

TEMA 3: ENTORNO DE TRABAJO

Sistemas Digitales basados en Microprocesador

1

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70





ÍNDICE

- Ciclo de Desarrollo
- Diagramas de Flujo
- La placa de Desarrollo STM32L-DISCOVERY
- El entorno de trabajo μ Vision5
 - Instalación de μ Vision5
 - Pasos para la creación de un proyecto en μ Vision5
 - Pasos para la depuración de un proyecto
- Ejercicios

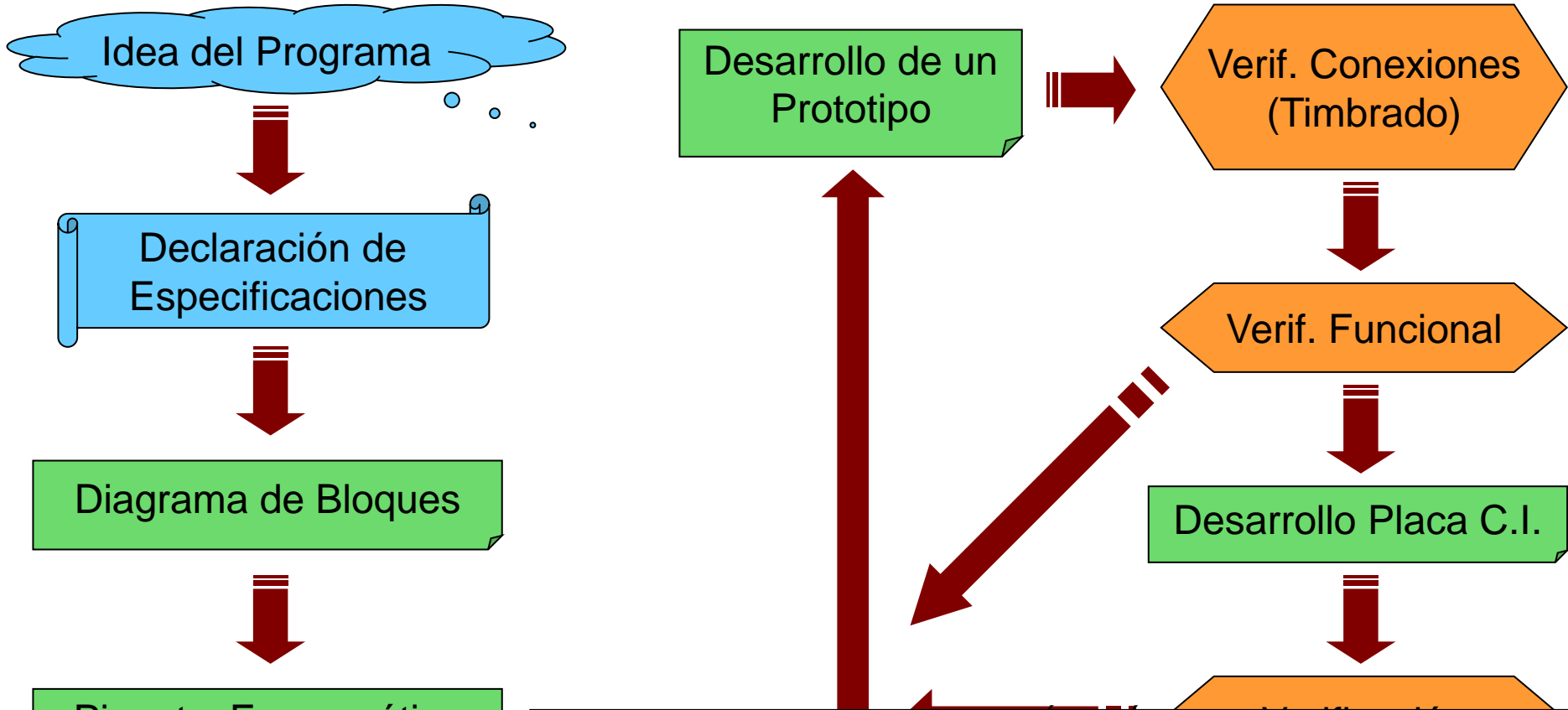
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



CICLO DE DESARROLLO HARDWARE



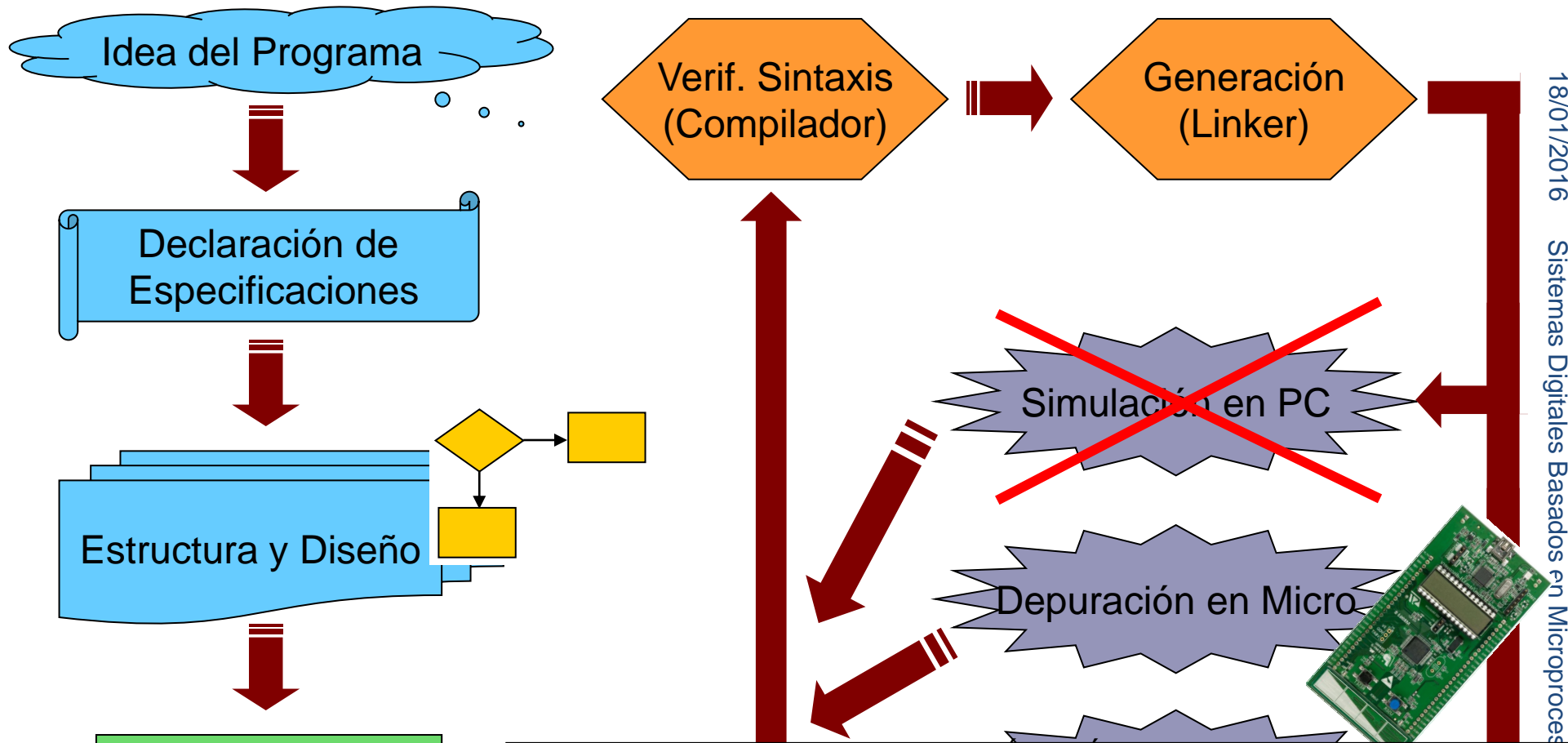
18/01/2016 Sistemas Digitales Basados en Microproces

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



CICLO DE DESARROLLO SOFTWARE



18/01/2016 Sistemas Digitales Basados en Microproces

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

ENTORNO DE TRABAJO: DIAGRAMAS DE FLUJO

5

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



DIAGRAMAS DE FLUJO

- Son representaciones del funcionamiento de un programa
 - De forma genérica – independiente de la arquitectura
 - Nunca pueden contener referencias a registros de la arquitectura utilizada, ni a instrucciones de la CPU
 - Que muestran la solución al problema planteado
 - Que tienen que servir de guía, tanto al programador como a los posibles programadores que tengan que tocar ese programa
- Se pueden escribir a distintos niveles de detalle/abstracción
 - El nivel de detalle que debe ser utilizado dependerá de la situación
- Tradicionalmente se utilizarán sólo los símbolos sencillos:
 - Elipse o círculo, para indicar una etiqueta

Cartagena99

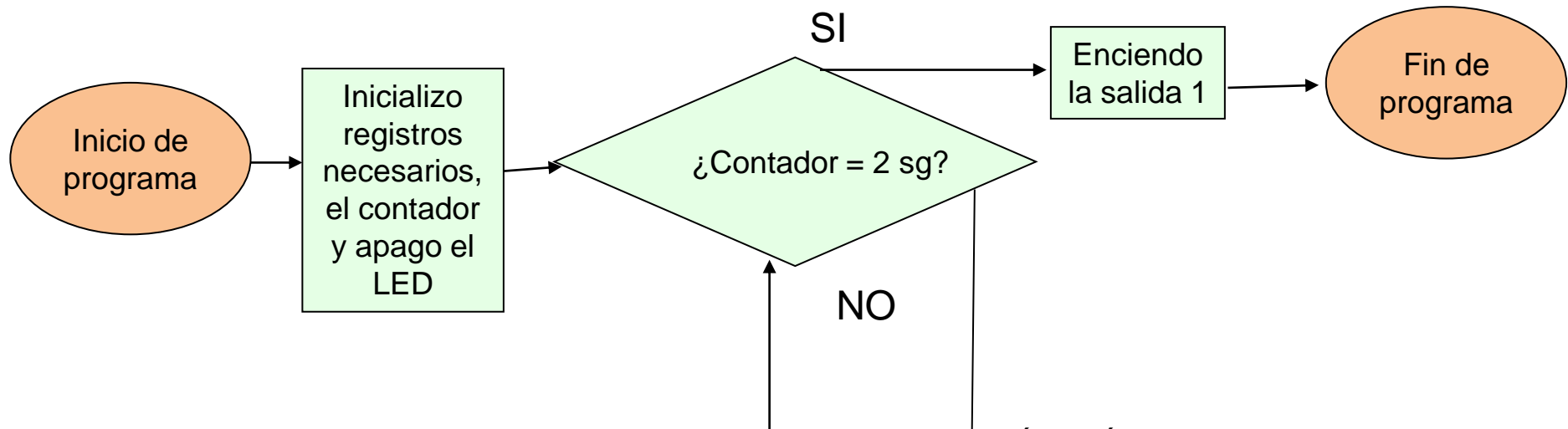
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



DIAGRAMAS DE FLUJO: EJEMPLO

Programa que espera 2 segundos para encender un LED en la salida digital PA1 del micro y luego la deja encendida para siempre



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

ENTORNO DE TRABAJO: LA PLACA DE DESARROLLO STM32L- DISCOVERY

8

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



STM32L-DISCOVERY

STM32L ultralow power discovery board

Data brief

Features

- STM32L152RBT6 microcontroller featuring 128 KB Flash, 16 KB RAM, 4 KB EEPROM, in an LQFP64 package
- On-board ST-Link/V2 with selection mode switch to use the kit as a standalone ST-Link/V2 (with SWD connector for programming and debugging)
- Board power supply: through USB bus or from an external 3.3 or 5 V supply voltage
- External application power supply: 3 V and 5 V
- I_{DD} current measurement
- LCD
 - DIP28 package
 - 24 segments, 4 commons
- Four LEDs:
 - LD1 (red/green) for USB communication



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

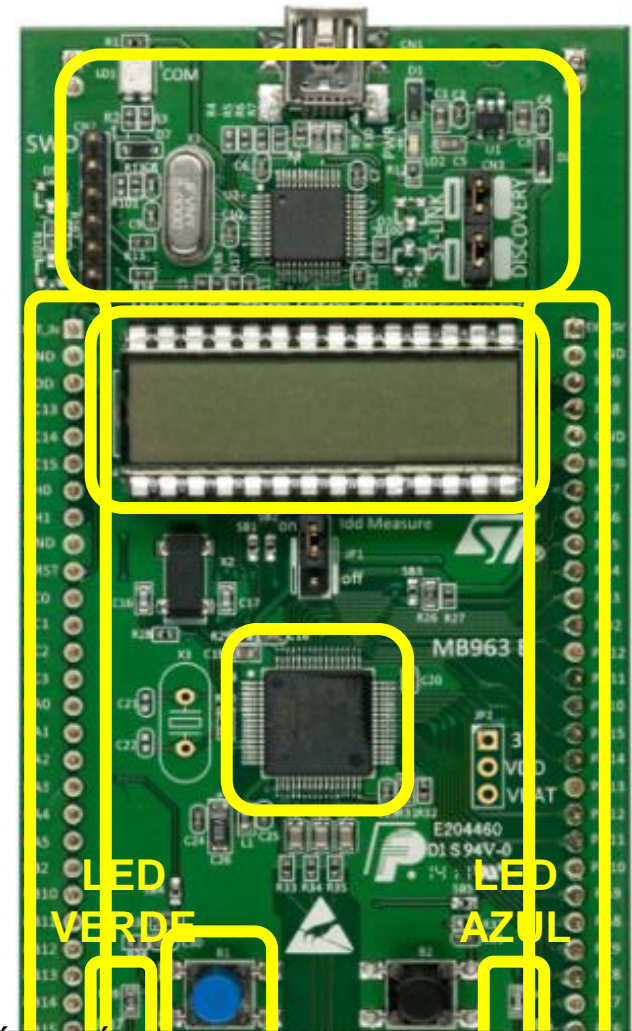
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

- Extension reader for LQFP64 I/Os for quick



STM32L-DISCOVERY

- La placa de desarrollo tiene las siguientes funcionalidades:
 - Microcontrolador STM32L152RB
 - Interfaz de depuración ST-LINK/V2 incluido (conectado al ordenador a través de Mini-USB)
 - Una pantalla LCD de 24 segmentos y 4 comunes
 - 4 LEDs
 - 2 de ellos programables por el usuario (LED_VERDE, LED AZUL)
 - Un sensor táctil lineal, con posibilidad de ser utilizado como 4 teclas individuales

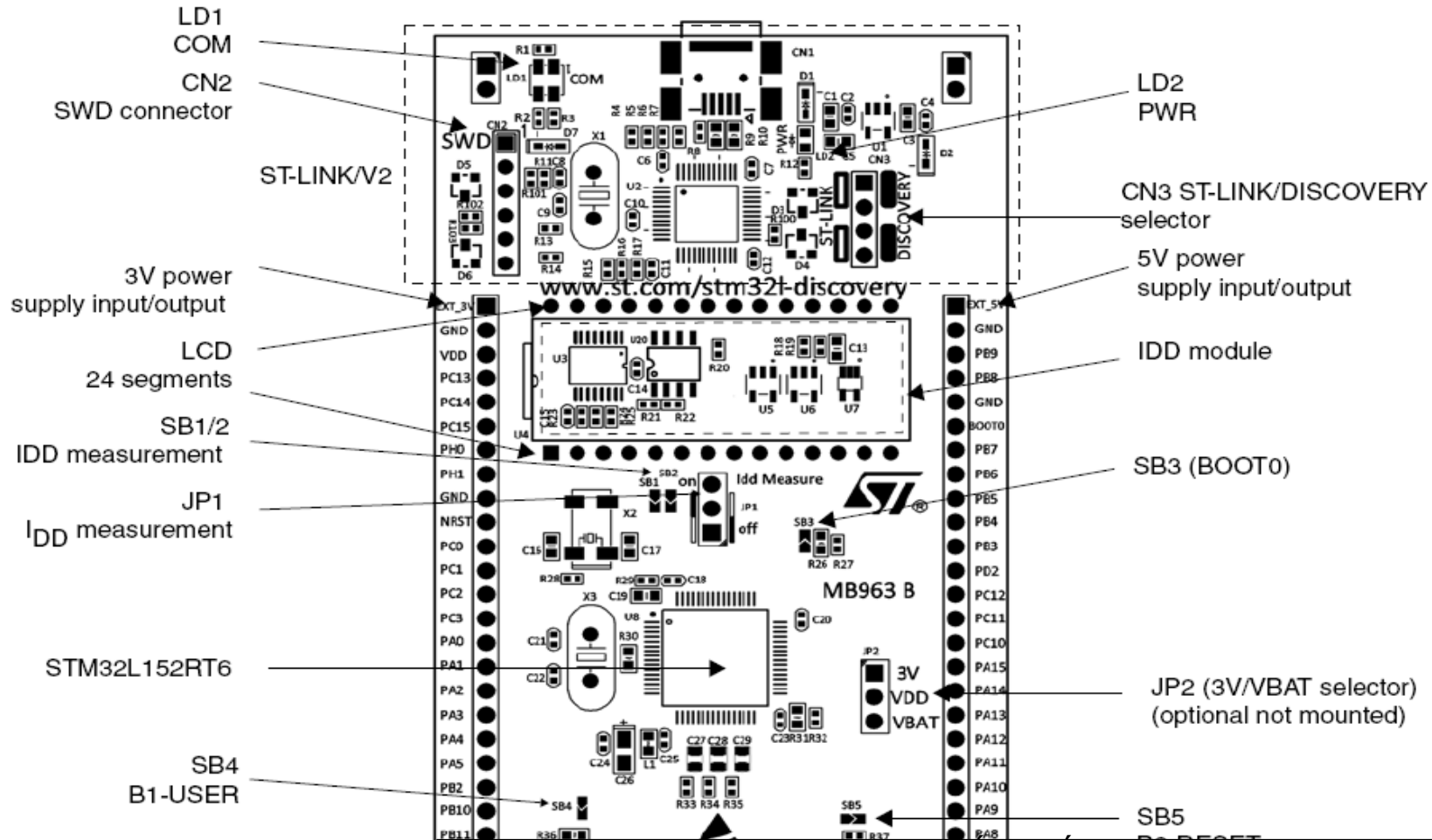


18/01/2016 Sistemas Digitales Basados en Microproces

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70**



D. DE BLOQUES Y LAYOUT

Mini USB

Alimentación a través del USB

Embedded ST-LINK/V2

STM32L152RBT6

SWD

Header

Header

Green LED LD3
PB7

Blue LED LD4
PB6

B2 RST

B1 USER

PA0

PUERTO P1:

- 04 – PC13
- 15 – PA0
- ADC_IN0
- TIM2_CH1_ETR
- 19 – PA4
- ADC_IN4
- DAC_OUT1
- 20 – PA5
- SPI1_SCK
- ADC_IN5
- DAC_OUT2
- TIM2_CH1_ETR

PUERTO P2:

- 07 – PB7
- I2C1_SDA
- TIM4_CH2
- USART1_RX
- 08 – PB6
- I2C1_SCL
- TIM4_CH1
- USART1_TX
- 12 – PD2
- TIM3_ETR
- 13 – PC12
- 19 – PA12
- USB DP
- SPI1_MOSI

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

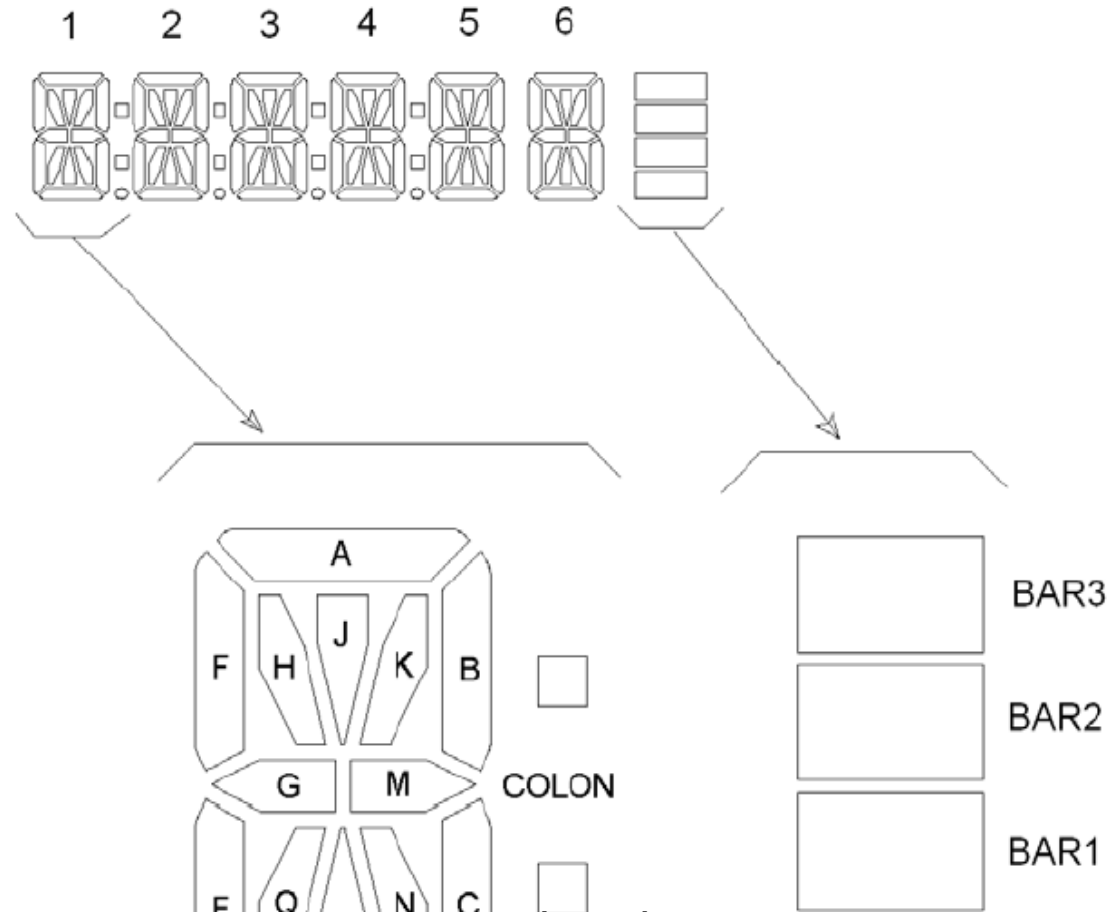
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



STM32L-DISCOVERY

- Display LCD de 6 caracteres con 2 formatos de visualización seleccionables:
 - caracteres de 8 o
 - caracteres de 14 segmentos
- Escala de barras en la parte derecha.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PRÉSTAMO DE LA PLACA DE DESARROLLO

- Durante el curso, se va a permitir el préstamo personal de:
 - La Placa de Desarrollo STM32L-Discovery
- El préstamo se hace con la condición de que el material se devuelva antes del examen en perfecto estado
 - De no ser así, el alumno no será evaluado en la asignatura
- Para obtener el material:
 - Imprimir, rellenar y firmar **TRES** copias del formulario de préstamo del material. El formulario se encuentra en Aula Global.
 - Entregar al coordinador de la asignatura el formulario, para que lo firme y se quede con una copia.
 - Acercarse al despacho 1.1.I.04 o 1.1.I.03 para entregar



18/01/2016 Sistemas Digitales Basados en Microproces

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Entregando con el formulario de devolución

ENTORNO DE TRABAJO: KEIL UVISION 5

15

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- El entorno de desarrollo se basa en el concepto de **proyecto**, en el que se incluyen los ficheros (.s y .c) y bibliotecas a compilar, para obtener el programa definitivo
- El programa se puede descargar directamente en la placa de desarrollo a través de la opción de **Debug**.
- La depuración se puede hacer paso a paso, consultar variables, registros, etc.
- Para simplificar el uso del sistema, especialmente en las primeras prácticas, se ha creado una biblioteca (**Biblioteca_SDM.lib**) que facilita:
 - La configuración del reloj del sistema (SYSCLOCK) y sus

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INSTALACIÓN DE KEIL uVISION 5

17

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



INSTALACIÓN

- El programa de instalación se puede descargar:
 - Directamente de la página de Keil (<https://www.keil.com/arm/demo/eval/arm.htm>) rellenando el formulario y descargando en MDK
 - Desde Aula Global , donde se encuentra el programa comprimido en 4 ficheros .rar, que una vez descomprimidos, generan un fichero .exe que es el programa de instalación.
- Ejecutando el mdk522.exe (o equivalente, ya que los números pueden cambiar, al cambiar la versión) se arranca el instalador del μ Vision :
 - Es preferible instalar el programa con la placa ya conectada, para que así se instale el driver de la placa
 - Si no se hace así, se puede instalar posteriormente el driver
 - De a todas las pantallas sobre Next, introduciendo la información solicitada
 - Si no sabe que poner en alguna opción, déjela en su valor por defecto.
 - Al finalizar la instalación del μ Vision, se solicitará la instalación de los drivers tipo ULINK, ST-Link, etc.
 - Aceptar todo el proceso
- En algunos ordenadores o cuando se haya instalado el μ Vision sin tener la placa conectada, hay que instalar a mano el driver. Para ello:
 - Vaya a la página <http://www.st.com/internet/evalboard/product/251168.jsp> y pulse en la pestaña “Design Support”.
 - Seleccione para descargar el “ST-LINK/V2 USB driver for Windows 7, Vista and XP”
 - Descárguelo (también se puede hacer esta escarga desde Aula Global), descomprímalo y ejecútelo aceptando todas las opciones (incluso las preguntas de seguridad que impone el

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

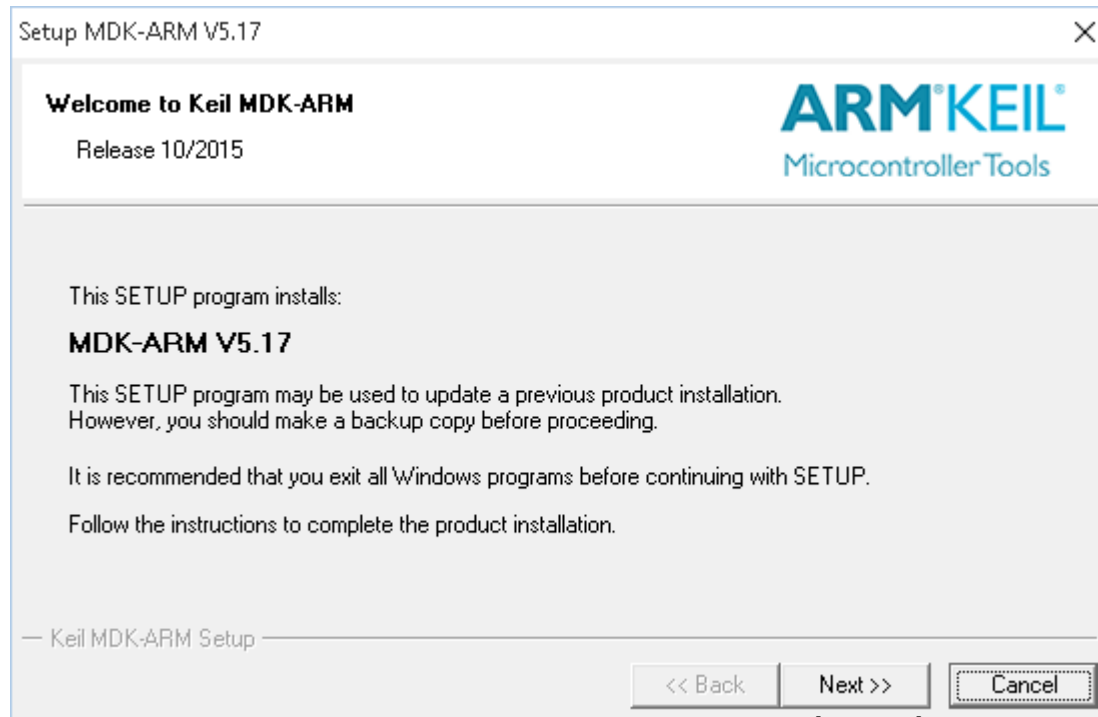
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Si se trata de una instalación anterior que no funcionaba, tendrá que ir, con la placa conectada, al Administrador de Dispositivos, y borrar el controlador que da fallos (el que salga con un símbolo de exclamación).



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Ejecute el programa mdk522.exe (o la versión actual existente)



Cartagena99

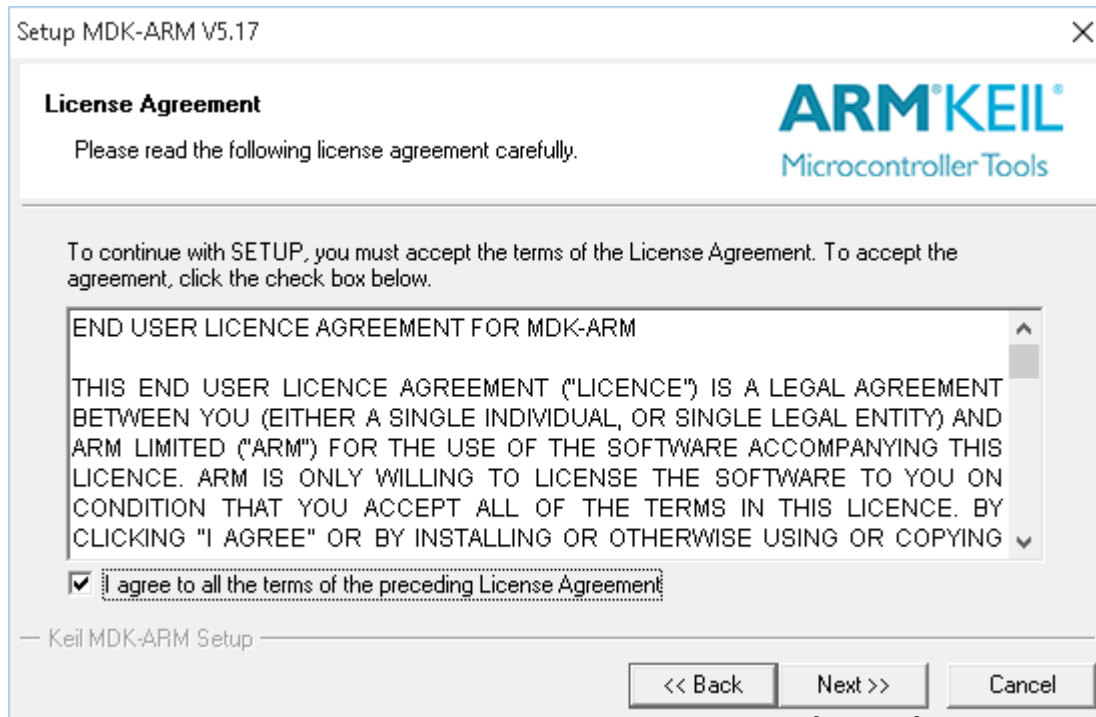
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Acepte las condiciones de la licencia



Cartagena99

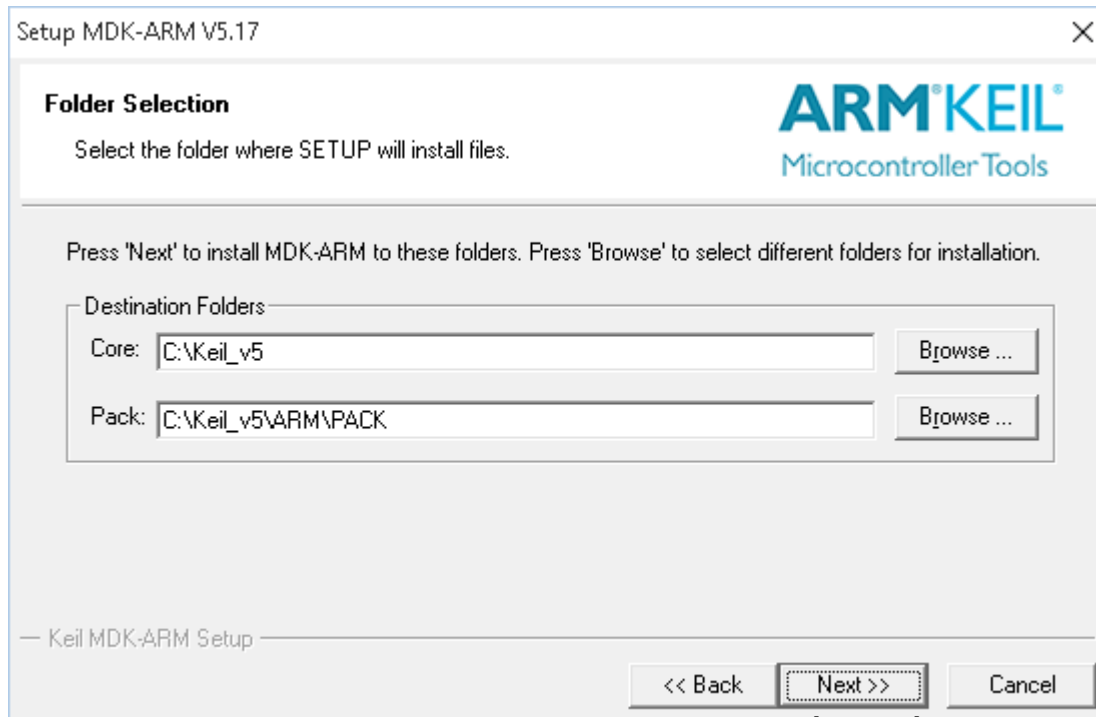
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Seleccione el lugar para la instalación, o acepte la ubicación por defecto



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Introduzca sus datos

Setup MDK-ARM V5.17

Customer Information

Please enter your information.

ARM KEIL
Microcontroller Tools

Please enter your name, the name of the company for whom you work and your E-mail address.

First Name:

Last Name:

Company Name:

E-mail:

— Keil MDK-ARM Setup —

<< Back Next >> Cancel

Cartagena99

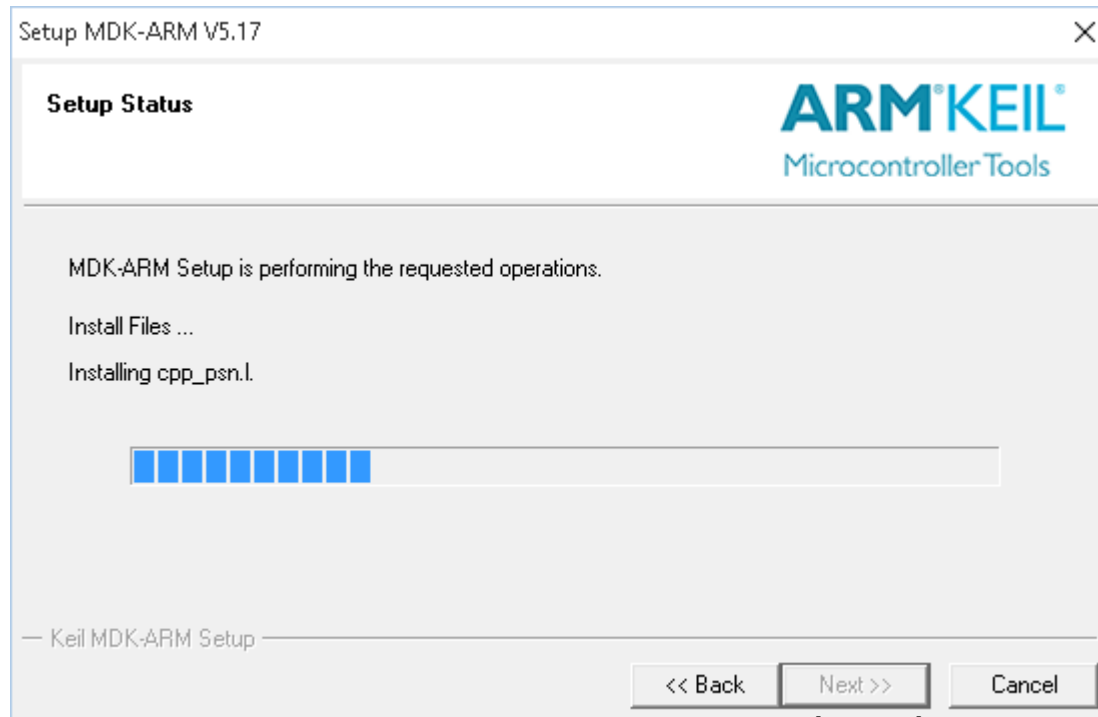
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Espere a que se instale la aplicación



Cartagena99

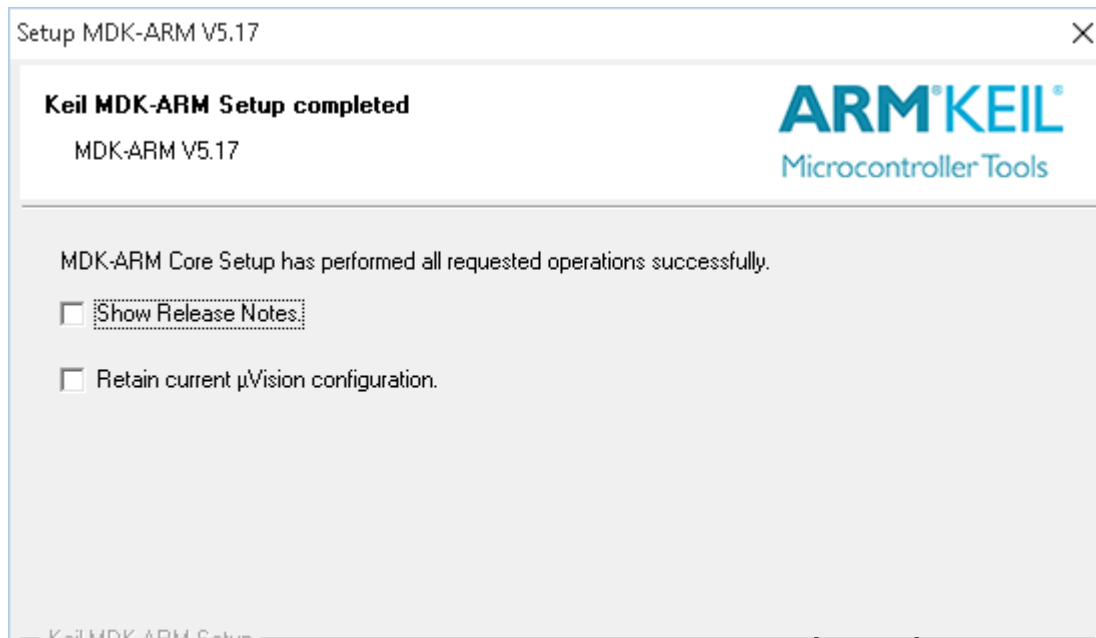
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Una vez finalizada la instalación le puede solicitar ver las Release Notes y usar (o no) la configuración anterior (si tenía ya una versión anterior instalada).



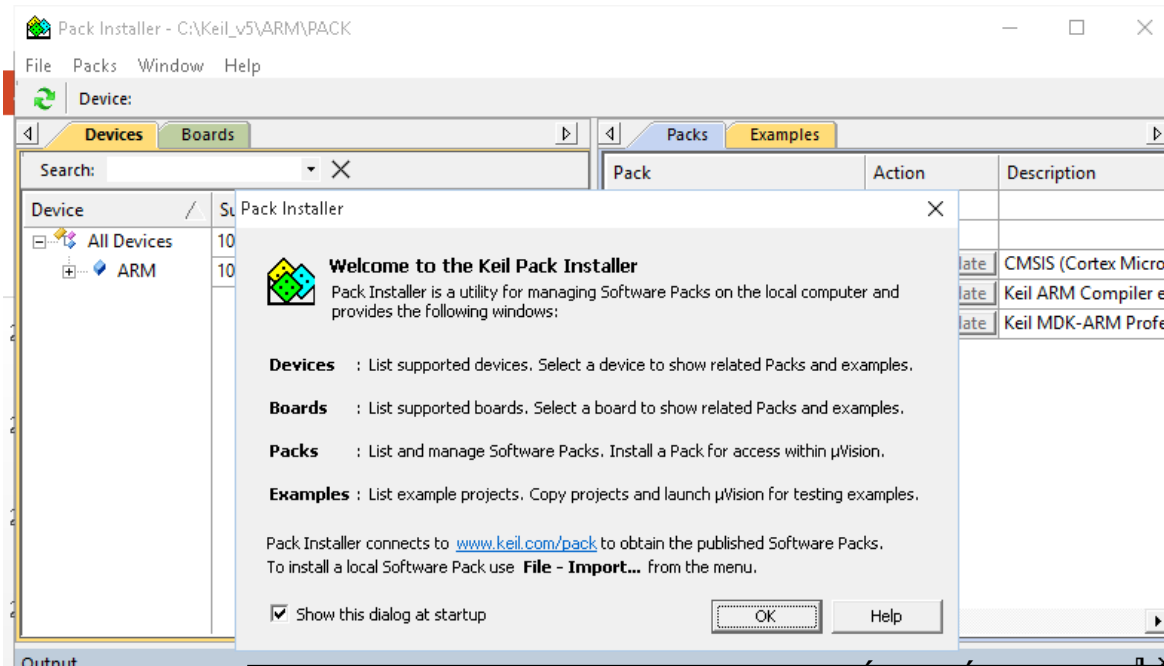
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Una vez instalado el uVision, se le solicitará que instale los paquetes necesarios
 - uVision es una plataforma de desarrollo que contempla multitud de procesadores, por lo que instalar todo puede ser excesivo.

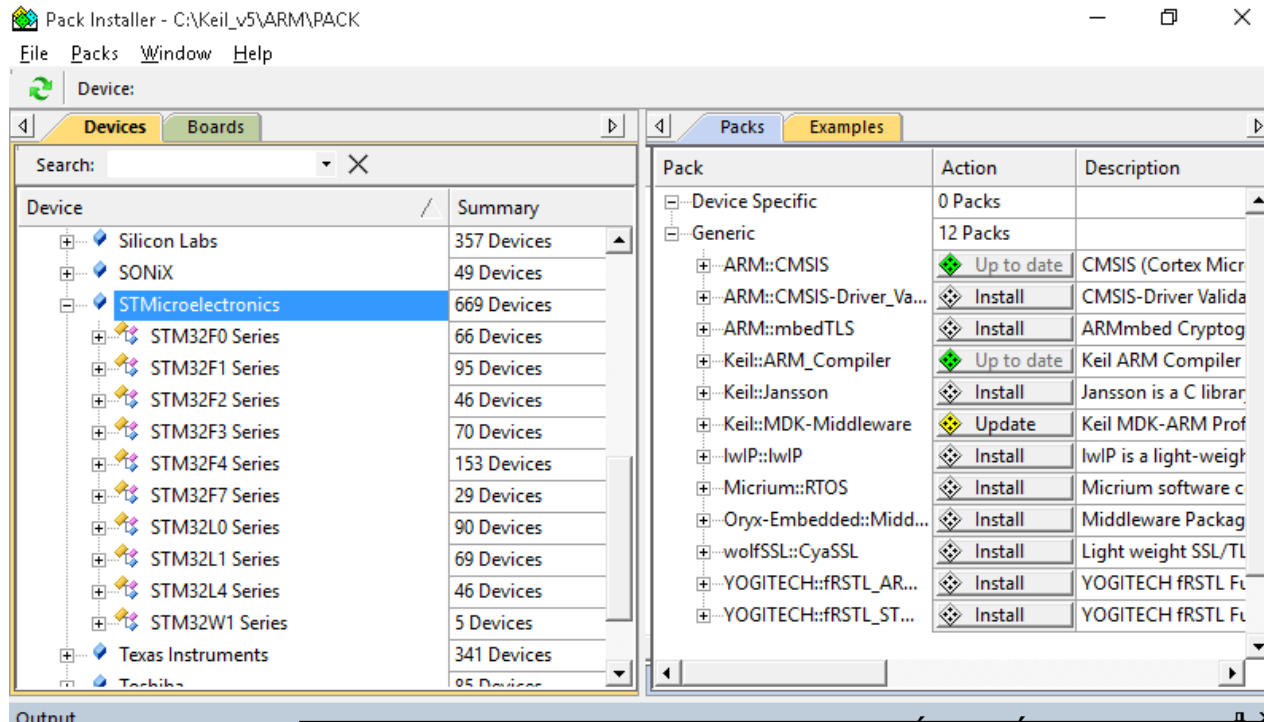


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

- Localice (en la pestaña Devices) la familia de STMicroelectronics



Cartagena99

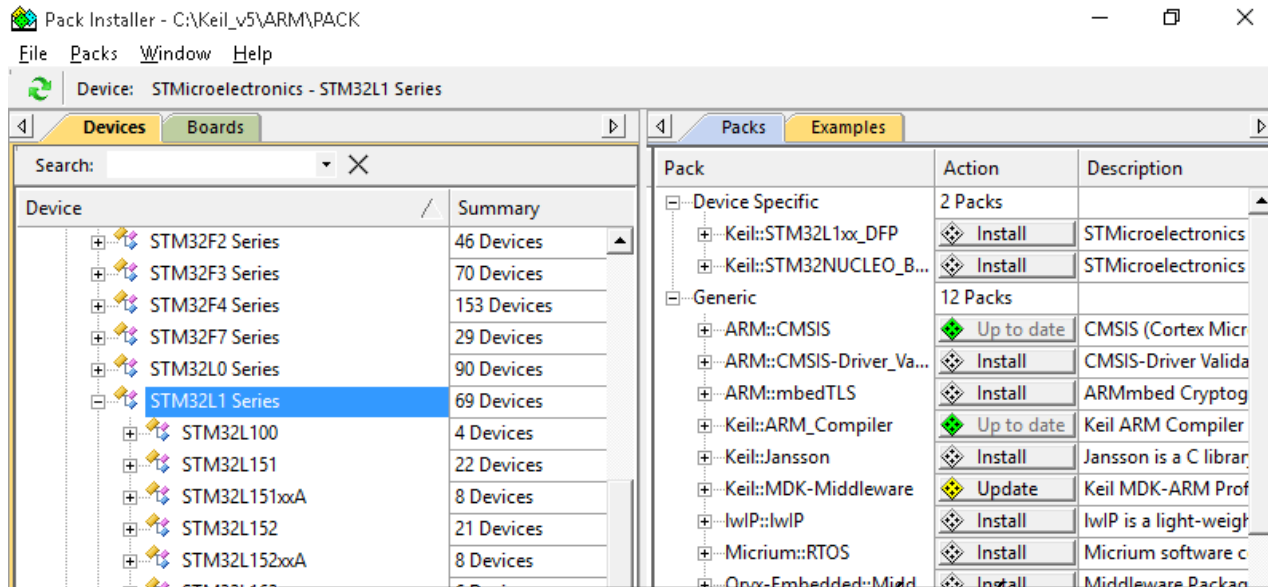
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Navegue por el árbol de dispositivos hasta encontrar el STM32L1 Series
- Seleccione esa opción y pulse “Install” o “Update” en cada uno de los botones que aparecen en la ventana de la derecha
- Esto hará que se conecte a internet para bajarse las últimas versiones



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

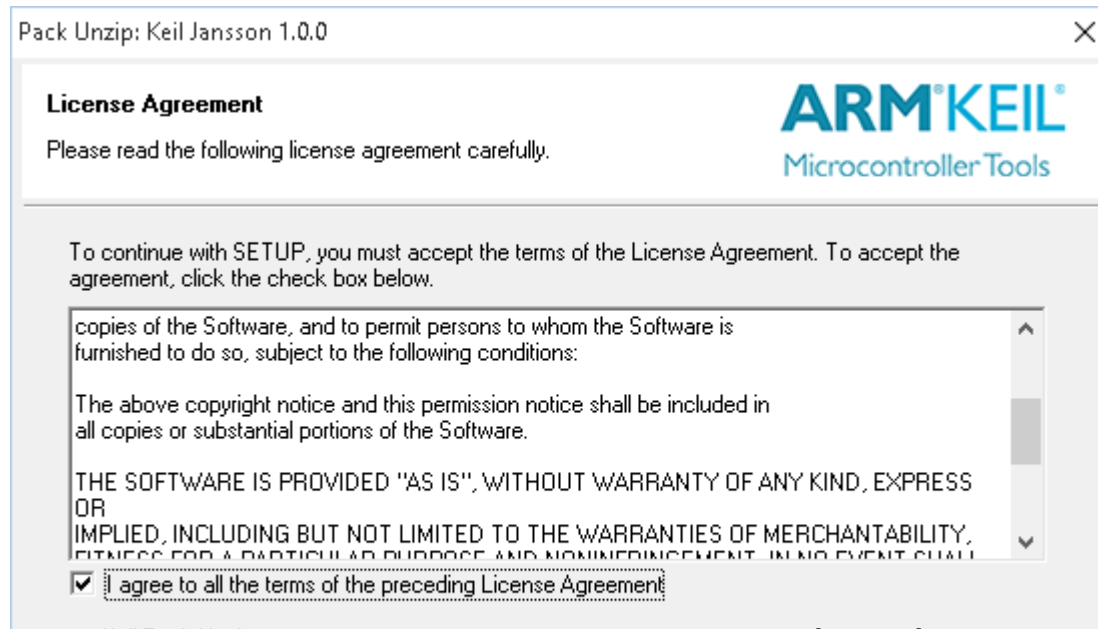
kerresn Pack descriptions

Update available for Keil::MDK-Middleware (installed: 6.5.0 , available: 7.0.0)



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Durante la instalación de los paquetes, le pedirá que acepte algunas licencias de uso.



Cartagena99

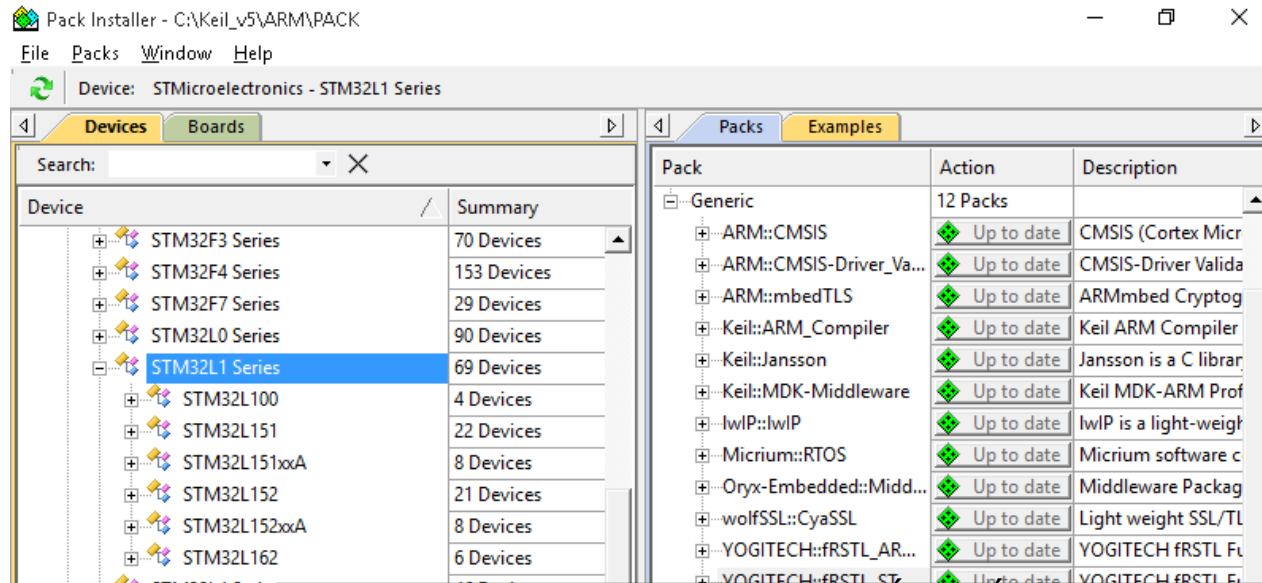
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INSTALACIÓN DE KEIL UVISION 5

- Una vez instalados todos los paquetes, la apariencia debe ser como la de la figura.
- En este momento puede cerrar el instalador de paquetes y ya puede utilizar el uVision 5, como si fuese cualquier otro programa de Windows.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PASOS PARA LA CREACIÓN DE UN PROYECTO EN UVISION 5

30

Cartagena99

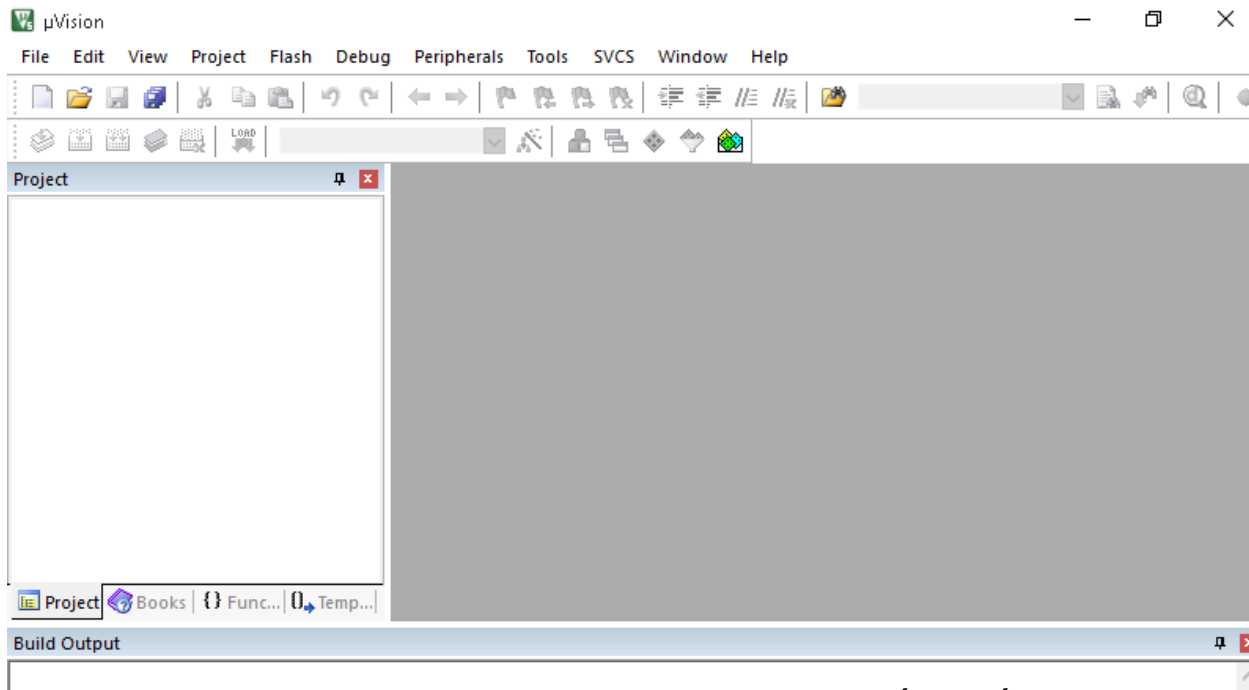
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Al arrancar el Keil uVision 5, asegurarse que no hay ningún Proyecto abierto, utilizando la opción Project ► Close Project



Cartagena99

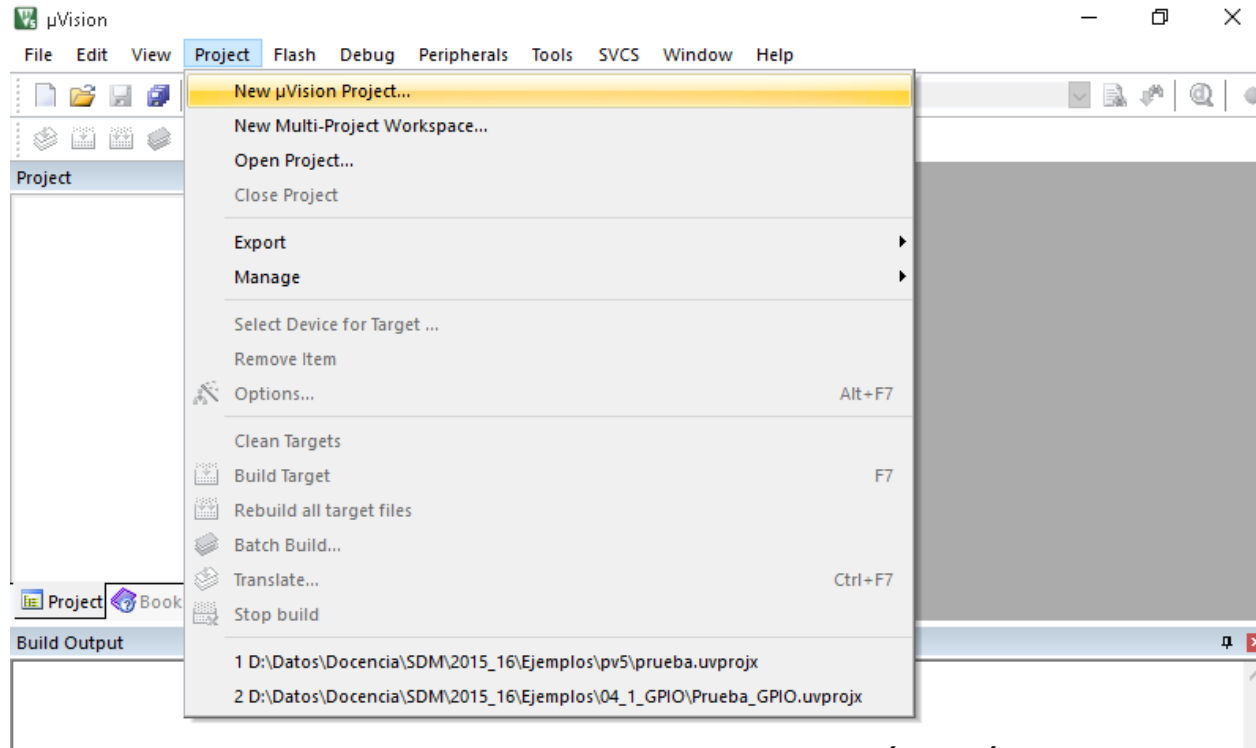
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Para crear un proyecto utilizar la opción **Project ► New uVision Project**



Cartagena99

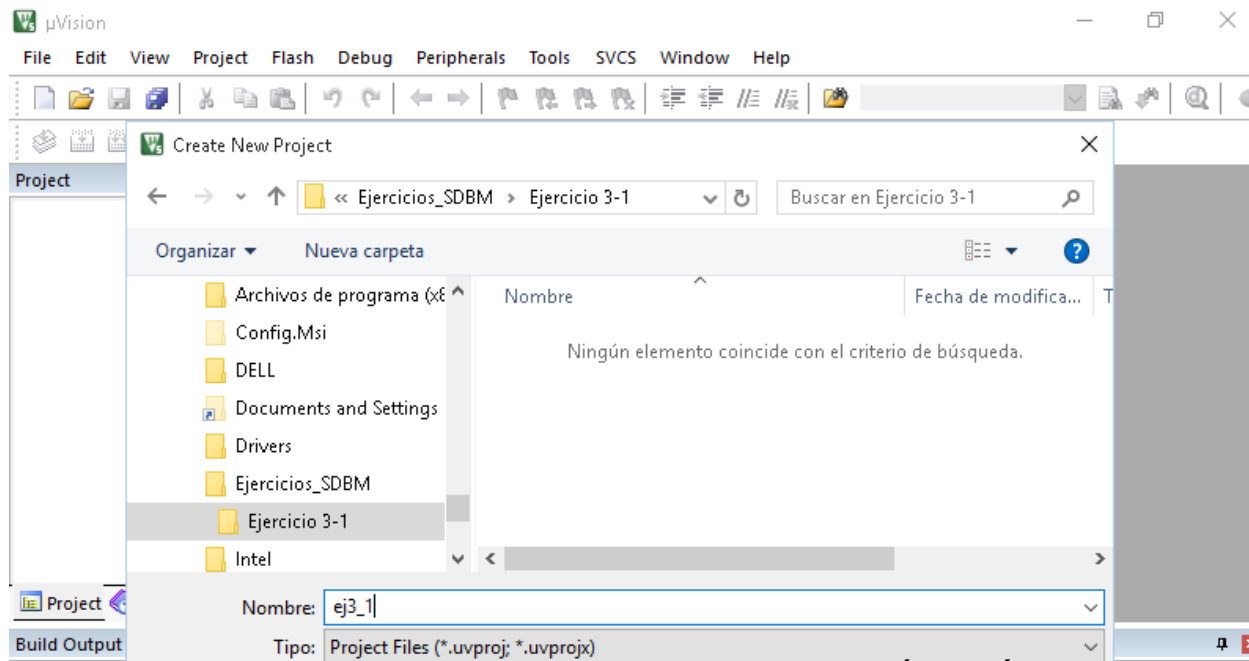
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Después de seleccionar la carpeta donde va a ubicar todos los ficheros del proyecto, de un nombre significativo al proyecto
 - Se recomienda que para cada programa cree un proyecto distinto, y que para cada proyecto, cree una carpeta distinta



Cartagena99

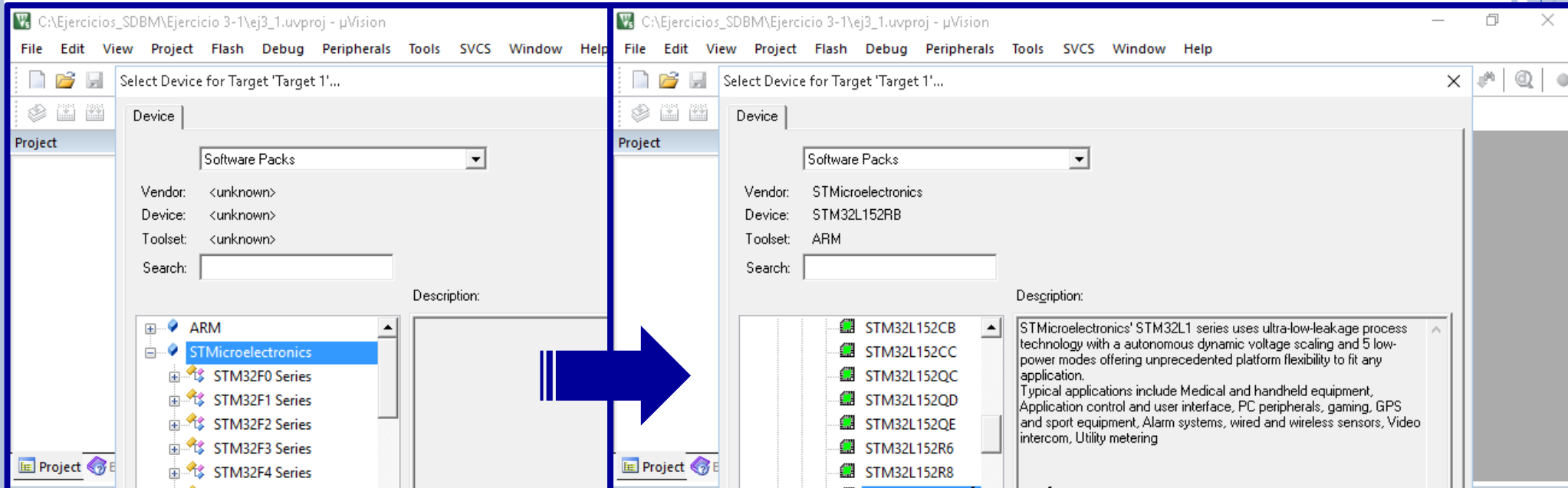
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- En la siguiente pantalla tiene que seleccionar el microcontrolador con el que va a trabajar
 - Seleccione la carpeta STMicroelectronics
 - Seleccione el microcontrolador STM32L152RB

18/01/2016



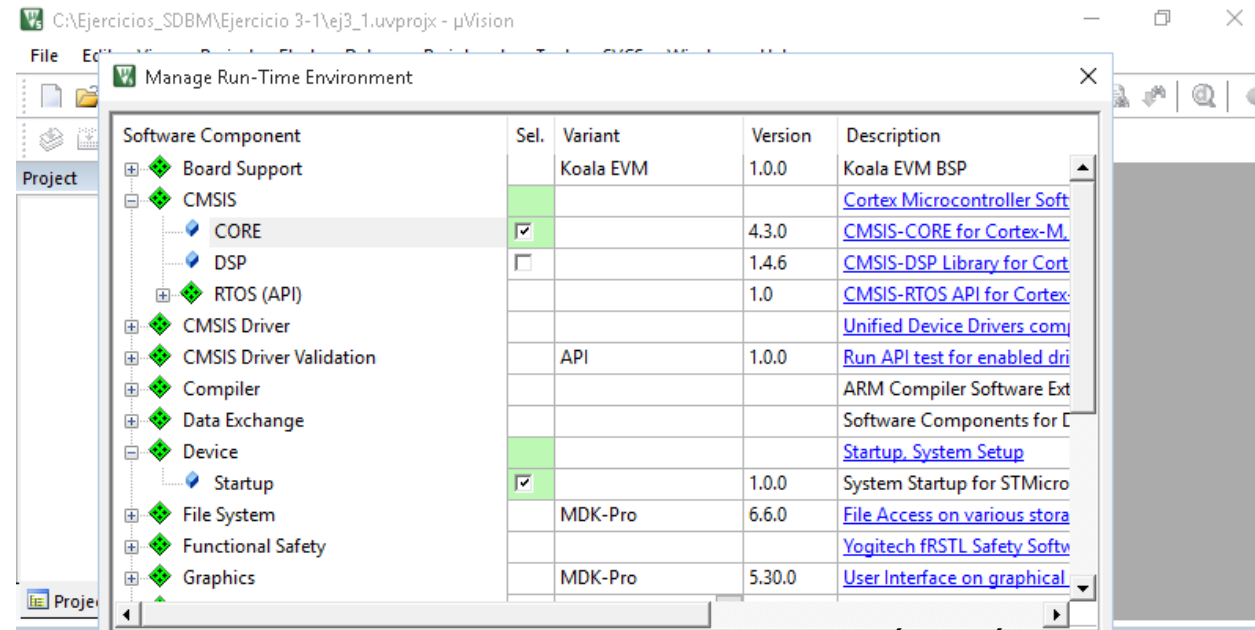
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- En la siguiente pantalla es necesario seleccionar los elementos relacionados con el microcontrolador (y la placa de desarrollo) que se han de integrar al proyecto. Para ello seleccione:
 - Device ► Startup
 - CMSIS ► CORE



Cartagena99

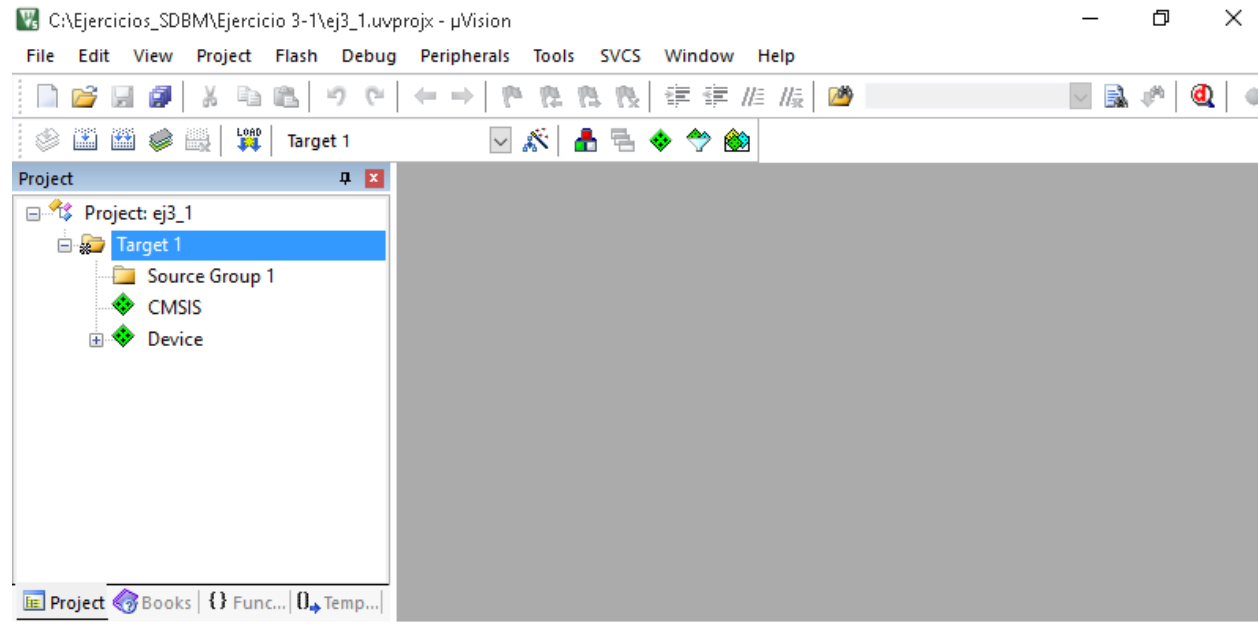
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Una vez finalizada toda esta fase, aparece el proyecto creado con algunos elementos integrados (CMSIS y Device) y una carpeta denominada SourceGroup1 en la que introduciremos los archivos fuentes del proyecto
 - Esto se comentará más adelante, porque todavía faltan pasos



Cartagena99

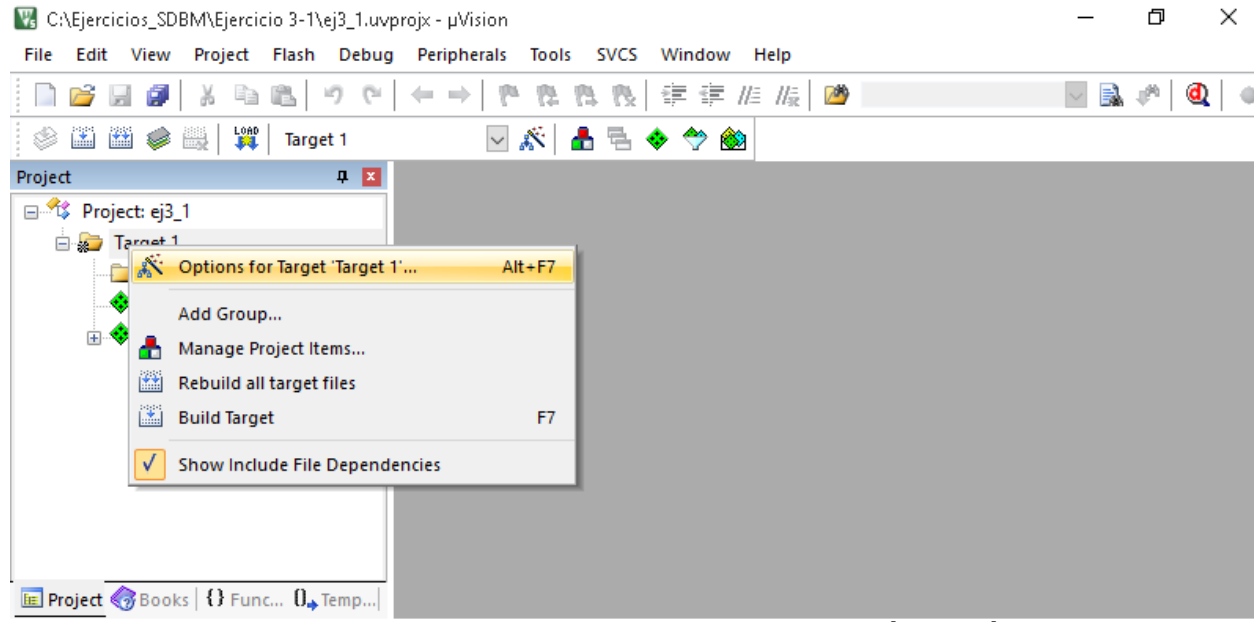
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Hay que configurar el entorno de desarrollo, y en concreto el Depurador y la herramienta para cargar la aplicación
- Pulse en el botón derecho en Target y selecciones Options for Target ...



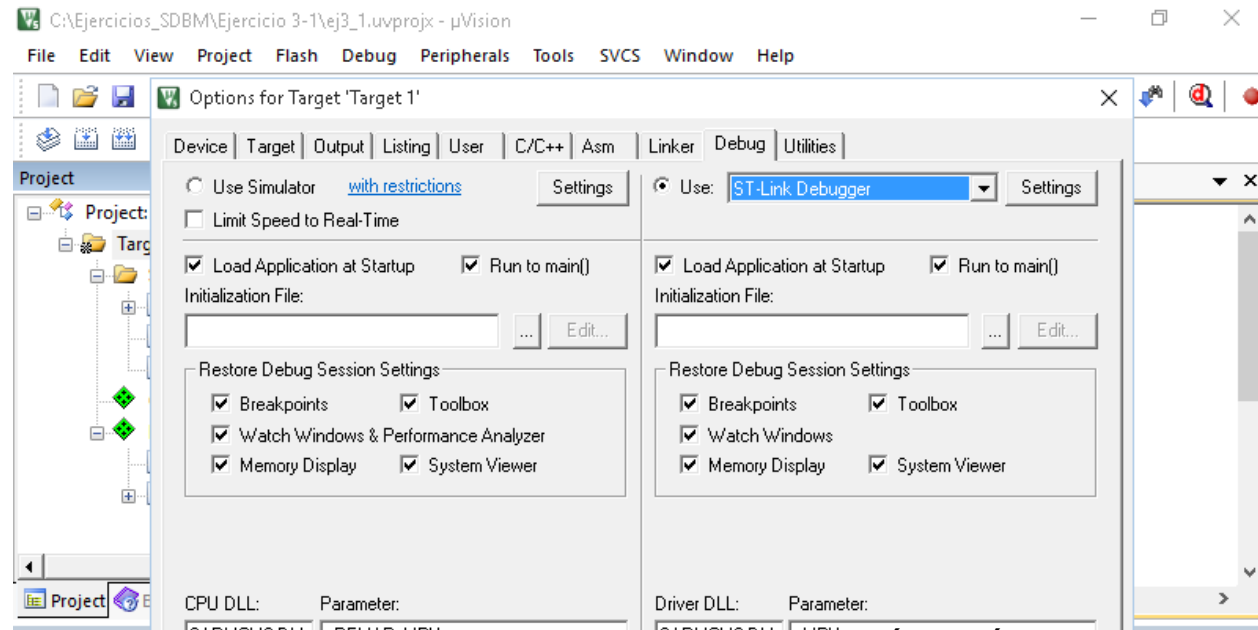
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Seleccione la pestaña Debug y seleccione la opción de utilizar un depurador (la columna de la derecha) y dentro de las opciones de depuradores, seleccione el ST-Link Debugger
- Fíjese en las casillas que están activadas en la figura, puesto que es la configuración recomendada.



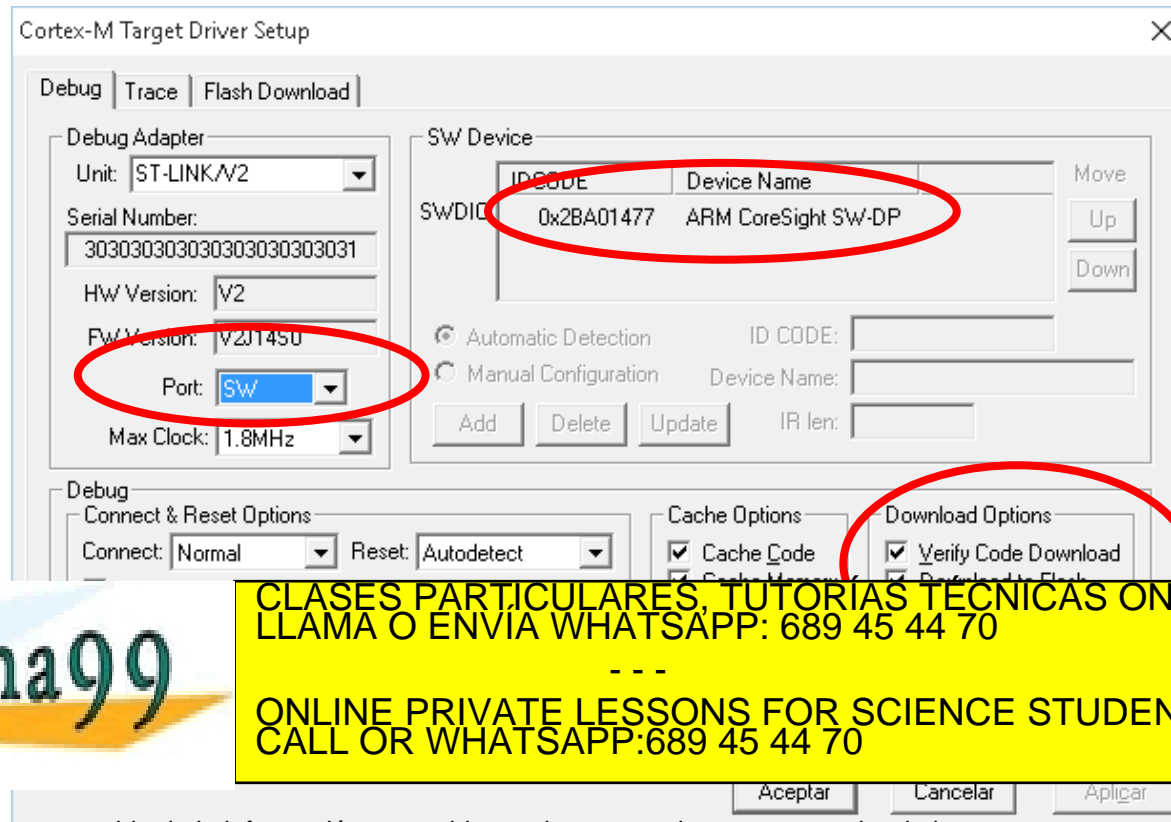
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Después de seleccionar el depurador (ST-Link Debugger), pulse el botón de Settings, para ver la configuración del mismo
- Seleccione como puerto SW.
- Si tiene conectada la placa, entonces verá a la derecha los datos de la placa conectada (ver figura). **Si no, verá una pantalla como la de la figura de la transparencia siguiente.**
- En cualquier caso, fíjese en las casillas seleccionadas y use esa configuración



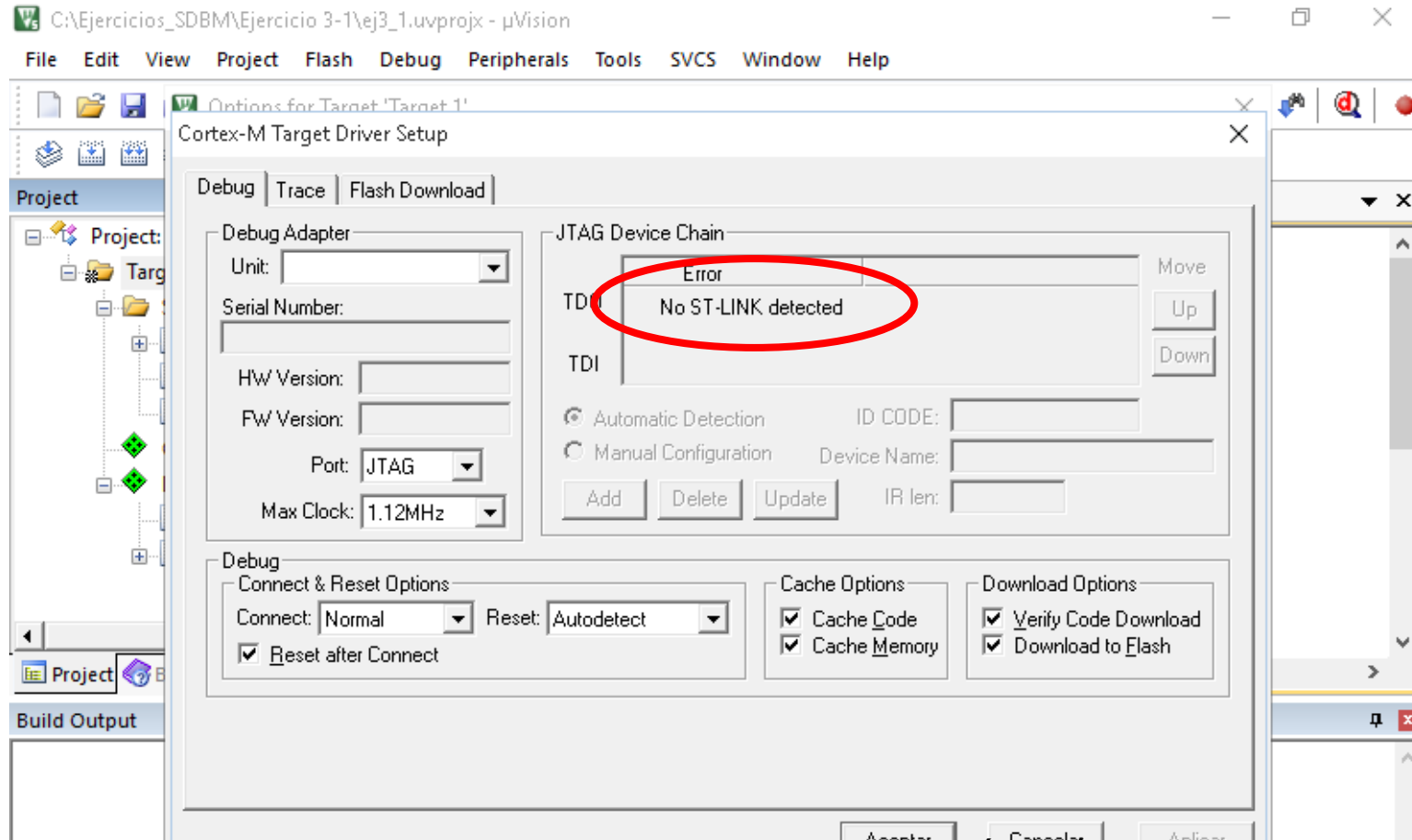
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO



18/01/2016 Sistemas Digitales Basados en Microproces

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

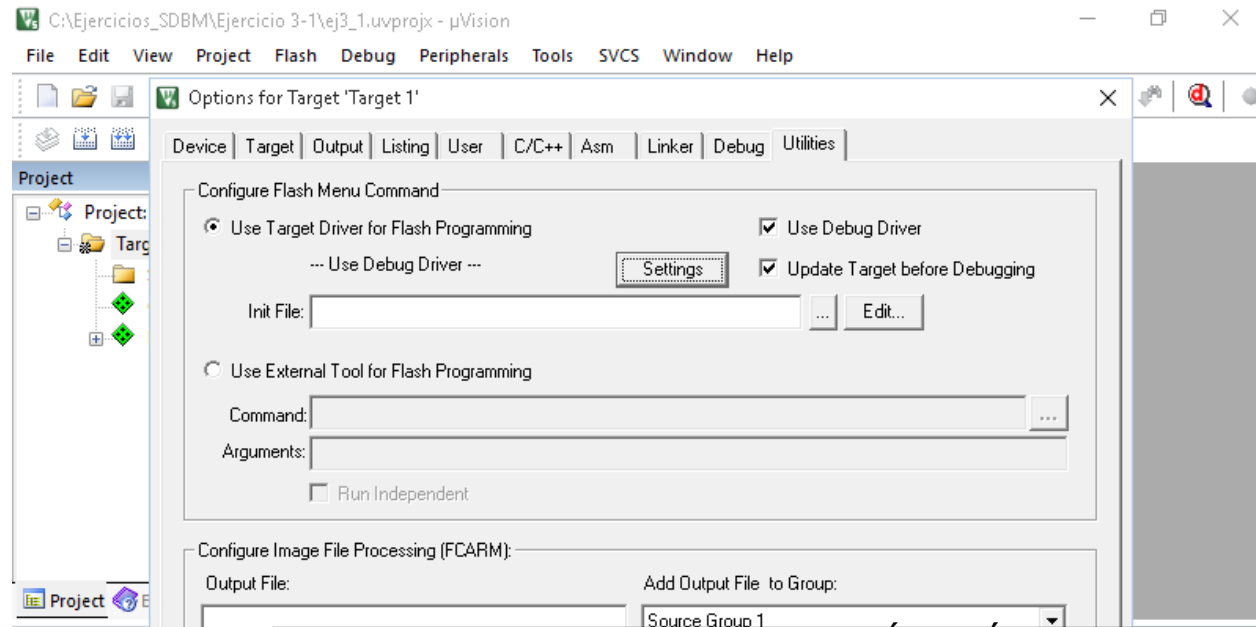
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

18/01/2016



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Después de aceptar las opciones del depurador, seleccione la pestaña de Utilities y copie la configuración que se muestra en la pantalla



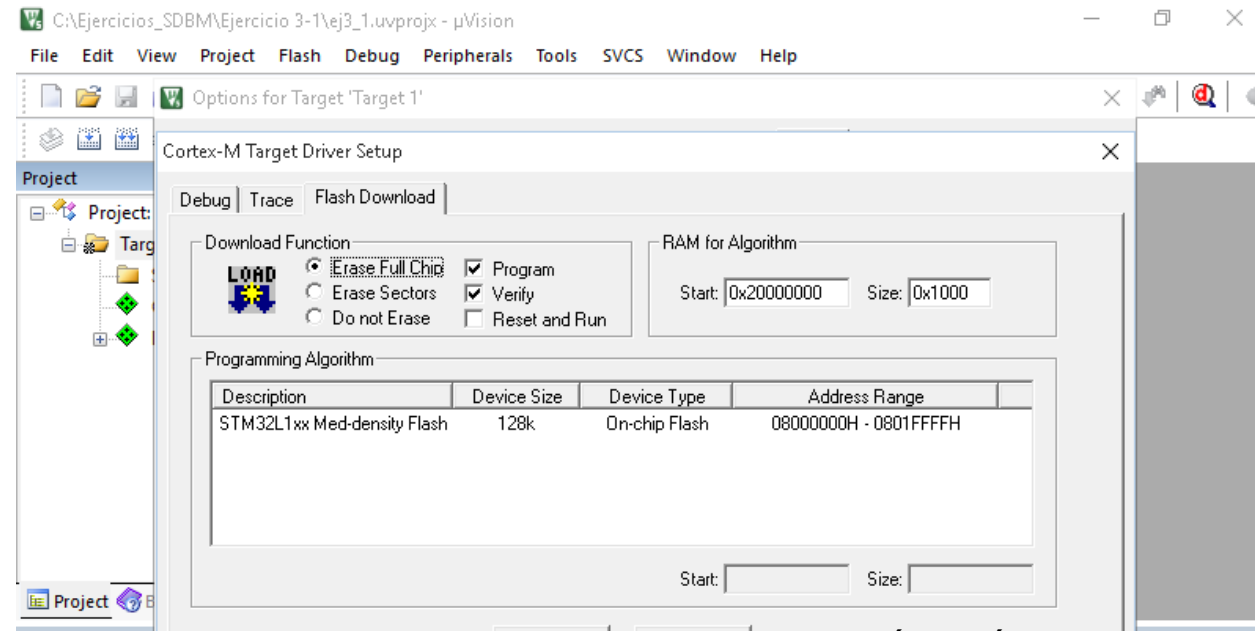
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Pulse en el botón de Settings (dentro de Utilities) y verifique que tiene un mapa de memoria instalado (por ejemplo el expuesto en la figura)
- También se recomienda que se seleccione “Erase Full Chip”



Cartagena99

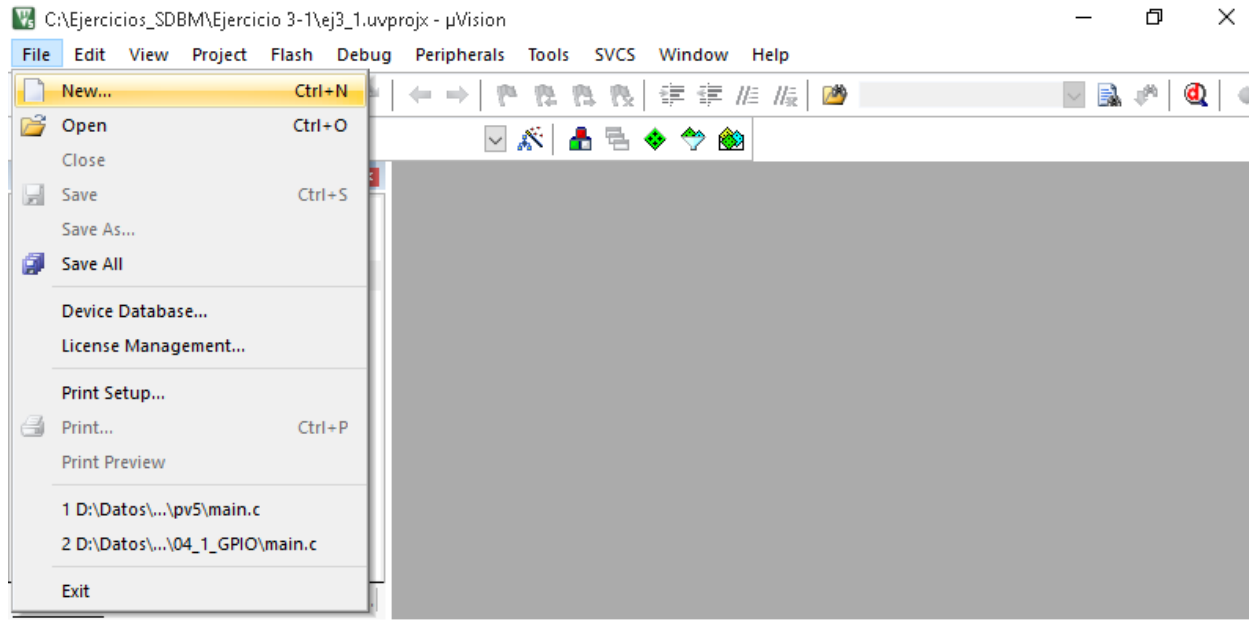
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Una vez aceptados los cambios en la configuración del Target, el proyecto está listo para poder darle contenido, creando e importando nuevos ficheros fuente.
- Empezamos creando un fichero fuente, para lo que seleccionamos File ► New...
- Esto creará una sub-ventana en la parte gris de la derecha, para poder teclear el código



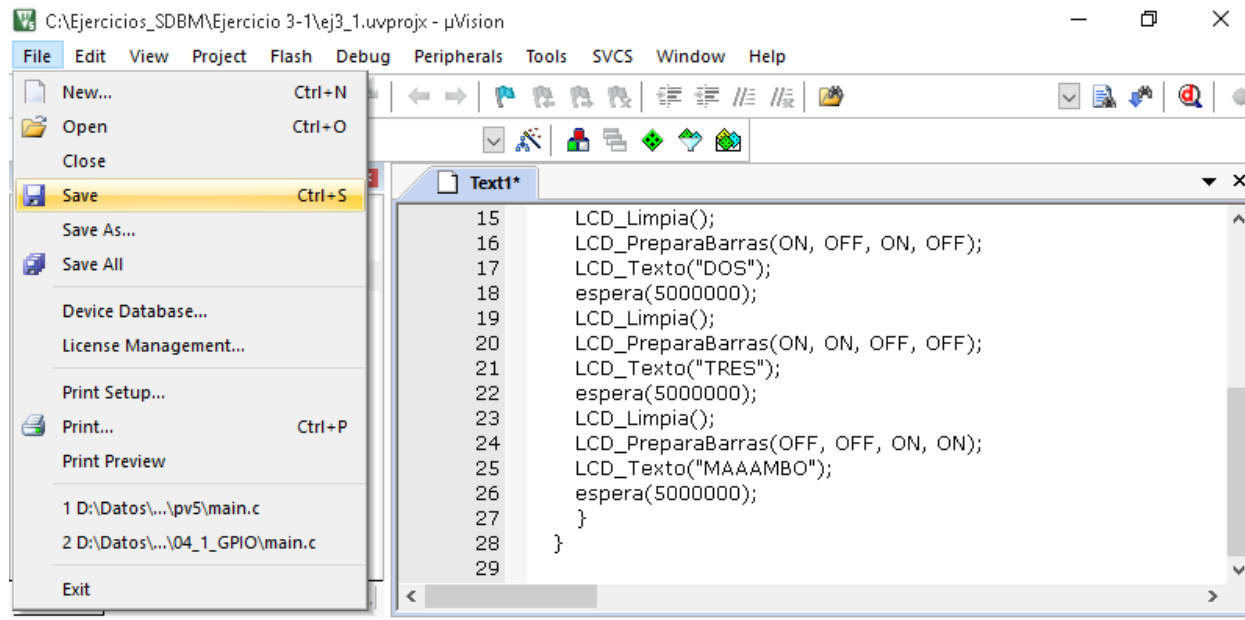
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Una vez escrito el código (en el que no está resaltada la sintaxis por no saber el entorno que tipo de fichero es), hay que guardar el fichero con la opción File ► Save



Cartagena99

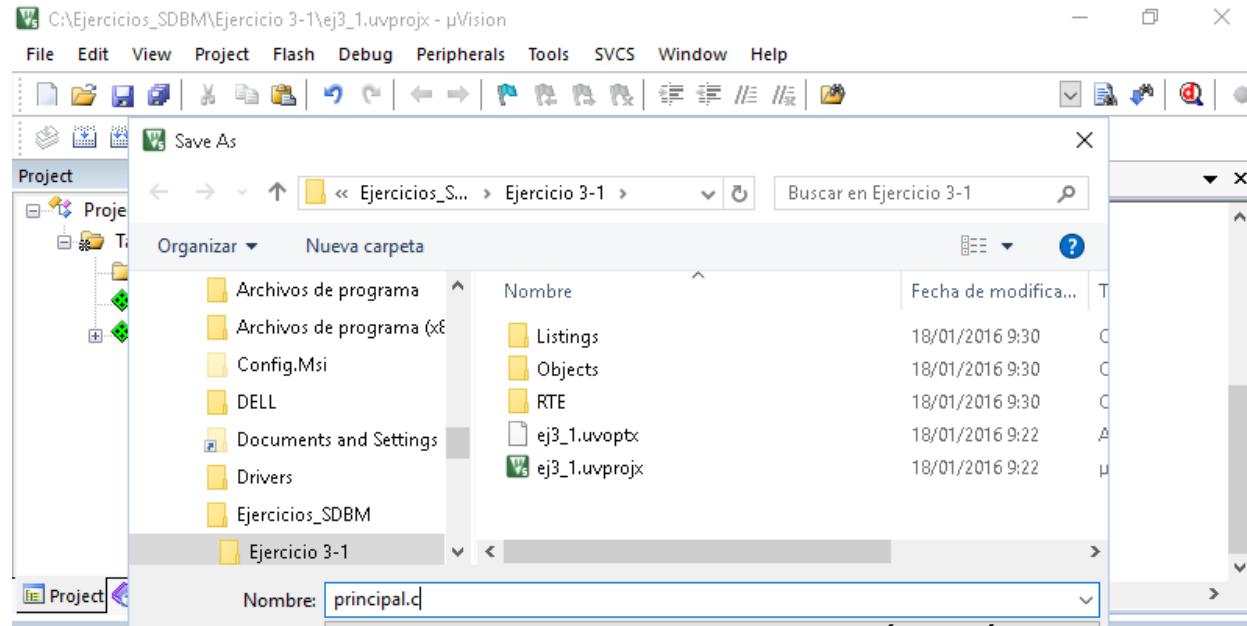
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Póngale un nombre con la extensión adecuada al formato (por ejemplo, si es un fichero en C, póngale un nombre acabado con .c; si es un fichero “header” de C, póngale un nombre acabado con .h)
- Al almacenarlo con un nombre y extensión, ya será posible que el entorno resalte la sintaxis con colores.
- El nombre del fichero puede ser cualquiera, pero se aconseja que sea un nombre representativo



Cartagena99

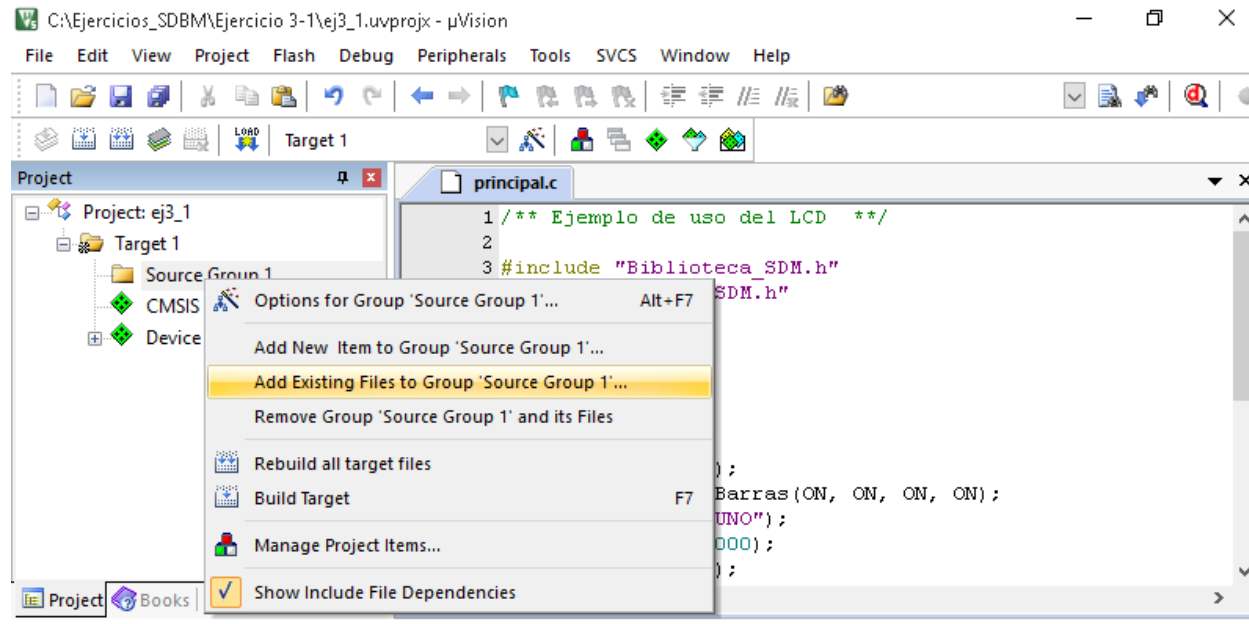
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Sin embargo, todavía no está ese fichero en el proyecto, por lo que habrá que decirle al proyecto la necesidad de incorporarlo al mismo.
- Para ello pulse el botón derecho en SourceGroup1 y seleccione Add Existing Files to Group “SourceGroup1” ...



Cartagena99

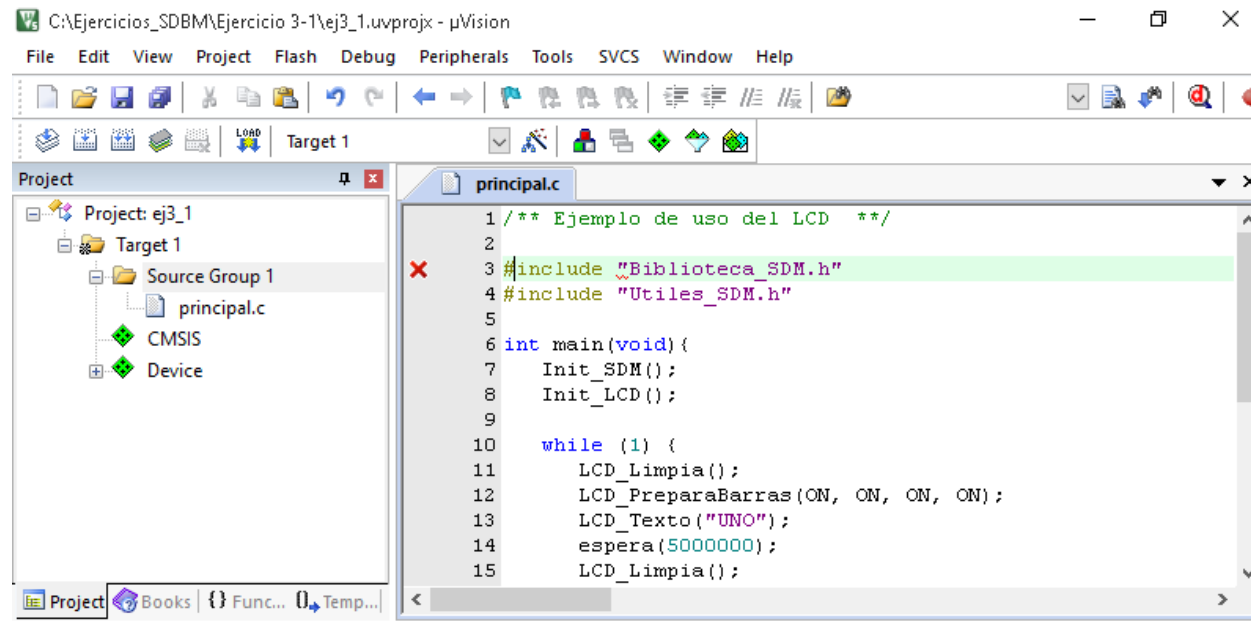
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Se puede ver el fichero integrado ahora en el proyecto, pero sin embargo se notifican errores. Eso es porque faltan todavía ficheros por integrar
- Se aconseja que copie en la misma carpeta donde está el proyecto los ficheros .h que se vayan a importar, así como cualquier otro fichero que se haya de integrar en el proyecto (archivos .c, archivos .lib, etc.)



Cartagena99

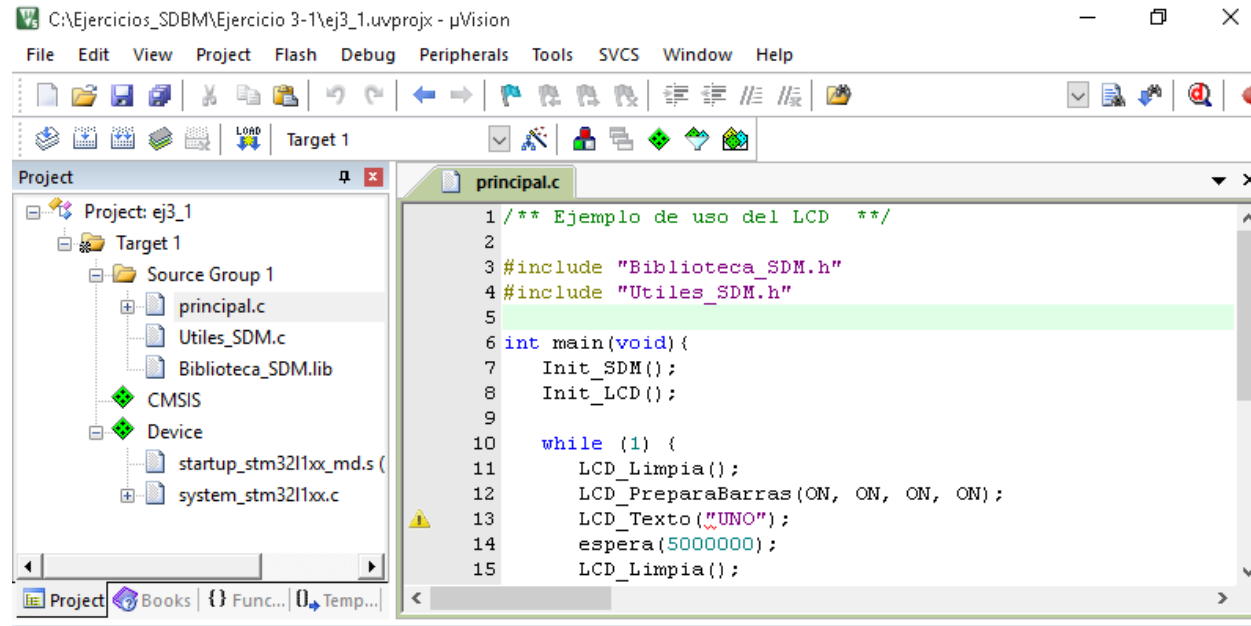
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- De la misma forma que hizo con el fichero .c inicial, inserte en el proyecto (dentro de SourceGroup1) el resto de ficheros compilables y linkables necesarios
 - Ficheros .c y ficheros .lib
 - **NO inserte los ficheros .h, puesto que éstos se integrarán solos al compilar el proyecto.**
- En el ejemplo, el proyecto queda como en la figura, habiendo integrado la biblioteca suministrada (Biblioteca_SDM.lib) y una biblioteca adicional creada por los profesores (que no se distribuye) denominada Utiles_SDM.c (en un futuro se le aconsejará a los alumnos que creen su propia biblioteca de utilidades)



Cartagena99

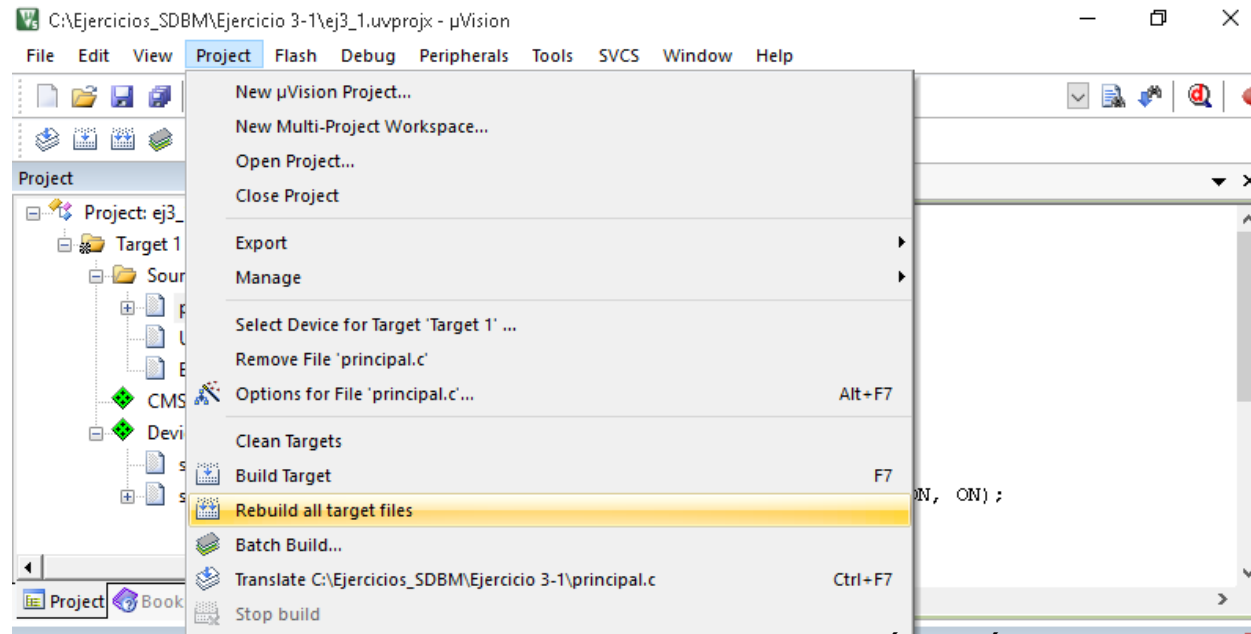
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

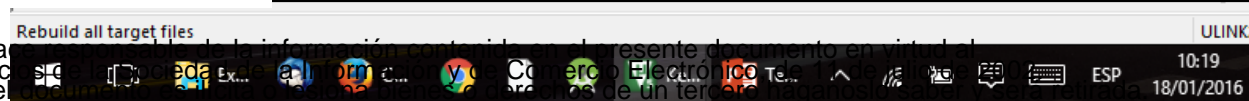
- El proyecto ya está listo para compilar
- Seleccione Project ► Rebuild all target files



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

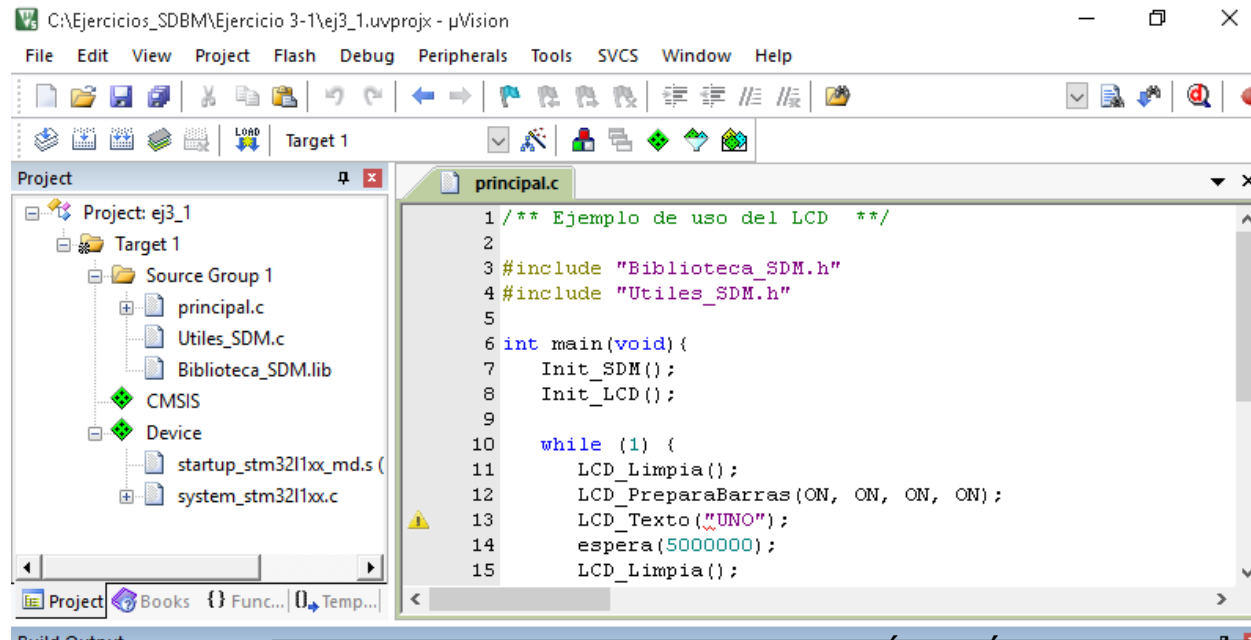
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70





PASOS EN LA CREACIÓN DE UN PROYECTO

- Durante la compilación verá aparecer mensajes en la ventana inferior del programa, y finalmente un mensaje diciendo el número de errores y avisos (warnings) resultantes.
- Una vez conseguido 0 errores, está listo para ejecutar el proyecto



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PASOS EN LA DEPURACIÓN DE UN PROYECTO

51



Cartagena99

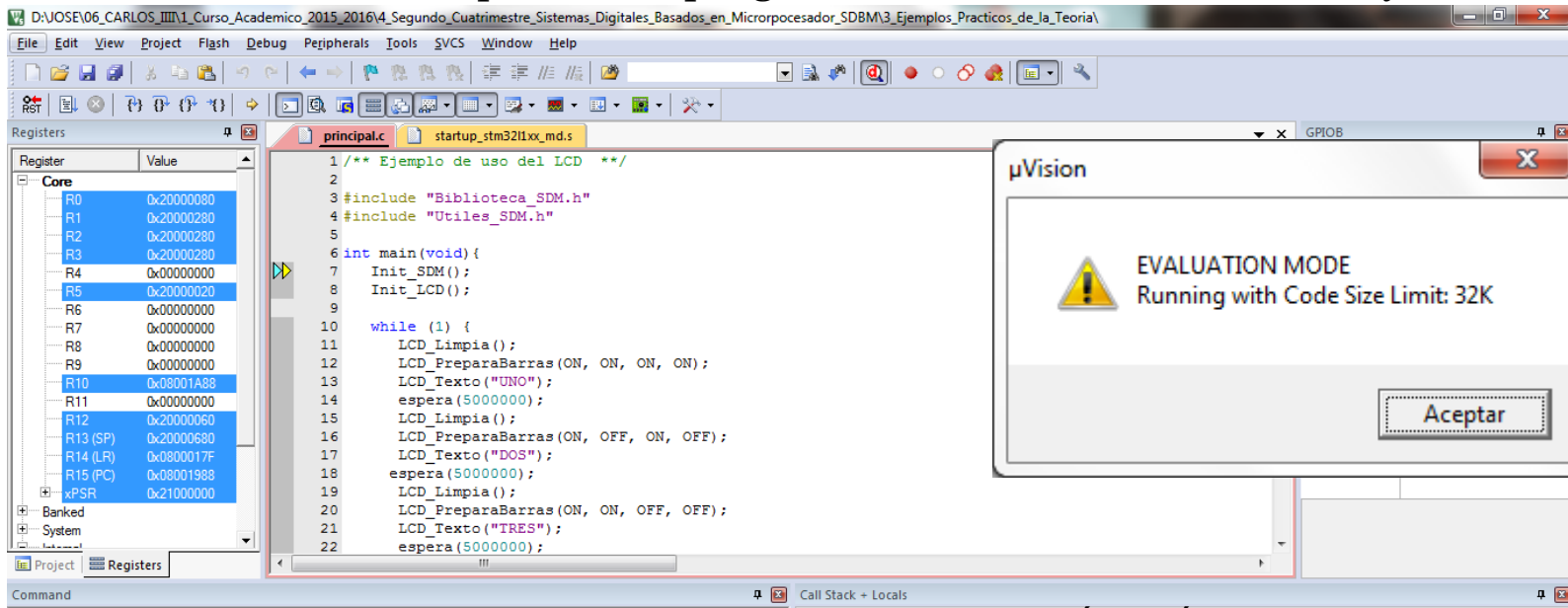
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA DEPURACIÓN DE UN PROYECTO

- Una vez compilado correctamente, conecte la placa al USB y ejecute el depurador con el botón: 
 - Tardará bastante hasta que cargue y luego aparecerá un aviso del modo de evaluación. Pulse Aceptar.
- Si se abre una ventana con ensamblador, pulse  para cerrarla.
- Como puede ver, el programa se ha ejecutado hasta llegar a la función main(). La flecha amarilla indica el punto del programa donde se encuentra la ejecución








Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA DEPURACIÓN DE UN PROYECTO (1)

- Para depurar, se pueden utilizar las siguientes opciones:
 - 1) Ejecutar de corrido todo el programa desde el punto actual. Si hay puntos de ruptura, se para en ese punto 
 - 2) Se depura la función actual, pero sin entrar en ella 
 - 3) Se ejecuta todo el programa hasta el punto donde actualmente se encuentra el cursor 
 - 4) Se depura la función actual, entrando en ella, si es necesario 
 - 5) Se sale de la función actual (se ejecuta lo que queda de función y se pausa la ejecución al finalizarla). Solo funciona cuando se ha activado la anterior previamente 
- Además, puede poner un punto de ruptura (breakpoint, es decir, pausa la ejecución cuando llega a ese punto) haciendo doble clic en cualquier punto a la izquierda del

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA DEPURACIÓN DE UN PROYECTO (2)

- Para examinar el valor de una variable, abra una Watch Window (View ► Watch Windows ► Watch 1)
 - En la parte inferior derecha, junto con Call Stack y con Memory 1 se abre una nueva pestaña denominada Watch 1
 - En dicha pestaña, escriba el nombre de la variable, registro o conjunto de registros.
 - Por ejemplo, escriba RCC y verá una estructura completa con los registros del reloj
 - En cada variable se puede ver su valor (sólo si se entra en la función donde se ejecuta) o incluso modificarlo para que sea tenido en cuenta en el siguiente paso de ejecución.
- Para ver los registros asociados a los periféricos o modificar su valor, seleccione la opción “Peripherals ► System Viewer” y ahora haga visible el registro deseado (por ejemplo: GPIO -> GPIOB)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PASOS EN LA DEPURACIÓN DE UN PROYECTO (3)

The screenshot shows a debugger window with the following components:

- Registers:** A list of registers (R0-R15) with their current values. R0 is 0x00000001, R1 is 0x42048108, R2 is 0x00000011, R3 is 0x40002404, R4 is 0x00000000, R5 is 0x20000020, R6 is 0x00000000, R7 is 0x00000000, R8 is 0x00000000, R9 is 0x00000000, R10 is 0x08001A88, R11 is 0x00000000, R12 is 0x20000060, R13 (SP) is 0x20000680, R14 (LR) is 0x08000559, and R15 (PC) is 0x08001990.
- Code Editor:** Shows the source code for 'principal.c'. The current execution point is at line 10, which is the start of a 'while (1) {' loop. The code includes 'Utiles_SDM.h' and contains a main function with several LCD-related operations and delays.
- GPIOB:** A configuration window for the GPIOB peripheral. It shows a list of pins (BS0-BS11) with checkboxes for their properties. The 'LCKR' register is selected, showing a value of 0x00000000. The 'BS6' property is highlighted, showing it is a [Bit 6] WO (@ 0x40020418) Port x set bit y (y= 0..15).
- Command Window:** Shows the execution status: 'Running with Code Size Limit: 32K', 'Load "D:\\JOSE\\06_CARLOS_IIII\\1_Curso_Academico_2015_2016\\4_Segundo_Cuatrimestre"', and '*** Restricted Version with 32768 Byte Code Size Limit *** Currently used: 6824 Bytes (20%)'. The current instruction is 'WS 1, 'i'.
- Watch Window:** Shows a list of variables being watched: 'i' (value: <cannot evaluate>, type: uchar), 'RCC' (value: 0x40023800, type: pointer), 'CR' (value: 0x03030303, type: unsigned int), 'ICSCR' (value: 0x005DD06B, type: unsigned int), 'CFGR' (value: 0x0091000F, type: unsigned int), and 'CIR' (value: 0x00000000, type: unsigned int).

18/01/2016 Sistemas Digitales Basados en Microproces

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

EJERCICIOS

56

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PROYECTO EJEMPLO PARA PROBAR EL LCD DE LA PLACA

```
/** Ejemplo de uso del LCD **/  
  
#include "Biblioteca_SDM.h"  
  
int main(void){  
    Init_SDM();  
    Init_LCD();  
  
    while (1) {  
        LCD_Limpia();  
        LCD_PreparaBarras(OFF, OFF, OFF, ON);  
        LCD_Texto("UNO");  
  
        LCD_Limpia();  
        LCD_PreparaBarras(OFF, OFF, ON, ON);  
        LCD_Texto("DOS");  
  
        LCD_Limpia();  
        LCD_PreparaBarras(OFF, ON, ON, ON);  
        LCD_Texto("TRES");  
  
        LCD_Limpia();  
        LCD_PreparaBarras(ON, ON, ON, ON);  
        LCD_Texto("MAAMBO");  
    }
```

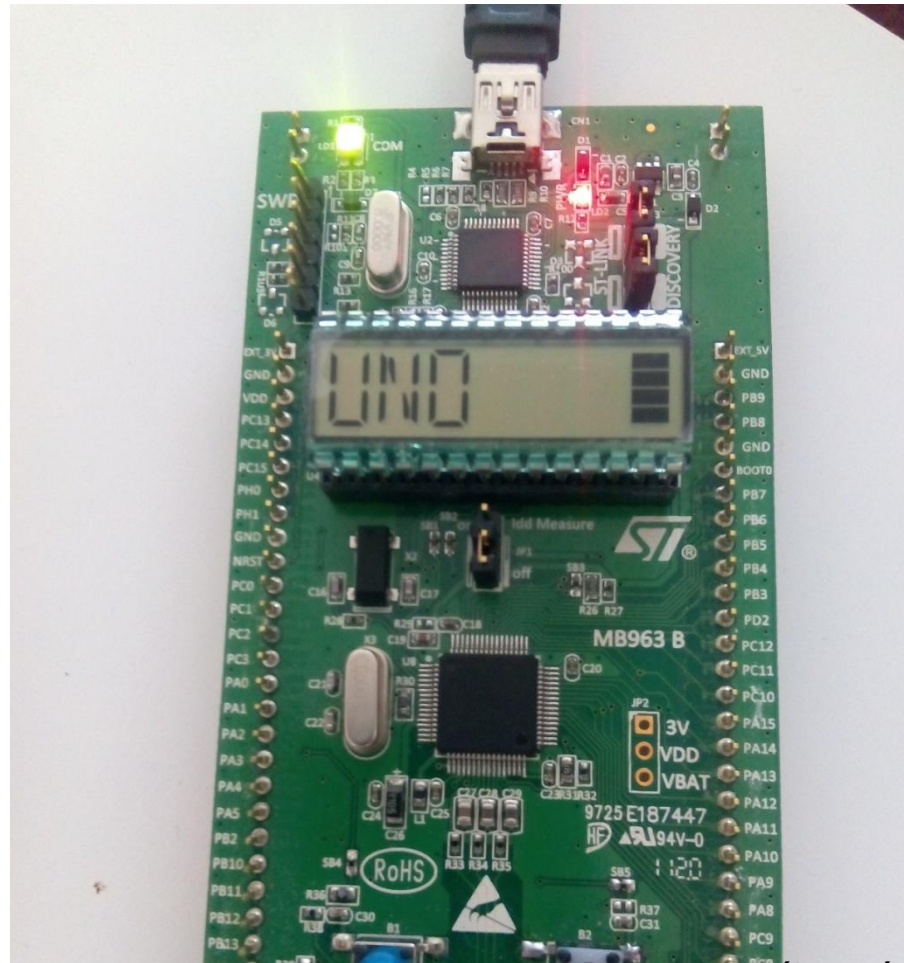
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PRUEBA DEL PROYECTO EXPLICADO



18/01/2016 Sistemas Digitales Basados en Microproces

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



EJERCICIOS

- 1) Cree el proyecto ejemplo y depúrelo.
- 2) Ejecútelo de forma seguida. ¿Ve algo en el display si lo ejecuta de forma seguida?.
- 3) Entre mensaje y mensaje en el LCD introduzca una espera de 1 segundo para poder ver algo, utilizando para ello un bucle **for** (intente ajustar en número de ciclos del bucle **for** para que cada espera sea de 1 segundo) . Para ello, tenga en cuenta:
 - Que cada instrucción en ensamblador se ejecuta en un único ciclo de reloj.
 - Que cada instrucción en C son varias instrucciones en ensamblador.
 - Que el reloj está funcionando a 32MHz.

Cartagena99

elegante.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70