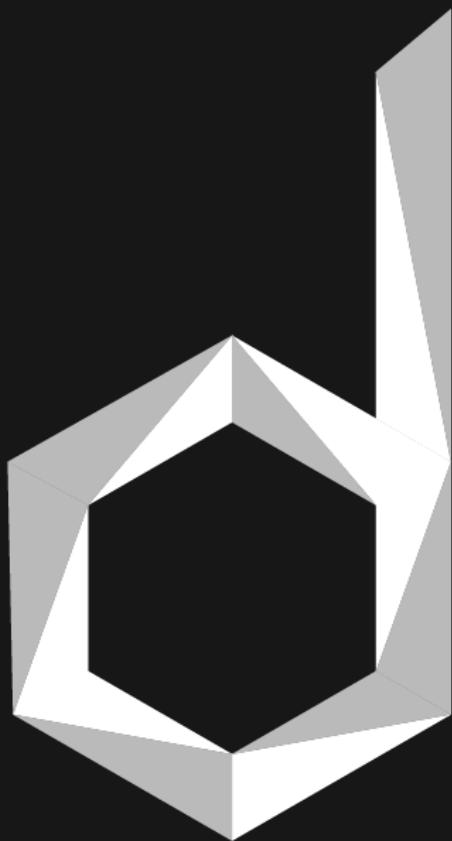


INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

NI LABVIEW 2020 (32-BIT)

Property Nodes

Contenido

Introducción Teórica de LabVIEW:.....	2
Introducción al Entorno de LabVIEW:.....	2
Front Panel: Ventana Gris con la Interfaz del Programa	4
Block Diagram: Ventana Blanca con la Lógica del Programa (Bloques)	4
Front Panel o Block Diagram - Show Context Help: Descripción de Bloques	5
Front Panel y Block Diagram: Navegar de una Ventana a Otra	6
Block Diagram - Cambiar Nombre a los Bloques: Nombre de los elementos en el Front Panel	7
Block Diagram - Highlight Execution: Correr Más Lento el Programa.....	8
Coertion dot: Conversión Automática de Datos por Parte de LabVIEW	8
Block Diagram - Clean Up Diagram: Organizar Automáticamente los Bloques del VI	8
Programa: Property Nodes	9
Desarrollo del Programa: Property Nodes para un Regulador de Nivel	9
Block Diagram - Bucle While: Ejecución Continua del Programa.....	9
Front Panel - Controls: Permite Controlar Variables Booleanas, Numéricas, etc.	9
Front Panel - String & Path: Declarar un String que puede o no ser usado como Path	15
Front Panel - Controls: Permite Controlar Variables Booleanas, Numéricas, etc.	16
Block Diagram - Random Number: Creación de Número Aleatorio.....	16
Block Diagram - Multiply: Multiplicar dos Variables Numéricas Entre Sí.....	16
Block Diagram - Wait Until Next ms Multiple: Temporizador en milisegundos.....	18
Ejecución del Programa: Nivel de Número Aleatorio Multiplicado por 10	18
Block Diagram - Greater ?: Operación Lógica Mayor Que (>)	19
Block Diagram - Select: Operación Lógica If-Then.....	20
Block Diagram - Color Box Constant: Constante de Color.....	20
Block Diagram - Property Node: Propiedad Específica de Cualquier Bloque.....	21
Block Diagram - Bundle: Juntar Varios Tipos de Datos Para Mandarlos a un Cluster.....	24
Block Diagram - Select: Operación Lógica If-Then.....	26
Block Diagram - Property Node: Propiedad Específica de Cualquier Bloque.....	31
Ejecución del Programa: Nivel y Color Aleatorio, Control Posición y Des habilitación Bloques.....	35



Introducción Teórica de LabVIEW:

LabView sirve para poder usar la computadora como instrumento de medición, monitoreo, control y análisis de procesos y operaciones, esto se hace a través de una frecuencia de muestreo que se relaciona con mediciones de los dispositivos digitales y tiene que ver con la señal de reloj de la tarjeta de desarrollo, indicando cada cuánto tiempo se hará un muestreo de cualquier señal del mundo real.

La diferencia entre los instrumentos virtuales de medición y los reales es más que nada el precio, ya que un osciloscopio cuesta alrededor de \$10,000 y se puede hacer la misma función con LabView y un Arduino, que cuesta alrededor de \$170, además de que es modular, esto implica que se pueden agregar o quitar funcionalidades. La mejor tarjeta de desarrollo para hacer esto es la de NI Instruments, que es la creadora de LabVIEW.

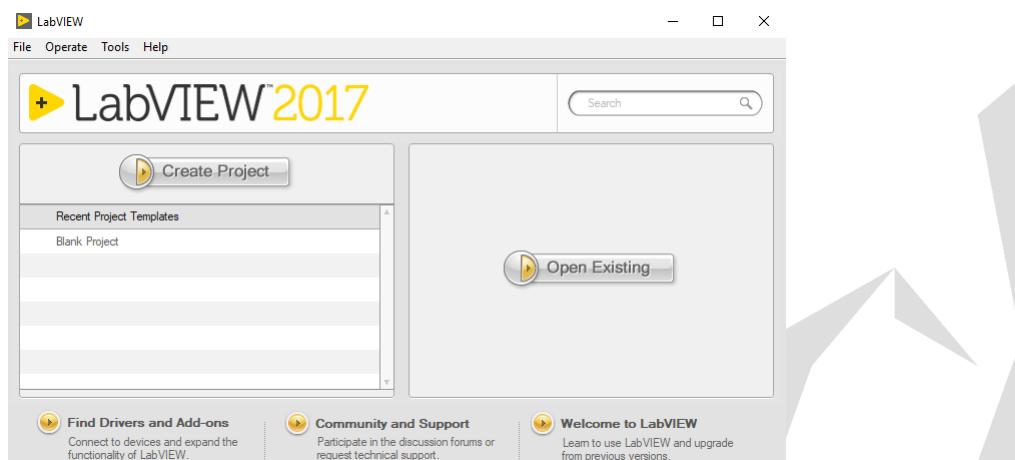
- **Instrumentación Tradicional:** El hardware es más usado, como por ejemplo con los circuitos integrados de un osciloscopio.
- **Instrumentación Virtual:** El software es el más utilizado y sus funciones son modulares, como lo es en una tarjeta de desarrollo de National Instruments.

La instrumentación virtual es empleada para la gestión de sistemas industriales y muy utilizado en compañías como: Ford, SpaceX, Accenture, Bosch, etc.

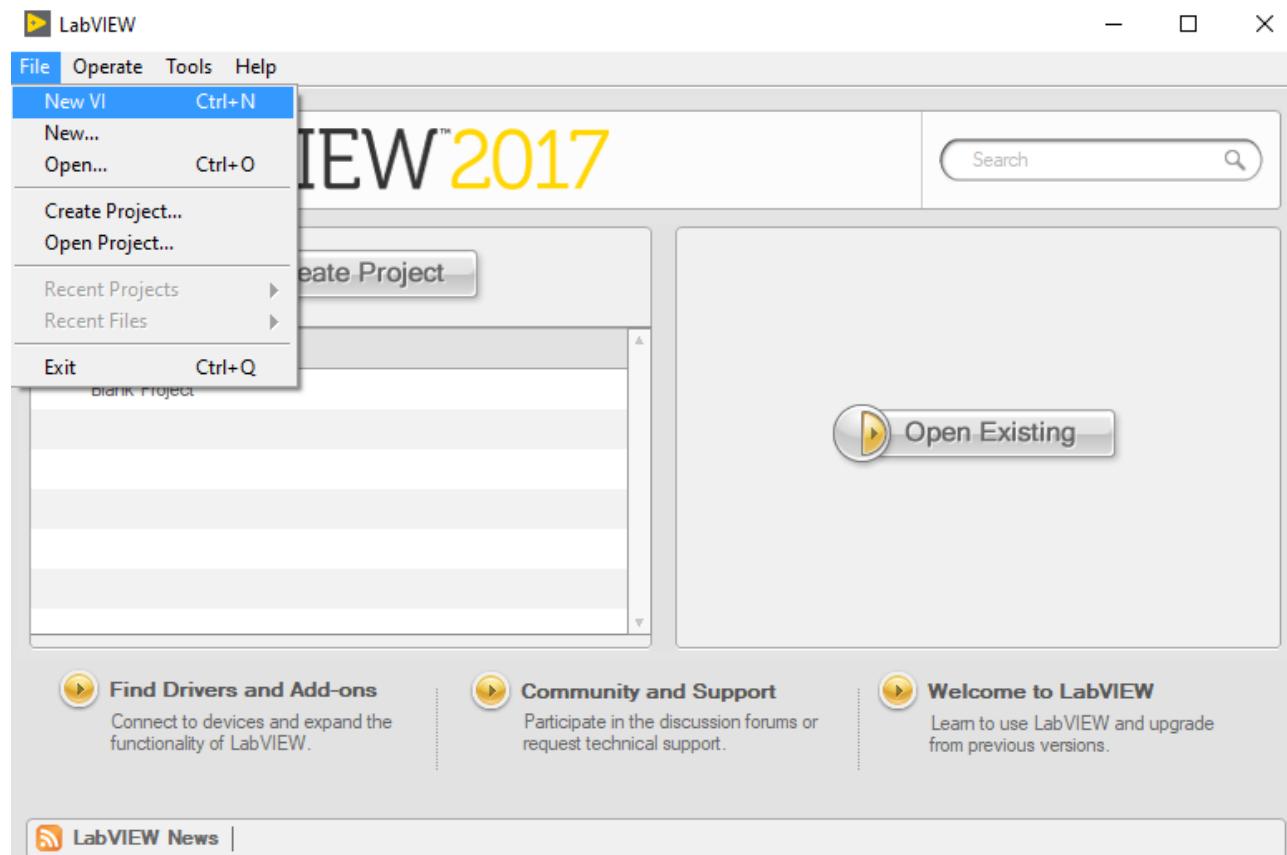


Introducción al Entorno de LabVIEW:

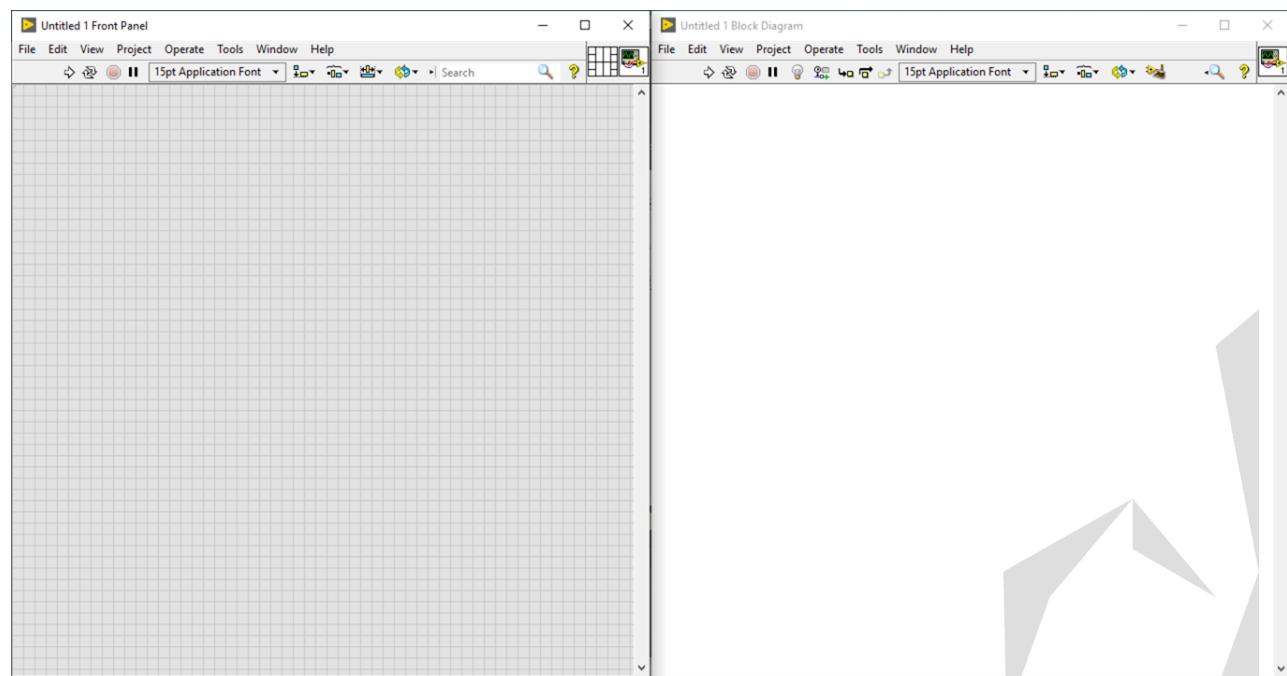
Un nuevo proyecto de LabView se abre por medio del botón de Create project que aparece inmediatamente cuando abra el programa.



VI se refiere a Virtual Instrument.

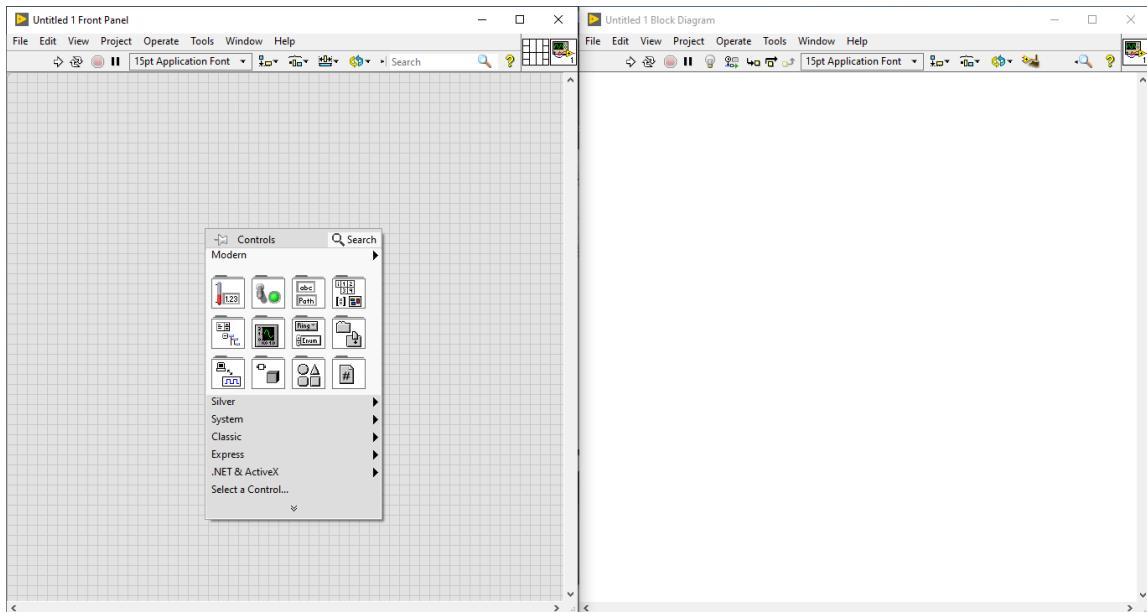


Al hacerlo me abrirá estas dos ventanas, en una de ellas se creará el programa con bloques (Ventana Block Diagram) y en la otra se verá la interfaz (Ventana Front Panel).



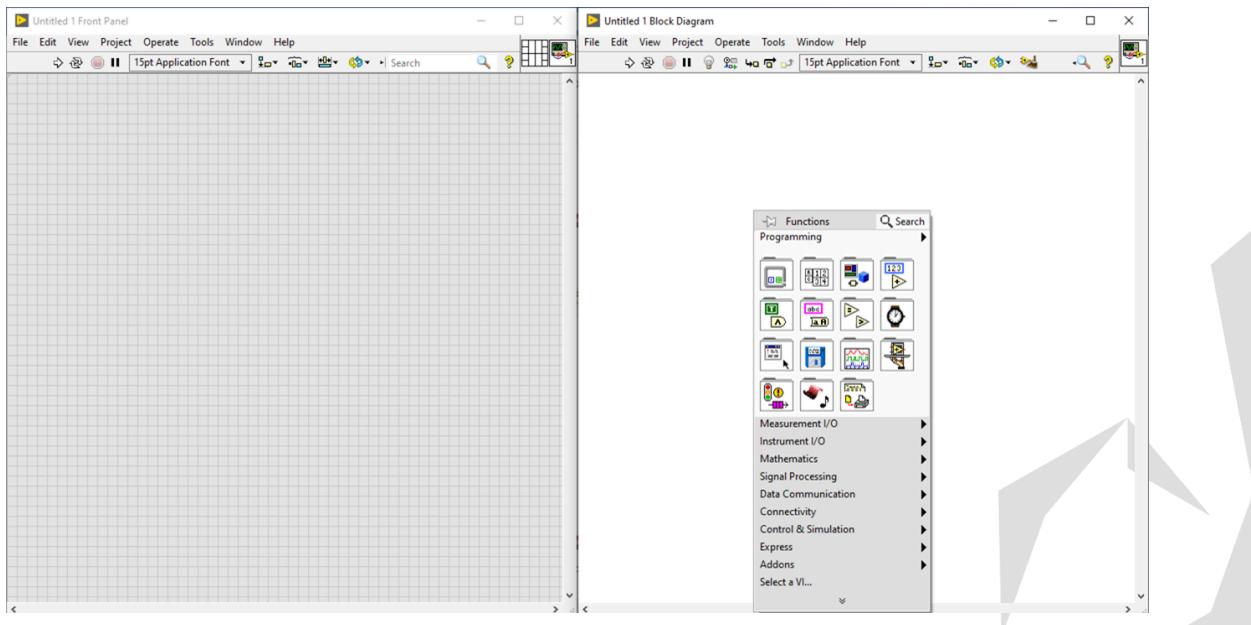
Front Panel: Ventana Gris con la Interfaz del Programa

En la ventana gris llamada **Front Panel**, es donde se observa la interfaz del Programa y se cuenta con el control palette que sirve para poder añadir elementos gráficos a la interfaz y aparece dando clic derecho en la pantalla gris. Si no aparece la otra ventana (blanca) por default, se debe seleccionar la opción Window → Show Block Diagram y con ello aparecerá.



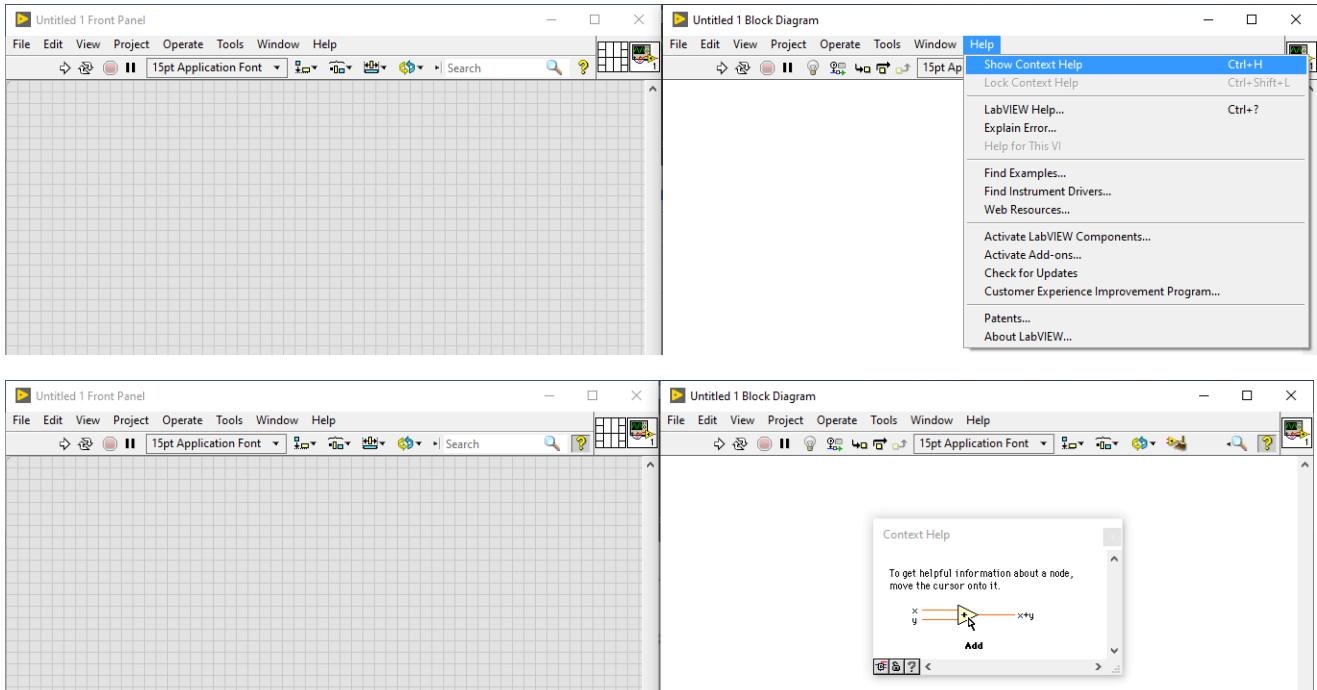
Block Diagram: Ventana Blanca con la Lógica del Programa (Bloques)

En la ventana blanca llamada **Block Diagram** aparece la paleta de funciones que sirve para introducir los elementos de programación en forma de bloques que se conectarán entre ellos y describirán la función del programa, aparece dando clic derecho en la pantalla gris. Si no aparece la ventana gris se debe seleccionar la opción Windows → Show Front Panel y con ello aparecerá.



Front Panel o Block Diagram - Show Context Help: Descripción de Bloques

Seleccionando la opción de Help → Show Context Help, aparecerá una ventana emergente que explicará las propiedades de los bloques que se puede seleccionar, mostrando una descripción de su función, imágenes explicativas y significado de sus pines de entrada y salida.



Las funciones o subrutinas son los elementos más básicos que pueden existir en LabView, dentro de ellas existe un código de bloque propio que describe sus funciones, pero además se cuenta con otros elementos:

VIs Express, VIs y Funciones



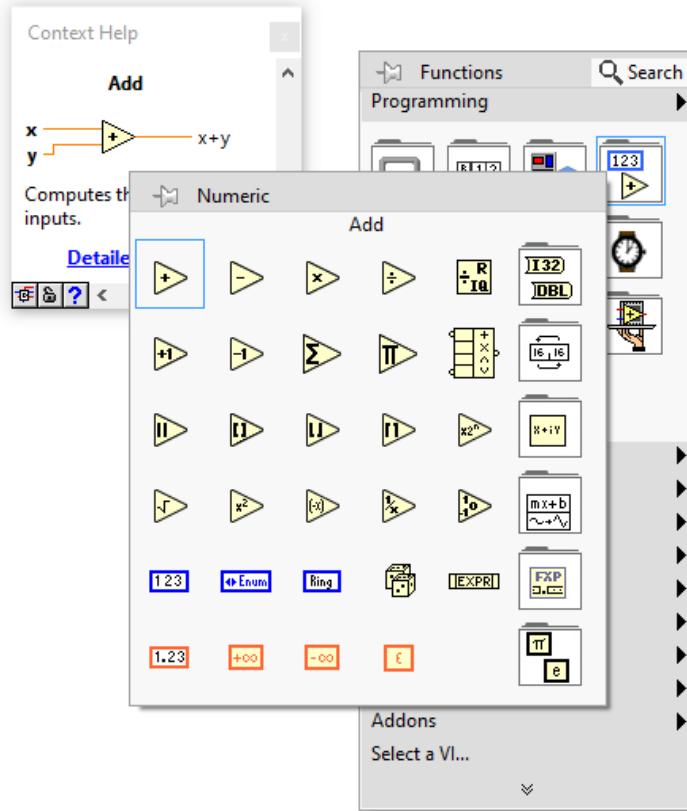
- **VIs Expreso:** VIs interactivos con pagina de dialogo configurable
- **VIs estándar:** VIs modulares y personalizables mediante cableado
- **Funciones:** Elementos fundamentales de operación de LabVIEW; no contiene panel frontal o diagrama de bloque



Función



En un bloque de código, las terminales que aparezcan en negritas son las que a fuerza deben estar conectadas a algo, las que no estén en negritas no deben estar conectadas a nada forzosamente.

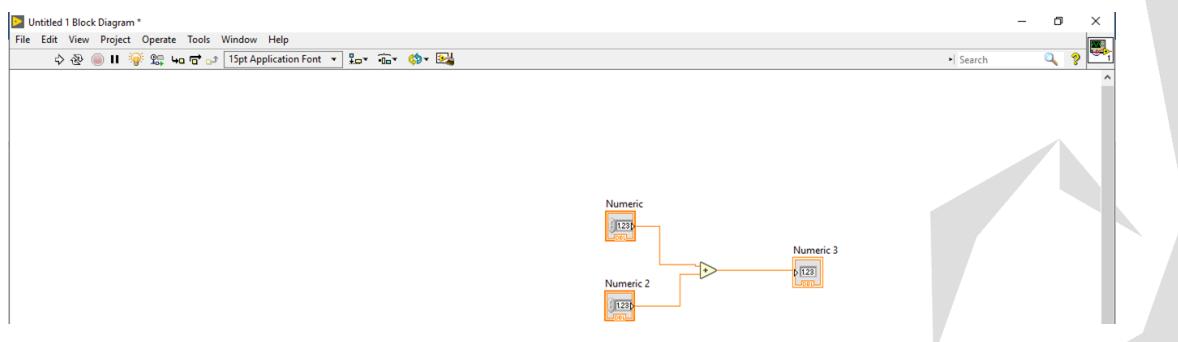


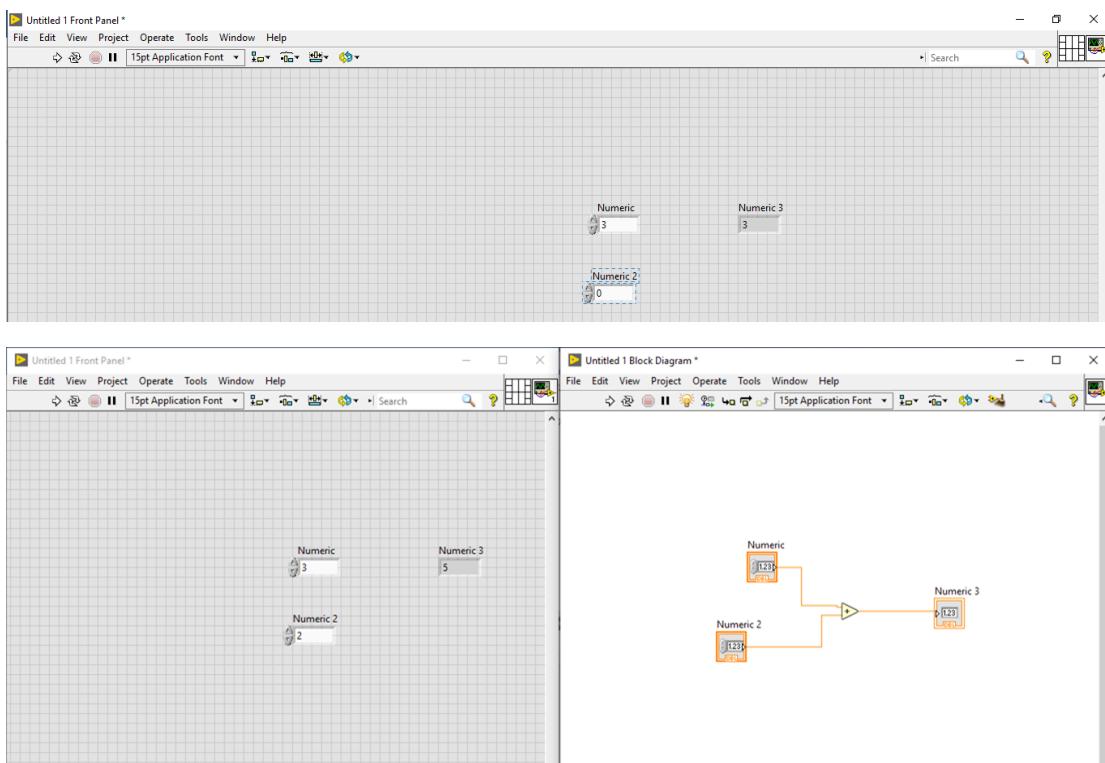
El programa es autocompilable, es decir que se corre por sí solo, por lo que si la flechita aparece rota es porque hay un error en el programa.



Front Panel y Block Diagram: Navegar de una Ventana a Otra

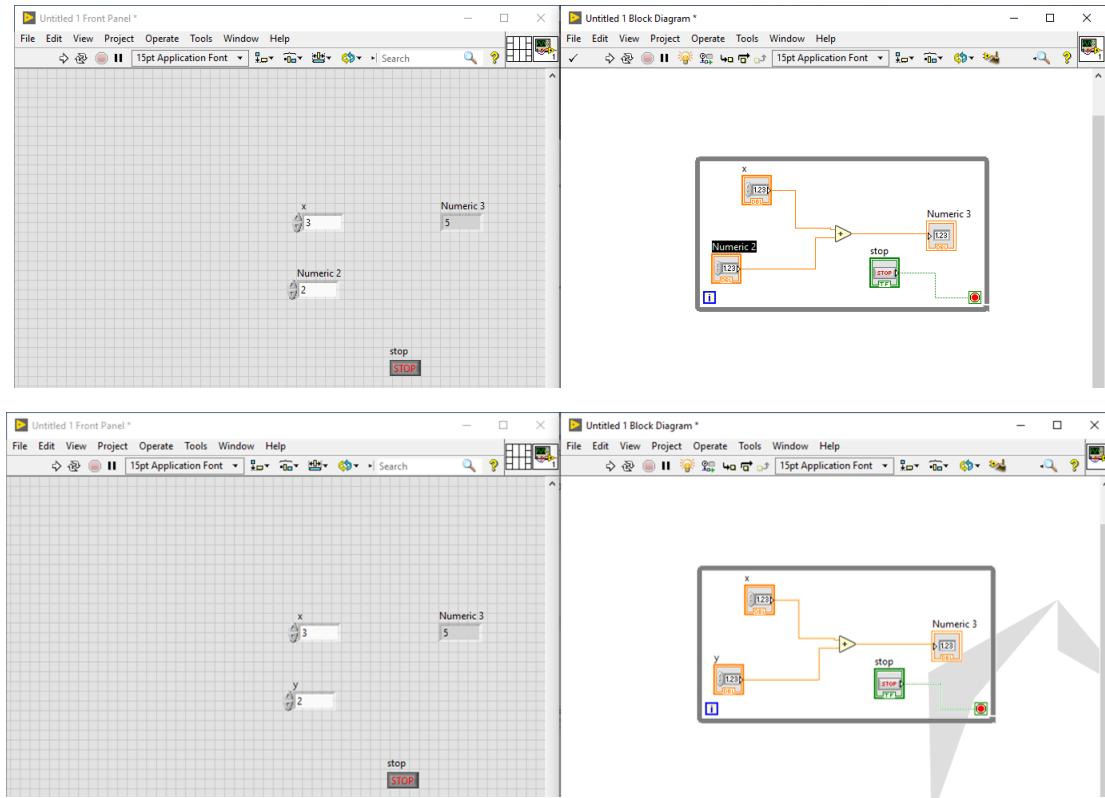
Al dar doble clic en el bloque de la pantalla blanca, me llevará al punto donde se encuentra el mismo bloque, pero en la pantalla gris.

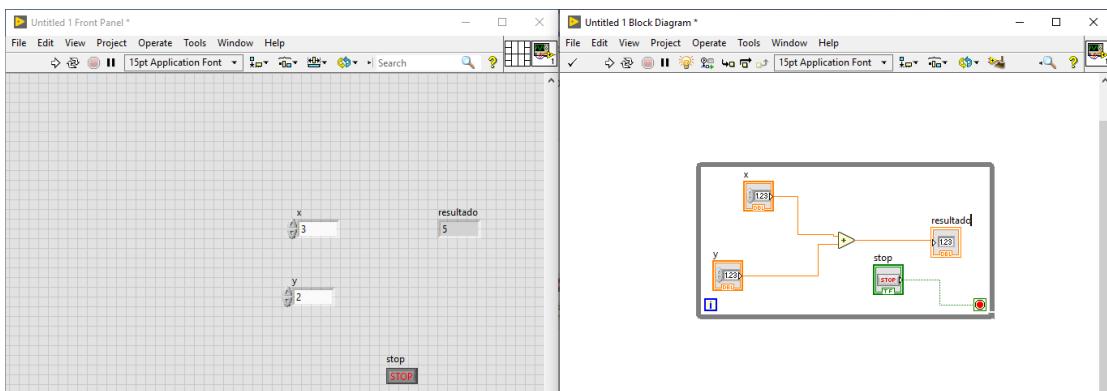




Block Diagram - Cambiar Nombre a los Bloques: Nombre de los elementos en el Front Panel

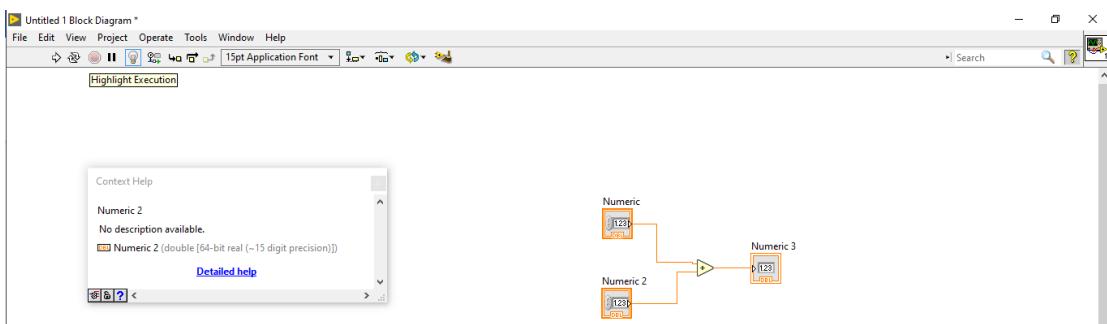
El nombre de los elementos de las interfaces se puede cambiar desde el Block Diagram, cambiándole literal el nombre a los bloques.





Block Diagram - Highlight Execution: Correr Más Lento el Programa

Podemos presionar el foquito del menú superior para ver el funcionamiento de programa de manera más lenta.



Coersion dot: Conversión Automática de Datos por Parte de LabVIEW

Aparece un punto rojo en la terminal del bloque llamado coercion dot, este lo que me dice es que los tipos de datos en la conexión son distintos, por lo que LabVIEW está forzando una conversión de un tipo de dato a otro, el problema es que en este tipo de conversión yo no sé si se están perdiendo datos, por eso debemos evitar el uso de coercion dots porque usa direcciones de memoria o recursos de la computadora sin que yo tenga control de ellos.

Block Diagram - Clean Up Diagram: Organizar Automáticamente los Bloques del VI

Con el botón de Clean Up Diagram que se encuentra en la parte superior derecha del Block Diagram se organizan mejor y de forma automática mis elementos.

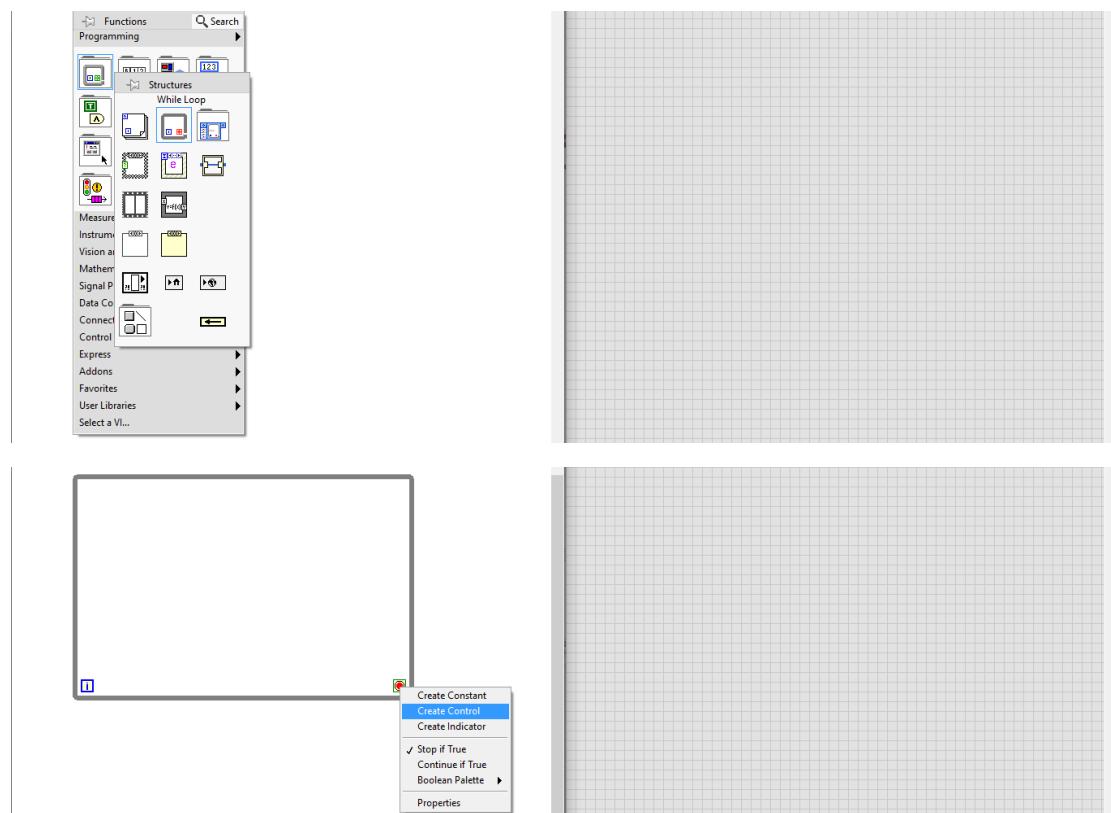
Programa: Property Nodes

Creación de un programa de nivelación de un tanque, en donde se controle su color, posición y habilitación de ese y más controles de la interfaz por medio de Nodos de Propiedades o Property Nodes.

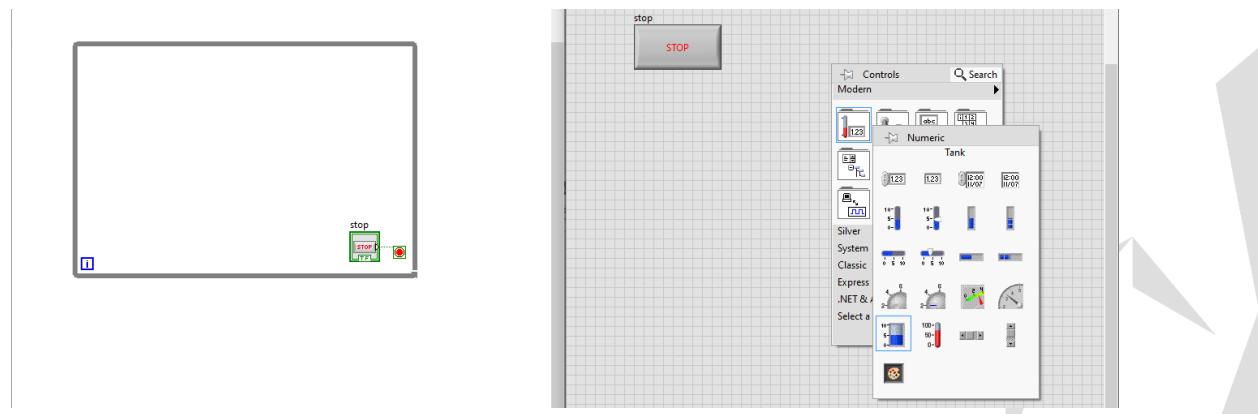
Desarrollo del Programa: Property Nodes para un Regulador de Nivel

Block Diagram - Bucle While: Ejecución Continua del Programma

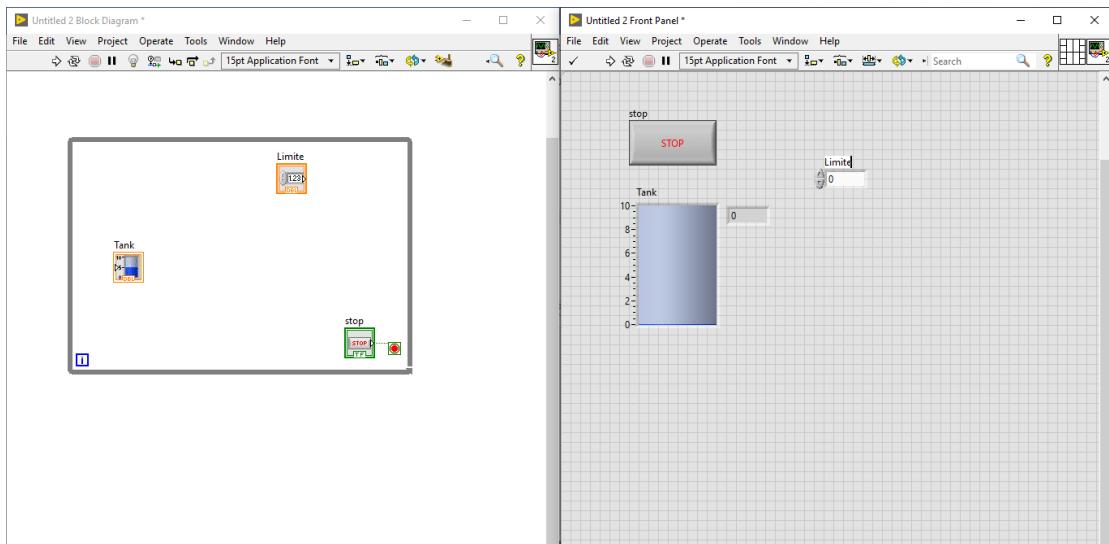
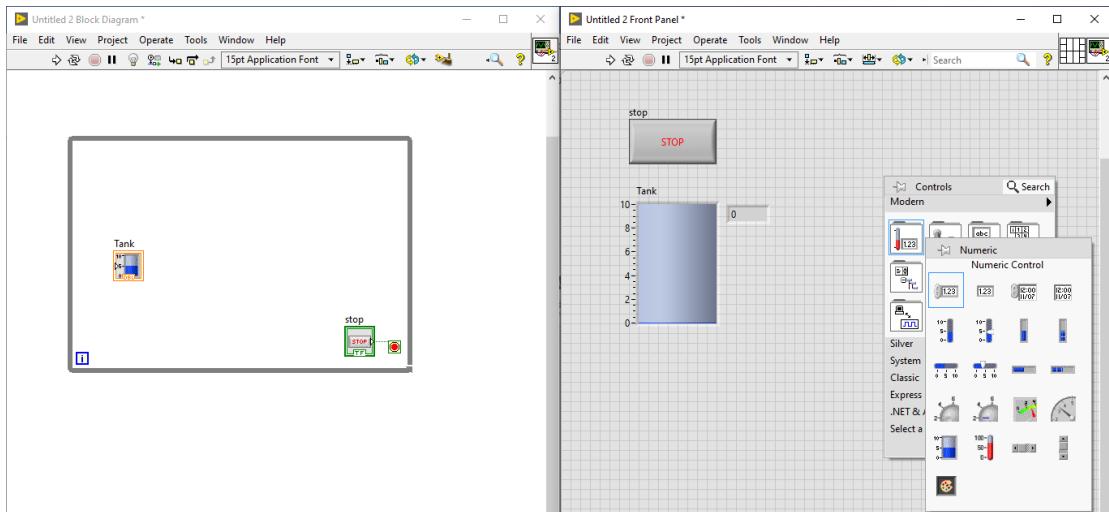
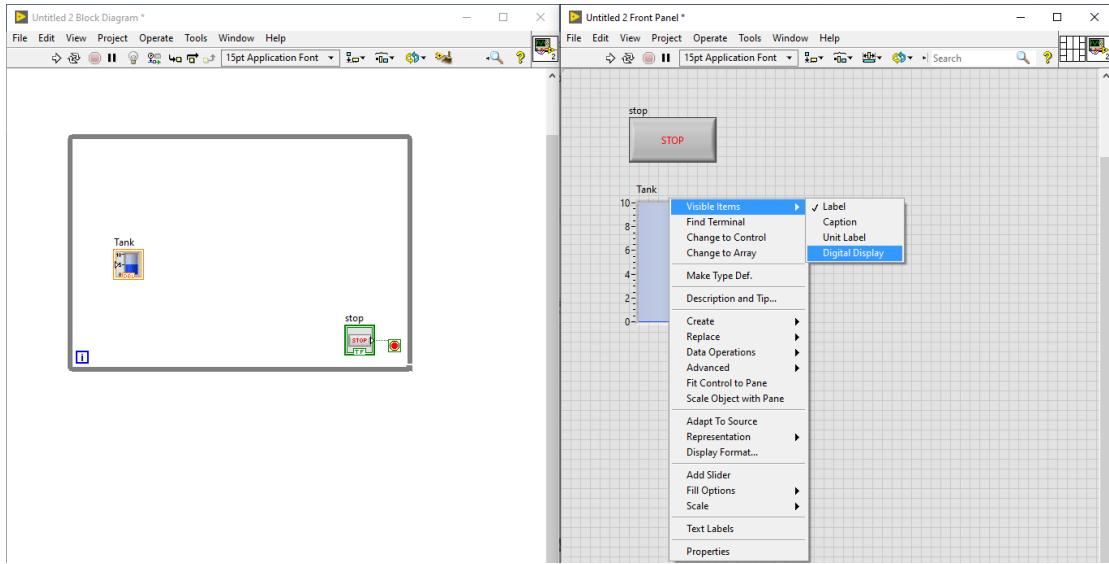
El ciclo while hace que el programa se ejecute hasta que dé clic en el botón de STOP.

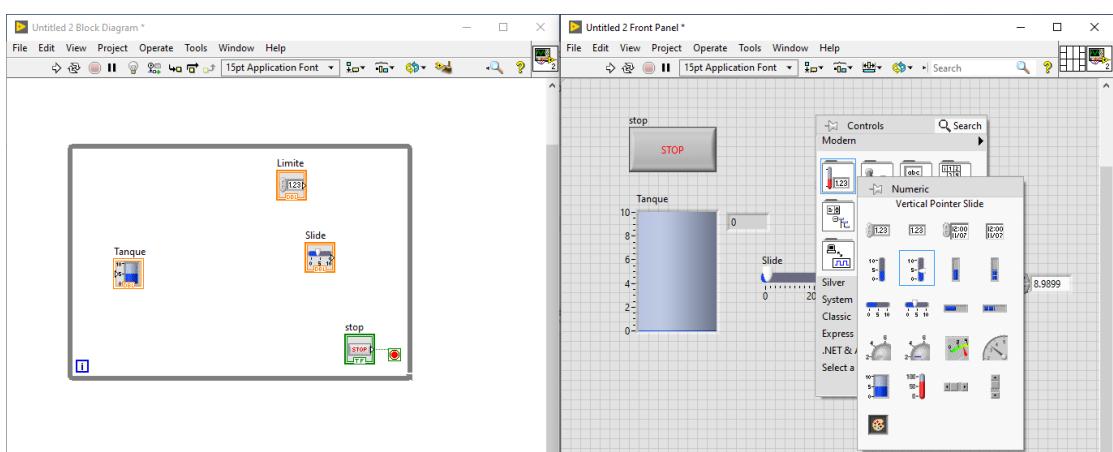
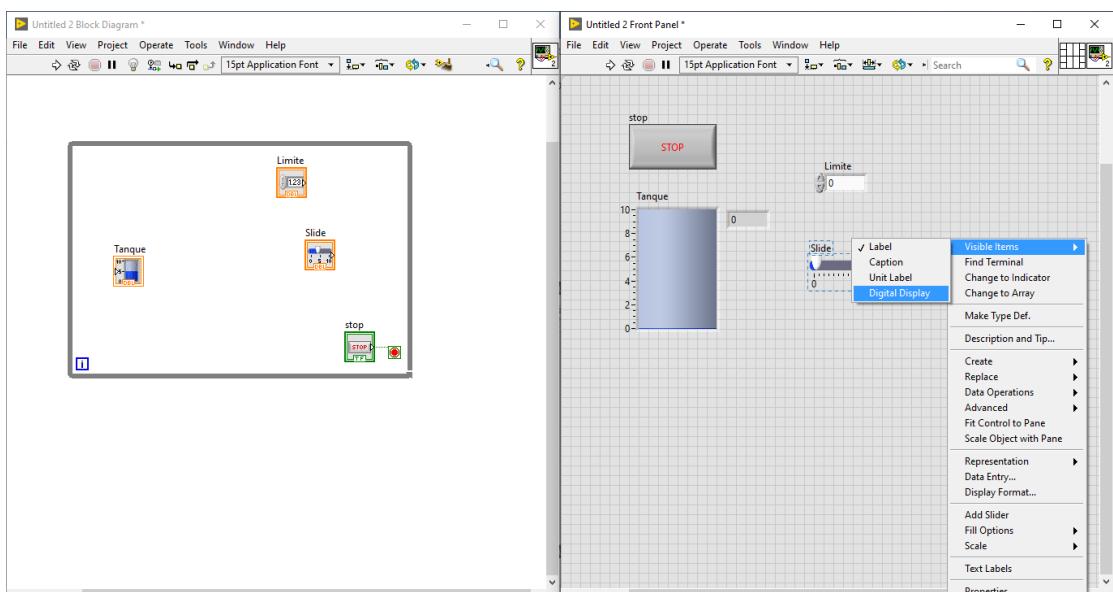
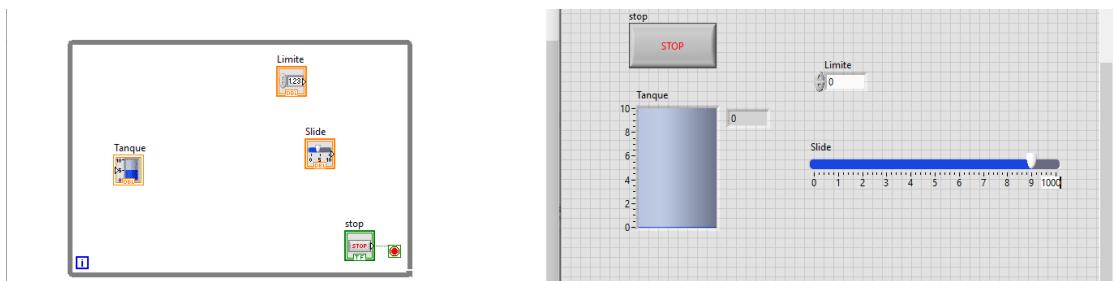
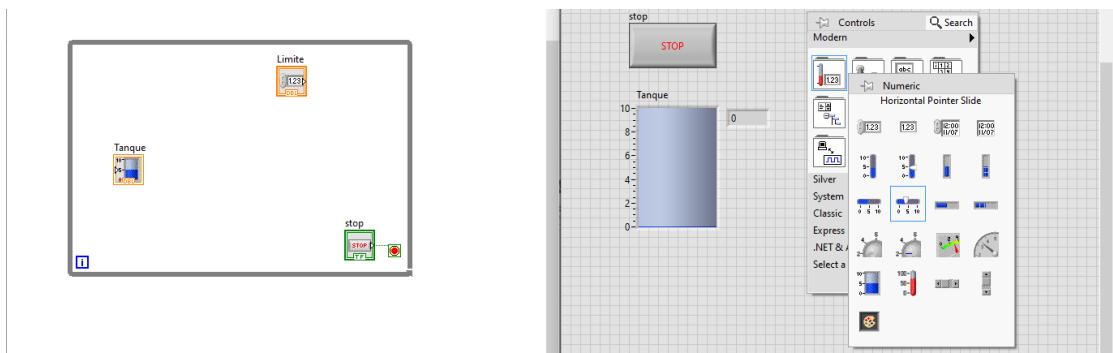


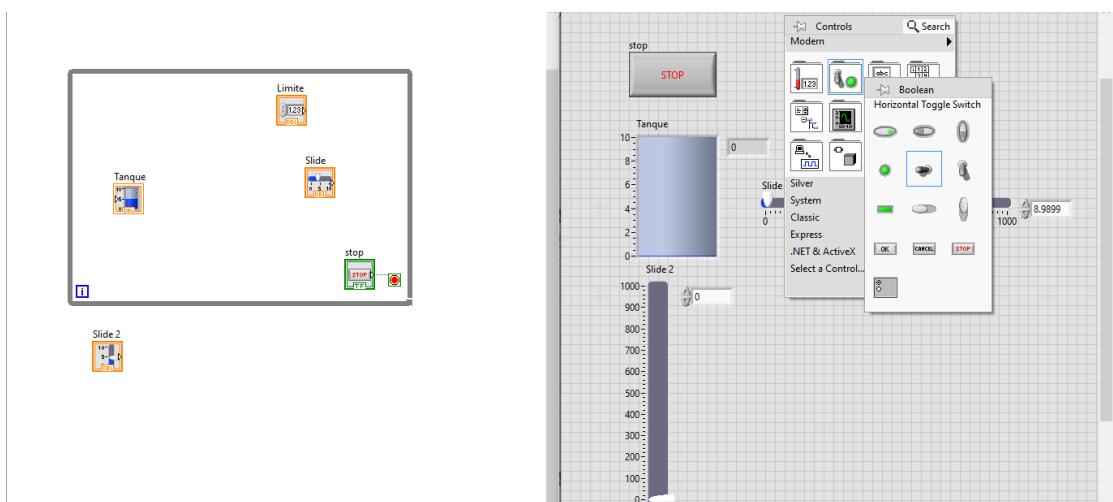
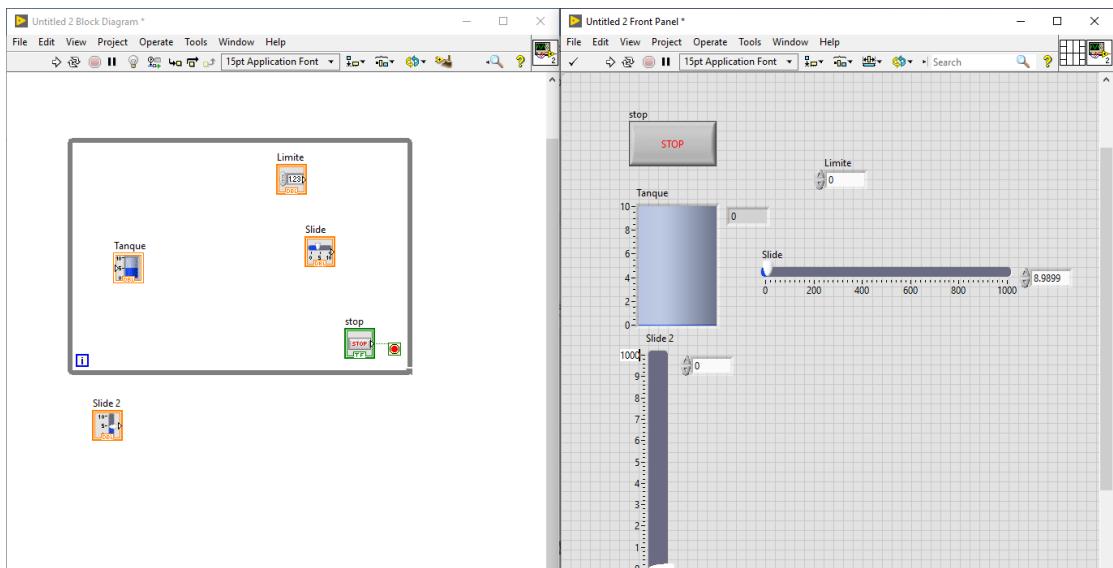
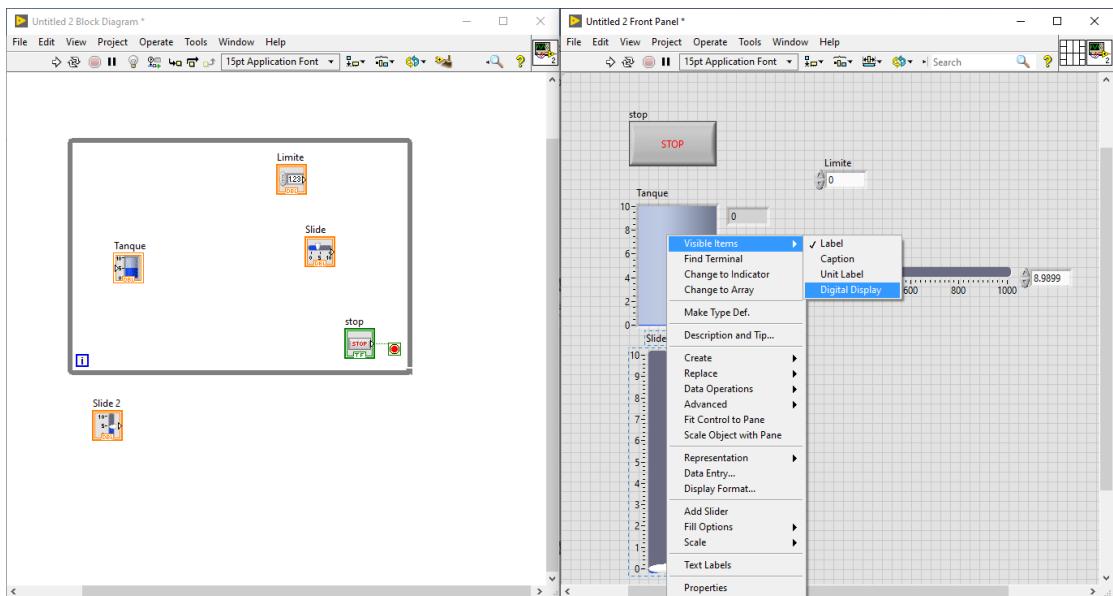
Front Panel - Controls: Permite Controlar Variables Booleanas, Numéricas, etc.

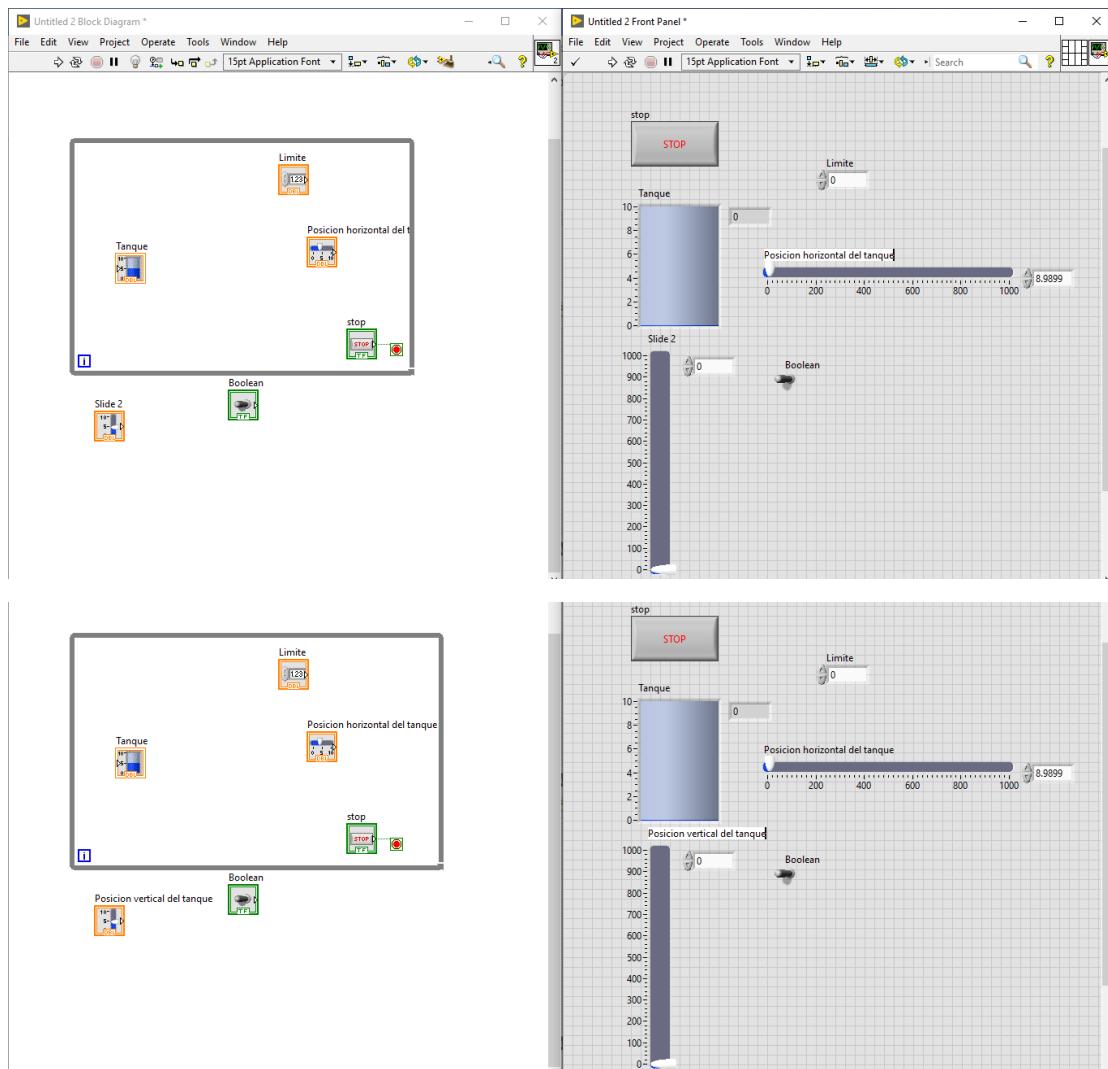


Mostrar nombre del bloque: Clic derecho → Visible Items → Label.

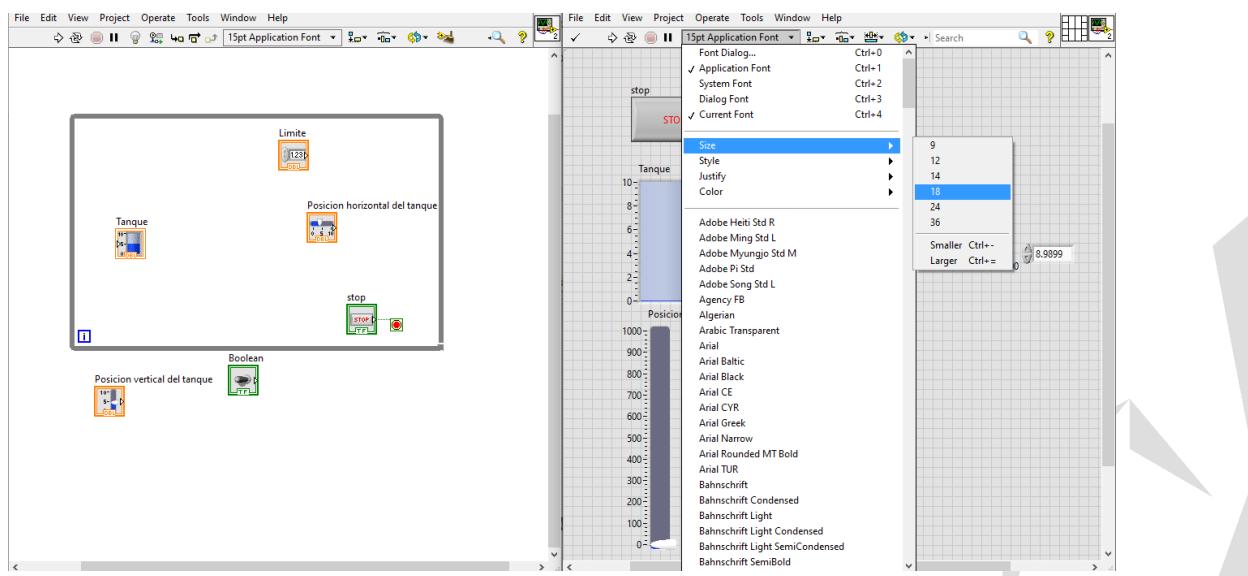


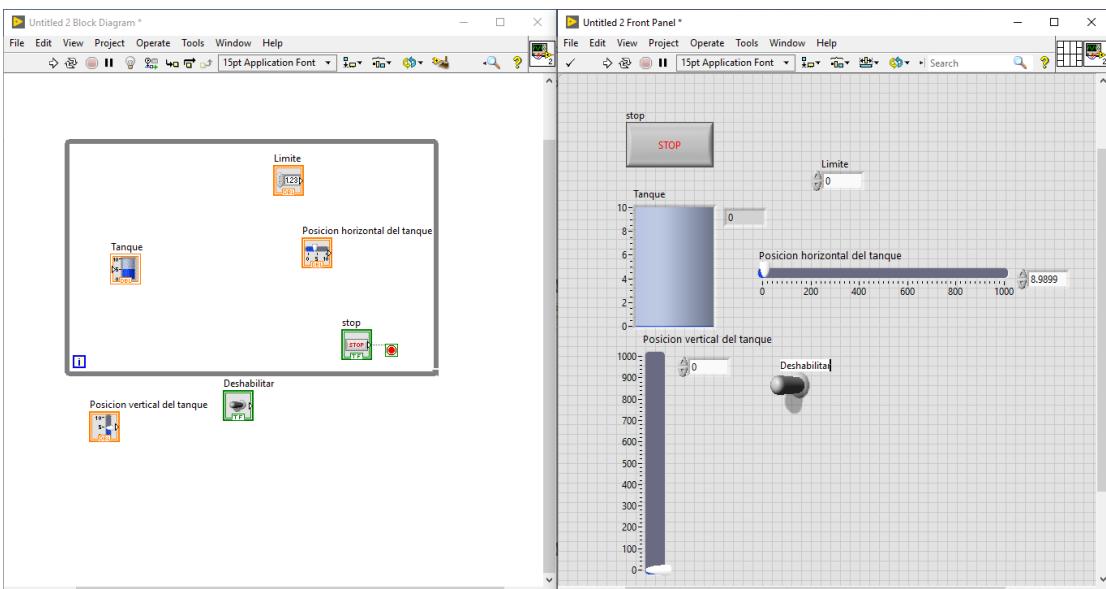
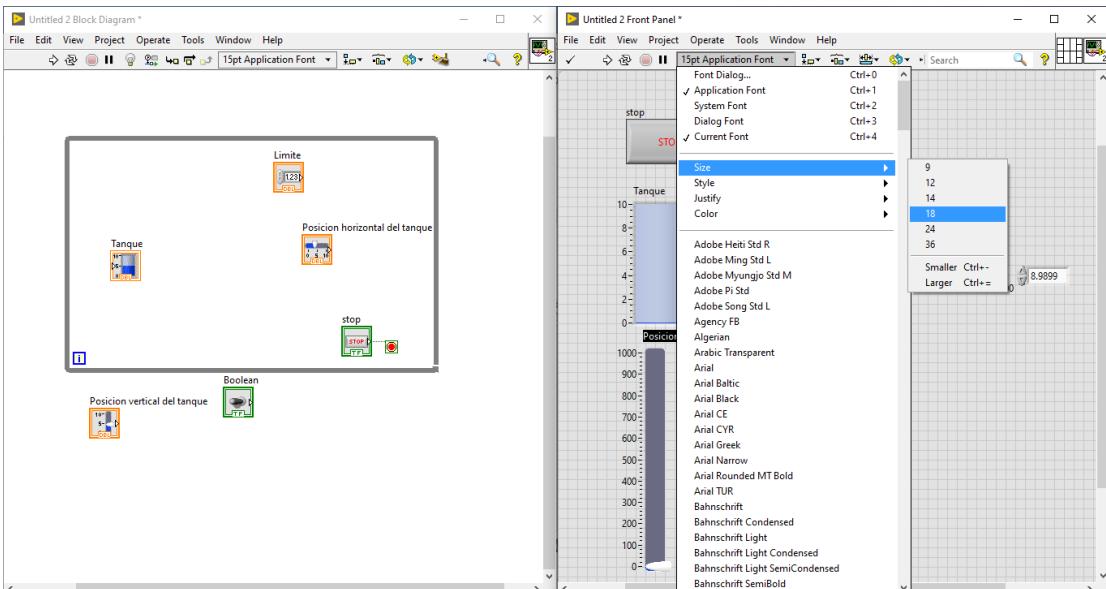
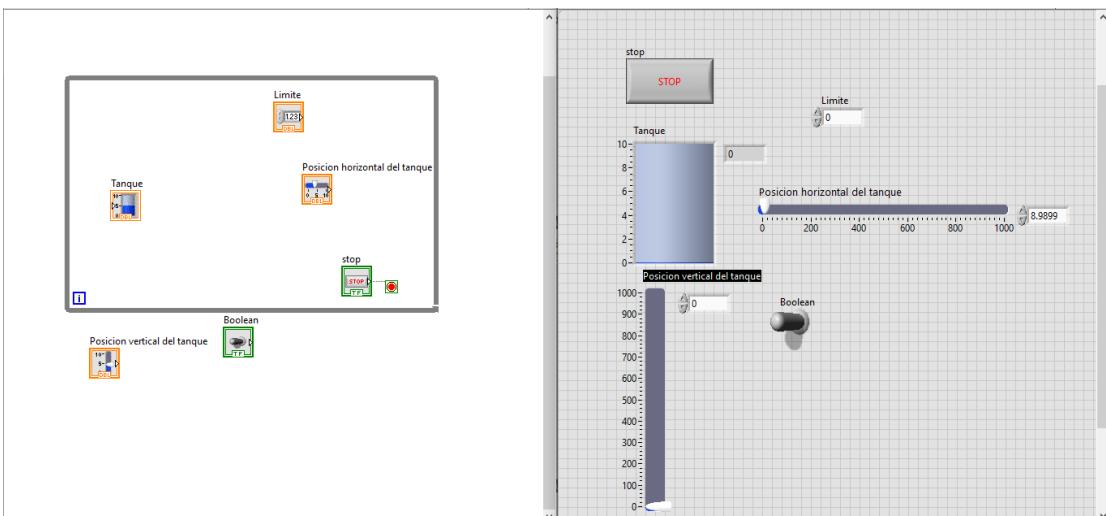


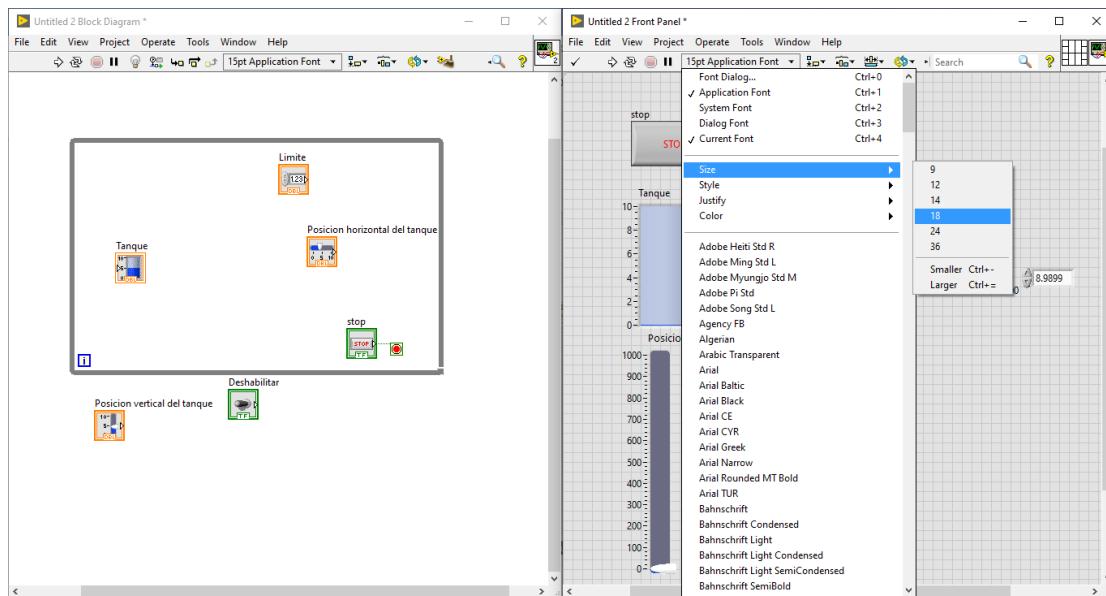




Cambiar Tamaño de Letra: Menú Superior → Application Font → Size → Tamaño de Letra.

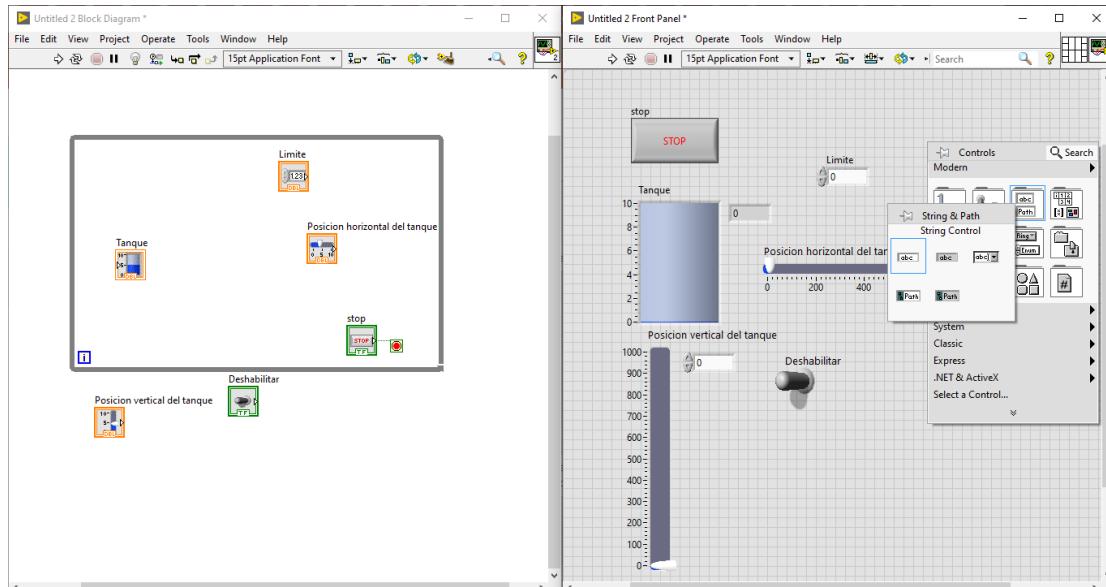




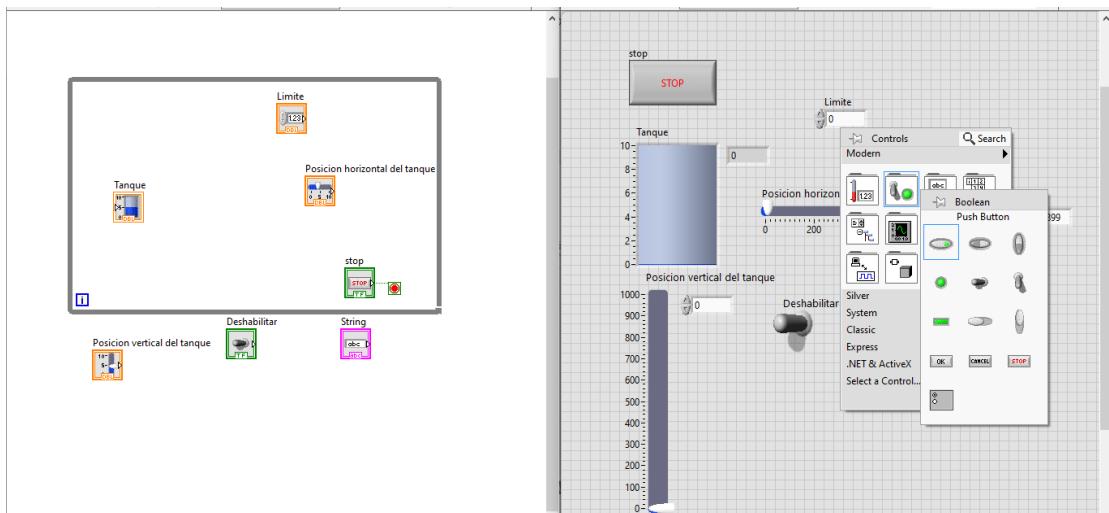


Front Panel - String & Path: Declarar un String que puede o no ser usado como Path

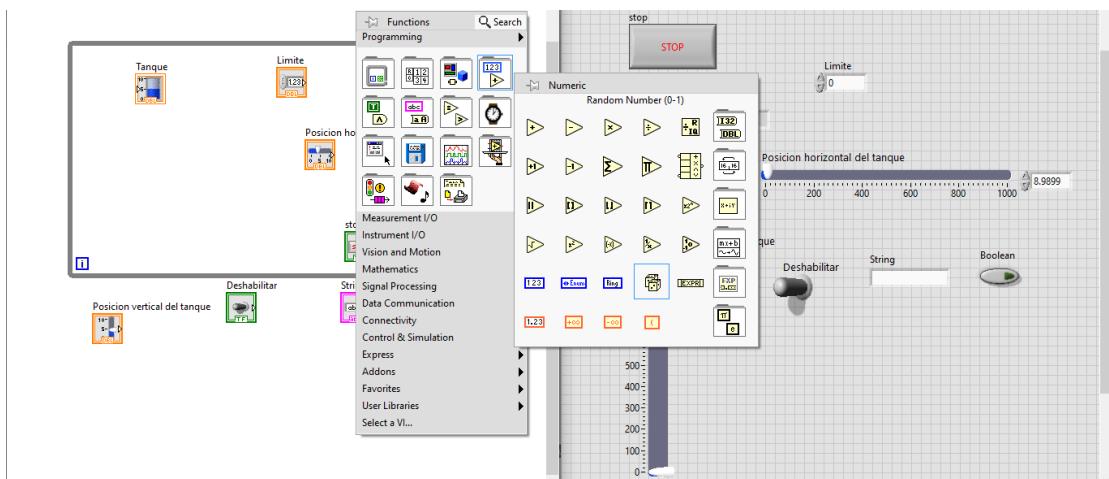
Un String es una simple cadena de caracteres o palabra dicha en términos más simples, se declara un String como una palabra cualquiera o de igual forma puede ser usado como path, el cual se refiere a alguna ruta en donde se encuentra un archivo de interés.



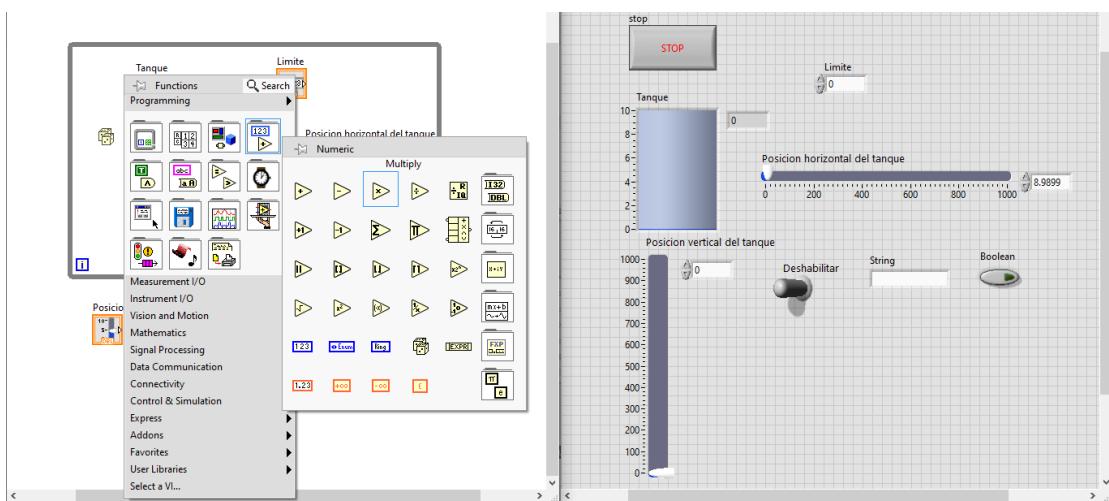
Front Panel - Controls: Permite Controlar Variables Booleanas, Numéricas, etc.



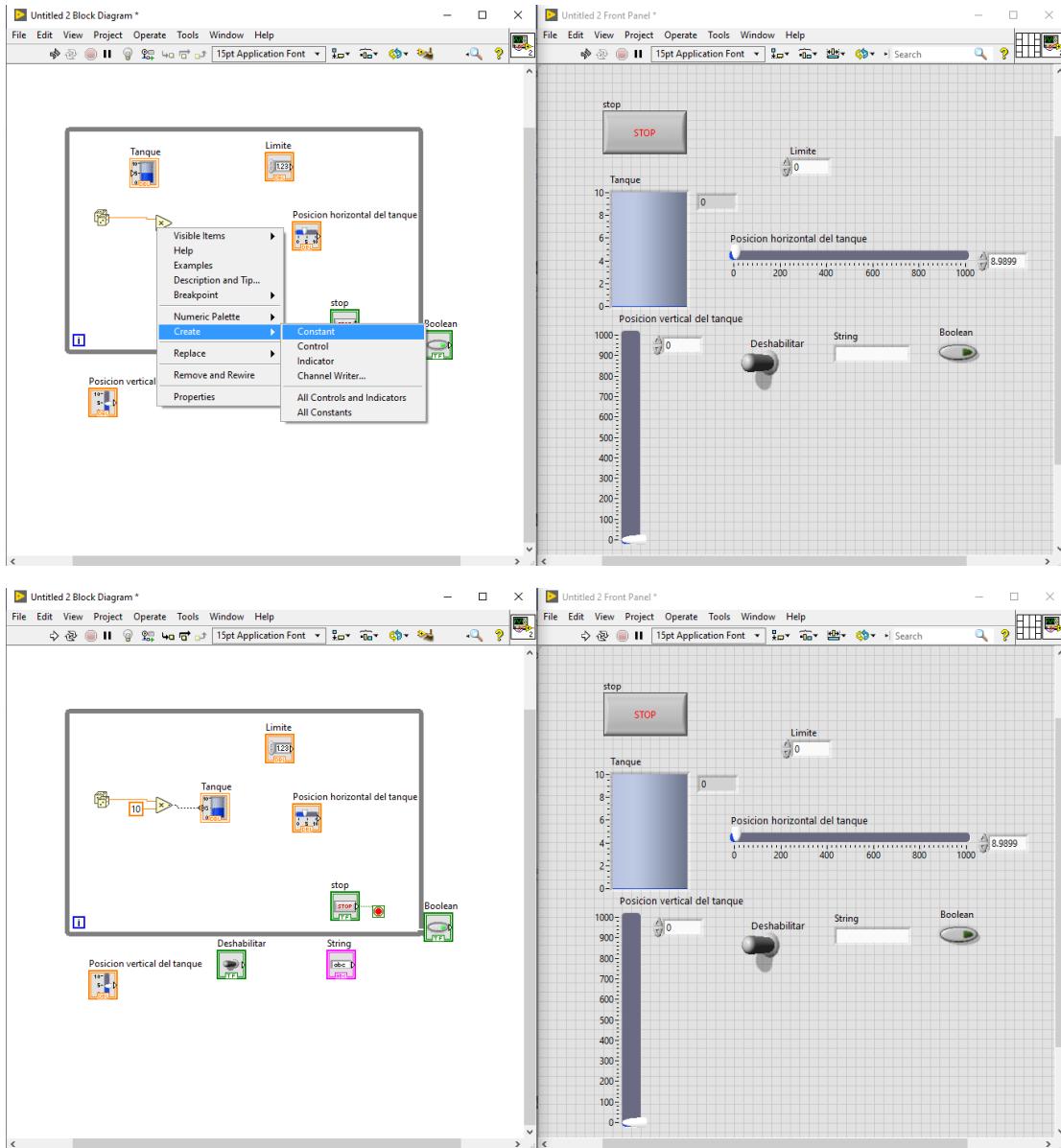
Block Diagram - Random Number: Creación de Número Aleatorio



Block Diagram - Multiply: Multiplicar dos Variables Numéricas Entre Sí



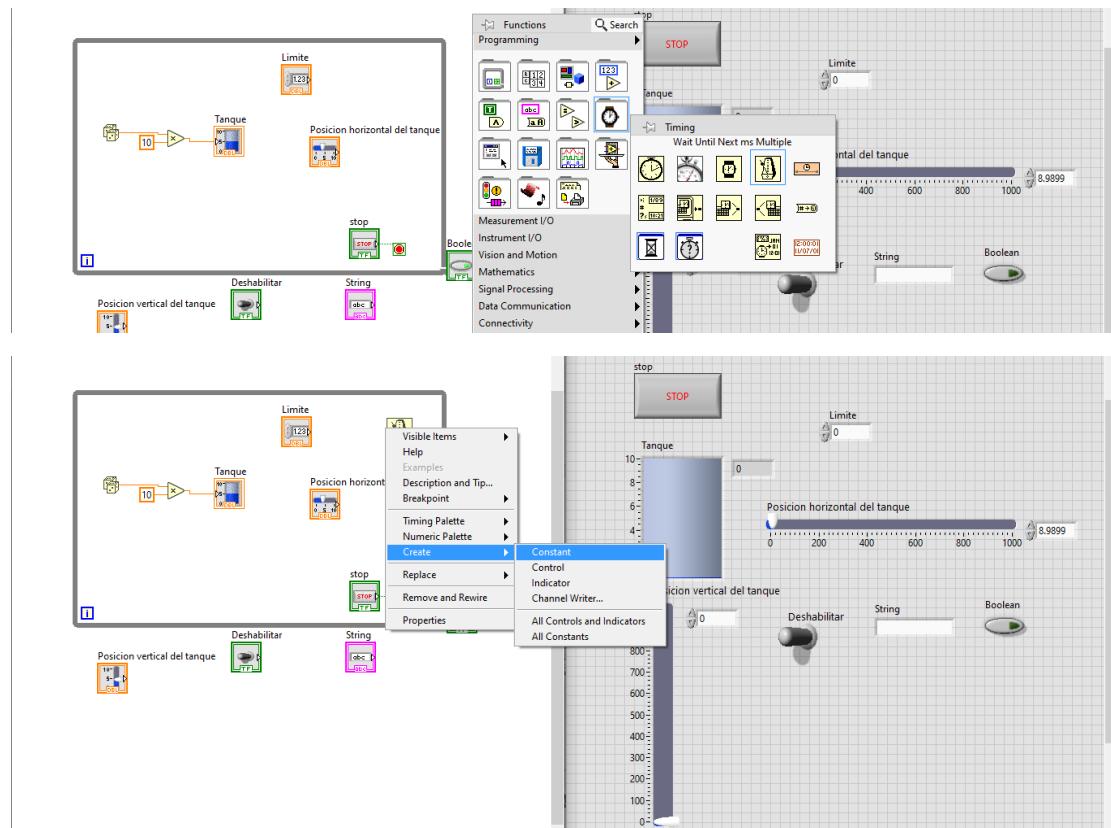
Crear una Constante para un Bloque: Clic derecho en la terminal del bloque de interés → Create → Constant.



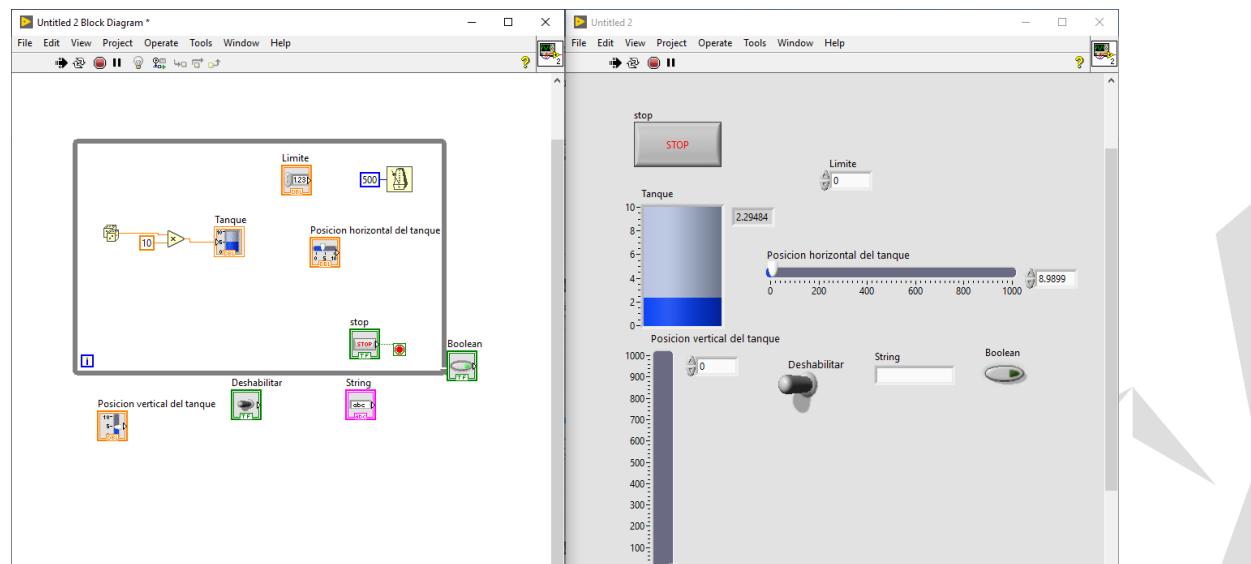
Como se está corriendo muy rápido el ciclo while vamos a darle un retraso.

Block Diagram - Wait Until Next ms Multiple: Temporizador en milisegundos

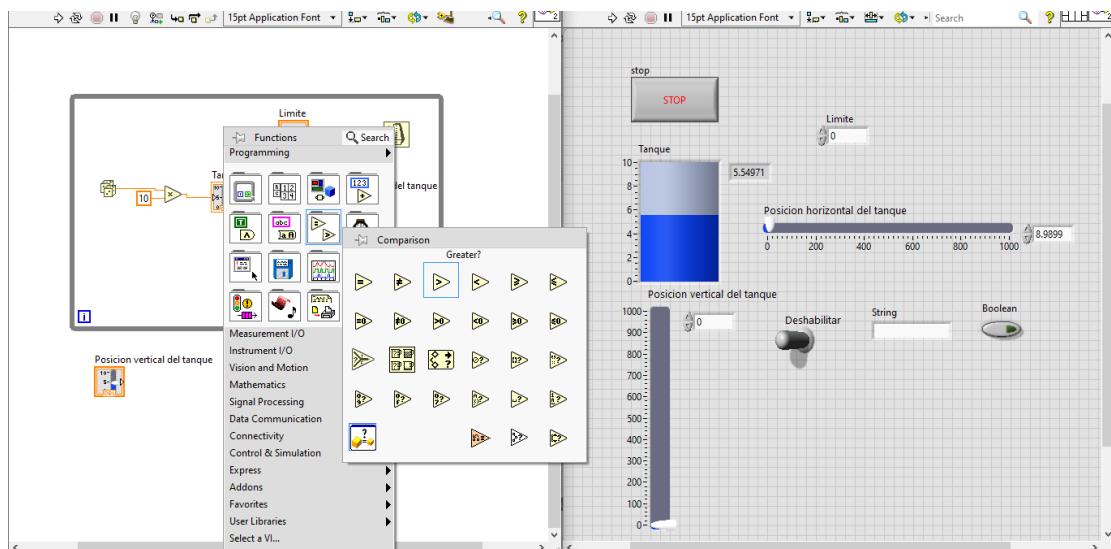
El bloque de wait until se utiliza cuando se debe hacer un retraso de tiempo (delay) por ciertos segundos, para de esta manera parar la ejecución del programa por un cierto tiempo, en específico para que corra este bloqüe se debe crear una constante dando clic derecho sobre ella y declarando el tiempo en milisegundos.



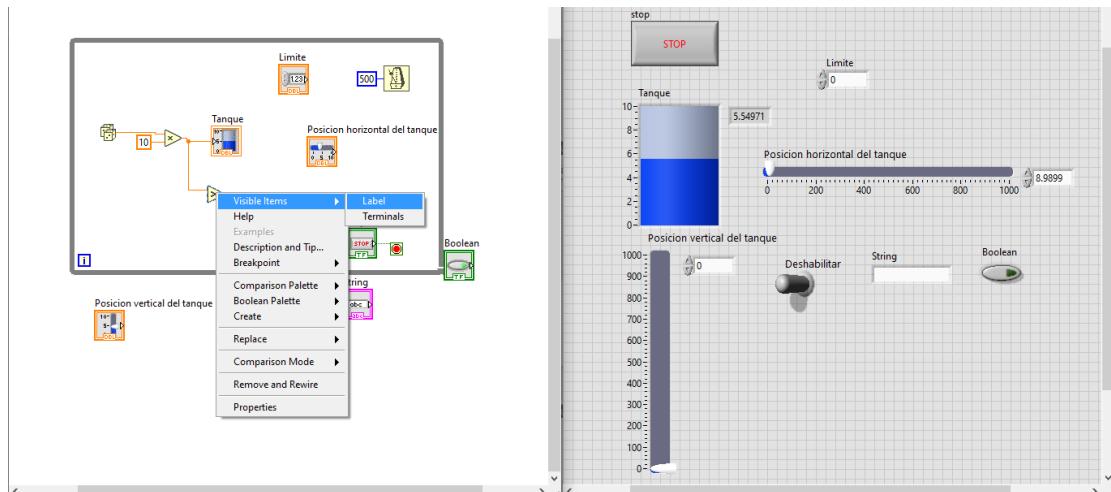
Ejecución del Programa: Nivel de Número Aleatorio Multiplicado por 10



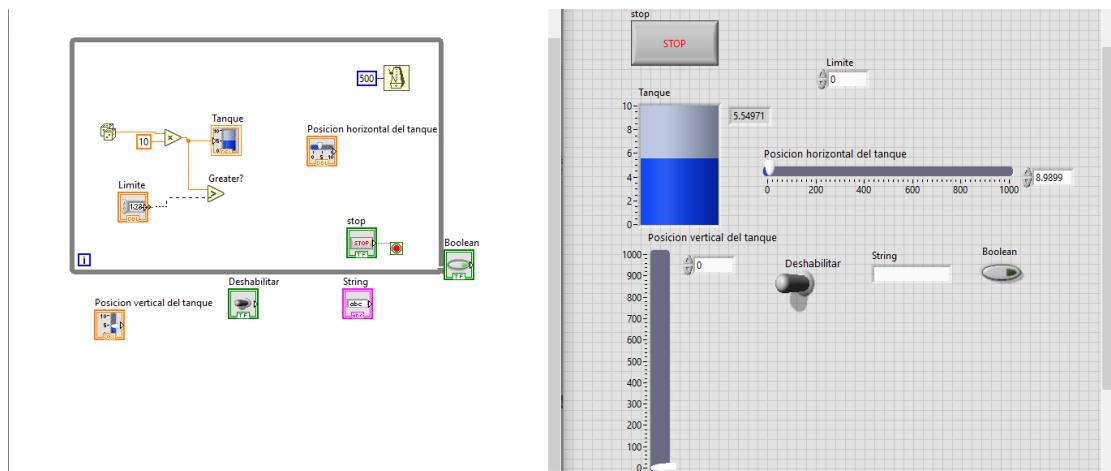
Block Diagram - Greater ?: Operación Lógica Mayor Que (>)

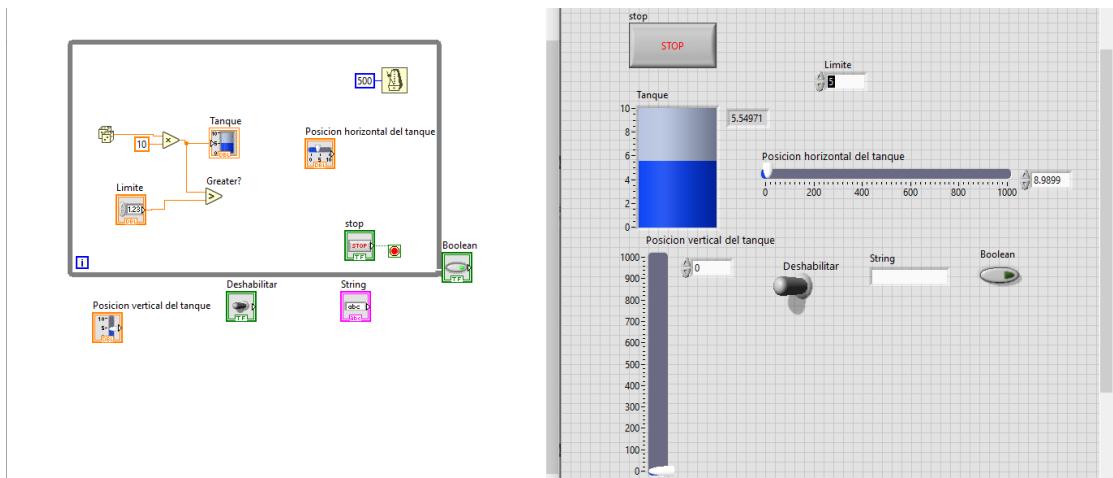


Ahora vamos a ver con el bloque de Greater, que valor es más grande entre la comparación de 2 valores.



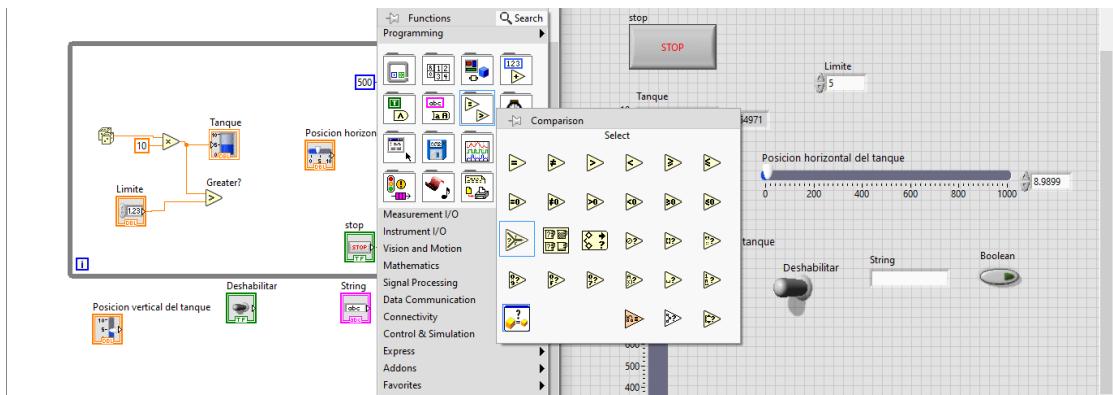
Mostrar nombre del bloque: Clic derecho → Visible Items → Label.





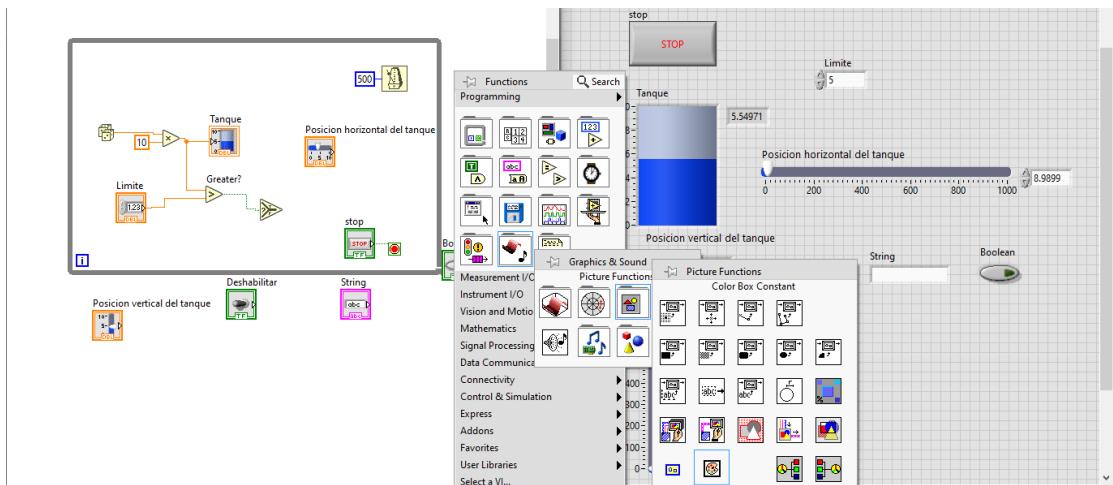
Block Diagram - Select: Operación Lógica If-Then

Ahora meto un bloque llamado SELECT que sirve para que, entre 2 opciones, dependiendo de si la entrada es verdadera o falsa, elija una sola, como si fuera una estructura if-then.

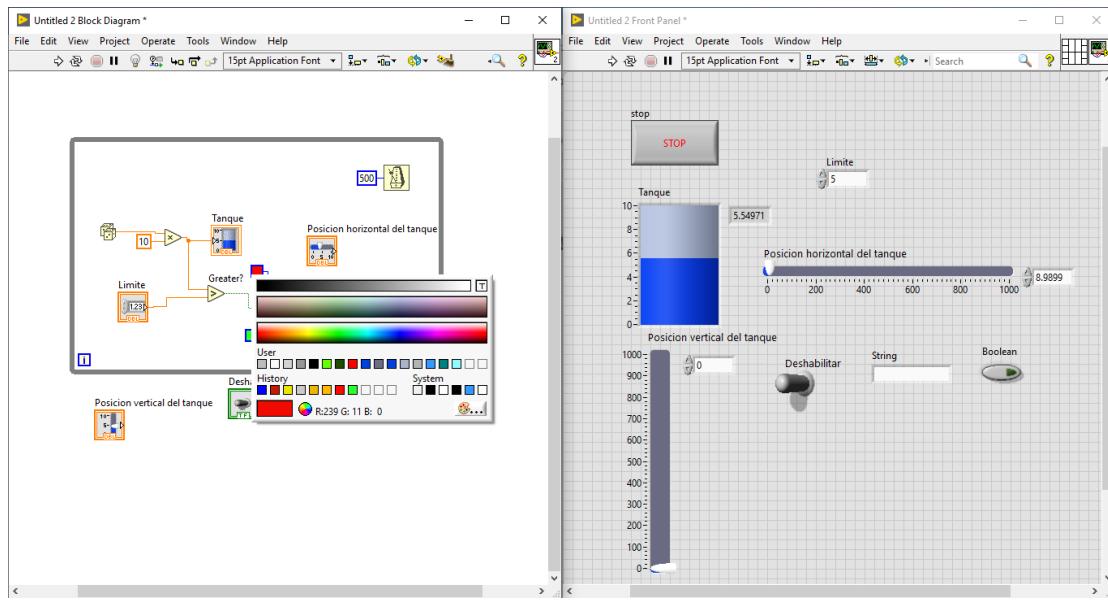


Block Diagram - Color Box Constant: Constante de Color

Esto lo usaré para ver si el número aleatorio del tanque está arriba o abajo del límite y si es así se pinte de diferentes colores para denotarlo.



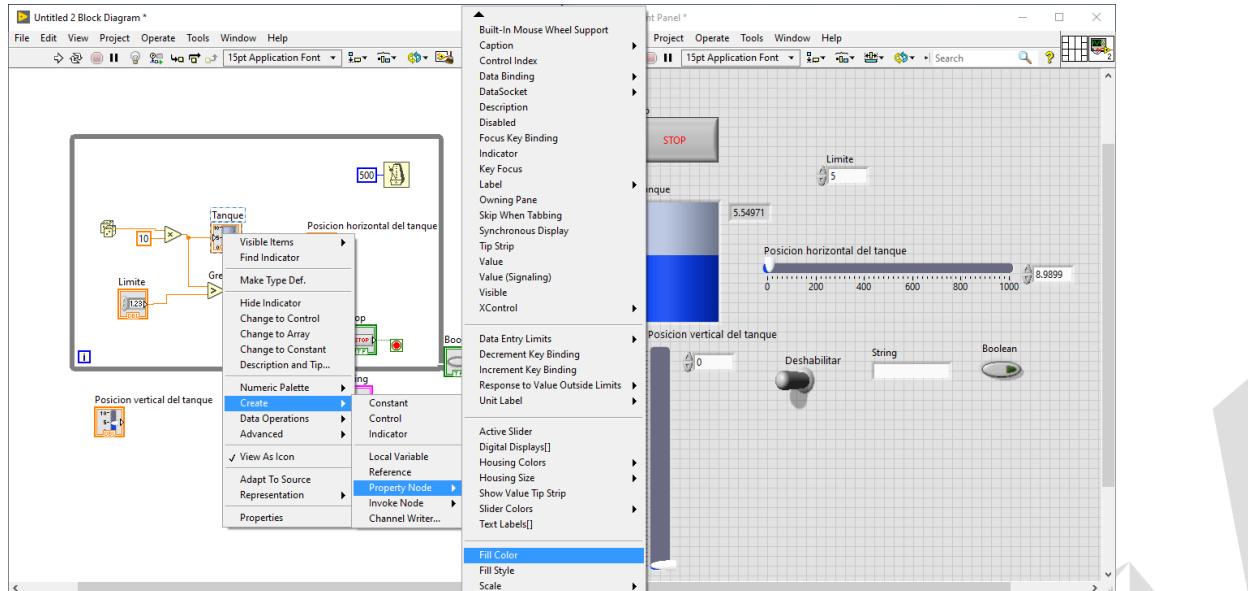
Esto le dirá al SELECT que color poner cuando la condición sea false o true.

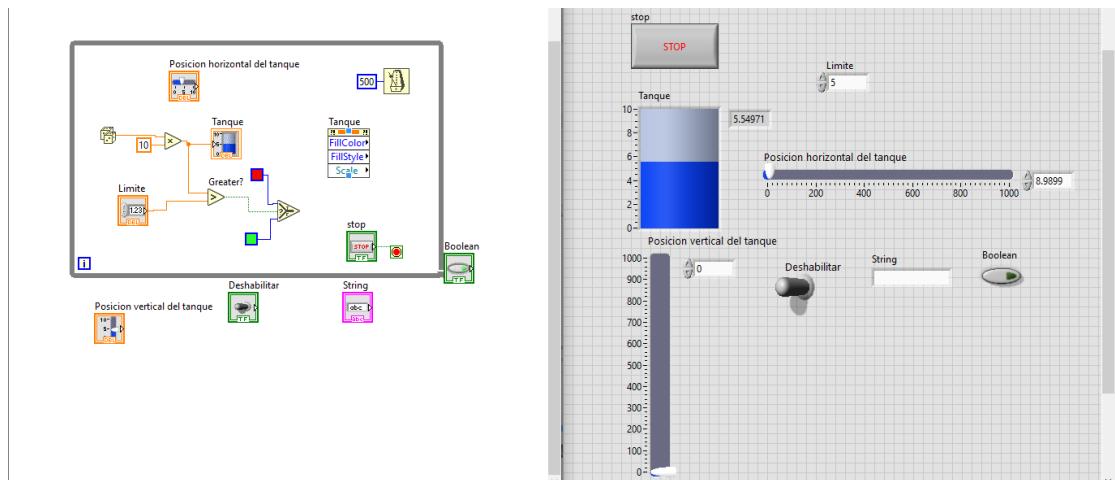


Block Diagram - Property Node: Propiedad Específica de Cualquier Bloque

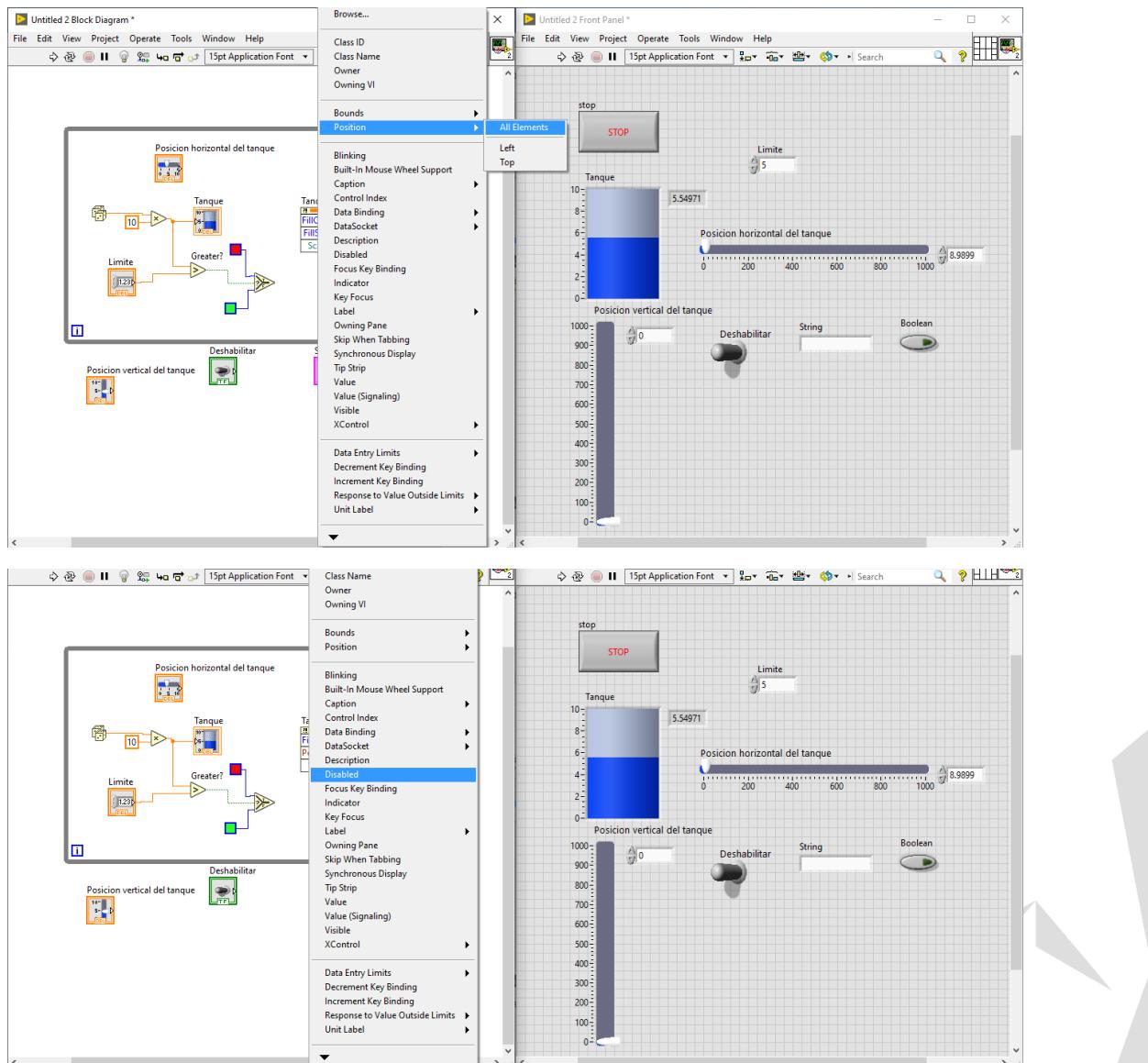
Ahora lo que voy a hacer es acceder a las propiedades de los bloques de control numérico dando clic derecho en el bloque de la siguiente manera y seleccionando la opción de Create → Property Node → Fill Color:

Recordemos que un Property Node es un elemento que accede a cualquier aspecto del bloque indicado, puede ser el historial, color, valor, etc.

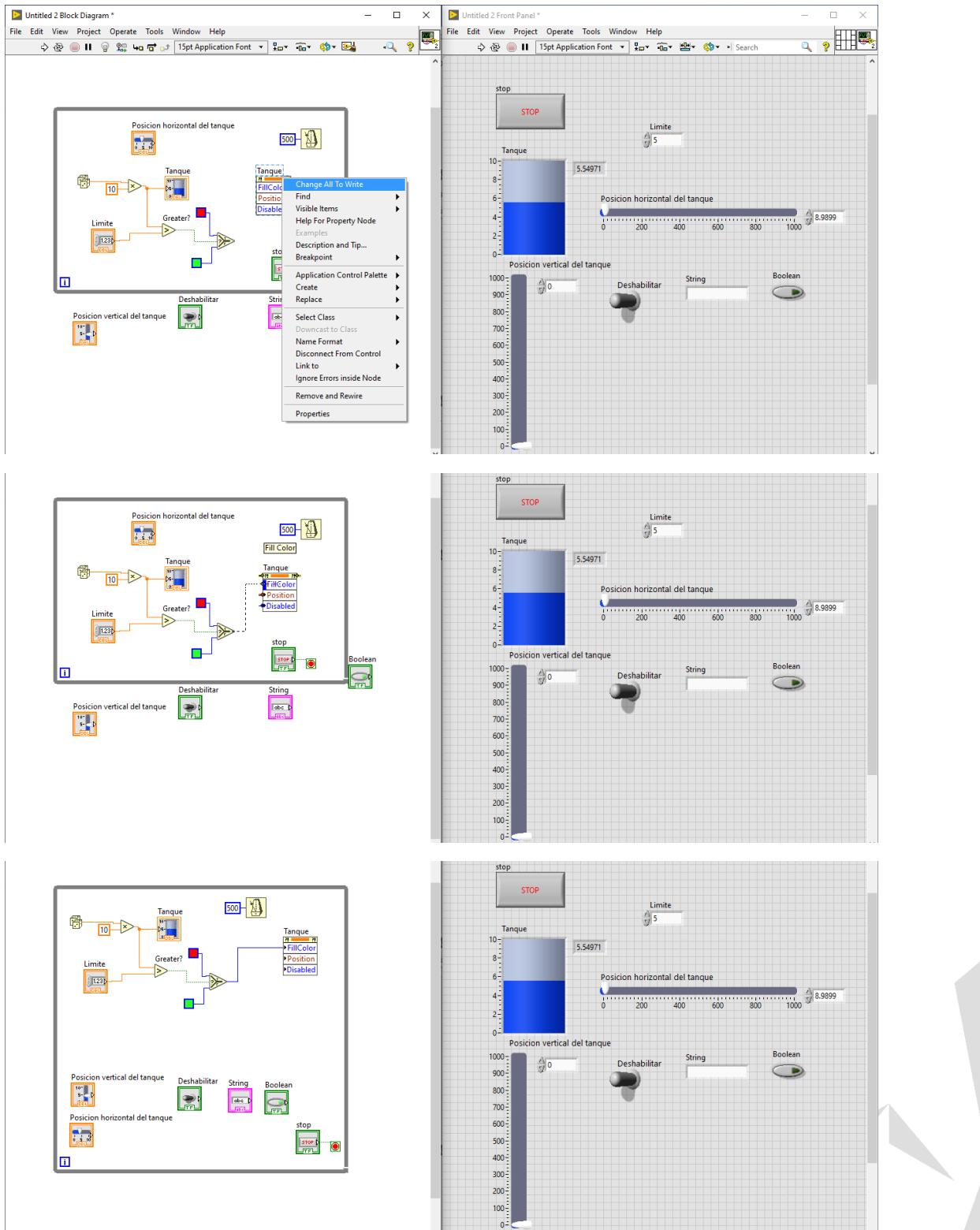




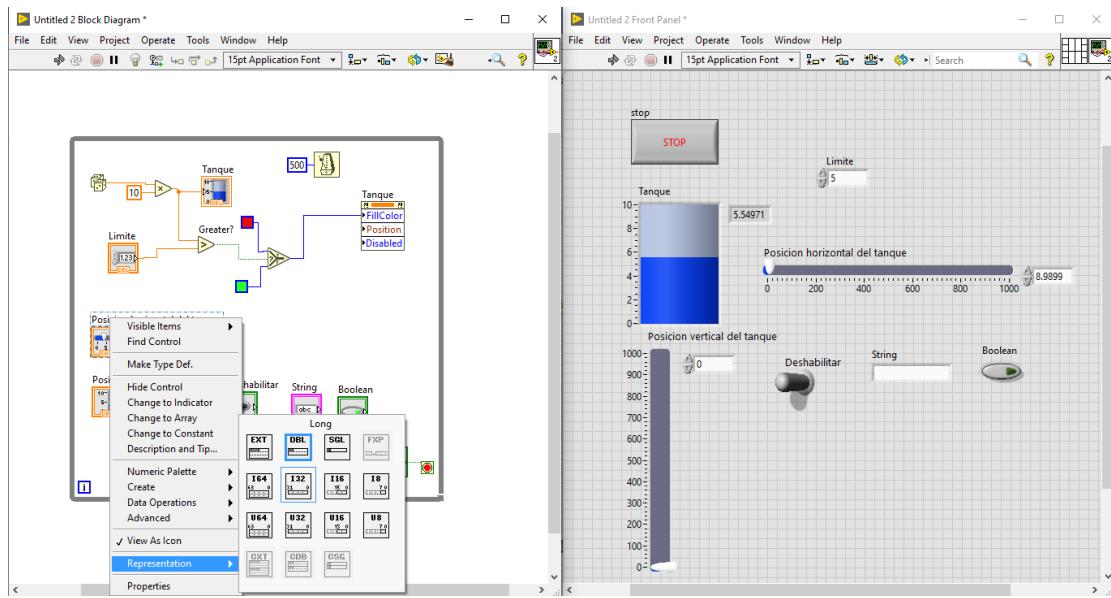
Dentro del property node vamos a intercambiar unas variables dando clic izquierdo sobre ellas.



Por default los Nodos de Propiedades están en modo de lectura, con esto se puede leer lo que hay en cada propiedad, pero como se busca modificarla, voy a hacer lo siguiente dando clic derecho en la parte naranja del bloque de Property Node.

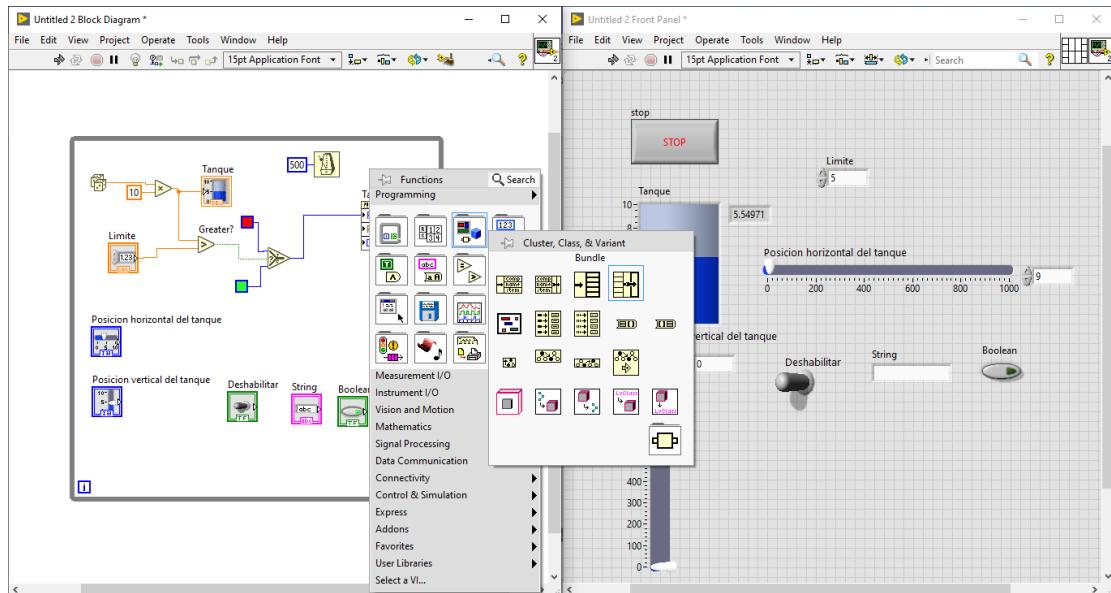


Cambiar el tipo de dato de mi elemento: Clic derecho en el bloque → Representation → Tipo de Dato.



Block Diagram - Bundle: Juntar Varios Tipos de Datos Para Mandarlos a un Cluster

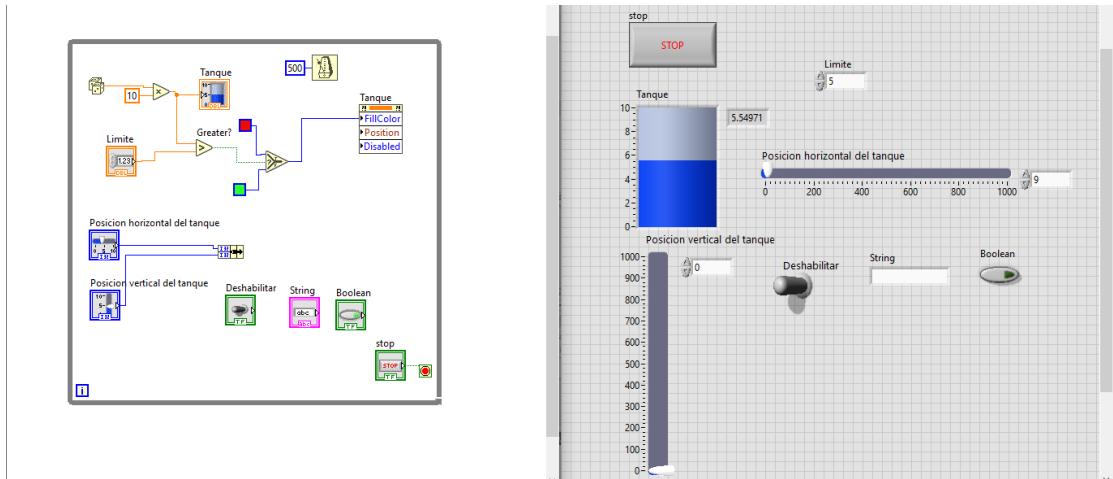
El tipo de dato Cluster es perteneciente únicamente al entorno de desarrollo de LabVIEW y representa un tipo de dato definido por el usuario que recibe y encapsula varios, pero para poder realizar esto se debe incluir un bloque intermedio llamado Bundle, que se encarga de juntar todos los tipos de datos distintos o iguales antes de enviarlos al bloque de Cluster.



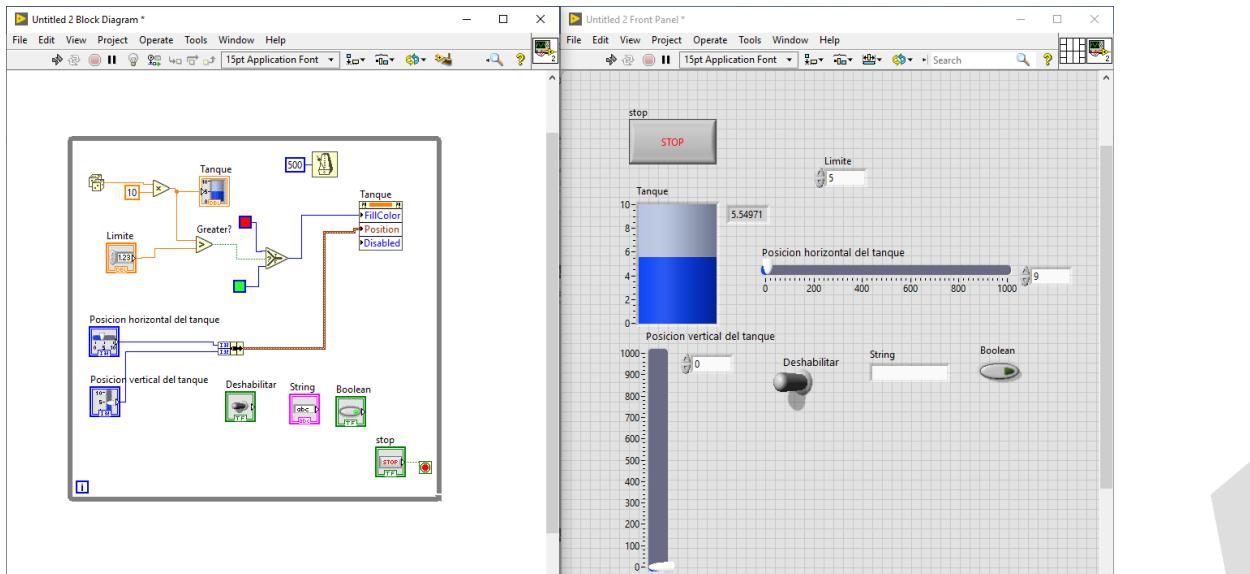
Tanto las terminales resultantes del bloque Bundle como el color proveniente del bloque Select (condicional if-then de LabVIEW) se están conectando a las terminales del Property Node, donde actualmente se está accediendo a las propiedades de:

- Posición del Tanque en la interfaz del Front Panel.

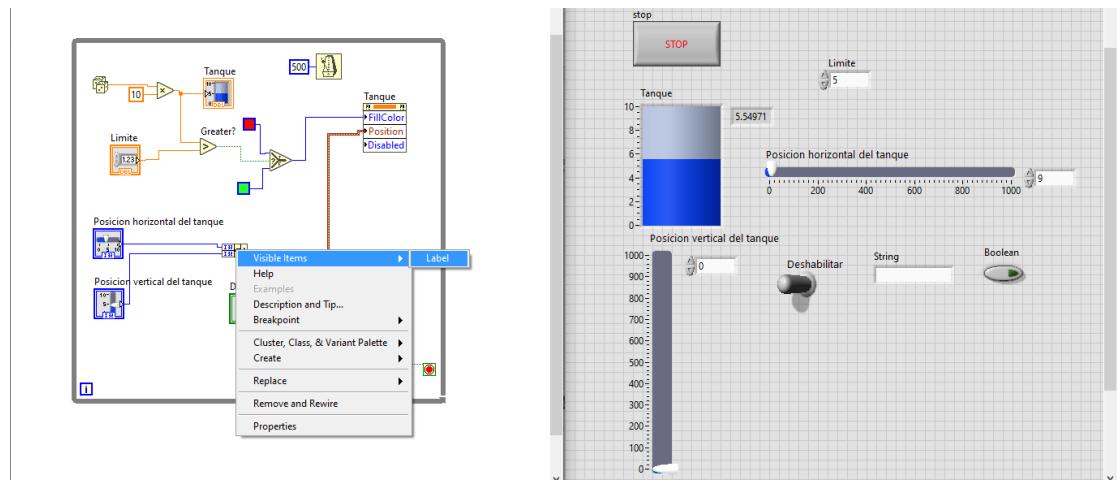
- Controlada por los controles numéricicos de posición Horizontal y Vertical del Tanque.
- Color del Tanque en la interfaz del Front Panel.
 - Controlada por el control numérico que indica el Límite del tanque, donde el bloque adopta los siguientes colores dependiendo del nivel aleatorio y cambiante del tanque:
 - **Color rojo:** Número aleatorio multiplicado por 10 menor al Límite.
 - **Color verde:** Número aleatorio multiplicado por 10 mayor al Límite.



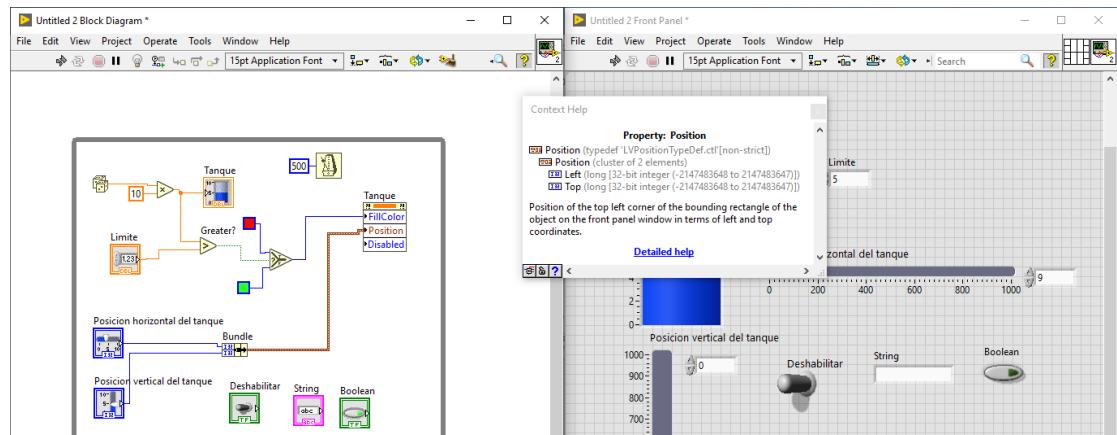
Puedo ver que al conectar los controles numéricicos de posición al Property Node se crea un coercion dot, esto es debido a que LabVIEW tuvo que hacer un cambio de tipo de valor por sí solo para que funcione el programa.



El bundle lo estamos usando porque la propiedad de posición por default no se puede manejar con un solo dato, sino con dos, por ello debo empaquetar esos dos elementos numéricos usando un bundle y luego mandarlo hacia el Property Node.

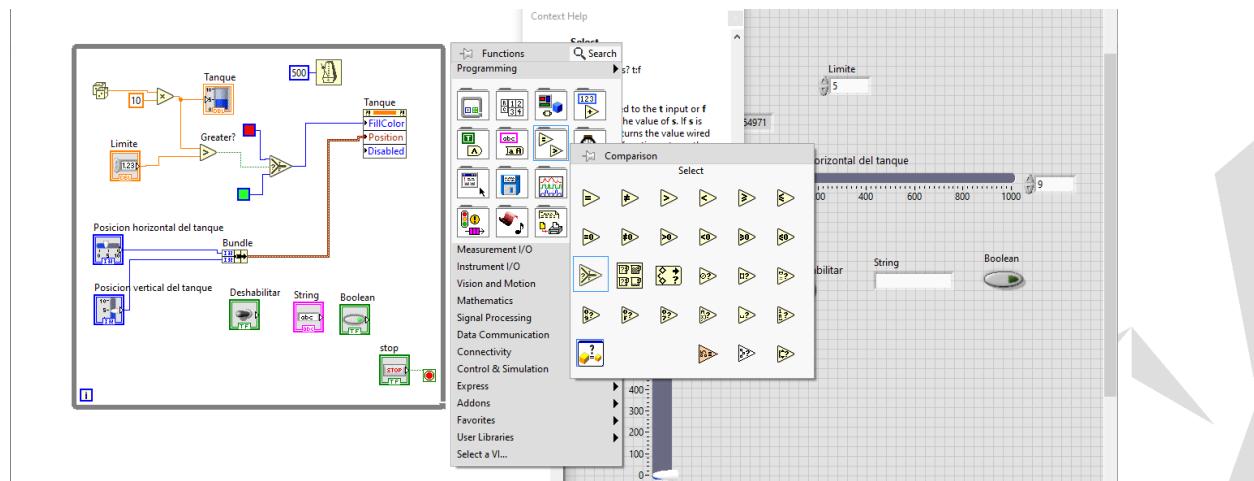


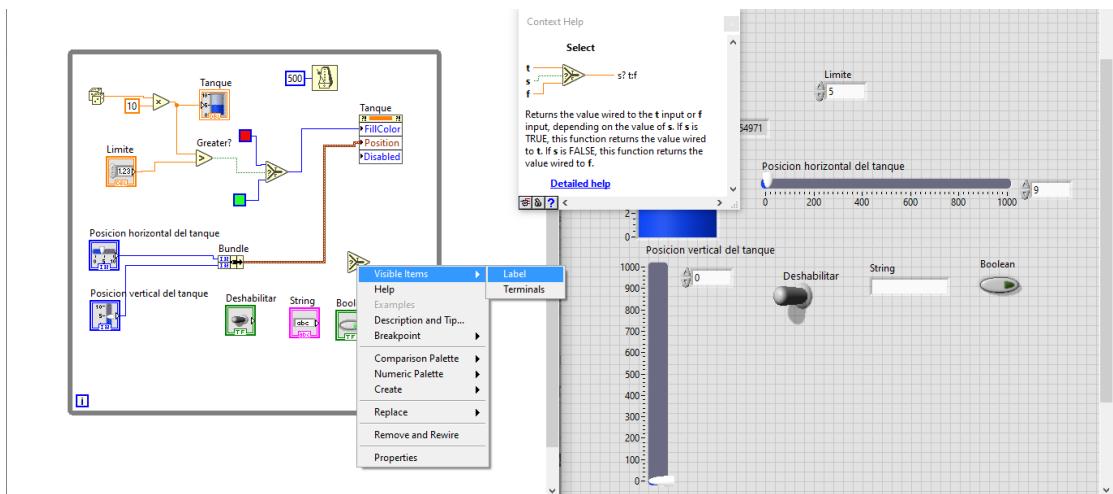
Esto lo puedo confirmar con la ventana de ayuda, en donde se me dice que le debe llegar un cluster de 2 datos empaquetados a la terminal de posición del bloque.



Block Diagram - Select: Operación Lógica If-Then

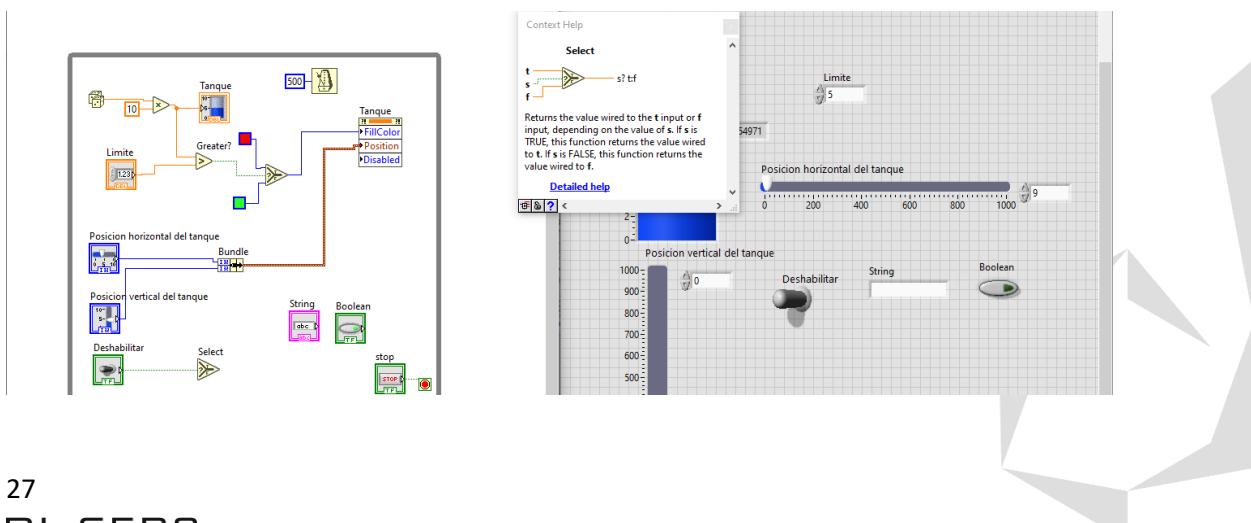
Ahora meto un bloque llamado SELECT que sirve para que, entre 2 opciones, dependiendo de si la entrada es verdadera o falsa, elija una sola, como si fuera una estructura if-then.

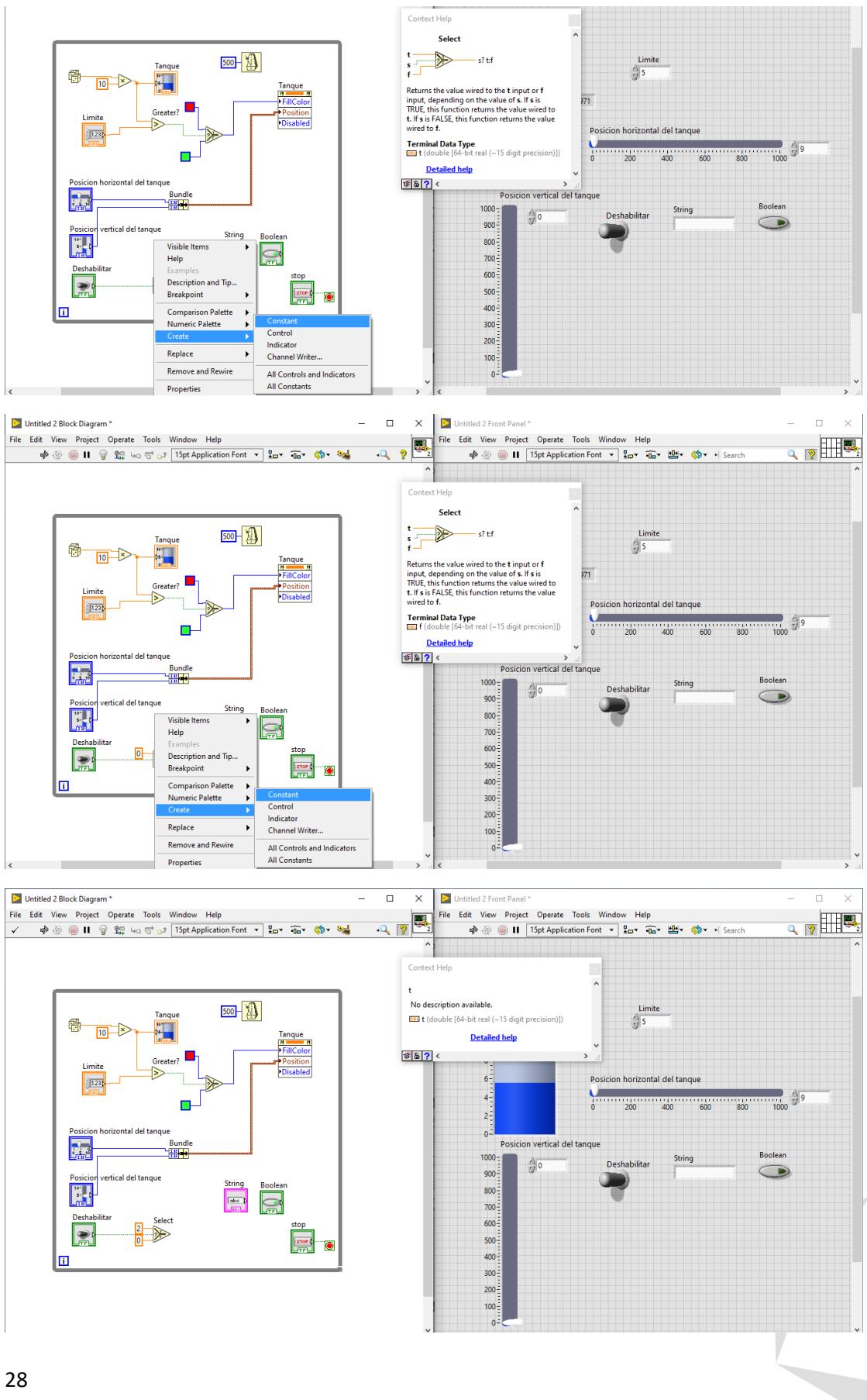




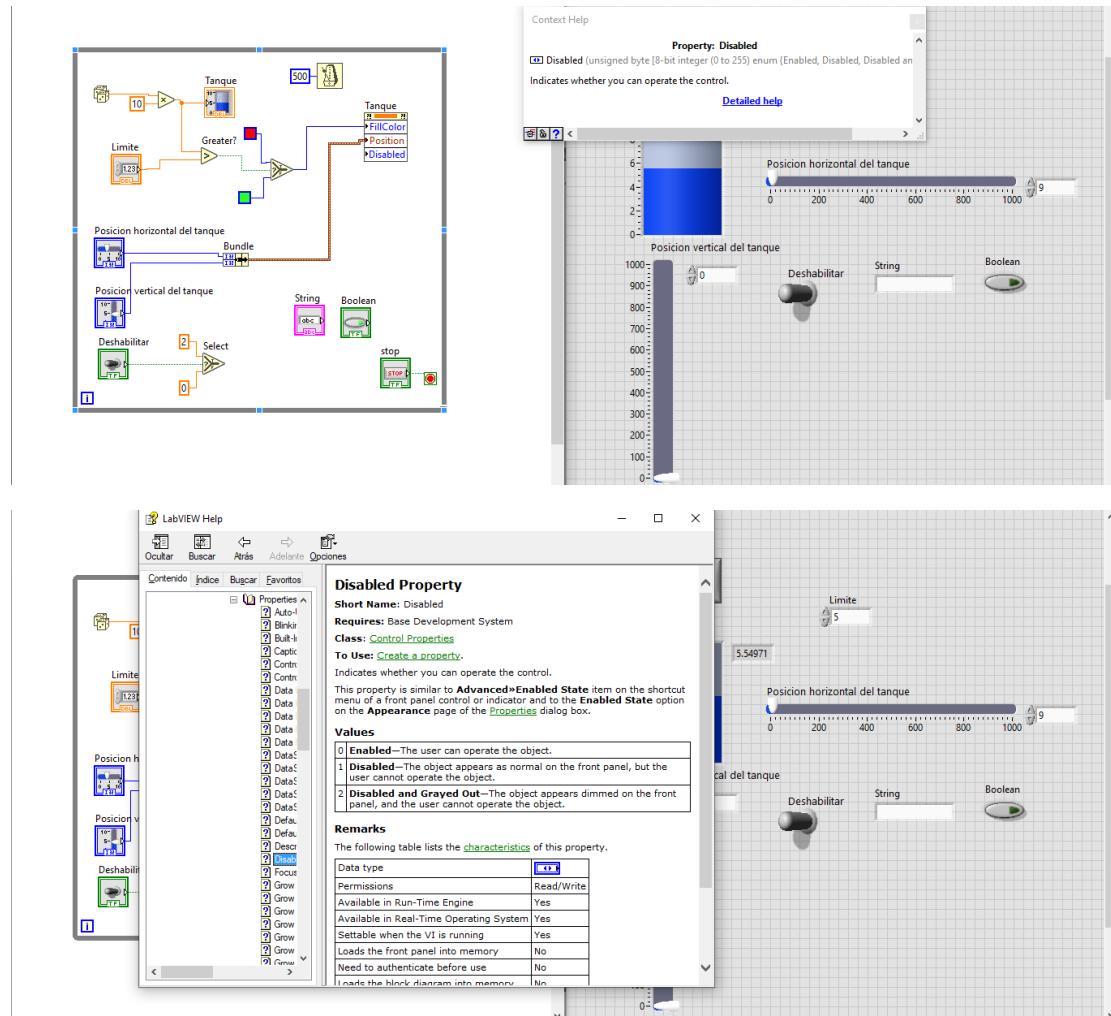
Las terminales resultantes del bloque Bundle como el color proveniente del primer bloque Select (condicional if-then de LabVIEW) se están conectando a las terminales del Property Node, pero ahora se agregará una nueva que habilite o deshabilite el bloque del tanque, por lo tanto, ahora se estarán accediendo a las propiedades de:

- Posición del Tanque en la interfaz del Front Panel.
 - Controlada por los controles numéricos de posición Horizontal y Vertical del Tanque.
- Color del Tanque en la interfaz del Front Panel.
 - Controlada por el control numérico que indica el Límite del tanque y un primer bloque Select, donde el bloque adopta los siguientes colores dependiendo del nivel aleatorio y cambiante del tanque:
 - **Color rojo:** Número aleatorio multiplicado por 10 menor al Límite.
 - **Color verde:** Número aleatorio multiplicado por 10 mayor al Límite.
- Habilitación o Des habilitación del Bloque del tanque:
 - Propiedad controlada por un switch booleano, que a través de un segundo bloque Select activa o desactiva totalmente los dos controles anteriores en el tanque de la siguiente manera:
 - 0 - Enabled: El bloque aparece en el Front Panel y puede ser controlado.
 - 2 - Disabled and Grayed Out: El bloque no aparece en el Front Panel y tampoco puede ser controlado.

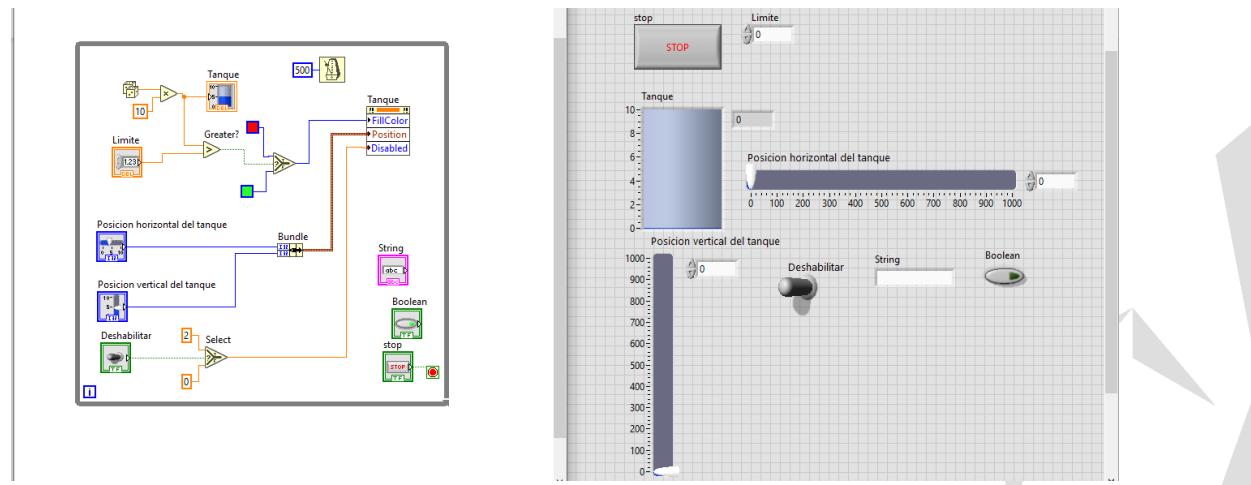




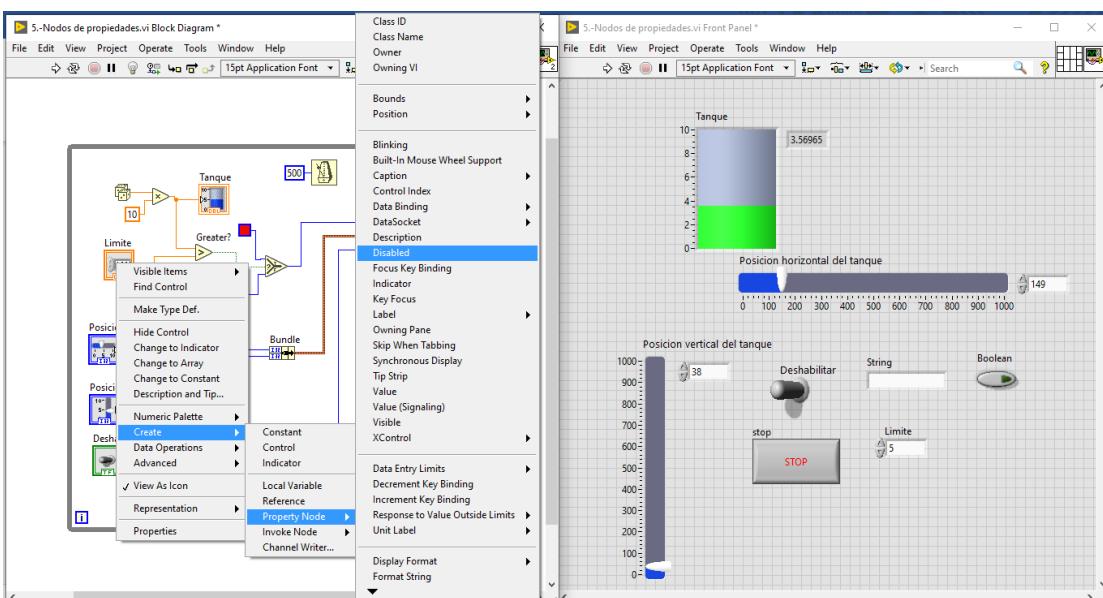
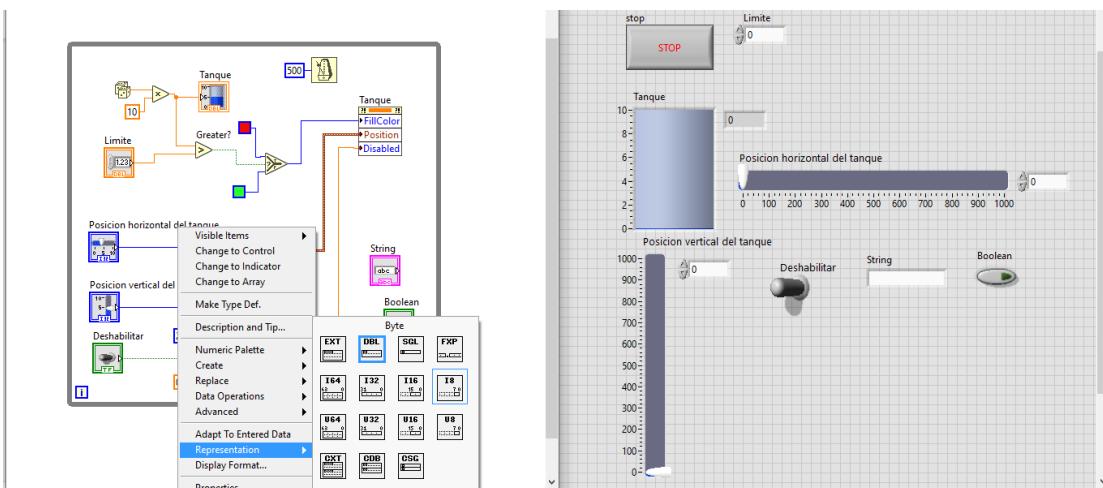
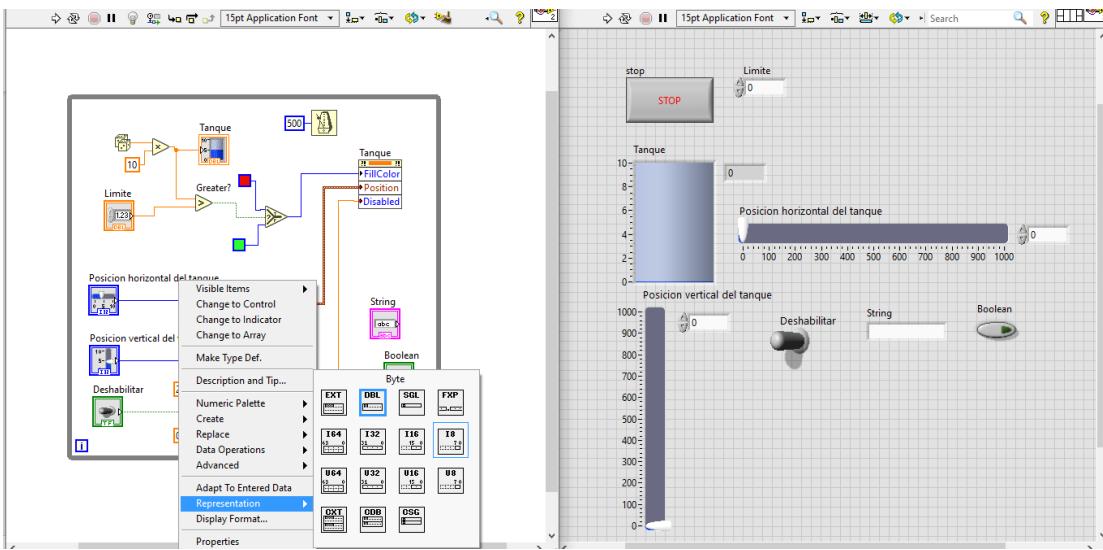
Dentro de la propiedad disabled del Property Node debe entrar un tipo de valor para que se acceda a sus opciones, recordemos que sus instrucciones las veo dando clic en la parte de Detailed help perteneciente a la ventana de ayuda.



Con el SELECT específicamente elegimos las opciones 0 o 2, la 1 no se utilizó.



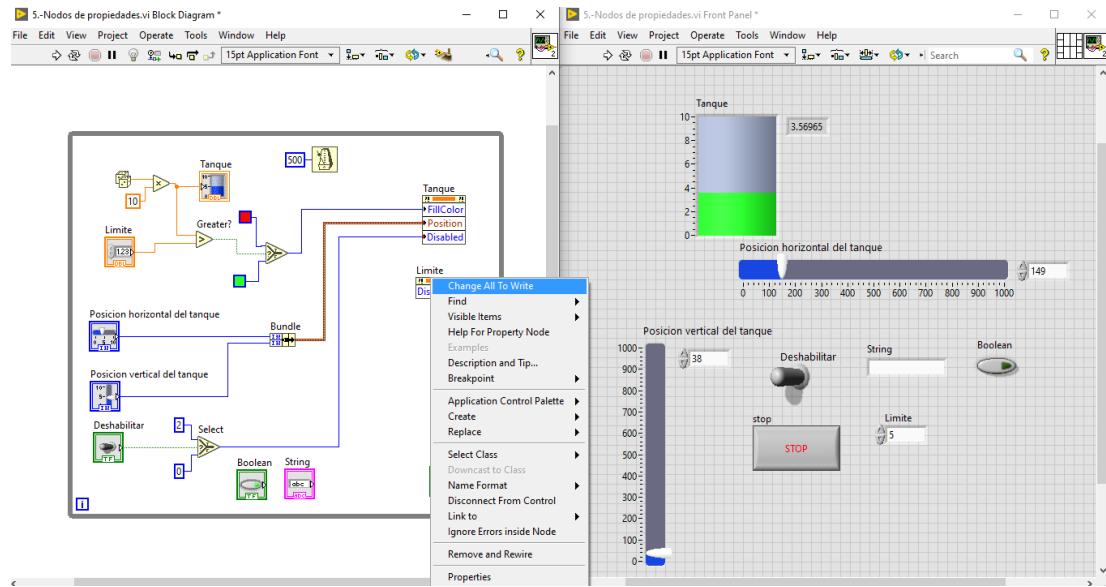
Cambiar el tipo de dato de mi elemento: Clic derecho en el bloque → Representation → Tipo de Dato.



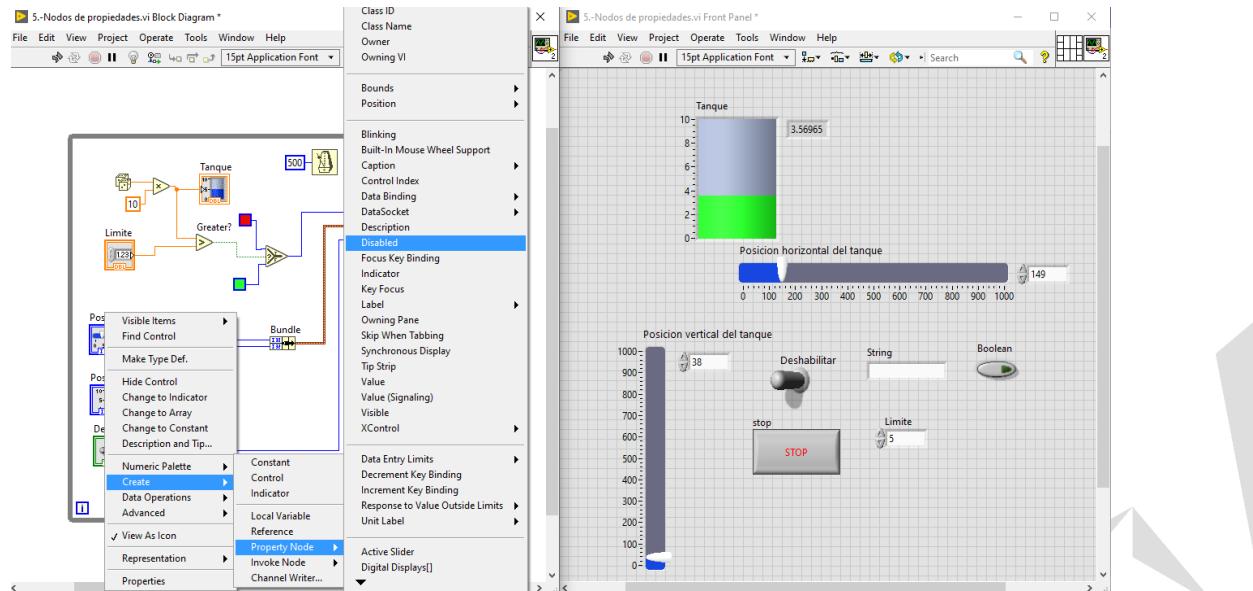
Block Diagram - Property Node: Propiedad Específica de Cualquier Bloque

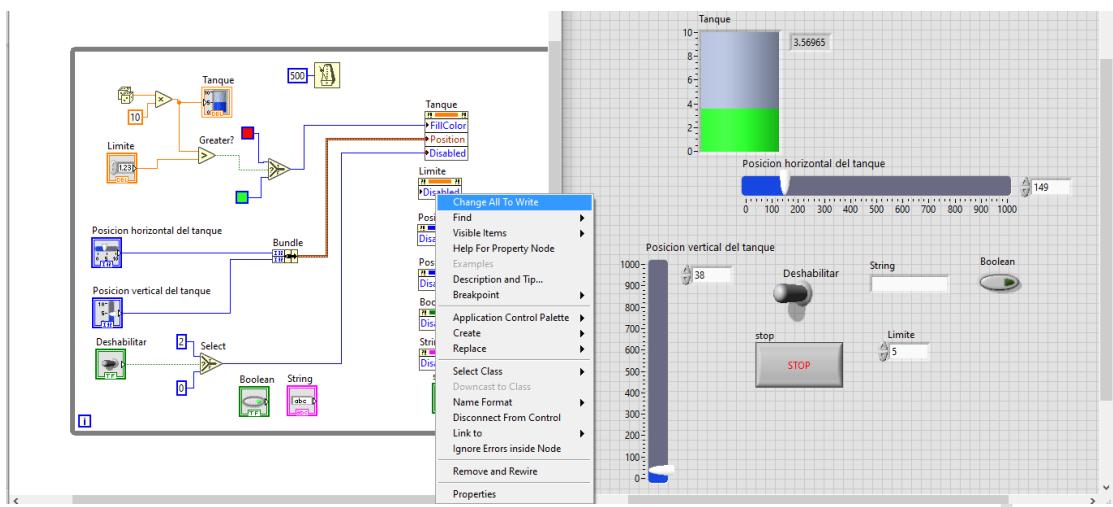
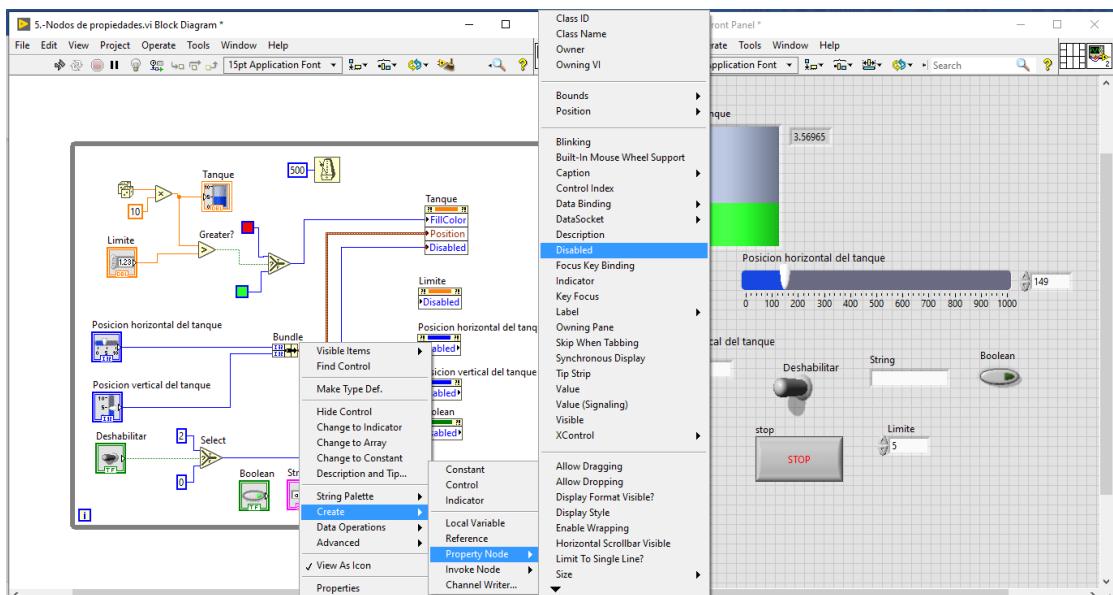
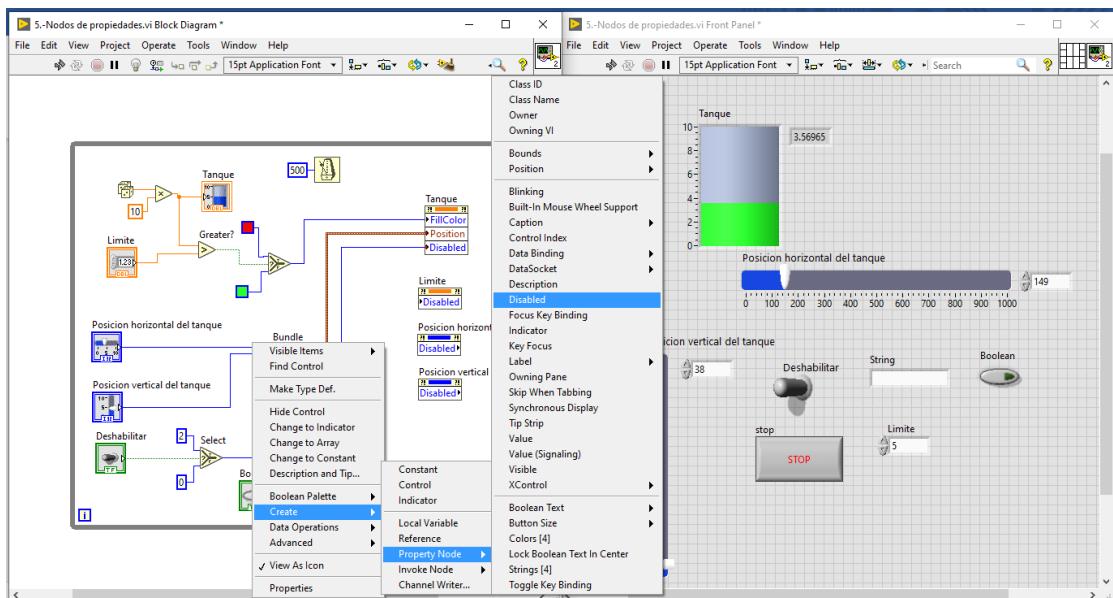
Ahora lo que voy a hacer es acceder a las propiedades de los bloques de control numérico dando clic derecho en el bloque y seleccionando la opción de Create → Property Node → Disabled, como se mostró anteriormente.

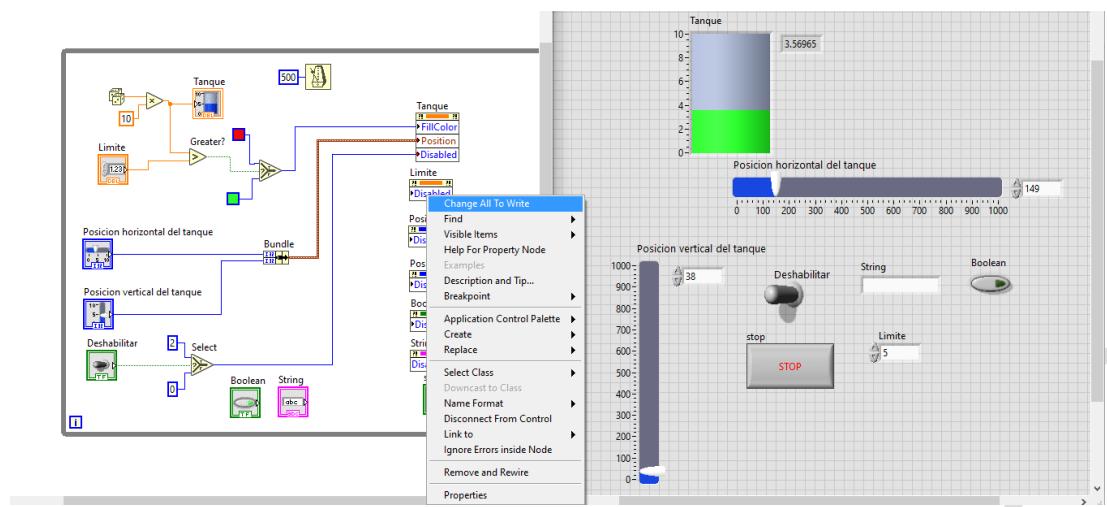
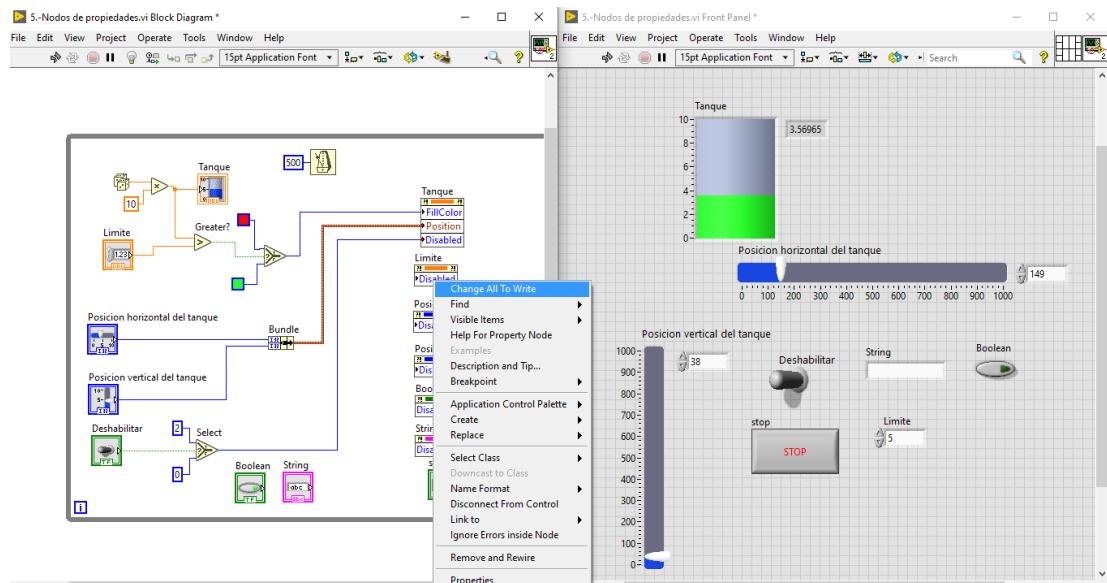
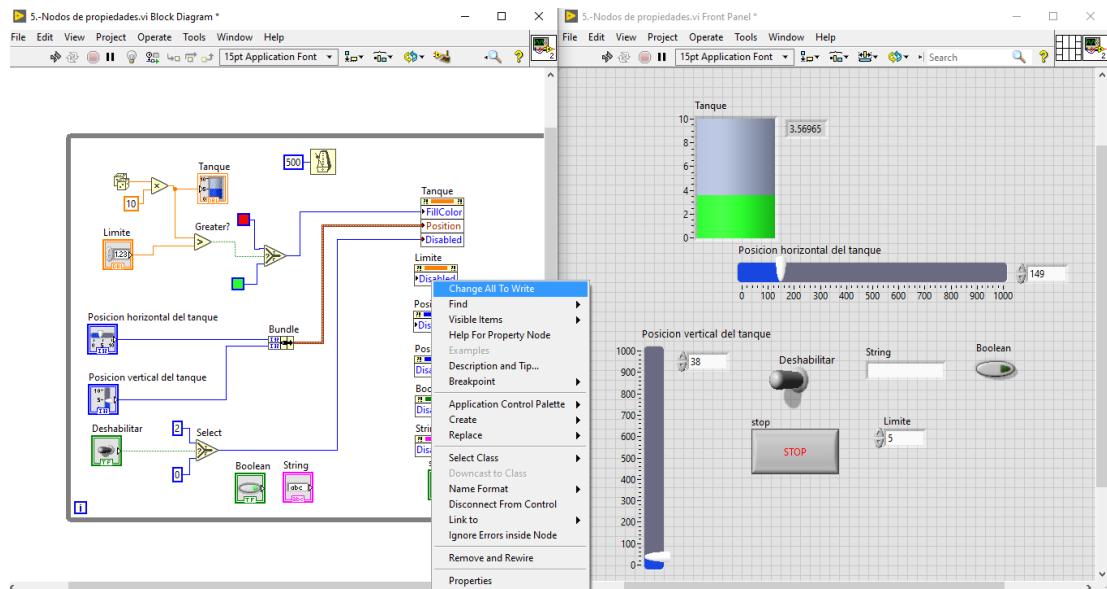
Por default los Nodos de Propiedades están en modo de lectura, con esto se puede leer lo que hay en cada propiedad, pero como se busca modificarla, voy a hacer lo siguiente dando clic derecho en la parte naranja del bloque de Property Node.

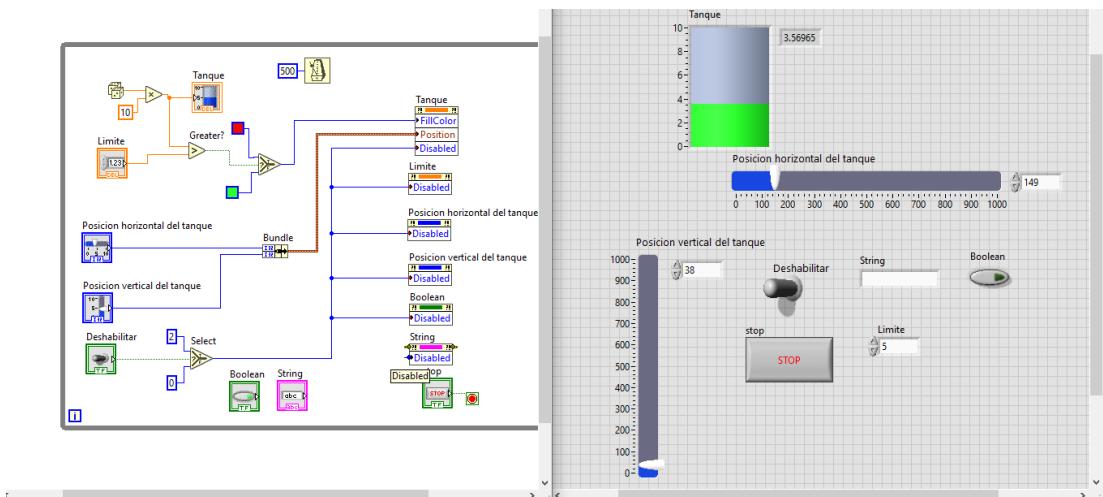


Recordemos que un Property Node es un elemento que accede a cualquier aspecto del bloque indicado, puede ser el historial, posición, color, valor, etc.



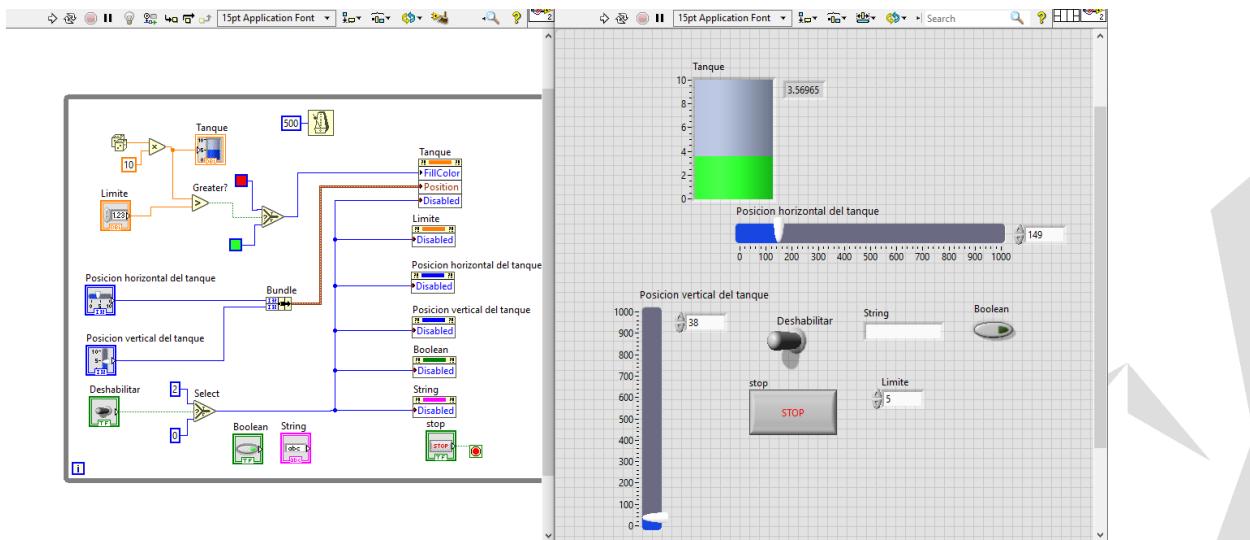




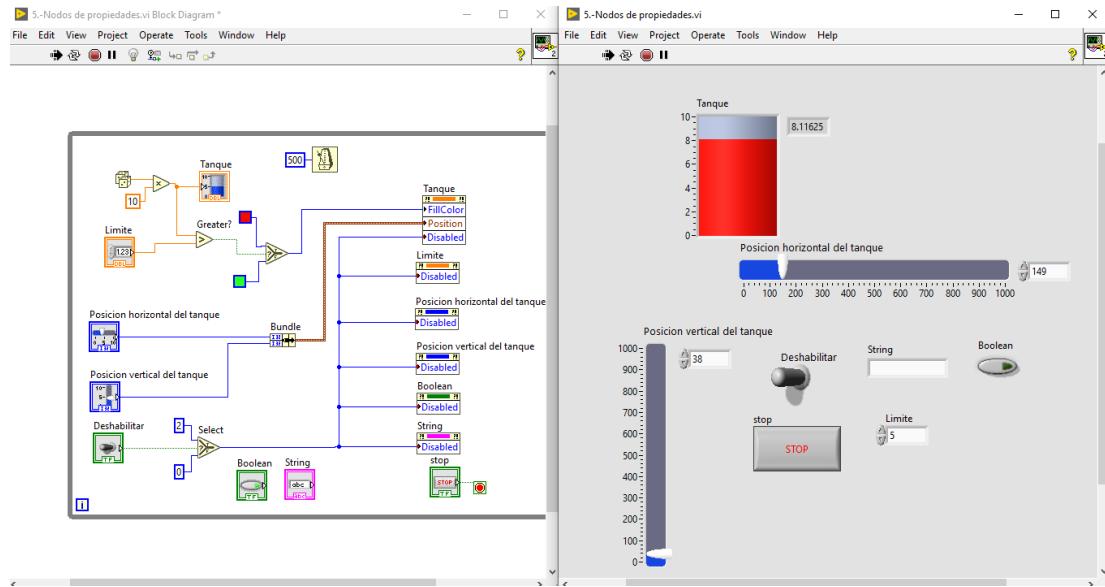


En conclusión, las propiedades que se controlan de la interfaz son las siguientes:

- Posición del Tanque en la interfaz del Front Panel.
 - Controlada por los controles numéricos de posición Horizontal y Vertical del Tanque.
- Color del Tanque en la interfaz del Front Panel.
 - Controlada por el control numérico que indica el Límite del tanque y un primer bloque Select, donde el bloque adopta los siguientes colores dependiendo del nivel aleatorio y cambiante del tanque:
 - **Color rojo:** Número aleatorio multiplicado por 10 menor al Límite.
 - **Color verde:** Número aleatorio multiplicado por 10 mayor al Límite.
- Habilitación o Des habilitación de varios bloques en la interfaz del Front Panel:
 - Propiedad controlada por un switch booleano, que a través de un segundo bloque Select activa o desactiva totalmente los dos controles anteriores en el tanque de la siguiente manera:
 - 0 - Enabled: El bloque aparece en el Front Panel y puede ser controlado.
 - 2 - Disabled and Grayed Out: El bloque no aparece en el Front Panel y tampoco puede ser controlado.



Ejecución del Programa: Nivel y Color Aleatorio, Control Posición y Des habilitación Bloques



En conclusión, las propiedades que se controlan de la interfaz son las siguientes:

- Posición del Tanque en la interfaz del Front Panel.
 - Controlada por los controles numéricos de posición Horizontal y Vertical del Tanque.
- Color del Tanque en la interfaz del Front Panel.
 - Controlada por el control numérico que indica el Límite del tanque y un primer bloque Select, donde el bloque adopta los siguientes colores dependiendo del nivel aleatorio y cambiante del tanque:
 - **Color rojo:** Número aleatorio multiplicado por 10 menor al Límite.
 - **Color verde:** Número aleatorio multiplicado por 10 mayor al Límite.
- Habilitación o Des habilitación de varios bloques en la interfaz del Front Panel:
 - Propiedad controlada por un switch booleano, que a través de un segundo bloque Select activa o desactiva totalmente los dos controles anteriores en el tanque de la siguiente manera:
 - 0 - Enabled: El bloque aparece en el Front Panel y puede ser controlado.
 - 2 - Disabled and Grayed Out: El bloque no aparece en el Front Panel y tampoco puede ser controlado.