro ECM.

Instrucciones
Para utilizar la opción Reemplazo del ECM:

Paso 1 Seleccione Copiar configuración en el menú Servicio y luego seleccione Reemplazo del ECM en el submenú. Si hay datos cargados disponibles, el cuadro de diálogo “Reemplazo del ECM” aparecerá con la información de motor y de fecha y hora del último reemplazo de ECM realizado. Pulse "Bien" para cerrar este cuadro de diálogo. Aparecerá la pantalla Resumen de ECM. Si no hay datos recientemente cargados disponibles, el programa le dará la opción de cargar los datos del ECM. Pulse "Sí" para cargar los datos o "No" para cancelar la operación. Si decide cargar datos del ECM aparecerá el cuadro de diálogo Selector de ECM. Consulte el paso siguiente para obtener más instrucciones.

Paso 2 Si aparece el cuadro de diálogo Selector de ECM, seleccione el ECM y luego pulse "Bien". Aparecerá una barra de estado indicando que los datos se están cargando. Este proceso se puede cancelar en cualquier momento pulsando el botón "Cancelar". (Aparecerá el mensaje "¿Está seguro de que...?). Cuando termine la carga de datos desde el ECM aparecerá un mensaje indicando que la carga fue satisfactoria. Pulse "Bien" para cerrar el cuadro. Aparecerá la pantalla Reemplazo del ECM.

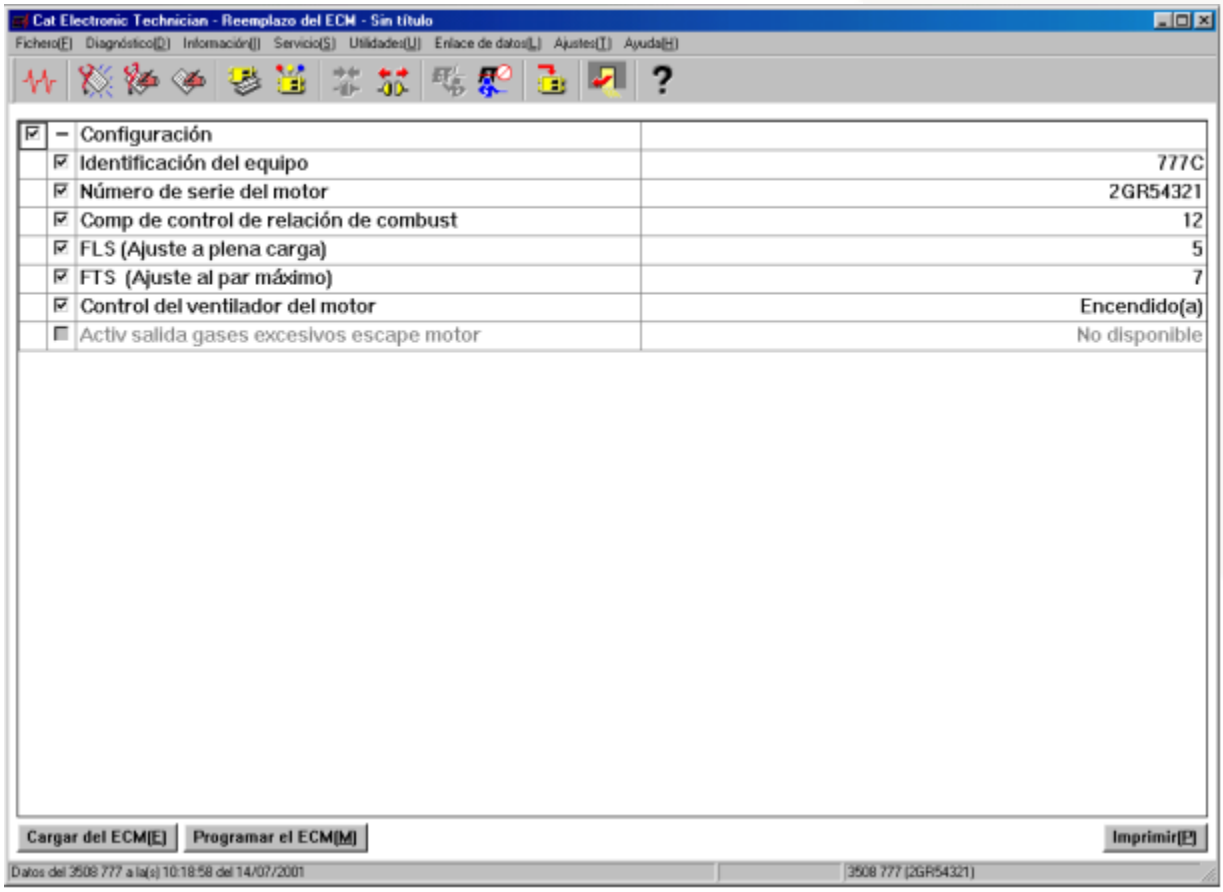


Figura 36.

Opción reemplazo ECM

La pantalla de Sistema monitor

Área de sistema monitor

El área de sistema monitor tiene cuatro columnas: Descripción, Estado, Punto de viaje y Tiempo de retardo. La columna Descripción contiene una lista de los parámetros inspeccionados. La columna Estado indica el estado del parámetro. La columna Punto de viaje muestra el valor del parámetro que causará la generación del código de diagnóstico. La columna Tiempo de retardo muestra la cantidad de tiempo que se puede mantener el punto de viaje antes de que se genere el código de diagnóstico.

Como se indicó anteriormente, la columna Descripción contiene la lista de parámetros que están en inspección. Todos los parámetros de la lista están subrayados. Debajo de cada parámetro hay una lista de acciones o respuestas que se producen cuando el parámetro supera los valores normales, según el valor del punto de viaje establecido con el tiempo de retardo. Por ejemplo si la alta temperatura de refrigerante del motor alcanza una temperatura de 216 ° F y esa temperatura se mantiene durante 5 segundos, el operador recibirá una señal de advertencia.

Botones

Esta pantalla tiene dos botones:

- Cambiar
- Imprimir

El botón "Cambiar" permite cambiar los valores del sistema monitor El botón "Imprimir" abre el cuadro de diálogo Imprimir documento, que permite acceder a las opciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora y Presentación preliminar de impresión.

Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Cambio del sistema monitor" que se trata más adelante, e "Impresión", que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

10.5 Calibraciones

Objetivo
La opción Calibraciones se utiliza para calibrar e inspeccionar el funcionamiento de diversos sensores del vehículo.

Instrucciones
Para utilizar la opción de Calibraciones:

Paso 1 Seleccione Calibraciones en el menú Servicio y luego seleccione en el submenú las calibraciones que quiere abrir. Se abrirá la pantalla de las calibraciones seleccionadas.
Nota En las siguientes secciones se describen las diferentes calibraciones y sus pantallas respectivas.

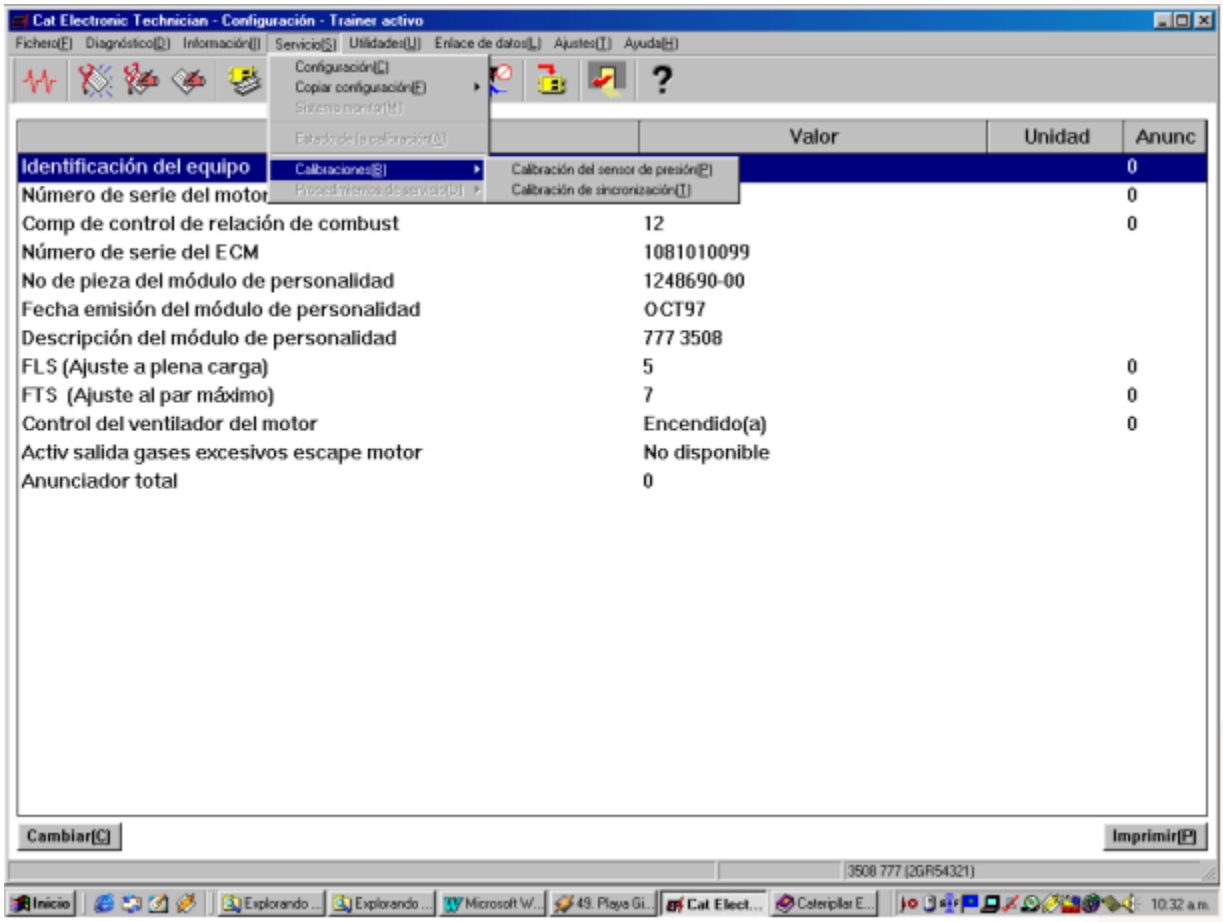


Figura 37.
Calibraciones

Calibración del sensor de presión de refuerzo

Objetivo
La calibración del sensor de presión de refuerzo permite calibrar el desajuste entre la presión de refuerzo y la presión atmosférica. Cuando se lleva a cabo está calibración, el motor no puede estar en funcionamiento. Alguno de los ECM nuevos calibran el sensor de presión de refuerzo durante el encendido del motor y no requieren calibración manual.

Instrucciones
Para seleccionar la Calibración del sensor de presión de refuerzo:

Paso 1 Seleccione Calibraciones en el menú Servicio y luego seleccione la Calibración del sensor de presión de refuerzo en el submenú. Aparecerá la pantalla de calibración del Sensor de presión de refuerzo.

La pantalla de Calibración del sensor de presión de refuerzo

Área de calibración del sensor de presión de refuerzo

El área de Calibración del sensor de presión de refuerzo muestra información para llevar a cabo la calibración (en la parte superior de la pantalla) e indica el estado de la calibración (en la parte inferior).

Botón
Esta pantalla sólo tiene un botón:

- Empezar

El botón "Empezar" sirve para iniciar la calibración. Consulte la sección "Cómo llevar a cabo una calibración" que se trata a continuación.

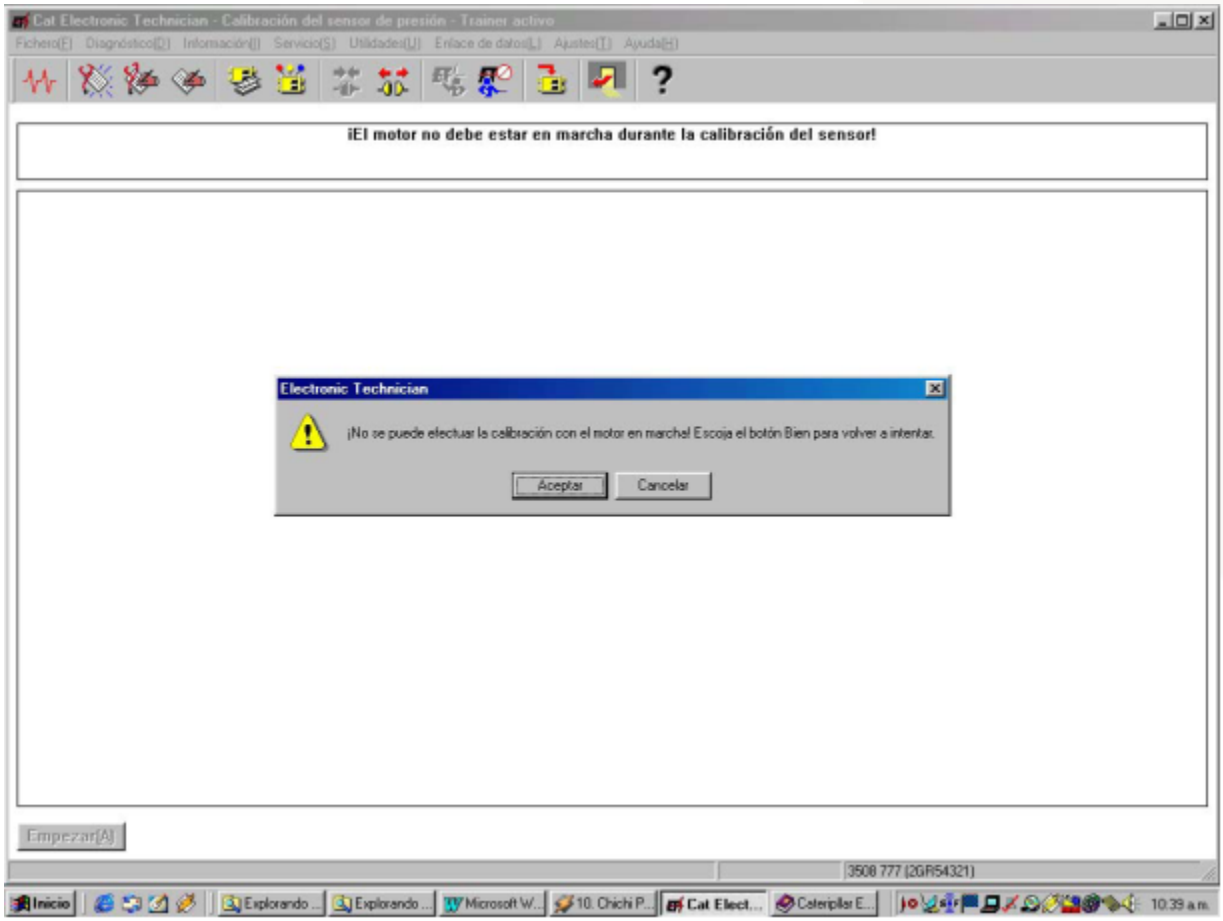


Figura 38.

Calibración

Como llevar a cabo una calibración

Objetivo
El botón" Continuar" permite llevar a cabo la calibración del Sensor de presión de refuerzo.

Instrucciones
Para llevar a cabo la calibración del Sensor de presión de refuerzo:

Paso 1 Pulse el botón "Continuar". El programa llevará a cabo la Calibración del sensor de presión de refuerzo.

Calibración de sincronización para los motores 3176B, 3406E, 3500, C-10, C-12, 3116 HEUI y 3126

Objetivo
La Calibración de sincronización se utiliza para calibrar el desajuste en la sincronización entre el sensor de referencia de sincronización del motor y el ECM. Esta calibración se utiliza con los motores 3176B, 3406E, 3500, C-10, C-12, 3116 HEUI y 3126.

Instrucciones
Para seleccionar la Calibración de sincronización para los motores 3176B, 3406E, 3500, C-10, C-12, 3116 HEUI y 3126:

Paso 1 Seleccione Calibraciones en el menú Servicio y luego seleccione la Calibración de sincronización en el submenú. Aparecerá la pantalla de Calibración de sincronización.

Calibración de sincronización para el motor 3406B

Objetivo
La Calibración de sincronización para el motor 3406B permite calibrar el sensor de sincronización que se utiliza en los motores 3406B.

Nota Cuando se lleva a cabo esta calibración, el motor no puede estar en funcionamiento.

Instrucciones
Para seleccionar la Calibración de sincronización del motor 3406B:

Paso 1 Seleccione Calibraciones en el menú Servicio y luego seleccione la Calibración de sincronización en el submenú. Aparecerá la pantalla de Calibración de sincronización.

Nota Si el motor está en funcionamiento aparecerá un mensaje indicando que el motor no puede estar en funcionamiento durante esta calibración. Apague el motor y luego pulse "Intentar de nuevo" o "Cancelar", según corresponda.

La pantalla de Calibración de sincronización del motor 3406B

El área de Calibración de sincronización

El área de Calibración de sincronización muestra una barra gráfica que indica la cantidad relativa de error de calibración y la dirección en que se debe girar el sensor. También muestra el valor actual del parámetro de sincronización y, en la parte superior de la pantalla, una línea de texto que indica que el motor no puede estar en funcionamiento cuando se lleva a cabo esta calibración.

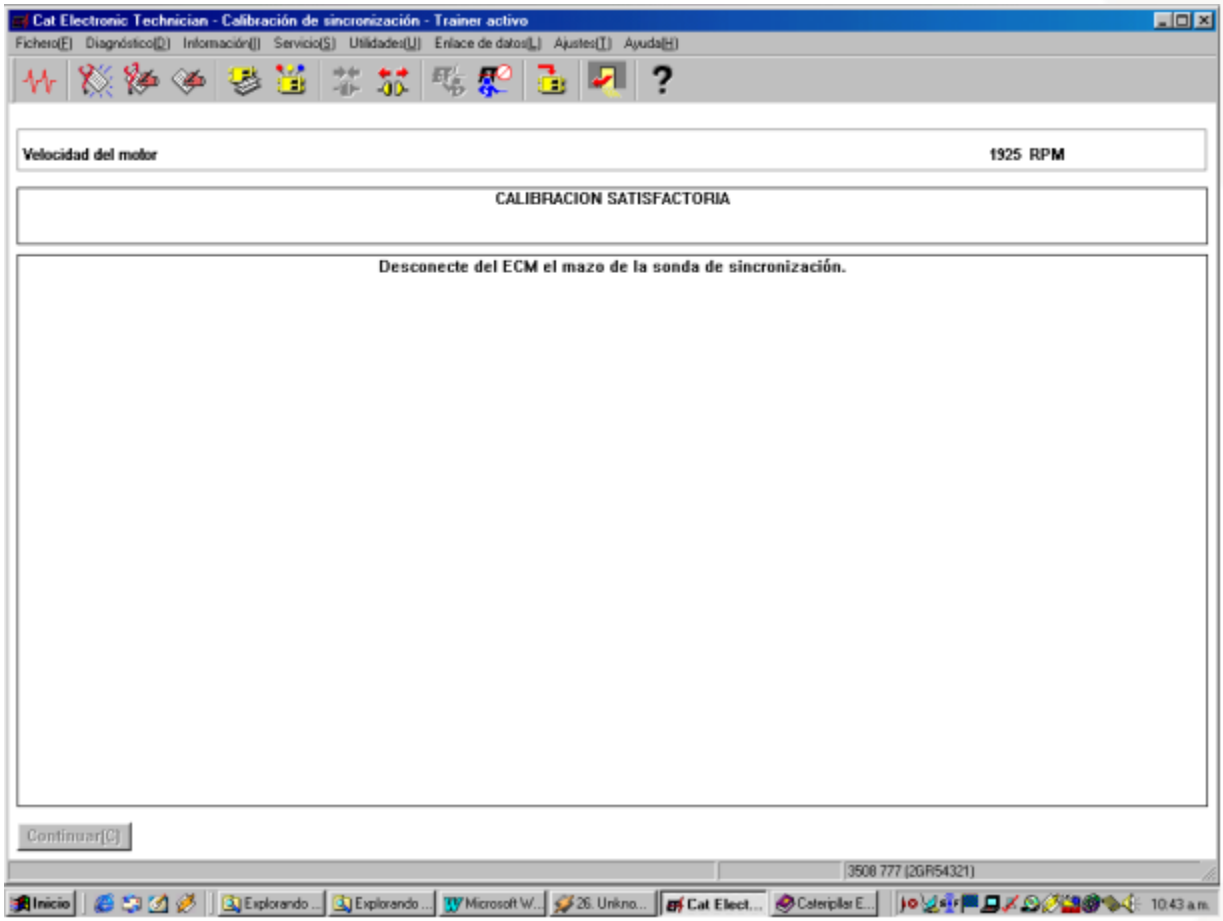


Figura 39.
Pantalla de calibración de sincronización

Actividad N° 14

Introducción a la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán navegar por la Herramienta Electrónica para posteriormente escribir sus características con el apoyo del manual del estudiante.

Junto a lo anterior deberán responder una serie de preguntas asociadas a condiciones específicas en el equipo que podrían traer consecuencias en términos de rendimiento y productividad.

El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con el uso de la herramienta electrónica para visualizar parámetros de funcionamientos, cambios de parámetros en los distintos controladores del equipo según especificaciones.

Aprendizaje esperado que desarrolla

El participante utiliza la herramienta electrónica para visualizar parámetros de funcionamiento, realizar cambios de parámetros o actualizaciones de los distintos controladores del equipo, según especificaciones.

Estrategia metodológica para el instructor

Las estrategias son los procedimientos y/o recursos para promover el aprendizaje a través de actividades.

El instructor podrá realizar preguntas a los participantes en la medida que explica los distintos modos de uso de la herramienta electrónica.

Recurso Plataforma Web	
Explicación demostrativa en aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de situaciones problemáticas	✓
Formulación de Preguntas	✓
Taller de Trabajo	

Materiales y recursos

- Sala de clases
- Proyector
- Plumones
- Pizarra
- Borrador
- Cuaderno del alumno
- Lápiz grafito
- Licencia ET
- 10 Computadores con programa ET
- Maletas de testeo con interface (comunicador adapter)

Desarrollo de la Actividad

El instructor deberá explicar el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento para el desarrollo de la actividad.

El instructor deberá realizar preguntas al participante a medida que vaya realizando la actividad, para medir el grado de conocimiento.

En la etapa de explicación de las características de las imágenes, se deberá guiar con el manual del alumno y el instructor, Para dar respuesta a las preguntas de la actividad el instructor previamente deberá explicar situaciones relacionadas con cada una de ellas mediante ejemplos.

Seguridad
En todas las actividades en salas de clases el instructor les debe explicar a los alumnos, los siguientes aspectos de seguridad:

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.
- Reglas de higiene y seguridad dentro de la sala, como por ejemplo no ingerir alimentos dentro de esta.

Utilización del ET.

1. Seleccione el icono del **ET** Caterpillar ElectronicTechnician en el escritorio e inicie el programa.

    a) Aparece en pantalla un mensaje de no poseer licencia, seleccione NO

    b) Seleccione ayuda (**Help), ET Trainer, Enable (Ayuda, Trainer, Activar**)

c) Siguiendo las instrucciones en la pantalla escoja el camión **777C**, seleccione **OK** y escoja el **ECM del motor 3508 777 (2GR54321).** Presiones **OK.**

d) Primera información disponible es el resumen del ECM del menú de información, **ECM Summary.**

e) Escriba la información indicada del ECM (summary):

ECM disponible	Motor	Freno	Transmisión
ID equipo	777C	3PR-23456	3PR-12345
Número de serie de motor	2GR54231		
Número de serie de ECM	10810100CC		
Numero de parte de módulo de personalidad	1248690-00		1607558-00
Descripción del módulo de personalidad	777 3508		777CD (4XJ/2T)
Versión del ET	2009 v1.0		
Número de serie del ET	ET000032		

2. Seleccione Diagnostico (**Diagnostics)** luego **códigos activos (Acttive Diagnostic codes)**.

2.1 Observe los códigos activos en el motor 3508 de este camión 777. Responda a las siguientes preguntas, si necesita información utilice la guía del usuario del ET (NEHS0679).

a) ¿Cuál es el propósito de mostrar los códigos activos?

Mostrar fallas en tiempo real y que no han sido solucionadas.

b) ¿Qué utilidad tiene en la esquina inferior derecha si usted selecciona incluye todos los ECM (**Incluye AllECM)**?

Incluir los códigos activos presentes en todos los ECM

c) ¿Qué representan los mensajes en los rectángulos sobre los códigos activos?

- Código localización y solución de problemas
- Síntoma de localización

- Códigos activos
- Barreras de estado

d) ¿Qué significa los números de la columna izquierda? (Ejemplo 261 – 13). Y ¿para qué sirven?

CID – FMI
CID: identifica el componente que presenta problemas
FMI: identifica el modo de falla (datos irregulares, voltaje sobre lo normal)

3. Seleccione Diagnostico (Diagnostics/LoggedDiagCodes) o códigos registrados.

3.1. Observe los códigos almacenados en el motor 3508 de este camión 777. Responda las siguientes preguntas si necesita información utilice la guía del usuario del ET (NEHS0679).

a) ¿Cuál es el propósito de mostrar los códigos almacenados?

Es poder contar con un historial, con el cual se pueda ver los tipos de fallas o eventos de un equipo puede haber tenido con el fin de analizar.

b) ¿Qué significa en el ET (veces, primera, ultima): **Occ, First y Last**?

Veces: indica la cantidad de veces que se produjo el evento o la falla.
Primera: esta te da a conocer la primera vez en que ocurrió el evento o falla
Ultima: esta te da a conocer la última vez en que ocurrió el evento o falla

4. Ahora seleccione a diagnostico (**Diagnostics)**.

4.1 Seleccione diagnostico (**Diagnostics Test)**. Observe que para este caso en particular de este motor puede usted hacer 4 pruebas.

a) ¿cuáles son estas pruebas?
- Prueba del solenoide del inyector
- Pruebas especiales
- Prueba de desconexión de cilindro
- Prueba de vibración

b) ¿Cuál es propósito de la prueba de los solenoides de los inyectores, cómo se realizara y cuáles son los resultados?

- Determinar el funcionamiento correcto del solenoide del inyector
- Los resultados se muestran con un (OK)

4.2 Ahora seleccione Diagnostic/Diagnostic Test, CylinderCutout Test. (Prueba desconexión de cilindros)

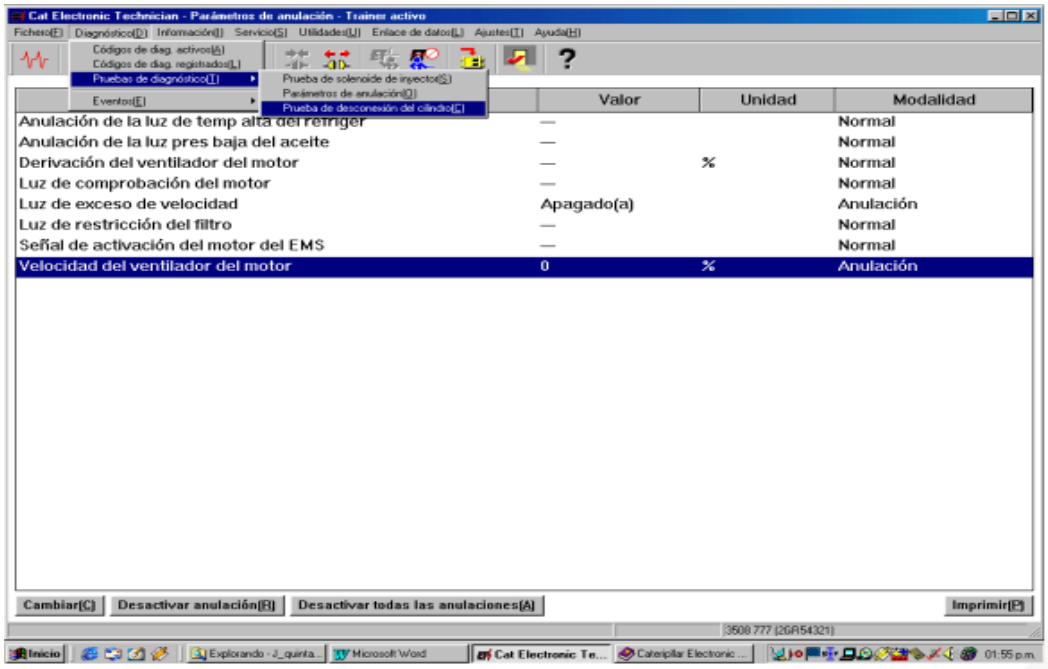
a) ¿Cuál es el propósito de esta prueba?

Determinar la unidad de fuerza que ha dejado de trabajar.

b) ¿Cuáles son las condiciones para realizar la prueba?

La velocidad de motor debe estar entre 980 rpm y 1020 rpm
La temperatura del refrigerante de motor debe ser de 65° C o superior
No se permiten códigos de diagnósticos activos relacionados con el rendimiento de motor.

c) Demuestre a través de una impresión de pantalla, la pantalla ET el procedimiento de Corte de cilindros.



5. Ahora cree un grupo Nuevo seleccione **New** y seleccione los siguientes parámetros y demuestre con una impresión de pantalla.

- Temperatura Refrigerante
- Voltaje Batería
- Presión de Refuerzo
- Presión de Aceite de Motor
- Presión Atmosférica
- Posición del acelerador

5.1 Seleccione **Save as**, y llama a su grupo con su nombre de pila. Observe el grupo que usted creó. Seleccione **OK**.

a) Ejecute el grupo creado

6. Indique los pasos de eliminación de códigos de diagnóstico registrados" y "Diagnóstico"

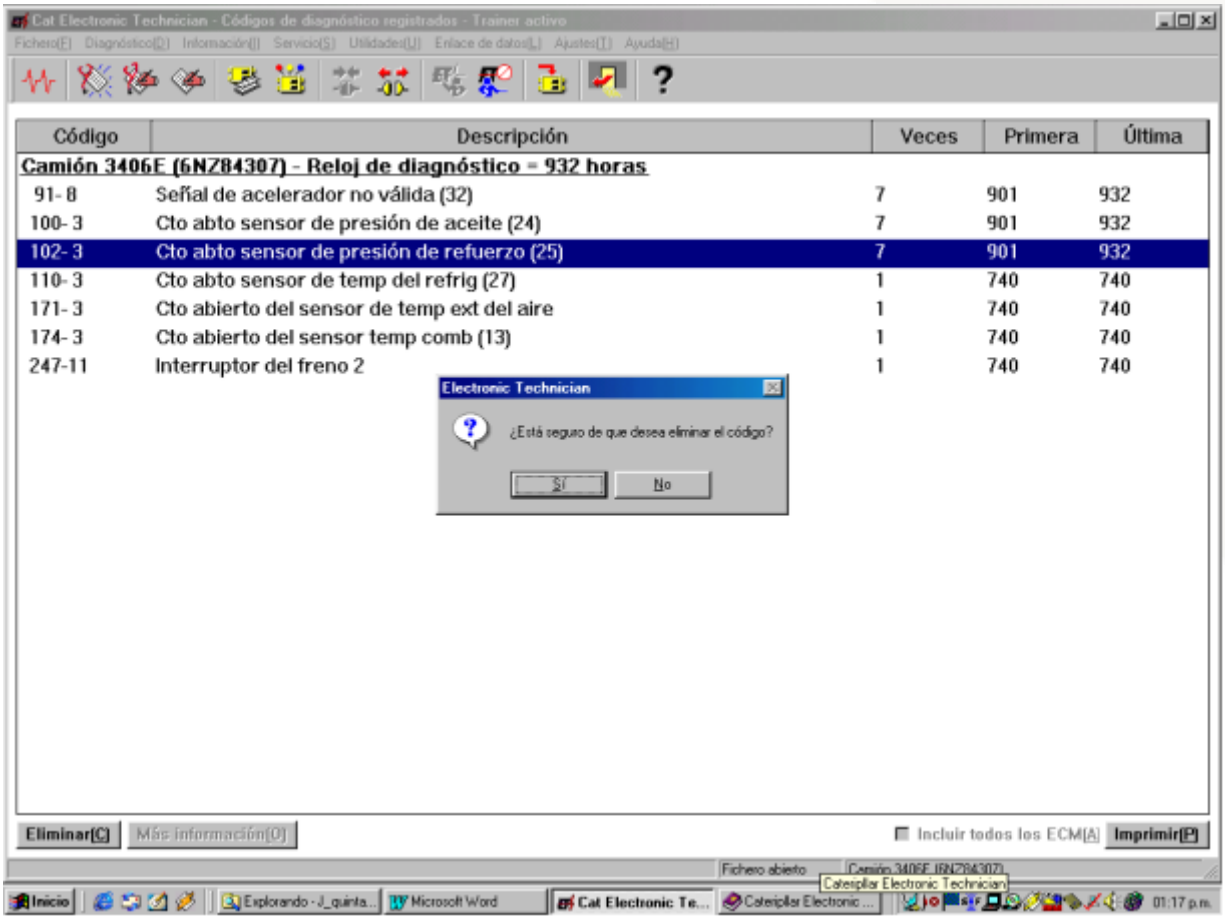
Paso 1 Seleccione uno de los códigos de diagnóstico registrados de la lista Códigos de diagnóstico registrados. De esta manera se activará el botón "Borrar".

Paso 2 Pulse el botón "Borrar". Aparecerá el mensaje "¿Está seguro de que…?".

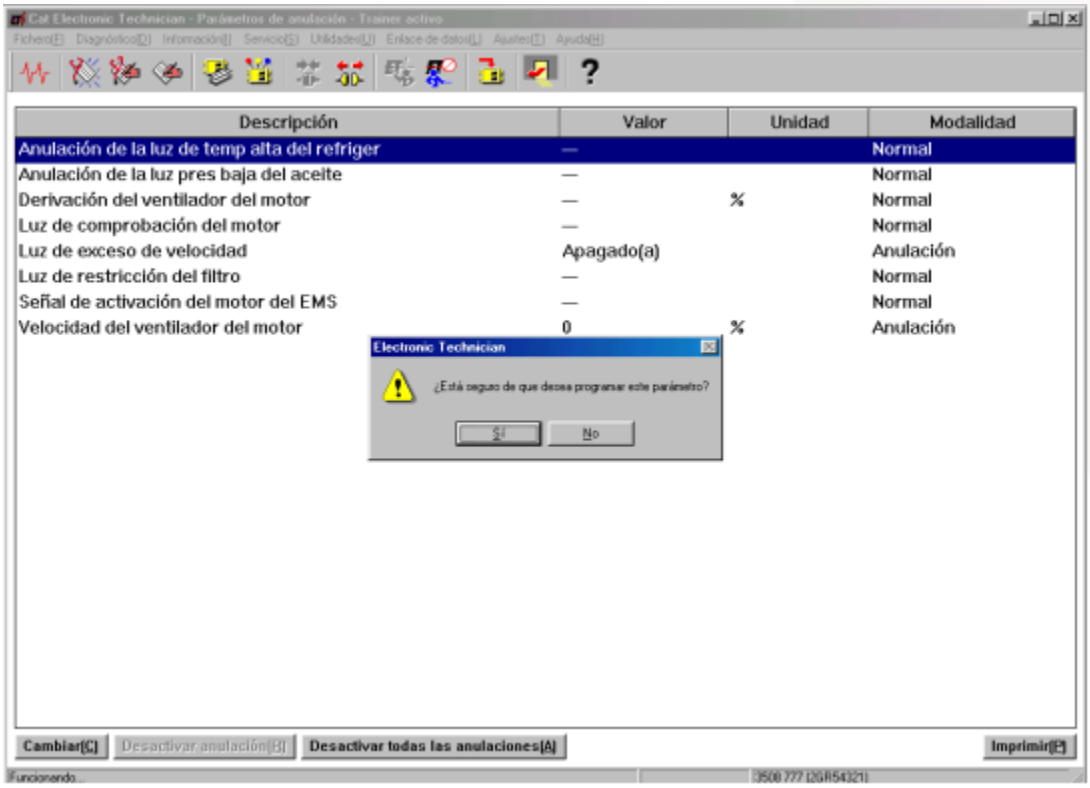
Paso 3 Pulse "Sí" si quiere borrar el código seleccionado. El programa regresará a la pantalla Códigos de diagnóstico registrados y el código borrado habrá desaparecido de la lista.

Paso 4 Pulse "No" si no quiere borrar el código seleccionado. El programa regresará a la pantalla Códigos de diagnóstico registrados sin hacer ningún cambio.

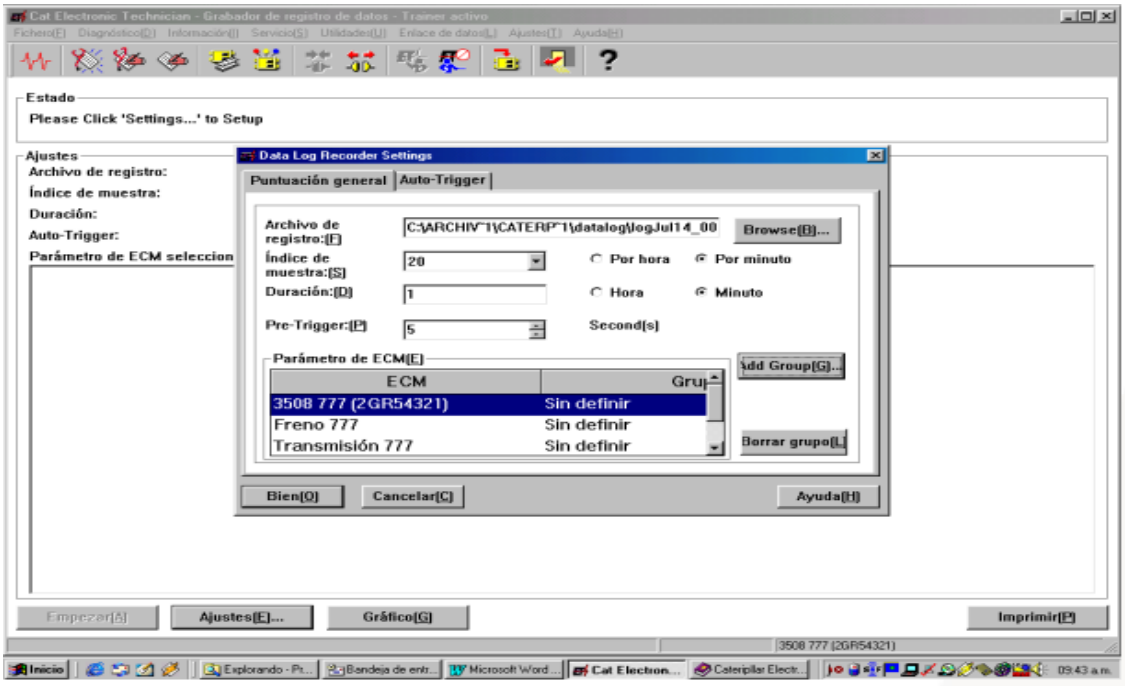
6.1 Demuestre a través de una impresión de pantalla, los pasos de eliminación de códigos de diagnóstico registrados" y "Diagnóstico"



7. Demuestre a través de una impresión de pantallas, El área de parámetros de anulación con sus tres columnas: Descripción, Valor y Modalidad.



8. Genere un reporte de motor utilizando la pantalla Generador de datos



9. Interprete los datos obtenidos. Prepare y entregue un informe técnico con los datos encontrados.

Conclusiones finales del participante:		
Nombre del instructor	**Fecha**	**Firma**
Observaciones		

Cierre

El instructor deberá proyectar en la pizarra informe entregado por alumnos y a partir de esta deberá interrogar a los alumnos acerca de los resultados entregados

El participante deberá comprender la importancia del uso de la herramienta electrónica para determinar el correcto funcionamiento de los dispositivos electrónicos y evitar futuras fallas catastróficas.

11. Cambio de configuración de motor

Cambio de los códigos de los inyectores

Nota Consulte la sección "Cambio del valor de los parámetros" que se trató anteriormente en el apartado "Parámetros de anulación". Los códigos de los inyectores deben tener cuatro dígitos y no pueden empezar por cero.

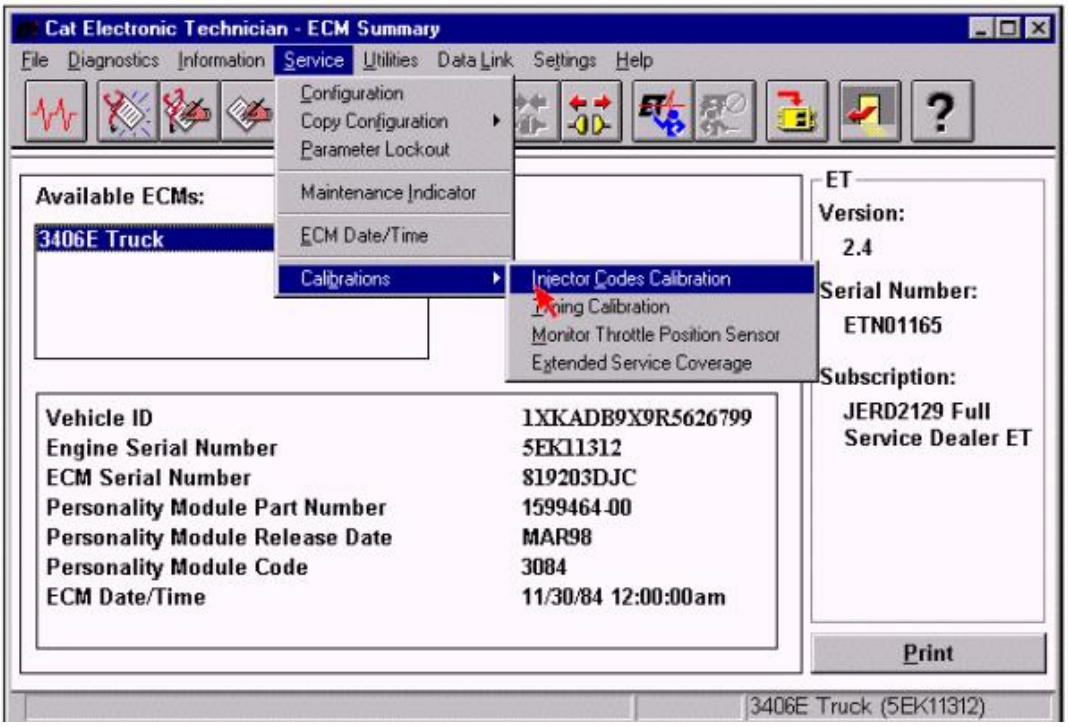


Figura 40.
Calibración de los códigos de los inyectores

Objetivo

La opción de Calibración de los códigos de los inyectores extrae del ECM el código de inyector programado y cambia el código numérico de cuatro dígitos de cada inyector. Todos los códigos de los inyectores deben coincidir con el código de cuatro dígitos que aparece en el sello del inyector.

Instrucciones

Para seleccionar la Calibración de los códigos de los inyectores:

Paso 1 Seleccione Calibraciones en el menú Servicio y luego seleccione Calibración de los códigos de los inyectores en el submenú. Aparecerá la pantalla de Calibración de los códigos de los inyectores.

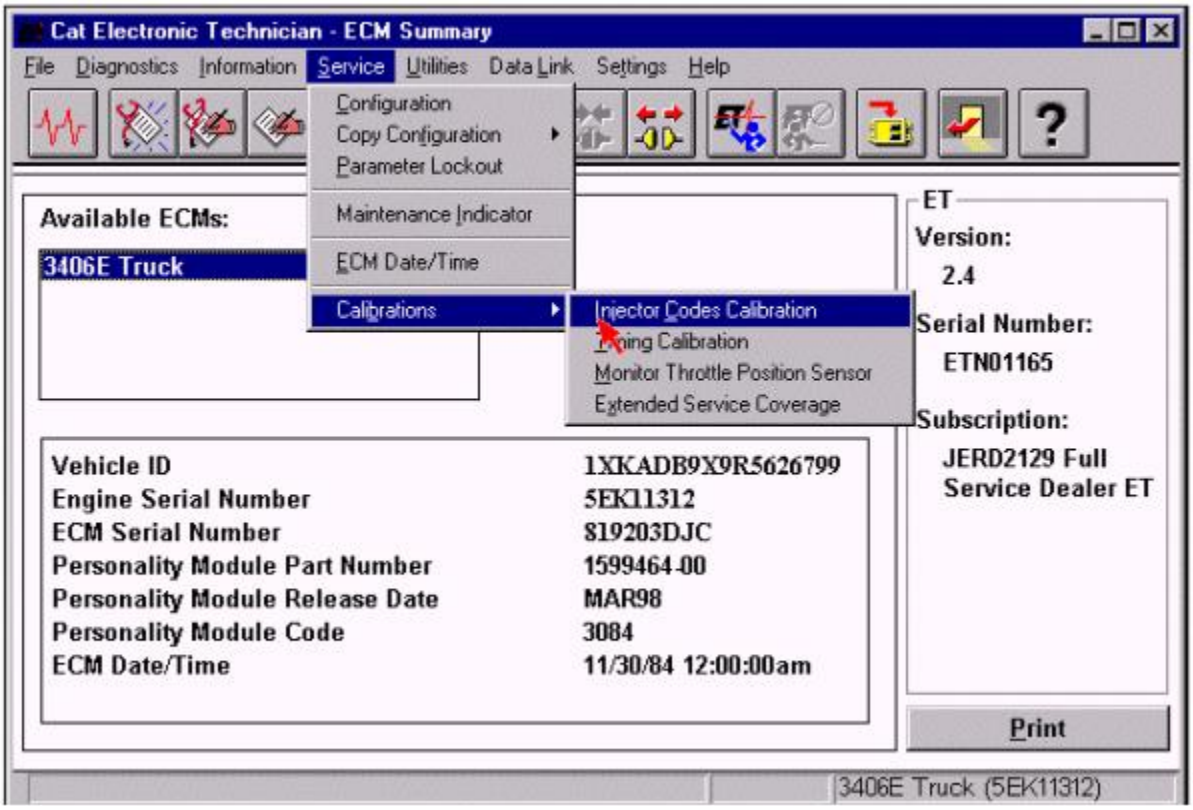


Figura 41. Códigos de los inyectores

La pantalla de Calibración de los códigos de los inyectores

Área de calibración de los códigos de los inyectores

El área de calibración de los códigos de los inyectores tiene dos columnas: Inyector y Código. La columna Inyector contiene los inyectores. La columna Código muestra los códigos de los inyectores.

Botones
Esta pantalla tiene dos botones:

- Cambiar
- Imprimir

El botón "Cambiar" permite cambiar el código del inyector seleccionado.
El botón "Imprimir" abre el cuadro de diálogo Imprimir documento, que permite acceder a las opciones Imprimir en fichero, Imprimir en impresora y Presentación preliminar de impresión. Para obtener más información sobre estos botones consulte las secciones "Cambio de los códigos de los inyectores", que se trata más adelante, e "Impresión", que se trató anteriormente en el apartado "Códigos de diagnóstico activos".

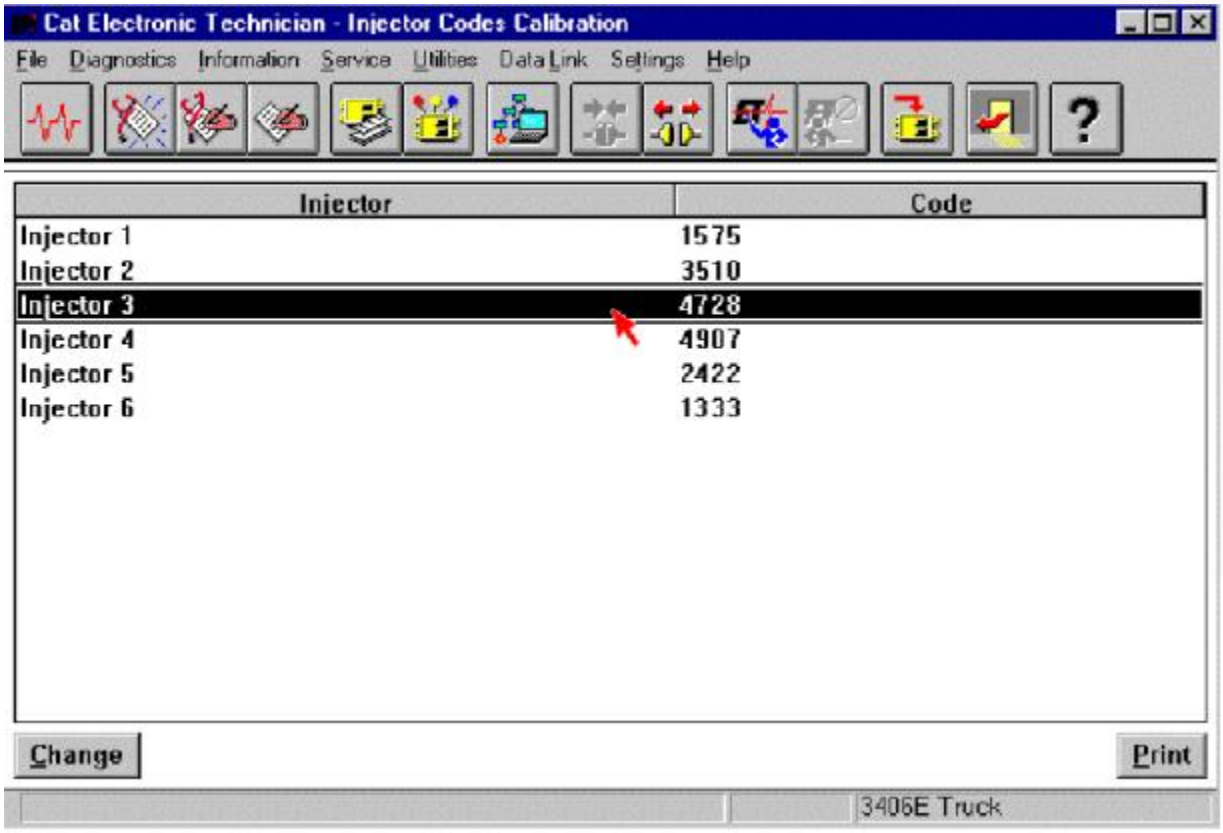


Figura 42.
Calibración de los códigos de los inyectores
Pestaña de Utilidades

11.1 Navegación por los distintos menús asociados al Motor

El programa WinFlash

Objetivo
El programa WinFlash permite programar la memoria Flash de los módulos de control electrónico del vehículo. Cuando se selecciona esta opción del menú se inicia el programa WinFlash de ET. Este programa también se puede ejecutar desde el grupo de programas de ET en el Administrador de programas de Windows.

Instrucciones
Para acceder al programa WinFlash:

Paso 1 Seleccione WinFlash en el menú Utilidades, pulse el icono de memoria Flash en la barra de iconos o pulse dos veces el botón del ratón sobre el icono de WinFlash en el grupo de programas ET del Administrador de programas. Aparecerá el cuadro de mensaje de conexión de WinFlash que indicará el estado de la conexión. Pulse el botón "Detener conexión" si quiere parar el proceso de conexión.

Cuando se complete el proceso de conexión aparecerá el cuadro de diálogo Selector de ECM. Paso 2 Seleccione un ECM en el cuadro de diálogo Selector de ECM y luego pulse "Bien". Aparecerá el cuadro de diálogo Seleccionar fichero Flash. Para obtener más información sobre este cuadro de diálogo consulte la sección "Selección de un fichero" que se trata más adelante.

Nota: Cuando esté en el cuadro de diálogo Selector de ECM puede pulsar el botón "Ayuda" para abrir el programa de ayuda en pantalla o el de "Cancelar" para salir del cuadro de diálogo sin seleccionar ningún ECM. Para obtener más información sobre este cuadro de diálogo consulte la sección "Selección de un ECM" que se trata más adelante en el apartado "El menú Enlace de datos".

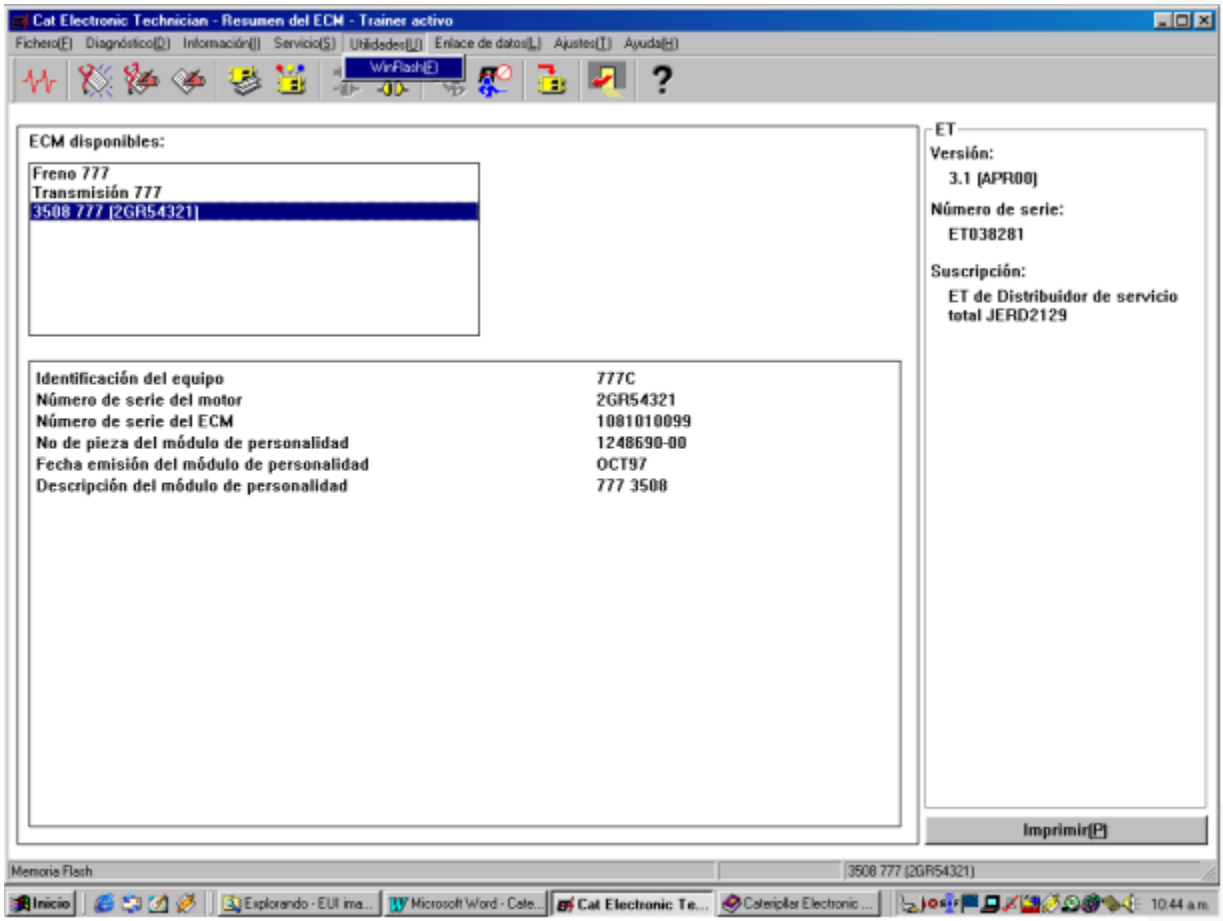


Figura 43.

Ingreso al módulo WinFlash

La pantalla del programa WinFlash

El programa WinFlash

El programa WinFlash tiene cuatro opciones de menú: Fichero, Enlace de datos, Ajustes y Ayuda. Cada una de estas opciones se explica con detalle en sus respectivas secciones.

El área de WinFlash

El área de WinFlash está dividida en dos secciones: la superior y la inferior. La parte superior muestra el ECM conectado actualmente y la información de identificación de ese ECM. La información del ECM incluye el número de serie, el componente del ECM, la aplicación del ECM, el número de serie de la última herramienta de servicio y el número de pieza del software.

Botones
Esta pantalla tiene dos botones

- Seleccionar fichero
- Empezar Flash

El botón" Seleccionar fichero" permite seleccionar el fichero Flash que se quiere transferir al ECM. El botón "Empezar Flash" sirve para iniciar el proceso de transferencia.
Para obtener información sobre estos botones consulte las secciones "Selección de un fichero" e "Inicio del programa Flash", que se tratan más adelante.

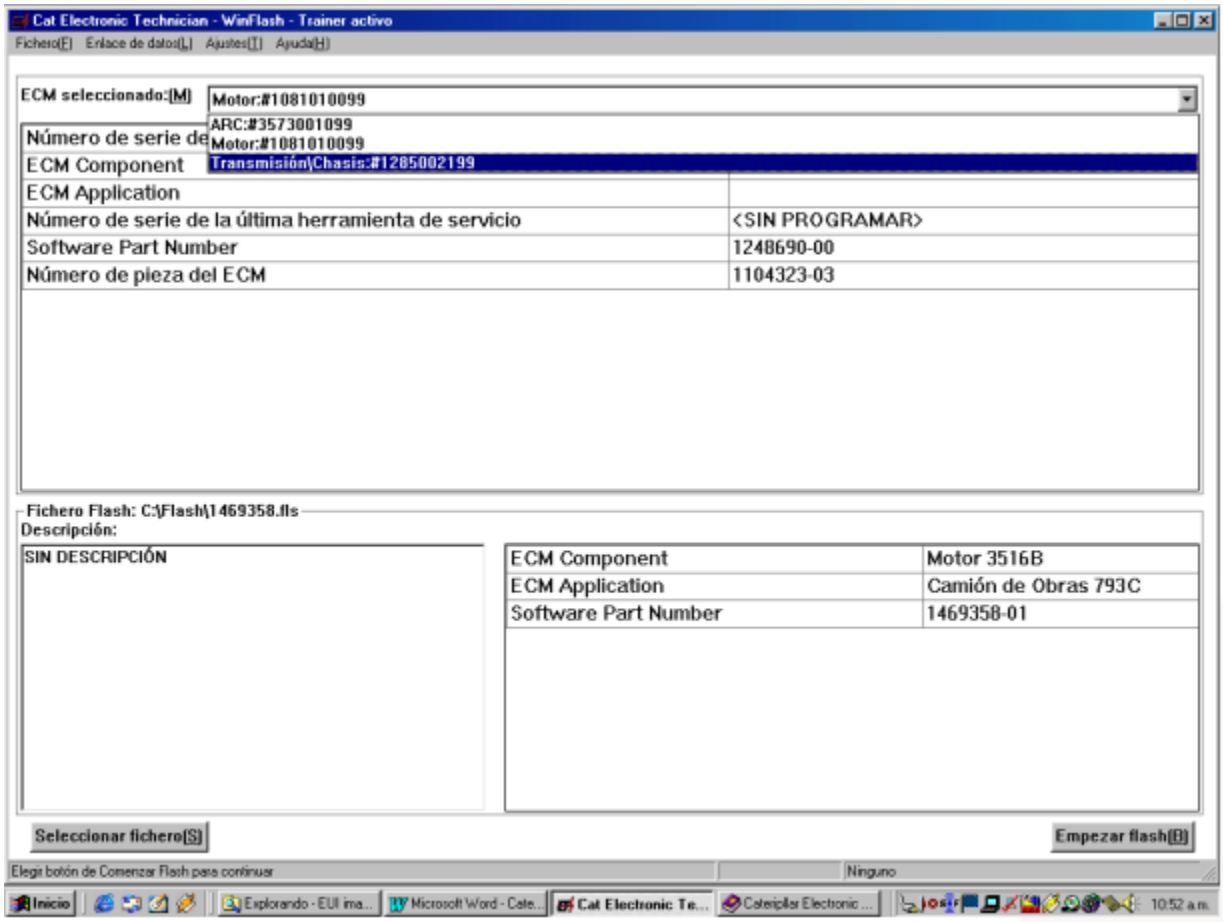


Figura 44. Módulo WinFlash

11.2 Cambio de configuraciones en motores

El menú Fichero de WinFlash

Introducción

El menú Fichero de WinFlash tiene las siguientes opciones:

- Volver a ET
- Salir

Cada una de estas opciones se explica con detalle en las secciones "Cómo volver a ET" y "Salida del programa WinFlash", que se tratan más adelante.

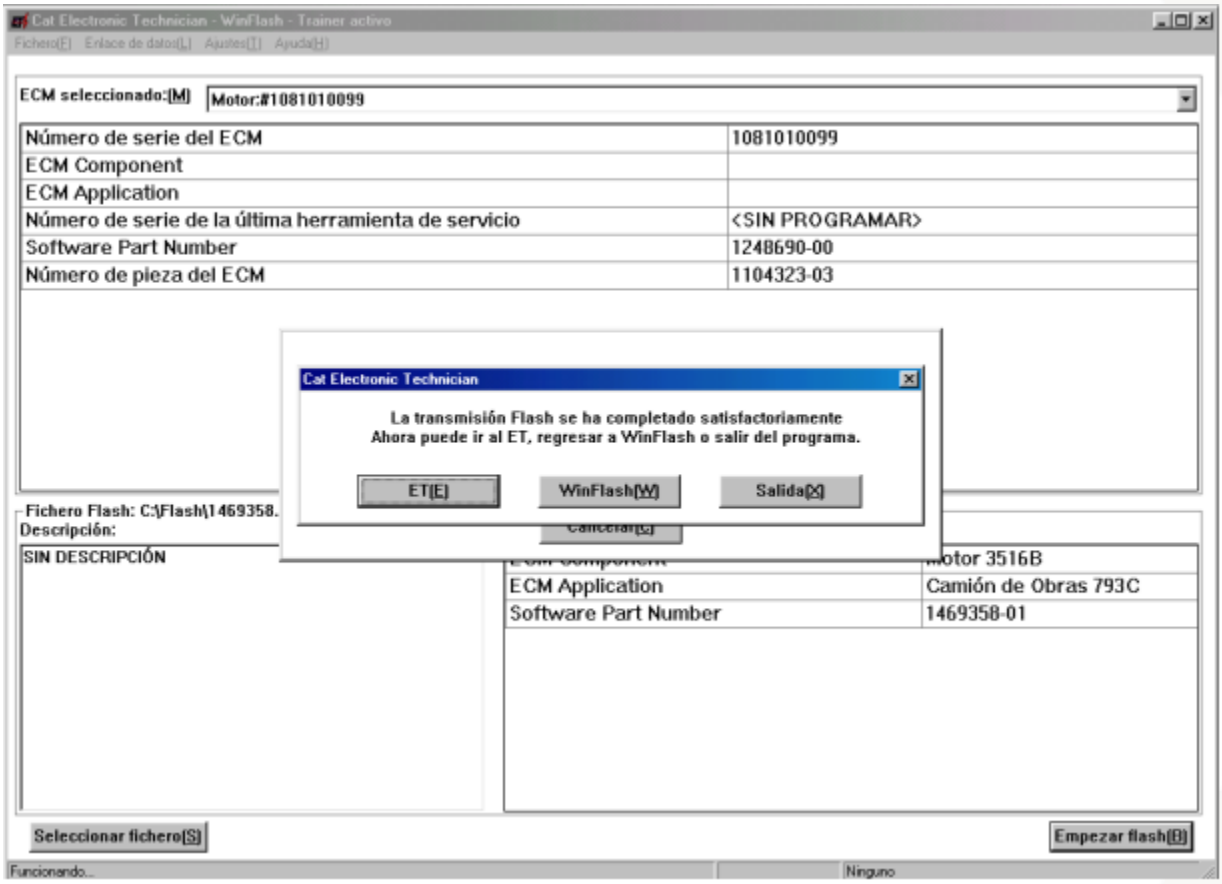


Figura 45.

Menú fichero WinFlash

Conexión con ET

Objetivo
La opción Conectar permite establecer una conexión, desde el menú Enlace de datos, para iniciar una conexión de enlace de datos. Esta opción sólo está disponible cuando no hay una conexión de enlace de datos activa.

Cuando se selecciona esta opción, ET inicia el mismo proceso de conexión de enlace de datos que se utiliza cuando se intenta establecer una conexión automática durante el inicio del programa.

Cuando se termina el establecimiento de un enlace de datos, ET regresa al menú principal y muestra la pantalla de Resumen del ECM.
Si no se puede llevar a cabo el establecimiento del enlace de datos, ET recomendará una serie de pasos para corregir el problema.

Instrucciones
Para iniciar una conexión desde ET:

Paso 1 Seleccione Conectar en el menú Enlace de datos o pulse el icono de Conectar en la barra de iconos. Aparecerá el mensaje de inicio de las comunicaciones mientras ET intenta establecer comunicación con el enlace de datos.

Cuando las comunicaciones se establecen satisfactoriamente y se encuentra un solo ECM, aparecerá la pantalla Resumen del ECM. Si se encuentran varios ECM aparecerá el cuadro de diálogo Selector de ECM. Consulte la sección "Selección de un ECM" que se trató anteriormente en el apartado "El menú Enlace de datos".

Si ET conecta con un ECM que no está respaldado por su suscripción, ET mostrará un mensaje y desconectará inmediatamente.

Paso 2 Pulse el botón "Detener conexión" para cancelar cualquier intento de comunicar con un ECM a través de enlace de datos. Todas las opciones del programa que necesitan una conexión activa de enlace de datos quedarán desactivadas. La ventana principal de ET de Caterpillar aparecerá en la pantalla y la barra de estado mostrará un mensaje indicando que no se estableció la comunicación.

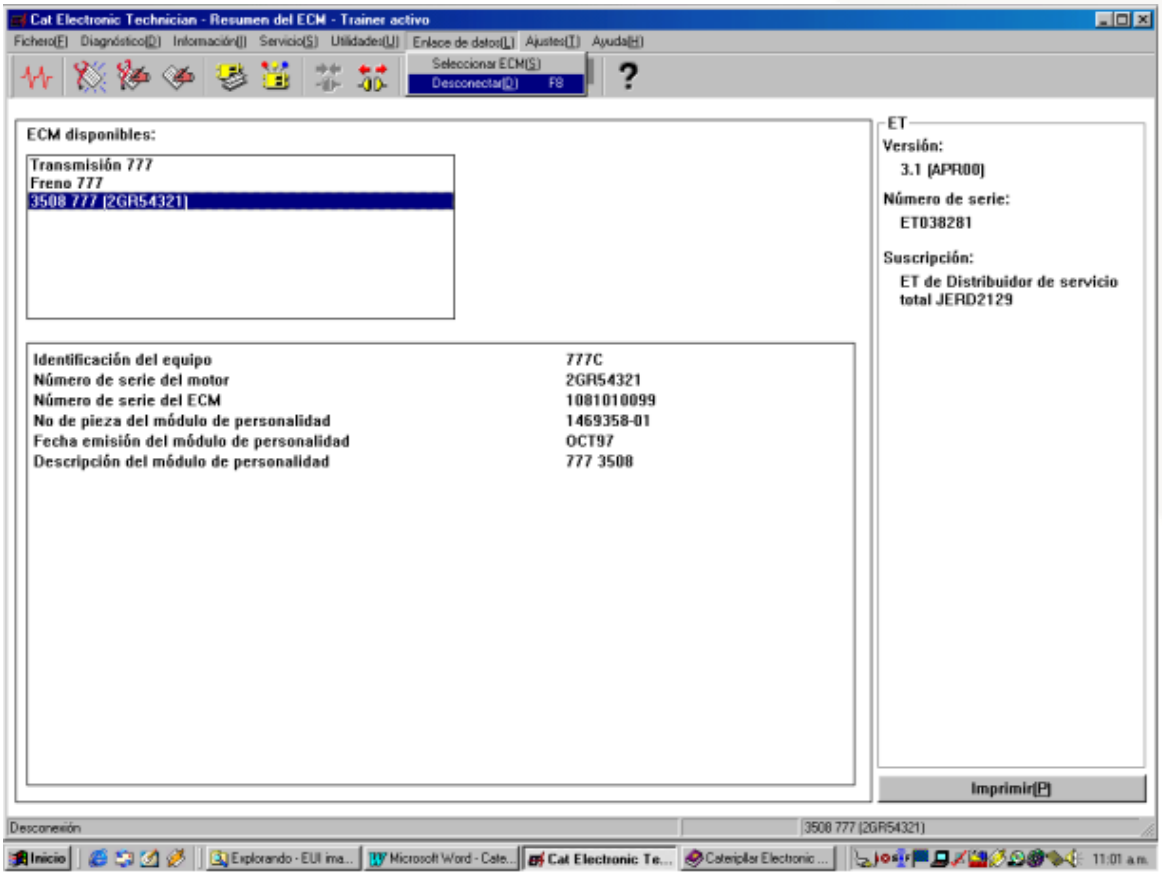


Figura 46.

Conexión con ET

Selección de un ECM

Objetivo

La opción Seleccionar ECM sólo está disponible si hay más de un ECM conectado. Esta opción permite seleccionar el ECM que será el ECM activo en ET.

Los menús y la funcionalidad de ET dependerán del ECM seleccionado. El nombre del ECM seleccionado aparecerá en el ángulo derecho de la barra de estado de la parte inferior de la pantalla.

Cuando se selecciona la opción Seleccionar ECM aparece el cuadro de diálogo Selector de ECM. En este cuadro de diálogo aparecen una serie de ECM disponibles en la lista Seleccione un ECM. Junto a cada ECM de la lista Seleccione un ECM aparece un icono. Si el icono indica conexión quiere decir que el ECM está conectado. Si el icono indica desconexión, el ECM no está conectado.

El Caterpillar ElectronicTechnician ofrece una visión "global" del sistema del vehículo con todos los módulos de control electrónicos (si hay más de uno) instalados en el mismo.
Cuando se produce la conexión de enlace de datos, ET identifica automáticamente los módulos de control electrónicos y los números de serie de componente, y permite acceder a los mismos desde el programa.

Instrucciones.
Para seleccionar un ECM:

Paso 1 Seleccione la opción Seleccionar ECM en el menú Enlace de datos. Aparecerá el cuadro de diálogo Selector de ECM.

Paso 2 Seleccione un ECM en el cuadro de diálogo Selector de ECM y luego pulse "Bien". El programa regresará a la última ventana activa mostrando el nuevo ECM.

Paso 3 Pulse "Cancelar" si decide no seleccionar un nuevo ECM. El programa regresará a la última ventana activa. La información que aparecerá será la del ECM inicialmente seleccionado antes de entrar en el cuadro de diálogo Selector de ECM.

Paso 4 Pulse el botón "Ayuda" para recibir información en pantalla.

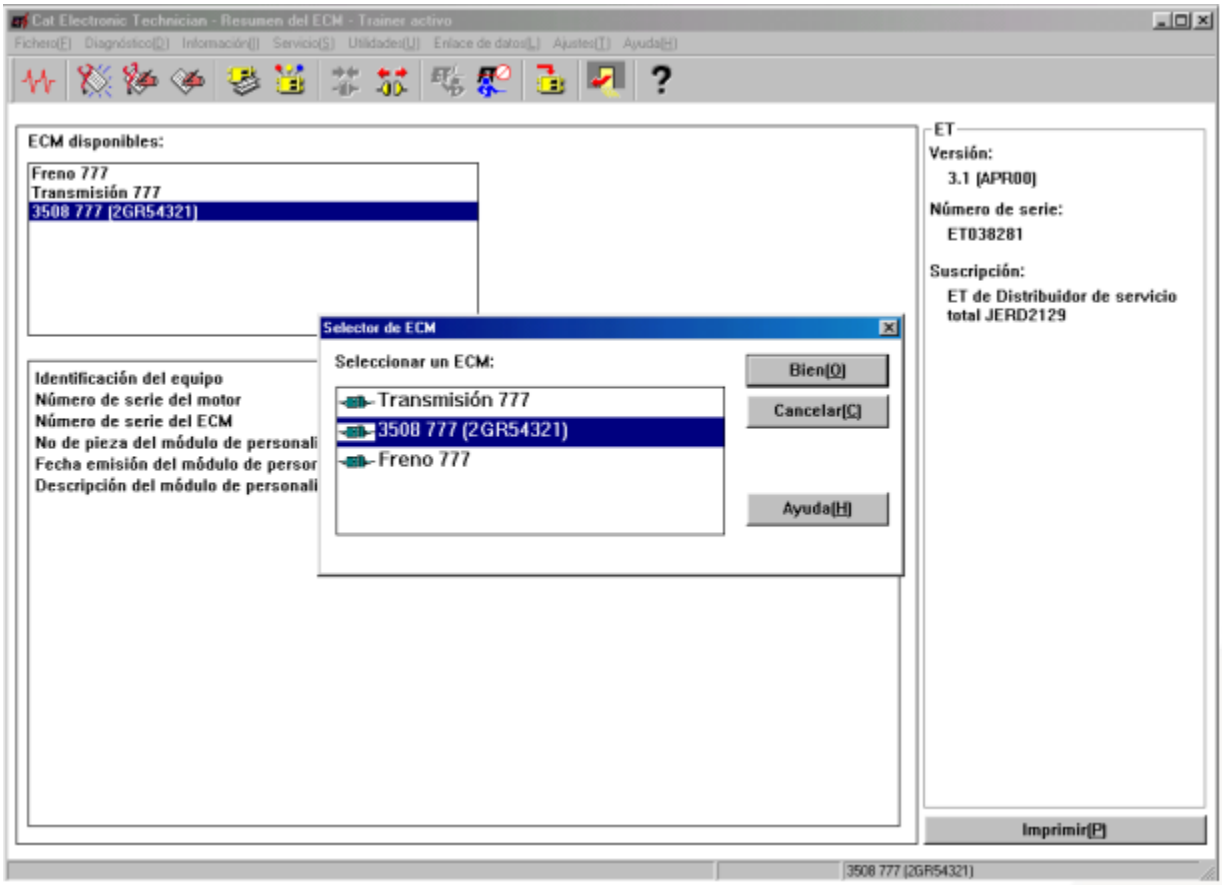


Figura 47.
Selección de un ECM

Introducción a Menú de Ajustes

El menú Ajustes permite realizar cambios en las diferentes opciones de ajuste de ET. Con este menú se puede personalizar la barra de iconos y las teclas de función, seleccionar un dispositivo de comunicación, seleccionar un puerto de comunicación, situar ficheros en diversos lugares, establecer una opción de idioma, cambiar el tamaño de la barra de iconos, mostrar u ocultar la barra de iconos y registrar o renovar la licencia de ET:

- Especial
- Preferencias...
- Ver
- Licencia de ET

Estas opciones se explican con detalle en los apartados "Personalización de la barra de iconos", "Personalización de las teclas de función", "Ajuste de las preferencias" y "Cambio visual de la barra de iconos", que se tratan más adelante. Consulte también la sección "La licencia de ET" de la "Guía de introducción".

Ajuste de las preferencias

Objetivo

El cuadro de diálogo Preferencias permite ajustar preferencias de conexión para el hardware y el software. Las preferencias que se pueden establecer son las de dispositivo de comunicación y puertos, las de directorios y las de idioma.

El cuadro de diálogo Preferencias se presenta en forma de separadores de carpeta: dependiendo del separador seleccionado podrá ajustar unas preferencias u otras. Los separadores disponibles son los siguientes:

- Comunicaciones
- Directorios
- Regional

Para obtener información sobre estos separadores consulte las secciones "Ajuste de las preferencias de comunicación", "Ajuste de las preferencias de directorio" y "Ajuste de las preferencias regionales", que se tratan más adelante.

Instrucciones
Para abrir el cuadro de diálogo Preferencias:

Paso 1 Seleccione Preferencias... en el menú Ajustes. Aparecerá el cuadro de diálogo Preferencias.

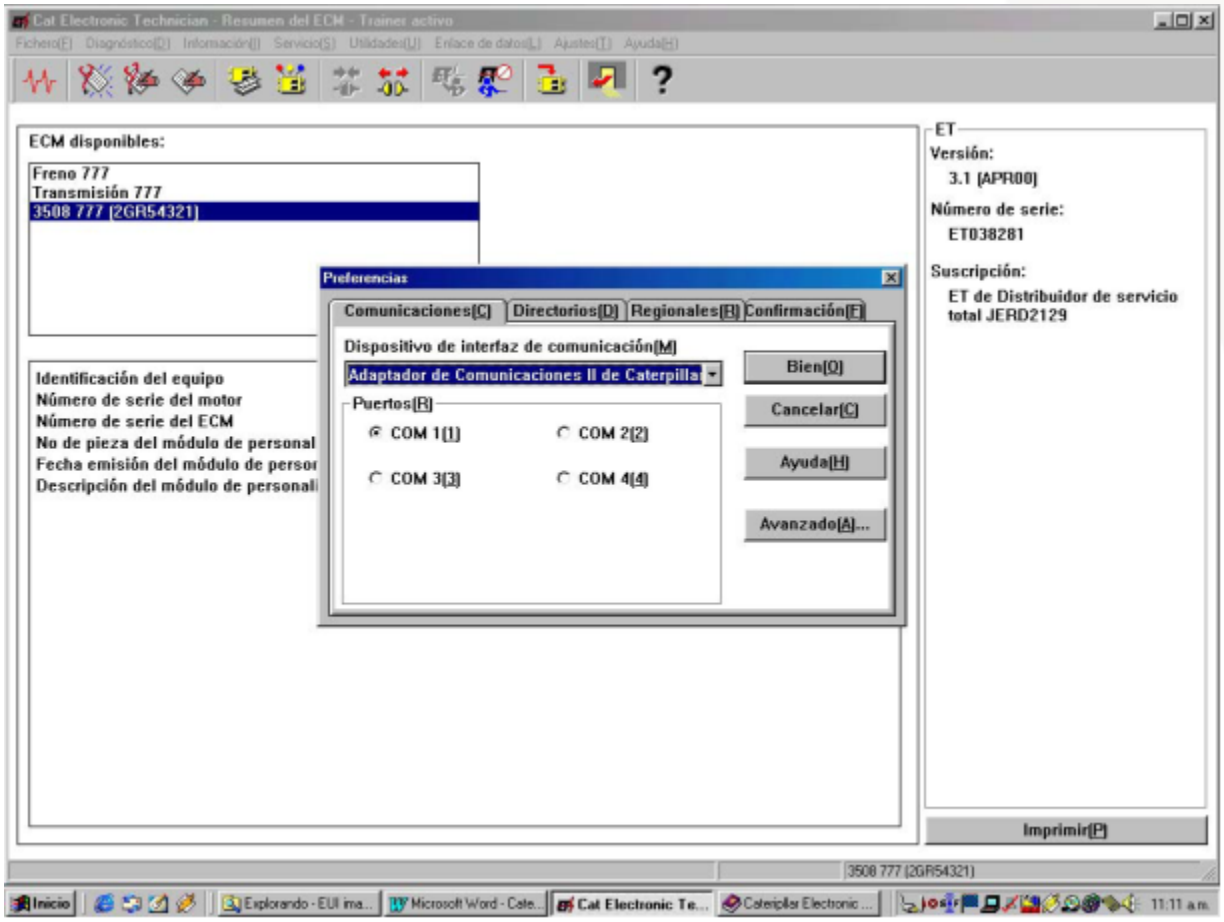


Figura 48.
Ajuste de preferencias

Cambio visual de la barra de iconos

Objetivo
La opción Ver permite cambiar la manera en que se muestra la barra de iconos. Las opciones de este menú son las siguientes:

- Barra de iconos grande
- Barra de iconos pequeña
- Ocultar barra de iconos

Instrucciones
Para cambiar la presentación de la barra de iconos:

Paso 1 Para aumentar el tamaño de la barra de iconos seleccione Ver en el menú Ajustes y luego seleccione Barra de iconos grande. La barra de iconos de ET aparecerá en tamaño grande.

Paso 2 Para disminuir el tamaño de la barra de iconos seleccione Ver en el menú Ajustes y luego seleccione Barra de iconos pequeña. La barra de iconos de ET aparecerá en tamaño pequeño.

Paso 3 Para que la barra de iconos no aparezca en ET seleccione Ver en el menú Ajustes y luego seleccione Ocultar barra de iconos. La barra de iconos desaparecerá de ET. Para que vuelva a aparecer siga el paso 1 o 2 anterior, dependiendo del tamaño que desee para la barra de iconos.

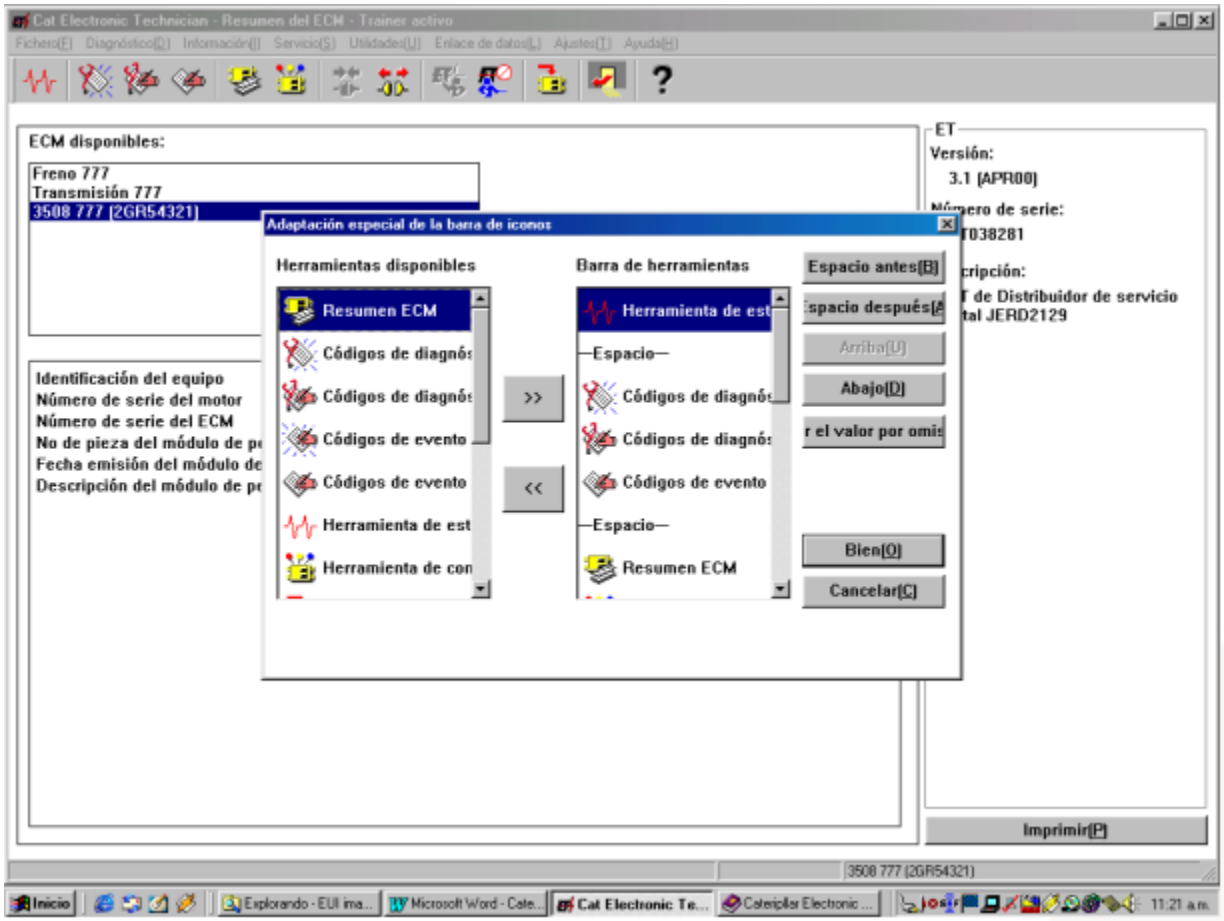


Figura 49.
Cambio visual de la barra de icono

Personalización de las teclas de función

Objetivo
La opción Especial - Teclas de función permite personalizar las teclas de función en ET. Las teclas de función son las teclas Fn° situadas en la parte superior de los teclados.

Nota Las teclas de función F1, F8 y F9 no se pueden cambiar porque siempre se utilizan para las funciones de la Ayuda contextual, Conectar - Desconectar y Salir, respectivamente.

Instrucciones
Para personalizar las teclas de función:

Paso 1 Seleccione Especial en el menú Ajustes y luego seleccione Teclas de función... en el submenú. Aparecerá el cuadro de diálogo Personalizar teclas de función con una serie de cuadros de lista desplegables.

Paso 2 Seleccione uno de los cuadros y luego la función de ET que desee asignar a esa tecla. La función de ET seleccionada aparecerá en el cuadro. Cambie todas las teclas de función que desee.

Nota: No se puede asignar la misma función de ET a más de una tecla de función.

Paso 3 Para restablecer las teclas de función a sus valores predeterminados pulse el botón "Predeterminado". Los valores predeterminados se restablecerán en los cuadros de las funciones.

Paso 4 Pulse "Bien" cuando termine de asignar las teclas de función. El programa regresará a la última ventana abierta y las teclas de función quedarán reasignadas.

Paso 5 Pulse "Cancelar" si no quiere guardar los cambios realizados en las teclas de función. El programa regresará a la última ventana abierta y las teclas de función activas serán las iniciales.

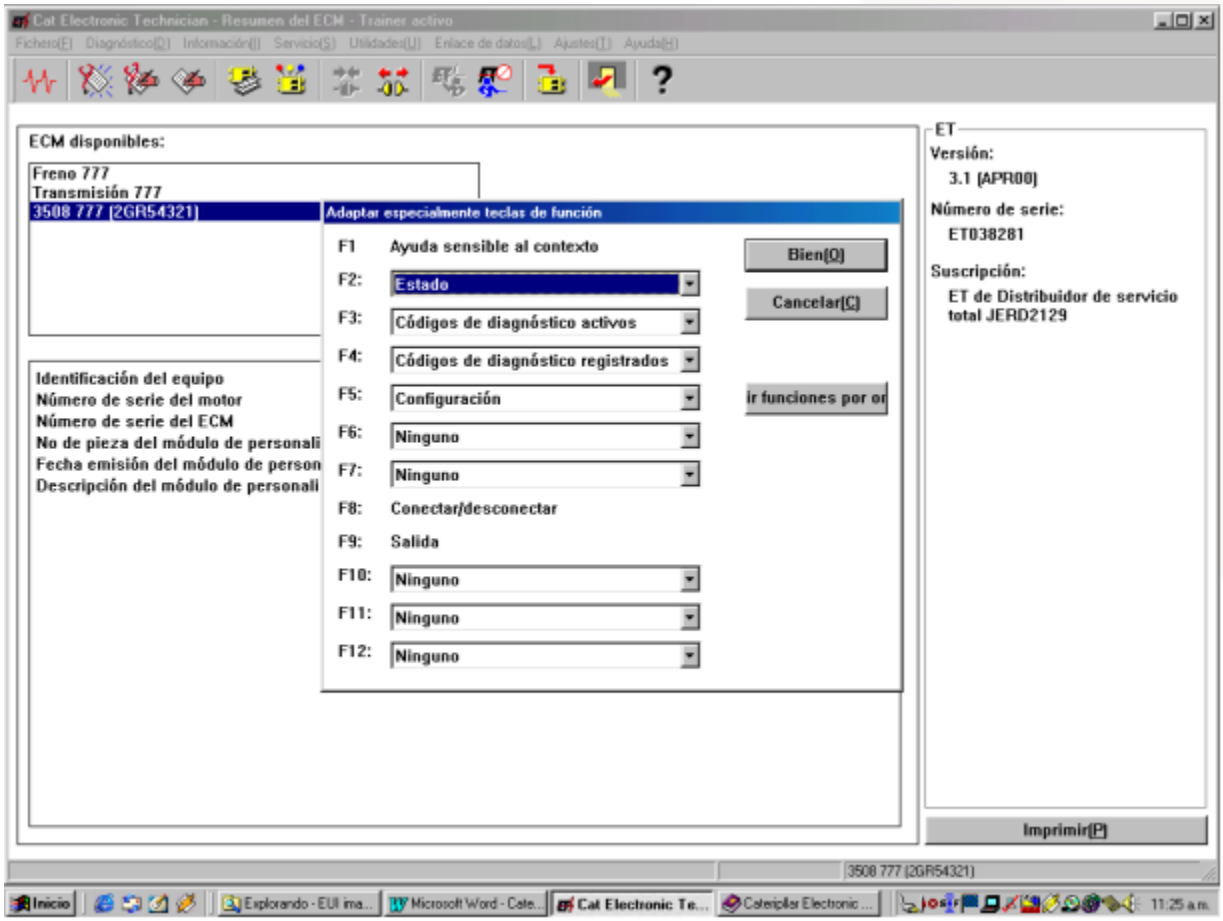


Figura 50.

Personalización de las teclas de función

Cambio visual de la barra de iconos

Objetivo
La opción Ver permite cambiar la manera en que se muestra la barra de iconos. Las opciones de este menú son las siguientes:

· Barra de iconos grande
· Barra de iconos pequeña
· Ocultar barra de iconos

Instrucciones
Para cambiar la presentación de la barra de iconos:

Paso 1 Para aumentar el tamaño de la barra de iconos seleccione Ver en el menú Ajustes y luego seleccione Barra de iconos grande. La barra de iconos de ET aparecerá en tamaño grande.
Paso 2 Para disminuir el tamaño de la barra de iconos seleccione Ver en el menú Ajustes y luego seleccione Barra de iconos pequeña. La barra de iconos de ET aparecerá en tamaño pequeño.

Paso 3 Para que la barra de iconos no aparezca en ET seleccione Ver en el menú Ajustes y luego seleccione Ocultar barra de iconos. La barra de iconos desaparecerá de ET. Para que vuelva a aparecer siga el paso 1 o 2 anterior, dependiendo del tamaño que desee para la barra de iconos.

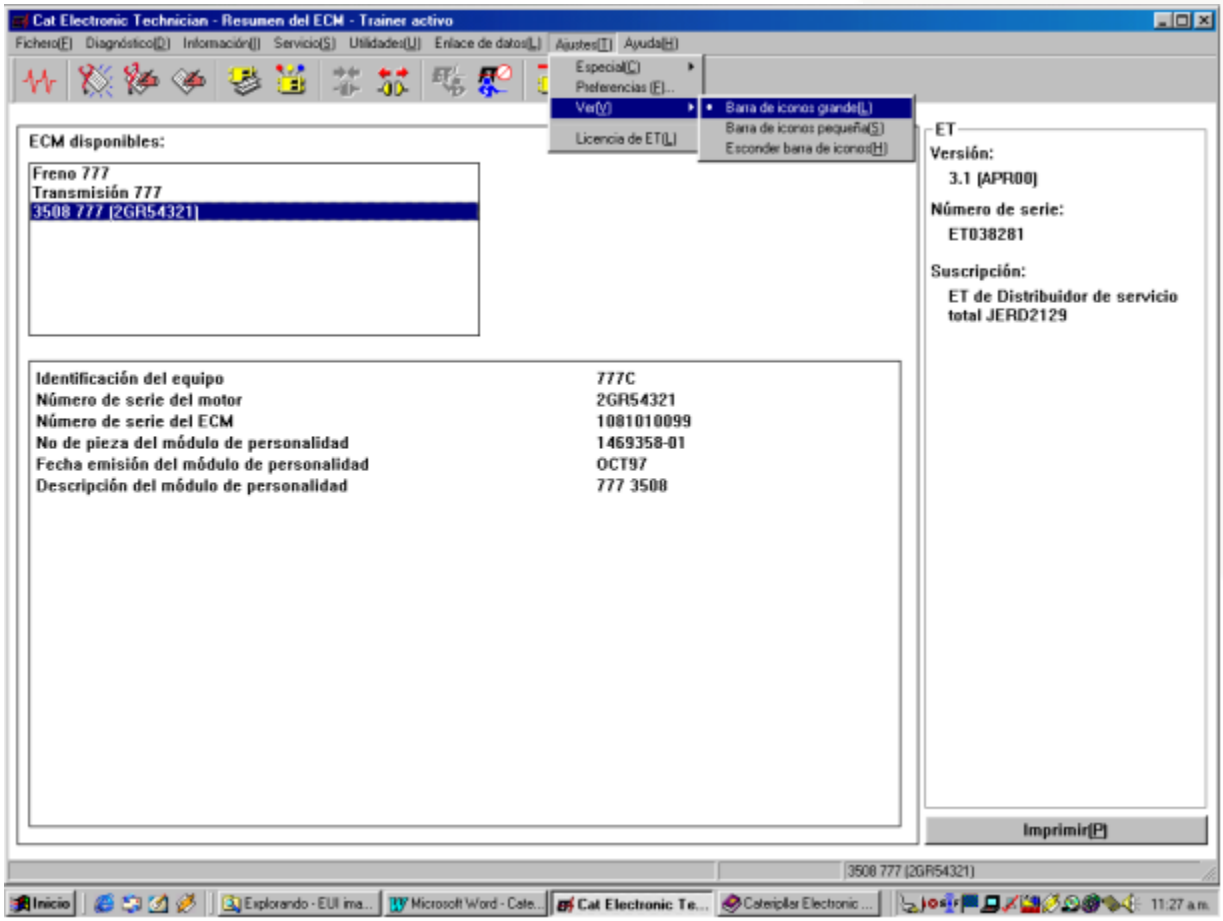


Figura 51.
Cambio visual de la barra de icono

11.3 Pruebas diagnóstico del motor

Pestaña de Ayuda

El contenido de la ayuda

Objetivo
La opción Contenido de la ayuda permite acceder al fichero de ayuda en pantalla. Este fichero ofrece información importante sobre el programa del Electronic Technician y procedimientos paso a paso para utilizar las opciones de ET.

Instrucciones
Para acceder al Contenido de la ayuda en pantalla:

Paso 1 Seleccione Contenido en el menú Ayuda o pulse la tecla F1 en cualquier momento y desde cualquier lugar del programa.

Uso de la ayuda

Objetivo
La opción Uso de la ayuda permite obtener información de ayuda sobre el propio sistema de ayuda.

Instrucciones
Para obtener ayuda sobre el sistema de ayuda en pantalla:

Paso 1 Seleccione Uso de la ayuda en el menú Ayuda. Aparecerá la ventana Cómo usar la ayuda. Lea y siga las instrucciones correspondientes.

Actividad N° 15

Introducción a la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán navegar por la Herramienta Electrónica para posteriormente escribir sus características con el apoyo del manual del estudiante.

Junto a lo anterior deberán responder una serie de preguntas asociadas a condiciones específicas en el equipo que podrían traer consecuencias en términos de rendimiento y productividad.

El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con el uso de la herramienta electrónica para realizar cambios de parámetros o actualizaciones en motores diésel según especificaciones.

Aprendizaje esperado que desarrolla

El participante utiliza la herramienta electrónica para realizar cambios de parámetros o actualizaciones en motores diésel, según especificaciones.

Estrategia metodológica para el instructor

Las estrategias son los procedimientos y/o recursos para promover el aprendizaje a través de actividades.

El instructor podrá realizar preguntas a los participantes en la medida que explica los distintos modos de uso de la herramienta electrónica.

Recurso Plataforma Web	
Explicación demostrativa en aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de situaciones problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Taller de Trabajo	

Materiales y recursos

- Sala de clases
- Proyector

- Plumones
- Pizarra
- Borrador
- Cuaderno del alumno
- Lápiz grafito
- Licencia ET
- 10 Computadores con programa ET
- Maletas de testeo con interface (comunicador adapter)

Desarrollo de la actividad

El instructor deberá explicar el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento para el desarrollo de la actividad.
El instructor deberá realizar preguntas al participante a medida que vaya realizando la actividad, para medir el grado de conocimiento.

En la etapa de explicación de las características de las imágenes, se deberá guiar con el manual del alumno y el instructor.
Para dar respuesta a las preguntas de la actividad el instructor previamente deberá explicar situaciones relacionadas con cada una de ellas mediante ejemplos.

Seguridad
En todas las actividades en salas de clases el instructor les debe explicar a los alumnos, los siguientes aspectos de seguridad:

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.

- Reglas de higiene y seguridad dentro de la sala, como por ejemplo no ingerir alimentos dentro de esta.

- **Cambio de configuración**

1. Seleccione el icono del **ET** Caterpillar Electronic Technician en el escritorio e inicie el programa.

   a) Aparece en pantalla un mensaje de no poseer licencia, seleccione NO

   b) Seleccione ayuda (**Help), ET Trainer, Enable (Ayuda, Trainer, Activar**)

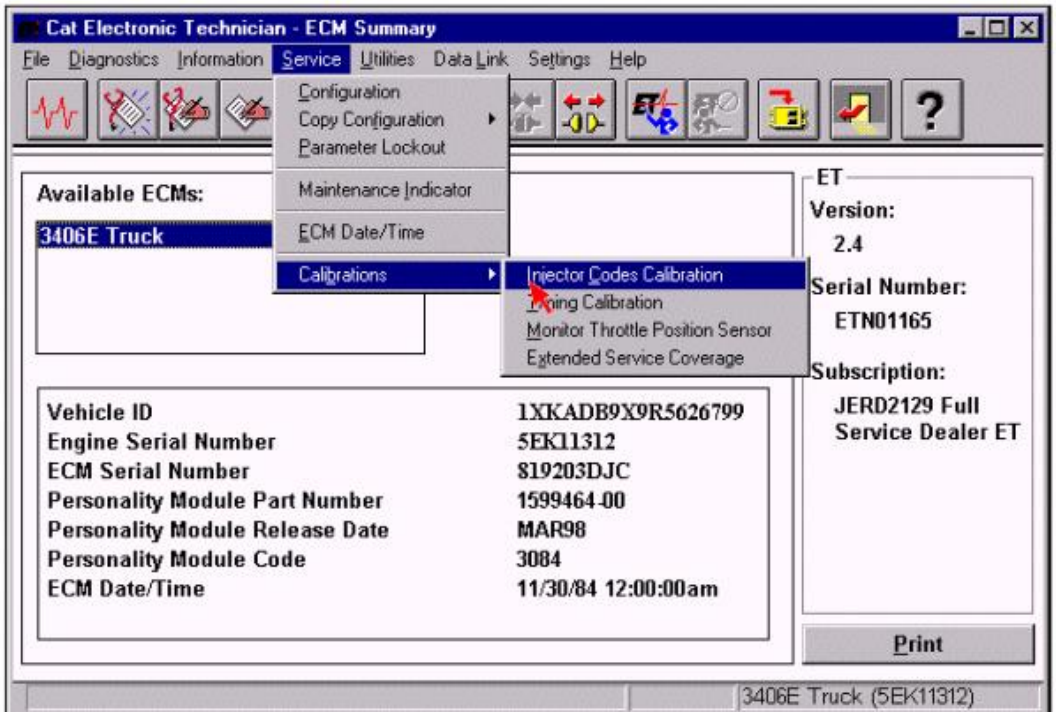
   c) Siguiendo las instrucciones en la pantalla escoja el **ECM del motor 3406E (6NZ84307).** Presiones **OK.**

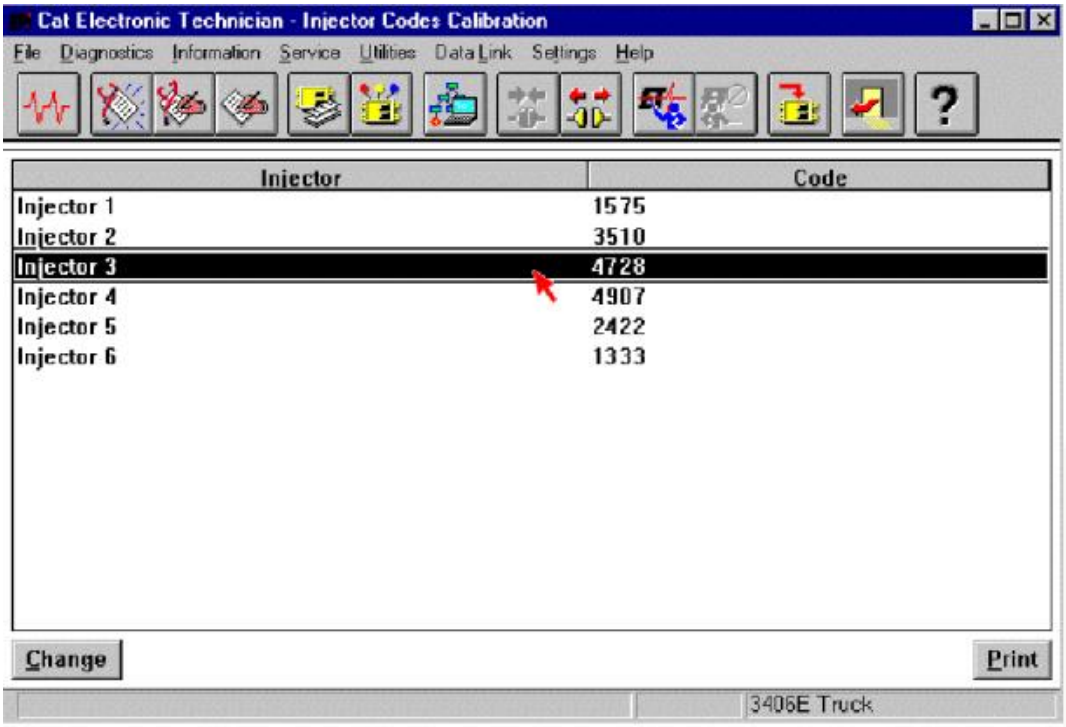
d) Primera información disponible es el resumen del ECM del menú de información, **ECM Summary.**

2. Indique si es efectivo el cambio de los siguientes parámetros de motor.

Parámetro	Si	No
Límite de RPM de marcha de vacío	x	
FLS	x	
FTS	x	
Código de personalidad	x	
Factor de corrección de combustible	x	
Capacidad de aceite de motor	x	
Capacidad de combustible	x	
Desactivar códigos activos		x
Tipo de clasificación		x

3. Demuestre con una impresión de pantalla, el procedimiento que se debe utilizar para realizar una Calibración de los códigos de los inyectores





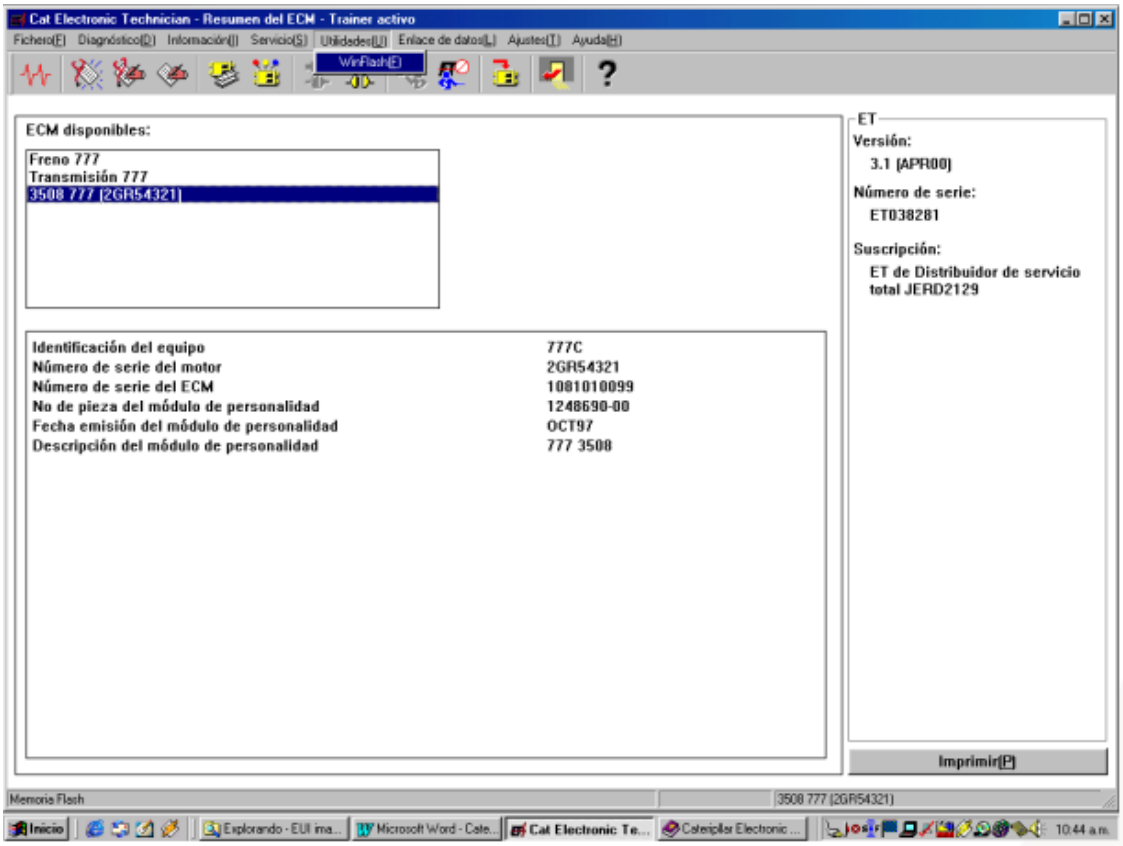
4. Describa el procedimiento para operar el programa WinFlash

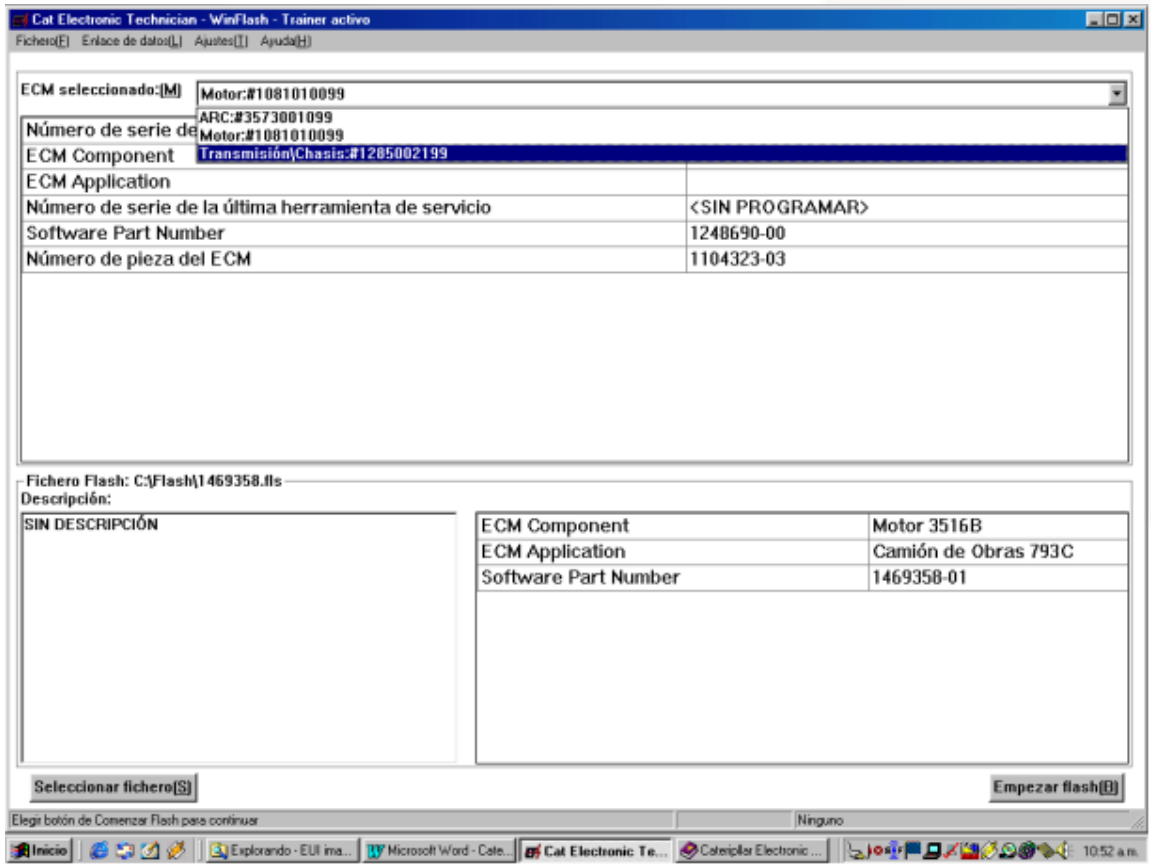
Paso 1 Seleccione WinFlash en el menú Utilidades, pulse el icono de memoria Flash en la barra de iconos o pulse dos veces el botón del ratón sobre el icono de WinFlash en el grupo de programas ET del Administrador de programas. Aparecerá el cuadro de mensaje de conexión de WinFlash que indicará el estado de la conexión. Pulse el botón "Detener conexión" si quiere parar el proceso de conexión.

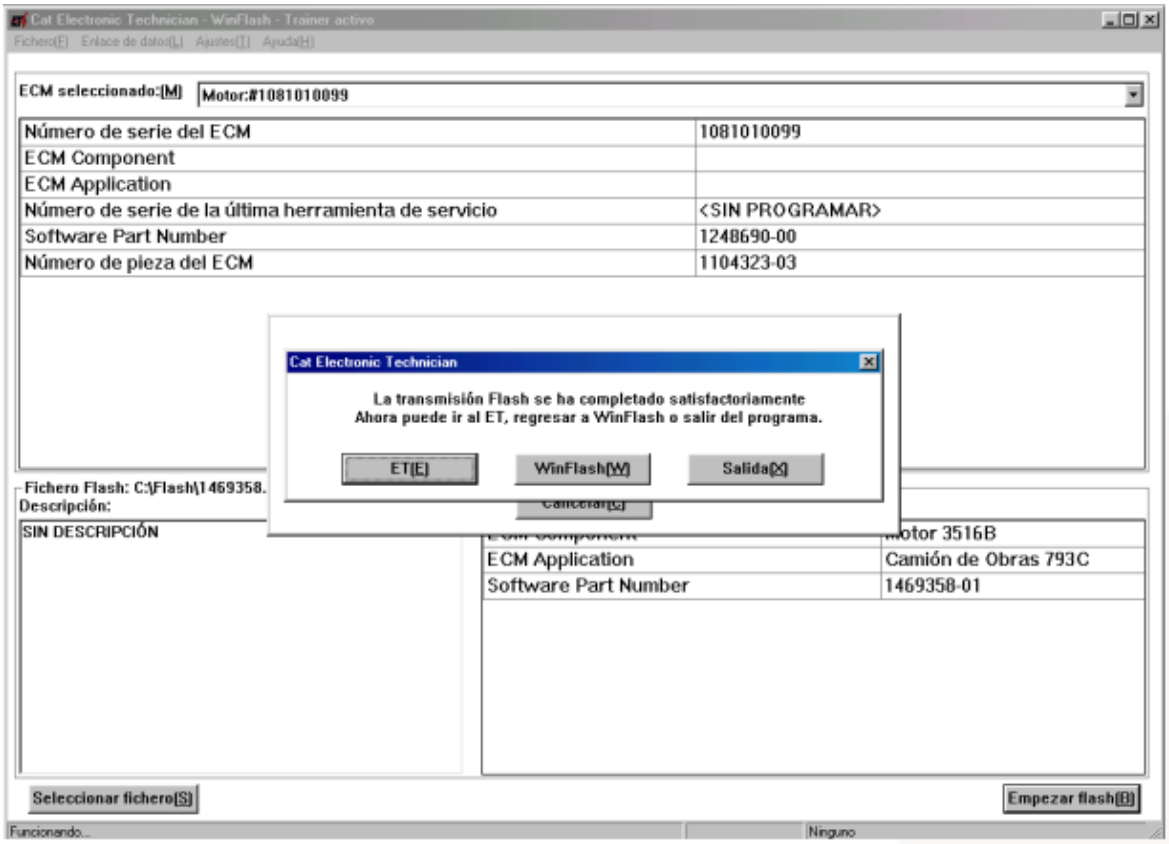
Cuando se complete el proceso de conexión aparecerá el cuadro de diálogo Selector de ECM.

Paso 2 Seleccione un ECM en el cuadro de diálogo Selector de ECM y luego pulse "Bien". Aparecerá el cuadro de diálogo Seleccionar fichero Flash. Para obtener más información sobre este cuadro de diálogo consulte la sección "Selección de un fichero" que se trata más adelante.

a) Demuestre con una impresión de pantalla, el procedimiento que se debe utilizar para operar el programa WinFlash




Cat Electronic Technician - WinFlash - Trainer activo
Fichero(F) Enlace de datos(L) Ajustes(T) Ayuda(H)
ECM seleccionado:(M)
Motor:#1081010099
ARC:#3573001099
Motor:#1081010099
Transmisión\Chasis:#1285002199
Número de serie de
ECM Component
ECM Application
Número de serie de la última herramienta de servicio
<SIN PROGRAMAR>
Software Part Number
1248690-00
Número de pieza del ECM
1104323-03
Fichero Flash: C:\Flash\1469358.fls
Descripción:
SIN DESCRIPCIÓN
ECM Component
Motor 3516B
ECM Application
Camión de Obras 793C
Software Part Number
1469358-01
Seleccionar fichero(S)
Empezar flash(B)
Elegir botón de Comenzar Flash para continuar
Ninguno
Inicio
10:52 a.m.


Cat Electronic Technician - WinFlash - Trainer activo
ECM seleccionado:(M)
Motor:#1081010099
Número de serie del ECM
1081010099
ECM Component
ECM Application
Número de serie de la última herramienta de servicio
<SIN PROGRAMAR>
Software Part Number
1248690-00
Número de pieza del ECM
1104323-03
Cat Electronic Technician
La transmisión Flash se ha completado satisfactoriamente
Ahora puede ir al ET, regresar a WinFlash o salir del programa.
ET(E)
WinFlash(W)
Salida(X)
Fichero Flash: C:\Flash\1469358.
Descripción:
SIN DESCRIPCIÓN
ECM Application
Camión de Obras 793C
Software Part Number
1469358-01
Seleccionar fichero(S)
Empezar flash(B)
Funcionando...
Ninguno

Conclusiones finales del participante:		
Nombre del instructor	**Fecha**	**Firma**
Observaciones		

Cierre

El participante deberá preparar un informe ejecutivo y exponer en la sala de clases los resultados obtenidos y las conclusiones referentes al estado de la suspensión.

El informe debe contrastar los valores especificados con los valores reales obtenidos (puede ser una planilla), a partir del análisis de los resultados el participante deberá entregar las recomendaciones necesarias para realizar otras pruebas de funcionamiento o simplemente indicar que el equipo se encuentra dentro de los parámetros normales de funcionamiento

El participante deberá comprender la importancia de este tipo de pruebas para poder visualizar posibles problemas en el sistema y así poder tomar acciones con el tiempo suficiente.

El instructor deberá resaltar la importancia de realizar las evaluaciones del sistema siguiendo las instrucciones al pie de la letra para no mal interpretar los resultados y no generar causas raíces de falla producto de malas interpretaciones de resultados.

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

AngloAmerican

ANTOFAGASTA MINERALS

BARRICK

bhpbilliton
resourcing the future

CODELCO
Orgullo de Todos

COLLAHUASI

FREEPORT-McMoRAN COPPER & GOLD

GLENCORE

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

LUMIN
COPPER CHILE

Teck

YAMANAGOLD