

Diseño de aplicaciones informáticas para el estudio de transmisiones mecánicas para segundo de la ESO de Tecnología

Autor: Buisán Carrasco, Ismael (Ingeniero agrónomo, Profesor de Tecnología y Director de IES).

Público: Profesorado de tecnología de la ESO. **Materia:** Tecnología de la ESO. **Idioma:** Español.

Título: : Diseño de aplicaciones informáticas para el estudio de transmisiones mecánicas para segundo de la ESO de Tecnología.

Resumen

Diseño de actividades digitales de cálculo de transmisiones mecánicas para segundo curso de la ESO del área de Tecnología. Programación multitarea y autocorrectiva, que permite al alumnado crecer en autonomía y destreza en la asignatura. El alumnado especifica el número de dientes de los engranajes de las transmisiones y obtiene las velocidades de los respectivos ejes. Además, dispone de dos contextos de ayuda en cada ejercicio que les facilitará la resolución de las tareas. Herramienta didáctica plenamente probada al aula y que ofrece resultados muy satisfactorios con nuestro alumnado.

Palabras clave: Cálculo Transmisiones, Programación, Labview, Tecnología, ESO.

Title: Design of computer applications for the study of mechanical transmissions for second year students of Technology at Highschool.

Abstract

Design of digital activities for the calculation of mechanical transmissions for the second year of ESO in the Technology area. Multitasking and autocorrective programming, which allows students to grow in autonomy and dexterity in the subject. The student specifies the number of teeth of the gears of the transmissions and obtains the speeds of the respective axes. In addition, it has two contexts of help in each exercise that will facilitate the resolution of tasks. Didactic tool fully tested in the classroom and that offers very satisfactory results with our students.

Keywords: Mechanical transmissions, Calculations, Labview, Programming, Technology, Highschool.

Recibido 2018-12-09; Aceptado 2018-12-14; Publicado 2019-01-25; Código PD: 103031

1. RESUMEN:

Los cálculos relacionados con los distintos conceptos que estudiamos en Tecnología de la ESO, suelen resultar arduos para el alumnado; La relacionada con la determinación de relaciones de transmisión en engranajes, poleas etc, también lo es, y ello hace que la elaboración de materiales didácticos que conecten con los intereses del alumnado sea prácticamente obligatoria. El desarrollo de experiencias de cálculo a través de interfaces atractivas y de carácter recursivo suele suavizar dicha aproximación al cálculo.

Lo anterior, junto con la necesidad de desarrollo del currículo de Tecnología en 2º de ESO en lo referente a mecanismos y transmisiones, es lo que me ha llevado a la elaboración de estas aplicaciones de cálculo de velocidades de ejes en sistemas de transmisión con engranajes y de engranajes con cadena, que contribuyen a la mayor aceptación de los contenidos del área. La revisión didáctica de la Tecnología debe ser una constante que acerque la realidad del alumnado a su entorno, desde una perspectiva práctica.

Entre los objetivos que se persiguen son de destacar los siguientes:

1. Elaboración de actividades relacionadas con la "Transmisión con engranajes". Garantizar la recursividad a través de la modificación de los datos de entrada.
2. Elaboración de herramientas didácticas que proporcionen contextos de ayuda para el alumnado.
3. Elaboración de interfaces de programación atractivas y no exentas de creatividad.
4. Elaboración de materiales multiejecución y multitarea (doble contexto de ejercicios) en cada aplicación.

2. EL PROGRAMA:

2.1 Consideraciones Generales:

Labview es un software diseñado por National Instruments que está especialmente dirigido a procesos de adquisición y automatización de procesos, y que resulta muy útil en el campo de la elaboración de materiales informáticos atrayentes para el alumnado, en este caso para el cálculo de transmisiones mecánicas. Ésta última, es la vertiente que pretendo desarrollar como forma de que sirva de instrumento de trabajo tanto a alumnos/as como al profesorado en su tarea docente.

La versión utilizada para la elaboración de esta actividad ha sido “Labview 7 Express”.

2.2 Breves consideraciones sobre el programa:

La forma en que el programa trabaja es mediante la utilización de dos pantallas que puedes tener siempre a la vista, a izquierda y a derecha:

Por defecto aparece una pantalla gris que se denomina “Front Panel”, y que es donde desarrollaremos la interfaz, y una pantalla blanca que se denomina “Block Diagram”, y es donde programaremos.

2.3 Barras de trabajo en cada pantalla:

En “Front panel”, “Controls”, entradas (controles) y salidas (indicadores) de nuestro sistema. Sirve para dar la apariencia a la interfaz.

En “Block Diagram”, “Functions”, herramientas de unión de variables de entrada y salida, funciones lógicas etc.

3. LA APLICACIÓN.

3.1 Objetivo:

Construcción de un simulador de transmisión mecánica con engranajes y engranajes con cadena, con doble actividad en la aplicación (2 páginas) en el que el alumnado comprobará si sus cálculos son correctos, ya que serán calculados previamente en la libreta. El alumnado dispondrá de ayudas en cada una de las actividades que se despliegan con sólo apretar en los botones correspondientes.

Objetivo didáctico: Que el alumnado disponga de elementos de autocorrección, de tal manera que tras el cálculo manual, pueda asegurarse de que la ejecución matemática de las distintas combinaciones propuestas sea correcta.

En este caso se trata de la resolución de un ejercicio múltiple de transmisiones mecánicas mediante engranajes y engranajes con cadena correspondiente a la parte de mecanismos y transmisiones de 2º de la ESO de Tecnología.

3.2 Propuesta de interfaz.

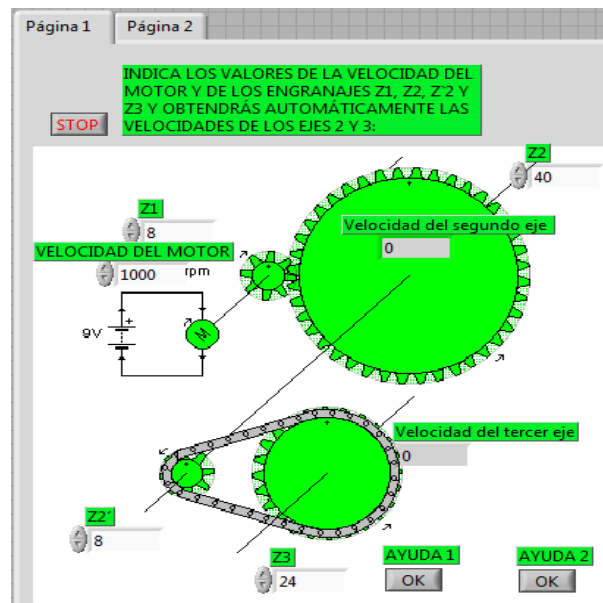


Fig.1. Página 1 de la Interfaz

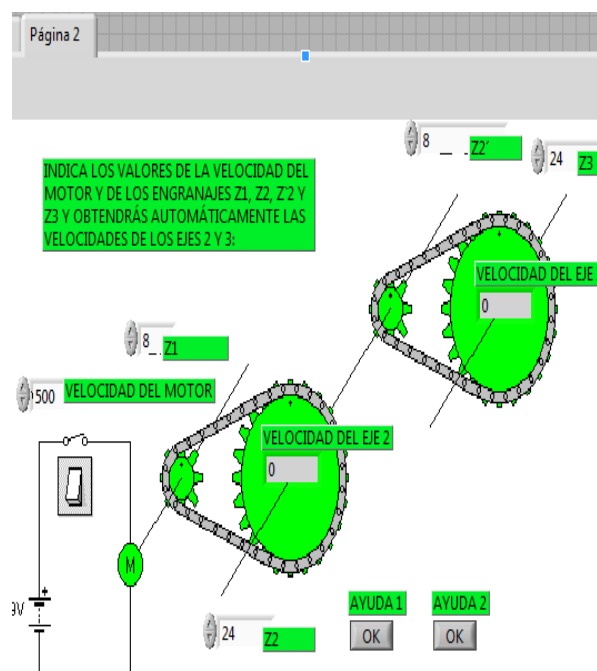


Fig.2. Página 2 de la Interfaz

3.3 Sobre cómo hacer la interfaz.

3.3.1 Diseño de la aplicación mecánica:

Nos apoyaremos en cualquier programa para estudiantes de los que corrientemente utilizamos en Tecnología. En este caso, el utilizado es el "Crocodile Clips", en su vertiente de aplicaciones de transmisiones. Construiremos los circuitos que figuran en las propuestas de interfaces de la fig.1 y de la fig.2.

Los valores que muestra el programa serán ocultos por los controles e indicadores de Labview. Con cualquier gestor de imágenes, recortaremos la imagen del circuito y la pegaremos en Front Panel:

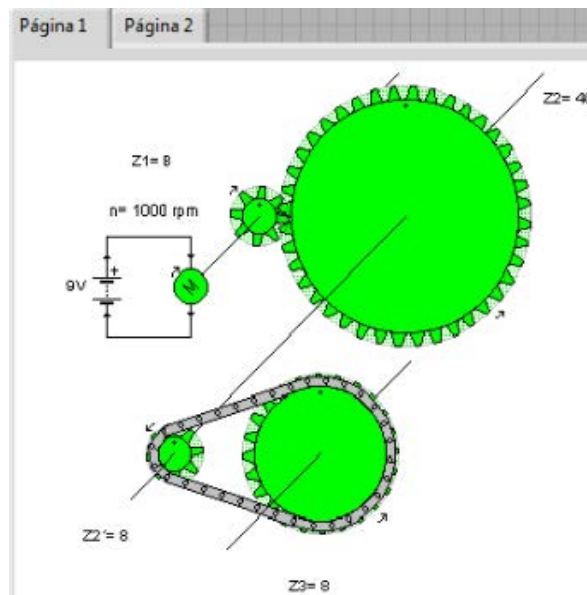


Fig.3. Inserción de la figura de Crocodile Clips en la página 1 del Programa (Front Panel -Labview)

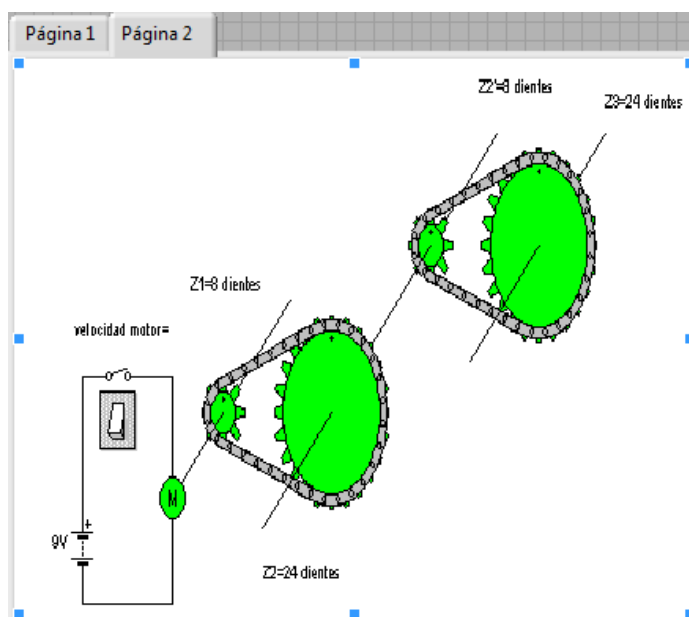


Fig.4. Inserción de la figura de Crocodile Clips en la página 2 del Programa (Front Panel -Labview)

3.3.2 Sobre cómo generar la estructura de doble página en la aplicación diseñada:

El objetivo es generar una aplicación que permita al alumnado seleccionar entre dos tipos de actividades (página 1 y página 2). A continuación se comentan todos los elementos que componen la programación de la doble página, y lo primero que deberemos hacer es introducir una estructura de programación conocida por todos, y que en los lenguajes de programación más antiguos se expresaba con el comando "While" (mientras). En esta programación es un símbolo que se encuentra apretando con el botón derecho del ratón la pantalla de "Block Diagram", desplegándose un menú del que obtendremos el símbolo de la fig.5.

El While Loop (en Block Diagram) lo haremos grande estirándolo con el ratón y, a continuación, situaremos todos los controles e indicadores dentro de éste.

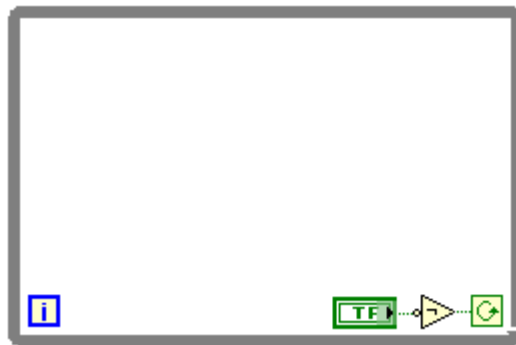


Fig.5. While Loop(en posición "continua si verdadero").

El paso de "Stop if true" a "Continue if true" se muestra a continuación, y en Block Diagram y con el botón derecho del ratón en All Functions, Boolean, encontraremos la puerta lógica Not de la figura. Las uniones se realizan con la "bobina" que podemos localizar en : Window >>> Show Tools Palette.



Fig.6. Secuencia de paso de "Stop if true" a "Continue if true" de While Loop. (Fuente Labview).

Otro de los elementos importantes es la estructura "case", que permite generar las dos aplicaciones, una en la página 1 y otra en la página 2. La estructura "case" se obtiene de la misma manera que el While Loop. La conmutación de la página 1 a la 2 la realizamos con el cursor situado en la parte superior del "case structure":

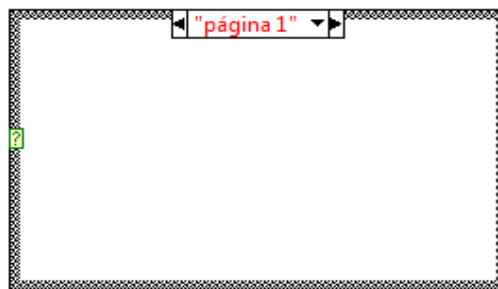


Fig.7. "Case Structure" que muestra una de las páginas en que programaremos. (Fuente Labview)

Los demás elementos que permiten la generación de las dos páginas de programación son: (Fuente Labview)

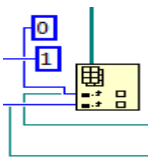


Fig.8. Index array



Fig.9. Property:pages

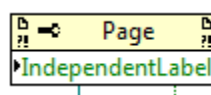


Fig.10. Property Node:page

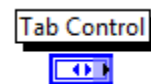
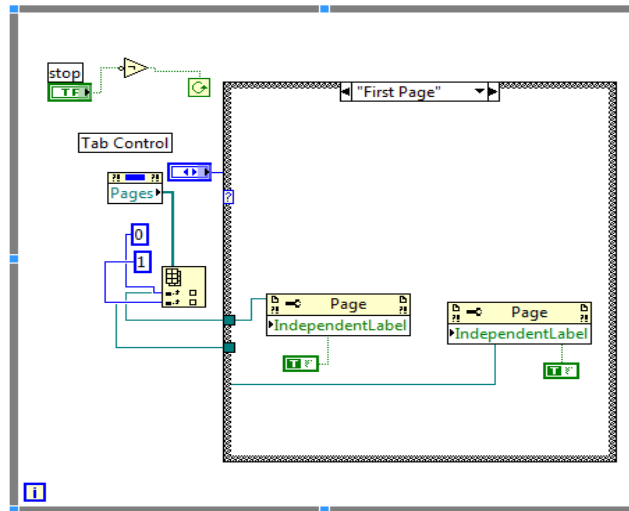


Fig.11. Tab control

Las uniones de todos estos elementos se muestran en la figura 12.



3.3.3 Sobre cómo introducir controles (datos – entradas) e indicadores (salidas) en el esquema mecánico de la fig.3 y fig.4:

La aplicación que pretendemos diseñar está basada en la existencia de variables de entrada o datos, llamada por el programa “Controls”, así como en variables de salida, que son los resultados que pretendemos ofrecer, y que se denominan “Indicators”. La programación está basada en la unión de unas y de otras mediante las correspondientes operaciones matemáticas que lleva aparejado el cálculo del sistema de transmisiones mecánicas mostrado.

Si pinchamos con el botón derecho del ratón sobre la pantalla de Front Panel, veremos que se despliega el cuadro de “Controls”. Del cuadro de opciones buscaremos “Num Ctrls” y dentro de ésta, arrastraremos la opción “Num Ctrl.” a Front Panel.

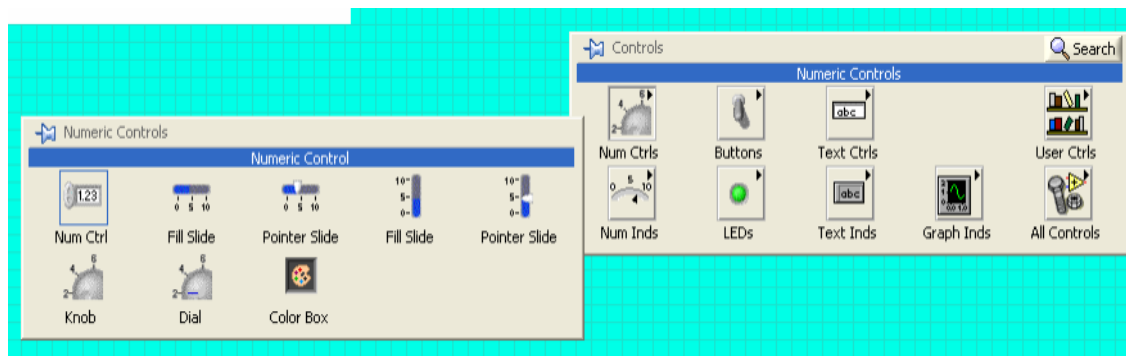


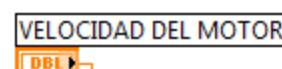
Fig.13. Apariencia de la barra de Controls en Front Panel (Fuente Labview)

Cuando arrastremos aparecerá lo siguiente tanto en Front Panel como en Block Diagram:(ejemplo de la velocidad del motor en rpm).

Front Panel (control)



Block Diagram(control)



Ambos símbolos corresponden al mismo elemento; En este caso a un control en la interfaz y su equivalente en la pantalla de Programación. Para pasar de una pantalla a otra hay que pulsar la combinación (Ctrl. + E).

En la Fig.1 puede observarse el resultado de sustituir cada dato por los correspondientes controles (entradas), procediendo originalmente de la Fig.3.(inserción de la figura inicial en la página 1). En la Fig.2 puede observarse, igualmente, el resultado de sustituir los datos por las entradas que provienen de la Fig.4 (inserción de la figura inicial en la página 2).

Por supuesto que introduciremos los indicadores (salidas del sistema) que en este caso son las velocidades calculadas en cada uno de los ejes de los ejercicios propuestos, con el epígrafe “Num Inds” que se muestra en la Fig.13.

3.4 Sobre el diseño de la actividad:

Los enunciados, que habremos escrito con Tools Palette + A, quedan de la siguiente manera:

INDICA LOS VALORES DE LA VELOCIDAD DEL MOTOR Y DE LOS ENGRANAJES Z1, Z2, Z'2 Y Z3 Y OBTENDRÁS AUTOMÁTICAMENTE LAS VELOCIDADES DE LOS EJES 2 Y 3:

Fig.14. Enunciado página 1

INDICA LOS VALORES DE LA VELOCIDAD DEL MOTOR Y DE LOS ENGRANAJES Z1, Z2, Z'2 Y Z3 Y OBTENDRÁS AUTOMÁTICAMENTE LAS VELOCIDADES DE LOS EJES 2 Y 3:

Fig.15. Enunciado página 2

En esencia, se trata de una herramienta de corrección, en la que el alumnado introduce los valores del número de dientes de los engranajes y obtiene el valor de la velocidad de los ejes 2 y 3, en cada caso.

Determinaremos el número de unidades con que se debe ofrecer el resultado en los indicadores pinchando con el botón derecho del ratón en cada uno de ellos. En el apartado “Properties”, y dentro de ésta en “Format and Precision”, especificaremos el número de cifras significativas.

3.5 Sobre la programación:

En parte, la programación a realizar ya ha sido descrita en apartados anteriores. Todo debe comenzar con la introducción de un ciclo “while” en posición “continue if true” tal y como se muestra en el apartado 3.3.2 en las fig.5 y 6 . A continuación debe generarse la estructura de doble página con los elementos “Index Array”, “Property pages”, “Property node: pages” y “Tab control”, como se muestra en la figura 12.

Dentro de cada “case” programaremos cada ejercicio, el de la página 1 y el de la página 2.

Fórmulas a utilizar en la programación de Página 1 y Página 2 .

Fórmulas:

$$Nm \times Z_1 = N_2 \times Z_2 \text{ (fácilmente obtenemos } N_2)$$

[Nm = velocidad del motor(rpm) ; Z₁ = nº dientes del primer engranaje, N₂ = velocidad del segundo eje (rpm), Z₂ = nº dientes del segundo engranaje]

$$N_2 \times Z_2' = N_3 \times Z_3 \text{ (fácilmente obtenemos } N_3)$$

[N₂ = velocidad del segundo eje (rpm), Z₂' = nº dientes del tercer engranaje, N₃ = velocidad del tercer eje (rpm), Z₃= nº dientes del cuarto engranaje]

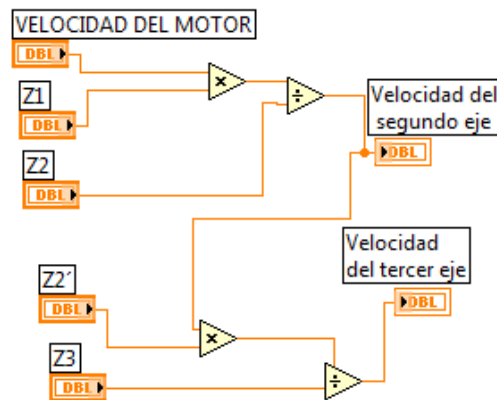


Fig.16. Programación en cada "case structure" para la Página 1 y la Página 2. Fuente Labview

3.6 Sobre la programación de las AYUDAS para los alumnos:

Un aspecto a resaltar de estos ejercicios es que el alumnado puede recurrir a contextos de "ayuda" en cada uno de los ejercicios, en donde se les guía con las fórmulas a utilizar, se les puede indicar la página de libro de texto a consultar etc.

Estas estructuras de ayuda están formadas por tres elementos:

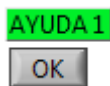


Fig.17. "OK button"

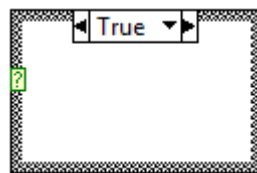


Fig.18. "Case Structure"



Fig.19 "One button dialog"

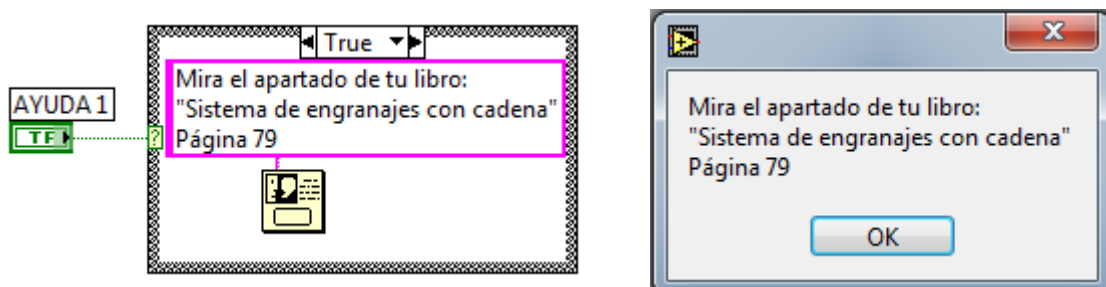
"One Button dialog" se obtiene con el botón derecho en Block diagram, Functions, all functions, time and dialog, .

Con la unión de estos tres elementos de programación conseguiremos que cuando el alumno apriete sobre el icono se despliegue un mensaje de ayuda:



El icono en "Front Panel" tiene la siguiente presencia:

La programación de la Ayuda en Block Diagram y en Front Panel queda de la siguiente manera (Fig.20):



3.7 Programación global de la Página 1:

La programación en Block Diagram de la página 1 de la aplicación quedará, con la inclusión de los elementos que la conforman, de la siguiente manera:

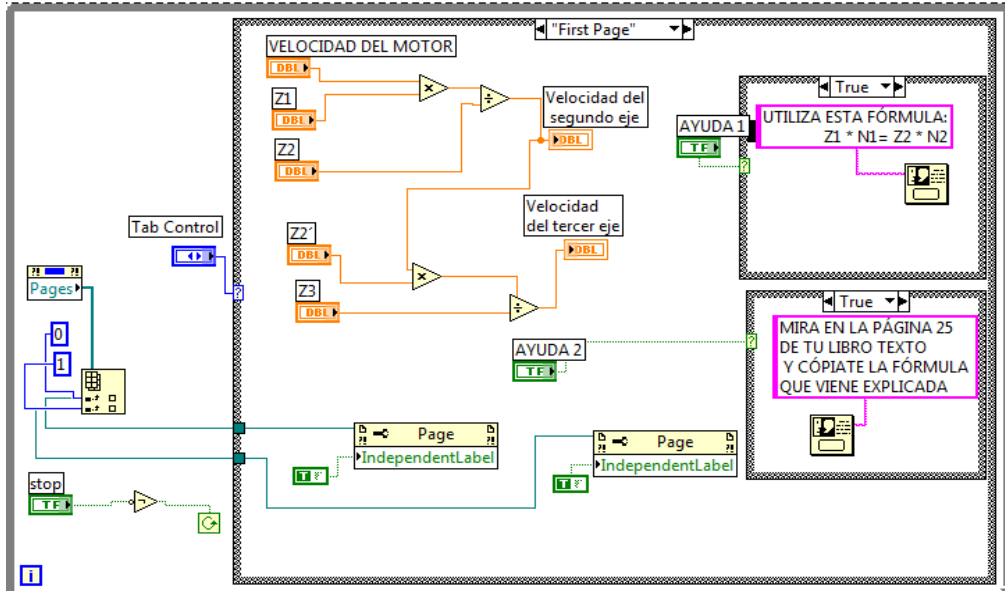


Fig.21. Programación en Block Diagram de la página 1 del sistema de transmisiones.

3.8 Programación global de la Página 2.

La programación total en Block Diagram de la página 2 de la aplicación quedará de la siguiente manera:

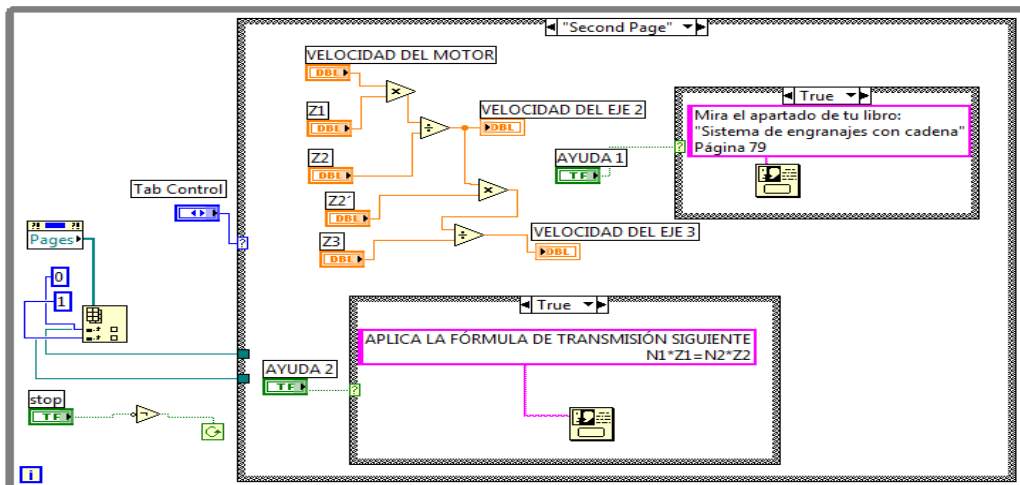


Fig.22. Programación en Block Diagram de la página 2 del sistema de transmisiones

4. CONCLUSIÓN:

En conjunto, el diseño de la actividad es muy adecuado para alumnado de Tecnología al que le cueste realizar los cálculos que conlleva, por sencillos que puedan parecer, y el tener un entorno gráfico en el que poderse apoyar implica que puede ganar en motivación y en autonomía. La experiencia en el aula de Tecnología, en el que dispongo de unos pocos ordenadores con estas aplicaciones, resulta grata porque le permite al alumnado enfrentarse a esta temática desde una perspectiva digital, que siempre les resulta más atractiva. Desde un plano personal, como docente, se da por bien empleado el esfuerzo y el tiempo que requiere la implementación de este tipo de herramientas didácticas cuando observas que son bien recibidas por tu alumnado y, obviamente, aprenden.

Bibliografía

- [1] Moreno Velasco I., Sánchez Ortega P. (Introducción a la Instrumentación Virtual. Programación en Labview).
- Manual de aprendizaje Labview:
<http://www.ni.com/getting-started/labview-basics/esa/>