


ANEXOS

Anexo A. Ficha técnica Fresadora FU250X1000



		ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FICHA TÉCNICA FRESADORA UNIVERSAL	Formato de ficha técnica Pág. 1 de 3
---	---	---	---


	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EQUIPO: Fresadora universal</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MODELO: FU 250x1000</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">N° INVENTARIO: 3619</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SERIE: 2370/81</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INGRESO:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">FABRICANTE: Fritz Heckert</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROVEEDOR:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">UBICACIÓN: Taller de máquinas herramientas (003) - EIM</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ESTADO DEL EQUIPO: ACTIVO <input checked="" type="checkbox"/> MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> BAJA <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	EQUIPO: Fresadora universal		MODELO: FU 250x1000	N° INVENTARIO: 3619	SERIE: 2370/81	INGRESO:	FABRICANTE: Fritz Heckert	PROVEEDOR:	UBICACIÓN: Taller de máquinas herramientas (003) - EIM		ESTADO DEL EQUIPO: ACTIVO <input checked="" type="checkbox"/> MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> BAJA <input type="checkbox"/>	
EQUIPO: Fresadora universal													
MODELO: FU 250x1000	N° INVENTARIO: 3619												
SERIE: 2370/81	INGRESO:												
FABRICANTE: Fritz Heckert	PROVEEDOR:												
UBICACIÓN: Taller de máquinas herramientas (003) - EIM													
ESTADO DEL EQUIPO: ACTIVO <input checked="" type="checkbox"/> MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> BAJA <input type="checkbox"/>													

ESPECIFICACIONES																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">SUMINISTRO ELÉCTRICO</td> <td style="text-align: center;">Tensión</td> <td style="text-align: center;">220 V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Corriente</td> <td style="text-align: center;">32 A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Frecuencia</td> <td style="text-align: center;">60 Hz</td> </tr> </table>	SUMINISTRO ELÉCTRICO	Tensión	220 V	Corriente	32 A	Frecuencia	60 Hz		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">DIMENSIONES</td> <td style="text-align: center;">Alto</td> <td style="text-align: center;">1.68 m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Largo</td> <td style="text-align: center;">1.47</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ancho</td> <td style="text-align: center;">1.32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso</td> <td style="text-align: center;">1.7 Ton</td> </tr> </table>	DIMENSIONES	Alto	1.68 m	Largo	1.47	Ancho	1.32	Peso	1.7 Ton	
SUMINISTRO ELÉCTRICO		Tensión	220 V																
		Corriente	32 A																
	Frecuencia	60 Hz																	
DIMENSIONES	Alto	1.68 m																	
	Largo	1.47																	
	Ancho	1.32																	
	Peso	1.7 Ton																	

DOCUMENTACIÓN					
N°	Nombre	Idioma	Archivo Físico	Archivo Digital	Localización
1					
2					

COMPONENTES				
N°	Componente	Tipo	Marca	Características
1	Mesa de sujeción	Mecánico		1120x250 mm
2	Cono portaherramientas	Mecánico	SK40	
3	Motor principal	Eléctrico	GENERAL ELECTRIC	8 kw
4	Guía de movimiento eje X	Mecánico		800 mm
5	Guía de movimiento eje Y	Mecánico		200 mm
6	Guía de movimiento eje Z	Mecánico		380 mm
7	Husillo gama lenta	Mecánico		45-80 rpm
8	Husillo gama rápida	Mecánico		2500-3000 rpm
9	Tablero de alimentación	Eléctrico		Fusible de 50 A

RIESGOS	
FACTOR DE RIESGO	CONTROLES
<p>ELÉCTRICO</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar periódicamente la instalación eléctrica, comprobar el estado de cables, enchufes, y aparatos eléctricos. • No manipule las instalaciones eléctricas o equipos si no está formado y autorizado para ello. • No sobrecargar la instalación eléctrica enchufando muchos aparatos a una misma toma de corriente. • No verter líquidos cerca de tomas de corriente, aparatos o cuadros eléctricos. • Desconectar los equipos antes de limpiarlos o de cambiar algún componente de los mismos (Piedras, cuchillas, filtros, accesorios) • No tirar del cable para desenchufar los aparatos eléctricos. • No emplear los aparatos eléctricos con las manos mojadas o húmedas. • Realizar mantenimiento periódico a los equipos.
	<p>CONSECUENCIAS</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Electrocución • Shock • Quemaduras • Incendios • Fibrilación • Muerte.
FACTOR DE RIESGO	CONTROLES
<p>BIOMECÁNICO</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir pausas y descansos (tiempos de recuperación). Ejercicios de estiramientos y pausas activas. • Mejorar las posturas de trabajo, realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo. • Trabajar en equipo, utilizar ayudas mecánicas. • Rotar a otras tareas y actividades distintas • Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva en movimientos de presa, flexo-extensión y rotación • Aplicar Técnicas de Manipulación y levantamiento de Cargas • Durante la manipulación de cargas no utilizar accesorios en manos y brazos • Identificar y verificar peso del material a manipular • Reducción o rediseño de la carga • Controlar el ritmo de la maquina • Organización del trabajo • Uso de silla ergonómica, apoya pies o escalón para posiciones de pie.
	<p>CONSECUENCIAS</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Daños cervical, dorsal y lumbar. • Trastornos musculo esqueléticos (Tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano) • Trastornos dolorosos de los tejidos blandos • Trastornos degenerativos de la columna dorsal • Trastornos Vasculares

RIESGOS	
FACTOR DE RIESGO	CONTROLES
<p>MECANICO</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de elementos auxiliares para sujeción de piezas a trabajar. • Utilizar los equipos de trabajo sólo en las operaciones para los que han sido diseñados. • Comprobar que las máquinas que se van a utilizar mantienen los medios de protección (guías, empujadores, resguardos, protecciones). • Asegurarse que el equipo se encuentra sujeto firmemente al pedestal, base o banco. • En operaciones de limpieza o en caso de avería, desconectar siempre la máquina. • No trabaje con las manos o manijas mojadas o grasosas. Limpie las herramientas • Nunca usar guantes, joyas, relojes, cadenas, cuando se trabaje con partes de equipos en movimiento, evitar ropas anchas, prendas sueltas, que puedan quedar atrapadas o que dificulten la labor del trabajador. • En labores de parada o mantenimiento implementar el tarjeteo y bloqueo de equipos. • Amarre el cabello largo o recójalo a toda hora para prevenir que llegue a enredarse con equipos o puertas. • Nunca deje la herramienta trabajando sin atención, siempre apáguela; No abandone la herramienta hasta que se haya detenido por completo. • Después de ajustar el mandril o plato se debe retirar inmediatamente la llave de ajuste de las mordazas. • Siempre apague el equipo para realizar cualquier ajuste, nunca intente medir con la pieza en movimiento. • La pieza a trabajar ha de sujetarse fuertemente.
	CONSECUENCIAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamientos, Traumas, amputaciones. • Heridas, Cortes • Contusiones, Golpes • Lesiones Graves de Mano - Brazo

Anexo B. Certificación material lamina



1 de Agosto 2.024

Señores:

VITRAL COLOMBIA SAS – COALUM S.A.S.
Bogotá

Presentamos las especificaciones con las que se producen los perfiles de aluminio de las referencias:

Referencia	Acabado	Largo(m)	Cantidad
3005	01	6.00	21

Las referencias arriba mencionadas se producen con la aleación 6063 según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2250:2000.

Al presente documento adjuntamos un certificado en el que se evidencia los parámetros con los cuales cumple nuestro producto.



CERTIFICACIÓN DE PRODUCTO

PRODUCTOS: PERFILES, BARRAS, VARILLAS Y TUBOS EXTRUIDOS

REQUISITOS: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2250:2000

FECHA: 2019-05-26

ESPECIFICACIONES:

ALEACIÓN: 6063

NTE INEN 2250:2000 TABLA 1: Límites de composición química:

ALEACION ISO ANSI/ASTM	Límites	Si %	Fe %	Cu %	Mn %	Mg %	Cr %	Zn %	Ti %	Otros c/u total	Aluminio %
AlMg0,7Si 6063	máx.	0,6	0,35	0,1	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,05/0,15	Resto
	mín.	0,2	---	---	---	0,45	---	---	---	---	Resto

REQUISITOS MECÁNICOS: NTE INEN 2250:2000 TABLA 2. Requisitos mecánicos

ALEACION DESIGNACION		TEMPLE Designación	ESPEJOR e
ISO	ASTM	ISO	ISO (ASTM)
AlMg0,7Si	6063	TE (T5)	e < 12,5 12,5 < e < 25

TEMPLE: NTE INEN 2250:2000 TABLA 3. Temple en aluminio extruido.

DESIGNACIÓN ISO	ASTM	TIPOS DE TEMPLE
TE	T5	Enfriado desde una temperatura elevada necesaria para la conformación y luego, envejecido artificialmente

ACABADO SUPERFICIAL:

ANODIZADO: NTE INEN 2250:2000 6.1.2 Acabado superficial.

ACABADO	Mínimo espesor Capa Anódica – (μ m)
01 (Crudo)	N/A

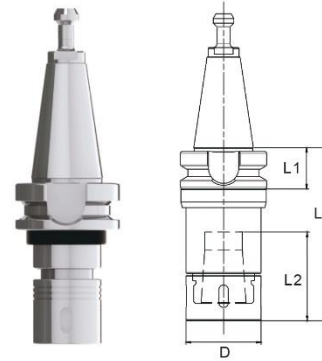
ANEXO C. Ficha técnica cono portaherramientas



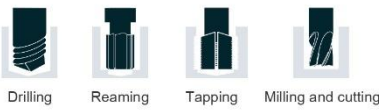
BT-ER CHUCK

High precision: run-out accuracy: $\leq 2\mu\text{m}$.
 Combined run-out accuracy: $\leq 5\mu\text{m}$.
 Dynamic balancing grade: $\leq \text{G1}$.
 Advanced surface wear and corrosion resistance.
 With a simple structure, the cutter can be loaded and unloaded quickly.
 The taper angle of the chuck is 8° .
 Advantages of BBT chuck with ER collet: High repeatability precision ($\leq 5\mu\text{m}$), long service life, clamping range of Φ 1.0-30.0mm, H7-precision with interior coolant supply through centre.

BT CHUCK FEATURES

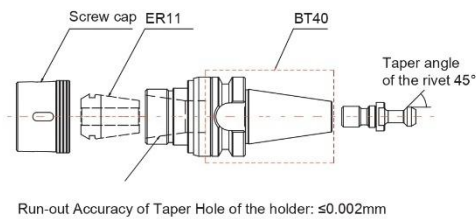


APPLICATION TYPE

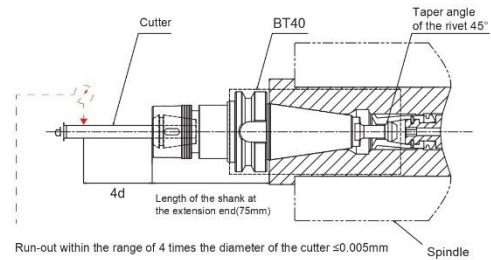


BT40-45-ER11-075

Schematic Diagram for Naming

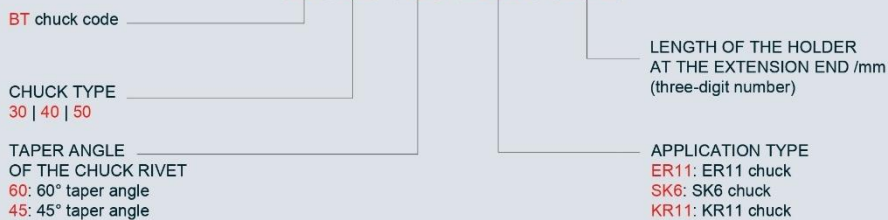


Schematic Diagram for Cutter Installation Precision



NAMING RULE:

BT40-45-ER11-075



BT-ER CHUCK

TECHNICAL PARAMETERS

Chuck Type	Order type	Dimensions				Screw cap	Applicable speed	Collet type	Grade A/ordinary grade, Grade AA/precision grade		Grade P/ultra precision grade, Grade PP/instrument grade	
		L	L1	D1	Clamping depth L2				Range of cutter diameter	Requirements for precision of cutter shank diameter	Tool internal diameter range	Requirement for precision of cutter diameter
BT30	BT30-ER8-135	135		12	15.5	ER8B		ER8	2.0- 5.0		1.0- 5.0	
	BT30-ER11-070	70						ER11	2.0- 7.0		1.0- 7.0	
	BT30-ER11-080	80		23	19- 48	ER11B						
	BT30-ER11-090	90										
	BT30-ER16-070	70						ER16	2.0- 10.0		1.0- 10.0	
	BT30-ER16-080	80		30	29- 58	ER16B						
	BT30-ER16-090	90										
	BT30-ER20-070	70						ER20	2.0- 13.0	H7	2.0- 13.0	H7
	BT30-ER20-080	80	22	34	32- 68	ER20B	30000RPM					
	BT30-ER20-090	90										
	BT30-ER25-070	70						ER25	2.0- 16.0		2.0- 16.0	
	BT30-ER25-080	80		42	35- 73	ER25B						
	BT30-ER25-090	90										
	BT30-ER32-070	70						ER32	2.0- 20.0		2.0- 20.0	
BT30-ER32-080	80		51	35- 73	ER32B							
BT30-ER32-090	90											
BT40	BT40-ER16-070	70					18000RPM					
	BT40-ER16-090	90		28	29- 58	ER16B	18000RPM	ER16	2.0- 10.0		1.0- 10.0	
	BT40-ER16-150	150					15000RPM					
	BT40-ER20-070	72					18000RPM					
	BT40-ER20-090	90		34	32- 68	ER20B	18000RPM	ER20	2.0- 13.0		2.0- 13.0	
	BT40-ER20-150	150					15000RPM					
	BT40-ER25-070	70					18000RPM					
	BT40-ER25-090	90	27	42	35- 73	ER25B	18000RPM	ER25	2.0- 16.0	H7	2.0- 16.0	H7
	BT40-ER25-150	150					15000RPM					
	BT40-ER32-070	70					18000RPM					
	BT40-ER32-090	90		51	41- 59	ER32B	18000RPM	ER32	2.0- 20.0		2.0- 20.0	
	BT40-ER32-150	150					15000RPM					
	BT40-ER40-070	70					18000RPM					
	BT40-ER40-090	90		63	50- 93	ER40B	18000RPM	ER40	3.0- 30.0		3.0- 26	
BT40-ER40-150	150					15000RPM						
BT50	BT50-ER32-070	70										
	BT50-ER32-090	90										
	BT50-ER32-100	100		51	41- 59	ER32B		ER32	2.0- 20.2		2.0- 20.2	
	BT50-ER32-150	150										
	BT50-ER32-200	200										
	BT50-ER40-070	70	38				15000RPM			H7		H7
	BT50-ER40-090	90										
	BT50-ER40-100	100		63	50- 93	ER40B		ER40	3.0- 30.0		3.0- 30.0	
	BT50-ER40-150	150										
BT50-ER40-200	200											

1.2344 EFS

Generalidades

Este acero aleado al Cromo Molibdeno con 1% de Vanadio con buena resistencia y tenacidad en caliente. buena conservación de las propiedades mecánicas a altas temperaturas, ha sido el ideal para trabajar en la fabricación de herramientas de trabajo en caliente.

Las herramientas de trabajo en caliente, están sometidas a altos esfuerzos de tipo térmico que provocan la aparición de grietas en la superficie del material, que se propagan con rapidez por el efecto de la carga mecánica. Para prolongar la vida útil de los herramientas y prevenir fallas prematuras es indispensable usar un acero con una estructura extra fina (E.F.S.) y ESR.

Composición química

Análisis Típico en %	C%	Si%	Cr%	Mo%	V%
	0.4	1.0	5.3	1.4	1.0

Características del acero

Acero aleado al Cromo Molibdeno con 1% de Vanadio con buena resistencia y tenacidad en caliente. Se produce como EFS (Estructura Extra Fina) confiriendo un tamaño de grano fino, aumentando su resistencia mecánica, y permite obtener un brillo superficial homogéneo, posee una estructura de recocido extremadamente homogénea. Para condiciones extremas se produce como EFS ESR (Refundido bajo electro escoria y recocido de homogenización) con menor contenido de Azufre (S) e inclusiones no metálicas siendo sus propiedades isotrópicas.

Ventajas

El acero 1.2344 E.F.S. ESR, exhibe las siguientes propiedades que son indispensables para las operaciones de forja, inyección de metales, extrusión y fabricación de cuchillas:

1. Alta tenacidad.
2. Alta conductividad térmica.
3. Resistencia mecánica en caliente.
4. Resistencia al ablandamiento por temperatura.
5. Alta resistencia al desgaste en caliente
6. Alta resistencia al impacto (Excelente tenacidad).
7. Buen Brillo.



Cia. General de Aceros S.A

Características Físicas

Las propiedades físicas son muy importantes en los aceros para trabajo en caliente por eso especificaremos cada una de ellas al detalle.

1. Alta tenacidad. El acero 1.2344 tiene una alta tenacidad gracias a su pureza metalúrgica libre de inclusiones no metálicas (proceso E.S.R) y a la distribución homogénea de carburos pequeños en su microestructura (proceso E.F.S), Propiedades que se pueden maximizar mediante el correcto diseño del tratamiento térmico.
2. Alta conductividad térmica. El acero 1.2344 presenta una excelente conductividad, lo que permite que no se presente la aparición de grietas térmicas, porque presenta menor diferencia de temperatura en las zonas adyacentes, minimizando el efecto de las tensiones inducidas por los cambios de temperatura.

Coefficiente expansión térmica 10^{-6} m/(m.K)

20 - 100	20 - 200	20 - 300	20 - 400	20 - 500	20 - 600	20 - 700 °C
10,9	11,9	12,3	12,7	13	13,3	13,5

Conductividad térmica

W/(m·K)	20	350	700° C
Recocido	27,2	30,5	33,4
Templado y Revenido	25,2	27,6	30,3



Cia. General de Aceros S.A

Propiedades Físicas

3. Mecanizado por electroerosión. Cuando se mecaniza el acero 1.2344 EFS y 2344 ESR por electroerosión, es muy importante tener en cuenta que durante el proceso se genera una capa refundida frágil (capa blanca) y un cambio de estructura interna del material efecto de las temperaturas generadas por el proceso, que incrementan el riesgo de fisuras por fatiga térmica. Con el fin de eliminar estos inconvenientes y maximizar la vida de las herramientas, es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

- a. Reducción del amperaje. A medida que se alcanza las medidas finales de la pieza se recomienda terminar con 3 amperios.
- b. Remoción de la capa blanca. Se debe retirar por medio del pulido final a la pieza.
- c. Regeneración de la estructura. Se debe realizar un revenido a 50°C por debajo de la temperatura de revenido usada.

Si estas recomendaciones no son atendidas se pueden presentar problemas de desgaste prematuro o aparición de grietas de tipo térmico en la herramientas que disminuye sustancialmente la vida útil de la herramienta.

Aplicaciones

El acero 1.2344 E.F.S y 1.2344 E.S.R puede ser usado con gran éxito en las siguientes aplicaciones con rendimiento superior al logrado cuando se utiliza en los aceros tradicionales: H10, H11 y H13

- Moldes de inyección de metales livianos (aluminio, Zamac).
- Fabricación de matrices para forja con martillo y prensa, suplementos de estampa, troqueles de forjado de trabajo pesado, herramientas sometidas a esfuerzos elevados para extrusión de aleaciones de cobre (matrices de prensado, herramientas de puente, mandriles de prensar) contenedores para metales pesados.
- En aplicaciones en frío en las que se requiera alta tenacidad EJ: Cuchillas para el sector siderúrgico, cabezales de extrusión.

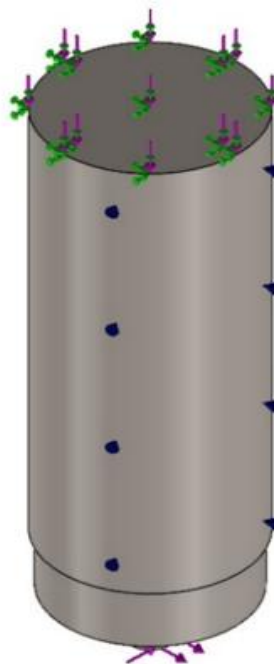


Cia. General de Aceros S.A

Anexo E. Análisis de esfuerzos de la herramienta

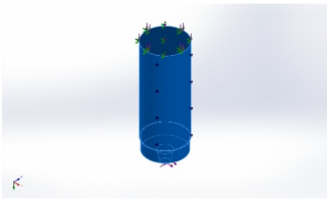
El presente anexo muestra un análisis de esfuerzos para corroborar que el diseño de la herramienta es adecuado para los esfuerzos que recibe en el proceso de soldadura. La herramienta, durante el proceso de soldadura, presenta tres fuerzas principales. La fuerza axial se aplica en dirección perpendicular hacia abajo y es generada por la presión de sujeción sobre la herramienta; esta actúa principalmente sobre el cuerpo de la herramienta. La fuerza de avance actúa en sentido horizontal a lo largo del movimiento de la herramienta y se origina por la resistencia del material al desplazamiento, actuando sobre la zona frontal del pin y generando esfuerzos de corte que permiten la progresión de la soldadura. Finalmente, la fuerza lateral actúa perpendicular al sentido de avance, dentro del plano horizontal, y surge debido a la agitación del material provocada por la rotación del pin, actuando sobre el lateral del pin. Los valores utilizados para el análisis, tomados de la bibliografía consultada, fueron: fuerza axial de 4.5 kN, fuerza de avance de 1.0 kN y fuerza lateral de 0.5 kN.

Figura, Modelado de la herramienta



Además de lo anterior, en la soldadura FSW, se producen temperaturas entre el 60% y el 80% del punto de fusión del material a soldar, para el caso del aluminio es de, 396°C y 528°C respectivamente. Estas temperaturas permiten que el material se plastifique sin llegar a fundirse completamente. A continuación, se presenta el estudio realizado.

Propiedades de material

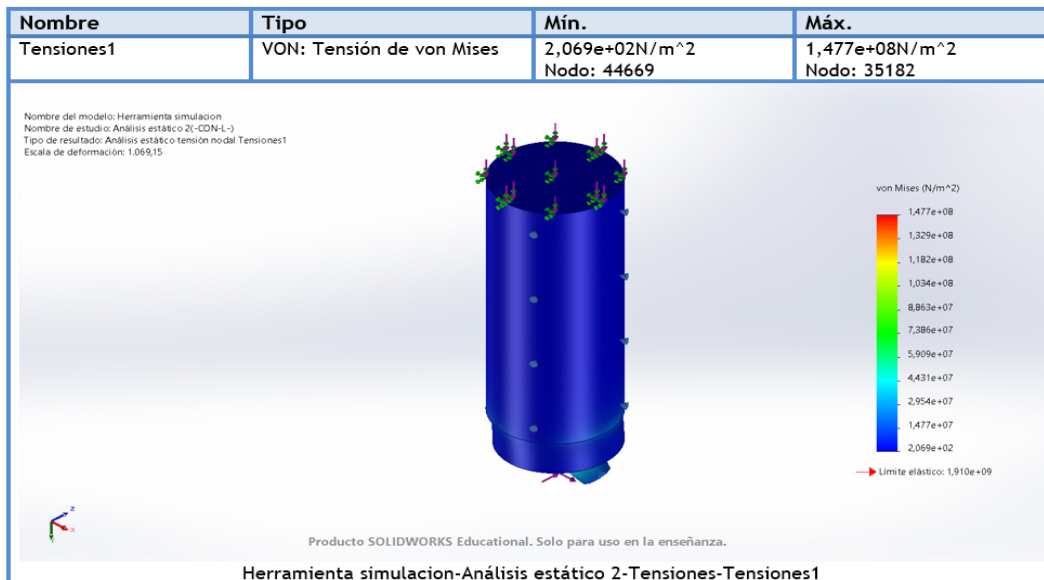
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: 1.2343 (X38CrMoV5-1)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 1,91e+09 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 1,91e+09 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2,15e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,28</p> <p>Densidad: 7.800 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,9e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,1e-05 /Kelvin</p>	Sólido 1(Pin)(Herramienta simulacion)
Datos de curva:N/A		

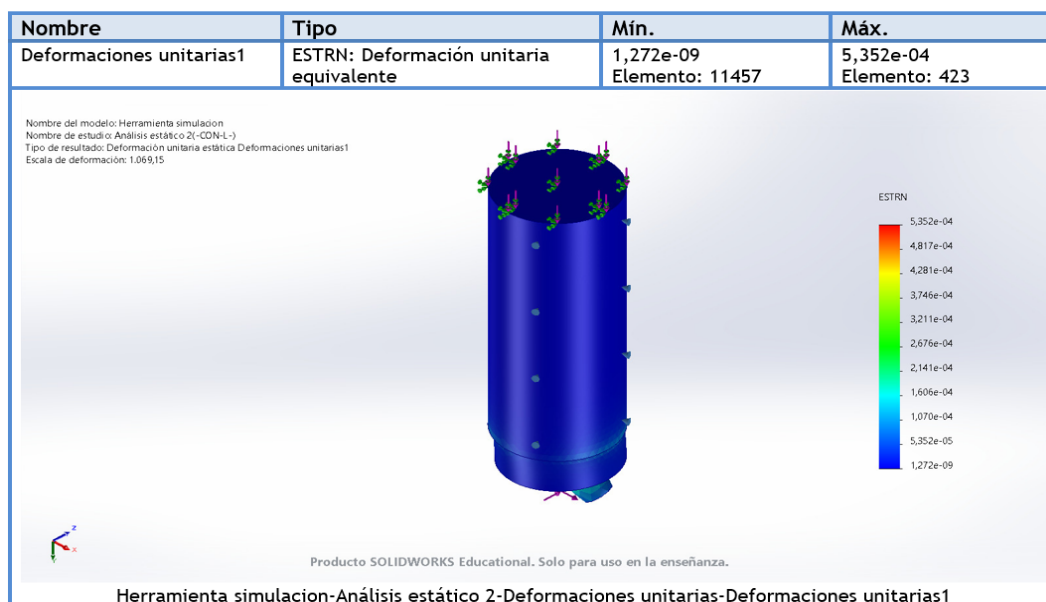
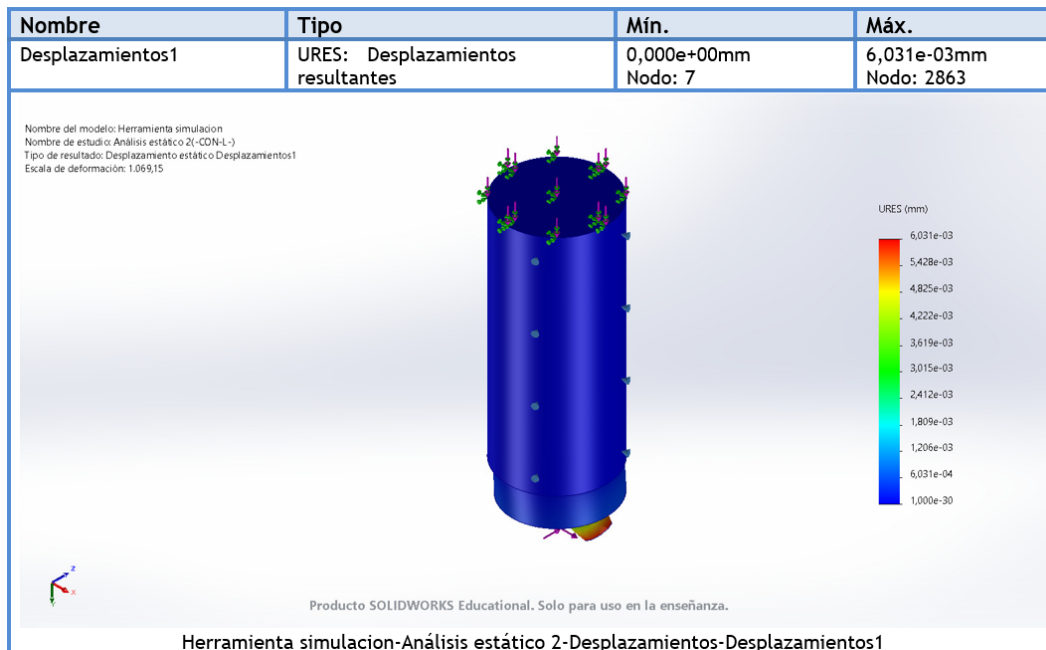
Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla basada en curvatura de combinado
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Tamaño máximo de elemento	1,25944 mm
Tamaño mínimo del elemento	0,419809 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	77674
Número total de elementos	53815
Cociente máximo de aspecto	3,2725
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	100
El porcentaje de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0
Porcentaje de elementos distorsionados	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02
Nombre de computadora:	SANTIAGO





Se evaluó la tensión equivalente de Von Mises en la herramienta, obteniéndose un valor máximo de $1,477 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ en el nodo 35182, mientras que la tensión mínima registrada fue de $2,069 \times 10^2 \text{ N/m}^2$. Comparando estos resultados con el límite elástico del acero H13 utilizado (aproximadamente $1,910 \times 10^2 \text{ N/m}^2$) se concluye que las tensiones generadas no representan un riesgo estructural, ya que se mantienen muy por debajo del límite de fluencia del material. Por lo tanto, el componente puede considerarse seguro frente a fallas por cedencia en las condiciones de carga aplicadas.

El análisis de desplazamientos mostró un desplazamiento resultante máximo de apenas $6,031 \times 10^{-3} \text{ mm}$ en el nodo 2863, mientras que el desplazamiento mínimo fue nulo en el

nodo 7. Estos valores indican que la deformación total de la herramienta bajo carga es prácticamente despreciable, lo cual es deseable en aplicaciones donde se requiere precisión geométrica durante el proceso. El resultado refleja una alta rigidez estructural, confirmando que la herramienta mantendrá su forma y posición adecuadamente durante la operación.

Por último, el análisis de deformaciones unitarias arrojó una deformación máxima de $5,352 \times 10^{-4}$ en el elemento 423, con una mínima de $1,272 \times 10^{-9}$. Estos niveles de deformación son significativamente inferiores a los típicos umbrales de deformación plástica, lo que confirma que el material se comporta en todo momento dentro del régimen elástico. En consecuencia, se asegura la integridad dimensional de la herramienta durante su funcionamiento, sin riesgo de deformaciones permanentes.

Tabla de diseño

<u>Corrida</u>	<u>Blq</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
1	1	1	1	1
2	1	1	1	2
3	1	1	2	1
4	1	1	2	2
5	1	1	3	1
6	1	1	3	2
7	1	2	1	1
8	1	2	1	2
9	1	2	2	1
10	1	2	2	2
11	1	2	3	1
12	1	2	3	2
13	1	3	1	1
14	1	3	1	2
15	1	3	2	1
16	1	3	2	2
17	1	3	3	1
18	1	3	3	2
19	2	1	1	1
20	2	1	1	2
21	2	1	2	1
22	2	1	2	2
23	2	1	3	1
24	2	1	3	2
25	2	2	1	1
26	2	2	1	2
27	2	2	2	1
28	2	2	2	2
29	2	2	3	1
30	2	2	3	2
31	2	3	1	1
32	2	3	1	2
33	2	3	2	1
34	2	3	2	2
35	2	3	3	1
36	2	3	3	2