



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC2343 — Arquitectura de Computadores 2019-2

Tutorial — Vivado — Crear Proyecto

Tutorial para crear un proyecto en Vivado

1 Introducción:

Durante el semestre se trabajará con diversas experiencias prácticas, cada experiencia práctica deberá ser trabajada en Vivado, y para lograr ese cometido se debe crear un **proyecto**.

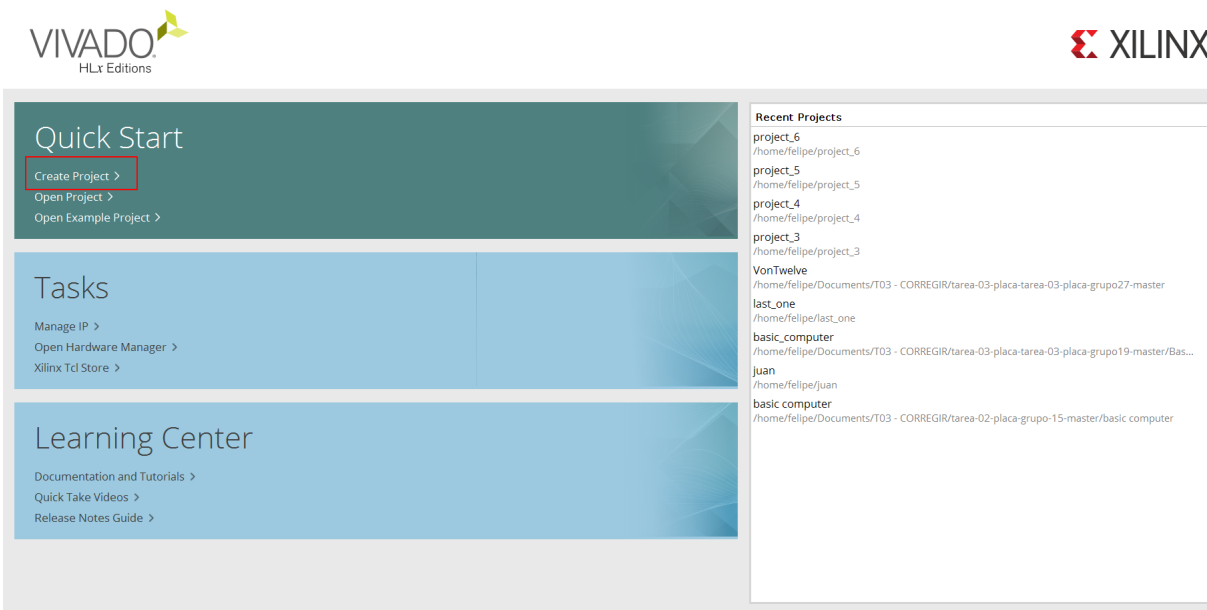
Los proyectos son el conjunto de archivos y directorios que el programa ocupa para simular, esquematizar y compilar su código, por lo que crearlo de manera adecuada es indispensable para una entrega esperable.

Para seguir este tutorial se recuerda que **es necesario** haber completado los dos tutoriales pasados (disponibles en el *syllabus* del curso).

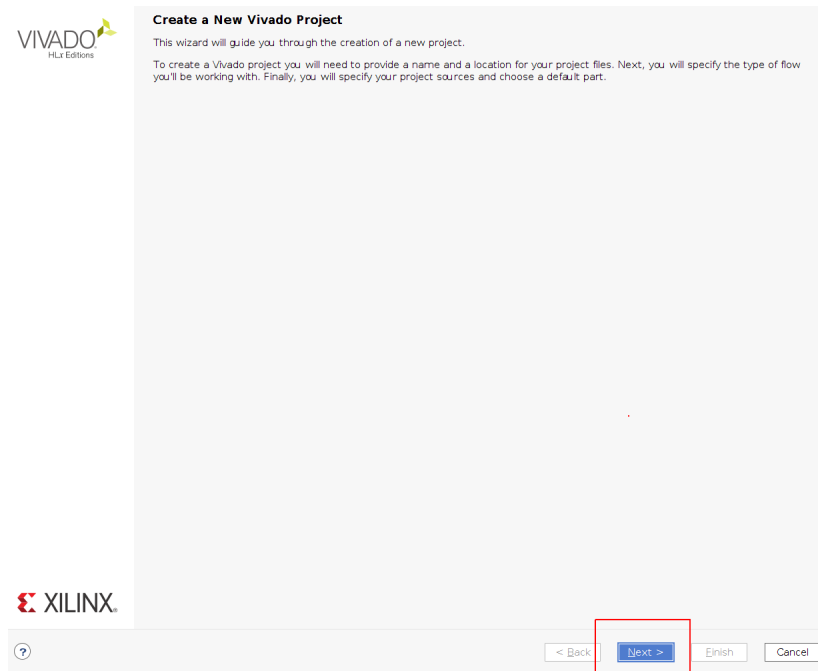
2 Definir las condiciones iniciales

2.1 Seleccionar en creación de proyecto:

Una vez iniciado el Vivado seleccionaremos la opción de *Create Project* como se muestra a continuación:

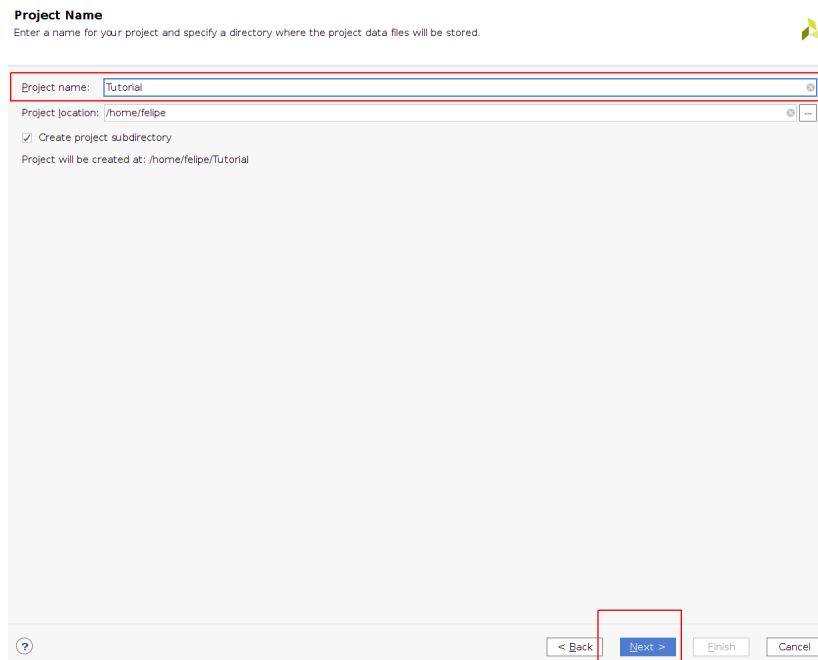


Luego aparecerá una ventana como la siguiente, en ella daremos a *Next*:



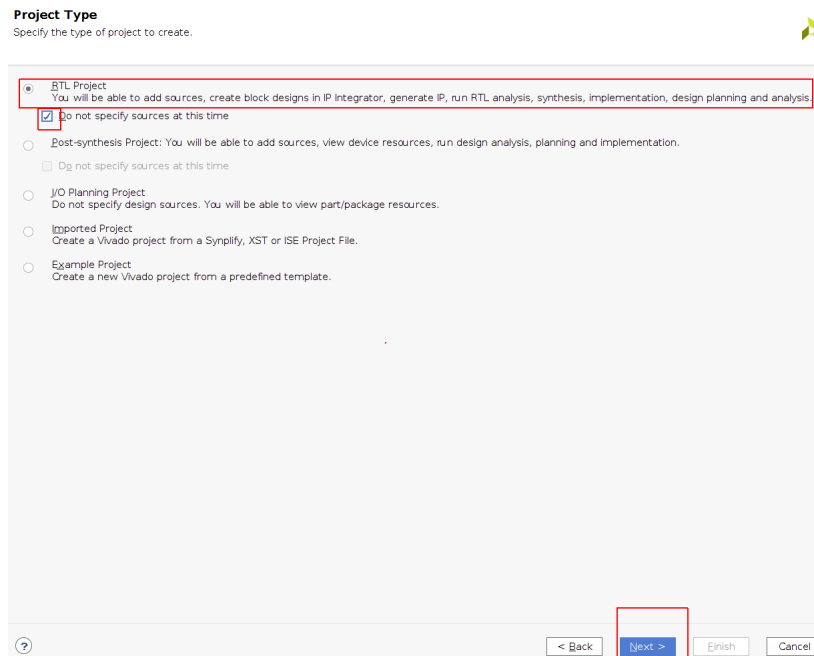
2.2 Creación del directorio de trabajo:

Una vez hecho lo anterior, el programa nos preguntará el nombre de nuestro proyecto y el directorio donde será guardado. Para este ejemplo llamaremos al proyecto *Tutorial*, lo dejaremos en el directorio por defecto y luego apretaremos en siguiente:



2.3 Seleccionar el tipo de proyecto:

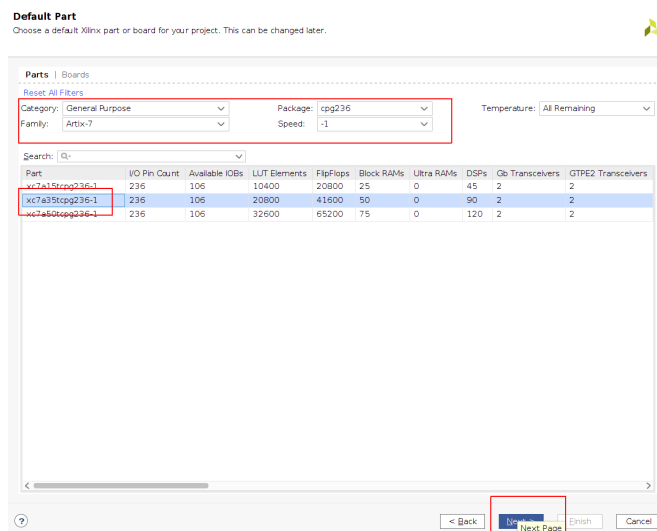
Para las experiencias nosotros ocuparemos el tipo de proyecto llamado **RTL Project**. Y seleccionamos la opción *Do not specify sources at this time*, como se muestra en la imagen:



Luego apretamos en *Next*.

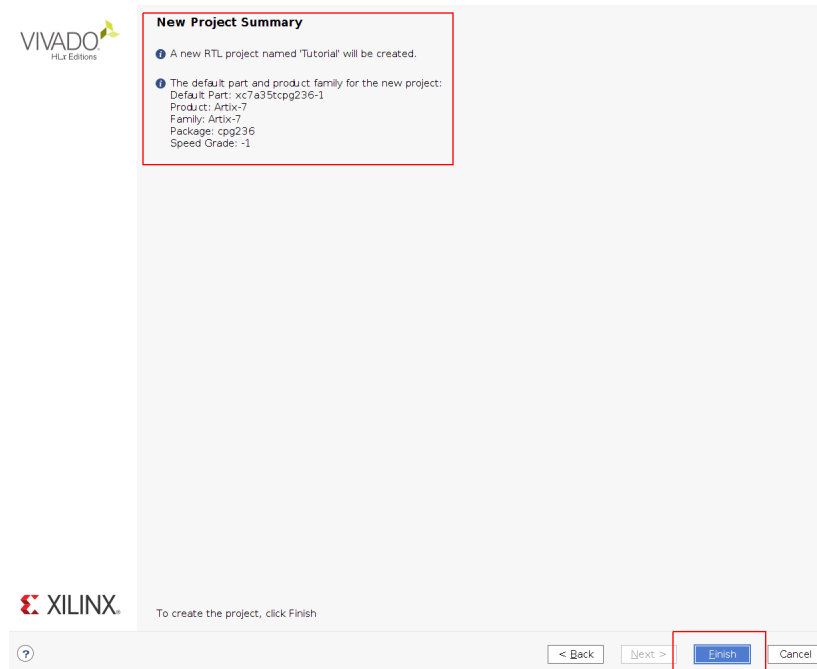
2.4 Seleccionar el modelo de placa:

En esta parte debemos seleccionar el tipo de placa con el que Vivado trabajará. Para eso dentro de la sección *Part*, seleccionamos la categoría de *General Purpose*, luego la familia *Artix-7*, el *Package cpg236*, la velocidad *-1*, y en la interfaz debería aparecer tres opciones de ellas seleccionamos la que tenga el nombre **xc7a35tcpg236-1** (que es la placa Basys3 que ocuparemos a lo largo del semestre). Y luego le damos a siguiente como muestra la imagen:



2.5 Verificar que los datos anteriores sean los correctos:

Una vez hecho lo anterior, nos pedirá finalizar. Antes de ello verificaremos que la información sea la misma de la imagen, y luego se presiona *Finish*.

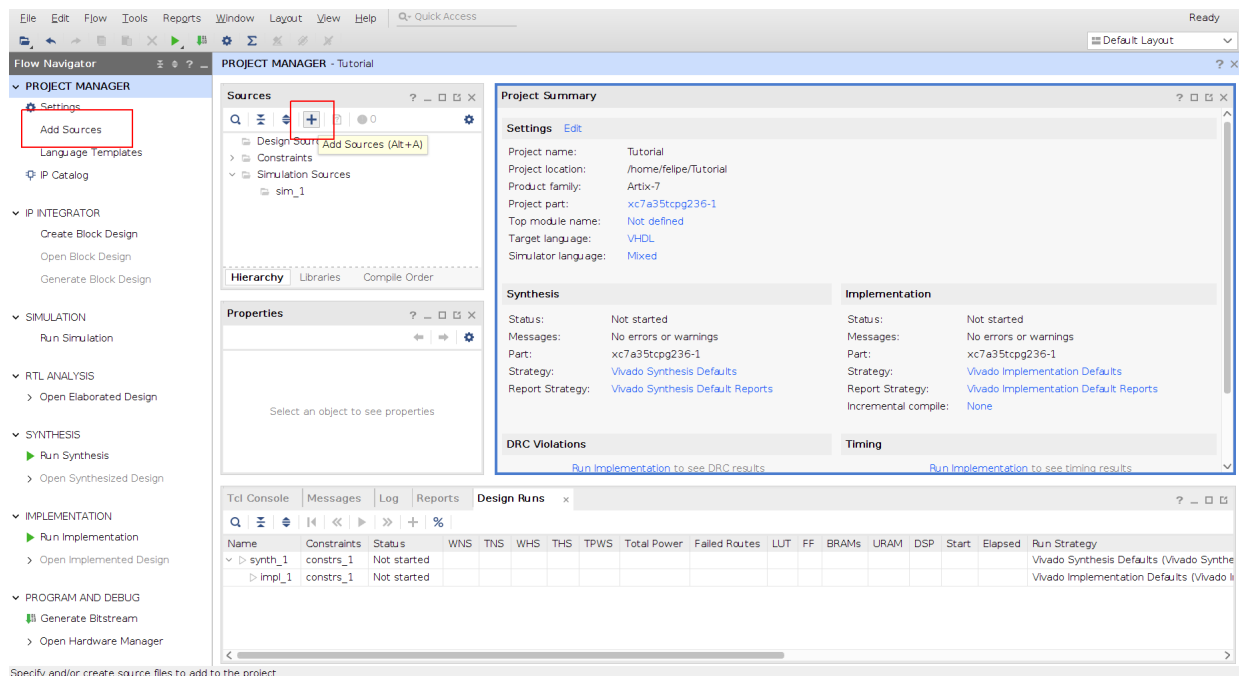


3 Importar *XDC Constraints*

Para trabajar con la placa, se debe explicitar ciertos comandos a el *Tool Command Language*, el cual es un lenguaje de comandos que Vivado ocupa para definir las restricciones e interacciones con la placa. Al existir una enorme cantidad y variedad de placas con distintas partes, debemos definir cuales son los componentes y comportamientos específicos de nuestra placa *Basys3* que se ocuparan en un archivo tipo XDC. El como lograr lo anterior se muestra en los siguientes pasos:

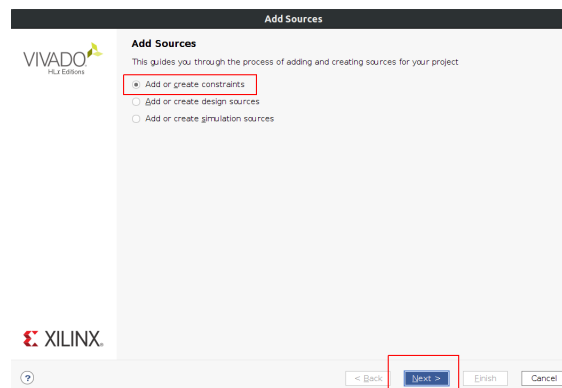
3.1 *Add source:*

Cada vez que agregamos un nuevo archivo para trabajar en Vivado seleccionaremos esta opción, la cual se puede activar con el *shortcut Alt+A* o apretando cualquiera de los dos botones que se señalan en la imagen:



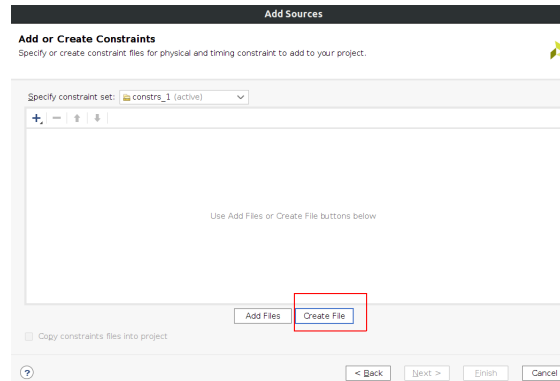
3.2 *Seleccionar Add or create constraints:*

Y luego apretar en siguiente como se ve abajo:

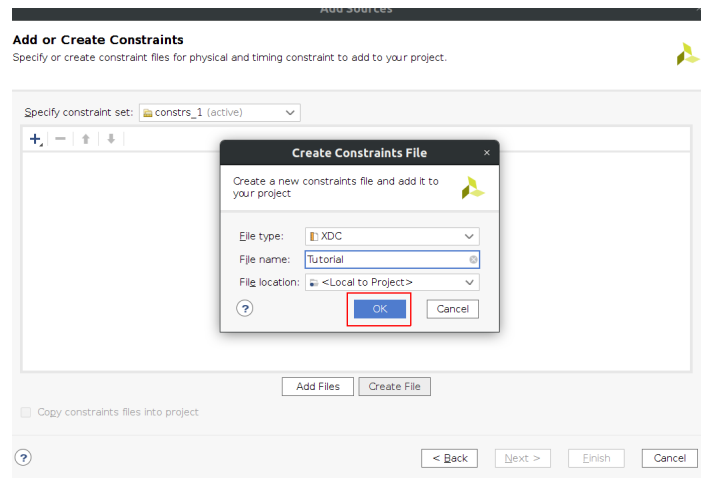


3.3 Crear el archivo XDC

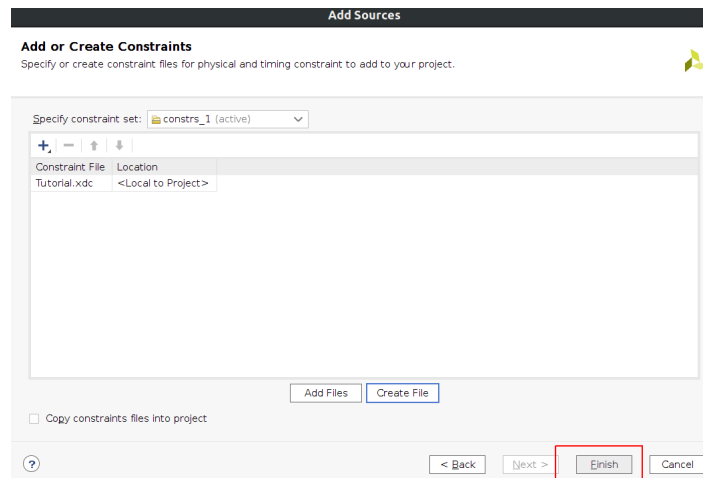
Una vez hecho lo anterior nos dará abrirá una ventana similar a la siguiente:



Aquí apretamos en *Create File*, luego nos abrirá otra ventana, donde nos pedirá el nombre del archivo. Por lo general, se usa el mismo nombre del proyecto, pero este no debería afectar el comportamiento final del mismo. Una vez dado el nombre apretamos en el botón *OK*.

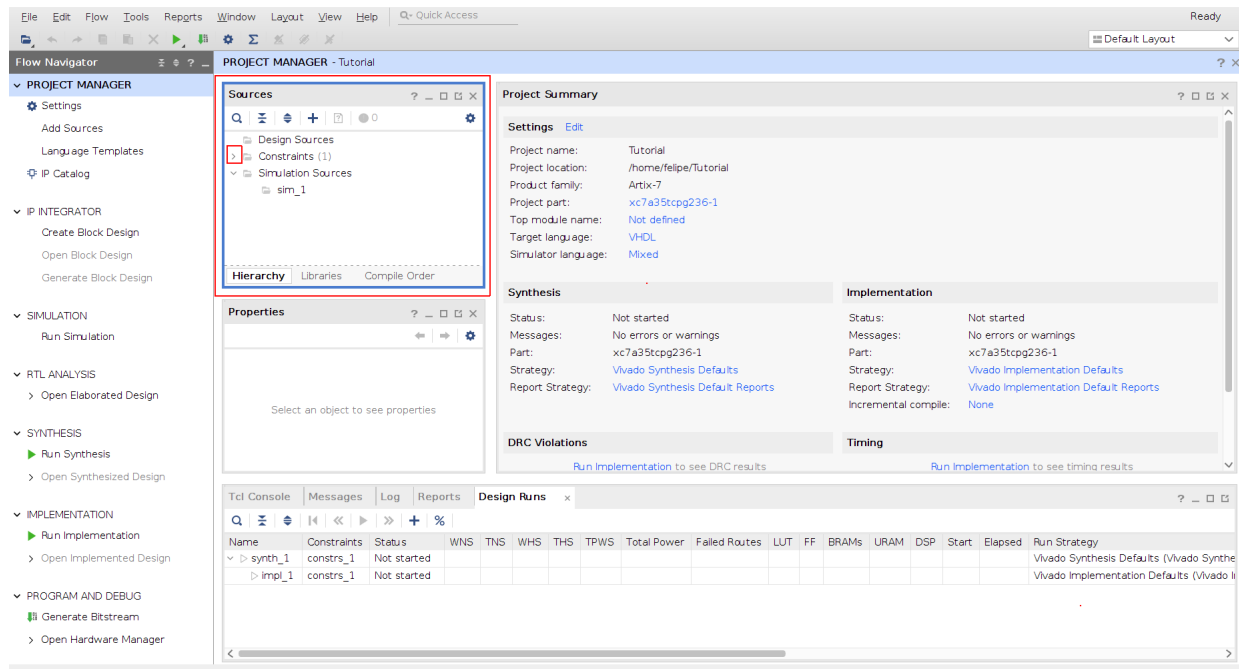


Y luego en el presionamos *Finish*:

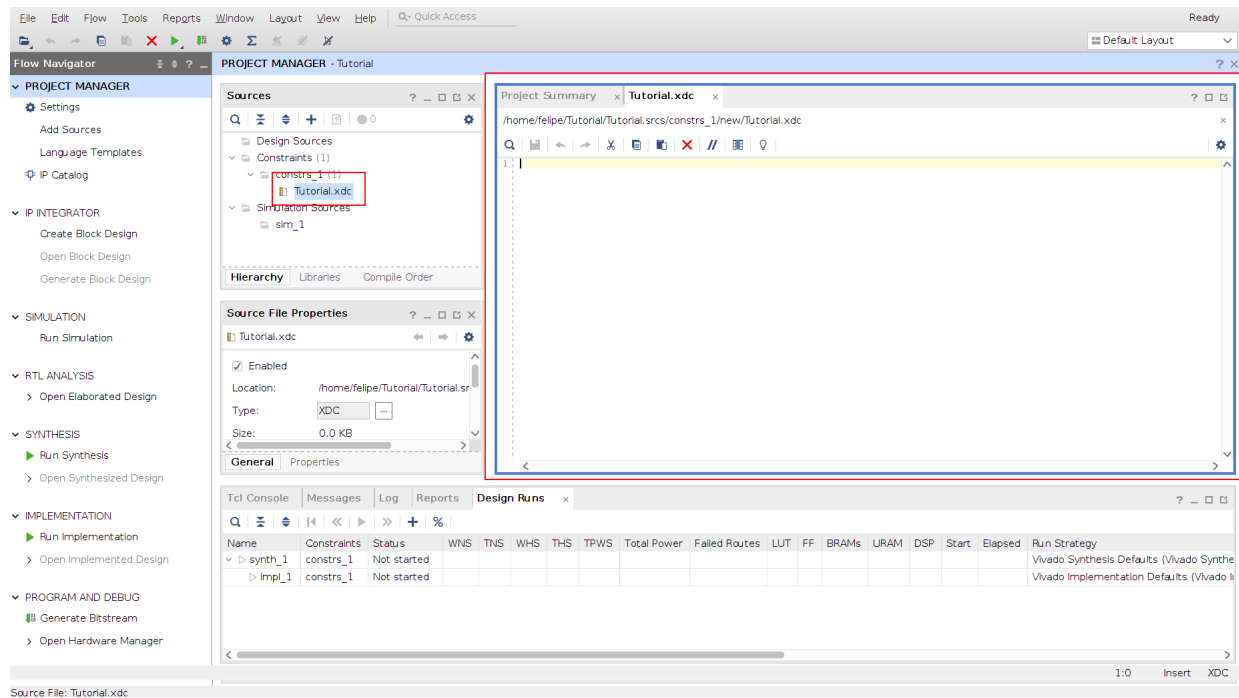


3.4 Describir comandos en el archivo XDC

Ahora si revisamos dentro de la ventana *Source* y presionamos el símbolo cerca de la carpeta *Constraints*:

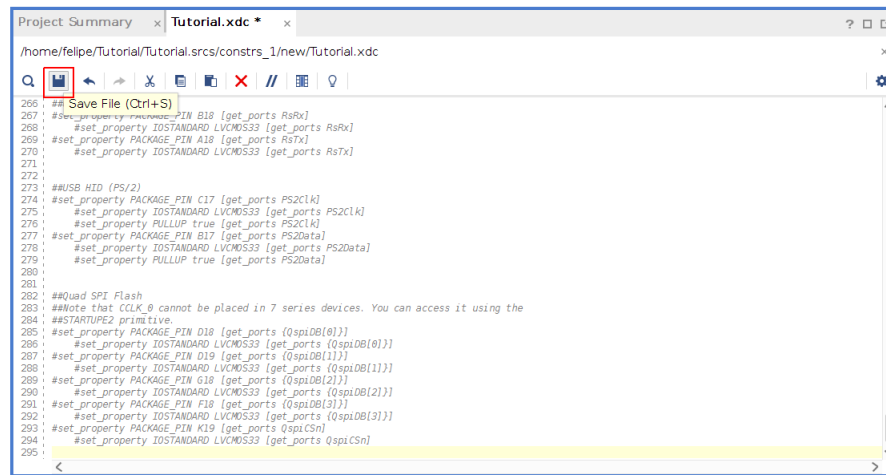


Luego podremos revisar nuestro archivo, al cual le daremos doble click, y debería abrirse una ventana en blanco al costado derecho, este será el editor que provee Vivado para escribir nuestros archivos:



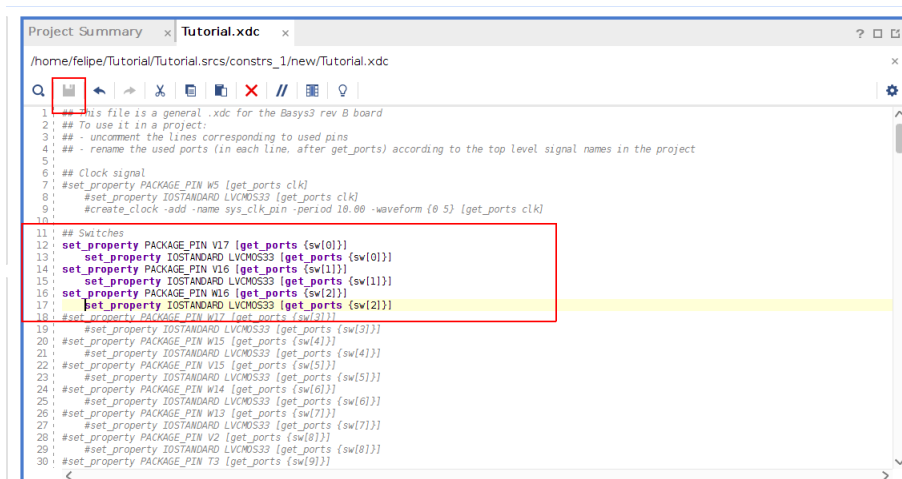
Ahora procederemos a ir al siguiente **URL**. Y copiar y pegar su contenido dentro de nuestro archivo XDC.

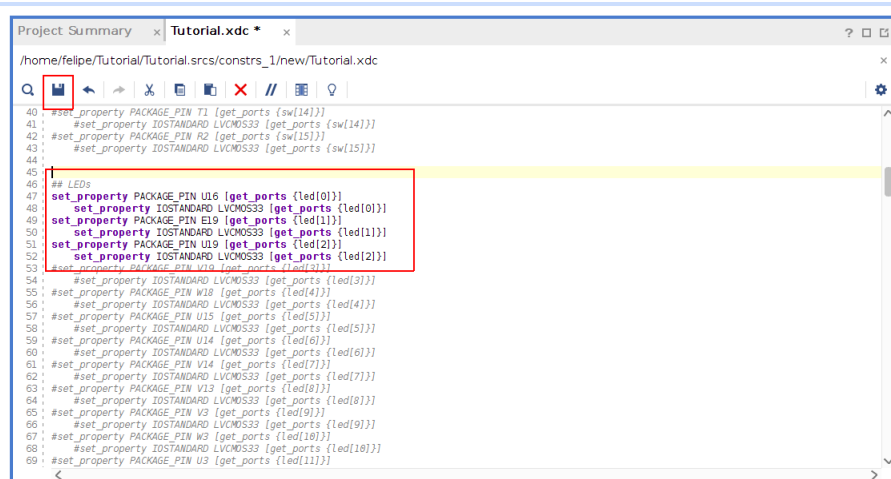
Finalmente guardamos los cambios apretando en el icono señalado en la imagen o con el *shortcut* *Ctrl+S*:



3.5 Des-comentar líneas:

Como se dijo anteriormente, este archivo define los comportamientos y comportamientos específicos de la placa. Sin embargo todos estos en un inicio están comentados, es decir, hasta el momento, este archivo no esta diciendo ningún comportamiento hasta que se des-comenten las líneas con los componentes a utilizar. Para este tutorial, solo des-comentaremos los primeros tres switches y los tres primeros LED's como se muestra en las imágenes:





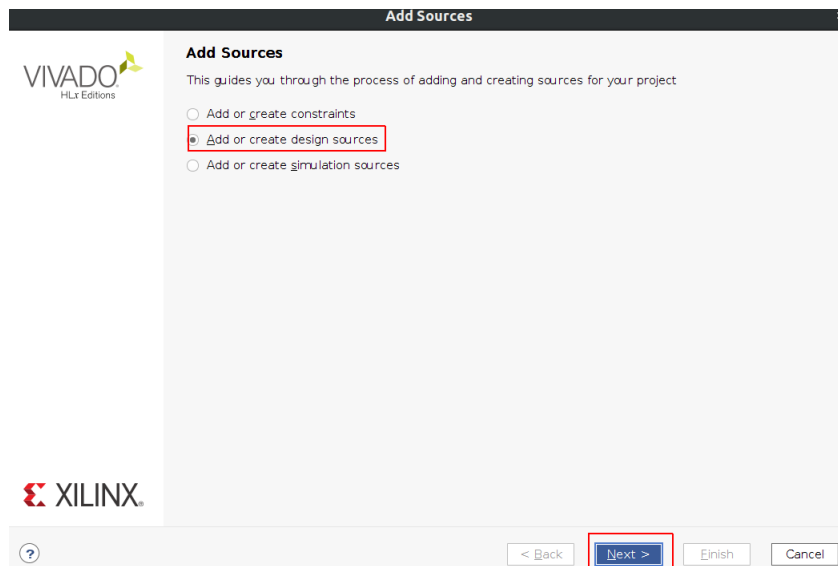
Finalmente guardamos y ahora tenemos un proyecto que puede interactuar con la placa.

4 Uso de los componentes de la placa

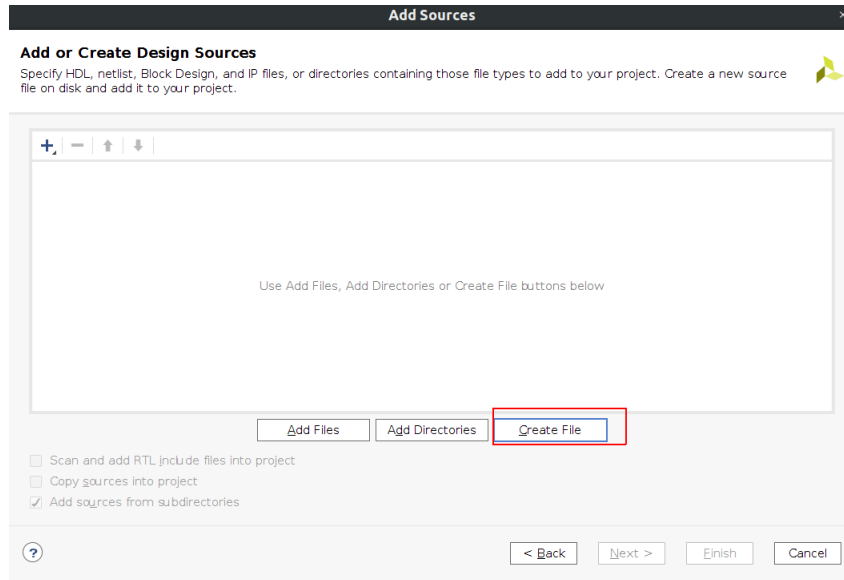
Al des-comentar líneas, nos podemos dar cuentas de los nombres, los cuales se mencionan luego del comando *get_ports*. En el caso de los *switches*, el nombre es *sw* y en el caso de los *leds* el nombre es *led*. De esta manera estos nombres quedarán reservados e interpretados por Vivado al momento de compilar un archivo VHDL que los ocupe. A continuación se muestra un ejemplo donde conectaremos los tres *switches* a los tres *leds*.

4.1 Creación de archivo VHDL

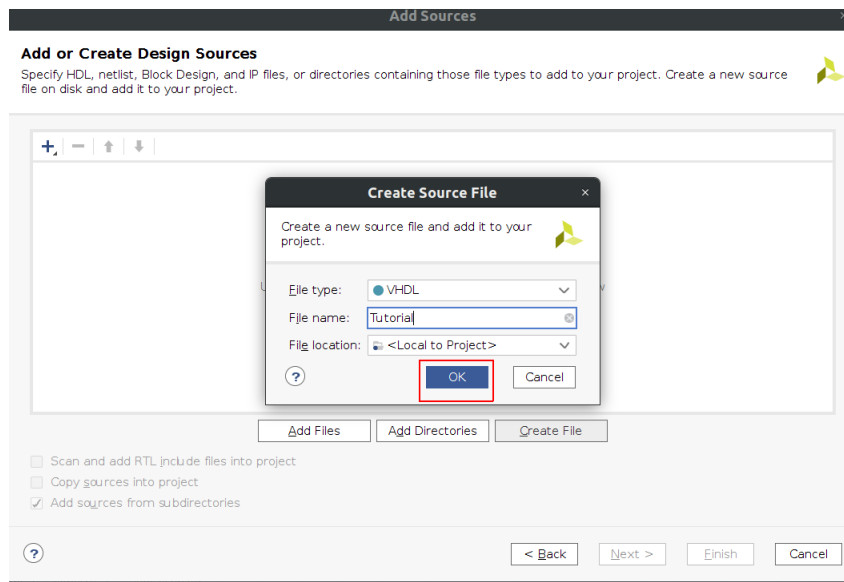
Para este ejemplo volveremos a realizar la acción *Add Sources* aplicada en el paso 3.1, y luego de ello seleccionaremos *Add or create design sources*. Finalmente apretaremos en el botón *Next*:



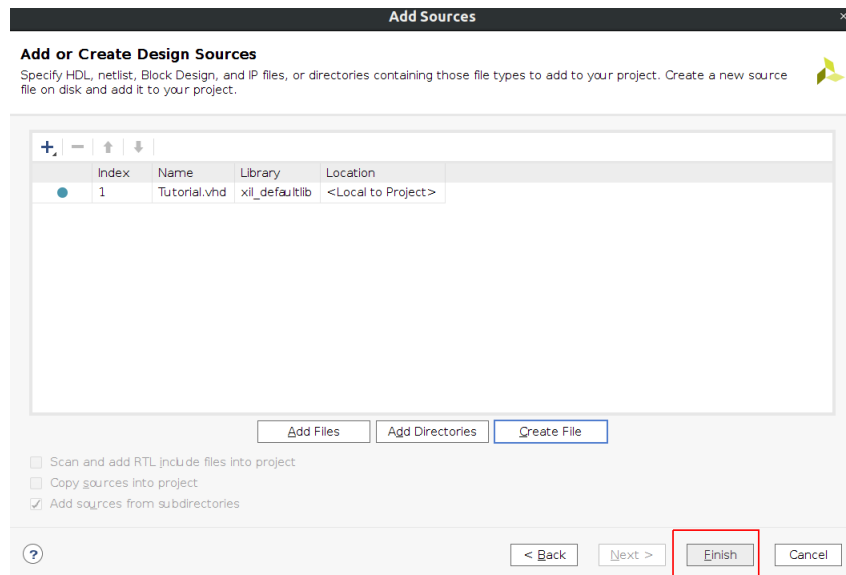
Luego al igual que en el paso 3.3 crearemos el archivo y le pondremos un nombre. Al igual que en dicho paso, el nombre del archivo no afecta en el desempeño del archivo:



Luego damos *OK*:

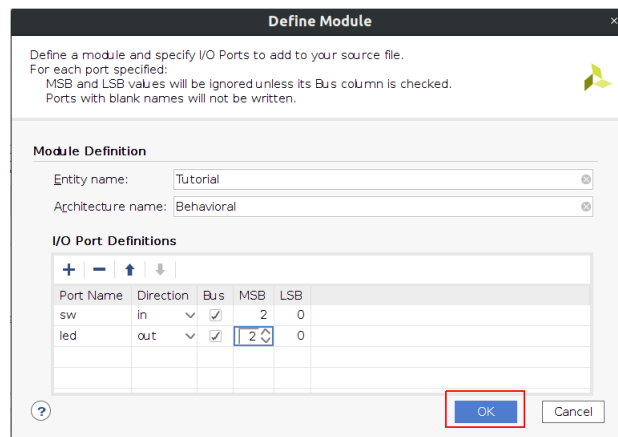


Finalizamos con *Finish*:



4.2 Definir Inputs y Outputs:

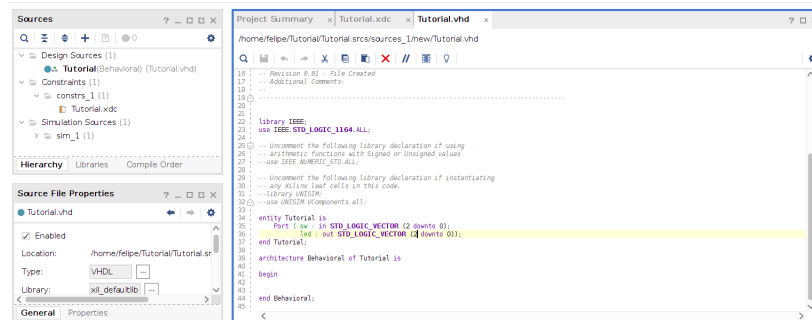
En este punto se nos pedirá que definamos que definamos que *input* y *output* tendrá nuestro circuito el cual se muestra en la siguiente imagen:



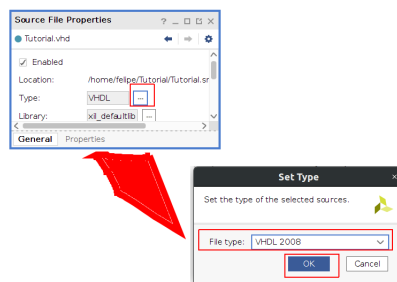
Con el símbolo + agregamos puertos, con el símbolo - disminuimos puertos. En este caso ocupamos los nombres reservados que declaramos en el archivo XDC (sw y led), y por último definimos que los bits más significativos serán de dos (*Most Significant Bit*). Finalmente le damos a *OK*.

4.3 Definir versión de VHDL:

Una vez hecho lo anterior debería aparecer algo similar a esta imagen:

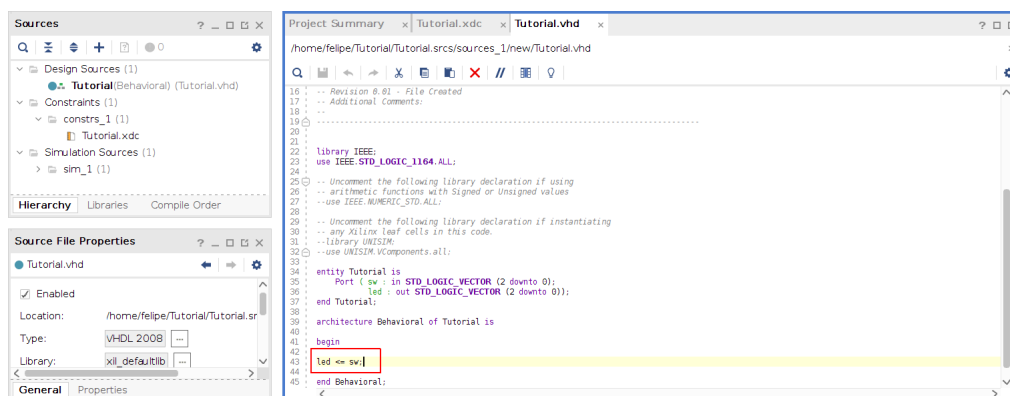


Ahora nos dirigimos a la ventana *Source File Properties*, en el campo *Type* seleccionamos *VHDL 2008*



4.4 Describir comportamiento en VHDL:

Una vez definido la versión de VHDL debajo de la línea de *begin* podemos definir el comportamiento deseado. Según la sintaxis de VHDL para conectar dos buses del mismo largo basta con describir un símbolo de \leq , como se muestra en la imagen.



Y con eso tenemos todo lo necesario en nuestro proyecto para luego ser compilado por Vivado y ser puesto conectado a la placa.

Bibliografía:

Para más información de revisar los siguientes enlaces

- <https://reference.digilentinc.com/learn/programmable-logic/tutorials/basys-3-programming-guide/start>
- https://www.xilinx.com/support/documentation/sw_manuals/xilinx2012_2/ug903-vivado-using-constraints.pdf
- http://atlas.physics.arizona.edu/~kjohns/downloads/vhdl/VHDL_Lang.pdf