Resum

En el present volum es mostren els annexes del projecte. Concretament, es tracta d'annexes amb els quals es descriu: el dispositiu CANopen utilitzat per realitzar les proves de les eines software existents i també pel test de la pròpia eina dissenyada, el convertidor usat per connectar l'esmentat dispositiu a l'ordinador, i el manual d'usuari, on es mostra un contingut similar a l'ajuda que proporciona l'aplicació per guiar l'usuari en el correcte ús de l'aplicació.

En l'annex del dispositiu s'expliquen les característiques elèctriques i físiques d'aquest, i les característiques relatives al protocol de comunicacions CANopen.

L'annex del convertidor exposa, de forma general, de quin convertidor es tracta i quines prestacions ofereix.

Així, els dos primers annexes (dels tres principals) són referències al material utilitzat en el projecte, mentre que el tercer és la referència per a un bon ús de l'aplicació dissenyada. Per això, aquest descriu el requeriments del software, una descripció genèrica del mateix i, finalment, com cal utilitzar-lo, amb una detallada explicació de les seves opcions i del procés a seguir per configurar un dispositiu.

A banda d'aquests annexes principals, també hi ha altres annexes de suport per mostrar el glossari, l'índex de figures i l'índex de taules.

Sumari

RESUM 1

SUMARI 3

A. GLOSSARI 5

B. ÍNDEX DE FIGURES 7

C. ÍNDEX DE TAULES 9

D. DISPOSITIU CANOPEN 11

D.1. Característiques elèctriques i físiques 11

D.2. Característiques de comunicació 12

E. CONVERTIDOR CAN-USB 15

F. MANUAL D'USUARI 17

F.1. Requeriments i instal·lació 17

F.2. Introducció 18

F.2.1. Benvinguda 18

F.2.2. Autors 19

F.2.3. Ús 19

F.2.4. Referències utilitzades 19

F.2.5. Advertència 19

F.2.6. Responsabilitat 20

F.3. Ús de l'aplicació 20

F.3.1. Menús 20

F.3.2. Barra d'eines 26

F.3.3. Pantalles 27

F.3.4. Procés de configuració 39

F.3.5. Missatges 46

BIBLIOGRAFIA 51

Referències bibliogràfiques 51

Bibliografia complementària 51

A. Glossari

CAN: *Controller Area Network*; protocol de comunicacions en xarxes industrials.

CiA: *CAN in Automation*; organització que proveeix informació tècnica, de productes i de màrqueting per promoure la imatge i el desenvolupament del protocol CAN.

CMP: *CANopen Miniature Pressure Transmitter*; sensor de pressió en miniatura CANopen.

DCF: *Device Configuration File*; fitxer codificat en ASCII que descriu els objectes del dispositiu i en conté uns valors concrets.

ECD CANopen: Eina de Configuració de Dispositius CANopen; nom de l'aplicació creada.

EDS: *Electronic Data Sheet*; fitxer codificat en ASCII que descriu els objectes del dispositiu.

ETSEIB: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

PDO: *Process Data Object*; objectes per a la transmissió de dades de l'aplicació en temps real.

SDO: *Service Data Object*; objectes per a la transmissió de dades de servei en el protocol CANopen.

UPC: Universitat Politècnica de Catalunya.

USB: *Universal Serial Bus*; port de comunicacions externs per connectar dispositius a l'ordinador.

B. Índex de figures

Figura D.1.- Sensor de pressió CMP de Trafag 11

Figura D.2.- *Pinout* del sensor de pressió CMP de Trafag 12

Figura D.3.- Senyals CAN enviades pel sensor CMP 13

Figura E.1.- Convertidor CAN-USB de Kvaser 15

Figura F.1.- Logotip de l'aplicació 18

Figura F.2.- Menú de l'aplicació 20

Figura F.3.- Menú "Arxiu" 20

Figura F.4.- Menú "Xarxa" 22

Figura F.5.- Menú "Configuració" 23

Figura F.6.- Menú "Configuració - Dispositiu" 23

Figura F.7.- Menú "Ajuda" 25

Figura F.8.- Pantalla principal 27

Figura F.9.- Pantalla de configuració 29

Figura F.10.- Pantalla per guardar un fitxer DCF 30

Figura F.11.- Pantalla per canviar l'idioma de l'aplicació 31

Figura F.12.- Pantalla per configurar el canal 32

Figura F.13.- Pantalla per modificar un objecte 33

Figura F.14.- Pantalla per guardar els paràmetres del node 35

Figura F.15.- Pantalla per restaurar els paràmetres del node 36

Figura F.16.- Pantalla per enviar missatges CAN 37

C. Índex de taules

Taula D.1.- Baudrates estàndards definits per la CiA..... 14

Taula E.1.- Característiques del *Kvaser Leaf Light*..... 16

Taula F.1.- Funció dels botons de la barra d'eines..... 26

D. Dispositiu CANopen

En els diferents experiments realitzats, tant en les proves d'algunes de les eines existents per a la configuració de dispositius CANopen com pel desenvolupament del propi programa dissenyat, s'ha utilitzat un sensor de pressió com a dispositiu CANopen.

Concretament es tracta de l'anomenat *CANopen Miniature Pressure Transmitter (CMP)* [1] [2] de l'empresa Trafag.

Fig. D.1. Sensor de pressió CMP de Trafag. Font: Trafag

D.1. Característiques elèctriques i físiques

El sensor CMP és un sensor de pressió, tot i que també mesura temperatura. Cal alimentar-ho a 24 Vdc i el seu consum aproximat és de 20 mA. Per connectar-lo adequadament cal tenir en compte el seu *pinout*, que es mostra en la següent figura.

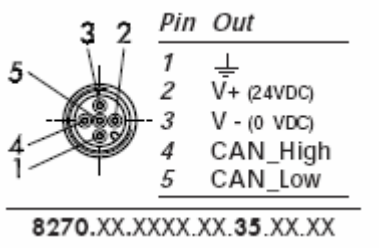

Fig. D.2. *Pinout* del sensor de pressió CMP de Trafag. Font: Trafag

El valor de pressió es mostreja cada mil·lisegon, es linealitza i es compensa per la temperatura. Les unitats de la pressió disponibles són: bar, Pa, psi, mmHg, atm i at. Per la temperatura es disposa de: ºC, ºF i K.

El rang de pressió mesurable és de 0 a 100 bar i el de temperatura de -40 a 125 ºC.

D.2. Característiques de comunicació

Tot seguit es mostren les característiques del dispositiu relatives a la implementació del protocol CANopen.

Implícitament per l'ús del protocol CANopen, el node es comunica amb senyals en format CAN (*Controller Area Network*)i així es pot observar en la figura següent:

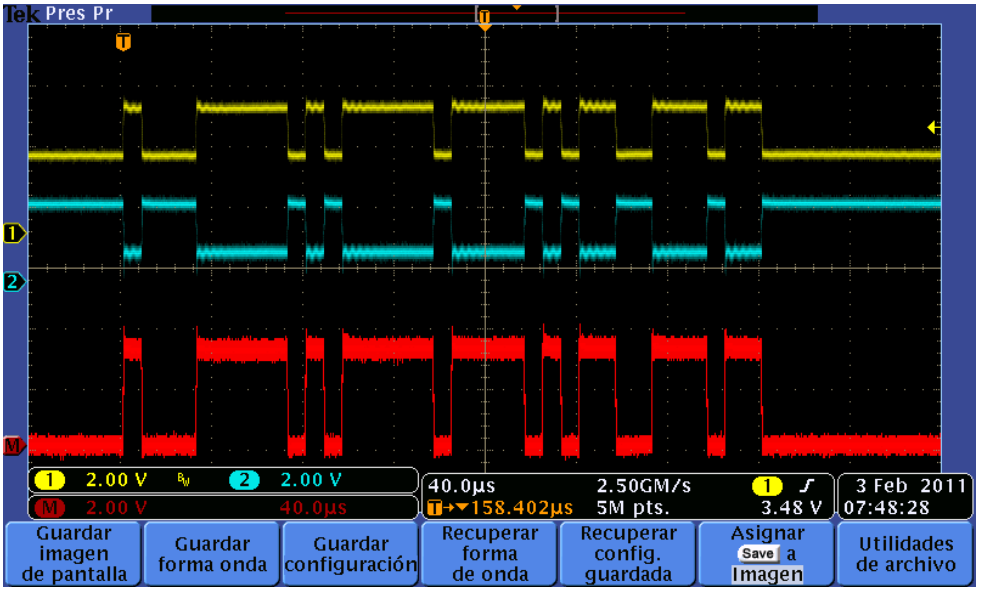

Fig. D.3. Senyals CAN enviades pel sensor CMP. Font: Manuel Moreno

La interfície CANopen del sensor respon a les especificacions de la CiA (*CAN in Automation*) detallades en els estàndards CiA-301 i CiA-404. El CiA 301 com a especificació del perfil de comunicació i de la capa d'aplicació CANopen i el CiA 404 com a perfil per dispositius de mesura i controladors de llaç tancat CANopen.

El node suporta tots els baudrates definits per la CiA i el format CAN 2.0 A/B.

Baudrate
1 MBit/s
800 kBit/s
500 kBit/s
250 kBit/s
125 kBit/s
100 kBit/s
50 kBit/s
20 kBit/s
10 kBit/s
Automatic bit rate detection

Taula D.1.- Baudrates estàndards definits per la CiA. Font: Trafag

Es disposa de quatre objectes de dades de procés (PDOs, *Process Data Object*) per transmetre les dades cada mil·lisegon. Tots els tipus de transmissió definits per la CiA són suportats. Tot i això, la modificació dinàmica de les dades que s'envien pels PDO no és possible i cal realitzar la seva elecció a través d'una taula especificada pel fabricant i en els objectes del diccionari que ell indica. Les dades es poden obtenir en format real, enter de 16 bits, enter de 24 bits o enter de 32 bits.

E. Convertidor CAN-USB

El convertidor CAN-USB (*Universal Serial Bus*) que s'utilitza és l'anomenat *Kvaser Leaf Light* [3] de Kvaser.

Fig. E.1. Convertidor CAN-USB de Kvaser. Font: Kvaser

És un producte de baix cost que suporta la comunicació per USB d'alta velocitat, tant en la recepció com en la transmissió de missatges CAN, estàndards i extensos.

Les seves característiques principals es mostren en la taula següent:

Característica	***Kvaser Leaf Light***
Alimentació	Via USB
Consum	70 mA (@ 5 V)
Interfície USB	USB 2.0 i USB 1.1
Interfície CAN	CAN 2.0A i 2.0B
Missatges	Dades i remots
Precisió de rellotge	100 µs
Rang de temperatura	0 ºC a +70 ºC
Número màxim de missatges guardats	8000
Bits per a la marca de temps	32
Detecció d'errors de trama	Sí
Generació d'errors de trama	No
Mode silenci	No
Indicadors	2 lluminosos

Taula E.1.- Característiques del *Kvaser Leaf Light*. Font: Kvaser

F. Manual d'usuari

F.1. Requeriments i instal·lació

L'aplicació dissenyada està concebuda per treballar amb hardware de l'empresa Kvaser. Per tant, cal disposar d'un d'aquests equips per poder connectar els dispositius a l'aplicació. Entre els hardware suportats hi ha els següents:

- LAPcan
- CANpari
- PCcan-X
- PCIcan
- USBcan
- PCIcan II
- USBcan II, Memorator i altres
- SImulated CANbus per Creator
- Acquisitor i altres
- Kvaser Leaf Family

Per altres hardwares no es pot assegurar que l'aplicació funcioni correctament.

A més de disposar del hardware, cal disposar i instal·lar el corresponent *driver* (consultar el corresponent fabricant per més informació).

Per instal·lar el software, cal disposar d'un sistema operatiu Windows i d'espai al disc de 9 MBytes. Pot ser necessària més memòria si es desitja guardar fitxers, de manera que l'espai requerit augmenta en funció de la grandària d'aquests fitxers (que al mateix temps depèn dels dispositius).

El procés d'instal·lació s'inicia executant l'arxiu anomenat "setup.exe", dins del directori que conté l'aplicació. Una vegada fet això cal seguir les instruccions de les diferents pantalles fins arribar a obtenir el missatge conforme l'aplicació s'ha instal·lat correctament.

Per obrir el programa, cal anar al directori creat i obrir el fitxer executable “ECD_CANopen.exe” (o anar al corresponent apartat del menú “Inici" on hi ha un accés directe a l’aplicació; només en el cas que s’hagi creat en el moment de la instal·lació).

F.2. Introducció

F.2.1. Benvinguda

Benvingut a ECD CANopen, Eina de Configuració de Dispositius CANopen.

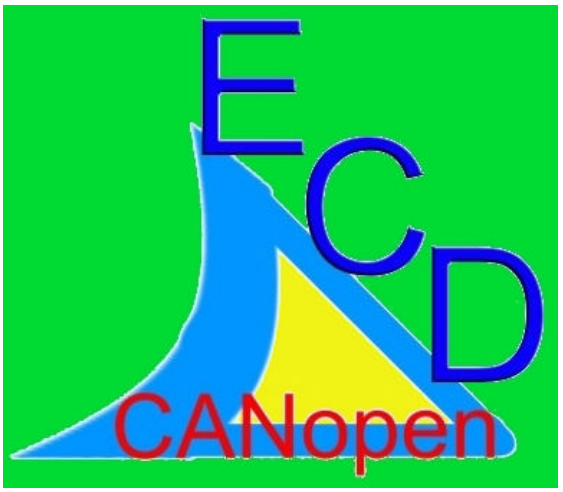

Fig. F.1. Logotip de l’aplicació. Font: elaboració pròpia

ECD CANopen és una aplicació per configurar dispositius que utilitzen el protocol de comunicacions CANopen.

ECD CANopen està dissenyat per treballar amb diferents dispositius de forma alternada, utilitzant tant fitxers EDS (*Electronic Data Sheet*) com DCF (*Device Configuration File*; creat pel mateix programa).

A més, es disposa d'ajuda en la modificació d'alguns dels paràmetres dels dispositius per facilitar el procés.

Aquest manual d'ajuda està estructurat en dos grans apartats:

- Introducció (presentació de l'aplicació)

- Ús de l'aplicació (com utilitzar el programa)

L'apartat "Ús de l'aplicació" conté cinc grans blocs:

- Menús (descripció dels menús del programa)

- Barra d'eines (descripció dels botons de la barra d'eines)

- Pantalles (descripció del contingut de les pantalles del programa)

- Procés de configuració (passos a seguir per realitzar la configuració d'un dispositiu)

- Missatges d'informació (descripció dels missatges d'informació i d'error que pot mostrar l'aplicació a l'usuari)

F.2.2. Autors

El software ha estat desenvolupat per Ramon Riu dins del marc del Projecte Final de Carrera, amb Manuel Moreno com a director, per als estudis d'Enginyeria Industrial a l'escola ETSEIB (Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona) de la UPC (Universitat Politècnica de Catalunya) durant el curs 2010-2011.

F.2.3. Ús

Només s'autoritza el seu ús per a finalitats educatives.

F.2.4. Referències utilitzades

Pel seu desenvolupament s'han seguit els següents documents de l'organització CiA:

- 301_v04000203: perfil de comunicació i de la capa d'aplicació.

- 306_v01030003: especificació del full de dades electrònic.

- 303_2v01040003: recomanació; part 2: representació de les unitats del sistema internacional i dels prefixos.

- 801_v01000003: detecció automàtica del bit-rate.

- 404_v01020001: perfil dels dispositius de mesura i dels controladors de llaç tancat.

F.2.5. Advertència

Si connecta aquesta eina en un sistema CAN real, pot provocar un mal funcionament del sistema o que aquest es comporti de forma inesperada. En funció del sistema CAN, això pot significar errors catastròfics incloent danys personals.

F.2.6. Responsabilitat

L'usuari és l'únic responsable de l'ús adequat i inadequat de l'aplicació. Així mateix l'usuari es responsabilitza dels danys directes i indirectes que causi l'aplicació.

F.3. Ús de l'aplicació

F.3.1. Menús

El menú general és el que es mostra en la següent imatge:

Fig. F.2. Menú de l'aplicació. Font: elaboració pròpia

El menú "Arxiu" fa referència a tasques dobrir i guardar fitxers, canviar l'idioma de l'aplicació o sortir d'ella.

El menú "Xarxa" conté opcions per tractar amb el bus.

El menú "Configuració" disposa de les propietats necessàries per configurar un dispositiu.

I el menú "Ajuda" conté aquest manual d'usuari i informació relativa a l'aplicació.

- <u>Menú "Arxiu"</u>

El menú "Arxiu" conté les següents opcions:

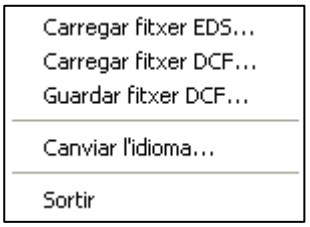

Fig. F.3. Menú "Arxiu". Font: elaboració pròpia

1.- Carregar fitxer EDS...

Aquesta opció permet obrir un fitxer EDS per utilitzar-lo en el procés de configuració d'algun dels dispositius connectats.

Només és accessible en la pantalla que mostra els dispositius trobats.

Nota important: el fitxer EDS seleccionat ha d'haver superat el test realitzat per el programa informàtic "canchkeds" accessible des de la pàgina web de la CiA (www.can-cia.org). En cas d'utilitzar fitxers que no hagin estat testejats o que no hagin superat el test satisfactòriament, l'aplicació es pot comportar de forma incorrecta.

2.- Carregar fitxer DCF...

Aquesta opció permet obrir un fitxer DCF per utilitzar-lo en el procés de configuració d'algun dels dispositius connectats.

Només és accessible en la pantalla que mostra els dispositius trobats.

3.- Guardar fitxer DCF...

Seleccionant aquesta opció es mostra una pantalla des de la qual es permet guardar la configuració actual d'un dispositiu en un fitxer DCF. En la pantalla que es mostra cal especificar alguns paràmetres necessaris per guardar aquest tipus de fitxer.

Aquesta opció només és accessible des de la pantalla que mostra el diccionari d'objectes d'un dispositiu i, per tant, és imprescindible haver carregat un fitxer EDS o un altre fitxer DCF per guardar una configuració concreta.

4.- Canviar l'idioma...

Aquesta tasca obre la finestra que permet canviar l'idioma actual de l'aplicació, permetent la selecció de qualsevol dels disponibles. La llengua seleccionada serà utilitzada a partir de la pròxima entrada al programa.

La primera vegada que s'executa l'aplicació es demana que s'esculli l'idioma per defecte abans d'obrir el programa.

5.- Sortir

A partir d'aquesta opció es pot tancar l'aplicació. Abans de tancar-se, però, el programa mostra un missatge per confirmar la decisió de l'usuari i, així, evitar tancar el programa per error.

Menú “Xarxa”

El menú “Xarxa” conté les següents opcions:

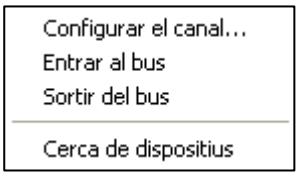

Fig. F.4. Menú “Xarxa”. Font: elaboració pròpia

1.- Configurar el canal...

A partir d’aquesta opció s’obre la pantalla que permet configurar el canal, és a dir, especificar quin canal dels disponibles es vol utilitzar i quin ha de ser el baudrate de treball.

Aquesta opció només està disponible mentre l’aplicació es troba fora del bus.

La primera vegada que s’executa l’aplicació es demana a l’usuari que especifiqui quins han de ser el canal i el baudrate per defecte.

2.- Entrar al bus

Aquesta opció permet entrar al bus. L’ús del bus és en mode exclusiu, per tant, l’aplicació és l’única que pot estar-hi connectada, fent indispensable tancar la resta d’aplicacions que hi estiguin connectades abans d’entrar al bus.

3.- Sortir del bus

Aquesta opció permet sortir del bus. Això possibilita canviar la configuració del canal.

4.- Cerca de dispositius

Aquesta opció inicia la recerca de dispositius connectats a l’aplicació. El procés tarda alguns segons, al final dels quals es mostra una llista amb tots els dispositius trobats i les dades característiques que els identifiquen.

Cal estar dins del bus per poder realitzar la recerca de dispositius connectats i la seva posterior configuració.

Menú “Configuració”

El menú “Configuració” conté les següents opcions:

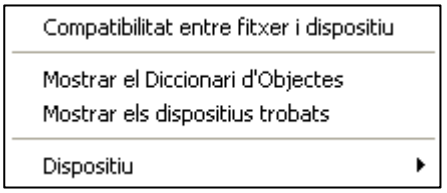

Fig. F.5. Menú “Configuració”. Font: elaboració pròpia

I l’apartat "Dispositiu" mostra les següents:

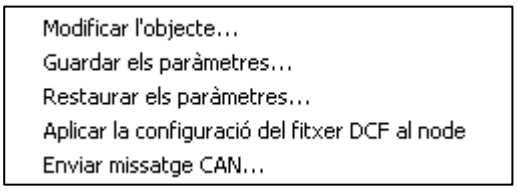

Fig. F.6. Menú “Configuració - Dispositiu”. Font: elaboració pròpia

1.- Compatibilitat entre fitxer i dispositiu

Amb aquesta opció es permet verificar la compatibilitat del fitxer seleccionat per realitzar la configuració d’un dispositiu. Aquesta compatibilitat es basa en les dades identificatives d’un dispositiu, que també contenen els fitxers EDS. Així s’evita errors en la configuració per l’ús de fitxers que no es corresponen amb el dispositiu. Tot i això, és responsabilitat última de l’usuari decidir si utilitza o no un fitxer incompatible per a la configuració, ja que és possible que a vegades no es disposi del fitxer EDS òptim per a un node, però que les diferències siguin mínimes i pròpies de la falta d’actualització.

2.- Mostrar el Diccionari d’Objectes

Prement aquesta opció es passa de veure els dispositius trobats i els fitxers carregats, a veure el diccionari d’objectes d’un dels dispositius a partir d’un dels fitxers (EDS o DCF) i així poder realitzar la configuració. Per tant, aquesta opció no està habilitada fins que no es disposa d’un dispositiu i d’un fitxer.

Abans de mostrar el diccionari d'objectes, el programa pot advertir de la incompatibilitat entre el node i el fitxer. També ho pot fer si no es disposi del fitxer d'ajuda relatiu al perfil del dispositiu. En el primer cas, l'usuari decideix, sota la seva responsabilitat, si vol utilitzar un fitxer no compatible amb el dispositiu, amb els errors que això pot comportar. En el segon cas, en el moment de modificar un objecte no es disposarà de la modificació assistida, però sí de la modificació directa.

3.- Mostrar els dispositius trobats

Amb aquesta opció es pot tornar a veure els dispositius trobats, possibilitant escollir un altre dispositiu a configurar o un altre fitxer.

4.- Dispositiu

Amb aquesta opció es mostra un menú desplegable suplementari que fa referència a diferents opcions relacionades amb el tractament d'un dispositiu.

4.1.- Modificar l'objecte...

Després d'haver seleccionat un objecte del diccionari aquesta opció queda habilitada. Així es permet accedir a la pantalla per canviar el valor actual d'un objecte, si és possible. Per modificar l'objecte es pot fer escrivint un valor directament en un dels formats disponibles o a partir de l'ajuda del perfil, si se'n disposa.

A més de la modificació de l'objecte, sempre és visible una descripció exhaustiva de totes les propietats del mateix.

4.2.- Guardar els paràmetres...

Amb aquesta opció s'obre una pantalla on es pot escollir quins són els paràmetres que es desitja guardar. Entre les opcions hi ha: tots, els paràmetres de comunicació (objectes amb índex des del 0x1000 al 0x1FFF) o els paràmetres de l'aplicació (objectes amb índex des del 0x6000 al 0x9FFF).

D'aquesta manera les modificacions fetes a un dispositiu són vàlides tot i fer-li un reset.

4.3.- Restaurar els paràmetres...

Aquesta opció obre la pantalla des d'on es pot escollir quins són els paràmetres que es vol restaurar, és a dir, quins són els paràmetres per defecte que es vol restablir. Entre les opcions hi ha: tots, els paràmetres de comunicació (objectes amb índex des del 0x1000 al 0x1FFF) o els paràmetres de l'aplicació (objectes amb índex des del 0x6000 al 0x9FFF).

Nota important: els valors per defecte, després de restaurar, no són vàlids fins després de realitzar un reset. A més, després d'un segon reset aquests valors deixen de ser vàlids si no s'han guardat. Per tant, si es vol restablir els paràmetres per defecte de forma indefinida cal: 1- Restaurar els paràmetres, 2.- Tornar a la pantalla dels dispositius trobats, 3- Buscar els nodes connectats de nou i 4- Guardar els paràmetres (que seran els per defecte).

4.4.- Aplicar la configuració del fitxer DCF al node

Aquesta opció permet descarregar tots els valors d'un fitxer DCF al dispositiu de forma automàtica. Per tant, cal haver carregat el diccionari d'objectes del dispositiu a partir d'un fitxer DCF perquè aquesta opció estigui habilitada. En cas d'error, s'adverteix del fet a l'usuari i es deixa a la seva responsabilitat si vol continuar o no. Al final del procés es guarden els paràmetres automàticament per fer-los permanents després d'un reset.

4.5.- Enviar missatges CAN...

Amb aquesta opció s'obre la pantalla des d'on es pot enviar i rebre missatges CAN.

Menú "Ajuda"

El menú "Ajuda" conté les següents opcions:

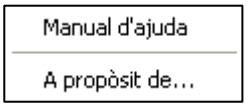

Fig. F.7. Menú "Ajuda". Font: elaboració pròpia

1.- Manual d'ajuda

Aquesta opció dóna accés al present manual d'ajuda.

2.- A propòsit de...

Aquesta opció dóna accés a la pantalla d'informació de l'aplicació. Entre aquesta hi ha els documents de referència utilitzats per a la realització del programa.

F.3.2. Barra d'eines

La barra d'eines està formada pels botons mostrats en la taula següent, la qual també descriu la seva funcionalitat:

Botó	Descripció
	Permet carregar un fitxer EDS
	Permet carregar un fitxer DCF
	Permet guardar la configuració actual en un fitxer DCF
	Permet configurar el canal de treball
	Cerca els dispositius connectats a l'aplicació per configurar-los
	Mostra la llista de dispositius trobats i els fitxers carregats
	Mostra el diccionari d'objectes del dispositiu seleccionat
	Permet modificar l'objecte seleccionat i/o veure'n les seves propietats
	Aplica la configuració del fitxer DCF al dispositiu
	Mostra el manual d'ajuda

Taula F.1.- Funció dels botons de la barra d'eines. Font: elaboració pròpia

F.3.3. Pantalles

- Principal

Accés menú: *Configuració – Mostrar els dispositius trobats*

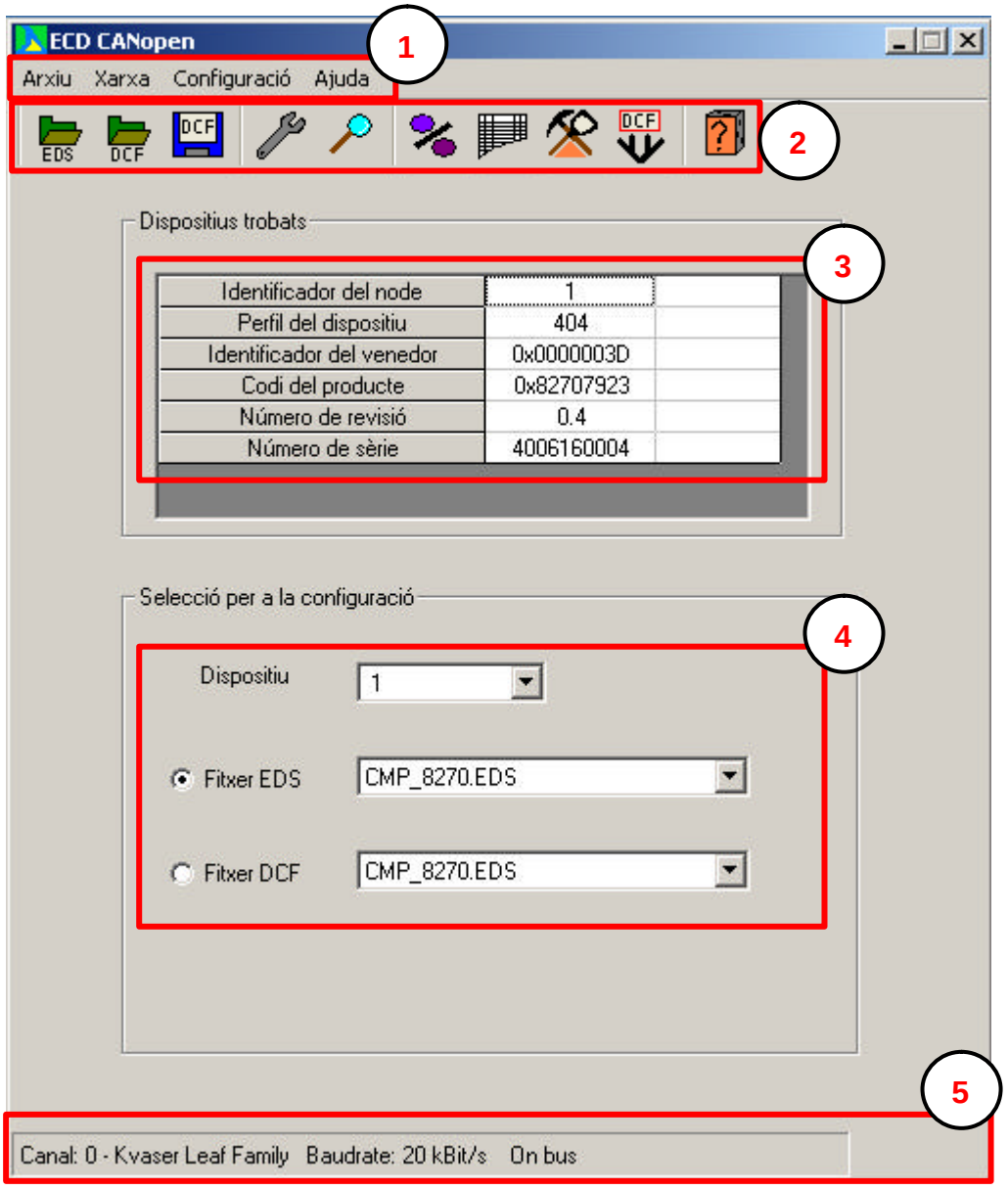

Fig. F.8. Pantalla principal. Font: elaboració pròpia

1.- Menú de l'aplicació.

2.- Barra d'eines. Situant el punter sobre cada botó es mostra l'opció del menú a la que fan referència.

3.- Taula dels dispositius trobats. Prement la casella on es mostra el perfil del dispositiu, apareix en la barra d'estat el text descriptiu del perfil. Si la casella que es prem és l'identificador del venedor, es mostra el seu nom en la barra d'estat.

4.- Dispositius i fitxers seleccionats per a la configuració. Els dispositius trobats es poden seleccionar en la llista desplegable corresponent. Així mateix, els fitxers EDS i DCF tenen la seva pròpia llista desplegable per ser seleccionats després d'haver estat carregats. La selecció del tipus de fitxer a utilitzar es realitza a partir de les caselles circulars de l'esquerra.

5.- Barra d'estat. Informa sobre el canal i el baudrate de treball, i de si l'aplicació està dins el bus (*On bus*) o fora (*Off bus*). També mostra la descripció del perfil del dispositiu i el nom del venedor en cas de prémer les corresponents caselles dins de la secció emmarcada amb el número "3" en la figura anterior. En processos de llarga durada es mostra un text informatiu i una barra de progrés.

- Configuració

Accés menú: *Configuració – Mostrar el Diccionari d'Objectes*

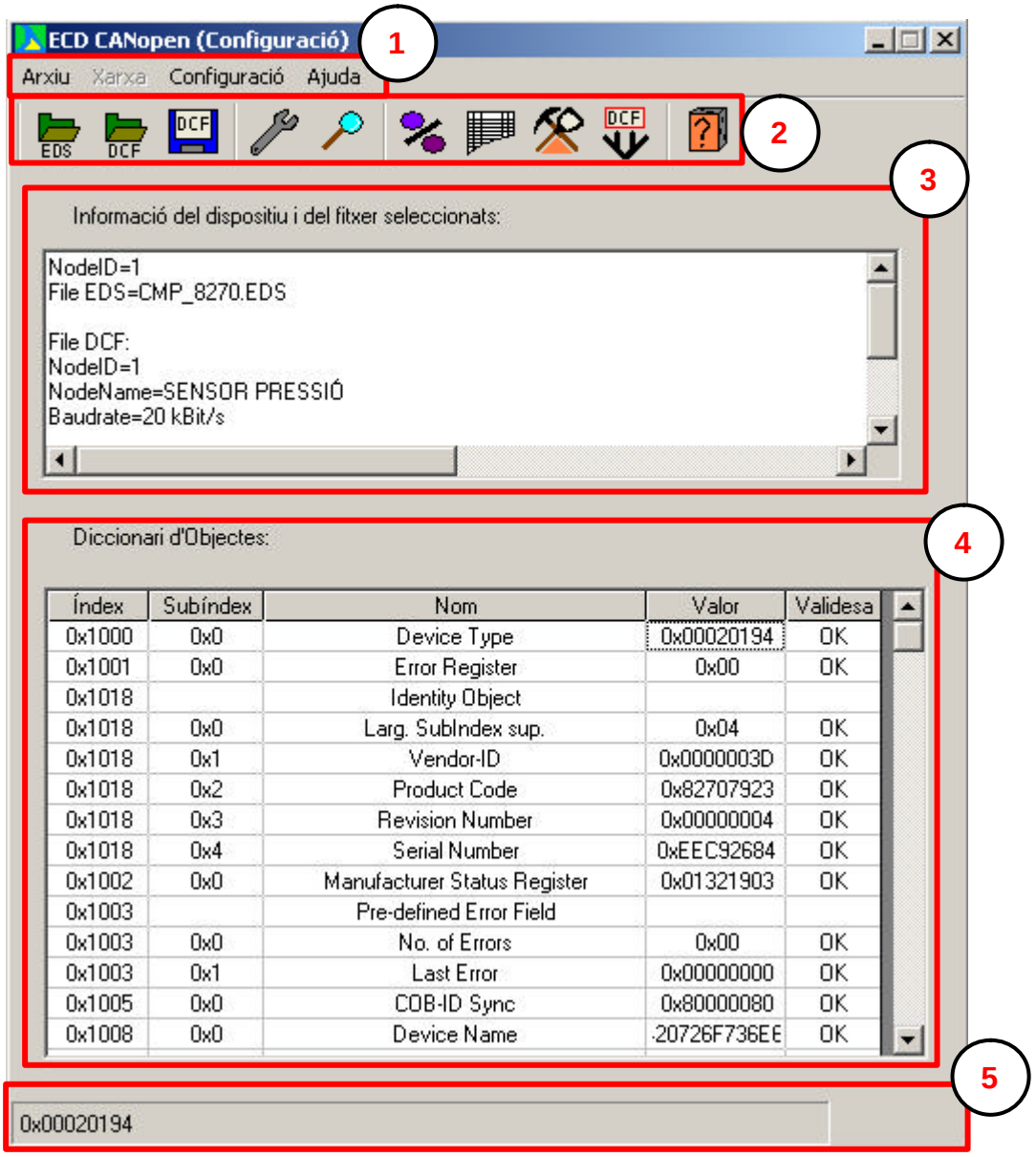

Fig. F.9. Pantalla de configuració. Font: elaboració pròpia

1.- Menú de l'aplicació.

2.- Barra d'eines (com en la pantalla principal).

3.- Informació sobre el dispositiu i el fitxer seleccionat per a la configuració. La primera línia del text informa sobre l'identificador del node, la segona sobre el nom del fitxer EDS (utilitzat per a la configuració o per crear el fitxer DCF que s'ha carregat) i la resta sobre el fitxer DCF (aquestes línies no hi són en cas d'utilitzar un fitxer EDS).

4.- Diccionari d'objectes. Prement sobre la casella on es mostra el nom d'un objecte, la barra d'estat també el mostra. Així mateix succeeix en el cas de les caselles del valor (el valor en la barra d'estat es mostra en el format més adequat per l'objecte, entre hexadecimal, real o cadena de caràcters).

5.- Barra d'estat. Mostra el nom o el valor del objectes seleccionats en funció de la casella premuda. També mostra un text informatiu mentre es realitzen processos de llarga durada, junt amb una barra de progrés.

- Guardar un fitxer DCF

Accés menú: *Arxiu – Guardar fitxer DCF...*

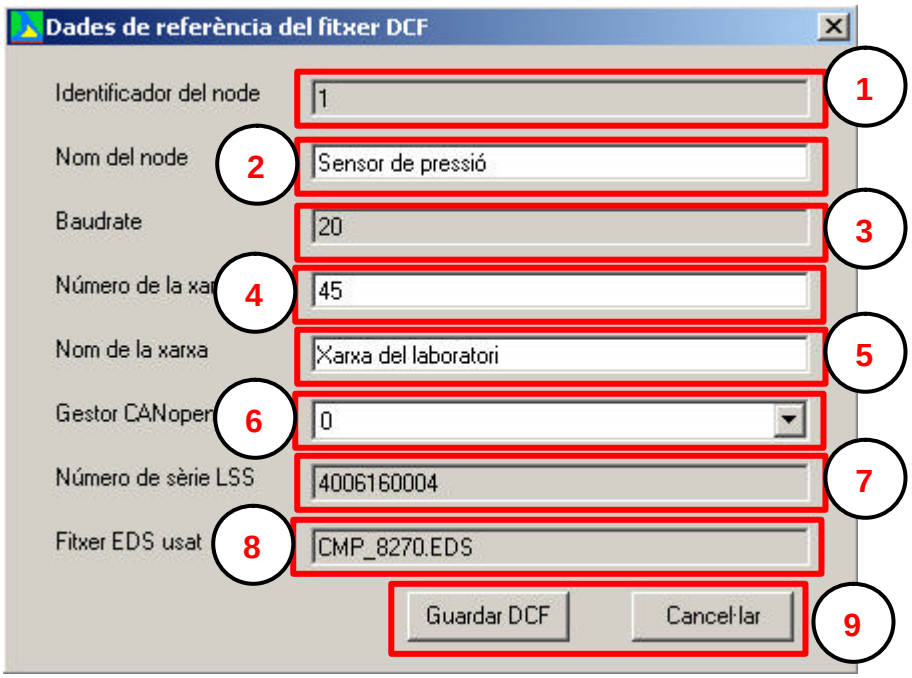

Fig. F.10. Pantalla per guardar un fitxer DCF. Font: elaboració pròpia

1.- Identificador del node (no modificable).

2.- Nom del node (modificable).

3.- Baudrate en kBit/s (no modificable).

4.- Número de la xarxa (modificable).

5.- Nom de la xarxa (modificable).

6.- Gestor CANopen (modificable): 0-Slave, 1-Master

7.- Número de sèrie del dispositiu (no modificable).

8.- Fitxer EDS utilitzat per crear el fitxer DCF (no modificable).

9.- Botons. El de l'esquerra per continuar amb el procés de guardar el fitxer DCF i el de la dreta per cancel·lar el procés.

- Canviar l'idioma

Accés menú: *Arxiu – Canviar l'idioma...*

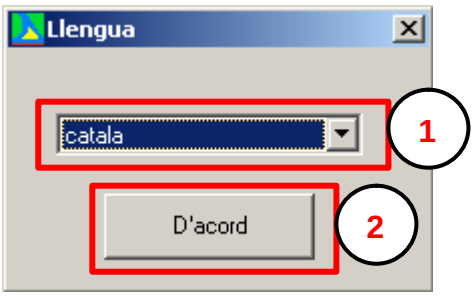

Fig. F.11. Pantalla per canviar l'idioma de l'aplicació. Font: elaboració pròpia

1.- Llista d'idiomes disponibles.

2.- Botó per validar la selecció.

- Configurar el canal

Accés menú: *Xarxa – Configurar el canal...*

Fig. F.12. Pantalla per configurar el canal. Font: elaboració pròpia

1.- Llista dels canals disponibles.

2.- Llista dels baudrates disponibles.

3.- Botons per validar la selecció (botó de l'esquerra) o cancel·lar el procés (botó de la dreta).

- Modificació d'un objecte

Accés menú: *Configuració – Dispositiu – Modificar l'objecte...*

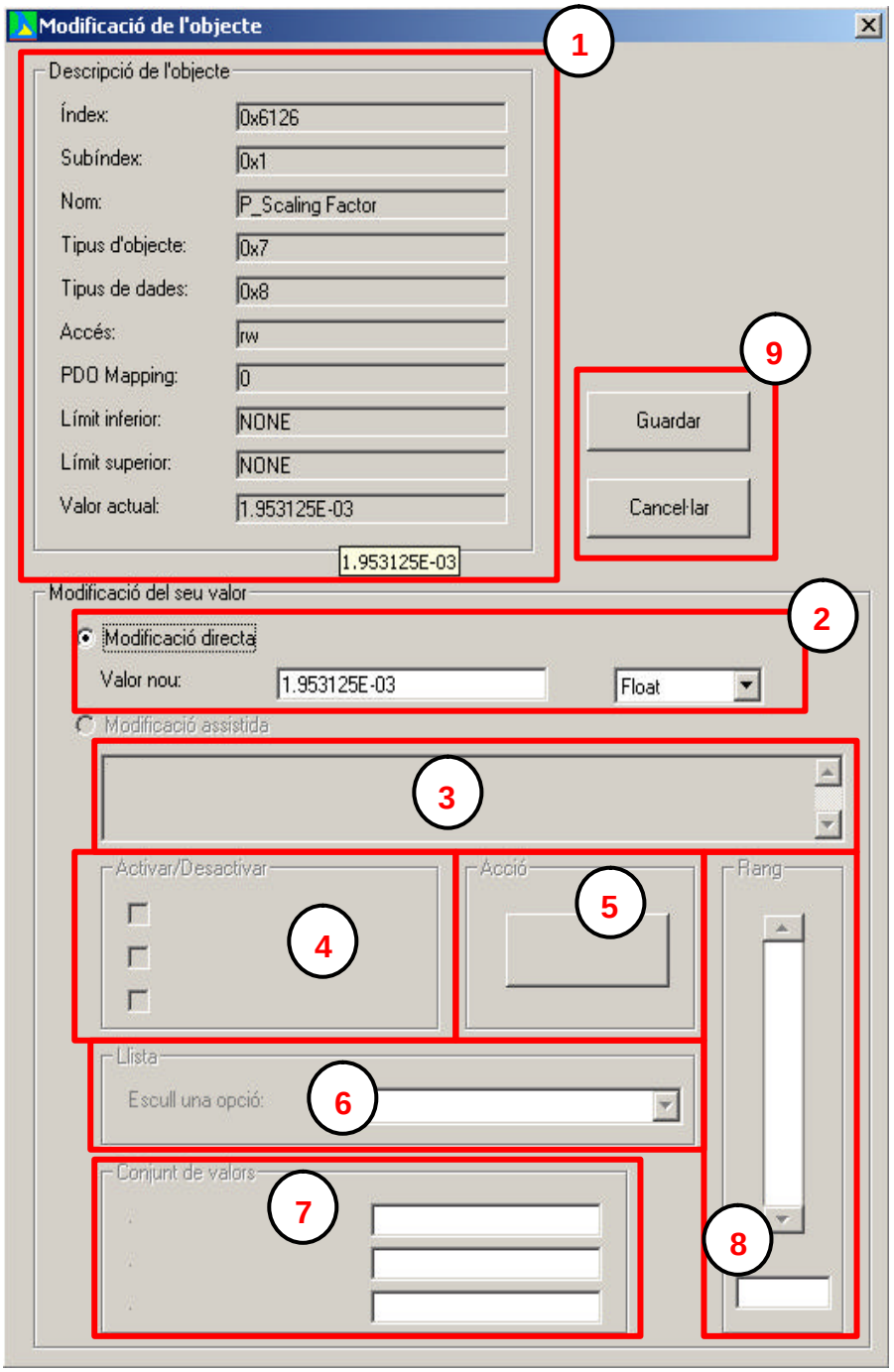

Fig. F.13. Pantalla per modificar un objecte. Font: elaboració pròpia

1.- Descripció de l'objecte seleccionat. Dades disponibles de l'objecte. Les caselles del nom, tipus d'objecte, tipus de dades, accés i el valor actual disposen de text emergent que es mostra quan es situa el cursor damunt d'elles (tal com es veu en la imatge en el cas del valor actual). En el cas del nom i el valor actual es mostra el mateix text que en la casella per si aquest no hi cab, però en el cas del tipus d'objecte, el tipus de dades i l'accés mostra una descripció més entenedora de la propietat.

2.- Si l'objecte seleccionat es pot modificar, aquesta secció està activada. En la casella central es pot introduir el valor desitjat per a l'objecte i en la llista desplegable es selecciona el format del mateix. El format "Hexadecimal" sempre és possible i, en funció del tipus de dades de l'objecte, també pot ser elegible el format "Float" (real) o el format "String" (cadena de caràcters). El valor introduït no ha de contenir cap símbol especificant el format, ja que aquest ja es detalla en la llista esmentada.

3.- (si es disposa d'ajuda a la modificació per a l'objecte i es selecciona l'opció de "Modificació assistida" aquesta part s'activa) Mostra una descripció de l'objecte per ajudar a la seva modificació.

4.- (si es disposa d'ajuda a la modificació per a l'objecte i es selecciona l'opció de "Modificació assistida" aquesta part s'activa) Ajuda a la modificació de l'objecte a partir de la selecció o no de caselles per activar o desactivar bits concrets del valor de l'objecte (cada casella conté un text descriptiu per identificar la funció).

5.- (si es disposa d'ajuda a la modificació per a l'objecte i es selecciona l'opció de "Modificació assistida" aquesta part s'activa) Ajuda a la modificació de l'objecte a partir de polsar el botó, que porta inscrit el nom de l'acció que es desenvolupa quan es prem.

6.- (si es disposa d'ajuda a la modificació per a l'objecte i es selecciona l'opció de "Modificació assistida" aquesta part s'activa) Ajuda a la modificació de l'objecte a partir d'escollir una opció de la llista desplegable.

7.- (si es disposa d'ajuda a la modificació per a l'objecte i es selecciona l'opció de "Modificació assistida" aquesta part s'activa) Ajuda a la modificació de l'objecte a partir d'introduir valors, en format hexadecimal sense símbols, que conformaran el valor de l'objecte degudament mesclats. Es mostra text descriptiu per identificar cadascun d'ells individualment.

8.- (si es disposa d'ajuda a la modificació per a l'objecte i es selecciona l'opció de "Modificació assistida" aquesta part s'activa) Ajuda a la modificació de l'objecte a partir de desplaçar la barra fins veure en la casella inferior el valor desitjat.

9.- Botons: el botó superior per guardar el valor introduït i el botó inferior per cancel·lar el procés de modificació.

- Guardar els paràmetres

Accés menú: *Configuració – Dispositiu – Guardar els paràmetres...*

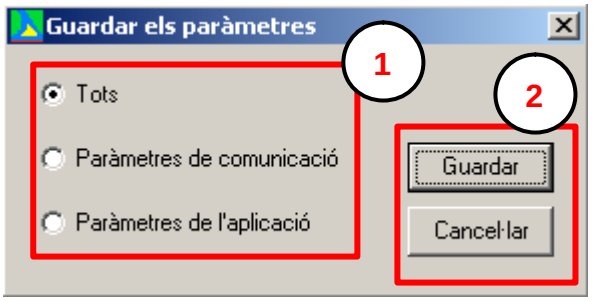

Fig. F.14. Pantalla per guardar els paràmetres del node. Font: elaboració pròpia

1.- Opcions en el moment de guardar els paràmetres. La primera opció els guarda tots, la segona guarda els objectes des de l'índex 0x1000 al 0x1FFF i la tercera guarda els objectes des de l'índex 0x6000 al 0x9FFF.

2.- Botons: el superior per executar el procés de guardar els paràmetres escollits i l'inferior per anul·lar el procés.

- Restaurar els paràmetres

Accés menú: *Configuració – Dispositiu – Restaurar els paràmetres...*

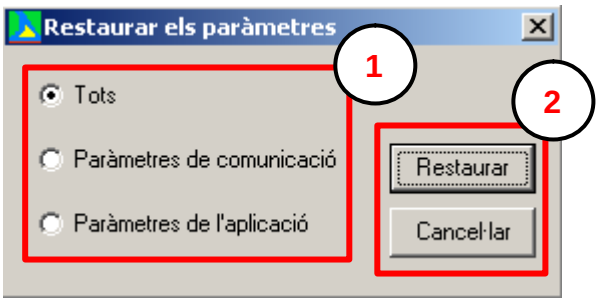

Fig. F.15. Pantalla per restaurar els paràmetres del node. Font: elaboració pròpia

1.- Opcions en el moment de restaurar els paràmetres. La primera opció els restaura tots, la segona restaura els objectes des de l'índex 0x1000 al 0x1FFF i la tercera restaura els objectes des de l'índex 0x6000 al 0x9FFF.

2.- Botons: el superior per executar el procés de restaurar els paràmetres escollits i l'inferior per anul·lar el procés.

Nota important: els valors per defecte, després de restaurar, no són vàlids fins després de realitzar un reset. A més, després d'un segon reset aquests valors deixen de ser vàlids si no s'han guardat. Per tant, si es vol restablir els paràmetres per defecte de forma indefinida cal: 1- Restaurar els paràmetres, 2.- Tornar a la pantalla dels dispositius trobats, 3- Buscar els nodes connectats de nou i 4- Guardar els paràmetres (que seran els per defecte).

- Enviar missatges CAN

Accés menú: *Configuració – Dispositiu – Enviar missatge CAN...*

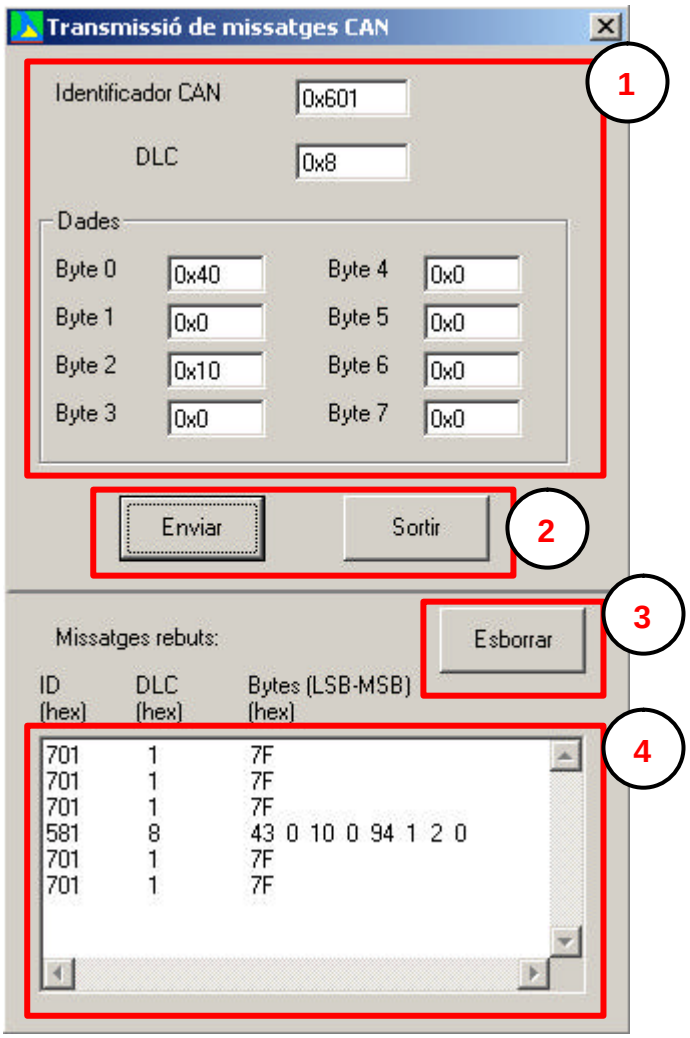

Fig. F.16. Pantalla per enviar missatges CAN. Font: elaboració pròpia

1.- Dades del missatge a enviar: identificador, número de bytes i contingut dels bytes. Les dades es poden introduir en hexadecimal (amb *0x* a l'esquerra), en octal (amb *0* a l'esquerra) i en decimal (sense cap símbol addicional).

2.- El botó de l'esquerra és per enviar el missatge (del qual s'han especificat les dades en la part "1" de l'anterior figura) i el botó de la dreta per tancar la finestra.

3.- Botó per esborrar el contingut dels missatges rebuts.

4.- Missatges rebuts. S'especifica d'esquerra a dreta: identificador del missatge, número de bytes rebuts i els bytes de dades (el byte 0 és el de més a l'esquerra). Tots els valors que es mostren són en format hexadecimal. Prement sobre aquesta zona es para la recepció de missatges, permetent seleccionar-los i copiar-los (seleccionant l'opció corresponent després de prémer el botó dret del ratolí) en qualsevol fitxer de text per a un posterior anàlisi. Per restablir la recepció de missatges cal prémer sobre qualsevol de les caselles en la zona "1" de la figura anterior.

F.3.4. Procés de configuració

0.- Pas previ: hardware

Abans d'executar l'aplicació cal connectar el hardware, és a dir, cal connectar els dispositius a l'ordinador a través del convertidor CAN a, per exemple, USB (depèn dels connectors disponibles a l'ordinador) i a una font d'alimentació.

1.- Configurar el canal

El primer pas per configurar qualsevol dispositiu és configurar el canal de treball. Això significa que cal especificar a l'aplicació quin serà el canal que es vol utilitzar entre els disponibles (relatius al hardware utilitzat) i amb quin baudrate.

Aquest pas es pot realitzar anant al menú *Xarxa→Configurar el canal...* . També si pot accedir a través de la icona . En ambdós casos es mostra una pantalla on cal seleccionar un dels canals disponibles que es mostren en la llista desplegable etiquetada com "Canal:" i un dels baudrates de treball de la llista etiquetada com "Baudrate:". Una vegada seleccionats cal prémer "D'acord" per activar la selecció.

Si la configuració s'ha executat amb èxit es mostra el següent missatge: "Bus configurat correctament." En cas contrari, es mostra un missatge d'error (veure la secció d'aquesta ajuda "Errors" dins de l'apartat "Missatges d'informació" per més detall).

La configuració del canal es pot realitzar sempre que es desitgi, sempre i quan no s'estigui dins del bus. La primera vegada que s'executi l'aplicació es demana a l'usuari que especifiqui aquesta configuració i, a partir de llavors, la configuració del canal que hi hagi especificada al sortir és la que s'utilitza en la pròxima sessió automàticament. L'usuari pot canviar-la una vegada iniciat el programa.

En la barra d'estat es mostra quin canal i quin baudrate són els actualment configurats. A més, també s'especifica si s'està dins o fora del bus.

2.- Entrar al bus

Després de configurar el bus, l'aplicació està preparada per entrar-hi, cosa que significa que pot enviar/rebre missatges (necessari per realitzar la configuració). Aquesta acció es realitza des del menú *Xarxa→Entrar al bus*.

Només en cas d'error es mostra el corresponent missatge (veure la secció d'aquesta ajuda "Errors" dins de l'apartat "Missatges d'informació" per més detall).

Si s'entra al bus satisfactòriament, el text de la barra d'estat canvia especificant que s'ha entrat al bus "On bus" (apart de mostrar el canal i el baudrate utilitzats).

3.- Cerca de dispositius

Una vegada dins del bus ja es pot realitzar la recerca dels dispositius connectats. Aquesta acció és possible des del menú *Xarxa→Cerca de dispositius* o des del botó de la barra d'eines .

Si el procés de recerca s'ha desenvolupat sense problemes, al final es mostra una llista dels dispositius trobats especificant les seves propietats identificatives: l'identificador del node, el seu perfil, l'identificador del venedor, el codi del producte, el número de revisió i el número de sèrie.

La barra d'estat mostra informació relativa al perfil del dispositiu i al nom del venedor en cas de prémer sobre les respectives caselles dels diferents nodes trobats.

Nota important: no es poden connectar més de 127 nodes, ni dos nodes amb el mateix identificador. En cas de desconèixer el seu identificador s'aconsella connectar-los un per un.

4.- Càrrega de fitxers

Per configurar els nodes desitjats cal carregar un fitxer EDS o DCF adequat.

4.1.- Fitxers EDS

Els fitxers EDS són fitxers que contenen informació relativa al diccionari d'objectes dels dispositius i que permeten a l'aplicació obtenir el diccionari d'objectes del node amb els valors que actualment conté. Com a màxim es permet carregar 127 fitxers EDS, un per cada node connectat.

Nota important: abans de carregar un fitxer EDS cal haver verificat que compleix la normativa de creació de fitxers EDS documentada per la CiA. Aquesta tasca la realitza el programa "canchkeds" accessible des de la pàgina web de la mateixa organització (www.can-cia.org). En cas d'utilitzar fitxers que no hagin estat testejats o que no hagin superat el test satisfactòriament, l'aplicació es pot comportar de forma incorrecta.

Per carregar un fitxer EDS cal anar a l'opció del menú *Arxiu→Carregar fitxer EDS...* o des del botó

. En la pantalla que apareix cal seleccionar l'arxiu navegant per les carpetes de l'usuari.

Realitzar la configuració d'un node a partir d'un fitxer EDS permet modificar objectes de forma individual, guardar els paràmetres del dispositiu o restaurar-los. Evidentment, amb l'ús de fitxers EDS no es pot aplicar la configuració d'un fitxer DCF al dispositiu.

4.2.- Fitxers DCF

Els fitxers DCF són fitxers estructurats de la mateixa manera que els fitxers EDS, contenint la mateixa informació del diccionari d'objectes, però, a més, especificant un valor per a cadascun dels diferents objectes. Per tant, si s'utilitzen aquests fitxers per realitzar la configuració, es mostra el diccionari d'objectes amb els valors extrets del fitxer (no del node) i qualsevol modificació és provisional (sense afectar al node) si al final no es descarreguen les dades al dispositiu amb el procés de "Aplicar la configuració del fitxer DCF al node". El fitxer tampoc queda modificat, però es poden guardar els canvis guardant un nou fitxer DCF amb l'opció "Guardar fitxer DCF...".

Com en el cas dels fitxers EDS, només es permet carregar 127 fitxers DCF.

Per carregar un fitxer DCF cal anar a l'opció del menú *Arxiu→Carregar fitxer DCF...* o des del botó

. En la pantalla que apareix cal seleccionar l'arxiu navegant per les carpetes de l'usuari.

La configuració del node a partir d'un fitxer DCF té disponible l'opció de "Modificar l'objecte..." i l'opció de "Aplicar la configuració del fitxer DCF al node". En aquest cas no es permet ni guardar ni restaurar els paràmetres.

5.- Selecció del dispositiu i el fitxer que s'utilitzaran per a la configuració

Abans de passar a la configuració cal escollir, en la corresponent llista desplegable, un dels nodes trobats. També cal escollir si es vol utilitzar un fitxer EDS o un fitxer DCF, seleccionant l'opció corresponent, i, conseqüentment, triar un dels fitxers carregats (un EDS o un DCF segons l'opció escollida).

5.1.- Comprovació de la seva compatibilitat

Una vegada escollits i abans de passar a veure el diccionari d'objectes, existeix l'opció de comprovar la seva compatibilitat. Així es pot assegurar que el fitxer es correspon completament amb el dispositiu seleccionat i la configuració es pot realitzar sense problemes de tots els seus objectes que ho permetin. En cas de ser incompatibles, no es pot assegurar un funcionament total.

Per realitzar aquesta comprovació cal anar a l'opció del menú *Configuració→Compatibilitat entre fitxer i dispositiu*.

Tant si es realitza aquesta comprovació com si no, i en el cas que existeixin incompatibilitats, abans de mostrar el diccionari d'objectes s'informa d'aquest fet i és responsabilitat de l'usuari continuar amb el procés o no.

6.- Càrrega del diccionari d'objectes

Per carregar el diccionari d'objectes cal anar a l'opció del menú *Configuració→Mostrar el Diccionari d'Objectes* o prémer el botó .

Si el fitxer i el dispositiu seleccionats són incompatibles es mostra un error perquè l'usuari decideixi si vol continuar o no.

Si no es disposa del fitxer d'ajuda a la modificació pel perfil del dispositiu, s'informa d'aquest fet a l'usuari. Això significa que la modificació assistida no està disponible, però es podrà modificar els objectes introduint el valor desitjat directament.

Si s'ha escollit un fitxer EDS, els valors que es visualitzen corresponen directament als valors que conté en aquest moment el node. En el cas d'haver escollit un fitxer DCF, els valors són els del fitxer.

Quan ja s'ha carregat el diccionari d'objectes, es mostren dades del dispositiu (l'identificador) i dels fitxers en la part superior. Si s'ha escollit un fitxer EDS només s'afegeix el nom d'aquest i si s'ha escollit un fitxer DCF s'afegeixen altres dades pròpies d'aquest (les mateixes dades que s'especifiquen quan es guarda).

Atesa la variabilitat de noms i valors que poden existir pels diferents objectes, i la possibilitat que no es puguin visualitzar correctament en les caselles corresponents de la taula, prement sobre aquestes caselles també es visualitzen en la barra d'estat.

7.- Opcions de configuració

Existeixen diferents opcions en la configuració dels dispositius. A continuació es detallen una per una.

a) Modificació d'un objecte

Per modificar un objecte cal seleccionar-lo a la taula del diccionari d'objectes i prémer l'opció del menú *Configuració→Dispositiu→Modificar l'objecte...* o el botó de la barra d'eines . Així s'obre la pantalla on es mostren les propietats de l'objecte seleccionat i, en cas de ser modificable, la secció de modificació està habilitada.

Per modificar un objecte es pot introduir el valor directament en la casella de l'opció de modificació directa. En aquest cas, cal escollir en la llista desplegable quin és el format en què s'escriu el valor. Entre els formats disponibles sempre hi ha el "Hexadecimal" (número hexadecimal) i en funció del tipus de dades de l'objecte també hi pot haver el format "Float" (número real) i el "String" (cadena de caràcters). En qualsevol cas, el valor introduït no ha de contenir símbols addicionals especificant el format, ja que al seleccionar el format en la llista ja s'especifica.

En el cas que la modificació assistida estigui disponible, aquesta es pot seleccionar i això habilita una de les cinc opcions disponibles: Activar/Desactivar, Acció, Llista, Conjunt de valors i Rang. En cap de les opcions d'ajuda es té en compte el valor actual de l'objecte.

- <u>Activar/Desactivar</u>

Permet activar o desactivar bits concrets del valor de l'objecte.

- <u>Acció</u>

Prement el botó que s'habilita, s'efectuarà l'acció que es descriu en el mateix.

- <u>Llista</u>

Es mostra una llista desplegable on cal escollir una de les opcions.

- <u>Conjunt de valors</u>

A partir de les caselles que s'habiliten, es poden introduir valors en format hexadecimal sense símbols addicionals, que conformaran el valor de l'objecte.

- <u>Rang</u>

A partir de la barra de desplaçament, cal escollir un valor. Aquest es mostra en la casella inferior.

Tret de l'opció de "Acció", la resta requereixen prémer el botó de guardar per validar el/els valors.

a.1) Amb ús de fitxer EDS

Quan s'ha accedit al diccionari d'objectes a partir d'un fitxer EDS, els valors que en ell es mostren són els actuals del dispositiu. Així, quan es modifica un valor s'escriu directament en el node i, si aquest respon correctament, el nou valor es mostra en el diccionari d'objectes. En cas d'error, es manté el valor antic. És a dir, amb un fitxer EDS es poden canviar objectes individualment i directament en el node.

Per tal que els objectes modificats mantinguin els nous valors després d'un reset, cal que l'usuari guardi els paràmetres a través de l'opció del menú *Configuració→Dispositiu→Guardar els paràmetres...* . Entre les opcions hi ha: tots, els paràmetres de comunicació (objectes amb índex des del 0x1000 al 0x1FFF) o els paràmetres de l'aplicació (objectes amb índex des del 0x6000 al 0x9FFF).

a.2) Amb ús de fitxer DCF

Si s'ha accedit al diccionari d'objectes a través d'un fitxer DCF, els valors que es mostren són els del fitxer DCF. En aquest cas, la modificació d'un objecte no afecta al dispositiu sinó que es guarda el valor com a dada temporal.

Escollint un fitxer DCF s'està visualitzant una configuració, a partir de la qual es poden realitzar canvis modificant objectes individualment per, al final, o guardar un nou fitxer DCF que reculli aquestes modificacions i la resta d'objectes (veure el subapartat *c) Crear un fitxer DCF* per més detalls), o aplicar la configuració actual al dispositiu (veure el subapartat *b) Aplicar la configuració del DCF al node* per més detalls).

b) Aplicar la configuració del DCF al node

Només en el cas que es mostri el diccionari d'objectes a partir d'un fitxer DCF, aquesta opció està disponible. Concretament, s'hi pot accedir des del menú *Configuració→Dispositiu→Aplicar la configuració del fitxer DCF al node* o des del botó de la barra d'eines

.

Aquesta opció permet guardar tots els valors, que s'estan visualitzant en el diccionari d'objectes, en el dispositiu. Així, s'aplica el conjunt dels objectes que defineixen una configuració concreta per obtenir un comportament específic del node.

c) Crear un fitxer DCF

En qualsevol moment mentre s'està visualitzant el diccionari d'objectes, es pot guardar un fitxer DCF que reculli els valors actuals. Aquesta opció està disponible en el menú *Arxiu→Guardar fitxer DCF...* .

Per guardar el fitxer DCF, cal especificar algunes dades pròpies d'aquest tipus de fitxers en la finestra emergent que s'obre al prémer l'opció especificada del menú. Algunes les omple el mateix programa (les que tenen el fons ombrejat), però altres les ha d'omplir l'usuari (les que tenen el fons blanc). Després d'omplir-les cal prémer sobre el botó de guardar per procedir a especificar el nom del fitxer i la ubicació (es recomana la carpeta *fitxers_DCF* dins la carpeta del programa, però l'usuari en pot escollir qualsevol altra).

d) Restauració dels valors per defecte

Si el dispositiu seleccionat ho permet, es poden restablir els valors per defecte. Per tal d'aconseguir-ho cal seleccionar l'opció del menú *Configuració→Dispositiu→Restaurar els paràmetres...* . Així s'obre la pantalla on es poden escollir quins són els valors desitjats per restaurar: tots, els paràmetres de comunicació (objectes amb índex des de 0x1000 fins 0x1FFF) o els paràmetres de l'aplicació (objectes amb índex des de 0x6000 fins 0x9FFF). Finalment, cal prémer el botó de restaurar.

Nota important: els valors per defecte, després de restaurar, no són vàlids fins després de realitzar un reset. A més, després d'un segon reset aquests valors deixen de ser vàlids si no s'han guardat. Per tant, si es vol restablir els paràmetres per defecte de forma indefinida cal: 1- Restaurar els paràmetres, 2.- Tornar a la pantalla dels dispositius trobats, 3- Buscar els nodes connectats de nou i 4- Guardar els paràmetres (que seran els per defecte).

e) Transmissió de missatges CAN

En cas que es vulgui enviar missatges CAN directament o veure si els dispositius n'envien, es disposa d'una porta directa al bus. Aquesta opció és accessible des del menú *Configuració→Dispositiu→Enviar missatge CAN...* . En la pantalla que s'obre es disposa d'un conjunt de caselles per especificar l'identificador del missatge a enviar, el número de bytes i els valors dels diferents bytes. En la part inferior es disposa d'una pantalla on es mostren els missatges rebuts. Per enviar un missatge cal especificar-ne les dades i després prémer el botó d'enviar. Les dades es poden introduir en hexadecimal (amb *0x* a l'esquerra), en octal (amb *0* a l'esquerra) i en decimal (sense cap símbol addicional).

F.3.5. Missatges

L'aplicació es comunica amb l'usuari a partir d'un conjunt de missatges per anunciar el correcte funcionament d'un procés o per advertir que s'han produït errors. A continuació es detallen:

- *Bus configurat correctament.*: el bus s'ha configurat amb el canal i el baudrate per defecte o els especificats.

- *No s'ha pogut configurar el bus!*: s'ha produït algun error i no s'ha pogut configurar el bus amb el canal i el baudrate especificats. Cal comprovar que tot el hardware està correctament connectat i alimentat.

- *No s'ha pogut inicialitzar el driver!*: s'ha produït algun error en la comunicació amb el driver que no ha permès inicialitzar-lo correctament. Cal comprovar que tot el hardware està correctament connectat i alimentat.

- *Error:*: anunci d'error de caràcter general. En el mateix missatge es dóna més informació.

- *Recerca finalitzada correctament.*: el procés de recerca dels dispositius connectats s'ha acabat sense que s'hagi produït cap error.

- *Error en la recerca de dispositius!*: s'ha produït algun error durant la recerca dels dispositius connectats. És possible que el baudrate de treball de l'aplicació no es correspongui amb el baudrate de treball dels dispositius connectats.

- *Estar segur que vol sortir de l'aplicació?*: avís previ al tancament de l'aplicació per evitar tancar-la per error.

- *Fitxer obert correctament.*: el fitxer seleccionat per obrir s'ha carregat correctament i l'usuari el té disponible per si el vol utilitzar en el procés de configuració d'algun dels nodes connectats.

- *Error a l'obrir el fitxer!*: el fitxer seleccionat per obrir no s'ha pogut carregar correctament o no se n'ha seleccionat cap.

- *El fitxer i el dispositiu seleccionats són incompatibles.*: el fitxer i el node seleccionats en les respectives caselles no són compatibles i, per tant, si s'utilitzen en la configuració es poden produir errors.

- *El fitxer i el dispositiu seleccionats són compatibles.*: el fitxer i el node seleccionats són compatibles i el procés de configuració es pot desenvolupar de forma òptima.

- *El fitxer i el dispositiu seleccionats són incompatibles. Això pot comportar seriosos problemes en la configuració. Desitja continuar igualment ?*: avís abans de visualitzar el diccionari d'objectes quan s'han seleccionat un fitxer i un node incompatibles. L'usuari pot escollir si vol continuar amb el procés de configuració o no. En cas negatiu, es poden seleccionar altres elements compatibles.

- *No es disposa d'ajuda per a la modificació dels objectes del dispositiu seleccionat. Desitja continuar igualment ?*: l'aplicació no ha trobat el fitxer d'ajuda a la modificació pel perfil del node seleccionat. Per tant, en cas de continuar, la modificació assistida no està disponible, però els objectes es poden modificar de forma directa (escrivint el valor que es vol que continguin).

- *En procés...*: anunci a la barra d'estat mentre s'està realitzant alguna tasca. A més d'aquest text, es pot veure com canvia la barra de progrés de la mateixa barra d'estat.

- *Fitxer guardat correctament.*: el fitxer DCF s'ha guardat sense problemes a la ubicació especificada per l'usuari.

- *Error al guardar el fitxer!*: el fitxer DCF no s'ha pogut guardar correctament.

- *Error al descarregar el següent objecte:*

Índex -> (índex de l'objecte)

Subíndex -> (subíndex de l'objecte)

(especificació de l'error)

Desitja continuar igualment ?: s'ha produït un error a l'aplicar el valor de l'objecte especificat. Pot ser que el dispositiu no permeti canvis en aquest objecte per no ser de caràcter obligatori.

- *S'ha anul·lat el procés de descàrrega de dades al dispositiu. Després d'un reset es recuperarà la configuració antiga !*: no s'ha completat el procés per aplicar tots els valors d'un fitxer DCF al dispositiu. Per tant, els paràmetres no s'han guardat i després d'un reset es restabliran els valors anteriors.

- *Fi del procés de descàrrega del fitxer DCF al dispositiu.*: s'ha finalitzat el procés gràcies el que s'aplica una configuració definida en un fitxer DCF al node. Així, els valors seran vàlids després de fer un reset al dispositiu.

- *Error per valor no vàlid !*: el valor introduït no és correcte i, per tant, no s'ha escrit en l'objecte.

- *Error al carregar l'ajuda de l'objecte !*: l'ajuda per a la modificació assistida de l'objecte no s'ha pogut llegir correctament i no està disponible.

- *Cal tornar a la finestra dels dispositius trobats, tornar a buscar els nodes connectats i guardar els paràmetres perquè els valors per defecte siguin totalment vàlids !*: missatge després de restaurar els paràmetres del dispositiu. Informa del procés a seguir per tal que aquests valors per defecte es mantinguin després de dos resets.

- *Paràmetres guardats correctament.*: els paràmetres escollits s'han guardat correctament al dispositiu.

- *Si hi ha connectats dispositius amb diferents baudrates, l'aplicació pot funcionar de forma incorrecta !*: avís després de seleccionar "Automatic bit rate detection" en la configuració del baudrate de treball.

- *El fitxer seleccionat ha d'haver superat sense errors el test realitzat pel programa canchkEDS disponible a www.can-cia.org !*: avís abans de seleccionar un fitxer EDS. Si no es segueix la recomanació l'aplicació pot no funcionar correctament.

- *La informació del sistema no està disponible en aquest moment.*: hi ha problemes per accedir a la informació del sistema i això fa que no es pugui mostrar correctament.

Errors

- *No es pot carregar cap més fitxer EDS*: s'ha obert el màxim número de fitxers EDS i no se'n pot obrir cap més.

- *No s'ha trobat la secció que es buscava al fitxer EDS*: en el procés de càrrega del fitxer EDS es busquen unes determinades seccions, una de les quals no s'ha localitzat. El fitxer EDS pot estar danyat.

- *No s'ha carregat correctament el fitxer EDS*: s'han produït errors en el procés per carregar el fitxer EDS.

- *No s'ha trobat l'entrada buscada al fitxer*: una de les entrades buscades en el fitxer no s'ha localitzat. El fitxer pot estar danyat.

- *No es pot carregar cap més fitxer DCF*: s'ha obert el màxim número de fitxers DCF i no se'n pot obrir cap més.

- *No s'ha carregat correctament el fitxer DCF*: s'han produït errors en el procés per carregar el fitxer DCF.

- *No es disposa d'ajuda en la modificació d'objectes del diccionari*: l'ajuda per modificar els objectes del diccionari no existeix.

- *Recepció d'un missatge Abort SDO* (descripció del missatge): s'ha rebut el missatge Abort SDO (*Service Data Object*) que es detalla i que finalitza una transmissió d'un objecte SDO.

- *Els bytes especificats per rebre i els rebuts realment no coincideixen*: en una transmissió de dades s'ha rebut un número de bytes diferent del que s'esperava.

- *Excessius bytes a enviar per a una transferència "expedited"*: s'ha intentat realitzar un tipus de transferència que no és possible amb la quantitat de dades que s'havien d'enviar.

- *No es tracta d'un codi hexadecimal*: en la comprovació d'un codi s'ha constatat que no es tracta d'un codi hexadecimal, tot i que s'esperava que ho fos.

- *Intent d'obtenir el codi d'un missatge Abort SDO sense que ho sigui*: s'estan processant unes dades que no es corresponen amb un codi d'un missatge Abort SDO.

- *No es disposa de dades a transferir*: s'ha intentat realitzar una transferència sense especificar les dades.

- *El missatge rebut no és vàlid*: el missatge rebut no es correspon amb el que s'esperava.

- *Número de dispositius trobats inadequat*: error en la recerca de dispositius que ha provocat obtenir un número no vàlid.

- *Configuració del bus incorrecta*: no s'ha pogut configurar el bus correctament.

- *Valor incorrecte per modificar l'objecte*: el valor introduït no és vàlid.

- *Obtenció del diccionari d'objectes incorrecta*: s'han produït errors mentre s'obtenia la informació dels objectes per mostrar el diccionari.

Bibliografia

Referències bibliogràfiques

[1] TRAFAG. *H73615b_Instruction_CMP_8270_8826_Version_1.2_english.pdf*

[http://www.trafag.com, 08 de juny de 2010]

[2] TRAFAG. *H72614a_6.2.2.11_CANopen_Miniature_Pressure_Transmitter_CMP_8270.pdf*

[http://www.trafag.com, 08 de juny de 2010]

[3] KVASER. *Leaf_light.pdf*.

[http://www.tke.fi/pdf/leaf_light.pdf, 09 de novembre de 2010]

Bibliografia complementària

La pàgina web de la CiA ofereix informació actualitzada dels aspectes relacionats amb el protocol CANopen (perfils, fabricants, productes,...).

[4] CAN IN AUTOMATION. *CANopen*.

[http://www.can-cia.org/index.php?id=47, 04 de juny de 2010]