

## Análisis de Proceso

### Motoreductor Sin Fin - Corona

	Flujo de Proceso												
	Mecanizado de Engranaje y Ejes					Símbolo							
Opn . No.	Elemento	Qu ant .	Dis t. (m)	T (min)	C	⇒	D	□	▽			Observacione s	
1	Recepción y transporte de material	1	3	55		x							
2	Bodega de material	1	0	2			x						
3	Corte de tramo de la barra de material del almacén	1	2	6	x								
4	Inspección de Corte	1	1	3				x					
5	Cilindrado (Tornillo sin fin)	1	1	5	x								
6	Taladrado y cilindrado de extremos (Tornillo sin fin)	1	1	4	x								
7	Roscado del cuerpo del eje (Tornillo sin fin)	1	1	6	x								
8	Torneado y perforado (Engranaje)	1	1	8	x								
9	Brochadora (Engranaje)	1	1	7	x								
10	Tallado de dientes (Engranaje)	1	1	12	x								
11	Refrentado	1	1	4	x								
12	Inspección de dimensiones generales	1	1	14				x					
13	Tratamiento Térmico (tornillo sin fin)	1	0	4320			x				Hecho en una empresa externa		
14	Rectificado	1	1	13	x								
15	Validación de tolerancias y perfil	1	1	10				x					
16	Limpieza	1	2	6	x								
17	Almacén	1	2	9					x				
	Total			4484	1 0	1	2	3	1				

	Flujo de Proceso													
	Mecanizado y Pintado de Carcasas					Símbolo								
Opn. No.	Elemento	Qua nt.	Dist . (m)	T (min)	C	⇒	D	□	▽	Observaciones				
1	Fundición	1	0	1008 0			x			Fundición realizada en una empresa externa, por eso el elevado tiempo				
2	Recepción de pieza fundida	1	2	6		x								
3	Mecanizado de la Carcasa (vertical)	1	1	10	x									
4	Mecanizado de la Carcasa (horizontal)	1	1	11	x									
5	Pulido y Revisión de Pulido	1	1	8	x			x						
6	Pintado y Secado de la Pintura	1	2	15	x									
7	Almacenaje	1	2	5					x					
	Total			1013 5	4	1	1	1	1					

	Flujo de Proceso												
	Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha					Símbolo							
Opn. No.	Elemento	Qua nt.	Dist . (m)	T (min)	C	⇒	D	□	▽		Observaciones		
1	Diseño CAD de mecanismo	1	0	240	x								
2	Dividir piezas de catálogo y de fabricación	1	5	3	x								
3	Alistamiento de piezas	1	2	2	x								
4	Montaje de engranajes, rodamientos, o-rings, tornillos	1	1	25	x								
5	Montaje de STPM en la carcasa	1	1	10	x								
6	Inspección de Ensamble	1	1	5				x					
7	Pruebas de Funcionamiento	1	3	20			x						
8	Inspección de Funcionamiento	1	1	4				x					
9	Ajustes Finales	1	1	8	x								
10	Almacenaje Temporal	1	2	4					x				
11	Embalaje y Entrega a Cliente o Distribuidor	1	2	8		x							
12	Puesta en Marcha	1	0.5	10	x			x					
	Total			339	7	1	1	3	1				

En el análisis de proceso de Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha entre la operación 2 y 3 se obtienen del almacén engranajes y ejes, y entre el paso 4 y 5 se obtienen del almacén las carcasas.

### Motoreductor Helicoidal y/o Conico

	Flujo de Proceso											
	Mecanizado de Engranaje y Ejes					Símbolo						
Opn. No.	Elemento	Qua nt.	Dis t. (m)	T (min)	<input type="circle"/>	<input checked="" type="circle"/>	<input type="square"/>	<input type="square"/>	<input type="triangle-down"/>	Observaciones		
1	Recepción y transporte de material	1	3	55		x						
2	Bodega de material	1	0	2			x					
3	Corte de tramo de la barra de material del almacén	1	2	6	x							
4	Inspección de Corte	1	1	3				x				
5	Cilindrado (Mecanizado de Eje)	1	1	6	x							
6	Chaveta para engranaje (Mecanizado de Eje)			8	x							
7	Fresado de dientes helicoidales y/o cónicos (Engranaje)			30	x							
8	Brochadora (Engranaje)	1	1	8	x							
9	Refrentado	1	1	4	x							
10	Inspección de dimensiones generales	1	1	14				x				
11	Tratamiento Térmico (Eje)	1	0	4320			x					
12	Rectificado	1	1	14	x							
13	Validación de tolerancias y perfil	1	1	10				x				
14	Limpieza	1	2	6	x							
15	Almacén	1	2	9					x			
	Total			4495	8	1	2	3	1			

	Flujo de Proceso																
	Mecanizado y Pintado de Carcasas						Símbolo										
Opn. No.	Elemento	Qua nt.	Dist . (m)	T (min)	O	↶	↷	□	▽	Observaciones							
1	Fundición	1	0	1008 0			x										
2	Recepción de pieza fundida	1	2	15		x											
3	Mecanizado de la Carcasa (vertical)	1	1	45	x												
4	Mecanizado de la Carcasa (horizontal)	1	1	50	x												
5	Pulido y Revisión de Pulido	1	1	25	x			x									
6	Pintado y Secado de la Pintura	1	2	180	x												
7	Almacenaje	1	2	10					x								
	Total			1030 5	4	1	1	1	1								

Flujo de Proceso														
	Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha						Símbolo							
Opn. No.	Elemento	Qua nt.	Dist . (m)	T (min)	C	⇒	D	□	▽		Observaciones			
1	Diseño CAD de mecanismo	1	0	480	x									
2	Dividir piezas de catálogo y de fabricación	1	5	5	x									
3	Alistamiento de piezas	1	2	5	x									
4	Montaje de engranajes, rodamientos, o-rings, tornillos	1	1	60	x									
5	Montaje de STPM en la carcasa	1	1	25	x									
6	Inspección de Ensamble	1	1	60				x						
7	Pruebas de Funcionamiento	1	3	30			x							
8	Inspección de Funcionamiento	1	1	10				x						
9	Ajustes Finales	1	1	15	x									
10	Almacenaje Temporal	1	2	6					x					
11	Embalaje y Entrega a Cliente o Distribuidor	1	2	15		x								
12	Puesta en Marcha	1	0.5	30	x			x						
	Total			741	7	1	1	3	1					

En el análisis de proceso de Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha entre la operación 2 y 3 se obtienen del almacén engranajes y ejes, y entre el paso 4 y 5 se obtienen del almacén las carcásas.

Referencias de las que se consultaron datos de los procesos y se hicieron aproximaciones para rellenar los datos de la tabla:

3M Abrasives & Norton. (s.f.). *Abrasive finishing and deburring time charts*.

3M Industrial Coatings. (s.f.). *Paint application and curing guidelines*.

Automotive Industry Action Group (AIAG). (2010). *Measurement System Analysis (MSA)*.

Carl Zeiss AG. (s.f.). *CMM and gear measurement cycle time data*.

FARO Technologies & Hexagon Manufacturing Intelligence. (s.f.). *Portable metrology and scanning process documentation*.

IBM Corporation, Fiix Software, & Atlassian. (s.f.). *Maintenance and reliability metrics (MTTR, MTBF, Availability)*.

Industrial Press. (2020). *Machinery's Handbook* (31st ed.).

International Organization for Standardization. (1996). *ISO 1328 & ISO 14253: Geometrical product specifications and gear tolerances* (ISO 1328 & ISO 14253).

Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM). (s.f.). *Total Productive Maintenance (TPM) guidelines*.

Kaercher Industrial & 3M Cleaning Systems. (s.f.). *Industrial cleaning procedures for metal components*.

Kennametal. (s.f.). *Lathe tooling feeds & speeds, gear machining and grinding recommendations*.

Klingelnberg GmbH & Gleason Corporation. (s.f.). *Gear metrology systems and analysis procedures*.

Lean Manufacturing Institute. (s.f.). *Material flow and warehouse management guides*.

Lenox & Starrett. (s.f.). *Sawing data and feeds for metal cutting*.

Mitsubishi Carbide / MMC Carbide. (s.f.). *Cutting time formulas, thread cutting and gear machining charts*.

Mitutoyo Corporation. (s.f.). *CMM operation and dimensional measurement guides*.

Montgomery, D. C. (2019). *Introduction to statistical quality control* (8th ed.). Wiley.

Pioneer Broach & Slater Tools. (s.f.). *Broaching and cutting tool catalogs*.

Sandvik Coromant. (s.f.). *Turning, drilling, threading, gear cutting, grinding and finishing data.*

Sherwin-Williams. (s.f.). *Industrial paint and drying specifications.*