

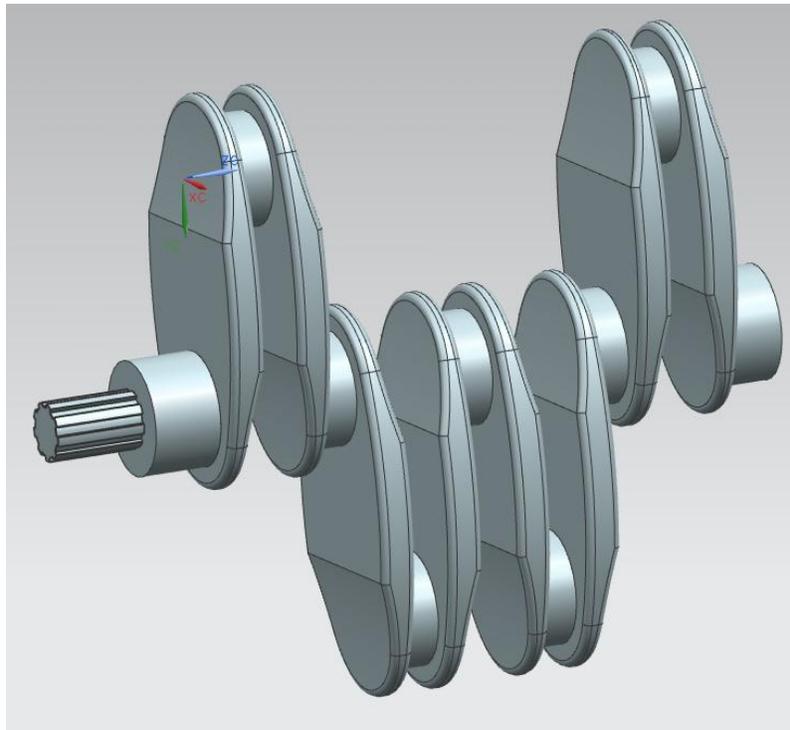


**FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5**

DATOS GENERALES:

| | |
|-------------------------------|--|
| CAMPO: | DISEÑO MECANICO |
| CURSO: | DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDOS POR COMPUTADORA |
| PRACTICA No. : | 001 |
| NOMBRE DE LA PRACTICA: | MODELADO DE SOLIDOS |

PRACTICA 1: SOPORTE



NOTA: ESTE DOCUMENTO CONSTA DE 26 HOJAS

| | | |
|--------|--------|------------|
| NOMBRE | | RFG |
| | REVISO | ELABORO |



FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX7.5

DESCRIPCIÓN

En la presente práctica se utilizarán las funciones básicas de Modeling, con el fin de generar un Cigüeñal de cuatro cilindros.

OBJETIVO

Realizar el modelado geométrico de un cigüeñal, a partir de cinco perfiles y utilizando los comandos básicos, tales como: Sketch, Extrude, Mirror, Swept, y elementos geométricos entre otros.

DESARROLLO



De la pantalla de inicio, selecciona el ícono New **New** para crear un nuevo documento. Aparecerá una ventana con el mismo nombre y en la sección **name** teclea el nombre "cigüeñal" y en **Folder** la ubicación de la carpeta donde lo deseas guardar.

Una vez dentro del documento, trabajarás con un Sketch  (plano de trabajo para crear un perfil). Selecciona el ícono Sketch y así mismo el plano XY (Fig. 1).

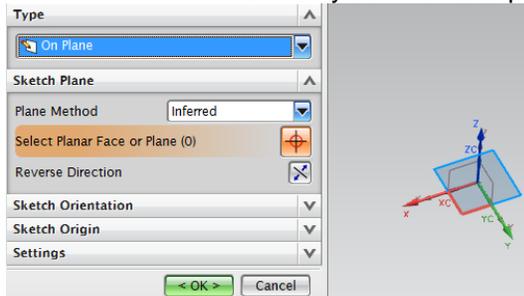


Figura. 1 Sketch y selección del plano XY.

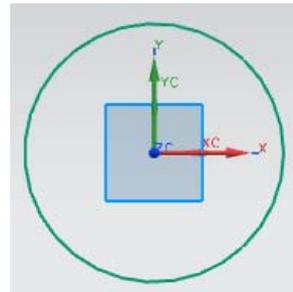


Figura. 2. Circle

Selecciona **OK**.

Dentro del sketch, seleccionarás el ícono **circle** y crearás un círculo con centro en las coordenadas (0,0) con un radio de 35mm (Fig. 2).

Crearás una línea auxiliar  de 100mm de largo, partiendo del centro del círculo con un ángulo de 90° (Fig.3).

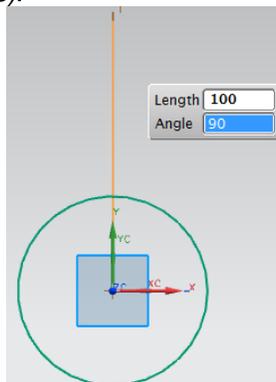


Figura 3. Circle.

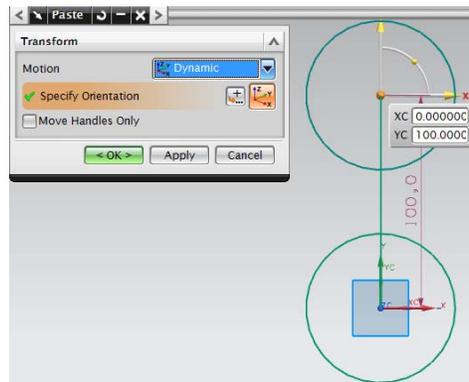


Figura 4. Copy.

Selecciona el círculo y con botón derecho selecciona la opción **Copy**.

Selecciona **Ctrl V** y aparecerá un círculo con las mismas características que el anterior, lo único que debes hacer es reubicar su centro en el extremo de la línea auxiliar (Fig.4).



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

Selecciona **OK**.

Trazarás dos líneas auxiliares, una en el extremo superior de la línea auxiliar inicial, con las siguientes características: largo=35mm y ángulo=160 (Fig.5).

Así mismo, la segunda línea será en el extremo inferior de la primer línea auxiliar, con las siguientes características: Largo=35mm y ángulo=200 (Fig.6).

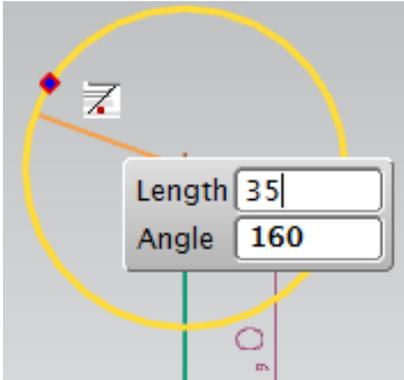


Figura 5. Circle.

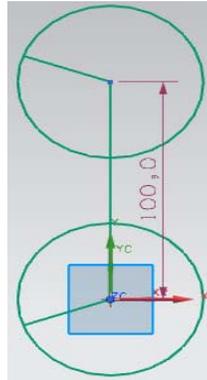


Figura 6. Líneas auxiliares.

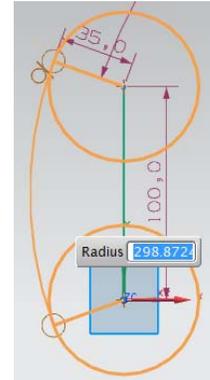


Figura 7. Arc.

Crearás un sector circular a partir de tres puntos, selecciona **arc** , seleccionarás el extremo de las dos últimas líneas auxiliares tangentes a los círculos, como se muestra en la figura 7.

Borra las dos últimas líneas auxiliares con la opción **Quick Trim**  (Fig. 8).

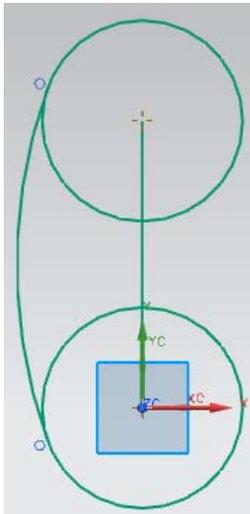


Figura 8. Quick Trim.

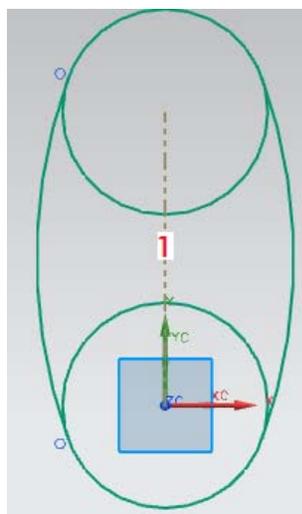


Figura 9. Mirror.

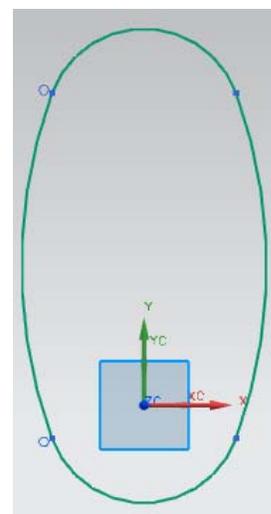


Figura 10. Quick Trim.

Ahora crearás un efecto espejo, selecciona la opción **Mirror**  y el sector circular de la figura anterior, posteriormente la línea auxiliar 1, como se muestra en la figura 9.

Utilizarás **Quick Trim** para borrar los sectores circulares restantes, obtendrás el Perfil cerrado(Fig. 10).

Selecciona **Finish Sketch**  y saldrás del modo **Sketch**.



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

Crearás una extrusión del perfil creado, selecciona **Extrude**  y el perfil referente a la figura 10. Selecciona una distancia de 15mm (Fig. 11).

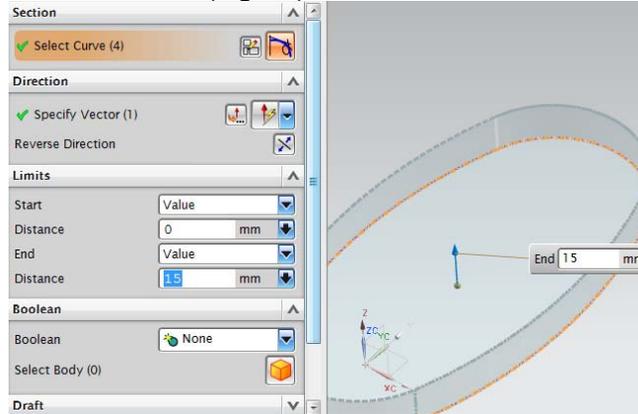


Figura 11. Extrude.

Crearás un nuevo **Sketch** sobre una de las caras del sólido creado. Selecciona la opción **Datum Plane**  para crear un plano de referencia y selecciona la cara que se indica en la figura 12.

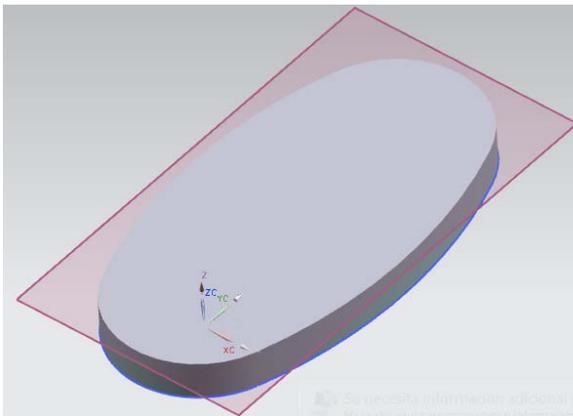


Figura 12. Datum Plane.

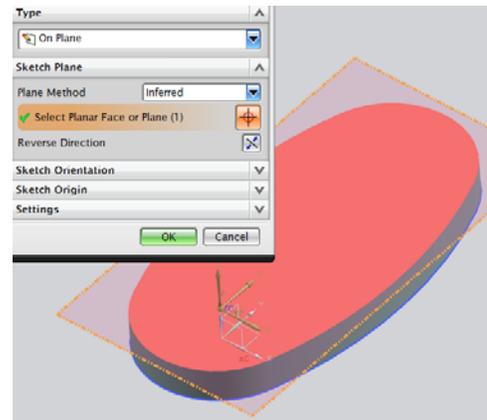


Figura 13. Selección del sketch.

Crea un nuevo **Sketch** y selecciona el plano de referencia previamente creado (Fig. 13). Selecciona **OK**. Entrarás al **Sketch** de trabajo, en él selecciona el icono **circle** y crearás un círculo con centro en la coordenada (0,0) con un radio de 25mm (Perfil 5) (Fig. 14).

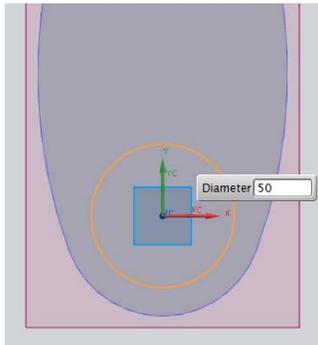


Figura 14. Perfil 5.

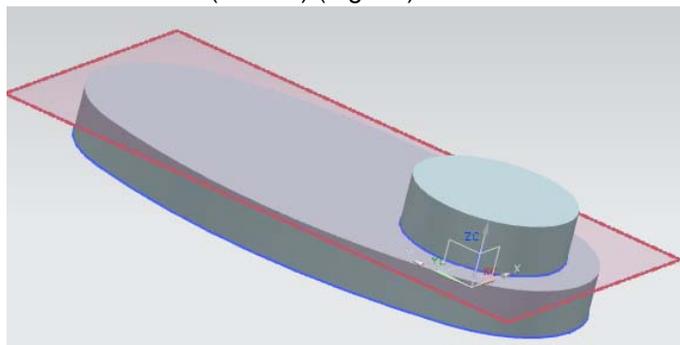


Figura 15. Extrude del perfil 5.



FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX7.5



Finaliza el **Sketch** y nuevamente crearás una extrusión del perfil 5, con una distancia de 16mm (Fig. 15).

Crearás un nuevo **Sketch** a partir del mismo plano de referencia que creaste (Fig. 12). Crearás un círculo con las mismas características que el anterior pero en el lado opuesto del sólido, a una distancia de 100mm de centro a centro (Perfil 4) (Fig. 16).

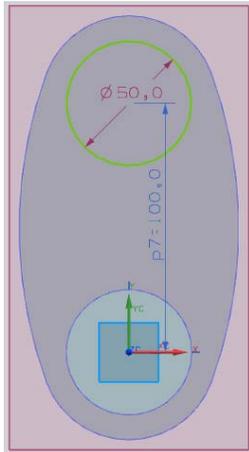


Figura 16. Perfil 4.

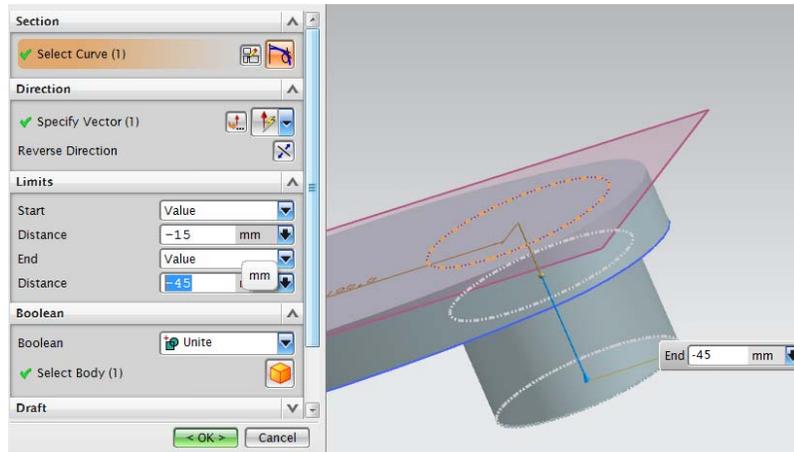


Figura 17. Extrude del Perfil 4.



Finaliza el **Sketch**.

Crearás una extrusión con las siguientes distancias: Start=-15mm Ende=-45mm (Fig. 17).

Selecciona **OK**.

Selecciona **Sketch** y la cara donde se situará, según la figura 18.

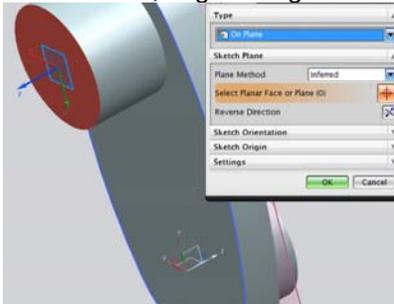


Figura 18. Cara donde se situará el sketch.

Una vez dentro del **Sketch**, selecciona círculo y crearás dos círculos concéntricos, centro en la coordenada (0,0) y un diámetro de 25.4mm y 22mm, respectivamente (Fig. 19).

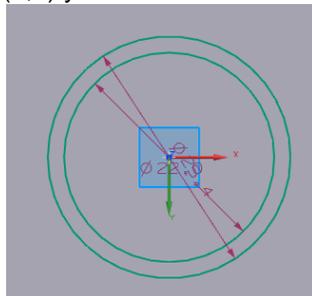


Figura 19. Círculos concéntricos.

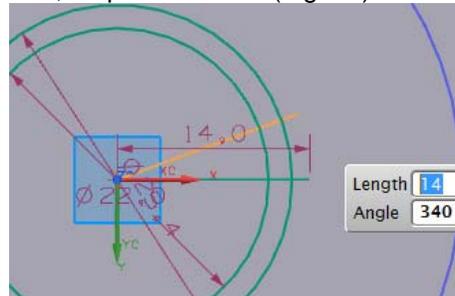


Figura 20. Círculos concéntricos.



FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX7.5

Traza una línea auxiliar horizontal, no importa la longitud, únicamente que atraviesen los círculos (Fig. 20). A partir de esa línea crearás otras más, de igual manera, pero sumándole un ángulo de 20° a cada una, hasta completar los 360° (Fig. 21).

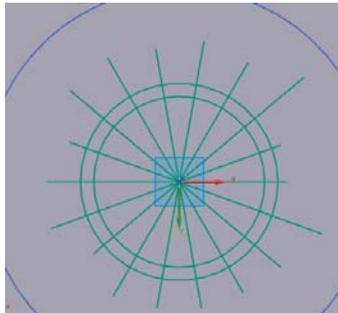


Figura 21. Arreglo de líneas

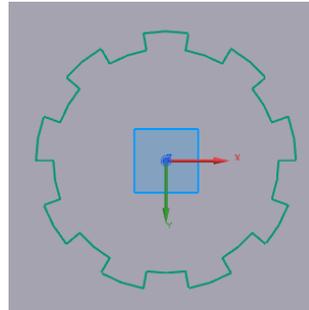


Figura 22. Perfil final.

Selecciona *Quick Trim*  y borra las líneas y sectores circulares que no se requieran, obtendrás la configuración referente a la figura 22.

Finaliza el *Sketch* y crea una extrusión de 40mm (Fig. 23).

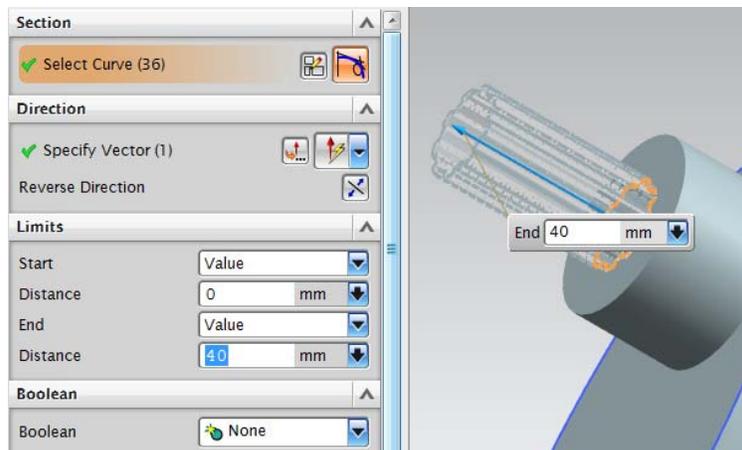


Figura 23. Extrude.

Se realizará una extrusión para la contraparte del *Crank*. Utilizarás el mismo *Sketch* (Fig. 10, perfil 1). Selecciona *Extrude* y el perfil, utilizarás los siguientes parámetros: Start=31mm, End=46mm (Fig. 24).

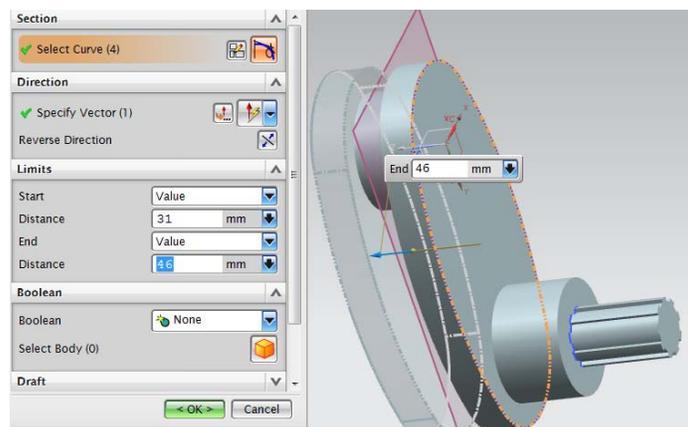


Figura 24. Extrude de la contraparte del crank.



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

Creación de las superficies. Selecciona un nuevo *sketch* y seleccionarás el plano YZ. Dentro del nuevo *sketch*, crearás un punto  con las siguientes coordenadas: X=128.7, Y=202.4 (Fig. 25).

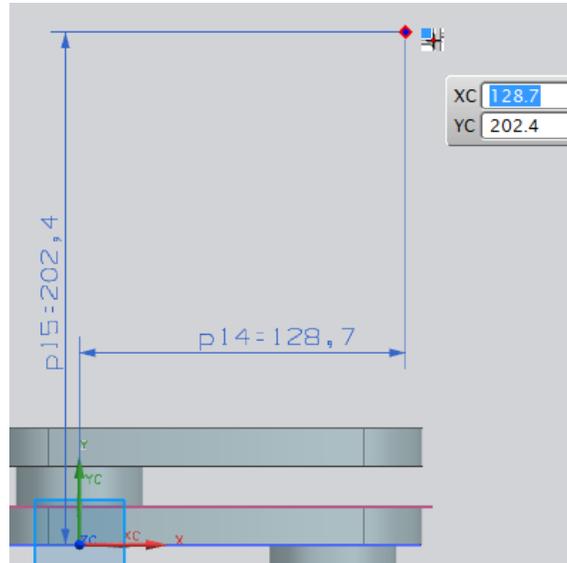


Figura 25. Ubicación del punto.

Trazarás un sector circular  (Arc by Center and Endpoints) con centro en el punto anterior, el radio será de 194mm y el *sweep angle* de 25. Obtendrás lo siguiente (Fig.26):

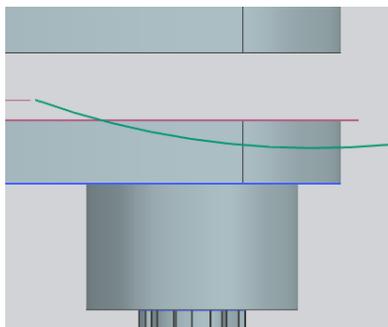


Figura 26. Arc.

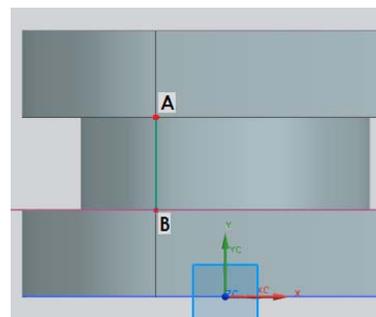


Figura 27. Línea auxiliar.

Traza una línea auxiliar con los puntos A y B que se indican en la figura 27. Crearás una nueva línea auxiliar a partir del centro de la primera (Fig.28), tendrá que tener la característica de que sea paralela al eje X, no importando la medida (Fig.29).



Figura 28. Ubicación del centro.

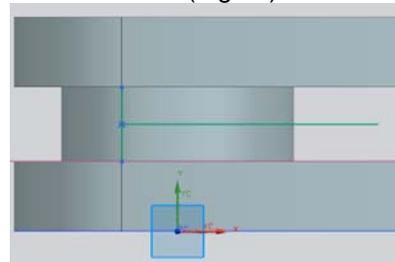


Figura 29. Línea auxiliar



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

Nuevamente selecciona la función *Mirror Curve* , y selecciona la curva (*select curve*) (Fig. 30).

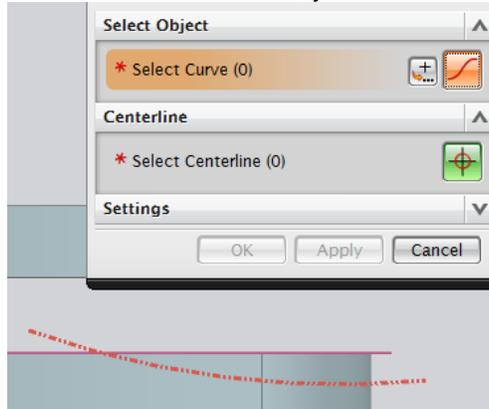


Figura 30. Select curve.

Posteriormente la segunda línea auxiliar que creaste (*select centerline*) (Fig. 31).

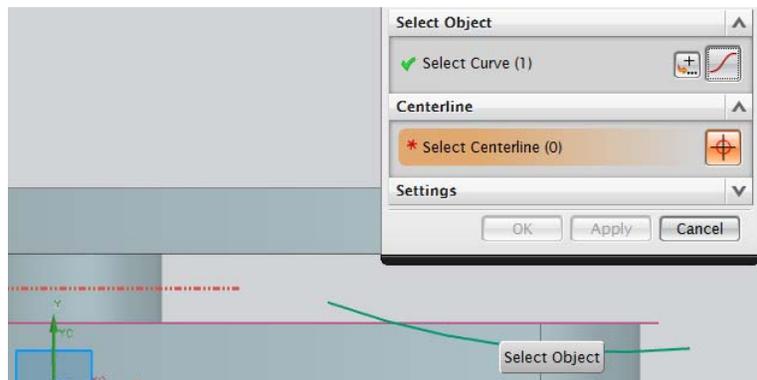


Figura 31. Select centerline.

Selecciona *OK*.
Obtendrás lo siguiente (Fig 32):

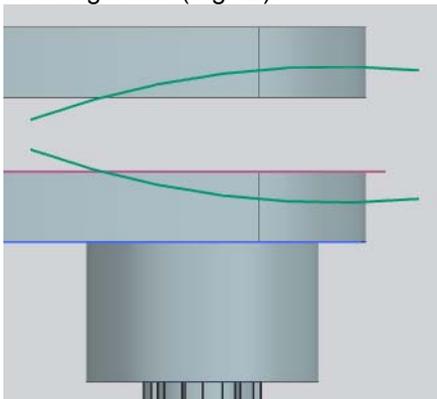


Figura 32. Curvas

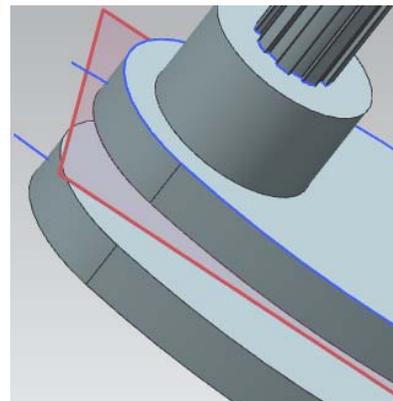


Figura 33. Datum Plane, perfil 1

Finalmente borra las líneas auxiliares con *Quick Trim*.
Salir del *Sketch* y asegúrate de guardar tus avances.



FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX7.5

Se realizará un barrido de las curvas, esto se realiza con la función *Sweep*. Para realizar esto, se requiere de la curva y la dirección en la que se hará el barrido. Ya se tiene las curvas, falta la dirección (se requiere de una línea auxiliar que cumplirá dicha función).

Selecciona el primer plano auxiliar de trabajo (*Datum Plane* de la Fig. 10, perfil 1), se muestra en la figura 33 (de color rojo) y crea un nuevo *Sketch*.

Realiza una línea horizontal, no importando la altura a la que se haga, únicamente tiene que ser más larga que el ancho del sólido (Fig. 34).

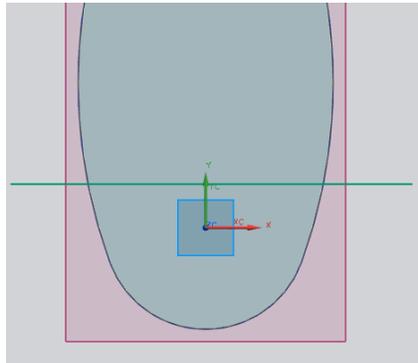


Figura 34. Línea auxiliar.

Finaliza el *Sketch* y selecciona el icono *Sweep* : Insert → Sweep → Sweep. Aparecerá la siguiente ventana donde indicarás *Select Curve* (Fig. 35)

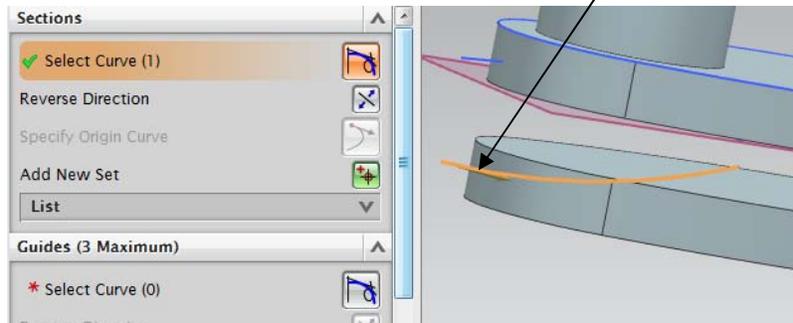


Figura 35. Sweep.

Ahora selecciona la guía (Fig. 36), en este caso será la última línea auxiliar que realizaste, referente a la figura 34.

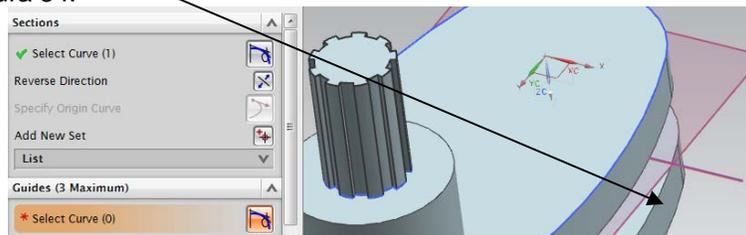


Figura 36. Selección de la línea auxiliar.

Selecciona *OK*. Obtendrás lo siguiente (Fig. 37):



**FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5**

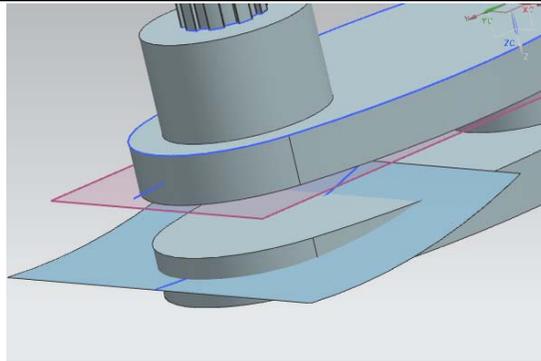


Figura 37. Superficie.

Realiza el mismo proceso para la otra curva, obtendrás lo referente a la figura 38.

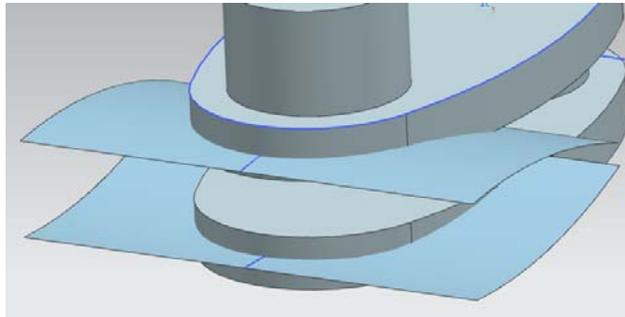


Figura 38. Curvas finales.

La superficie servirá como límite para extraer material del sólido. Selecciona el icono *Trim Body*  y te aparecerá la ventana de la figura 39.



Figura 39. Trim Body.

De la ventana anterior, se pide seleccionar el sólido al que le extraerás material, y posteriormente la superficie de referencia. Selecciona OK (Fig. 40).



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

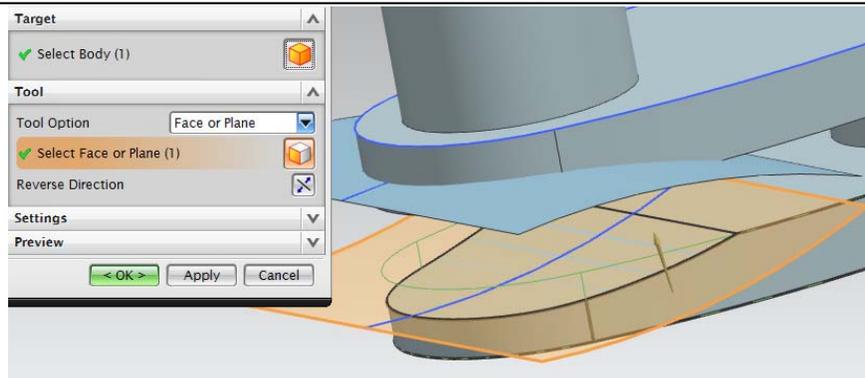


Figura 40. Trim Body.

Realiza el mismo proceso con la otra superficie (Fig. 41).

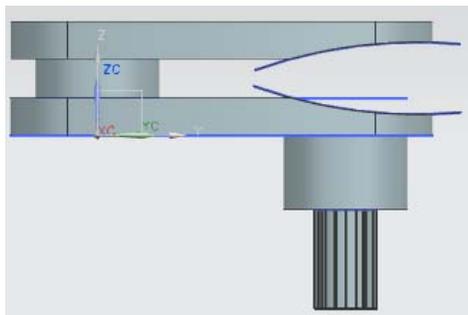


Figura 41. Cortes finales.

Puedes ocultar provisionalmente las superficies y algunos elementos geométricos auxiliares. Para ocultar selecciona el elemento y con botón derecho *Hide* (Fig. 42).

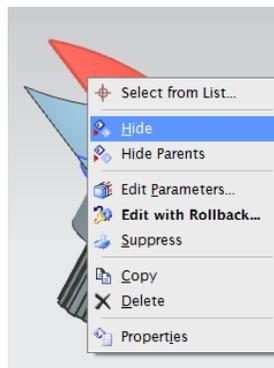


Figura 42.Hide.

Se utilizarán las mismas curvas para realizar las siguientes superficies y posteriormente el corte del sólido. Del **Part Navigator**, ubica el **sketch** referente al de las curvas de la figura 32, con botón derecho selecciona editar, como se muestra en la siguiente figura 43.



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

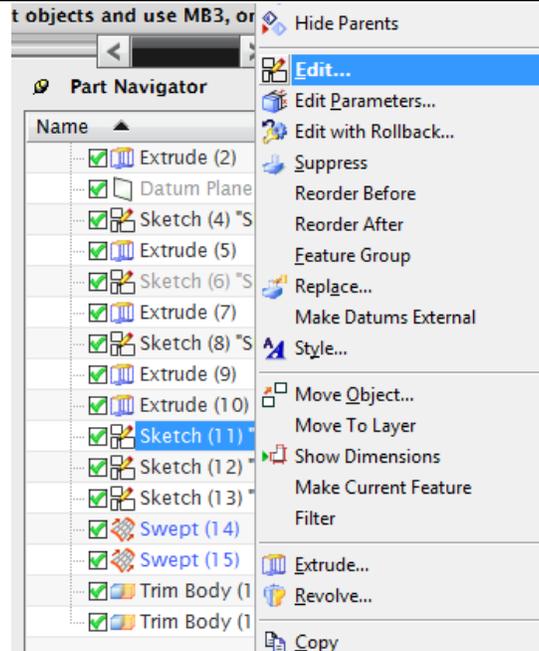


Figura 43. Editar Sketch de curvas.

Dentro del sketch, selecciona la vista *Left*  y se trazará una línea auxiliar exactamente a la mitad de sólido, tal y como se muestra en la figura 44. Esta línea cumplirá la función de espejo (*Mirror* ) para las dos curvas.

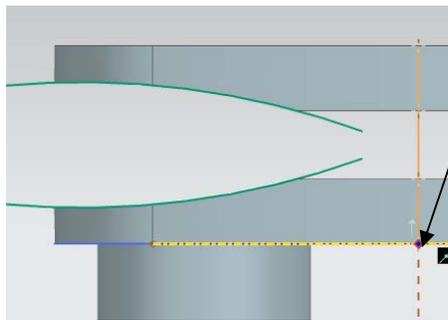


Figura 44. Línea auxiliar dentro del sketch de las curvas.

Trazarás dos líneas más en la siguiente posición (Fig. 45):

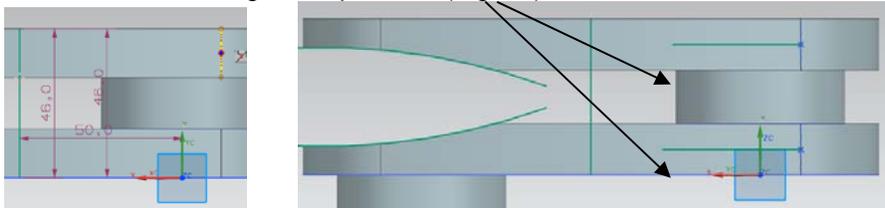


Figura 45. Ubicación de líneas auxiliares.



**FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5**

A continuación selecciona el icono *Mirror* . Seleccionarás las curvas y posteriormente la primera línea auxiliar (Fig. 46).

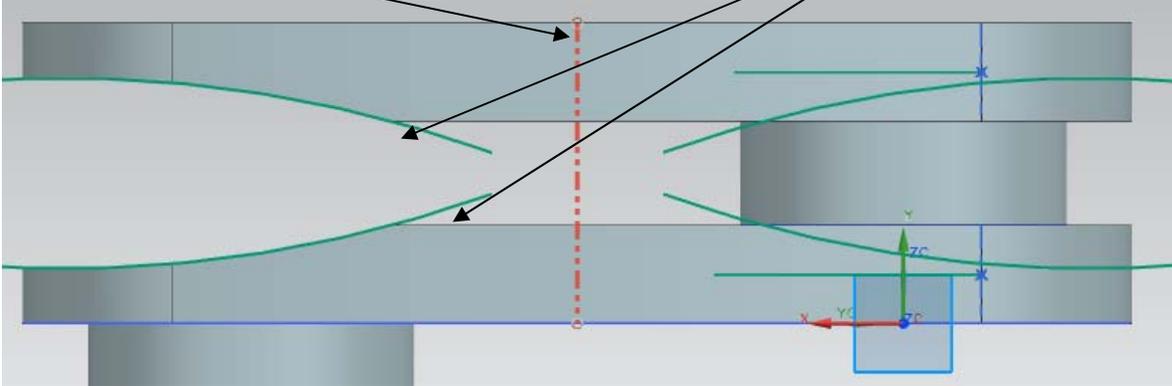


Figura 46. Selección de curvas y línea auxiliar.

Repite la operación con el icono *Mirror*  con respecto a las últimas dos líneas auxiliares restantes (Fig. 47).

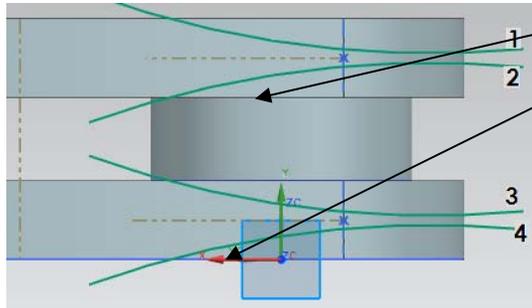


Figura 47. Selección de curvas y línea auxiliar.

Finalmente, oculta las curvas 2 y 3 y lleva a cabo el mismo proceso con las curvas 1 y 4, es decir, creas el barrido, la superficie y el corte del sólido, hasta obtener lo referente a la figura 48.

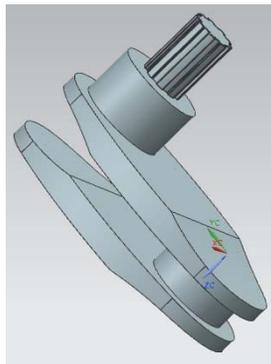


Figura 48

De aquí en adelante, se utilizarán las mismas funciones utilizando los mismos *Sketchs* y los mismos perfiles.



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

Realizarás una extrusión, utilizando el perfil que se muestra en la siguiente figura 49. Los parámetros a utilizar son los siguientes: Start=31mm, End=48mm.

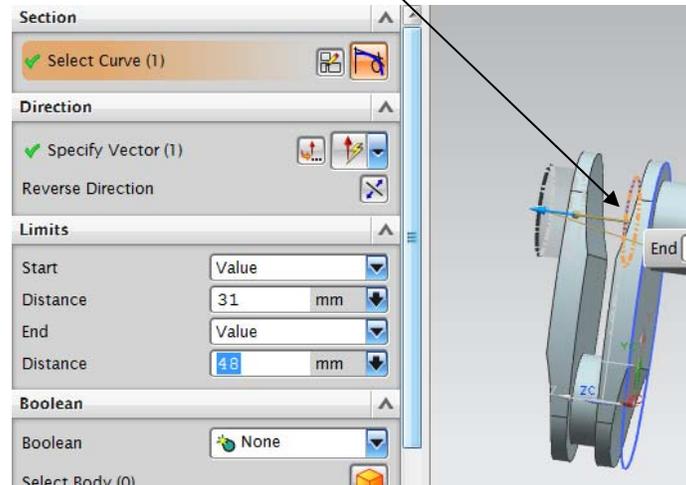


Figura 49. Extrusión.

Se hará un nuevo sketch a partir de la cara que se indica en la figura 50.

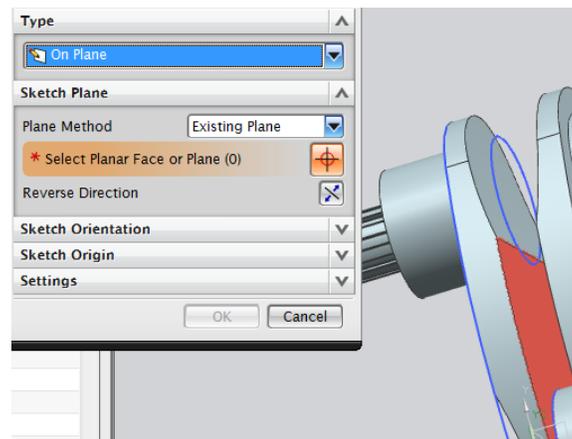


Figura50. Selección de la cara.

Trazarás un círculo (verde) con un diámetro de 50mm, a una distancia de 100mm respecto del otro círculo en la dirección Y, como se muestra en la figura 51 (Perfil 3).



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

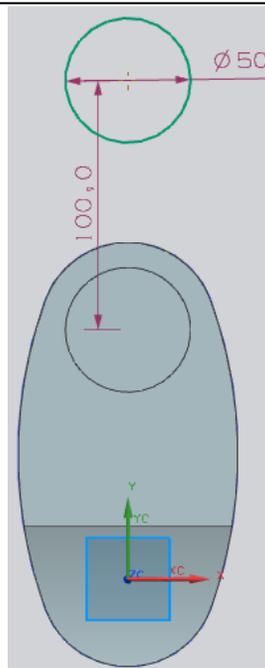


Figura51. Circulo (Perfil 3).

Se creará el perfil 2. Se copiará el perfil del *sketch* inicial (perfil 1) en un nuevo *sketch*. Selecciona *sketch* y la cara que se indica en la figura 52.

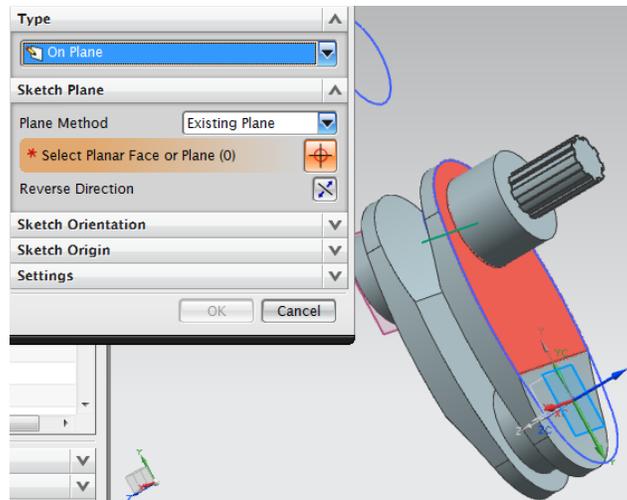


Figura52. Selección de la cara para el nuevo perfil.

Selecciona **OK**.

Dentro del *sketch* selecciona la vista *Bottom* . Traza una línea auxiliar horizontal que parta del centro del círculo (línea verde) (Fig. 53).



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

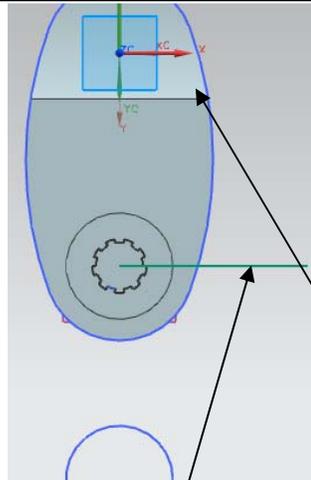


Figura 53. Línea auxiliar.

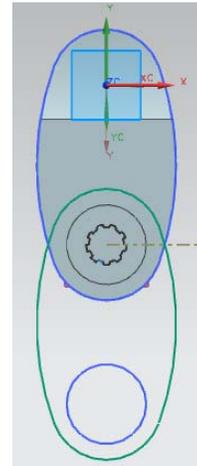


Figura 54. Mirror.

Selecciona la opción *Mirror*. Seleccionarás el perfil del sólido inicial (perfil 1) y posteriormente la línea auxiliar (Fig. 54).

Selecciona *OK* y finalizas el *Sketch*.

Las siguientes extrusiones se realizarán con los perfiles previamente creados, en el caso del *Cranck* se utilizarán los perfiles 1 y 2 y para las secciones circulares los perfiles 3, 4 y 5 (Fig. 55).

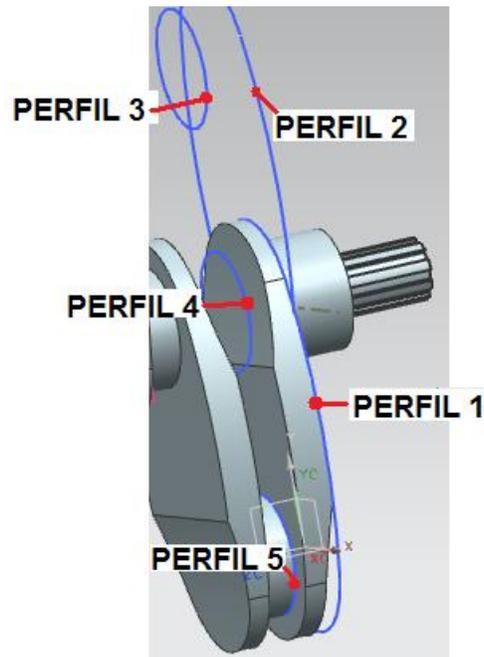


Figura 55

Los perfiles y parámetros son los siguientes:

- Perfil 2 (Fig. 56): *Start*=63mm, *End*=78mm.



**FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5**

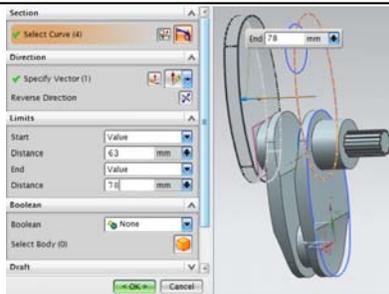


Figura 56

- Perfil 4 (Fig. 57): *Start=63mm, End=79mm.*

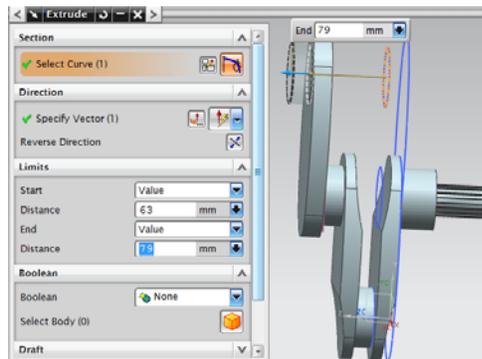


Figura 57

- Perfil 2 (Fig. 58): *Start=79mm, End=109mm.*

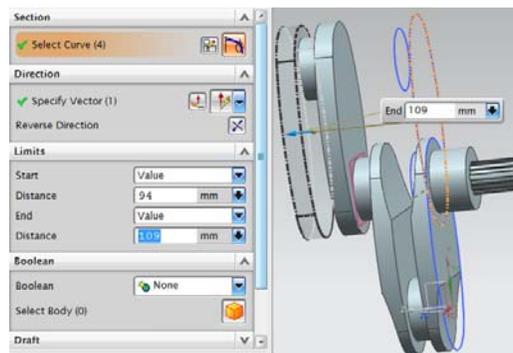


Figura 58

- Perfil 3 (Fig. 59): *Start=94mm, End=111mm.*
- Perfil 2 (Fig. 60): *Start=126mm, End=141mm.*
- Perfil 3 (Fig. 61): *Start=126mm, End=143mm.*
- Perfil 2 (Fig. 62): *Start=158mm, End=173mm.*
- Perfil 4 (Fig. 63): *Start=158mm, End=174mm.*
- Perfil 1 (Fig. 64): *Start=189mm, End=204mm.*



**FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5**

- Perfil 5 (Fig. 65): *Start=189mm, End=205mm.*
- Perfil 1 (Fig. 66): *Start=220mm, End=235mm.*
- Perfil 3 (Fig. 67): *Start=220mm, End=245mm.*

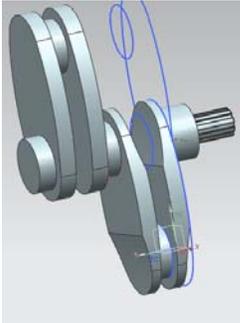


Figura 59

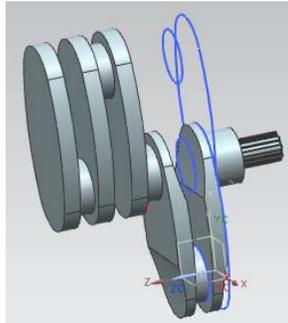


Figura 60

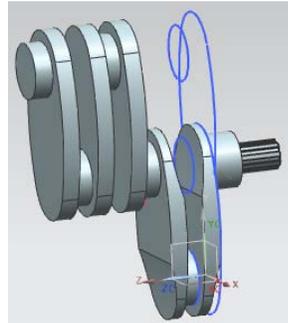


Figura 61

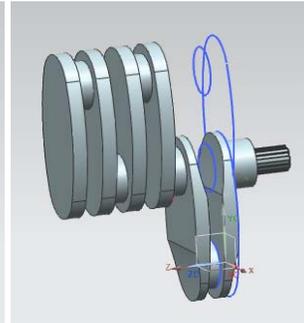


Figura 62

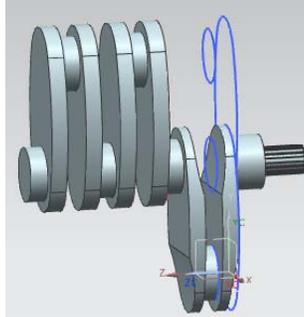


Figura 63

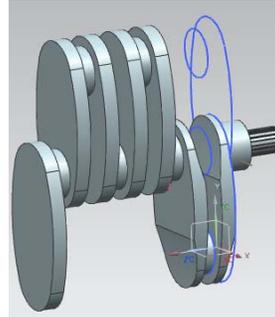


Figura 64

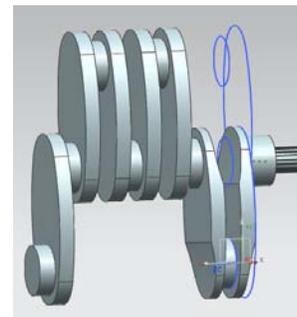


Figura 65

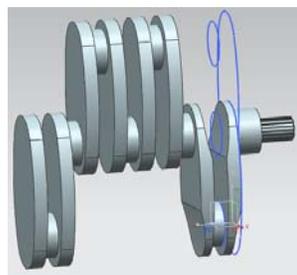


Figura 66

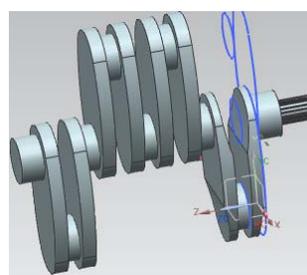


Figura 67

Da doble click en las curvas referente a las curvas de la figura 32, para entrar al *sketch* respectivo y una vez dentro del *sketch* selecciona la vista *Right* .



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

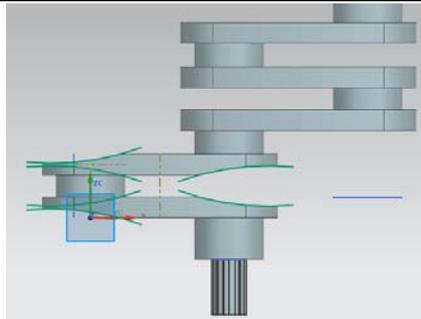


Figura 68.

Dentro del mismo sketch, trazaras algunas líneas auxiliares.

Línea 1:

Pto. 1: $x= 125.40$ $y=54.5$

Pto. 2: $x= 190$ $\text{Angle}=180$

Línea 2:

Pto. 1: $x= 100$ $y=-70$

Pto. 2: $x= 100$ $\text{Angle}=90$

Línea 3:

Pto. 1: $x= 148.68$ $y=82.79$

Pto. 2: $x= 70$ $\text{Angle}=90$

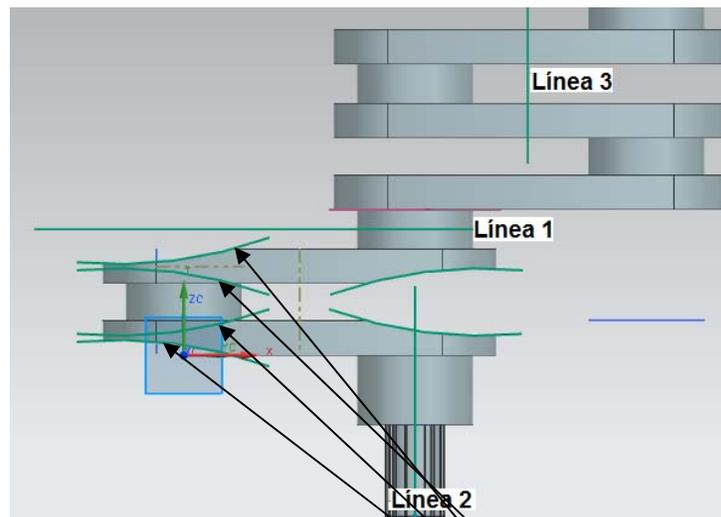


Figura 69.

Utilizarás el efecto espejo. Selecciona *Mirror*  y las curvas referentes a la figura 69 (*Select curve*) y la línea 1 (*Select Centerline*).



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

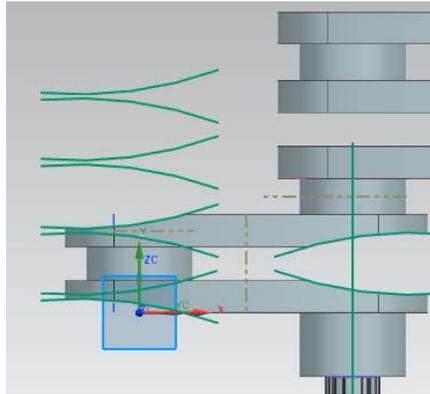


Figura 70

Realiza el mismo proceso, seleccionando como *Centerline* la línea 1 (Fig. 71) y finalmente otro pero seleccionando la línea 3 (Fig. 72).

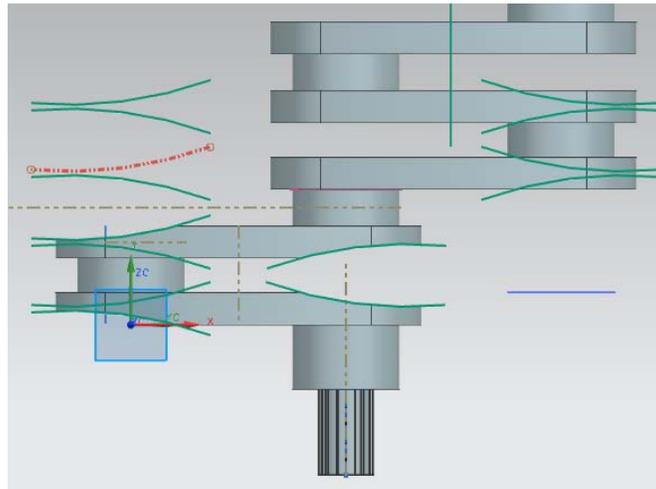


Figura 71

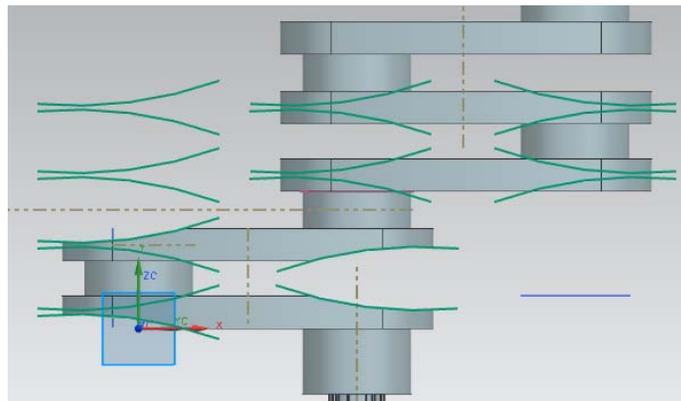


Figura 72.

Salir del *Shetch* (*Finish Sketch*).



FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX7.5

Realizarás el mismo proceso para generar las superficies. Se utilizará la el icono Swept, pero antes se requiere hacer la guía o la dirección en la que se hará el barrido.

Crea un nuevo sketch en el plano XY y traza una línea que servirá como guía del barrido en la siguiente posición (Fig. 73).

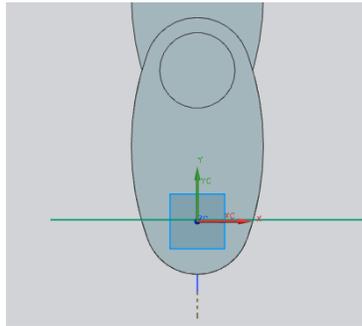


Figura 73.

Salir del sketch y hacer el barrido de la superficie.

Insert → Sweep → Swept.

Aparecerá la siguiente ventana donde indicarás *Select Curve* (Fig. 74).

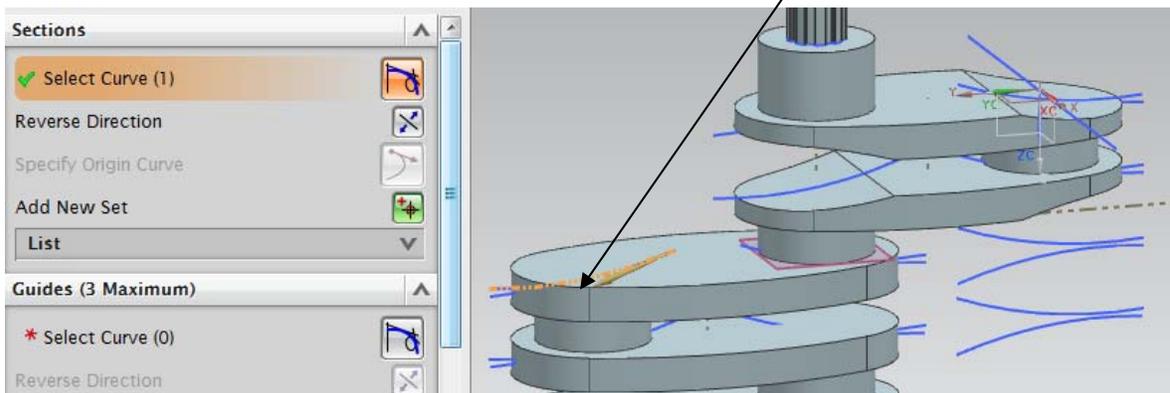


Figura 74.

Posteriormente seleccionarás la guía del barrido (Fig. 75).

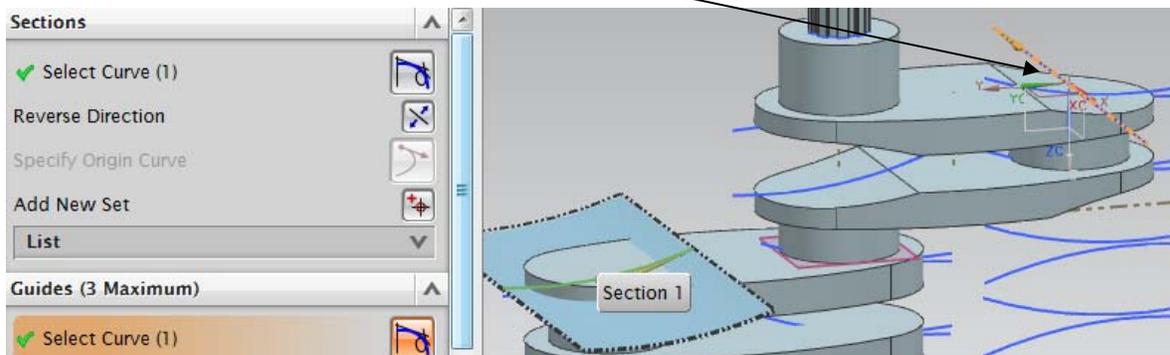


Figura 75.



**FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5**

Cortarás la sección de material que no sirve. La superficie servirá como límite para extraer material del sólido. Selecciona el icono *Trim Body* . Selecciona el cuerpo al que se le extraerá el material (Fig. 76).

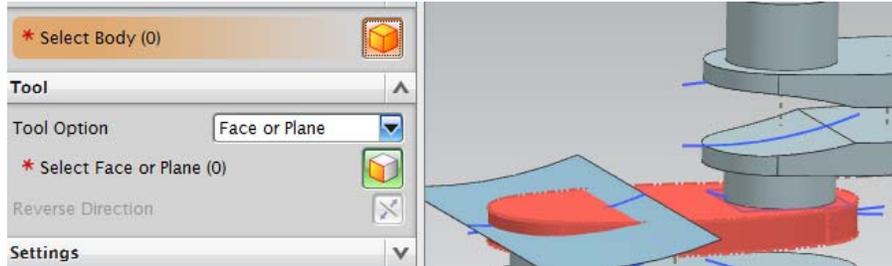


Figura 76.

Selecciona la curva que delimita el corte, (Fig. 77).

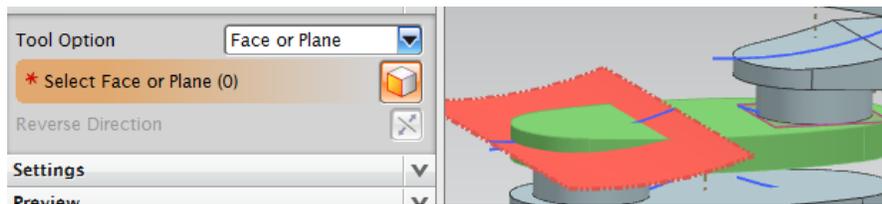


Figura 77.

Selecciona **OK**.

El proceso será repetitivo, crearás las superficies de las curvas restantes en la posición correcta como se indica a continuación, así como sus respectivos cortes (Fig. 76).

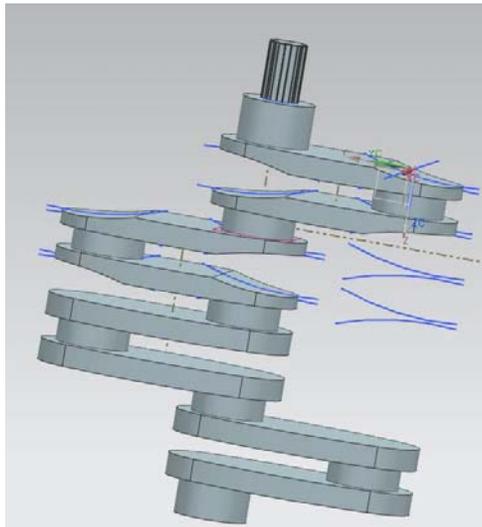


Figura 76.

Da doble click en las curvas referente a la figura 32, para entrar al *sketch* respectivo, una vez dentro del *sketch* selecciona la vista *Right* .



**FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5**

Se realizará nuevamente el efecto espejo (Mirror) para llevar las curvas a la nueva posición que se requiere. Trazarás una línea auxiliar en posición horizontal entre el arista 1 y 2 de la figura 77 (recuerda que estas dentro del Sketch de las curvas).

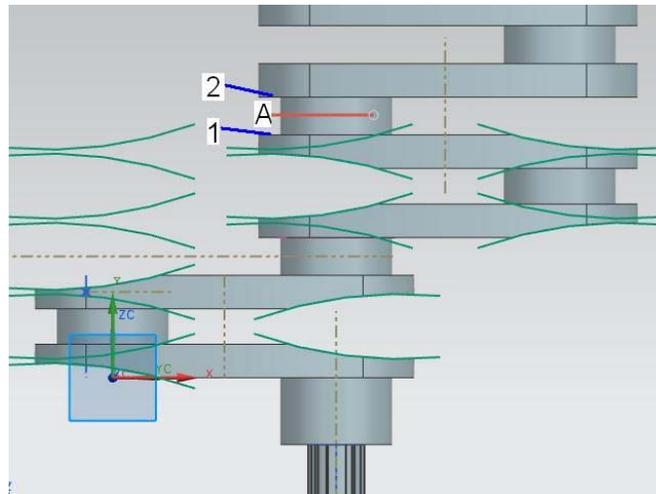


Figura 77. Línea auxiliar.

Selecciona la opción *Mirror* . Paraleccionar la curva, seleccionarás todas la curvas que se indican a continuación (Fig. 78):

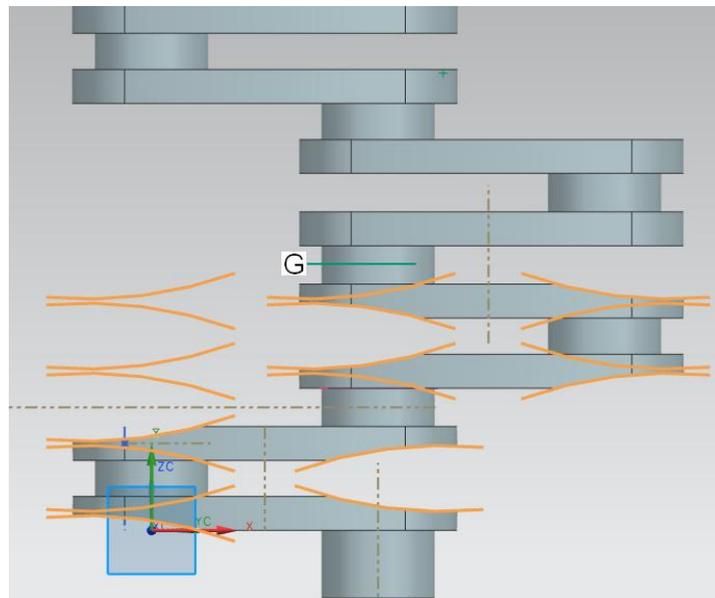


Figura 78. Selección de curvas y centerline.

Para Select Ceterline, selecciona la línea auxiliar "G" que realizaste en la figura 77. Obtendras lo referente a la figura 79.



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

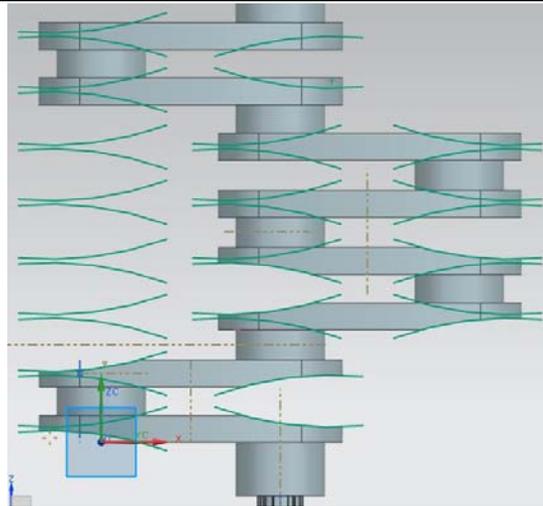


Figura 79.Perfil final.

Salir del Sketch.

Realizarás el mismo proceso para generar las superficies, utilizando el icono Swept y *Trim Body* , para cortar la sección de material que no sirve.. Obtendrás lo referente a la figura 80.

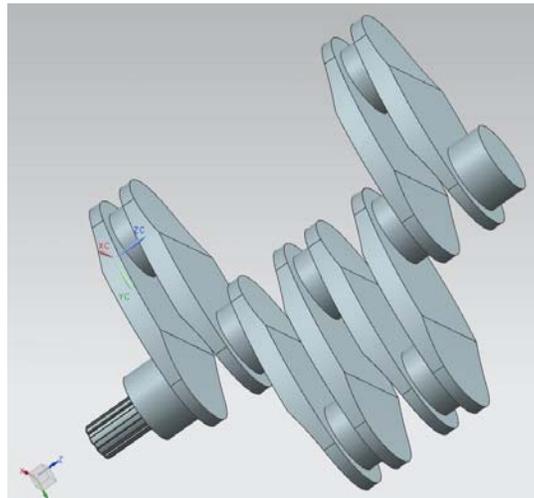


Figura 80.

Finalmente, suavizarás los aristas del cigüeñal. Selecciona **EdgeBlend**, una vez que te aparece la ventana con el mismo nombre, selecciona el perfil (arista) y un radio de 3mm.



FACULTAD DE INGENIERIA
LIMAC
UNIGRAPHICS NX7.5

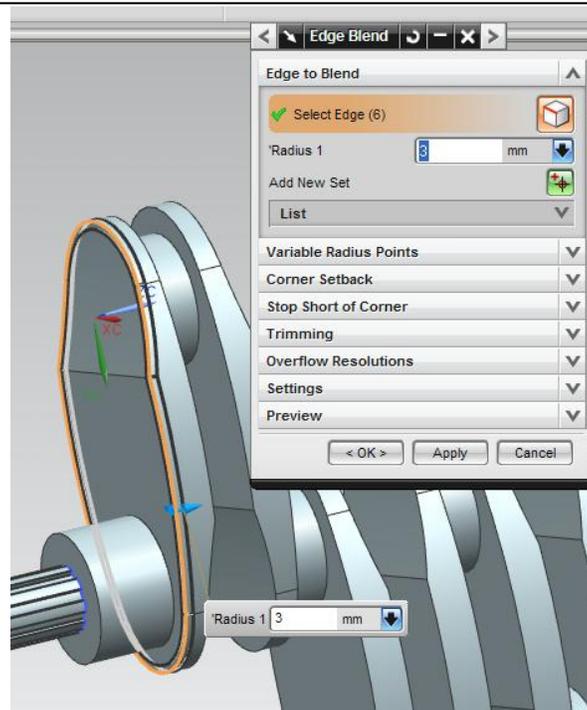


Figura 81. Edege blend

Selecciona **OK**

Finalmente obtendrás lo referente a la figura 82

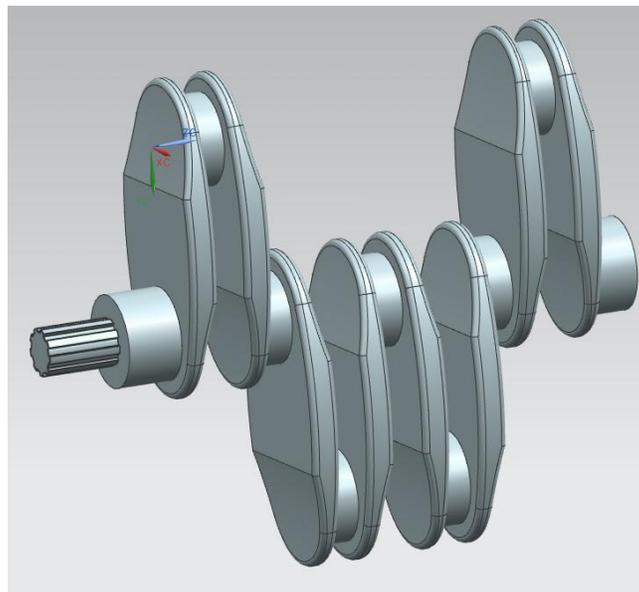


Figura 82. Cigüeñal.

Fin de la práctica.