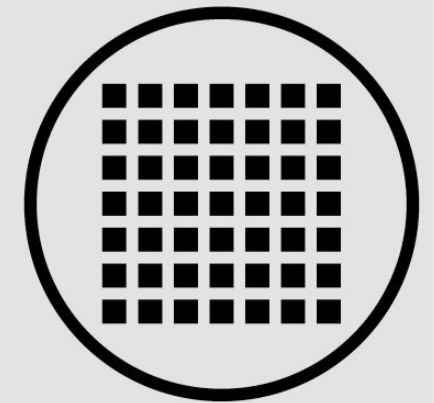




INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

INTI - Instituto Nacional
de Tecnología Industrial
*Centro de
Electrónica e Informática*



INTI

50
ANIVERSARIO
1957 - 2007

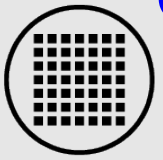
Autores:

Tropea, Salvador E.

<salvador@inti.gov.ar>

Brenghi, Diego J.

<brenghi@inti.gov.ar>



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

CONTENIDO

- Motivación.
- Herramientas de SL para el diseño de PCBs.
- Introducción a KICAD.
- Partes oficiales de KICAD.
- Migración y experiencia en el laboratorio.
- Herramientas desarrolladas.
- Recursos y herramientas adicionales.
- KICAD en Internet.
- Conclusiones.
- Licencia.
- Contacto.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

Motivación



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Motivación



Migrar hacia una herramienta de software libre bajo GNU/Linux para la confección de circuitos impresos buscando los siguientes **objetivos:**



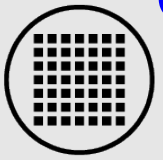
Utilizar formatos abiertos y conocidos que garanticen el acceso a los diseños luego de largos periodos de tiempo.



Poder entregar el diseño al cliente junto con la herramienta para modificarlo y adaptarlo.



Ahorro de dinero en licencias de software.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

**Herramientas de
Software Libre
para el diseño de PCBs**



INTI

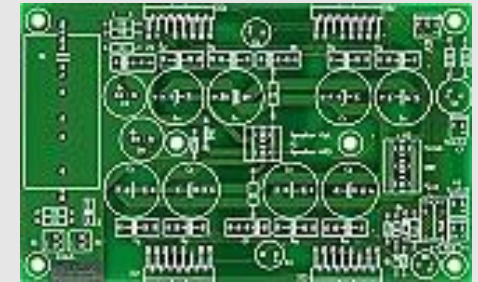
KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas de SL para el diseño de PCBs

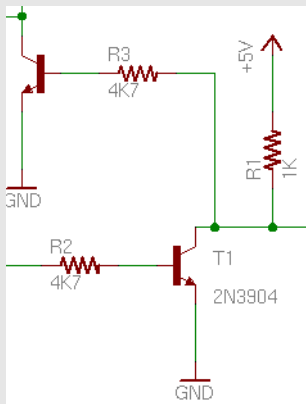
Mencionaremos brevemente algunas de las herramientas más conocidas (además de KICAD).

Básicamente las podemos clasificar en tres grupos según la tarea que realizan:

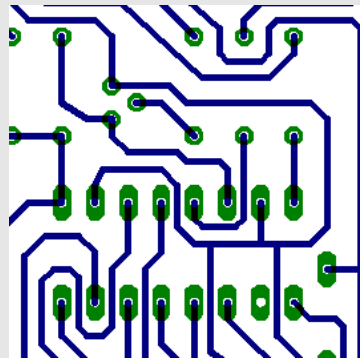
- Ingreso de circuito esquemático.
- Ruteo de PCB (Printed circuit Board)
- Visor de formato Gerber.



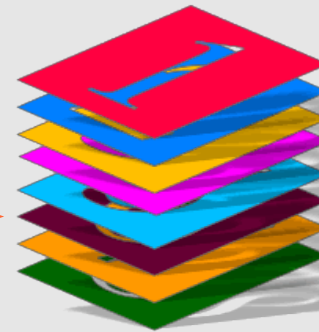
Circuito impreso



Esquemático



Circuito Impreso



Archivos Gerber



Fabricación



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas de SL para el diseño de PCBs

Xcircuit

Xcircuit permite ingresar circuitos esquemáticos.

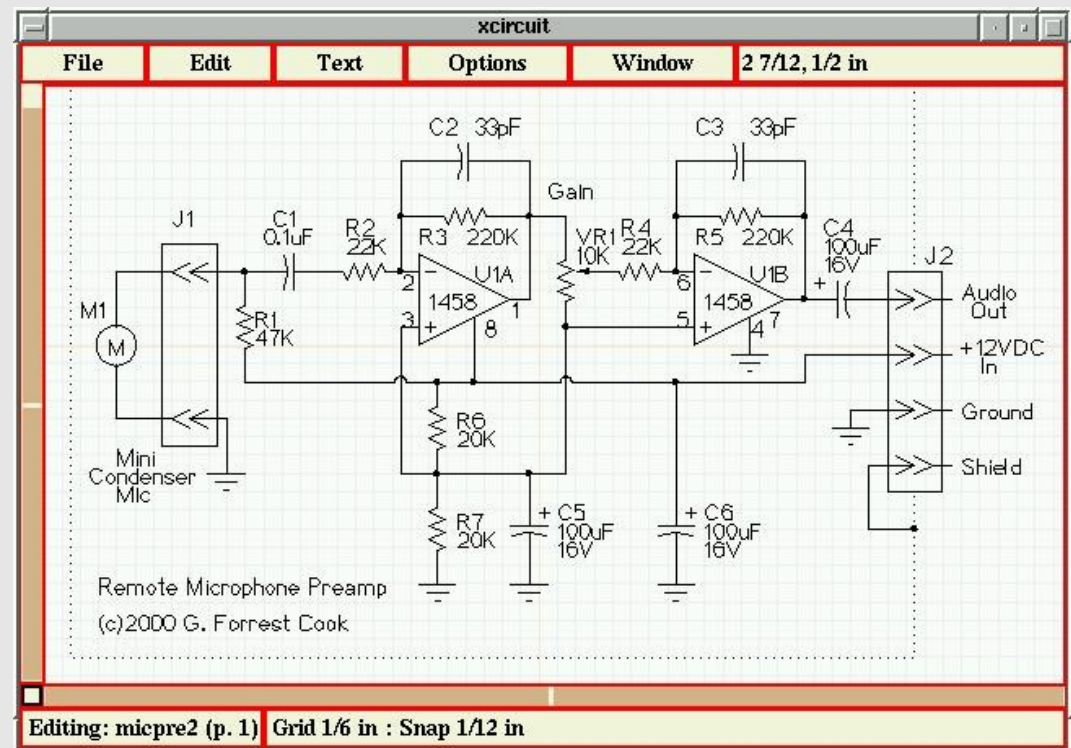
URL: <http://opencircuitdesign.com/xcircuit/>

Autor: Timothy Edwards

Operativos: Linux-Win32

Licencia: GPL

- Genera un netlist.
- Para el PCB es necesaria otra herramienta.
- Según su autor, pensado para utilizarlo además en publicaciones.





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas de SL para el diseño de PCBs

Geda gschem

“*gEDA/gaf's Schematic Capture*” permite ingresar circuitos esquemáticos.

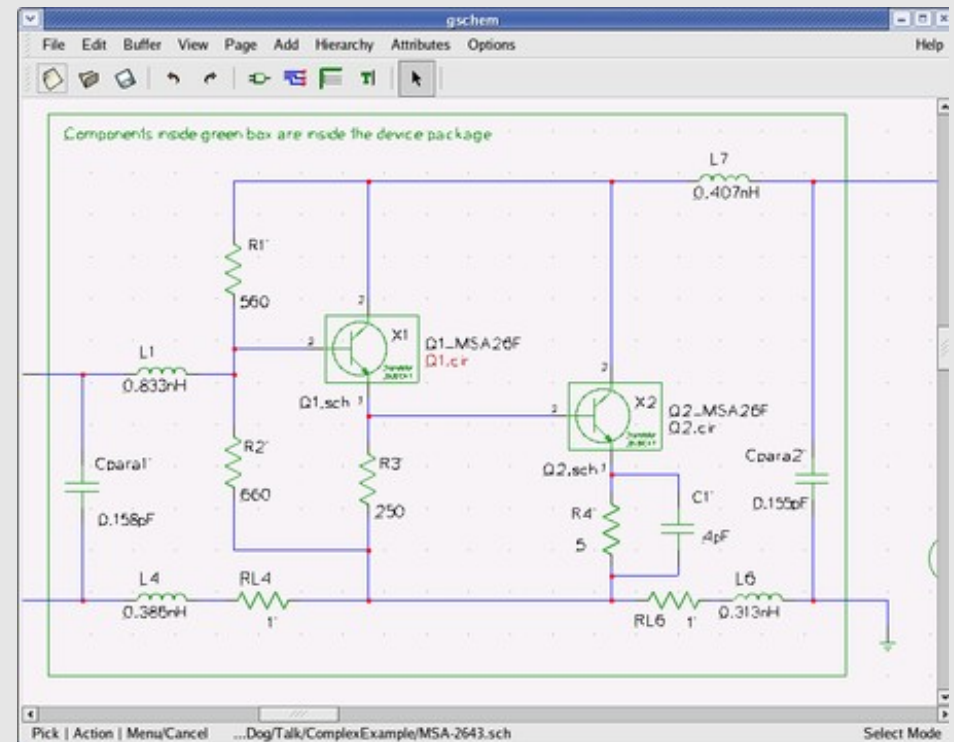
URL: <http://geda.seul.org/tools/gschem/>

Autor: Ales Hvezda

Operativos: Linux & Mac OS X

Licencia: GPL

- El más popular y conocido por muchos años en la categoría de SL.
- Parte del proyecto gEDA que busca obtener un conjunto de herramientas GPL para electrónica.





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas de SL para el diseño de PCBs

PCB

PCB, an interactive printed circuit board editor.

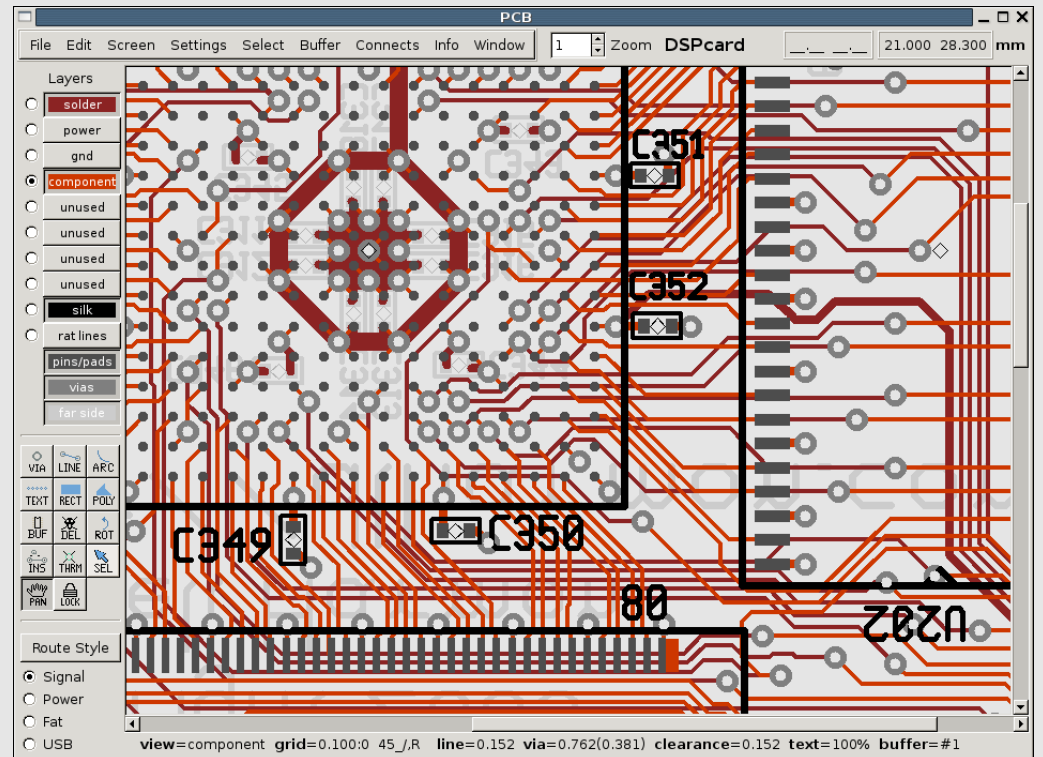
URL: <http://pcb.sourceforge.net>

Autor: Thomas Nau, Harry Eaton, Bill Wilson, Dan McMahill, DJ Delorie y otros.

Operativos: Linux, *cygwin

Licencia: GPL

- El más popular y conocido por muchos años en la categoría de SL.
- No posee ingreso de esquemáticos.





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas de SL para el diseño de PCBs

FreePCB

FreePCB an open-source PCB layout editor for Windows

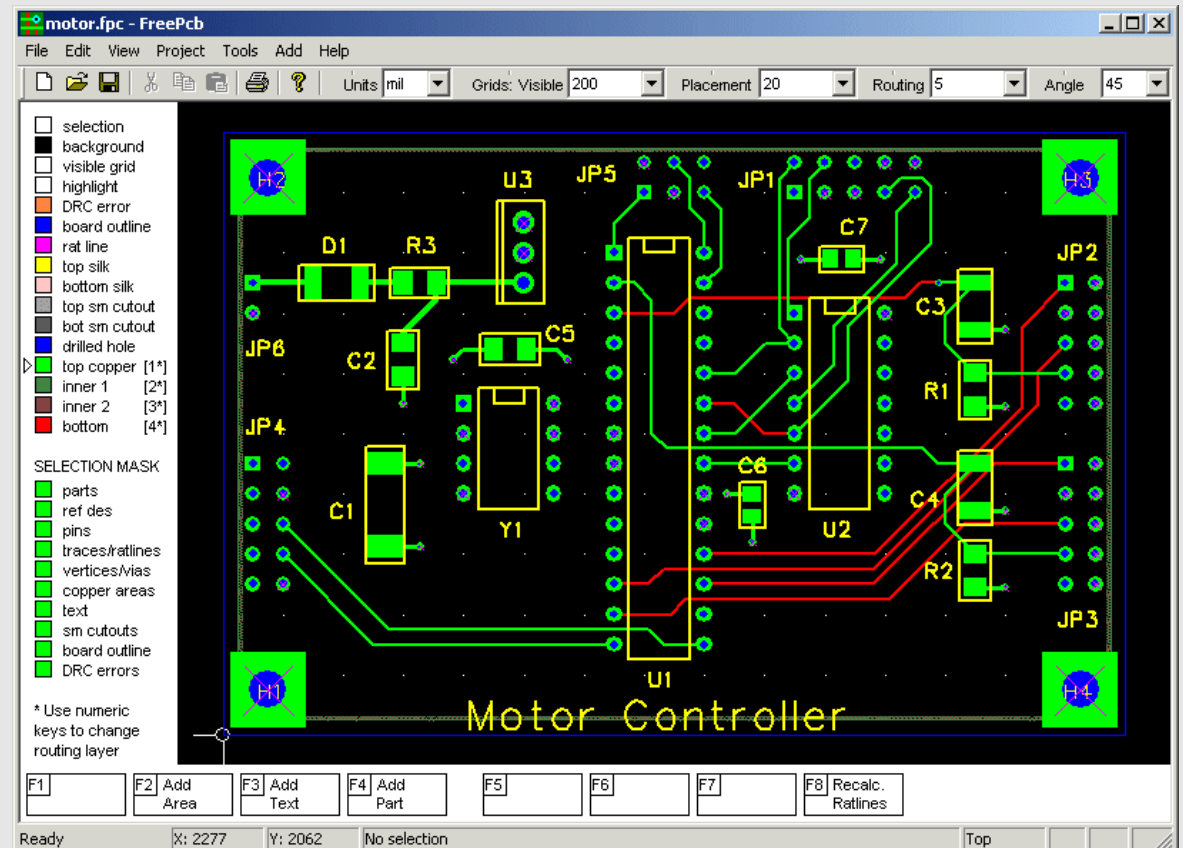
URL: <http://www.freepcb.com>

Autor: Allan Wright

Sist. Operativos: Win32

Licencia: GPL

- Es GPL pero no está disponible para sistema GNU/Linux.
- No posee ingreso de esquemáticos.





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas de SL para el diseño de PCBs

MUCS PCB

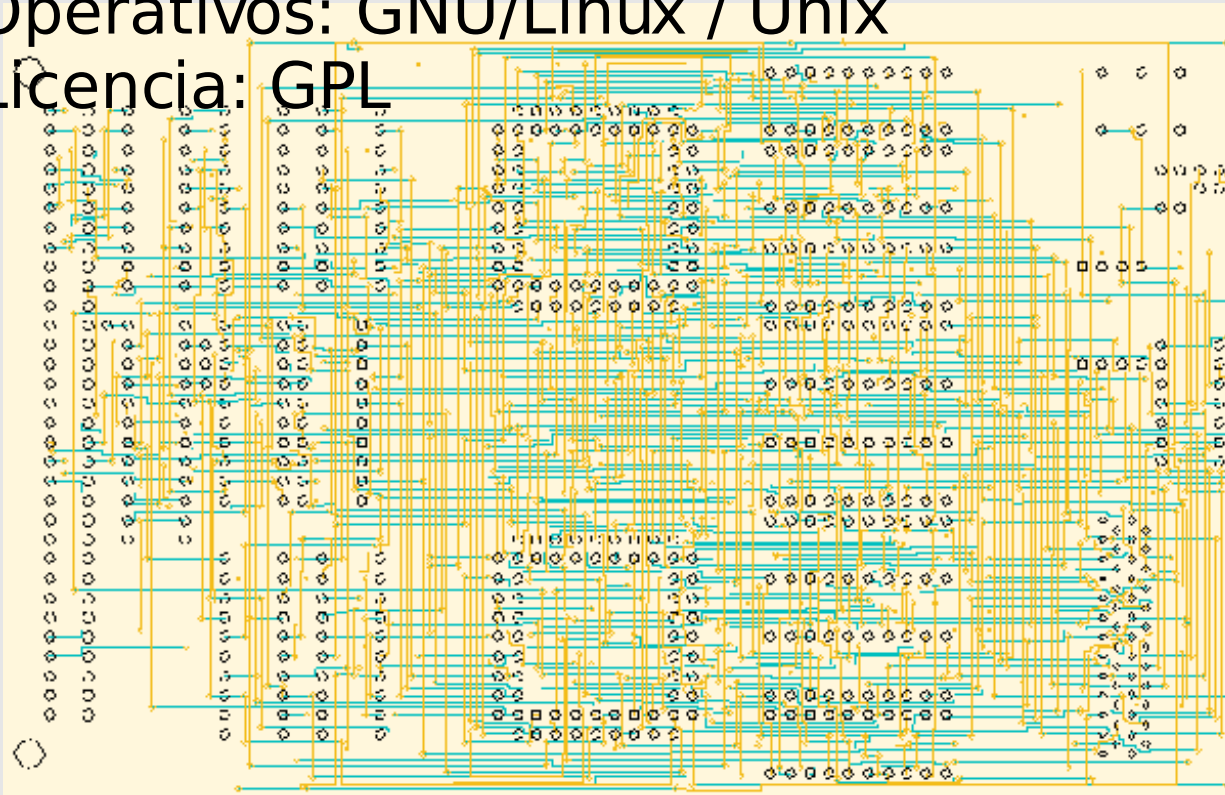
The University of Manchester, School of Computer Science.

URL: <http://intranet.cs.man.ac.uk/apt/projects/tools/mucs-pcb/>

Autor: Doug Edwards, Tim Spiers, Zahir Moosa y otros.

Operativos: GNU/Linux / Unix

Licencia: GPL



- Desarrollo enfocado a algoritmos de ruteo automático.
- No posee ingreso de esquemáticos.



INTI

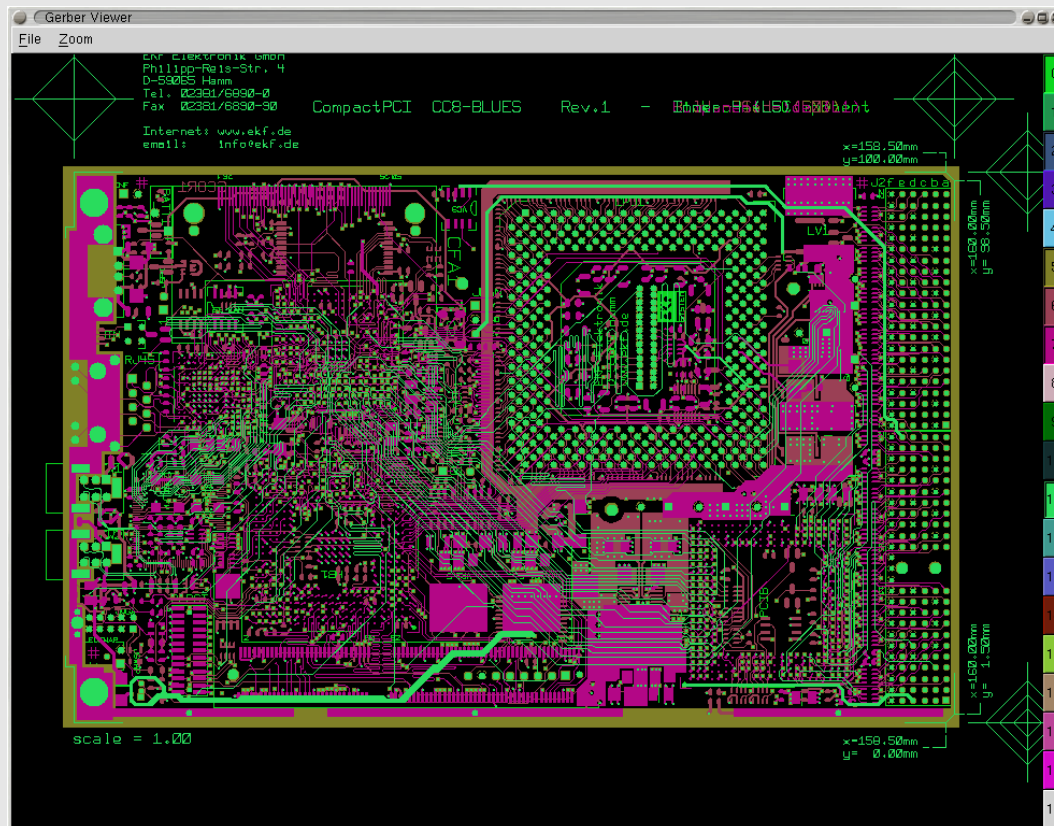
KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas de SL para el diseño de PCBs

gerbv

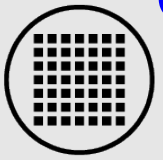
gerbv - A Free Gerber Viewer.

URL: <http://gerbv.sourceforge.net/>



Autor: Stefan
Petersen y otros.

Operativos:
GNU/Linux / Unix
Licencia: GPL



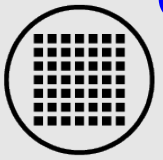
INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

Introducción a KICAD

KICAD

GPL PCB SUITE



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Introducción a KICAD

KICAD, GPL PCB Suit

URL: http://www.lis.inpg.fr/realise_au_lis/kicad/

Licencia: GPL



Plataformas: GNU/Linux, Windows y Mac OS X (port no oficial).

Autor: Jean-Pierre Charras.

Un desarrollador del LIS (Laboratorio de Imágenes y Señales) y profesor en IUT de Saint Martin d'Hères (Francia), en el campo de ingeniería eléctrica y procesamiento de señales.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Introducción a KICAD

Desarrollo

1992 : Según una persona de la lista de correo (Remy), Jean Pierre hace los primeros borradores para DOS.

Mayo 2003: Primer registro en el Changelog actual. <http://iut-tice.ujf-grenoble.fr/cao/news.txt>

Agosto 2004: Una persona en francia (Remy) bajó KICAD de Internet.

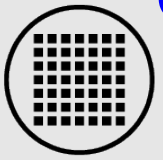
Noviembre 2004: El Changelog pasa del francés al inglés.

Agosto 2005: Se abre un sitio (no oficial) en SourceForge y se registran las primeras descargas. Se crea el grupo KICAD en yahoo groups.



1992

2003 2004 2005



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

Partes oficiales de KICAD



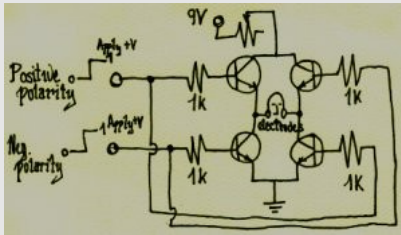


INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Componentes principales



Desde el borrador del esquema hasta la generación y visualización del Gerber, cumple todas las tareas importantes.

KICAD

GPL PCB SUITE

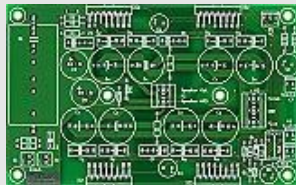
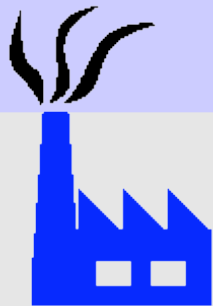
Project manager

Eeschema: Ingreso de circuitos esquemáticos.

Cvpcb: Asocia símbolos (esquemático) con componentes o módulos (PCB).

Pcbnew: Editor de PCB.

Gerbview: Visor de archivos Gerber.



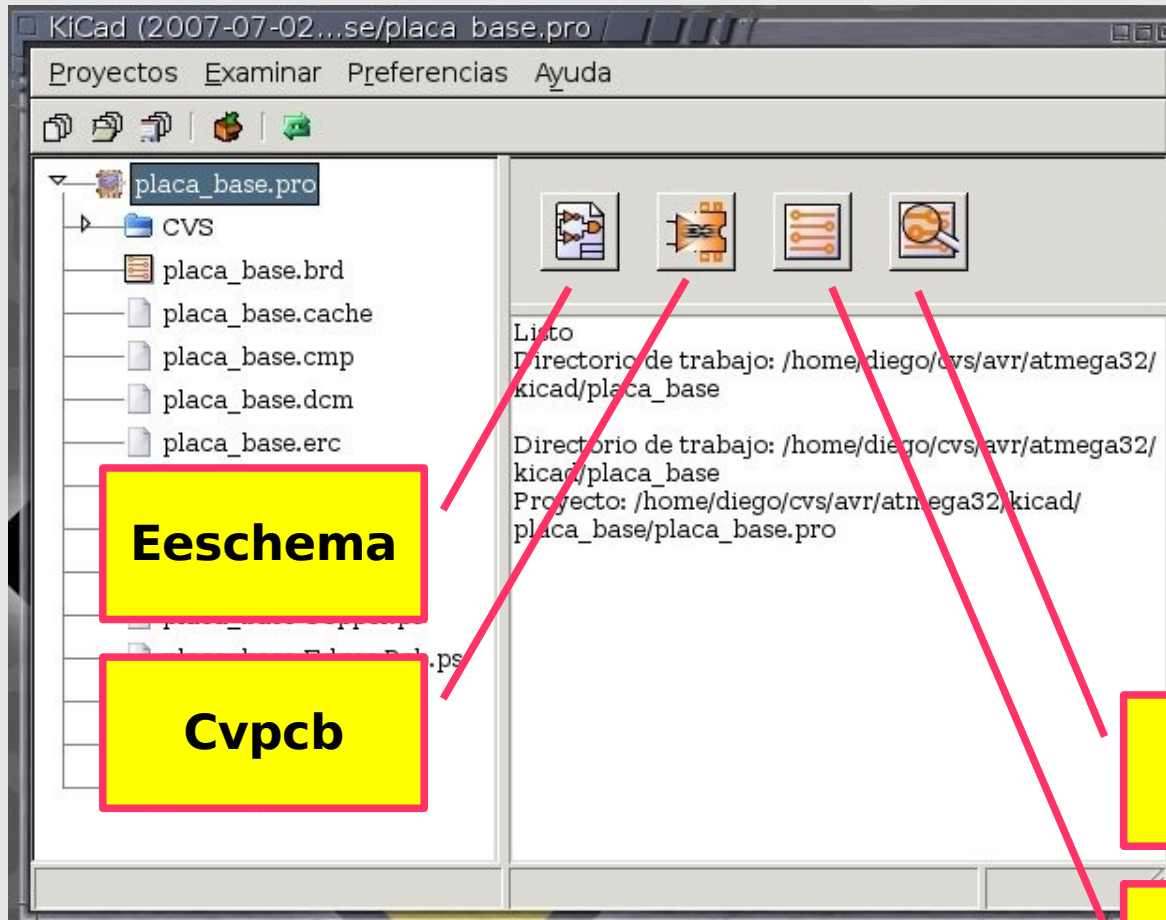


INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Project Manager



- Permite abrir y manejar proyectos.
- Permite lanzar las subtareas: Eeschema, Cvpcb, Pcbnew y Gerbview.

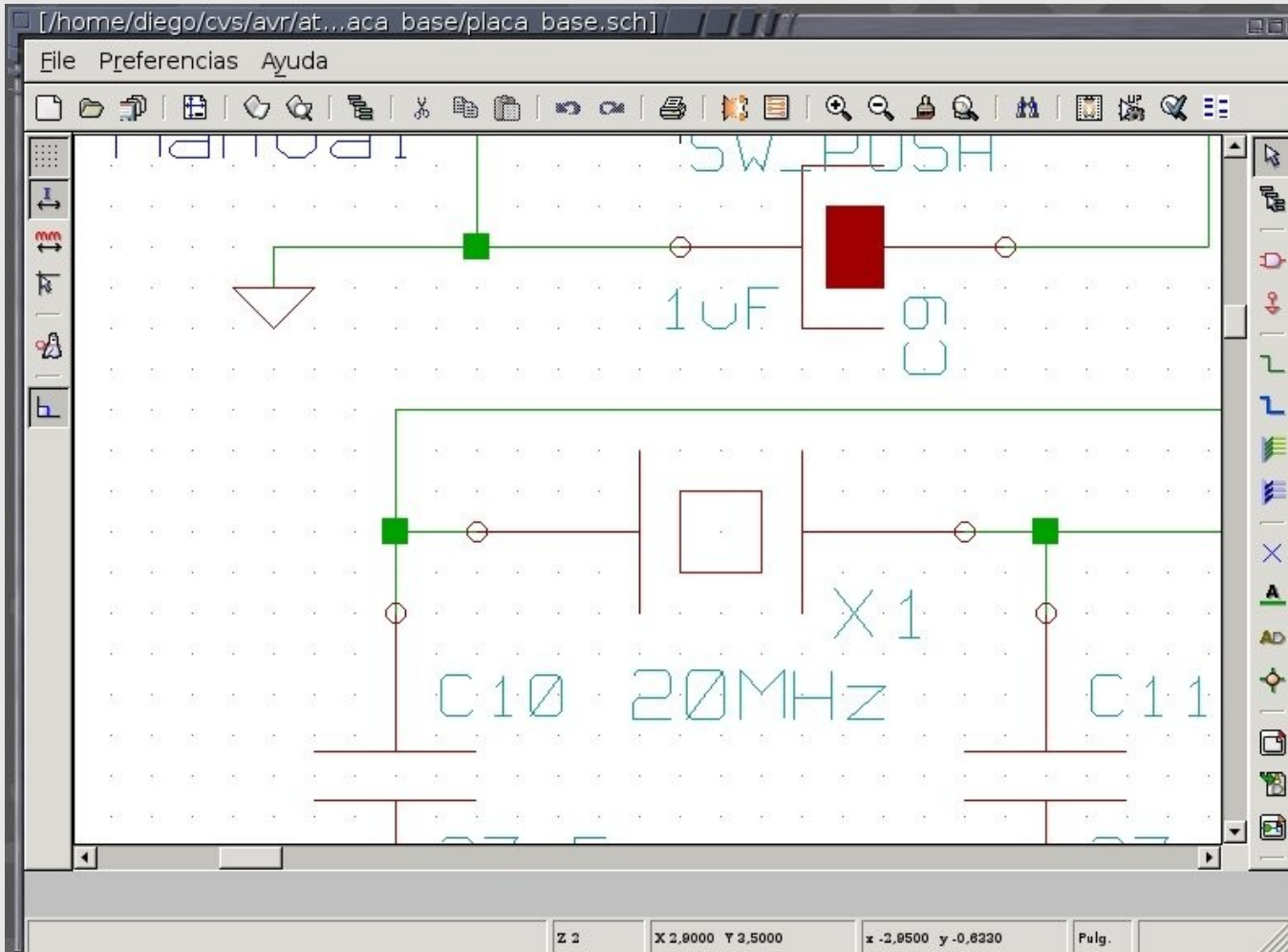


INTI

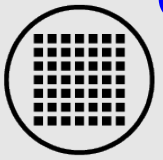
KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Eeschema



- Ingreso de esquemáticos.
- Generación del netlist.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Eeschema

Algunas de sus características:

- Permite crear y navegar jerarquía de esquemáticos.
- Editor y visualizador de bibliotecas de símbolos.
- Al definir un símbolo se puede hacer correspondencia con un pdf con la hoja de datos del componente.
- ERC (Schematic electric rules check)
- Generación de listados de componentes.
- Numeración automática de componentes.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Eeschema - Archivos utilizados

.pro

Proyecto

.lib

Biblioteca de
símbolos

.sym

Un símbolo

.dcm

Doc lib. Info
extra sobre
símbolos

Eeschema

.sch

Esquemático

.net

Netlist

.lst

Listados
componentes

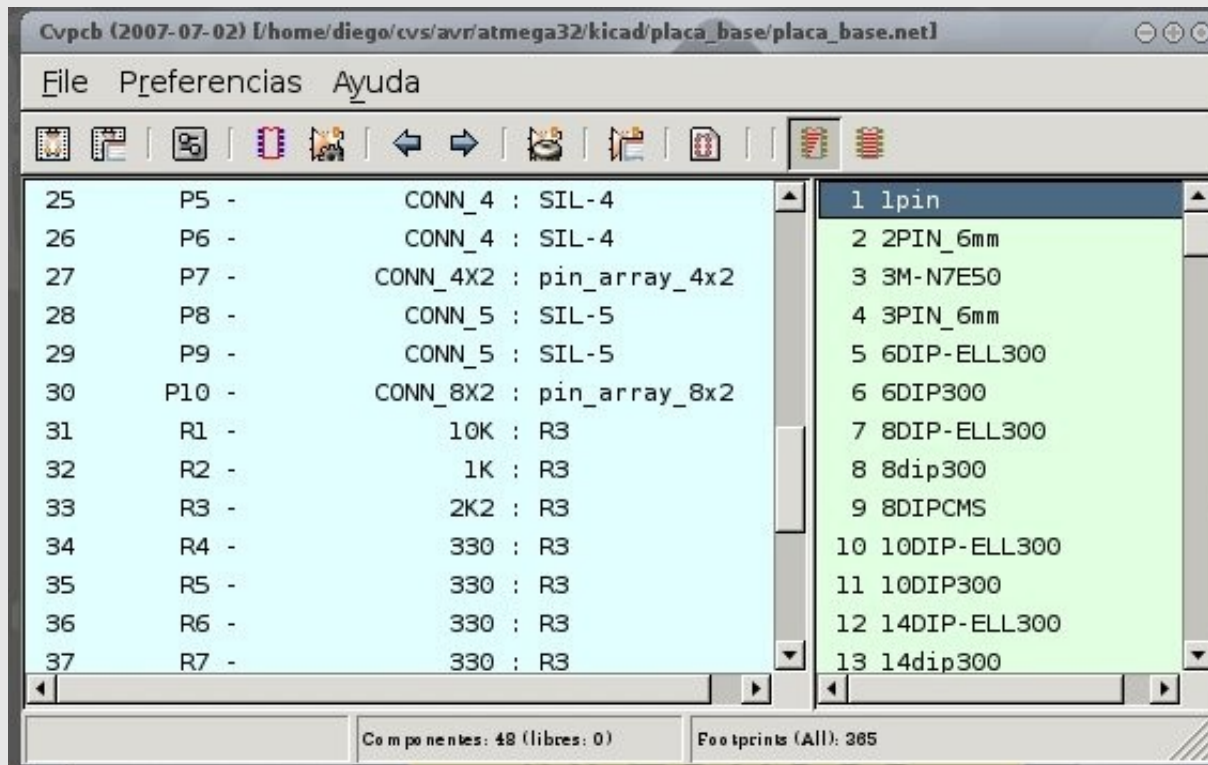


INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Cvpcb



- Permite asociar símbolos del esquemático con módulos del PCB.
- Genera un netlist con información adicional de módulos.
- Visualización de módulos
- Guarda archivo de correspondencias.

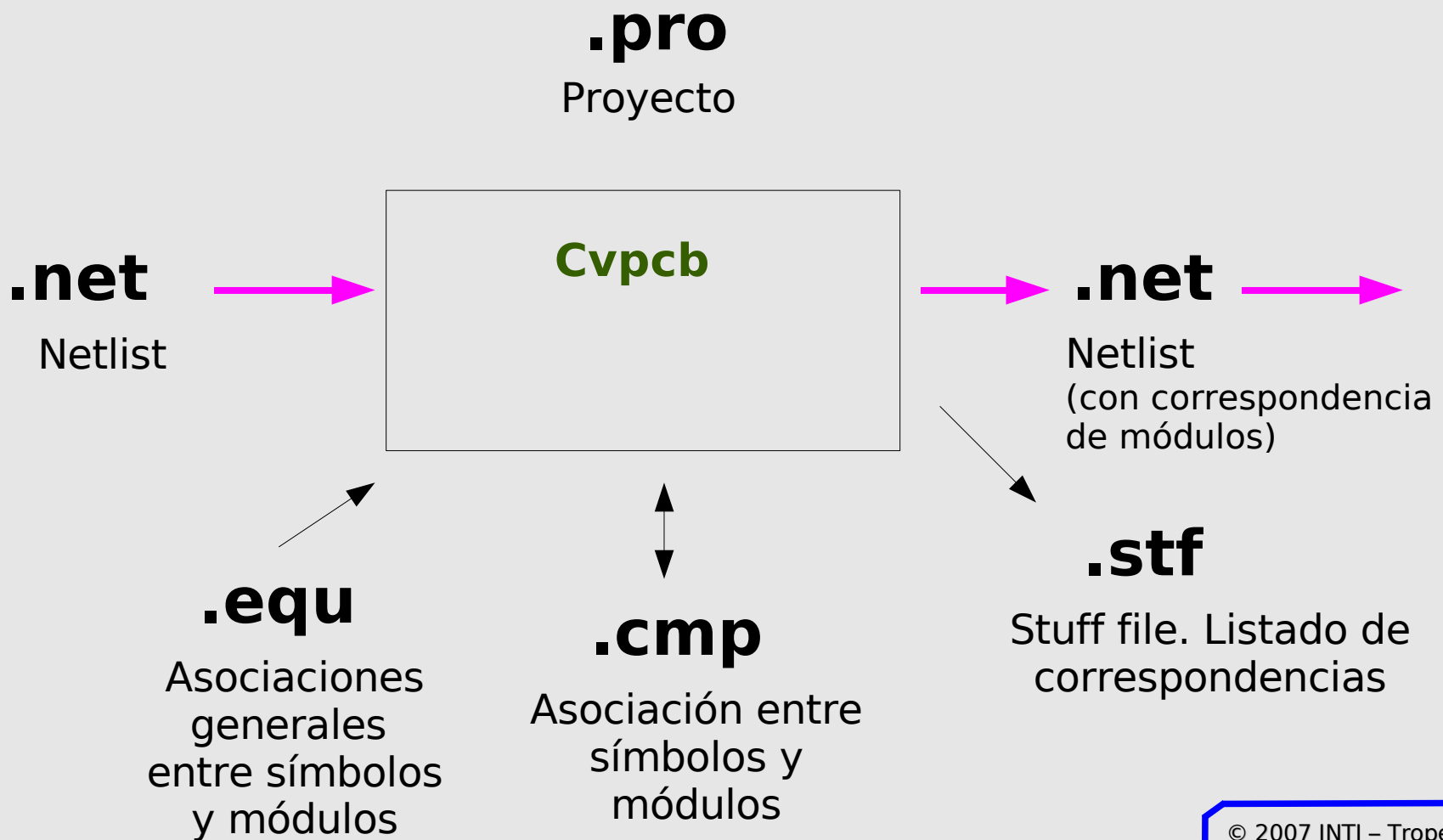


INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Archivos utilizados (cvpcb)



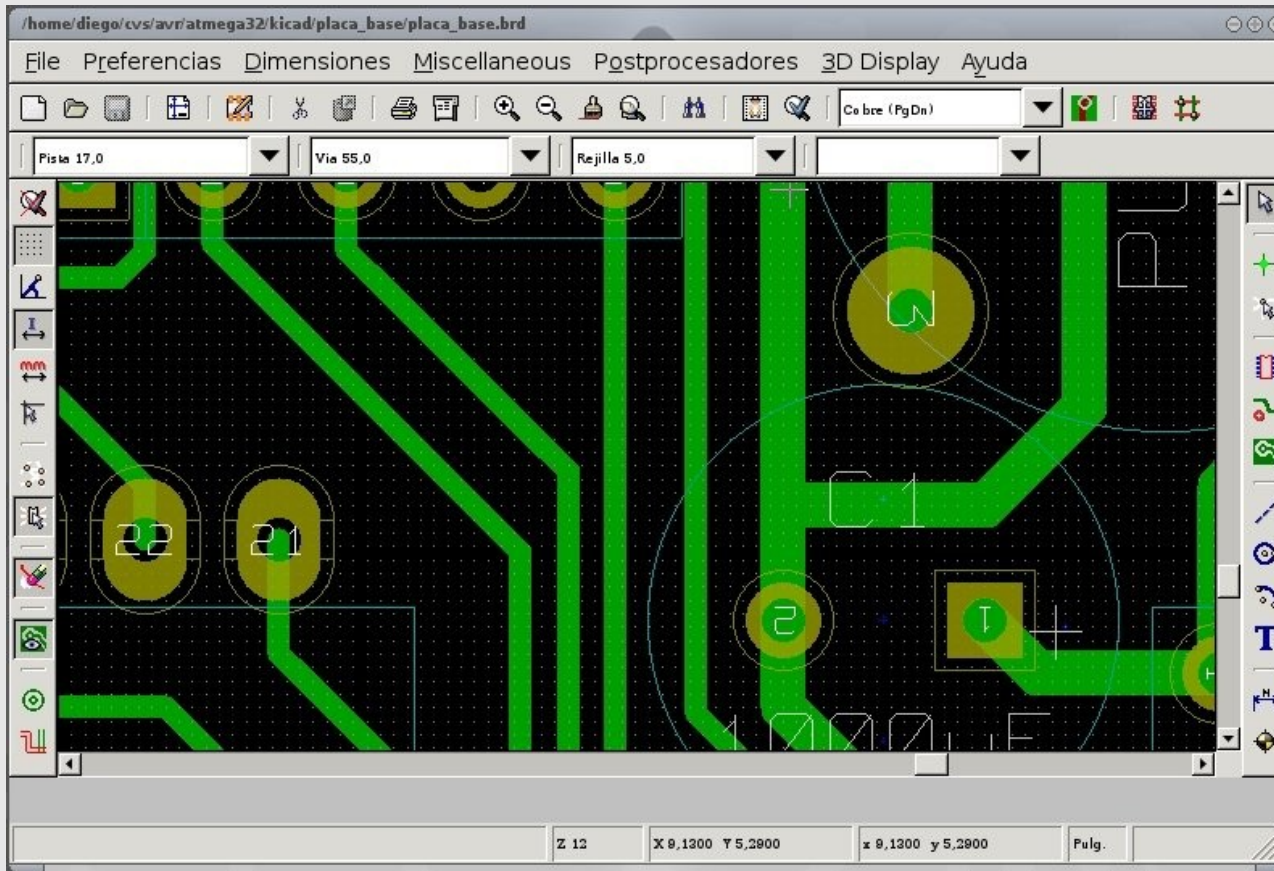


INTI

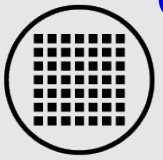
KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Pcbnew



- Diagramación física del circuito impreso (pistas, islas, vías, etc).
- 1 a 16 capas de cobre.
- Finalmente genera los Gerbers.



INTI

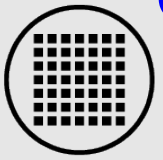
KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Pcbnew

Algunas de sus características:

- DRC (PCB Design rules check).
- DRC interactivo (no deja cometer violaciones de reglas)
- Hasta 16 capas de cobre.
- Editor y visualizador de bibliotecas de módulos.
- Permite editar un módulo sólo para el diseño actual.
- Opción para coordenadas polares.
- Visualización de ratsnest.
- Generación de HPGL, Postcript y Gerber.
- Resaltado de red, cotas, áreas de cobre.



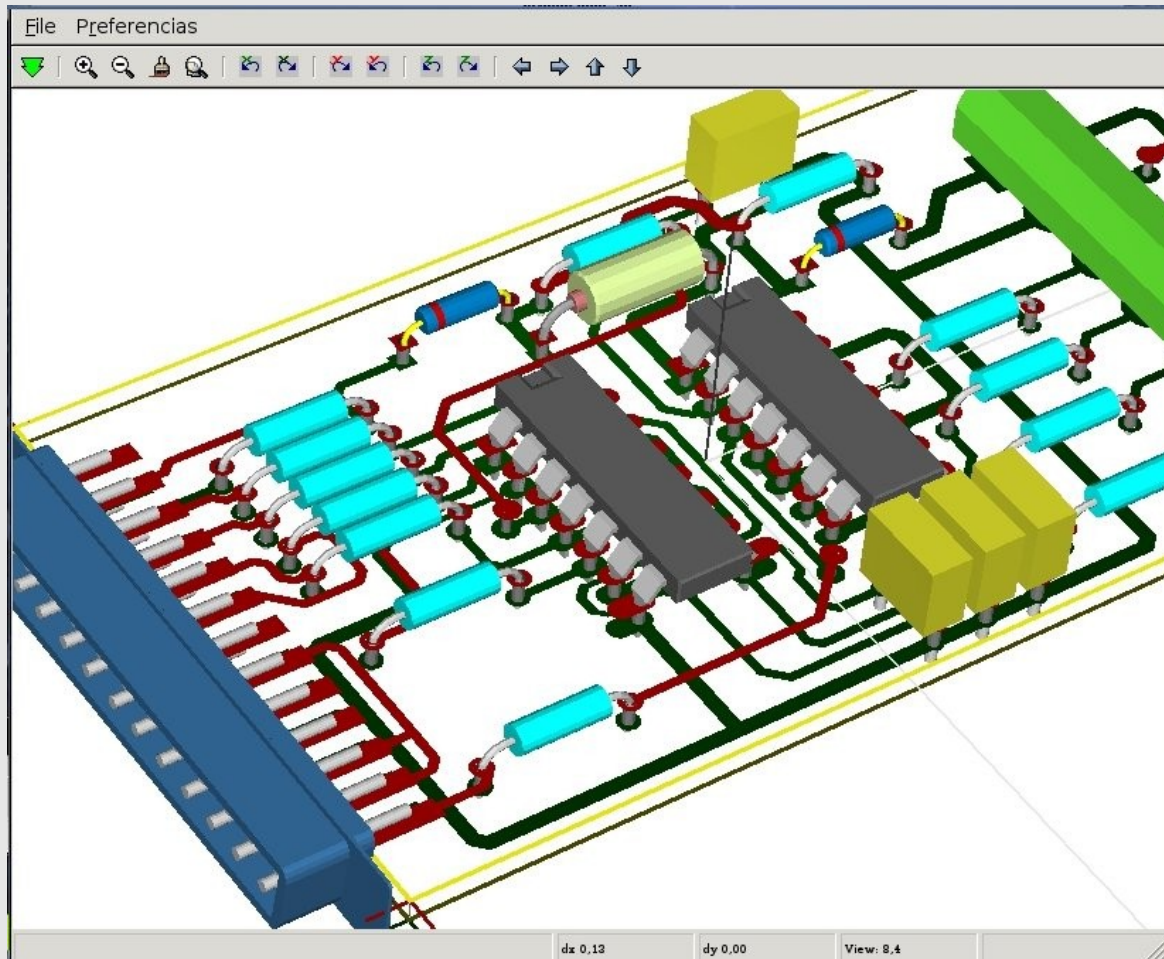
INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Pcbnew

- Permite una visualización 3D del diseño.
- Utiliza modelos 3D realizados y editables con la herramienta Wings3D de SL (BSD).





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

PCBnew - Archivos utilizados

.pro

Proyecto

.pho

Archivos Gerber

.net

Netlist
(con correspondencia de módulos)

PCBNew

.brd

Circuito impreso

.ps

Archivos Postscript

.mod

Biblioteca de Módulos

.emp

Biblioteca de Módulos

.mdc

LibDoc. Info adicional sobre módulos

.wrl

Vista 3D.

.plt

Archivos HPGL

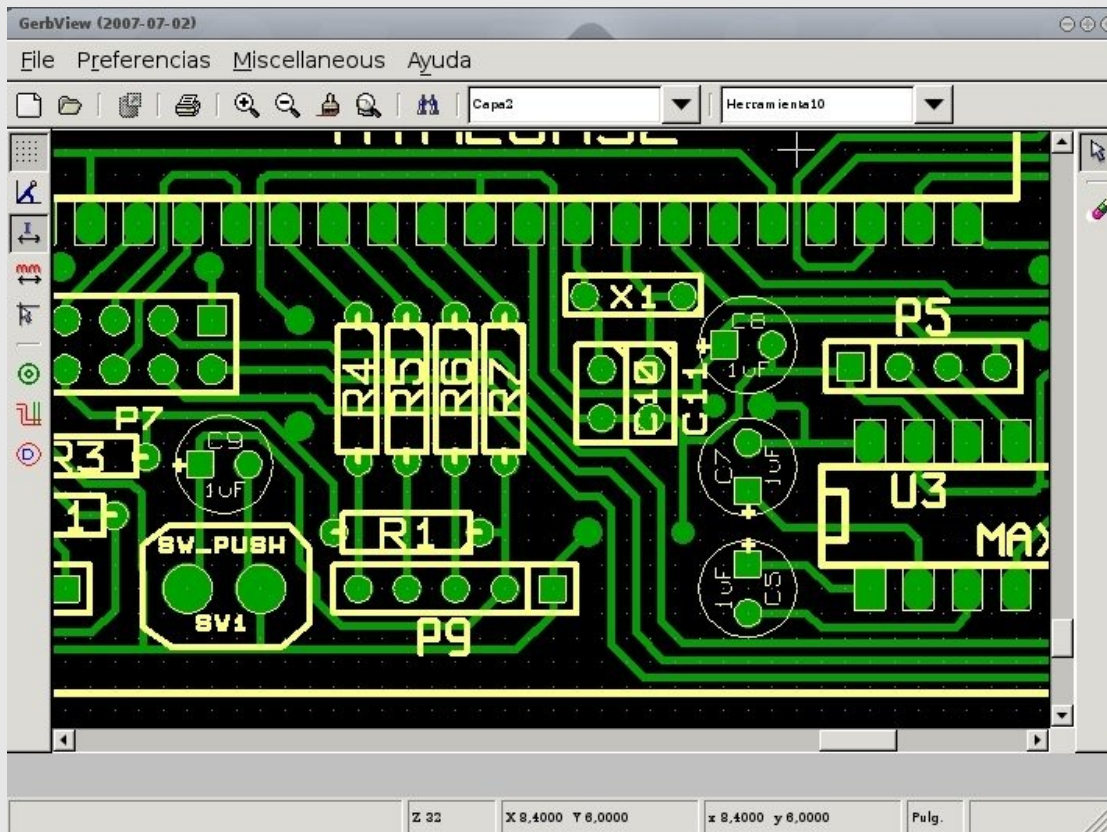


INTI

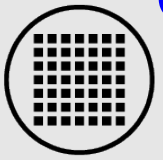
KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Gerbview



- Visualización de los archivos Gerbers generados.
- Permite ver varias capas superpuestas.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Partes oficiales de KICAD

Extras

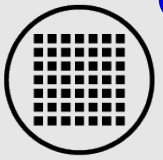
- Documentación en varios idiomas. De uso del programa y formatos internos de los archivos.
- Editores incorporados de componentes de bibliotecas (símbolos y módulos).
- Bibliotecas básica de símbolos y módulos.
- Diseños de ejemplos.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

**Migración y experiencia
en el laboratorio**



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Migración y experiencia en el laboratorio

- Criterio de selección.
- Prueba piloto.
- Estaciones de trabajo.



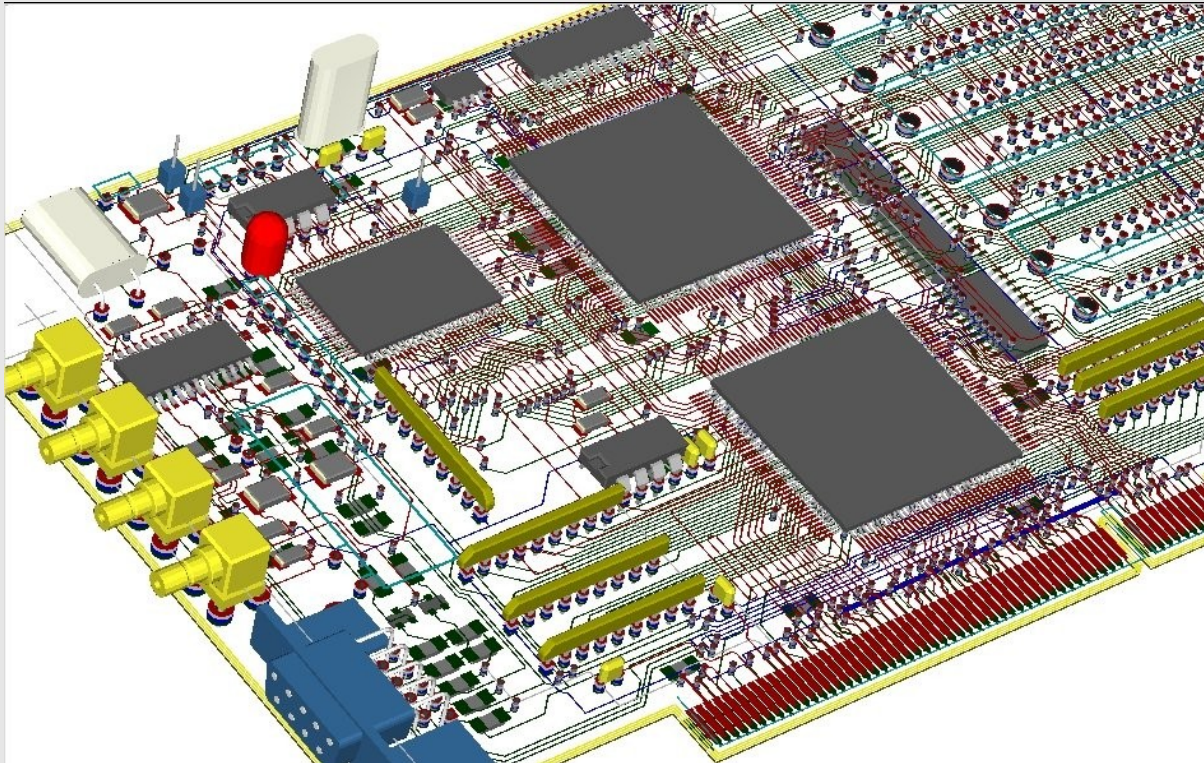
INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Migración y experiencia en el laboratorio

Criterio de selección

Además de todas las bondades mencionadas en su web, la mejor referencia para nosotros acerca de las capacidades de KICAD fue la existencia de un diseño de alta complejidad distribuido como ejemplo junto al software.



Se trata de una placa de cuatro capas con bus PCI, e/s de video y FPGAs para procesamiento de imágenes.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Migración y experiencia en el laboratorio

Prueba piloto

Para evaluar las capacidades de KICAD se abordó el diseño de una tarjeta con un dispositivo FPGA.

Los principales problemas y contratiempos:

- Desconocimiento de la herramienta y sus particularidades, especialmente en la interfaz de usuario. Muchas de las funciones no poseen entrada en el menú y sólo son accesibles a través de íconos.
- Documentación desactualizada (de versiones previas).
- Se requiere invertir tiempo extra en el ingreso de símbolos y módulos no existentes en KICAD (Esto vale para cualquier otro programa).
- Ausencia de la función *undo*. Actualmente eeschema ya posee *undo* (10 niveles). En pcbnew sólo existe la posibilidad de recuperar el último elemento borrado.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

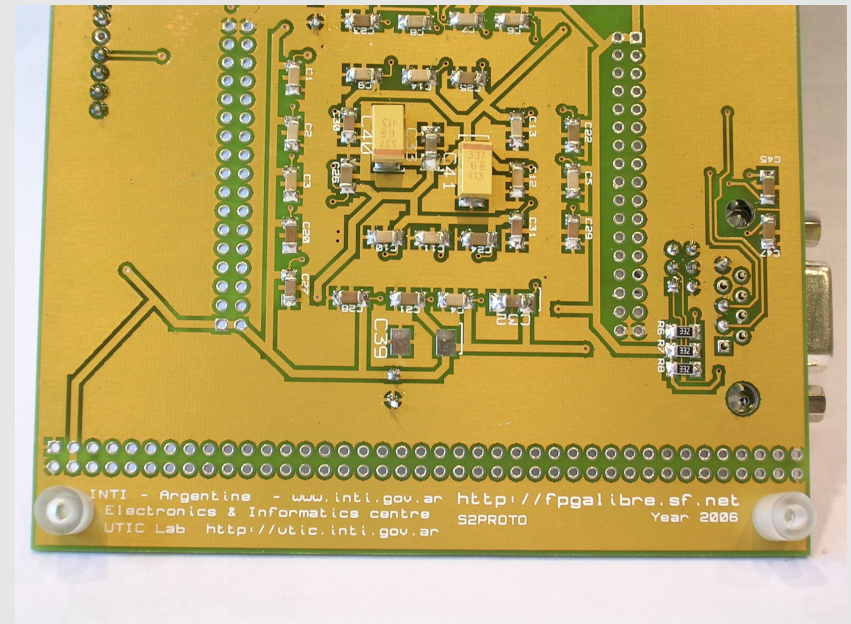
Migración y experiencia en el laboratorio

Prueba piloto

Se realizó el diseño sin mayores contratiempos. Se generaron los archivos Gerber y se enviaron para la fabricación de las tarjetas.

Las características finales de este diseño:

- Circuito impreso doble faz.
- Montaje superficial con encapsulados PQ208, SOIC20, SSOP, etc.
- Área aproximada de 12x10 cm.
- Pistas de 10 mils.
- Espaciado mínimo de 8 mils entre islas o pistas.





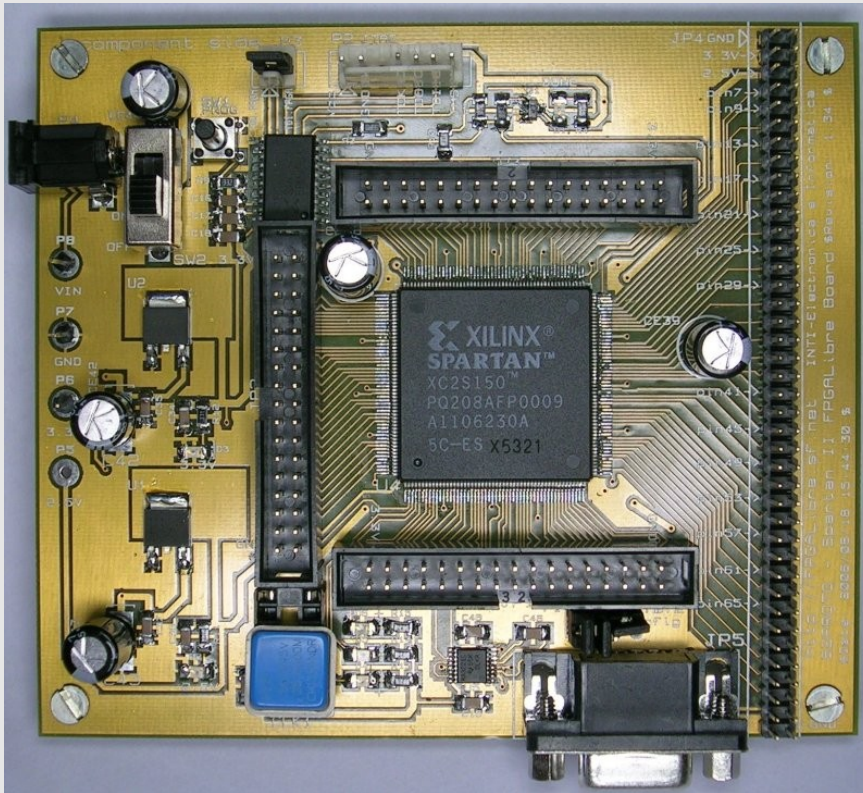
INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Migración y experiencia en el laboratorio

Prueba piloto

Resultado de la prueba piloto : Tarjeta S2PROTO



- Circuito impreso con FPGA, pensado para ser utilizado como ayuda y referencia para laboratorios de desarrollo e instituciones educativas que deseen trabajar con esta tecnología.
- Diseño brindado bajo licencia GPL para permitir su libre utilización, implementación, modificación y comercialización.
- Proyecto FPGA Libre, <http://fpgalibre.sourceforge.net>

FPGA Libre



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Migración y experiencia en el laboratorio

Instalación en estaciones de trabajo

Dentro del laboratorio todos los puestos de trabajo utilizan exclusivamente el sistema operativo **Debian GNU/Linux**.

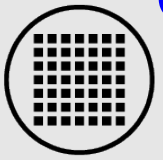
Hacia el año 2005 todavía no existía el paquete para sistemas Debian, motivo por el cual se armó el **paquete Debian** correspondiente para facilitar la instalación, desinstalación y administración de KICAD en todos los puestos de trabajo.

Este paquete se ofreció al público en general a través de la web del **proyecto FPGALibre**, contando hasta el momento con más de **1000 descargas** en total.

Hoy en día este paquete de software adaptado por nuestro laboratorio específicamente para Debian ha quedado obsoleto ya que Debian ofrece un **paquete oficial de KICAD** en su distribución. Sin embargo está disponible el paquete **KICAD para Debian etch en su versión 20070702**, más nueva que la versión oficial estable.

Actualmente se utiliza KICAD en 6 puestos de trabajo.





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

Herramientas desarrolladas





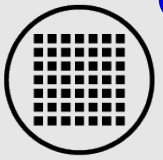
INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas desarrolladas

Para facilitar nuestra tarea en la utilización del software de diseño y acelerar los tiempos necesarios para realizar un trabajo determinado, desarrollamos programas y accesorios complementarios:

- **Kicadlib**
- **Pinarray**
- **Resultado de sintáxis para Setedit**



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas desarrolladas

Kicadlib

Permite **administrar las bibliotecas** de componentes (símbolos y módulos), quitando, agregando y listando los componentes.

Este programa es de **línea de comandos** y se desarrolló en **lenguaje C**.

Muy útil por ejemplo si se desea un listado del contenido de una biblioteca o para **unir dos bibliotecas** en una.

Publicado con **licencia GPL** y puede obtenerse del **proyecto FPGALibre:**

<http://fpgalibre.sourceforge.net>

FPGA Libre



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas desarrolladas

Pinarray

Permite **generar** automáticamente símbolos y módulos de conectores de pines y áreas de prototipo.

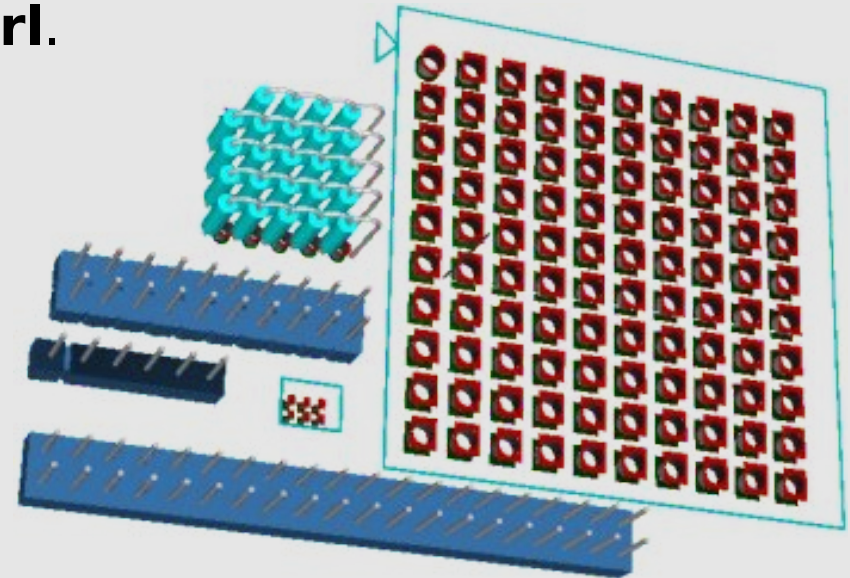


Este programa es de **línea de comandos** y se desarrolló en **lenguaje Perl**.

Publicado con **licencia GPL** y puede obtenerse del proyecto **FPGALibre**:

<http://fpgalibre.sourceforge.net>

FPGA Libre





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Herramientas desarrolladas

Resaltado de sintáxis para Setedit

```
SETEdit v0.5.5 - No hay proyecto cargado
Archivo Editor Buscar Macro Rec. 18:29
[*] ..lacas/robopic/board/robopic.sch[↑]
P 8760 4670
F 0 "#PWR19" H 8760 4760 20 0001 C C
F 1 "+5V" H 8760 4760 30 0000 C C
    1 8760 4670
    1 0 0 -1
$EndComp
$Comp
L +5V #PWR18
U 1 1 452120A7
P 8450 4130
F 0 "#PWR18" H 8450 4220 20 0001 C C
F 1 "+5V" H 8450 4220 30 0000 C C
    1 8450 4130
    1 0 0 -1
$EndComp
Wire Wire Line
    8260 4130 8260 4160
Connection ~ 8450 4800
Wire Wire Line
    8450 6970 4720 6970
Wire Wire Line
    8450 6970 8450 4660
Wire Wire Line
    126:68
F2 Grabar F3 Abrir Alt+F3 Cerrar F5 Zoom
```

- KICAD utiliza archivos de texto plano para los proyectos, bibliotecas, esquemáticos y PCBs.
- Por este motivo es posible editarlos o estudiar su contenido con cualquier editor de textos.
- Para facilitar esto se agregó resaltado de sintáxis al editor Setedit para poder interpretar más fácilmente los archivos esquemáticos (.sch), de bibliotecas (.lib), de módulos (.mod) y de PCBs (.brd)
- Setedit puede obtenerse de: <http://setedit.sf.net>



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

Recursos y herramientas
adicionales



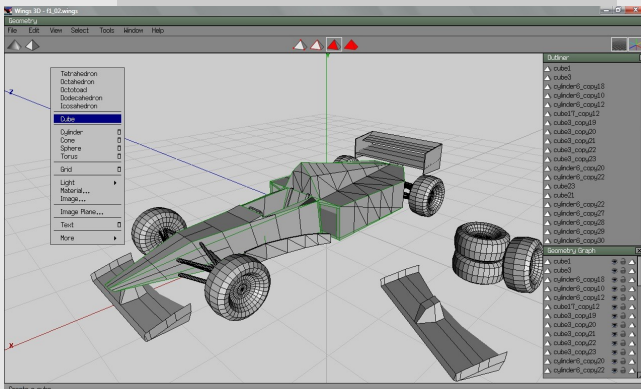
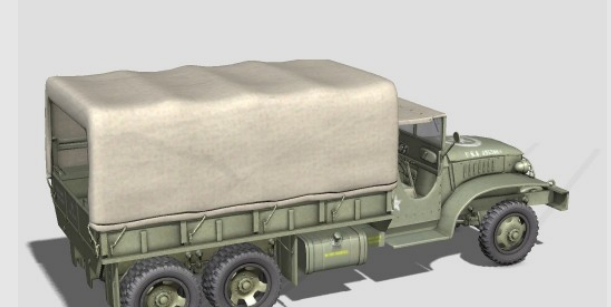
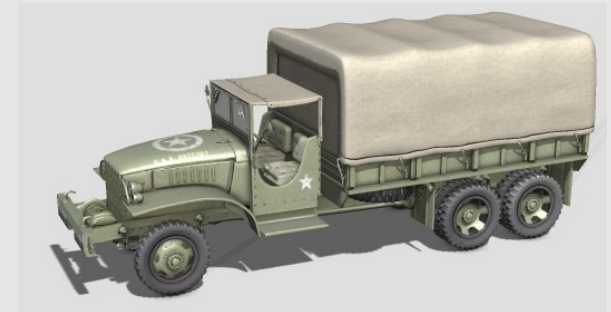
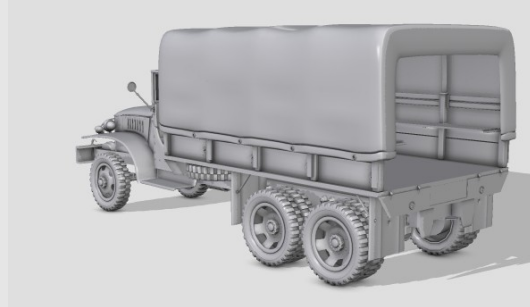
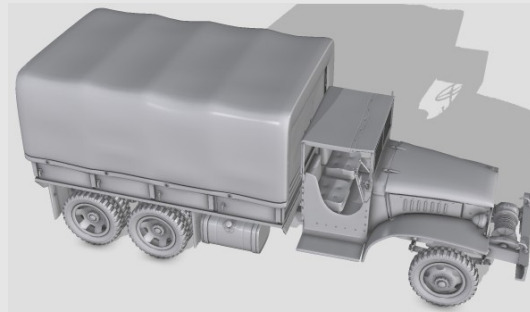
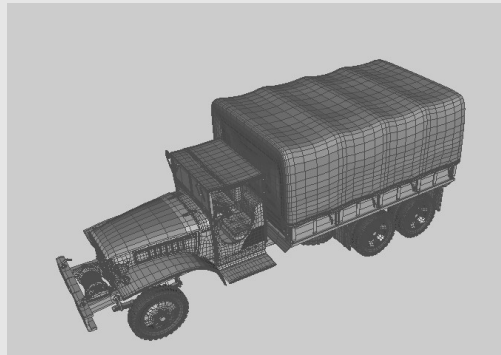
INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Recursos y herramientas adicionales

Wings3D

Se utiliza para crear o editar los modelos 3D de los componentes.



<http://www.wings3d.com>

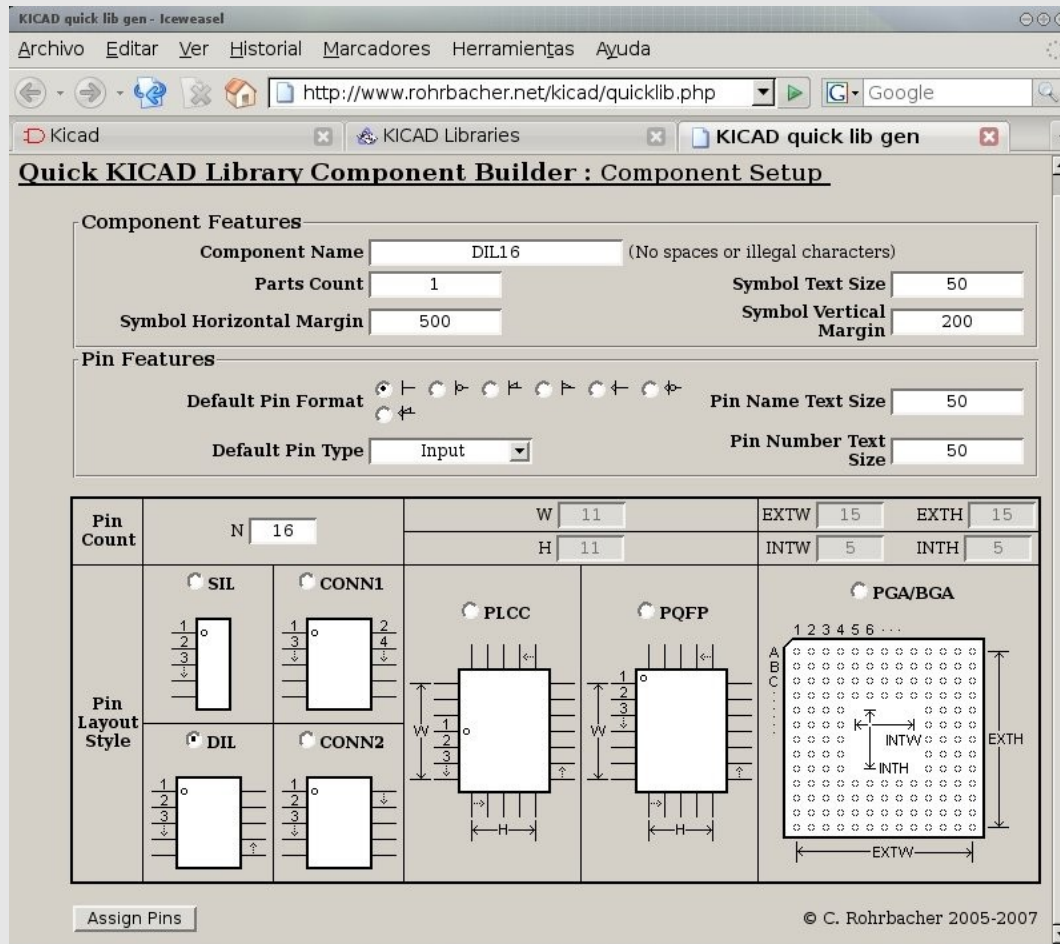


INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Recursos y herramientas adicionales

Quicklib



Quick KICAD Library Component Builder

- Página web en PHP para crear símbolos esquemáticos solamente.
- Permite ingresar número de pines, nombre y función de cada pin.
- Código PHP no disponible.

<http://www.rohrbacher.net/kicad/quicklib.php>



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Recursos y herramientas adicionales

Kicadlib.org

Search by keyword through the site: Search Exact word Last update 2007-07-07

10 results per page

Classified by function					
					Amplifiers / Comparators
					Various OPA in IEEE format View list
					LM339 (and LM139 LM239 LM2901 LM package)
					Monolithic Thermocouple Amplifiers AI
					Analog
					Various analog switches in IEEE format

Sitio no oficial concentrador de bibliotecas de símbolos y módulos para KICAD.

<http://www.kicadlib.org/>

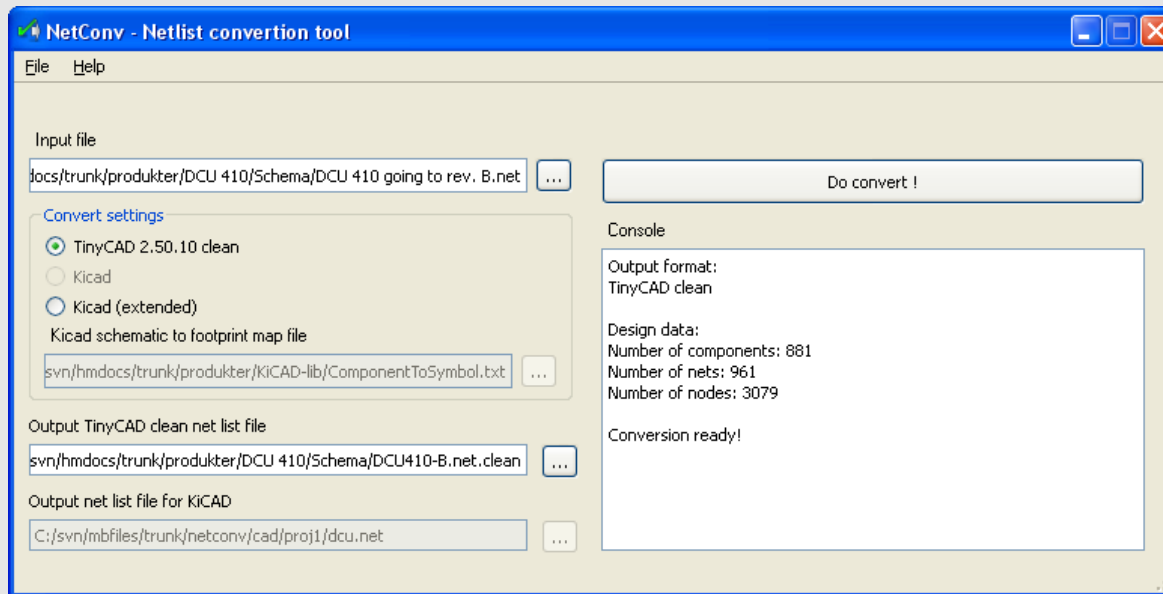


INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Recursos y herramientas adicionales

Convertidores de formato



NetConv

Convertor de netlist
TinyCAD a netlist
KICAD.

Sólo para Windows.

<http://www.beischer.com/opencad/>



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Recursos y herramientas adicionales

Convertidores de formato

liborcad2eeschema.exe

Convertor de esquemático de Orcad a Eeschema (windows).

LibTool_Kicad.exe

Convertor de biblioteca Orcad a biblioteca Kicad. (windows)

exp-kicad-lib.ulp

Script EAGLE para convertir componentes de Eagle a KICAD.

TTConv

Es un compilado de varios scripts python de conversión de formatos, entre ellos podemos destacar:

Orcad2Kicad (pcb)

Dxf2Kicad

Kicad2Dxf



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

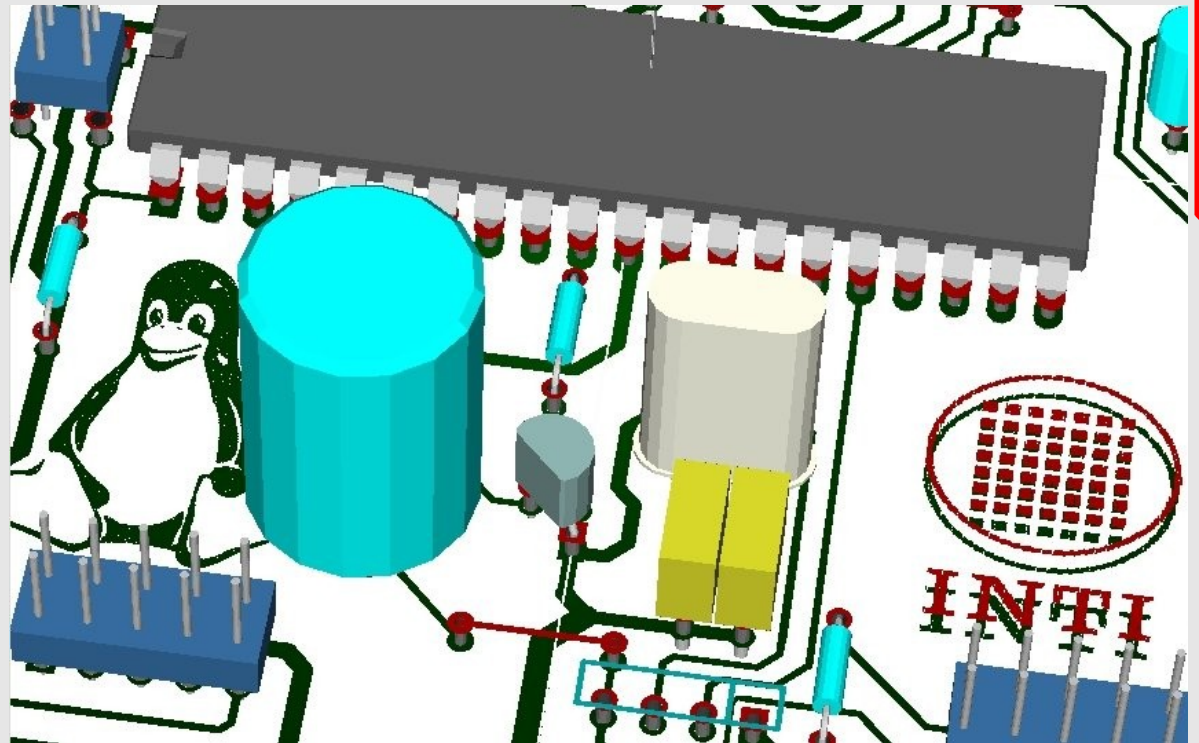
Recursos y herramientas adicionales

Scripts Python

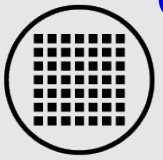
Existen scripts Python por ejemplo para convertir una imagen en un componente (Image2Kicad030507.py), para escalar un PCB, sumar dos PCBs, conversión de areas, etc.

Dipgeneration genera símbolos esquemáticos de componentes DIP.

Se está intentando extender la funcionalidad de KICAD para permitir la utilización de módulos en python dentro del programa (Actualmente se realizan pruebas en el project manager para manejar CVS).



http://www.mige.altervista.org/index.php?mod=Download/Kicad_Utility
<http://groups.yahoo.com/group/kicad-users/files/DIP%20generation%20helper/>



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

KICAD en Internet





INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

KICAD en Internet

Página Oficial.

http://www.lis.inpg.fr/realise_au_lis/kicad/

Grupo de Usuarios en Yahoo. Lista de correo y bibliotecas, scripts y tutoriales contribuidos por los usuarios:

http://www.lis.inpg.fr/realise_au_lis/kicad/

Grupo de desarrolladores en Yahoo.

<http://tech.groups.yahoo.com/group/kicad-devel/>

Grupo en Sourceforge. Originalmente creado para desarrollo de versiones en ruso, pero actualmente posee páginas de documentación tipo Wiki en inglés y un SVN con el código fuente.

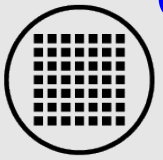
<http://kicad.sourceforge.net/>

Kicadlib. Compilado de bibliotecas varias.

<http://www.kicadlib.org/>

Grupo de usuarios en español.

<http://groups.google.com/group/kicad-users-es>



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de circuitos impresos

Conclusiones

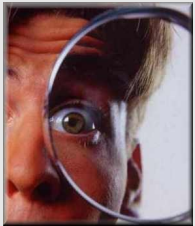




INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Conclusiones



- El ciclo completo puede llevarse a cabo completamente usando software libre (Sistema operativo y herramientas EDA).
- Se pueden obtener resultados de calidad profesional.
- El trabajo realizado queda guardado en un formato abierto y documentado. Esto dá mayores garantías de acceso a largo plazo y hace posible la existencia de una gran variedad de scripts y programas de procesamiento y generación automática.
- Como el formato de los archivos de diseño es en modo texto, se pueden utilizar herramientas de control de versiones como CVS o SVN.
- Ahorro de dinero en licencias de software.
- Junto con los archivos de diseño, se puede entregar al cliente el software para modificarlos, sin generar en el cliente un gasto obligado.



INTI

KICAD - Herramienta GPL para diseño de PCBs

Licencia



Atribución-NoComercial-CompartirDerivadasIgual 2.5 Argentina

Usted es libre de:



- copiar, distribuir, exhibir, y ejecutar la obra.



- hacer obras derivadas.

Bajo las siguientes condiciones:



- **Atribución.** Usted debe atribuir la obra en la forma especificada por el autor o el licenciante.



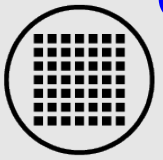
- **No Comercial.** Usted no puede usar esta obra con fines comerciales.



- **Compartir Obras Derivadas Igual.** Si usted altera, transforma, o crea sobre esta obra, sólo podrá distribuir la obra derivada resultante bajo una licencia idéntica a ésta.

- Ante cualquier reutilización o distribución, usted debe dejar claro a los otros los términos de la licencia de esta obra.
- Cualquiera de estas condiciones puede dispensarse si usted obtiene permiso del titular de los derechos de autor.
- Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/>
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/legalcode>



INTI

Contacto

- **Tropea, Salvador E. <salvador@inti.gov.ar>**
- **Brenghi, Diego J. <brenghi@inti.gov.ar>**
- **<http://utic.inti.gov.ar>**

¡Muchas gracias!