

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

## FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

### DISEÑO DEL SISTEMA MOTRIZ DE UN MOLINO DE MARTILLOS CON CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO DE 4 TON/H DE CAL HIDRATADA

#### ANEXOS

Tesis para optar por el Título de **Ingeniero Mecánico**, que presenta el  
bachiller:

**JHONNATAN HAROL PÁRRAGA CÓRDOVA**

**ASESOR: Dr. QUINO VALVERDE GUZMÁN**

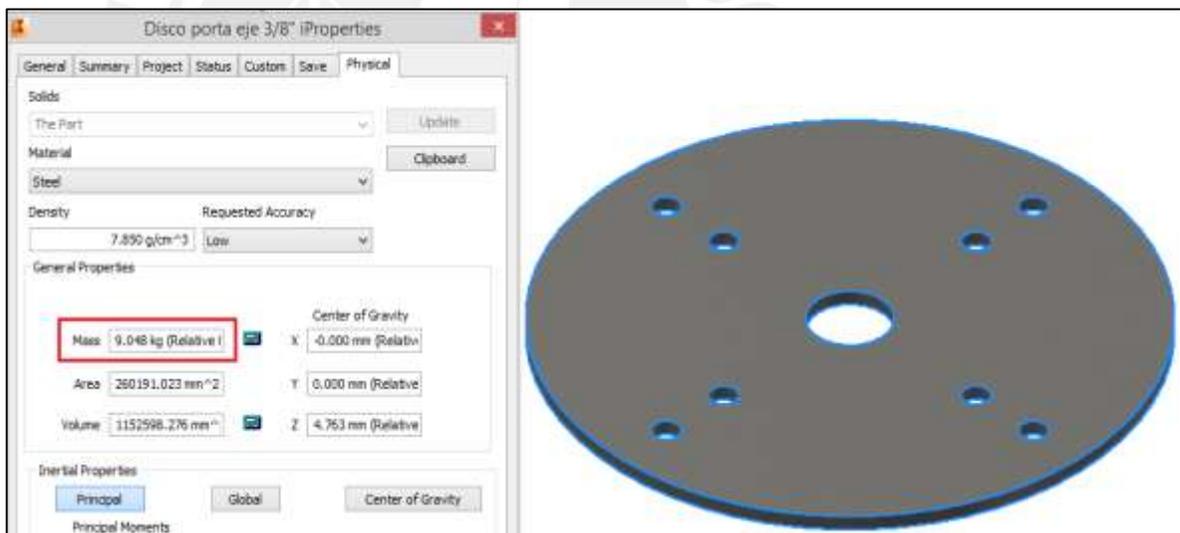
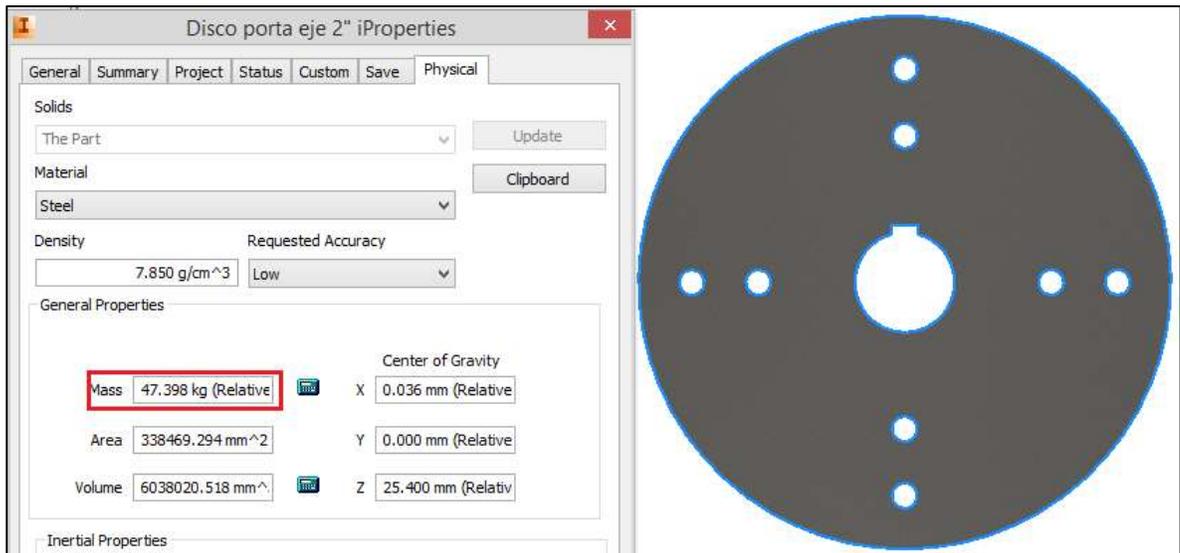
Lima, Mayo del 2016

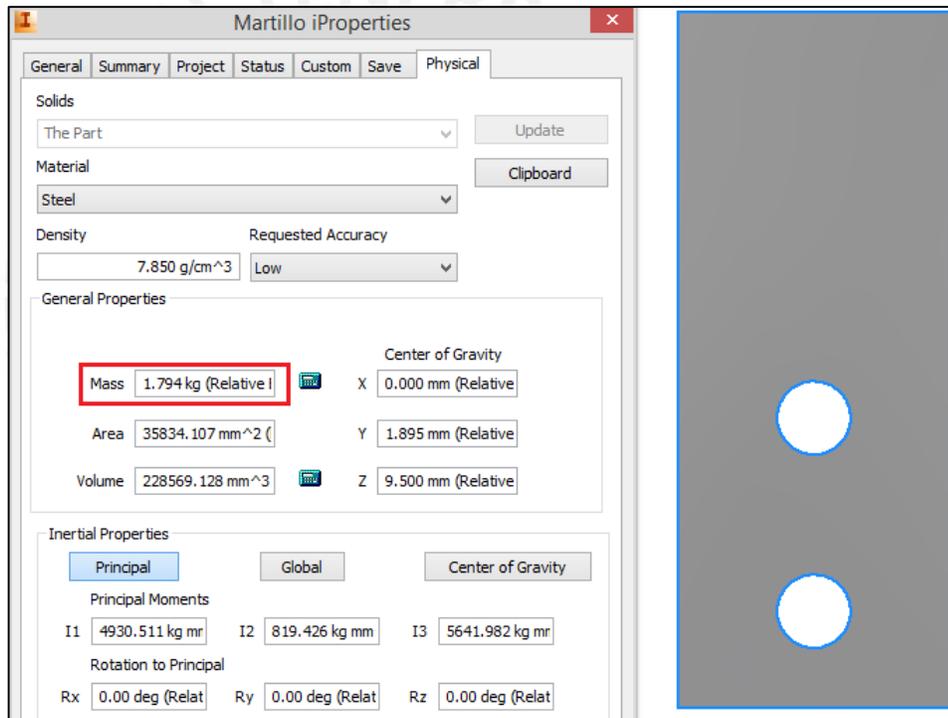
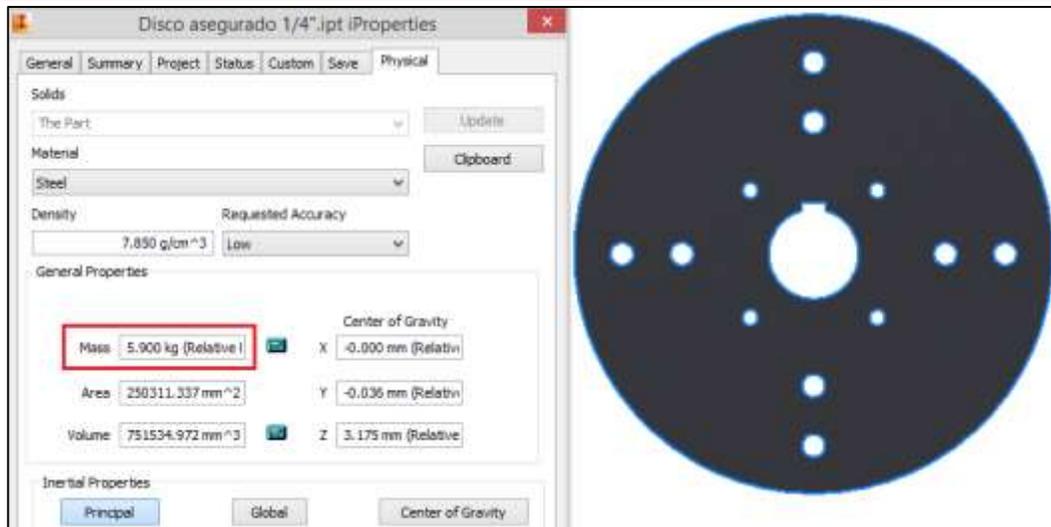
## INDICE

ANEXO 1: Peso de los componentes del sistema motriz .....	1
ANEXO 2: Ficha técnica de acero chronit T-1 400 .....	4
ANEXO 3: Ficha técnica de acero AISI 1045 .....	5
ANEXO 4: Cálculo de inercias de los componentes de la volante .....	6
ANEXO 5: Ficha técnica del motor WEG .....	15



ANEXO 1: Peso de los componentes del sistema motriz





**Separador de discos iProperties**

General Summary Project Status Custom Save Physical

Solids: The Part [Update]

Material: Steel [Clipboard]

Density: 7.850 g/cm<sup>3</sup> Requested Accuracy: Low

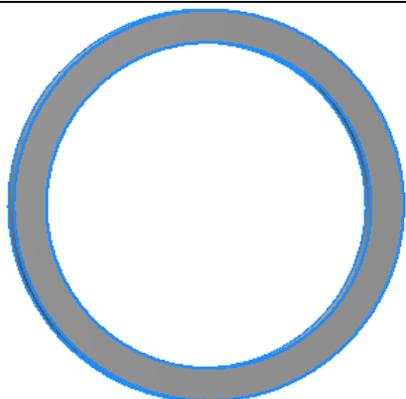
General Properties

Center of Gravity

Mass: 0.290 kg (Relative I) X: -0.000 mm (Relative)

Area: 13736.614 mm<sup>2</sup> Y: 0.000 mm (Relative)

Volume: 36933.349 mm<sup>3</sup> Z: 9.500 mm (Relative)



**EJES.iam iProperties**

General Summary Project Status Custom Save Physical

Material: [Update]

Density: 7.850 g/cm<sup>3</sup> Requested Accuracy: Low [Clipboard]

General Properties

Include Cosmetic Welds  Include QTY Overrides

Center of Gravity

Mass: 25.810 kg (Relative) X: 481.845 mm (Relative)

Area: 203622.457 mm<sup>2</sup> Y: -0.030 mm (Relative)

Volume: 3287860.459 mm<sup>3</sup> Z: -0.000 mm (Relative)



**Eje secundario iProperties**

General Summary Project Status Custom Save Physical

Solids: The Part [Update]

Material: Steel [Clipboard]

Density: 7.850 g/cm<sup>3</sup> Requested Accuracy: Low

General Properties

Center of Gravity

Mass: 0.893 kg (Relative I) X: 0.000 mm (Relative)

Area: 24968.134 mm<sup>2</sup> Y: 0.000 mm (Relative)

Volume: 113816.231 mm<sup>3</sup> Z: 199.476 mm (Relative)

Inertial Properties

Principal Global Center of Gravity

Principal Moments

I1: 11830.553 kg m<sup>2</sup> I2: 11830.553 kg m<sup>2</sup> I3: 42.895 kg m<sup>2</sup>

Rotation to Principal



ANEXO 2: Ficha técnica de acero chronit T-1 400

CHRONIT T-1 400 Y CHRONIT T-1 500  
PLANCHAS ANTIDESGASTE

W N°: 1.8721

Tipo de aleación : C - Si - Mn - Mo - Ni - Cr - V - Nb - B  
Los porcentajes de estos elementos de aleación varían según el espesor y la dureza de las planchas.  
Forma de suministro : planchas espesores de 1/4" a 4"  
Tolerancias de espesor : Según EN 10029, clase A.  
Plancha aleada de gran resistencia al desgaste por abrasión, impacto y deslizamiento.

APLICACIONES: Para elementos de movimiento de tierra, minerales y materiales abrasivos tales como tolvas de volquetes, cucharas de máquinas cargadoras, tornamesa para tracto camiones, etc. (ver pág. 33)  
Para blindaje contra balas de armas de mano comerciales, elementos de máquinas trituradoras, chancadoras y prensas de chatarra, base para matrices de alto rendimiento. Además en todas las construcciones soldadas que requieren alta resistencia y una buena tenacidad a bajas temperaturas, tales como tanques de presión.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	CHRONIT T-1 400	CHRONIT T-1 500
Dureza suministro	360 - 440 HB	450 - 530 HB
Resistencia a la tracción	1300 N/mm <sup>2</sup>	1650 N/mm <sup>2</sup>
Límite de fluencia	1000 N/mm <sup>2</sup>	1300 N/mm <sup>2</sup>
Elongación (Lo = 5,65.So)	12%	8%
Tenacidad (longitudinal)	30J (-40° C)	25J (-20° C)

(FUENTE: Aceros Bohler del Perú)

**ANEXO 3: Ficha técnica de acero AISI 1045**

2. Aceros laminables según DIN 17 200												
C22	500	410									Elementos de construcción pequeños resistentes al desgaste. (AISISAE: 1020)	
	a	300	1550	280	210	350	250	160	140	2,1-10 <sup>6</sup>		8-10 <sup>6</sup>
	600	170										
C35 Ck35	600	450									Acero para tornillos según DIN 1050. También utilizado como acero para la construcción de estructuras. (AISISAE: 1035)	
	a	330	hasta 1720	350	250	450	300	190	160	2,1-10 <sup>6</sup>		8-10 <sup>6</sup>
	720	190										
C45 Ck45	650	530									Ejes y árboles con cargas altas y resistentes al desgaste, pernos, gornmes o pasadores de eje. (AISISAE: 1045)	
	a	390	hasta 2060	390	290	530	350	210	170	2,1-10 <sup>6</sup>		8-10 <sup>6</sup>
	800	210										

(FUENTE: Rodriguez, 2010)



## ANEXO 4: Cálculo de inercias de los componentes de la volante

### Cálculo de inercia para los ejes secundarios

Aproximamos la geometría del eje principal a la de un cilindro, a continuación se muestra el cálculo.

Datos:

$$L_{\text{eje}_{\text{secund}}} = 390 \text{ mm}$$

$$r_{\text{eje}_{\text{secund}}} = \frac{1}{2} * (19 \text{ mm}) = 9.5 \text{ mm}$$

$$m_{\text{eje}_{\text{secund}}} = 0.9 \text{ kg}$$

Los ejes secundarios se encuentran ubicados a 0.11 m y 0.16 m respecto del centro, por lo que se debe utilizar el Teorema de Steiner para hallar la inercia de un cuerpo rígido sobre cualquier eje.

$$I = I_{\text{cuerpo}} + m_{\text{cuerpo}} * d^2$$

Entonces como se conocen las distancias, se procede con el cálculo.

$$d_{\text{eje}1} = 110 \text{ mm}$$

$$d_{\text{eje}2} = 160 \text{ mm}$$

$$I_{\text{eje}1} = \frac{1}{2} * m_{\text{eje}_{\text{secund}}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{eje}_{\text{secund}}} * (d_{\text{eje}1})^2$$

$$I_{\text{eje}2} = \frac{1}{2} * m_{\text{eje}_{\text{secund}}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{eje}_{\text{secund}}} * (d_{\text{eje}2})^2$$

Reemplazando los valores obtenemos.

$$I_{\text{eje}1} = 1.093 * 10^4 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{eje}2} = 2.31 * 10^4 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

La inercia total de los ejes secundarios se calcula se la siguiente manera.

$$I_{\text{eje}_{\text{secund}}} = \frac{N_{\text{eje}_{\text{secund}}}}{2} * (I_{\text{eje}1} + I_{\text{eje}2})$$

$$I_{\text{eje}_{\text{secund}}} = 1.36 * 10^5 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

### Cálculo de inercia para el árbol de transmisión

Aproximamos la geometría del eje principal a la de un cilindro, a continuación se muestra el cálculo de la inercia.

Datos:

$$L_{\text{arbol}} = 934 \text{ mm}$$

$$r_{\text{arbol}} = \frac{1}{2} * (75 \text{ mm}) = 37.5 \text{ mm}$$

$$m_{\text{arbol}} = 25.8 \text{ kg}$$

$$I_{\text{arbol}} = \frac{1}{2} * m_{\text{arbol}} * (r_{\text{arbol}})^2 = 1.82 * 10^4 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

### Cálculo de inercia para los discos porta eje de 2"

El disco porta ejes de espesor 2" tiene 8 agujeros pasantes para los ejes secundarios y 1 agujero central pasante para el eje principal. Para calcular la inercia total del disco, se debe restar la inercia de los 8 agujeros y la del agujero central a la inercia del disco macizo.

Datos:

$$e_{\text{disco}} = 2" = 50.8 \text{ mm}$$

$$r_{\text{disco}} = \frac{1}{2} (400 \text{ mm}) = 200 \text{ mm}$$

$$r_{\text{arbol}} = 75 \text{ mm}$$

$$r_{\text{eje}_{\text{secund}}} = \frac{1}{2} * (19 \text{ mm}) = 9.5 \text{ mm}$$

$$\rho_{\text{acero}} = 7.85 * 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{mm}^3}$$

$$d_{\text{eje1}} = 110 \text{ mm}$$

$$d_{\text{eje2}} = 160 \text{ mm}$$

$$N_{\text{eje}_{\text{secund}}} = 8$$

$$N_{\text{discos } 2''} = 2$$

$$m_{\text{disco}} = 47.4 \text{ kg}$$

Se procede a hallar la inercia del disco macizo de espesor 2".

$$I_{\text{disco macizo}} = \frac{1}{2} * m_{\text{disco}} * (r_{\text{disco}})^2 = 9.48 * 10^5 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

Se procede a hallar la inercia de los agujeros de alojamiento de los ejes secundarios, se definió líneas arriba las distancias del centro de gravedad de los agujeros al eje de rotación ( $d_{\text{eje1}}$  y  $d_{\text{eje2}}$ ). Como los agujeros se encuentran desplazados respecto el eje central se debe utilizar el Teorema de Steiner.

$$V_{\text{agujero}} = \pi * (r_{\text{eje secund}})^2 * e_{\text{disco}}$$

$$V_{\text{agujero1}} = 1.44 * 10^4 \text{ mm}^3$$

$$m_{\text{agujero}} = V_{\text{agujero}} * \rho_{\text{acero}} = 0.113 \text{ kg}$$

$$I_{\text{agujero 1}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje secund}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje1}})^2$$

$$I_{\text{agujero 2}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje secund}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje2}})^2$$

La inercia del agujero central se calcula de la siguiente manera.

$$V_{\text{agujero cent}} = \pi * (r_{\text{arbol}})^2 * e_{\text{disco}}$$

$$V_{\text{agujero cent}} = 2.24 * 10^5 \text{ mm}^3$$

$$m_{\text{agujero cent}} = V_{\text{agujero cent}} * \rho_{\text{acero}} = 1.76 \text{ kg}$$

$$I_{\text{agujero cent}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero cent}} * (r_{\text{arbol}})^2$$

Reemplazando los valores obtenemos.

$$I_{\text{agujero 1}} = 1372.4 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{agujero 2}} = 2897.9 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{agujero cent}} = 1238.2 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{disco } 2''} = N_{\text{discos } 2''} * [I_{\text{disco macizo}} - \frac{N_{\text{eje secund}}}{2} * (I_{\text{agujero } 1} + I_{\text{agujero } 2}) - I_{\text{agujero cent}}]$$

$$I_{\text{disco } 1''} = 1.86 * 10^6 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

### Cálculo de inercia para los discos porta eje de 3/8"

Se repite el proceso para el cálculo de la inercia para los discos porta eje de 3/8".

Datos:

$$e_{\text{disco}} = 3/8'' = 9.525 \text{ mm}$$

$$r_{\text{disco}} = \frac{1}{2} (400 \text{ mm}) = 200 \text{ mm}$$

$$r_{\text{eje secund}} = \frac{1}{2} * (19 \text{ mm}) = 9.5 \text{ mm}$$

$$\rho_{\text{acero}} = 7.85 * 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{mm}^3}$$

$$d_{\text{eje1}} = 110 \text{ mm}$$

$$d_{\text{eje2}} = 160 \text{ mm}$$

$$N_{\text{eje secund}} = 8$$

$$N_{\text{discos } 3/8''} = 11$$

$$m_{\text{disco } 3/8''} = 9.1 \text{ kg}$$

Se comienza hallando la inercia del disco macizo de espesor 3/8".

$$I_{\text{disco macizo}} = \frac{1}{2} * m_{\text{disco}} * (r_{\text{disco}})^2 = 1.817 * 10^5 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

Se procede a hallar la inercia de los agujeros de alojamiento de los ejes secundarios, se definió líneas arriba las distancias del centro de gravedad de los agujeros al eje de rotación ( $d_{\text{eje1}}$  y  $d_{\text{eje2}}$ ). Como los agujeros se encuentran desplazados respecto el eje central se debe utilizar el Teorema de Steiner.

$$V_{\text{agujero}} = \pi * (r_{\text{eje secund}})^2 * e_{\text{disco}}$$

$$V_{\text{agujero}} = 2.71 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$m_{\text{agujero}} = V_{\text{agujero}} * \rho_{\text{acero}} = 0.021 \text{ kg}$$

$$I_{\text{agujero 1}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje1}})^2$$

$$I_{\text{agujero 2}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje2}})^2$$

La inercia del agujero central se calcula de la siguiente manera.

$$V_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = \pi * (r_{\text{eje}_{\text{princip}}})^2 * e_{\text{disco}}$$

$$V_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = 1.87 * 10^4 \text{ mm}^3$$

$$m_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = V_{\text{agujero}_{\text{cent}}} * \rho_{\text{acero}} = 0.147 \text{ kg}$$

$$I_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}_{\text{cent}}} * (r_{\text{eje}_{\text{princip}}})^2$$

Reemplazando los valores obtenemos.

$$I_{\text{agujero 1}} = 255.05 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{agujero 2}} = 538.54 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = 103.36 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{disco}} = N_{\text{discos}} * [I_{\text{disco}_{\text{macizo}}} - \frac{N_{\text{eje}_{\text{secund}}}}{2} * (I_{\text{agujero 1}} + I_{\text{agujero 2}}) - I_{\text{agujero}_{\text{cent}}}]$$

$$I_{\text{disco}_{3/8''}} = 1.78 * 10^5 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

### Cálculo de inercia para el disco asegurador

El disco asegurador cuenta con 8 agujeros pasantes para los ejes secundarios, 1 agujero central pasante para el eje principal.

Datos:

$$e_{\text{disco}} = \frac{1}{4}'' = 6.35 \text{ mm}$$

$$r_{\text{disco}} = \frac{1}{2}(400 \text{ mm}) = 200 \text{ mm}$$

$$r_{\text{eje}_{\text{secund}}} = \frac{1}{2} * (19 \text{ mm}) = 9.5 \text{ mm}$$

$$d_{\text{eje}1} = 110 \text{ mm}$$

$$d_{\text{eje}2} = 160 \text{ mm}$$

$$N_{\text{disco aseg.}} = 1$$

$$N_{\text{eje}_{\text{secund}}} = 8$$

$$\rho_{\text{acero}} = 7.85 * 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{mm}^3}$$

$$m_{\text{disco aseg.}} = 6 \text{ kg}$$

Para calcular la inercia total del disco asegurador se debe restar la inercia de los agujeros a la inercia del disco macizo.

$$I_{\text{disco}_{\text{macizo}}} = \frac{1}{2} * m_{\text{disco}} * (r_{\text{disco}})^2 = 1.2 * 10^5 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

Se procede a hallar la inercia de los agujeros de alojamiento de los ejes secundarios, se definió líneas arriba las distancias del centro de gravedad de los agujeros al eje de rotación ( $d_{\text{eje}1}$  y  $d_{\text{eje}2}$ ). Como los agujeros se encuentran desplazados respecto el eje central se debe utilizar el Teorema de Steiner.

La inercia de los agujeros de alojamiento de los ejes secundarios se calcula de la siguiente manera.

$$V_{\text{agujero}} = \pi * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 * e_{\text{disco}}$$

$$V_{\text{agujero}} = 1.81 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$m_{\text{agujero}} = V_{\text{agujero}} * \rho_{\text{acero}} = 0.014 \text{ kg}$$

$$I_{\text{agujero } 1} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje}1})^2$$

$$I_{\text{agujero } 2} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje}2})^2$$

La inercia del agujero central se calcula de la siguiente manera.

$$V_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = \pi * (r_{\text{eje}_{\text{princip}}})^2 * e_{\text{disco}}$$

$$V_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = 1.247 * 10^4 \text{ mm}^3$$

$$m_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = V_{\text{agujero}_{\text{cent}}} * \rho_{\text{acero}} = 0.098 \text{ kg}$$

$$I_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}_{\text{cent}}} * (r_{\text{eje}_{\text{princip}}})^2$$

Reemplazando los valores obtenemos.

$$I_{\text{agujero}_1} = 170 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{agujero}_2} = 359 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{agujero}_{\text{cent}}} = 68.9 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{disco aseg.}} = N_{\text{discos}} * [I_{\text{disco}_{\text{macizo}}} - \frac{N_{\text{eje}_{\text{secund}}}}{2} * (I_{\text{agujero}_1} + I_{\text{agujero}_2}) - I_{\text{agujero}_{\text{cent}}}]$$

$$I_{\text{disco aseg.}} = 1.18 * 10^5 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

### Cálculo de inercia para los separadores de discos

Los separadores de discos a la de un cilindro, a continuación se muestran el cálculo de la inercia.

Datos:

$$e_{\text{sepa}} = 19 \text{ mm}$$

$$r_{\text{ext}_{\text{sepa}}} = \frac{1}{2} (90 \text{ mm}) = 45 \text{ mm}$$

$$r_{\text{int}_{\text{sepa}}} = \frac{1}{2} * (75 \text{ mm}) = 37.5 \text{ mm}$$

$$N_{\text{sepa}} = 12$$

$$\rho_{\text{acero}} = 7.85 * 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{mm}^3}$$

$$m_{\text{sepa}} = 0.29 \text{ kg}$$

Se halla la inercia del anillo macizo de espesor 19 mm.

$$I_{\text{sepa}} = N_{\text{sepa}} * \left[ \frac{1}{2} * m_{\text{sepa}} * \left( r_{\text{extsepa}}^2 + r_{\text{intsepa}}^2 \right) \right] = 5.97 * 10^3 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

### Cálculo de inercia para los martillos

El centro de gravedad de los martillos se encuentra a una distancia de 177 mm respecto del eje de rotación. Además estos tienen 2 agujeros pasantes donde se conectan a los ejes secundarios. Para calcular la inercia total de los martillos, se debe restar la inercia de los 2 agujeros pasantes a la inercia del martillo macizo.

Datos:

$$L_{\text{mart}} = 180 \text{ mm}$$

$$B_{\text{mart}} = 70 \text{ mm}$$

$$e_{\text{mart}} = 19 \text{ mm}$$

$$r_{\text{mart}} = r_{\text{eje}_{\text{secund}}} = \frac{1}{2} * (19 \text{ mm}) = 9.5 \text{ mm}$$

$$d_{\text{mart}} = 177 \text{ mm}$$

$$m_{\text{mart}} = 1.8 \text{ kg}$$

$$N_{\text{eje}_{\text{secund}}} = 8$$

Se procede a hallar la inercia del martillo macizo, sin los agujeros.

$$I_{\text{mart}_{\text{macizo}}} = \frac{1}{12} * m_{\text{mart}} * [(B_{\text{mart}})^2 + (L_{\text{mart}})^2] + m_{\text{mart}} * (d_{\text{mart}})^2$$

$$I_{\text{mart}_{\text{macizo}}} = 6.2 * 10^4 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

Se procede a hallar la inercia de los agujeros de alojamiento de los ejes secundarios, se definió líneas arriba las distancias del centro de gravedad de los agujeros al eje de rotación ( $d_{\text{eje1}}$  y  $d_{\text{eje2}}$ ). Como los agujeros se encuentran desplazados respecto el eje central se debe utilizar el Teorema de Steiner.

$$V_{\text{agujero}} = \pi * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 * e_{\text{disco}}$$

$$V_{\text{agujero}} = 5.43 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$m_{\text{agujero}} = V_{\text{agujero}} * \rho_{\text{acero}} = 0.043 \text{ kg}$$

$$I_{\text{agujero 1}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje1}})^2$$

$$I_{\text{agujero 2}} = \frac{1}{2} * m_{\text{agujero}} * (r_{\text{eje}_{\text{secund}}})^2 + m_{\text{agujero}} * (d_{\text{eje2}})^2$$

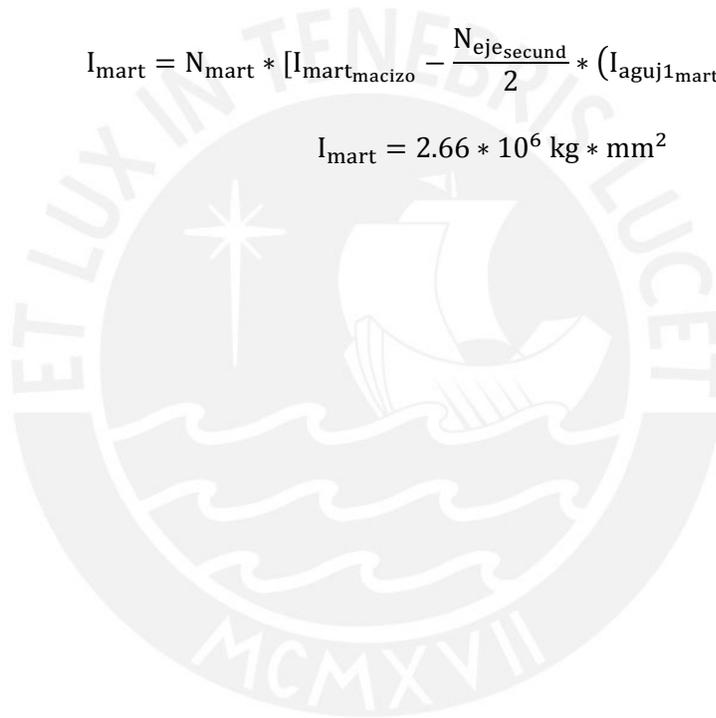
Reemplazando los valores se obtiene.

$$I_{\text{aguj1}_{\text{mart}}} = 522.24 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{aguj2}_{\text{mart}}} = 1.1 * 10^3 \text{ kg} * \text{mm}^2$$

$$I_{\text{mart}} = N_{\text{mart}} * \left[ I_{\text{mart}_{\text{macizo}}} - \frac{N_{\text{eje}_{\text{secund}}}}{2} * (I_{\text{aguj1}_{\text{mart}}} + I_{\text{aguj2}_{\text{mart}}}) \right]$$

$$I_{\text{mart}} = 2.66 * 10^6 \text{ kg} * \text{mm}^2$$



**ANEXO 5: Ficha técnica del motor WEG**

	Nr.:				
	Fecha: 24-NOV-2015				
<p><b>HOJA DE DATOS</b> Motor trifásico de inducción - Rotor de jaula</p>					
Cliente : Línea del producto : W22 Carcasa de Hierro Gris - Premium Efficiency - IE3					
Carcasa : 200L Potencia : 37 kW Frecuencia : 60 Hz Polos : 4 Rotación nominal : 1775 Deslizamiento : 1,39 % Voltaje nominal : 220/380/440 V Corriente nominal : 122/70,7/61,1 A Corriente de arranque : 782/453/391 A Ip/In : 6,4 Corriente en vacío : 48,0/27,8/24,0 A Par nominal : 199 Nm Par de arranque : 250 % Par máxima : 270 % Categoría : --- Clase de aislación : F Elevación de temperatura : 80 K Tiempo de rotor bloqueado : 20 s (caliente) Factor de servicio : 1,25 Régimen de servicio : S1 Temperatura ambiente : -20°C - +40°C Altitud : 1000 Protección : IPW55 Masa aproximada : 243 kg Momento de inercia : 0,37280 kgm <sup>2</sup> Nivel de ruido : 66 dB(A)					
	Delantero	Trasero	Carga	Factor de potencia	Rendimiento (%)
Rodamiento	6312 C3	6212 Z-C3	100%	0,84	94,6
Intervalo de lubricación	20000 h	20000 h	75%	0,80	94,5
Cantidad de grasa	21 g	13 g	50%	0,70	94,0