CONTENIDO

1. Introducción.

2. Descripción del instrumento bajo evaluación.

3. Cuidados del artefacto.
- 3.1 A la recepción
- 3.2 Al envío.

4. Instrucciones de medición.
- 4.1 Puesta a punto del artefacto.
- 4.2 Sistema de coordenadas del artefacto.
- 4.3 Medición del artefacto.
- 4.4 incertidumbre de medición.

Anexos.
- T1 Formato del estado del empaque y artefacto
- T2 Formato para reportar los resultados de medición.

Laboratorio Metrología Dimensional TESCo

1. Introducción.

El presente ensayo Inter Laboratorio aplica para laboratorios que ofrecen el servicio de medición de piezas en Máquinas de Medición por Coordenadas (CMM). Su objetivo principal es evaluar la compatibilidad metrológica de los participantes, a través de comparar los resultados obtenidos de la medición de un artefacto que fue diseñado específicamente para este propósito.

2. Descripción del artefacto de medición.

El artefacto fue diseñado y construido por el TESCo específicamente para este ensayo y con el propósito de obtener el mayor contenido informativo de la medición de éste.

Los elementos geométricos a medir que están incluidos en el artefacto son:

- Esferas
- Planos
- Círculos
- Cilindros
- Puntos
- Cono

Los parámetros a evaluar son:

- Centros de esferas
- Centros de círculos
- Distancias proyectadas
- Ángulos
- Distancias entre puntos
- Redondez
- Cilindridad
- Coaxialidad
- Paralelismo
- Desviaciones de forma de elementos geométricos
- Desviaciones de posición en general.

Los elementos geométricos que forman el artefacto están identificados del siguiente modo haciendo referencia a la figura 2.1:

- E1, E2 y E3 son las esferas que establecen el sistema de coordenadas del objeto.
- C1 a C7 son barrenos que deberán medirse como círculos a una altura indicada.
- RA1 y RA2 son ranuras.
- P1 a P6 son planos de medición.
- CONO es un cono de medición orientado en el eje "z".
- Cil1 es un cilindro interno.
- Cil2 es un cilindro externo.

Figura 2.1

Coeficientes de expansión térmica del artefacto (entorno a 20°C):

- Acero: $11.5 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$
- Aluminio: $23.5 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$

3. Cuidados del artefacto.

3.1.- A la recepción.

3.1.1.-Inspección del empaque.- El receptor deberá cerciorarse que el empaque no presente golpes severos, de ser así deberá ser notificado al coordinador técnico. Use el formato del anexo T1.

3.1.2.- Remueva los clavos superiores del empaque y retire la tapa en dirección superior (perpendicular al piso) solamente. Retire el artefacto manipulándolo desde la base y colóquelo en un lugar apropiado. Inspeccione las superficies de medición (use un paño suave y alcohol para limpiarlas de ser requerido). Notifique el estado del artefacto use el formato del anexo T1.

4.2.- Al envío.

3.2.1.- Limpie las superficies de medición y aplique una pequeña capa de aceite anticorrosivo en todas las superficies de acero del artefacto.

3.2.2.- Coloque el artefacto sobre el empaque, mediante movimiento vertical solamente coloque la tapa del empaque y fíjela con sus respectivos clavos.

3.2.3.- Transporte el artefacto solo por personal autorizado, asegúrese que el estuche siempre permanezca con la cara superior hacia arriba y entregue el artefacto al siguiente participante solo al personal designado.

4. Instrucciones de medición.

4.1 Puesta a punto del aparato

4.1.1 Limpie las superficies de medición (exceptuando las esferas y la base de los planos) con un paño suave que no deje residuos impregnado de alcohol o una mezcla de alcohol y éter de petróleo (50%-50%).

4.1.2 De preferencia oriente el aparato de modo que la línea imaginaria que pasa por E1 y E2 sea paralela al eje "x" o eje "y" de la CMM.

4.1.3 Reporte los valores obtenidos en SI (use mm) y los angulares en sistema sexagesimal a la temperatura de referencia (20 °C).

4.1.4 Use solo el ajuste por mínimos cuadrados del software de su CMM para el ajuste de geometrías.

Los resultados deberán ser reportados a la temperatura de referencia (20 °C)

4.2 Sistema de coordenadas del artefacto.

4.2.1 Mida las esferas E1, E2 y E3 con 5 puntos distribuidos según se indica en la figura 4.2.1.1 y obtener las coordenadas X, Y, Z del centro de cada esfera.

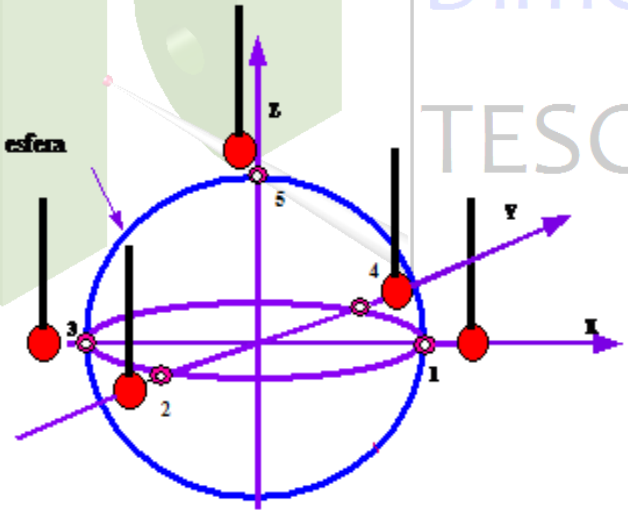


Figura 4.2.1.1

4.2.2 Determine el plano que pasa por los centros de E1, E2 y E3 y establézcalo como plano de alineación primaria.

4.2.3 Obtener la línea orientada en "X" que pasa por el centro de E1 y E2 y establézcalo como elemento de alineación secundaria.

4.2.4 Haga origen del sistema de coordenadas pieza en el centro de la esfera E1 de modo que los centros de las esferas tendrán la estructura siguiente:

Elemento	*Coord "x"*	*Coord "y"*	*Coord "z"*
E1	0	0	0
E2	**X2**	0	0
E3	**X3**	**Y3**	0

Nota 1: los valores X2, X3 y Y3 serán evaluados.

Reporte en el formato del apéndice T2.

4.3 Medición del artefacto (los resultados obtenidos deben reportarse en el apéndice T2).

4.3.1 Medir los barrenos "C1 a C4" como círculos con 20 puntos distribuidos uniformemente a una profundidad de 15 mm y medir "C5 y C6" como círculos con 20 puntos distribuidos uniformemente a 11 mm de profundidad respecto al sistema de coordenadas del artefacto. Reportar las coordenadas X, Y, el diámetro y el error de redondez de cada barreno.

4.3.2 Medir el cilindro interno "Cil1" con 4 círculos separados 4 mm cada uno. Cada círculo deberá ser medido con 15 puntos distribuidos uniformemente comenzando 5 m de su respectiva base. Reportar el diámetro, la coordenada X, Y, así como la cilindricidad.

4.3.3 Medir el cilindro externo "Cil2" con 4 círculos separados 4 mm cada uno. Cada círculo deberá ser medido con 15 puntos distribuidos uniformemente comenzando 4 m de su respectiva base. Reportar el diámetro, la coordenada X, Y, así como la cilindricidad.

4.3.4 Medir el "CONO" con 6 círculos separados 5mm cada uno. Cada círculo deberá ser medido con 20 puntos distribuidos uniformemente. Obtener el ½ ángulo del cono, sus ángulos proyectados que definen la orientación de su eje y errores de forma. Obtener los diámetros a diferentes alturas respecto al origen del artefacto z=30 mm, z=50 mm, z=70 mm.

4.3.5 Mida la distancia entre planos P3 y P4, mida la distancia del punto central de P1 al plano P5 y mida la distancia del punto central de P6 al plano P2, determine el paralelismo de P1 con respecto a P4 y el paralelismo de P1 con respecto a P4 y el paralelismo de P6 con respecto a P2

Nota 4.3.7.1 Si no ha podido medir todos los elementos o características solicitadas en el ensayo, reporte solo las que midió y describa las causas de porque no pudo medir.

4.4 Incertidumbre de medición.

- Todos los participantes deberán estimar la incertidumbre de sus mediciones y deberán reportarla como una función de la longitud, o bien, valores puntuales para cada característica reportada.

- La incertidumbre de medición deberá ser estimada de acuerdo con:
  - La Guía ISO para la expresión de la incertidumbre en las mediciones.
  - La especificación técnica ISO/TS 15530-3:2004 para aquellos que empleen el método de sustitución.

- Todos los participantes deberán acompañar su reporte de las mediciones con su respectivo balance de incertidumbre.

Laboratorio Metrología Dimensional TESCo

Anexo T1. Estado del empaque y artefacto.

Estado del empaque:

Indique y describa si existen golpes en la estructura del empaque. (De ser necesario anexe fotografía)

Indique y describa si existen problemas con las agarraderas del empaque. (De ser necesario anexe fotografía)

Estado del artefacto:

Indique y describa si existen problemas de corrosión en la base del artefacto. (De ser necesario anexe fotografía).

Indique y describa si existen problemas de corrosión en las superficies de medición de los elementos geométricos. (De ser necesario anexe fotografía).

Indique y describa si alguno de los elementos geométricos tiene golpes o aboyaduras o desprendimiento. (De ser necesario anexe fotografía).

Anexo T2 Resultados de medición

Anexo 2 Resultados de medición:

T2.1 Resultados para el sistema de coordenadas del objeto.

Elemento	*Coord "x"*	*Coord "y"*	*Coord "z"*	*Diámetro*
E1				
E2				
E3				
Temperatura del artefacto				

T2.2 Resultados para los barreno 5.3.2

Elemento	*Diámetro*	*Redondez*	*Coord "x" del Centro*	*Coord "y" del Centro*
C1				
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
Temperatura del artefacto				

T2.3 Resultados para los cilindros 5.3.3.

Elemento	*Diámetro*	*Cilindricidad*	*Coord "x" del centro a z=0*	*Coord "y" del centro a z=0*
Cil1				
Cil2				
Temperatura del artefacto				

T2.5 Resultados para el cono 5.3.5

½ del ángulo de cono	Angulo Y/Z	Angulo Z/X	Coord "x" del centro a z=0	Coord "y" del centro a z=0	Diámetro a z = 30 mm	Diámetro a z = 50 mm	Diámetro a z = 70 mm
Errores de forma							
Temperatura del artefacto							

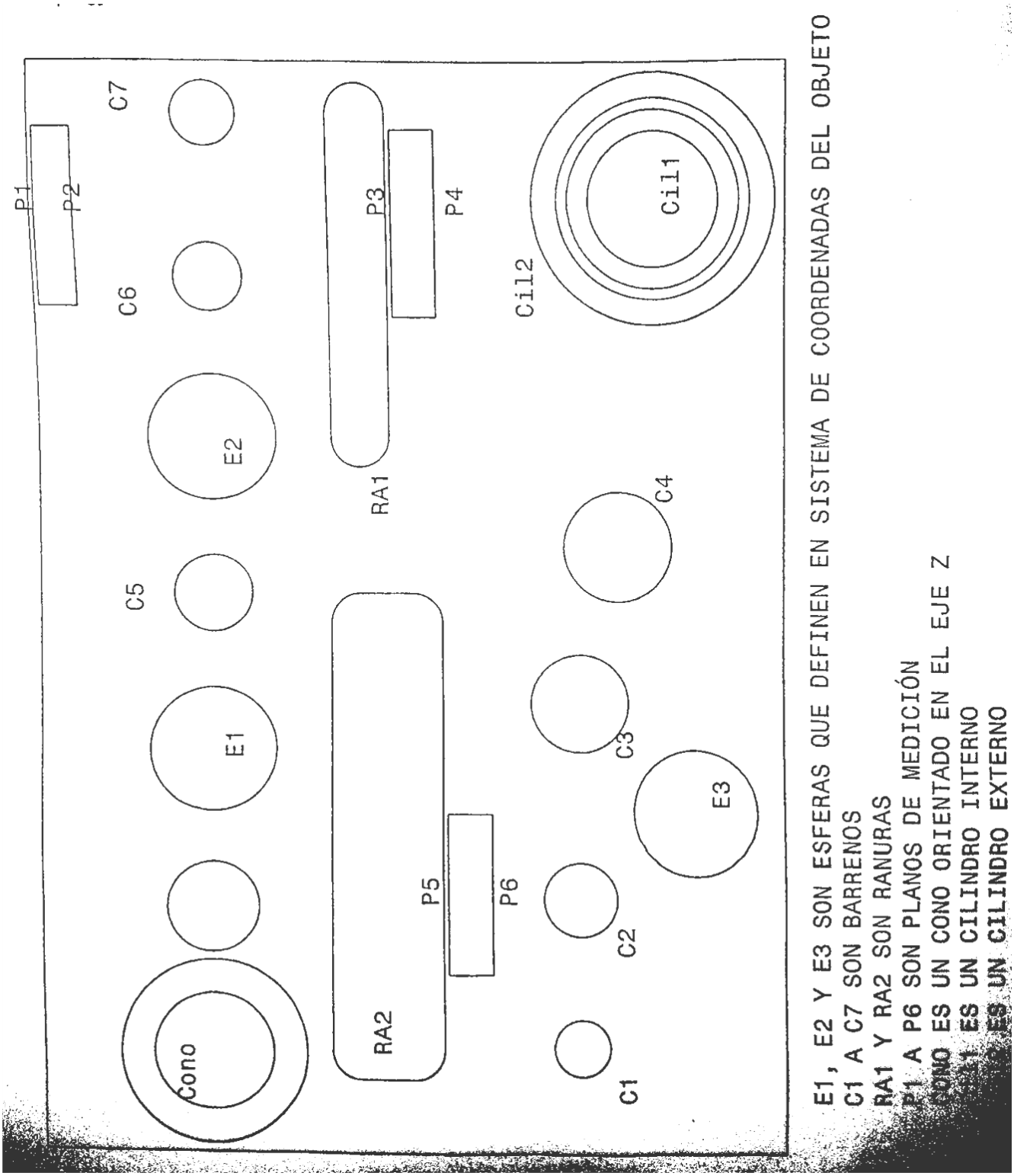
T2.6 Resultados para los planos 5.3.7

Característica	Valor obtenido
Distancia entre planos P3 y P4	
Distancia del punto central de P1 al plano P5	
Distancia del punto central de P6 al plano P2	
Paralelismo de P1 con respecto a P4	
Paralelismo de P6 con respecto a P2	
Temperatura del artefacto	

Laboratorio Participante:

Nombre:

Laboratorio Metrología Dimensional TESCo



E1, E2 Y E3 SON ESFERAS QUE DEFINEN EN SISTEMA DE COORDENADAS DEL OBJETO
C1 A C7 SON BARRENOS
RA1 Y RA2 SON RANURAS
P1 A P6 SON PLANOS DE MEDICIÓN
CONO ES UN CONO ORIENTADO EN EL EJE Z
Ci1 ES UN CILINDRO INTERNO
Ci2 ES UN CILINDRO EXTERNO