

ANEXO A: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE OPENCV

A.1.- Introducción:

La librería OpenCV del inglés *Open Source Computer Vision Library* (Librería de código abierto para visión por computador), es una librería para el procesamiento digital de imágenes y algoritmos de visión desarrollada inicialmente por Intel[®]. Como su propio nombre indica, es una librería de código abierto por lo que actualmente cualquiera puede contribuir a su desarrollo. Esta librería se apoya en la librería IPL de Intel[®] (*Image Processing Library*) consistente en una serie de funciones de bajo nivel para el procesamiento digital de imágenes estáticas. Por otro lado, OpenCV también emplea DirectX, un conjunto de APIs (pequeñas aplicaciones) desarrolladas por Microsoft[®] para la creación de aplicaciones multimedia y juegos.

OpenCV ha ido ganando mucha popularidad en los últimos años en el área del procesamiento de imágenes o secuencias de video en tiempo real. Algunos ejemplos de aplicaciones donde esta librería ha tenido aceptación son: reconocimiento de objetos, seguimiento de elementos en movimiento, reconstrucción 3D, robots móviles, etc. Su éxito ha sido tan grande que incluso

se han creado comunidades de desarrolladores que trabajan con esta librería. De esa forma, cualquier persona que acceda a estas comunidades puede obtener demos, artículos divulgativos, información referente a proyectos en desarrollo o resolver dudas de programación de una forma fácil y rápida, aprovechando también la amplia colección de algoritmos disponible.

Con este anexo lo que pretendemos es facilitar una guía de instalación de esta librería (OpenCV) y una guía para la configuración del compilador sobre el que ésta va a funcionar, en nuestro caso Visual Studio C++ 2005. Este anexo detallará la instalación sobre Windows XP, por ser el sistema operativo sobre el que nosotros hemos trabajado, aunque OpenCV puede instalarse en otros sistemas operativos como Windows 95/98/2000/NT y Linux.

A.2.- Instalación

En este apartado detallaremos los pasos que hay que seguir para la instalación y puesta en marcha de la librería OpenCV.

A.2.1.- Instalación de DirectX y DirectX Extras.

Para el funcionamiento de la librería OpenCV es necesaria la instalación de los archivos DirectX y DirectX Extras de Microsoft. En nuestro caso, los archivos que instalamos fueron:

- Microsoft DirectX 9.0 SDK Update (December 2004)
- Microsoft DirectX 9.0 SDK Update (December 2004) Extras.

En cualquier caso, cualquier actualización posterior a éstas funcionará de la misma forma. Estas actualizaciones están disponibles de forma gratuita en la página web de Microsoft.

Para descargarnos la actualización DirectX 9.0 SDK Update (December 2004) iremos a la dirección:

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=4e825a37-0c94-4421-9ec8-156e52525d11&displaylang=en>

Una vez allí, pincharemos en el botón *Download* y salvaremos el archivo en el escritorio (o en cualquier otra carpeta temporal del disco). Se descargará un archivo llamado **dxsdk_dec2004.exe** con un tamaño de 222 MB. Una vez

que se haya descargado satisfactoriamente, haremos doble click sobre el ejecutable (que no es más que un archivo comprimido .zip autoextraíble) y seguiremos las instrucciones que nos facilitan para instalarlo.

Una vez instalada la actualización anterior pasaremos a instalar los extras. Para ello accederemos a la dirección:

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=a8667cc6-22ca-4195-a4fa-71dec1f454f9&displaylang=en>

Siguiendo los mismos pasos que para el archivo anterior descargaremos los extras. En este caso se nos descargará un ejecutable llamado **dxsdk_dec2004_extras.exe** de 35.1 MB de tamaño¹. Para ejecutarlo haremos doble click sobre éste y automáticamente se extraerá todo su contenido a un directorio temporal. Después de la extracción veremos que en ese directorio temporal existirá una carpeta llamada **Extras**. Tendremos que coger esa carpeta y ponerla en la carpeta de DirectX 9.0 SDK (que se creó al instalar la primera actualización). Si no se cambió la localización, por defecto esa carpeta se encontrará en C:\Archivos de Programa\Microsoft DirectX 9.0 SDK (December 2004).

Con esto queda finalizada la instalación de las actualizaciones. Es muy importante no olvidar dónde se han instalado las actualizaciones de DirectX, pues necesitaremos esta ruta después para la configuración del compilador.

A.2.2.- Instalación de OpenCV.

En esta sección instalaremos OpenCV v1.0 (versión con fecha de Octubre del 2006 y que es la primera versión no-Beta de la librería). Aunque la librería estará completamente instalada al final de este apartado todavía no podremos utilizarla, ya que para ello será necesario configurar el compilador para que trabaje con la librería.

La página web oficial de OpenCV es:

<http://www.intel.com/technology/computing/opencv/index.htm>

Es conveniente que todo programador que vaya a trabajar con la librería OpenCV se familiarice con los contenidos de esta página, pues aquí

¹ En el CD que se adjunta con la memoria del proyecto se encuentra disponibles los archivos dxsdk_dec2004.exe y dxsdk_dec2004_extras.exe

encontraremos numerosos recursos útiles. Por otro lado, comentar también la existencia de la comunidad de desarrolladores OpenCV de los grupos de Yahoo!; se recomienda a todos los programadores que vayan a trabajar con esta librería que se unan a ella.

Volviendo a la página principal de OpenCV, en ella podemos encontrar un enlace directo al proyecto OpenCV de SourceForge desde donde podremos descargarnos la librería y muchos otros documentos de interés. El enlace es:

<http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>

En esta página pincharemos sobre el enlace *Download Open Computer Vision Library* el cual nos redireccionará a la zona de descarga. Allí encontraremos una relación con los ficheros más recientes relacionados con el proyecto. De todos ellos debemos descargarnos el paquete **opencv-win**. En la siguiente figura se señala este fichero.

Package	Release	Date	Notes / Monitor	Downloads
ch-opencv	2.3.0	August 3, 2005	 	Download
openAVCSR-win	alpha 1	April 22, 2003	 	Download
OpenCV courses	CVPR01 course	January 8, 2002	 	Download
opencv-doc	HOWTOs-Tutorials	July 30, 2003	 	Download
opencv-linux	1.0	November 6, 2006	 	Download
opencv-win	1.0	October 19, 2006	 	Download

Figura 2.1.- Lista de descargas

Al seleccionar *Download* como se muestra en la figura anterior se nos redireccionará a otra página donde seleccionaremos el archivo **OpenCV_1.0.exe**. Para descargarnos archivos desde SourceForge necesitamos seleccionar el servidor desde donde vamos a hacerlo, este servidor es lo que se conoce como *mirror*. Una vez seleccionado el *mirror* más cercano nos descargaremos el archivo y lo salvaremos en el escritorio o en cualquier carpeta temporal. Cuando la descarga se haya completado tendremos un ejecutable de 12.7 MB de tamaño.

Para instalar la librería sólo tenemos que hacer doble click sobre este archivo y seguir las instrucciones de instalación proporcionadas; se requieren al menos 59.2 MB de espacio libre. La carpeta por defecto donde se instala la librería es C:\Archivos de Programa\OpenCV, para simplificar las cosas recomendamos instalar la librería en ese directorio. Durante la instalación debemos seleccionar la opción “Add < >\OpenCV\bin\ to the System PATH” para que el sistema añada la ruta específica de OpenCV a la variable del sistema PATH.

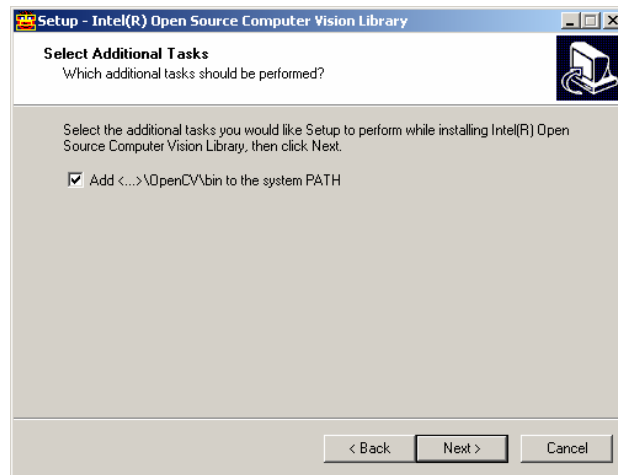


Figura 2.2.- Diálogo de instalación de OpenCV

En versiones antiguas (betas) de esta librería esta tarea no funcionaba correctamente así que más adelante explicaremos cómo cambiar la variable PATH manualmente en caso de que la ruta no se haya añadido de forma automática.

Con esto quedaría concluida la instalación de la librería OpenCV en nuestro ordenador, a falta de configurar nuestro compilador para poder comenzar a trabajar con ella.

A.3.- Configuración del compilador

En este apartado vamos a detallar los pasos que hay que seguir para configurar correctamente el compilador Visual Studio C++ 2005 para que pueda trabajar con la librería OpenCV. Esta explicación está pensada para usuarios con muy poca experiencia en el entorno Visual Studio, por lo que trataremos de desarrollarlo todo con mucho detalle.

Como ya se dijo en el apartado anterior, existen versiones de OpenCV donde la variable PATH del sistema no se modifica adecuadamente con la instalación de la librería, por lo que comenzaremos explicando cómo hacer esto de forma manual.

A.3.1.- Modificación de la variable del sistema PATH

Para modificar el valor de esta variable de forma manual y así asignarle la ruta propia de OpenCV vamos debemos seguir las siguientes instrucciones.

En primer lugar, pinchamos en el botón **Inicio** y seleccionamos el **Panel de Control**. En la ventana del panel de control seleccionaremos “Vista Clásica” en caso de que la ventana esté en modo de “Vista por Categorías”. Una vez así, hacemos doble click sobre el icono **Sistema** haciendo que aparezca la ventana **Propiedades del Sistema**. En esa ventana seleccionaremos la pestaña **Opciones avanzadas** y en ella pincharemos sobre el botón **Variables de entorno** como se muestra en la siguiente figura.

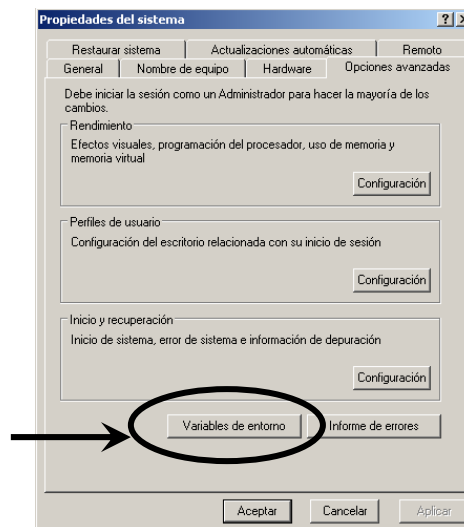


Figura 3.1 – Propiedades del sistema

Una vez abierto la ventana de diálogo asociada a las variables de entorno, en la lista **Variables del sistema** seleccionaremos la variable **Path** y la editaremos.

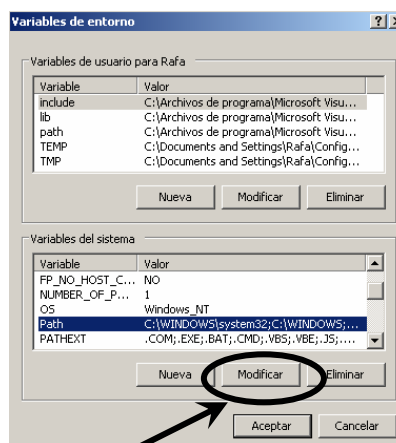


Figura 3.2.- Variables del entorno

Añadir la ruta de la carpeta **bin** de OpenCV en el casillero “valor de variable”. Debemos añadir la ruta al final y asegurarnos de que esta nueva ruta está separada de la anterior mediante un punto y coma (ver figura 3.3). Si la carpeta de destino durante la instalación de OpenCV fue la carpeta por defecto, la ruta debe ser la siguiente: “C:\Archivos de programa\OpenCV\bin”. En caso contrario, debe situarse en la carpeta “bin” de OpenCV, copiar la ruta y añadirla en la variable Path como ya hemos explicado.

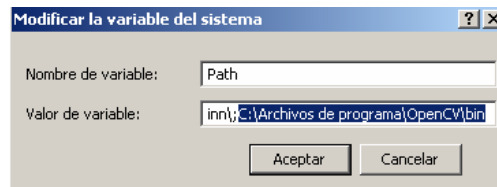


Figura 3.3.- Editando la variable Path

Seleccionaremos “Aceptar” en todas las ventanas de diálogo abiertas y cerraremos la ventana de Panel de Control. En este instante es recomendable reiniciar el ordenador para que la variable Path pueda actualizarse.

Una vez reiniciado OpenCV ya será capaz de encontrar todos los archivos DLL que necesite para funcionar. Es importante recordar que si necesitamos ejecutar una aplicación en otro ordenador que no tiene instalado OpenCV, no sólo se necesitará la aplicación sino también los archivos DLL. Con esto queda finalizada la modificación de la variable Path; a continuación configuraremos nuestras listas de directorios.

A.3.2.- Especificando los directorios en Visual Studio

Para que Visual Studio pueda trabajar con OpenCV necesita ser capaz de encontrar archivos tales como los include, archivos de código fuente, ejecutables y los archivos de la propia librería. En este apartado vamos a explicar cómo conseguir esto.

En primer lugar debemos abrir Visual Studio C++ 2005. El entorno de programación cuando no hay ningún proyecto o archivo cargado presenta la siguiente apariencia:

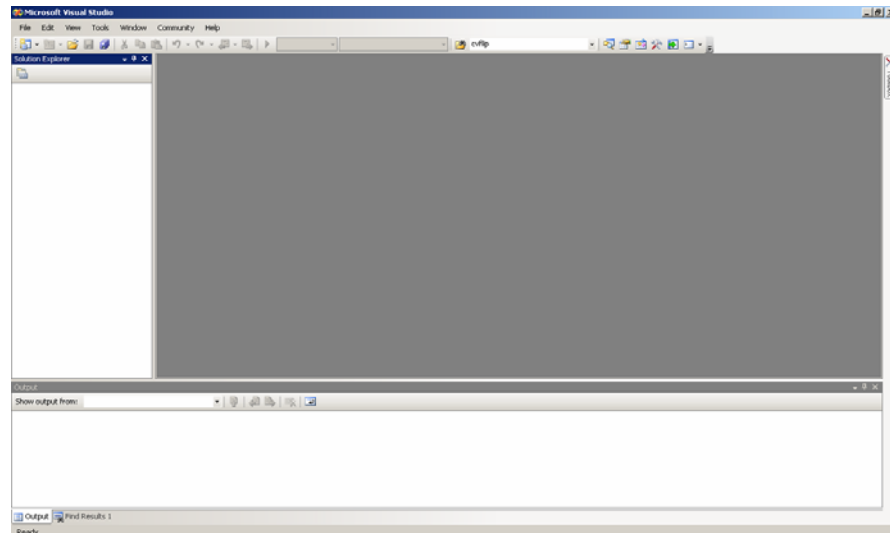


Figura 3.4.- Entorno de Visual Studio 2005

Desde el menú principal seleccionaremos “Tools” y dentro del submenú elegiremos la opción “Options...” de modo que nos aparecerá la ventana de diálogo con las opciones para configurar el entorno de programación.

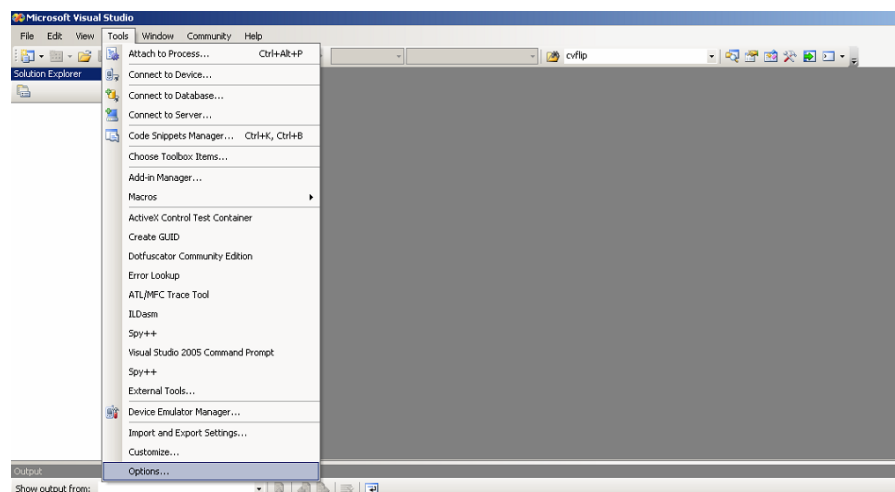


Figura 3.5.- Selección de “Options...” en el menú

En la ventana del diálogo de Opciones emergente, en el árbol de la izquierda seleccionaremos la opción “Projects and Solutions” y dentro de ésta la opción de “VC++ Directories”. Dentro de esa opción podremos incluir todos los directorios relacionados con los include, archivos de la librería, ejecutables, etc necesarios para que Visual Studio trabaje con OpenCV. Comenzaremos en primer lugar con los directorios relacionados con los include por lo que en la lista “Show Directories for” seleccionaremos la opción “Include files”.

En la ventana central aparecerán todos los archivos de configuración propios de Visual Studio. A esos archivos les tendremos que añadir los propios

de DirectX y los de OpenCV. En primer lugar, si no hay en la lista ninguna carpeta include de DirectX 9.0 SDK (December 2004) tendremos que incluirla. En caso de que se eligiera la carpeta por defecto durante la instalación de las actualizaciones DirectX la ruta será la misma que la mostrada en la figura 3.6. Para añadir una nueva entrada, pincharemos sobre el icono de carpeta nueva de forma que aparecerá una nueva línea editable en la lista. En esa nueva línea copiaremos la ruta de la carpeta “include” de DirectX.

Es muy importante remarcar que **la carpeta include de DirectX debe ser la primera de la lista** de los “Include Files”, por lo que arrastraremos esta carpeta hasta esa posición.

Tenemos que especificar otros directorios include más. Suponiendo que la carpeta destino en la instalación de OpenCV fue la carpeta por defecto tendremos que añadir las siguientes líneas al final de la lista tal y como hemos hecho antes:

- C:\Archivos de programa\OpenCV\cv\include
- C:\Archivos de programa\OpenCV\cvaux\include
- C:\Archivos de programa\OpenCV\cxcore\include
- C:\Archivos de programa\OpenCV\otherlibs\highgui

En caso de que la carpeta no sea la carpeta por defecto sólo hay que cambiar las rutas de acuerdo con la carpeta destino de la instalación. En la siguiente figura se muestra cómo quedaría la lista de ficheros tras añadir todas las rutas anteriores.

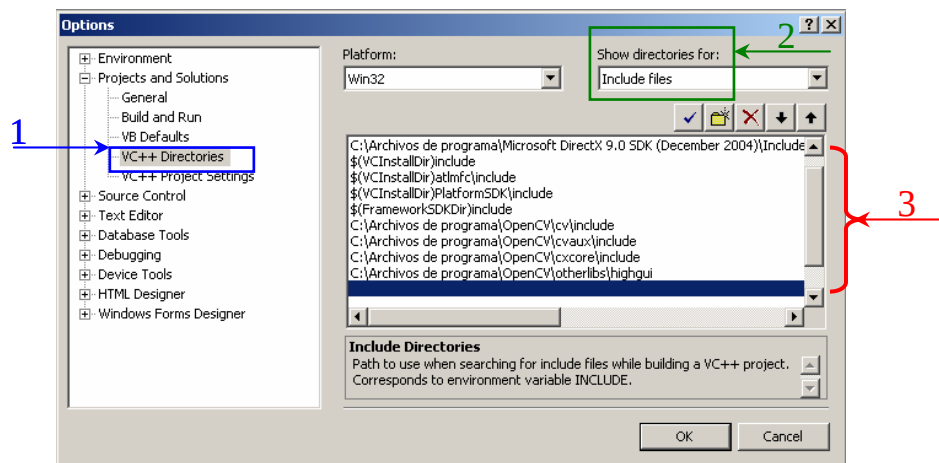


Figura 3.6.- Añadir directorios. Archivos Include

La parte de los archivos include quedaría finalizada, ahora tenemos que hacer lo mismo tanto para los archivos de librería como para los archivos

ejecutables. Los pasos a seguir serán muy similares que para el caso de los archivos include.

Comenzaremos con los archivos de librería, para lo cual en la lista de “Show Directories for” cambiaremos a la opción “Library files” (ver paso 2 en la figura 3.6). Una vez ahí, en caso de que el directorio para los archivos de librería de DirectX no esté incluido, lo incluiremos. Suponiendo la carpeta por defecto en la instalación de las actualizaciones, la ruta será “C:\Archivos de programa\Microsoft DirectX 9.0 SDK (December 2004)\Lib\x86”. Por supuesto no debemos olvidar **situarla la primera de la lista** igual que antes. Por último añade a la lista el directorio: “C:\Archivos de programa\OpenCV\lib”.

A continuación pasamos a los archivos ejecutables seleccionando la opción “Executable files” en la lista “Show Directories for”. Al igual que con los archivos de librería comprobamos que los archivos DirectX se encuentren incluidos, en caso contrario, añadiremos “C:\Archivos de programa\Microsoft DirectX 9.0 SDK (December 2004)\Utilities\Bin\x86” y lo colocaremos en la parte superior de la lista. Por último añadiremos también el directorio “C:\Archivos de programa\OpenCV\bin”.

Con esto podremos dar por concluida la especificación de los directorios. Lógicamente no debemos olvidar seleccionar “OK” en la ventana de diálogo de “Options” para que los cambios se guarden; en caso contrario habrá que volver a especificar los directorios desde el principio.

A.3.3.- Creación de un proyecto en VS para OpenCV

En este apartado vamos a crear un nuevo proyecto con Visual Studio para que comenzar a trabajar con la librería OpenCV. Las indicaciones que vamos a detallar aquí sirven para la configuración de un nuevo proyecto, de tal forma que si creamos otro proyecto distinto tendremos que volver a configurarlo de la misma manera. No obstante, la configuración que hicimos durante el apartado anterior (añadiendo los directorios) será válida para todos nuestros proyectos Visual C++.

En primer lugar, desde la ventana de inicio de Microsoft Visual Studio C++ 2005 seleccionaremos el menú “File”, a continuación seleccionaremos el submenú “New” y dentro de éste seleccionaremos la opción “Project...” tal y como se muestra en la siguiente figura.

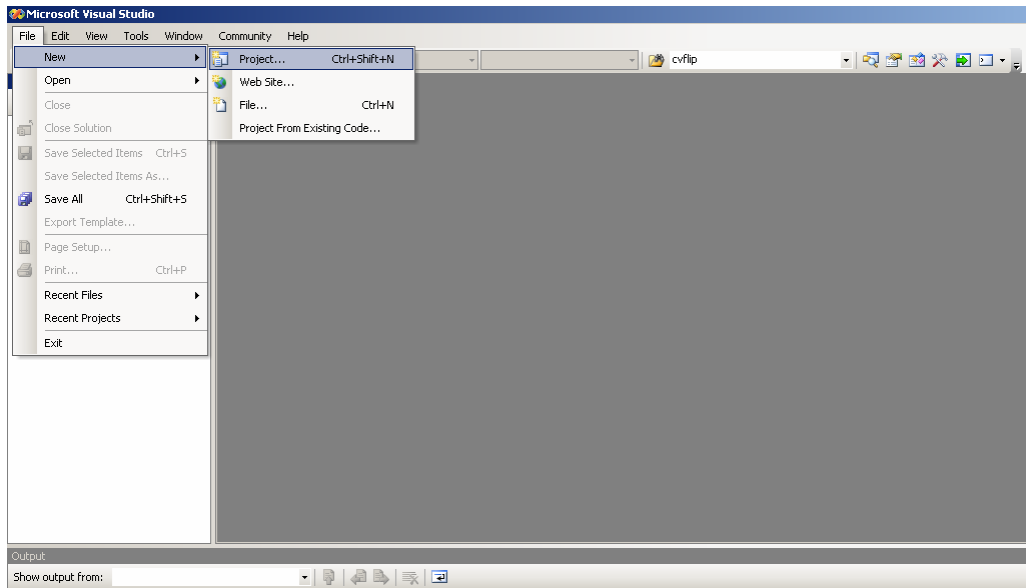


Figura 3.7.- Creación de un nuevo proyecto

A continuación aparecerá una ventana de diálogo para crear un nuevo proyecto. Como podemos ver en la figura 3.8, existen muchas posibles opciones de las cuales elegiremos “Win32 Console Application”. Por otro lado, en la opción “Name” elegiremos el nombre que queramos para nuestro proyecto o solución, por ejemplo “proyecto Vision” y en “Location” elegiremos el lugar donde vamos a guardar el proyecto. Para simplificar las cosas recomendamos crear una carpeta en el escritorio llamada de la misma forma que el proyecto. Finalmente pulsaremos “OK”.

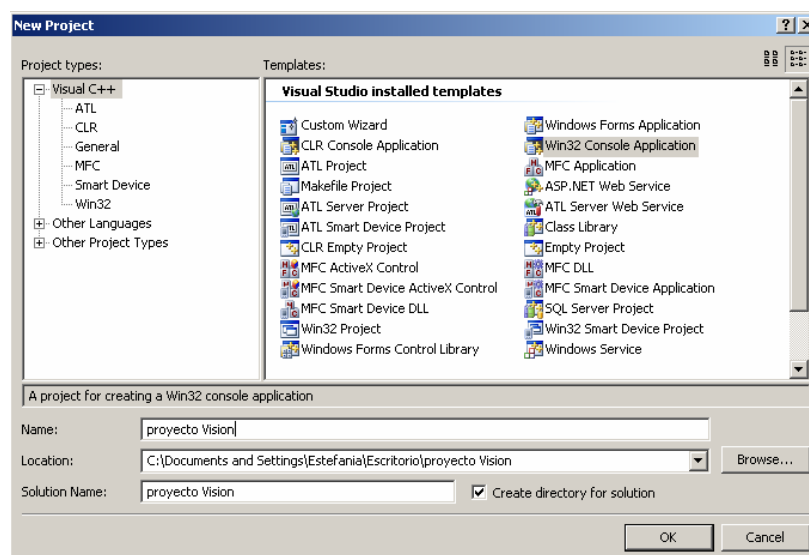


Figura 3.8.- Creación de un nuevo proyecto (I)

Aparecerán a continuación dos ventanas que nos ayudarán a configurar el resto de características del proyecto. En ambas ventanas dejaremos las opciones

por defecto. Para concluir la creación del proyecto pulsaremos el botón “Finish” y a partir de ese instante ya tendremos el esqueleto del proyecto.

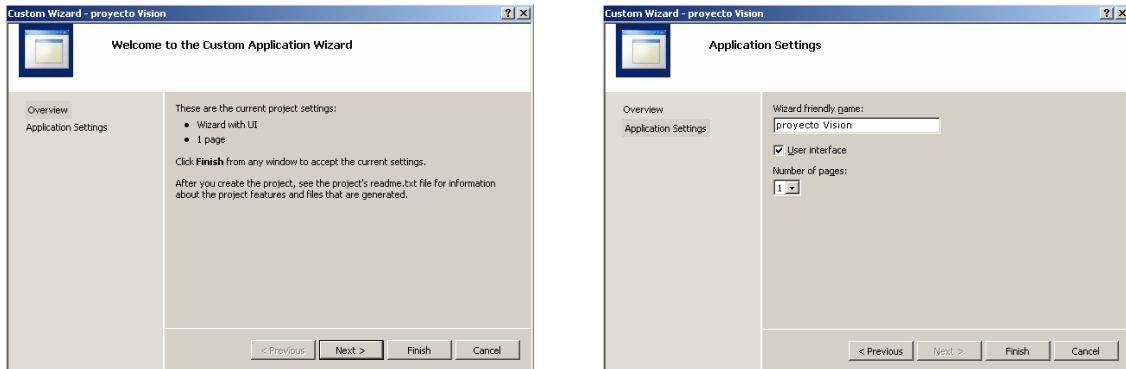


Figura 3.9.- Creación de un nuevo proyecto (II)

Antes de comenzar a programar la verdadera aplicación será necesario modificar una serie de parámetros que servirán para modificar la compilación y “linkado” o enlace de nuestros archivos. Para ello seleccionaremos el menú “Project” y dentro de éste seleccionaremos la opción “Properties...”

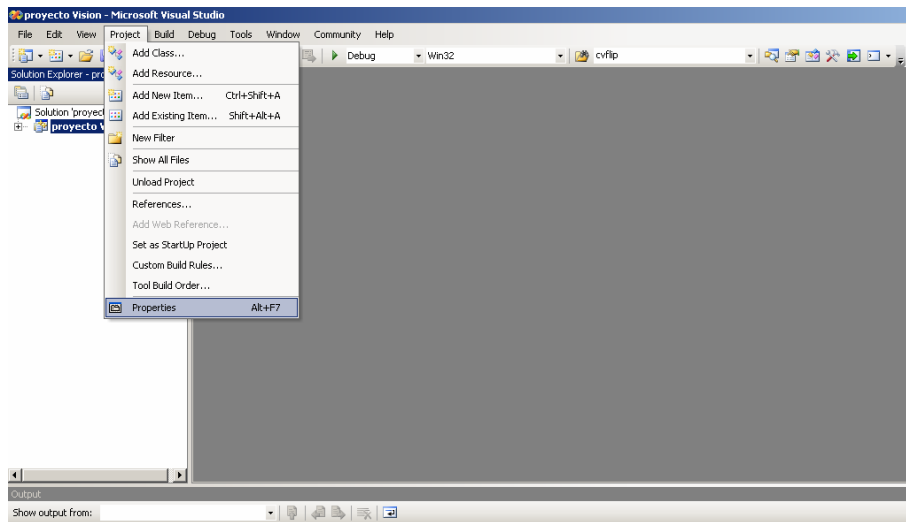


Figura 3.10.- Propiedades del proyecto

La ventana de diálogo que nos aparecerá a continuación puede verse en la siguiente figura (3.11). En ella seleccionaremos en primer lugar la opción “All Configurations”, para que los cambios que realicemos se hagan efectivos en cualquiera de las configuraciones con las que trabajemos.

Seguidamente seleccionaremos la opción “Linker” y dentro de ella la opción “Input” tal y como podemos ver en la figura 3.11.

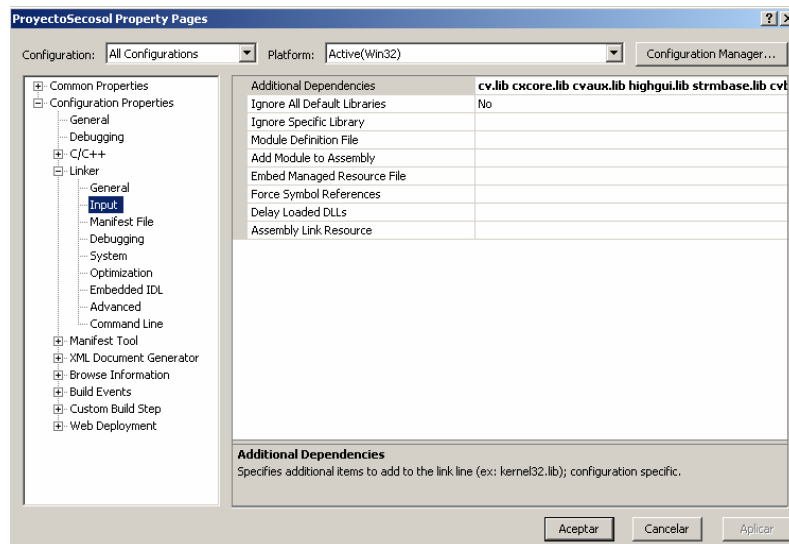


Figura 3.11.- Ventana de configuración del “Linker”

En la línea llamada “Additional Dependencies” incluiremos las siguientes librerías:

- cv.lib
- cxcore.lib
- cvaux.lib
- highgui.lib
- strmbase.lib

Una vez que ya hemos introducido las librerías pulsaremos “OK” y daremos por concluida la configuración del *Linker*. Ahora, para poder comenzar a programar necesitamos añadir un archivo a nuestro proyecto. Lo que haremos será, pulsando el botón derecho del ratón sobre el proyecto, elegiremos la opción “Add...” y luego “New Item”.

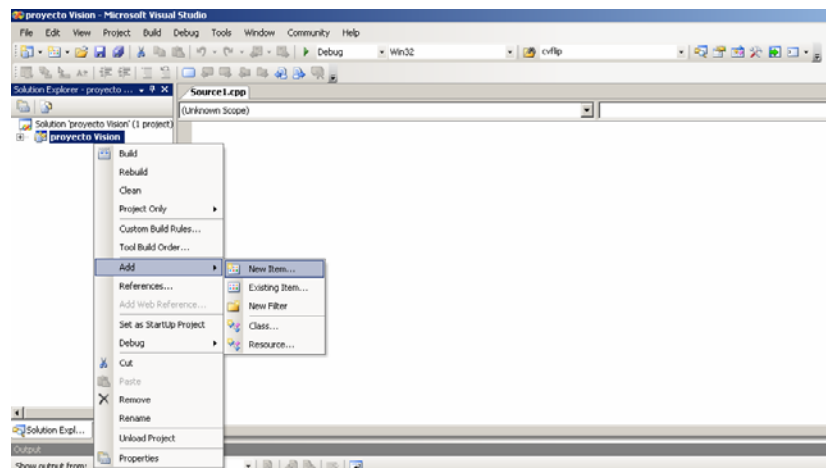


Figura 3.12.- Nuevo archivo para el proyecto

Eso hará que aparezca una ventana de diálogo como la que podemos observar en la figura 3.13. En ella elegiremos la opción “C++ File (.cpp)” y le daremos un nombre cualquiera, por ejemplo “proyectoVision.cpp” para mantener el mismo nombre para todo. Luego pulsaremos el botón “Add” y listo.

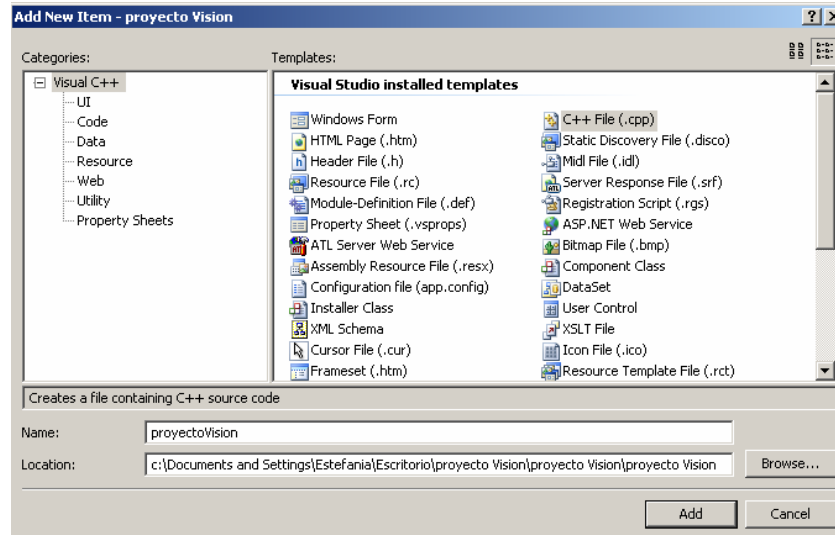


Figura 3.13.- Añadimos el archivo .cpp

Con esto ya tendremos el archivo donde escribir nuestro código fuente y donde comenzar a programar nuestra aplicación.

A partir de este momento ya podremos comenzar a trabajar.