

VÍDEO 2:

CONCEPTOS BÁSICOS DE NX: INTERFAZ Y MODELADO DE COMPONENTES



RESUMEN:

El objetivo de este vídeo es servir de introducción al programa de NX. De esta forma, durante el transcurso del mismo se presentan los tipos de archivos presentes en el programa y se analiza la interfaz de aquellos utilizados en el desarrollo del trabajo. Estos son los archivos: *modelo*, *ensamble* y *MCD (diseñador de conceptos de mecatrónica)*.

Posteriormente, en la segunda parte del vídeo, se realiza un tutorial con el que explicar el desarrollo seguido para realizar el modelado de las piezas y el ensamble de componentes desde el programa de NX. Este contenido se encuentra orientado a aquellos usuarios sin experiencia previa con programas de diseño CAD o que quieran repasar los conceptos más básicos de los mismos. Por ello, en la biblioteca de este vídeo se adjuntan los planos del pistón y del cilindro, para que los usuarios puedan practicar recreando los modelos.

Escanea o haz clic sobre
el código QR para ver el vídeo



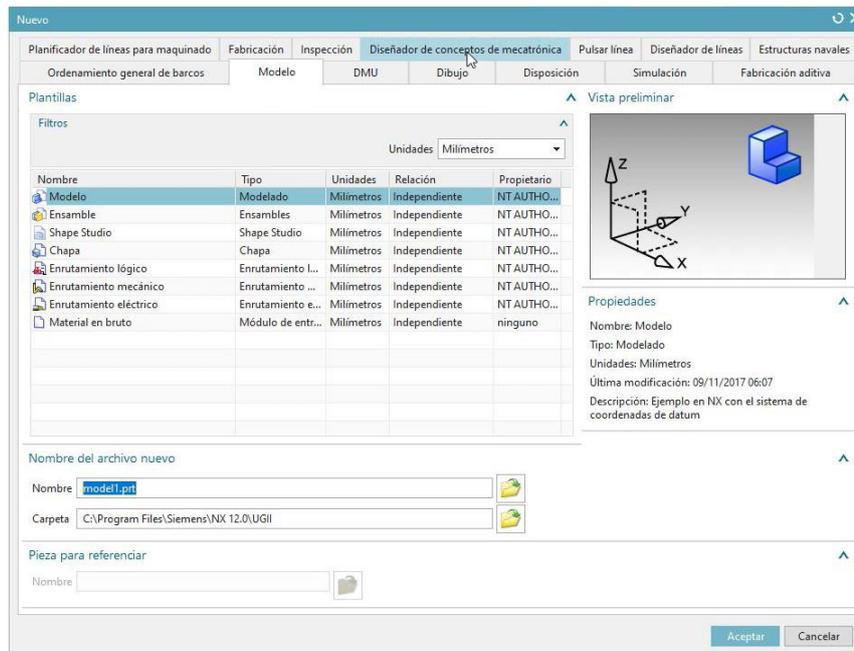
Vídeo 2: Conceptos básicos de NX: Interfaz y modelado de componentes
by Gonzalo Carrasco Velilla is licensed under a

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

ARCHIVOS DE NX

0' 14''

NX es un programa CAD/CAE/CAM de *Siemens* utilizado para el diseño de piezas, el análisis ingenieril mediante el método de los elementos finitos y como programa para la manufactura. Se trata de un equipo de software muy completo donde se pueden encontrar un total de 14 módulos, donde cada uno de ellos incorpora ciertas herramientas y características que los hacen idóneos para aplicaciones específicas.



Distintos Tipos de Archivos de NX.

Para este trabajo solo se trabajará con dos de ellos, los archivos *Modelo* utilizados para el diseño y el ensamble de componentes, y el *Diseñador de conceptos de mecatrónica* también conocido como *MCD*. Estos archivos *MCD*, son los que permiten generar el modelo digital por medio de la creación de juntas, sensores, actuadores y muchos otros elementos tales como superficies de transporte.

Dado que NX incorpora todas las herramientas necesarias para llevar a cabo la simulación 3D de la puesta en marcha virtual, se evita la incorporación de otros programas adicionales como Catia, que suele ser empleado para la fase de modelado de componentes. A pesar de que Catia es un programa potente y muy relevante en el ámbito industrial, se ha decidido no emplearlo en este trabajo con el fin de simplificar la guía y hacerla más fácil de seguir, reduciendo el número de programas utilizados al mínimo necesario. Además, NX permite importar modelos CAD en multitud de formatos, ofreciendo al usuario la libertad de descargar prácticamente cualquier modelo de Internet, incluyendo aquellos de Catia.

Otro punto a favor de este Software es que es muy parecido al programa de Solid Edge, el cual se estudia durante los primeros años de carrera en la universidad, lo que facilita la adaptación de los alumnos de la escuela al nuevo programa. Asimismo, NX cuenta con una versión gratuita para estudiantes, haciéndolo accesible a todo el mundo.

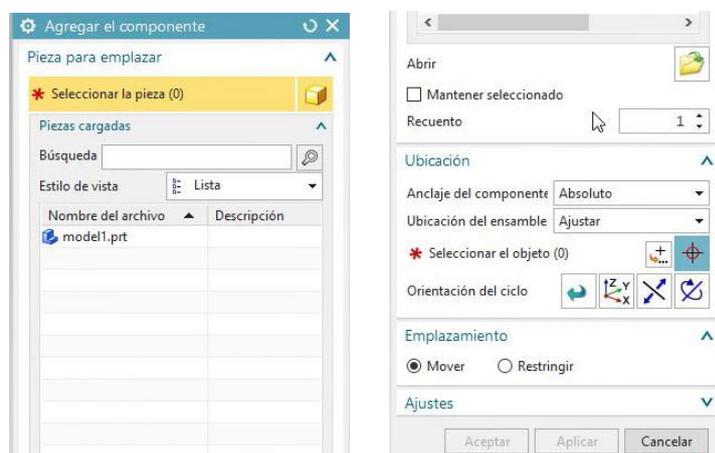
INTERFAZ DE NX

1' 10"

Este primer apartado se encuentra dedicado al estudio de las interfaces de los tres tipos de archivos utilizados en la guía: los archivos *modelo*, *ensamble* y *MCD*. Como se verá a lo largo del trabajo, NX es un programa que incorpora un gran número de herramientas, por lo que resulta esencial comenzar identificando donde se encuentran y explicando sus funciones o características más relevantes.

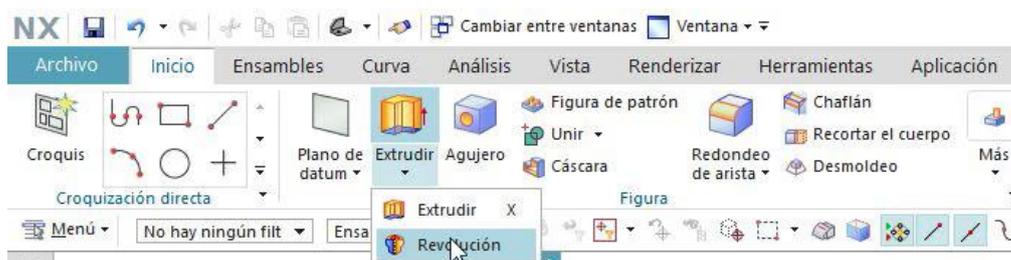
En primer lugar, se analizan los archivos tipo *modelo* y *ensamble*, cuyas interfaces son completamente idénticas. Esto significa que desde ambos archivos se pueden crear y ensamblar componentes, aunque para mantener un trabajo más ordenado, es recomendable utilizar el primero para el diseño de los modelos y el segundo para realizar su ensamble.

La única diferencia entre ambos archivos reside en que, al crear un nuevo proyecto de *ensamble*, el programa abre directamente una ventana desde la cual importar los distintos componentes que se van a utilizar en el proceso de ensamblado.



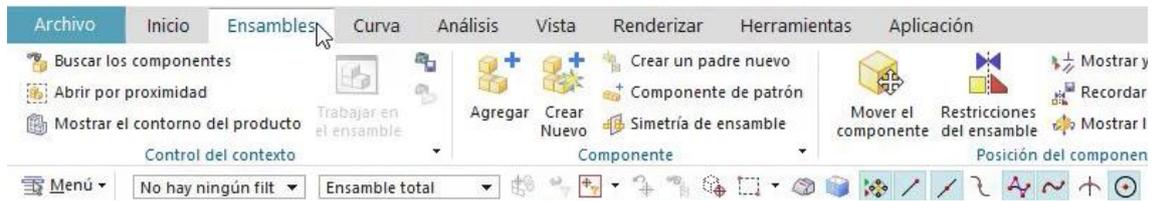
Ventana para agregar componentes al archivo de ensamble.

Tras realizar este pequeño apunte, se comienza examinando la ventana de Inicio, donde se observa la herramienta para realizar nuevos *croquis*. Esta es la primera operación que se ha de realizar en cualquier proceso de diseño de un componente. Para utilizarla se pincha sobre ella y se selecciona el plano sobre el cual se quiere trazar la figura. Además, en esta ventana también se encuentran el resto de las herramientas utilizadas para crear piezas, tales como pueden ser las herramientas de *extrudir*, de *revolución*, de *agujero* o de añadir nuevos *planos*.



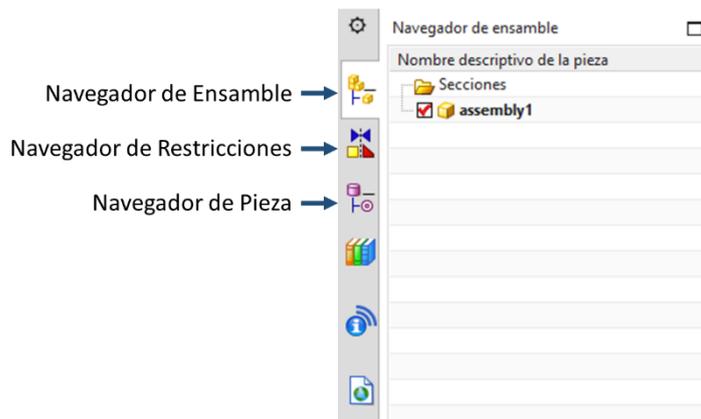
Herramientas para crear piezas y modelos.

Para crear los ensambles se cuenta con una ventana en la parte superior. Desde aquí se pueden agregar nuevos componentes, mover aquellos que ya están importados y crear restricciones de ensamble. El objetivo de estas últimas es acoplar los distintos modelos mediante la incorporación de restricciones de movimiento.



Ventana de ensambles.

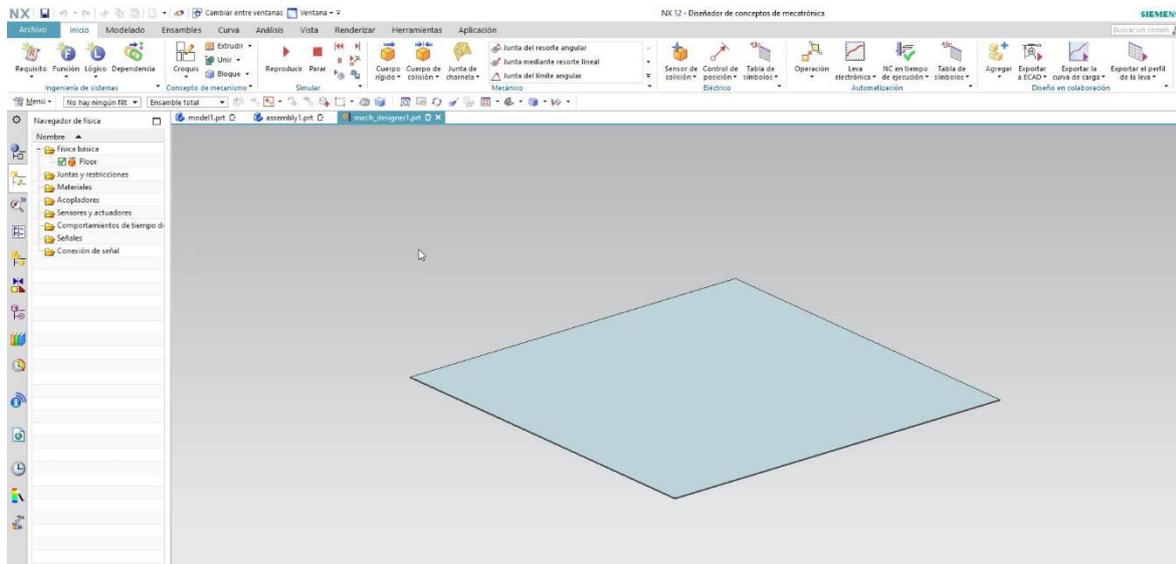
En cuanto a las pestañas de los laterales, resulta importante destacar las funciones de tres de ellas. En primer lugar, se encuentra el “navegador de ensamble”, donde aparecen los distintos modelos que se han añadido al archivo. Bajo esta pestaña se halla el “navegador de restricciones”, que muestra las restricciones de movimiento aplicadas y las piezas involucradas en cada restricción. Finalmente, la última ventana se corresponde con el “navegador de pieza”, donde se incluyen todos los croquis creados, las operaciones de extrusión, los planos añadidos y el resto de los procedimientos del estilo.



Ventanas laterales.

RESUMEN DEL SEGUNDO VÍDEO

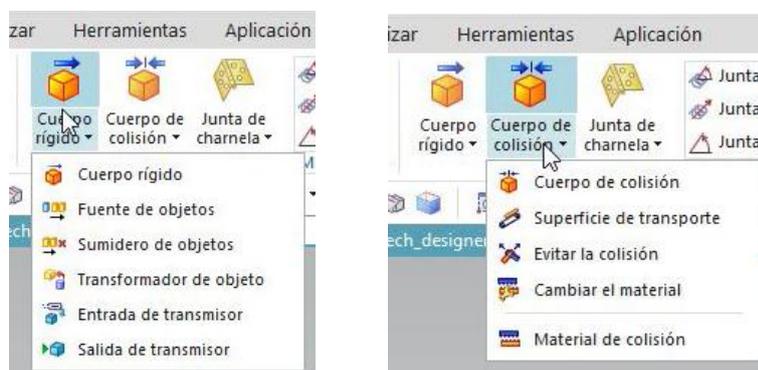
Por lo que respecta a la interfaz del archivo *MCD*, se observa cómo cambia la ventana de inicio con respecto a los dos tipos de archivos que se han visto anteriormente. Es importante destacar que en este archivo también se pueden crear nuevos ensambles desde su correspondiente ventana.



Interfaz del archivo *MCD*.

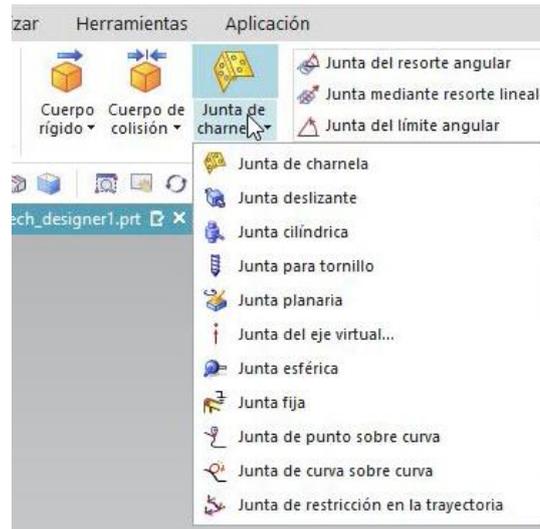
Las principales herramientas que se utilizan en los archivos *MCD*, son la herramienta de *cuerpo rígido* y de *cuerpo de colisión*. La primera se utiliza para otorgar propiedades físicas a los cuerpos, tales como masa y momentos de inercia. Por otro lado, la herramienta de *cuerpo de colisión* genera un mallado alrededor de los componentes que les permite interactuar y chocar los unos con los otros. De esta forma, los modelos pasan de ser simples representaciones visuales, a objetos afectados por las fuerzas gravitatorias, las fuerzas inerciales y las interacciones con el resto de los cuerpos de colisión.

Además, debajo de estas herramientas se encuentran otros instrumentos como la creación de *fuentes de objetos*, que permiten la aparición de un número indefinido de piezas, la creación de *sumideros de objetos*, de *transformadores de objetos* y de *transmisores*. Del mismo modo, debajo de los cuerpos de colisión se tiene la herramienta para crear *superficies de transporte*, una herramienta para *evitar la colisión* entre cuerpos y finalmente una herramienta con la cual definir nuevos *materiales de colisión*.



Herramientas del diseñador de conceptos de mecatrónica.

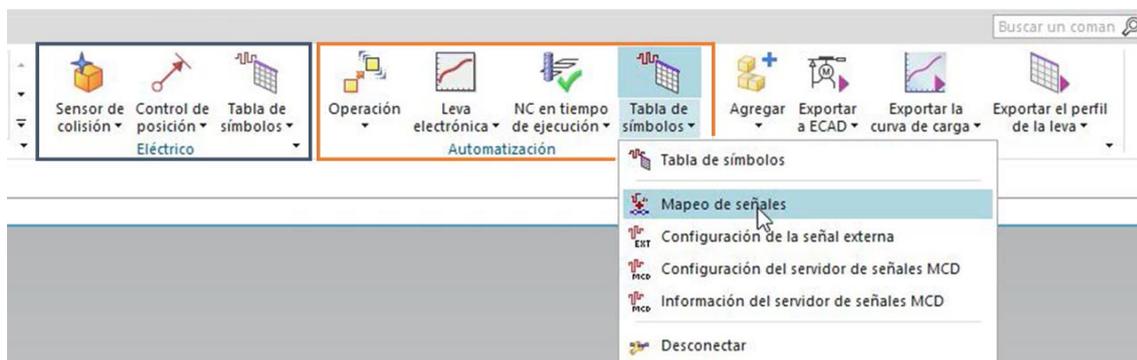
Con la herramienta contigua se crean los distintos tipos de juntas entre cuerpos, tales como juntas de charnela, juntas deslizantes, juntas cilíndricas o juntas de tornillo entre muchas otras. La aplicación de estas juntas sirve para definir las restricciones de movimiento entre componentes, estableciendo el número de grados de libertad de los mecanismos.



Herramientas para crear juntas entre cuerpos.

Junto a esta se encuentra la sección de “eléctrico”, donde se crean los *sensores* y desde la cual se introducen los *controladores de posición y velocidad* utilizados para mover y rotar las piezas.

Por otro lado, en la sección de “automatización” se engloba todos los elementos que permiten automatizar el modelo y conectarlo con el PLC virtual. Por ello, aquí se encuentra la herramienta *operación* y los instrumentos para realizar la conexión con el PLC virtual. Para esto último se utiliza el *mapeo de señales* y la *configuración de señal externa*, que se explican en mayor detalle en el vídeo 4, donde se estudia cómo realizar la conexión entre NX y el PLC virtual.



Secciones de "Eléctrico" y "Automatización".

Finalmente, hay que destacar la sección de “simular”, que cuenta con el botón para *reproducir* y *parar* la simulación.

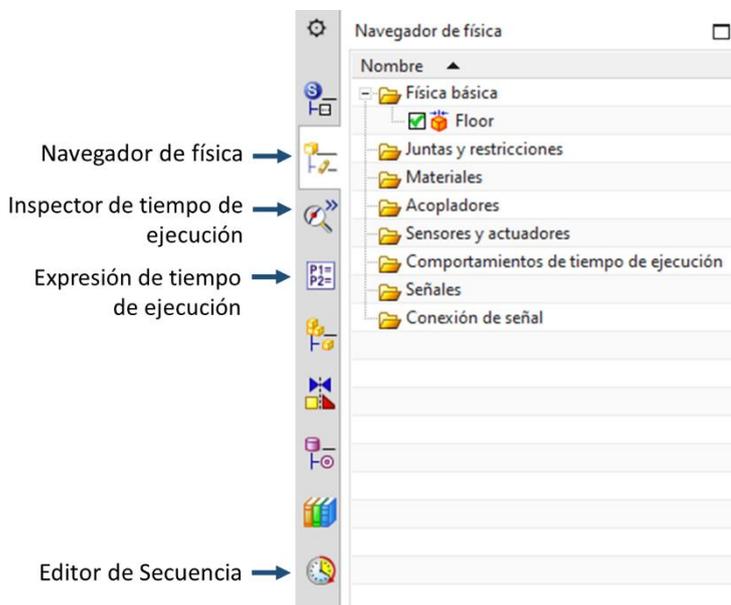


Sección de "Simular".

En la barra lateral se pueden apreciar las mismas ventanas que los archivos de *modelo* y *ensamble*, pero además aparecen cuatro nuevas ventanas que conviene explicar.

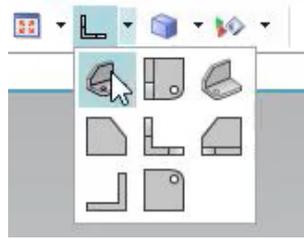
En primer lugar, se encuentra el “navegador de física”, que recoge todos los cuerpos rígidos y de colisión creados, además de las juntas, las fuentes, los sumideros, los sensores, los actuadores y las señales definidas entre muchos otros elementos. Posteriormente, se tiene el “inspector de tiempo de ejecución”, desde el cual se puede monitorizar los parámetros del sistema en tiempo real, permitiendo asimismo dirigir el funcionamiento de los controladores de posición y velocidad.

A continuación, se encuentra la ventana de “expresión de tiempo de ejecución”, utilizada para definir expresiones dependientes del tiempo de simulación. Y finalmente, se encuentra el “editor de secuencia”, donde aparecen las operaciones creadas y donde se definen las secuencias de movimientos.



Ventanas laterales de los archivos MCD.

Por último, se destacan algunos instrumentos comunes a todos los archivos de NX. En primer lugar, para modificar la perspectiva, se tiene una ventana que sirve de acceso directo a distintos planos, tales como la planta, el alzado o el plano trimétrico.



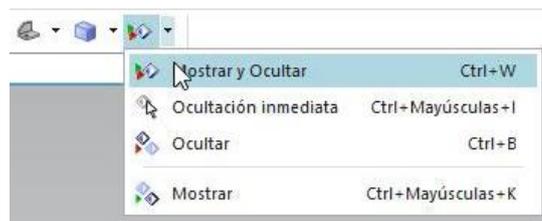
Acceso directo a las diferentes vistas.

Asimismo, desde el icono adyacente se puede modificar el aspecto del modelo, que puede resultar de utilidad para visualizar las aristas de los cuerpos o las superficies ocultas de los mismos. Haciendo clic con el botón derecho, se accede a un atajo para seleccionar algunos de estos modos de representación de las piezas.



Acceso para modificar la visualización de las piezas.

Finalmente, se tiene la herramienta de *mostrar y ocultar*, utilizada para seleccionar aquellos elementos que se quieran mostrar en el modelo o que, por el contrario, se quieran hacer invisibles. Entre estos elementos se encuentran los croquis realizados, los sistemas de coordenadas de los modelos o los indicadores correspondientes a las restricciones de ensamble.



Herramienta para mostrar y ocultar elementos del modelo.

MODELADO DE PIEZAS Y ENSAMBLES

7' 12"

Finalmente, se va a analizar paso por paso la modelización de un cilindro de doble efecto, constituido por un cilindro y un pistón en su interior.

CILINDRO:

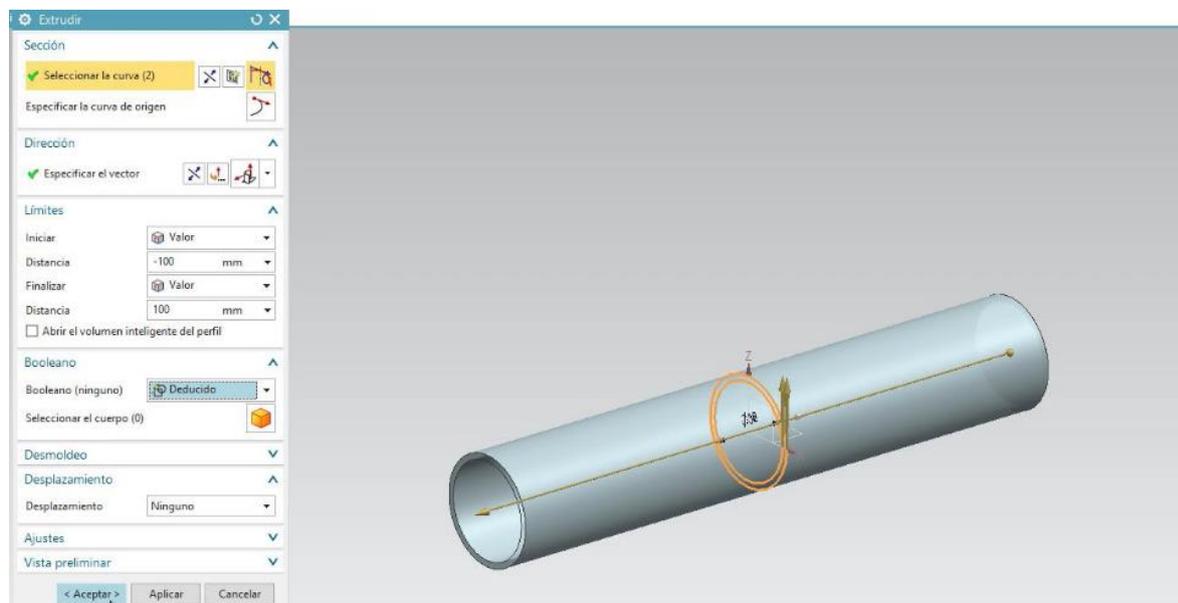
Se comienza realizando la modelización del cilindro, para lo cual se crea un nuevo archivo tipo *modelo*. Para construir el cilindro se pueden adoptar varias estrategias:

MÉTODO I:

Se comienza analizando un método más intuitivo, pero también más lento y con un mayor número de operaciones.

En primer lugar, se realiza un croquis en el plano XZ y pinchando en la herramienta para trazar circunferencias se trazan lo que serán la superficie interior y exterior del cilindro, de 32mm y 36mm de diámetro respectivamente.

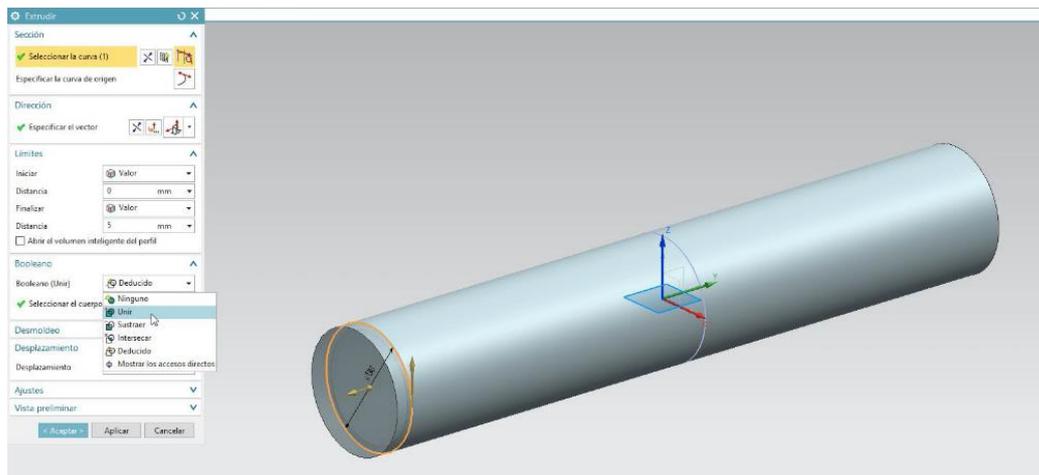
Posteriormente, con la herramienta de *extrudir* se crea la pared lateral del cilindro. En primer lugar, se selecciona la curva que se quiere extrudir. Después se fija la distancia a la cual se quiere que comience la extrusión y la distancia a la que debe finalizar. En este caso, la cámara del cilindro tiene una longitud de 200mm, por lo que la extrusión comienza a una distancia de -100mm y termina a una distancia de 100mm. A continuación, se selecciona el tipo de operación que se quiere realizar, pues existen distintas posibilidades, tales como la función de unir dos cuerpos o de sustraer un cuerpo a otro. En este caso, dado que este es el primer cuerpo que se realiza, solo se tiene la posibilidad de que la operación sea deducida por el programa.



Operación de extrusión.

El siguiente paso será realizar las tapas de los laterales, por lo que se realiza un nuevo croquis sobre una de las caras laterales del cilindro. Ahora, se traza simplemente una circunferencia de 36mm de diámetro y nuevamente se realiza la extrusión.

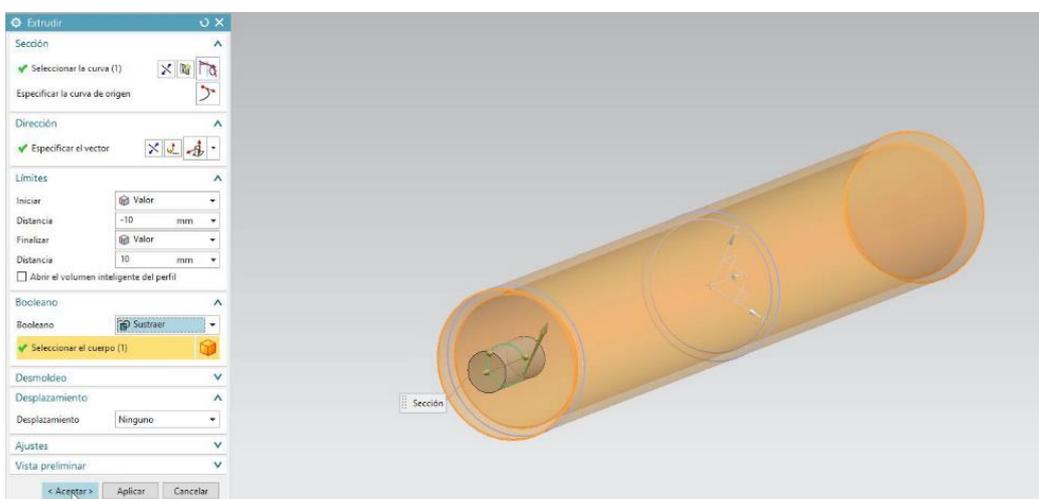
Para generar la primera tapa, la extrusión debe comenzar a una distancia de 0mm y finalizar a una distancia de 5mm. En cuanto a la operación que se quiere realizar, se elige la función de *unir*. De esta forma el nuevo cuerpo queda fusionado con el que se ha creado anteriormente.



Operación de Extrusión para crear la Tapa Lateral del Cilindro.

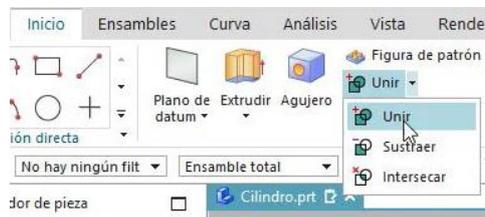
Para la tapa del lado contrario, se repite el proceso, pero modificando las distancias de extrusión. Ahora la extrusión comienza a una distancia del croquis de -200mm y finaliza a una distancia de -205mm.

Finalmente, se realiza el orificio del cilindro por el que sale el vástago del pistón, por lo que se añade un último croquis que consiste en una circunferencia de 10mm de diámetro. Nuevamente se selecciona la herramienta de extrudir, pero en este caso se elige la función de *sustraer*.



Operación de Sustraer para el orificio de la tapa del cilindro.

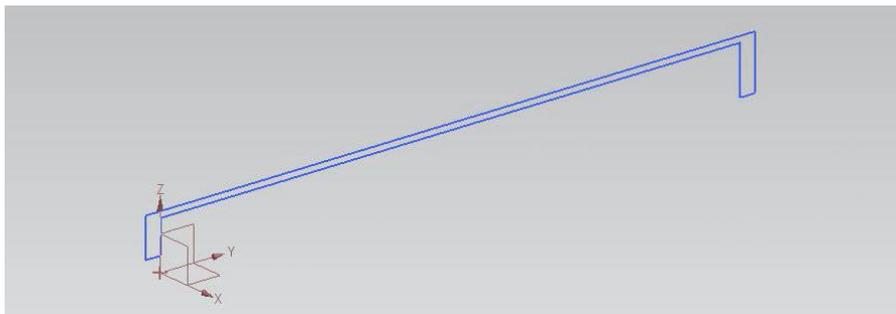
En caso de que se quiera realizar una operación de *unir* dos cuerpos independientes o de *sustraer* un cuerpo a otro, esto también se puede hacer desde la ventana de "Inicio", donde se encuentra el siguiente acceso directo para realizar este tipo de operaciones.



Acceso directo a las Operaciones de Unir y Sustraer.

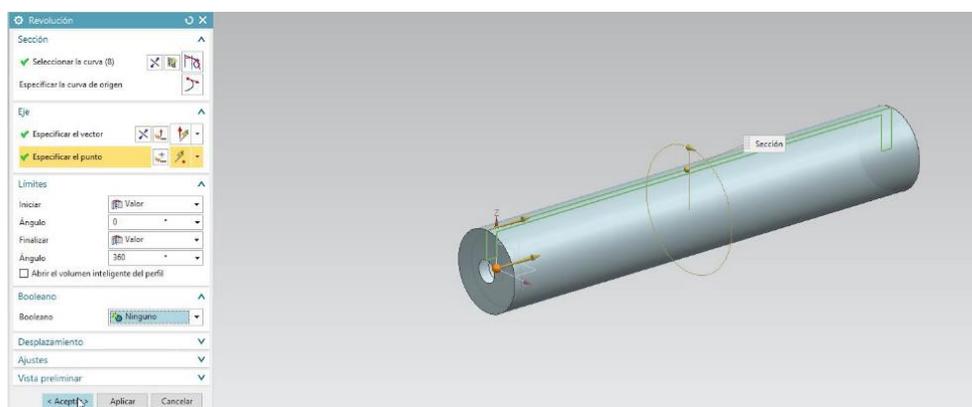
MÉTODO II:

A continuación, se presenta un segundo método más rápido e interesante a la hora de crear cuerpos de revolución como el cilindro. Para ello, se comienza creando un nuevo croquis en el plano YZ, y se traza la mitad superior del perfil del cilindro.



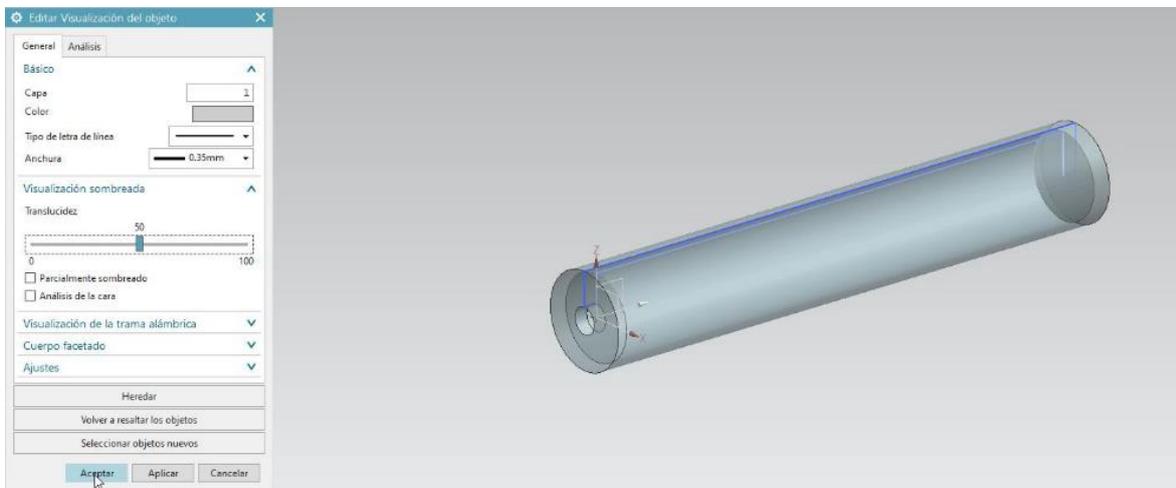
Croquis de la mitad superior del perfil del Cilindro.

Debajo de la herramienta *extrudir*, se encuentra la herramienta *revolución*. Los pasos a seguir son similares a los de la operación de extrusión, pues se comienza siempre seleccionando la curva con la que se trabaja. Después se selecciona el eje de rotación y se determina el ángulo de revolución deseado, quedando terminado el cilindro.



Operación de Revolución.

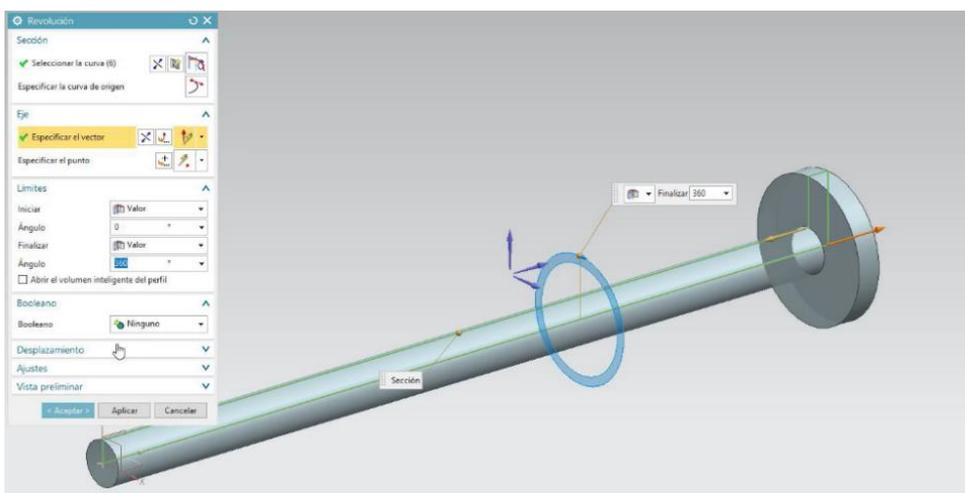
Por último, se modifica la apariencia y la translucidez del cilindro, con el fin de apreciar movimiento del pistón en su interior. Esto se hace desde la ventana de “Vista”, donde se encuentra la herramienta *Editar Visualización del objeto*.



Editor de Visualización del Objeto.

PISTÓN:

Dado que el pistón también es un cuerpo de revolución, se aplica el segundo método por su rapidez y sencillez. Por tanto, se crea un nuevo croquis en el plano YZ y se traza la mitad superior del perfil del pistón. Luego se realiza la operación de *revolución* para terminar su geometría.

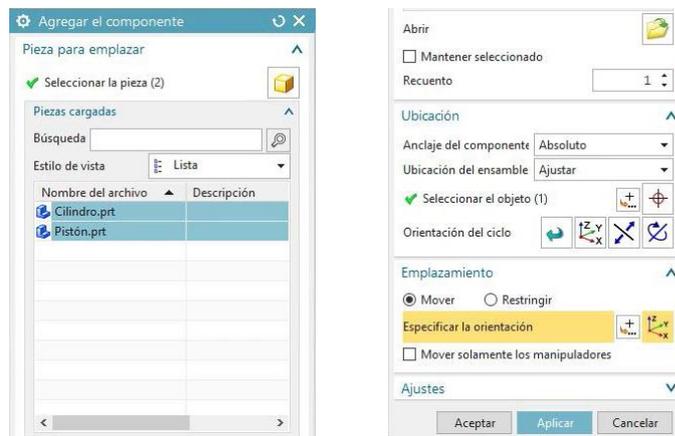


Operación de Revolución para generar el modelo del Pistón.

ENSAMBLE DE COMPONENTES

Con esto ya quedarían terminadas ambas piezas, quedando únicamente el paso de ensamblarlas, lo que se hace desde un nuevo archivo de *ensamble*. Desde aquí, se pincha sobre la herramienta de *agregar* para importar los componentes.

Si se ha guardado el nuevo archivo de ensamble en la misma carpeta en la que se encuentran los modelos del cilindro y del pistón, estos aparecen directamente en la sección de “piezas cargadas”. Si esto no hubiese sido así, se tendrían que cargar las piezas a través del icono con la carpeta. Con los modelos seleccionados, se elige el número de piezas de cada tipo que se van a importar, y finalmente se selecciona la ubicación donde aparecerán los modelos.



Ventana para agregar los Componentes.

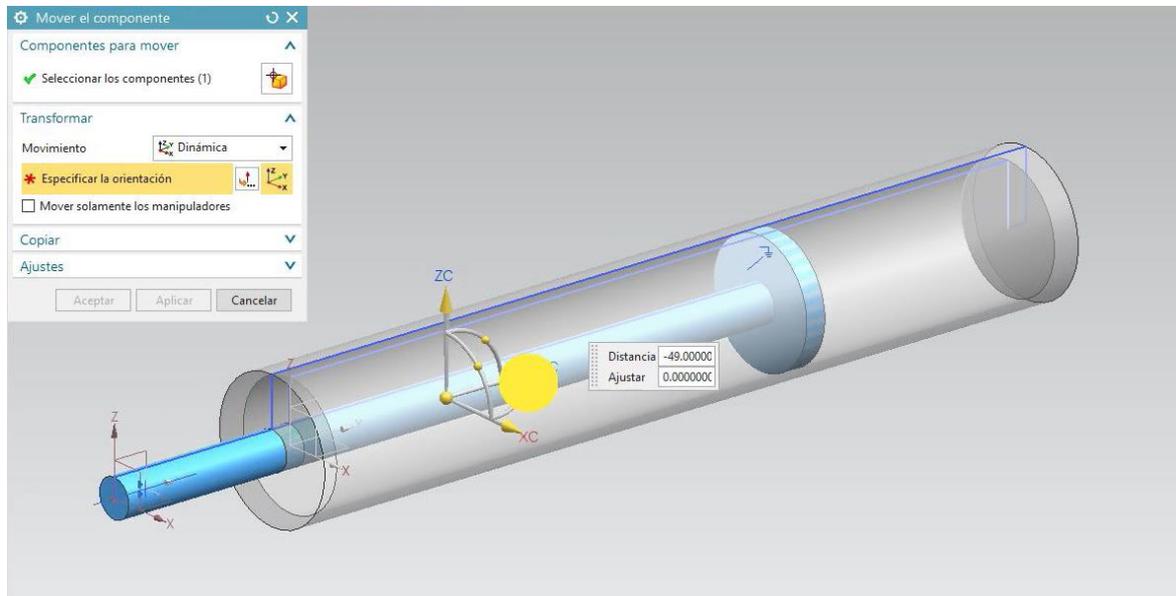
Posteriormente, en la ventana de “Ensamble” se encuentran las herramientas de *mover el componente* y las *restricciones de ensamble*.

Dado que el objetivo es conseguir que el vástago del pistón encaje perfectamente con el orificio del cilindro, se utiliza la herramienta de restricciones. En primer lugar, se fija la posición del cilindro para evitar que este se desplace, y a continuación, con la restricción de *deducir el centro o eje* se hace que el vástago del pistón coincida con el orificio del cilindro.



Tipos de Restricciones.

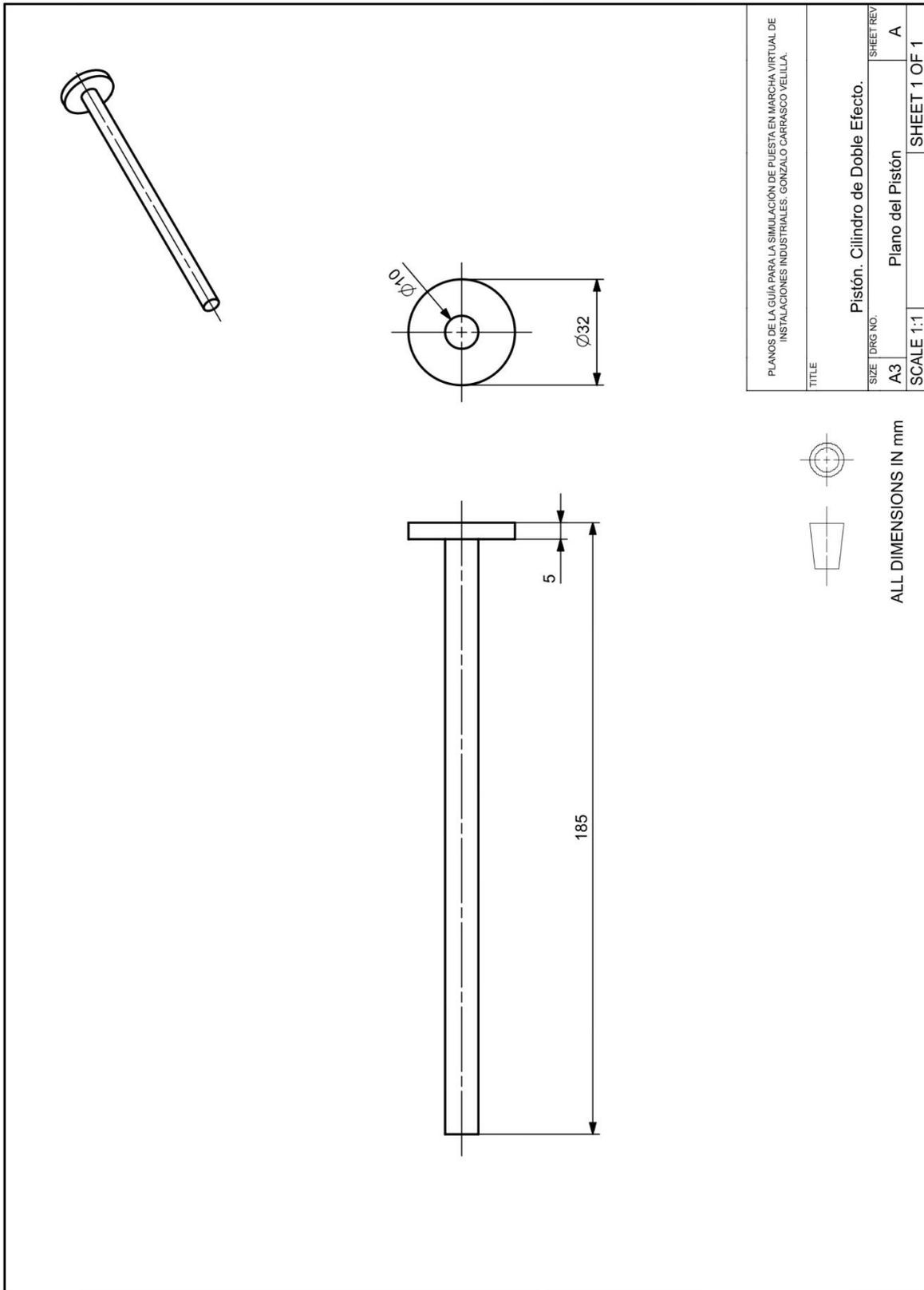
De esta forma, ya se tendría el ensamble acoplado, lo que se puede comprobar con la herramienta de *mover el componente*. Esto permite confirmar si realmente está restringido el movimiento relativo del pistón y del cilindro. Así, se observa que el movimiento del pistón a lo largo del eje longitudinal, el eje Y, está permitido, mientras que los movimientos transversales del pistón se encuentran restringidos.

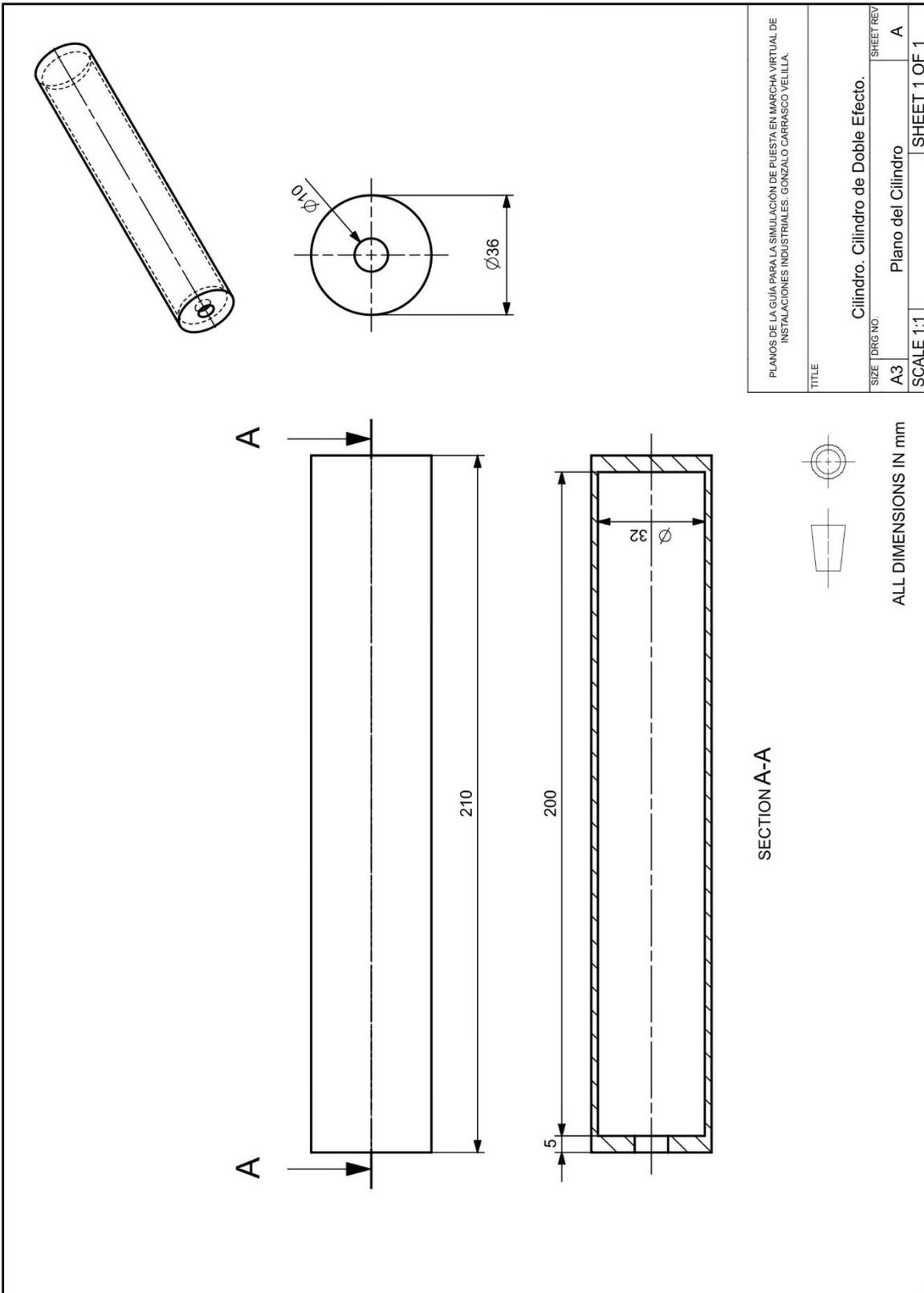


Comprobación del Ensamble con la Herramienta de Mover el Componente.

Para los usuarios interesados en replicar los modelos CAD, se incorporan a continuación los planos del cilindro y el pistón¹.

¹ Los planos mostrados son capturas de los originales, por lo que la escala definida en los mismos no es representativa.





PLANOS DE LA GUÍA PARA LA SIMULACIÓN DE PUESTA EN MARCHA VIRTUAL DE INSTALACIONES INDUSTRIALES. GONZALO CARRASCO VELLILA.			
TITLE			
SIZE	DRG. NO.	Cilindro. Cilindro de Doble Efecto.	
A3		Plano del Cilindro	
SCALE 1:1			SHEET REV
			A
			SHEET 1 OF 1