



ISO/IEC 17025:2017

METROSMART, S.A. de C.V.

MAGNITUD LONGITUD Y ÁNGULO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN (Calibration Certificate)

No. De Certificado: MTKD-223712

FECHA DE RECEPCIÓN (Reception date): 2022-06-10
FECHA DE CALIBRACIÓN (Calibration date): 2022-06-10
FECHA DE EMISIÓN (Date of issue): 2022-06-10ema
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO D-130
A PARTIR DEL 2013-08-21

DATOS DEL CLIENTE (Customer Data)

Nombre (Name): Grammer Automotive, S. A. de C. V.

Dirección (Address): Av. de la Luz No. 24 Int. 1, 2 y 3, Parque Industrial Benito Juárez; C.P. 76120;
Querétaro, Querétaro

Atención (Attention): Ing. José Juan Moreno

DATOS DEL INSTRUMENTO (Instrument Data)

Descripción (Description):	Sistema de Visión
Marca (Brand):	TESA Technology
Modelo (Model):	TESA-VISIO 300
No. de Serie (Serial Number):	3J002-4
Código de Fabricante (Code):	06830200
Identificación (Customer ID):	EM-074

Intervalo de Indicación (Indication Range): Eje X: 0 mm a 300 mm, Eje Y: 0 mm a 200 mm, Eje Z: 0 mm a 150 mm, Eje θ: 0° a 360°

Resolución (Resolution): X, Y, Z: 0.001 mm; θ: 0.001°

PATRON(ES) E INSTRUMENTO(S) UTILIZADO(S) (Standards and Instruments Used)

Descripción (Description)	Número de Serie (Serial Number)	Certificado (Certificate)	Calibró (Certify)	Vigencia Due Date	Incertidumbre de Medida (Uncertainty Measure)
Regla Graduada, I.D.: MTK-RET-99	104235	CNM-CC-740-555/2021	CENAM	2023-10	$\sqrt{0.30 + 2.6 \times 10^{-5} \times L^2} \mu\text{m}$ L en mm
Regla Graduada, I.D.: MTK-ESC-15	104235	CNM-CC-740-574/2021	CENAM	2023-10	$\pm 1.2 \mu\text{m}$
Juego de Bloques Patrón, I.D.: MTK-BLO-14	1106353	MTKD-220755	METROKAL	2023-02	$\pm 0.097 \mu\text{m}$

DATOS GENERALES DE LA CALIBRACIÓN (General Data Calibration)

Método (Method):	Comparación Directa
Procedimiento (Procedure):	MTK-LAB-TEC-41
Norma de Referencia (Standard):	ISO 10360-7
Lugar de Calibración (Site):	Instalaciones del Cliente
Incertidumbre de Medida (Uncertainty Measure):	$\pm (0.58 + 0.0078 \times L) \mu\text{m}$; L en mm
Trazabilidad (Traceability):	Patrón Nacional de Longitud (CENAM)

CONDICIONES AMBIENTALES (Environmental Conditions)

Temperatura (Temperature):	20.30°C	A	20.60°C
Humedad Relativa (Relative Humidity):	49% HR		

FIRMAS (Signatures)

Realizó: Ing. Marco Antonio González Cruz
Ingeniero de Calibración
(Measurement by)Aprobó: Ing. Efrain Calva Gómez
Director General
(Approved by)

Hoja 1 de 5

MTK-LAB-FOR-199 REV. 3

METROSMART, S.A. de C.V. (Metrokal) está acreditado por la ema (Entidad Mexicana de Acreditación, a.c.), que es signatario del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) y de la Cooperación Asia-Pacífico para la Acreditación de Laboratorios (APLAC). El (los) resultado(s) de calibración declarado(s) en este Certificado de Calibración puede(n) ser aceptado(s) internacionalmente a través del MRA ILAC/APLAC.

METROSMART, S.A. de C.V. (Metrokal) is accredited by ema (Mexican Accreditation Entity, a.c.) which is a signatory to the Mutual Recognition Agreement (MRA) of the International Accreditation of Laboratories (ILAC) and of the Asia-Pacific Cooperation for the Accreditation of Laboratories (APLAC). The calibration result (s) declared in this Calibration Certificate can (n) be accepted (s) internationally through the MRA ILAC / APLAC.

Este documento se emite de manera electrónica, solo es válido con las correspondientes firmas digitales y código de seguridad.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).

This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.
The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal).

Av. Peñuelas No. 5 Nave 29, Col Peñuelas, Querétaro, Qro. C.P. 76148, TEL (442) 220 7054 , (442) 220 9707
www.metrokal.com.mx

MAGNITUD LONGITUD Y ÁNGULO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

(Calibration Certificate)

No. De Certificado: MTKD-223712

FECHA DE RECEPCIÓN (Reception date): 2022-06-10

FECHA DE CALIBRACIÓN (Calibration date): 2022-06-10

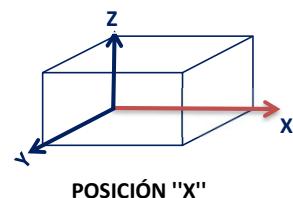
FECHA DE EMISIÓN (Date of issue): 2022-06-10



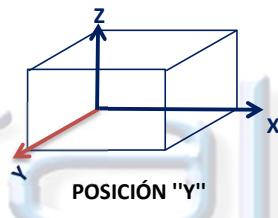
ema
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO D-130
A PARTIR DE 2013-08-21

RESULTADOS (Results)

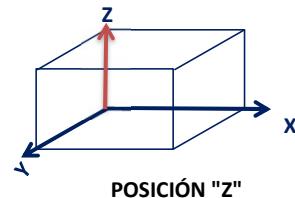
EJE X					
No.	VALOR NOMINAL	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDIDA	RANGO DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE DE MEDIDA
	mm				
1	10.000 0	9.999 8	-0.000 2	0.002 0	0.000 7
2	50.000 0	49.999 6	-0.000 4	0.001 0	0.001 0
3	100.000 0	100.000 2	0.000 2	0.002 0	0.001 4
4	150.000 0	150.000 2	0.000 2	0.002 0	0.001 8
5	300.000 0	299.999 4	-0.000 6	0.002 0	0.002 9



EJE Y					
No.	VALOR NOMINAL	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDIDA	RANGO DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE DE MEDIDA
	mm				
1	10.000 0	10.000 4	0.000 4	0.001 0	0.000 7
2	50.000 0	49.999 6	-0.000 4	0.002 0	0.001 0
3	100.000 0	100.000 2	0.000 2	0.002 0	0.001 4
4	150.000 0	150.000 4	0.000 4	0.002 0	0.001 8
5	200.000 0	199.999 2	-0.000 8	0.001 0	0.002 1



EJE Z					
No.	VALOR NOMINAL	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDIDA	RANGO DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE DE MEDIDA
	mm				
1	10.000 0	9.999 6	-0.000 4	0.001 0	0.000 7
2	25.000 0	25.000 4	0.000 4	0.002 0	0.000 8
3	50.000 0	49.999 8	-0.000 2	0.001 0	0.001 0
4	100.000 0	100.000 2	0.000 2	0.002 0	0.001 4
5	150.000 0	149.999 6	-0.000 4	0.001 0	0.001 8



REALIZÓ: Ing. Marco Antonio González Cruz
Ingeniero de Calibración

Este documento se emite de manera electrónica, solo es válido con las correspondientes firmas digitales y código de seguridad.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).

This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.

The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal).

MAGNITUD LONGITUD Y ÁNGULO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

(Calibration Certificate)
No. De Certificado: MTKD-223712

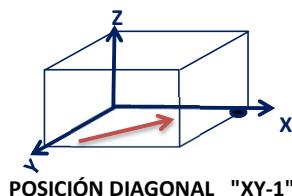
FECHA DE RECEPCIÓN (Reception date): 2022-06-10
FECHA DE CALIBRACIÓN (Calibration date): 2022-06-10
FECHA DE EMISIÓN (Date of issue): 2022-06-10



ema
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO D-130
A PARTIR DE 2013-08-21

RESULTADOS (Results)

DIAGONAL XY-1					
No.	VALOR NOMINAL	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDIDA	RANGO DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE DE MEDIDA
	mm				
1	10.000 0	10.000 2	0.000 2	0.002 0	0.000 7
2	50.000 0	50.000 6	0.000 6	0.001 0	0.001 0
3	100.000 0	99.999 6	-0.000 4	0.001 0	0.001 4
4	150.000 0	150.000 6	0.000 6	0.001 0	0.001 8
5	300.000 0	299.999 4	-0.000 6	0.001 0	0.002 9



DIAGONAL XY-2					
No.	VALOR NOMINAL	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDIDA	RANGO DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE DE MEDIDA
	mm				
1	10.000 0	9.999 8	-0.000 2	0.001 0	0.000 7
2	50.000 0	50.000 4	0.000 4	0.001 0	0.001 0
3	100.000 0	100.000 2	0.000 2	0.001 0	0.001 4
4	150.000 0	150.000 4	0.000 4	0.001 0	0.001 8
5	300.000 0	300.000 6	0.000 6	0.001 0	0.002 9



MEDICIÓN • CALIBRACIÓN • EQUIPO



REALIZÓ: 
Ing. Marco Antonio González Cruz
Ingeniero de Calibración

Este documento se emite de manera electrónica, solo es válido con las correspondientes firmas digitales y código de seguridad.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).
This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.
The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal).

MAGNITUD LONGITUD Y ÁNGULO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

(Calibration Certificate)

No. De Certificado: MTKD-223712

FECHA DE RECEPCIÓN (Reception date): 2022-06-10

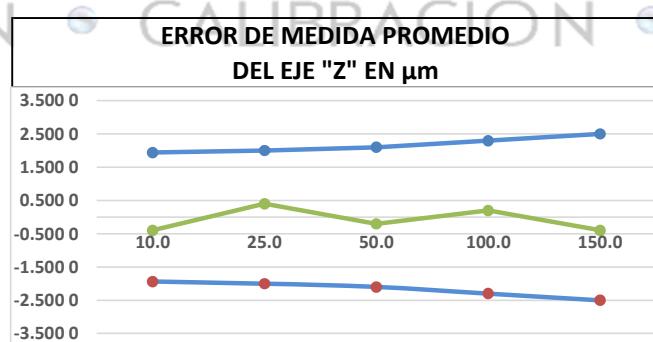
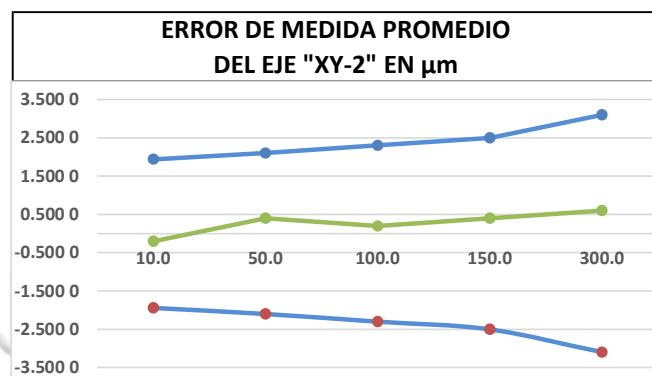
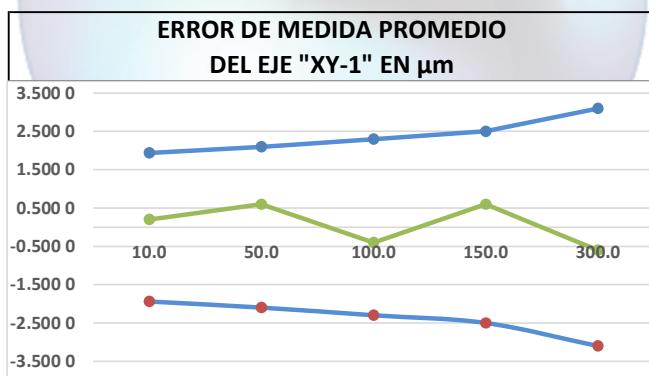
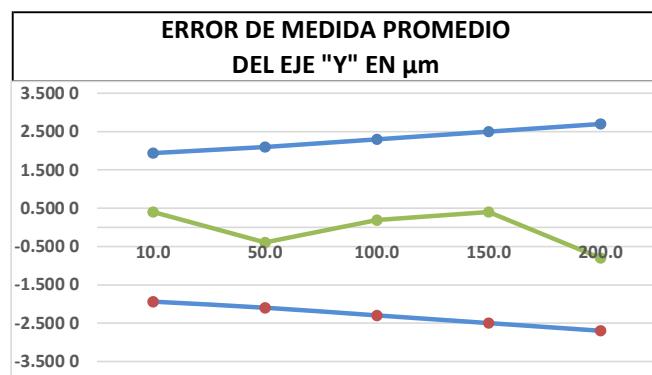
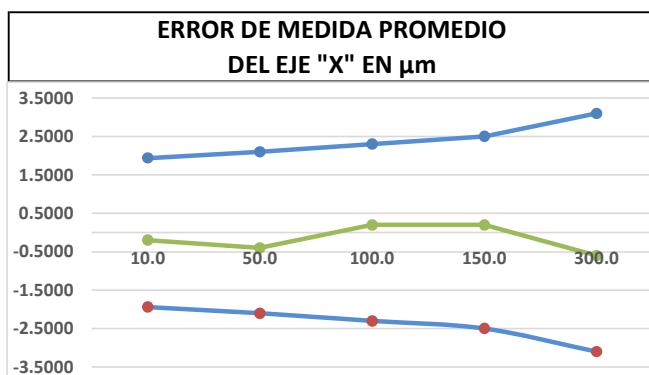
FECHA DE CALIBRACIÓN (Calibration date): 2022-06-10

FECHA DE EMISIÓN (Date of issue): 2022-06-10



ema 
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO D-130
A PARTIR DE 2013-08-21

GRÁFICAS (Graphics)



REALIZÓ: Ing. Marco Antonio González Cruz
Ingeniero de Calibración

Este documento se emite de manera electrónica, solo es válido con las correspondientes firmas digitales y código de seguridad.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).

This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.

The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal).

MAGNITUD LONGITUD Y ÁNGULO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

(Calibration Certificate)

No. De Certificado: MTKD-223712

FECHA DE RECEPCIÓN (Reception date): 2022-06-10

FECHA DE CALIBRACIÓN (Calibration date): 2022-06-10

FECHA DE EMISIÓN (Date of issue): 2022-06-10



ema
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO D-130
A PARTIR DE 2013-08-21

OBSERVACIONES (Observations)

+ LA INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LA MEDICIÓN FUE CALCULADA SEGÚN LA NORMA NMX-CH-140-IMNC-2002, GUÍA PARA LA EXPRESIÓN DE INCERTIDUMBRE EN LAS MEDICIONES, SE REPORTA LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA CON UN FACTOR DE COBERTURA K=2 PARA UN INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95.45% ($\pm 2 s$).

+ EN LA ECUACIÓN PARA LA EXPRESIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN, "L" ES LA LONGITUD PARA LA CUAL SE DESEE CALCULARLA DENTRO DEL INTERVALO DE MEDICIÓN DEL SISTEMA DE VISIÓN, EXPRESADA EN mm.

+ ESTE CERTIFICADO SÓLO AMPARA AL SISTEMA DE VISIÓN Y LOS RESULTADOS REPORTADOS BAJO LAS CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PRESENTES EN EL MOMENTO EN QUE SE REALIZÓ LA MEDICIÓN.

+ LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON DEL PROMEDIO DE 5 MEDICIONES Y ADICIONANDO TODAS LAS CORRESPONDIENTES CORRECCIONES QUE LE APLICAN.

+ EL USO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ASÍ COMO EL SISTEMA DE VISIÓN SE DEJAN A CRITERIO DEL USUARIO.

+ EL USUARIO ES EL QUE DETERMINA ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL INSTRUMENTO DEPENDIENDO DE SU PROCESO.

+ REGLA DE DECISIÓN: SI EL VALOR ESTÁ CERCA DE LA ESPECIFICACIÓN Y AL SUMÁRSELE LA INCERTIDUMBRE, EL VALOR COMBINADO ESTUVIERA FUERA SE CONSIDERA NO CUMPLE. SI EL RESULTADO \pm LA U ESTA TODO DENTRO DEL ÁREA CUMPLE, SE CONSIDERA COMO CUMPLE.

METRÓKAL
MEDICIÓN • CALIBRACIÓN • EQUIPO

+ EL LABORATORIO ES RESPONSABLE DE LOS RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA POR EL USUARIO.
SI LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL USUARIO NO ES CORRECTA O FALSA EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS RESULTADOS EMITIDOS.

+ EN CALIBRACIÓN NO SE DECLARA CONFORMIDAD CON ALGÚN REQUISITO ESPECIFICADO, SIN EMBARGO, LA INCERTIDUMBRE SE REPORTA EN TODOS LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.

7.8.2.1 INCISOS n)

NO SE REALIZARON ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO UTILIZADO.

SE ADJUNTA A ESTE CERTIFICADO LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL USUARIO (CUANDO APLIQUE).

+ FIN DEL DOCUMENTO.



REALIZÓ: 
Ing. Marco Antonio González Cruz
Ingeniero de Calibración

Este documento se emite de manera electrónica, solo es válido con las correspondientes firmas digitales y código de seguridad.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).

This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.
The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal).

CARTA DE TRAZABILIDAD

Referencia: MTK-LAB-FOR-124
Fecha de Emisión: 2019-03-07
Número de Revisión: 1
NºCC: 1

CALIBRACIÓN (DIMENSIONAL)

Patrón Nacional de Longitud
Láser estabilizado en frecuencia por medio de espectroscopía saturada
de la molécula de yodo $^{127}\text{I}_2$ operando a una longitud de onda de $\lambda = 632.991\,398\,22\text{ nm}$
 $U = \pm 5 \times 10^{-11}\text{ m}$ ($k = 2$)

Cenam

Microscopio
Marca: Leitz
Certificado: CNM-CC-740-084/2020

Cenam

Regla Graduada
ID: MTK-RETV-99
Marca: Mitutoyo, Modelo: HL2-300, Serie: 104235
Certificado: CNM-CC-740-555/2021
Incertidumbre: para $L \leq 150\text{ mm}$ $\sqrt{0.30 + 2.6 \times 10^{-5} * L^2}$ μm , L en mm
Incertidumbre: para $L \geq 150\text{ mm}$ $\sqrt{0.39 + 2.6 \times 10^{-5} * L^2}$ μm , L en mm
Vigencia: 2023-10

Metrokal

Sistema de Visión

Clientes

Realizó

Jorge Segura Merino

Técnico de Calibración

Revisó

José Othón Medrano Salinas

Coordinador de Lab. de Calibración Dimensional

Aprobó

Ulises Cruz Arteaga

Gerente Dimensional

CARTA DE TRAZABILIDAD

Referencia: MTK-LAB-FOR-124
Fecha de Emisión: 2019-03-07
Número de Revisión: 1
NºCC: 1

CALIBRACIÓN (DIMENSIONAL)

Patrón Nacional de Longitud
Láser estabilizado en frecuencia por medio de espectroscopía saturada
de la molécula de yodo $^{127}\text{I}_2$ operando a una longitud de onda de $\lambda = 632.991\ 398\ 22\ \text{nm}$
 $U = \pm 5 \times 10^{-11}\text{m} (k = 2)$

Cenam

Microscopio
Marca: Leitz
Certificado: CNM-CC-740-084/2020

Cenam

Regla Graduada
ID: MTK-ESC-15
Marca: Mitutoyo, Modelo: 172-116, Serie: 26324
Certificado: CNM-CC-740-574/2021
Incertidumbre: $\pm 1.2\ \mu\text{m}$
Vigencia: 2023-10

Metrokal

Sistema de Visión

Clientes

Realizó

Jorge Segura Merino

Técnico de Calibración

Revisó

José Othón Medrano Salinas

Coordinador de Lab. de Calibración Dimensional

Aprobó

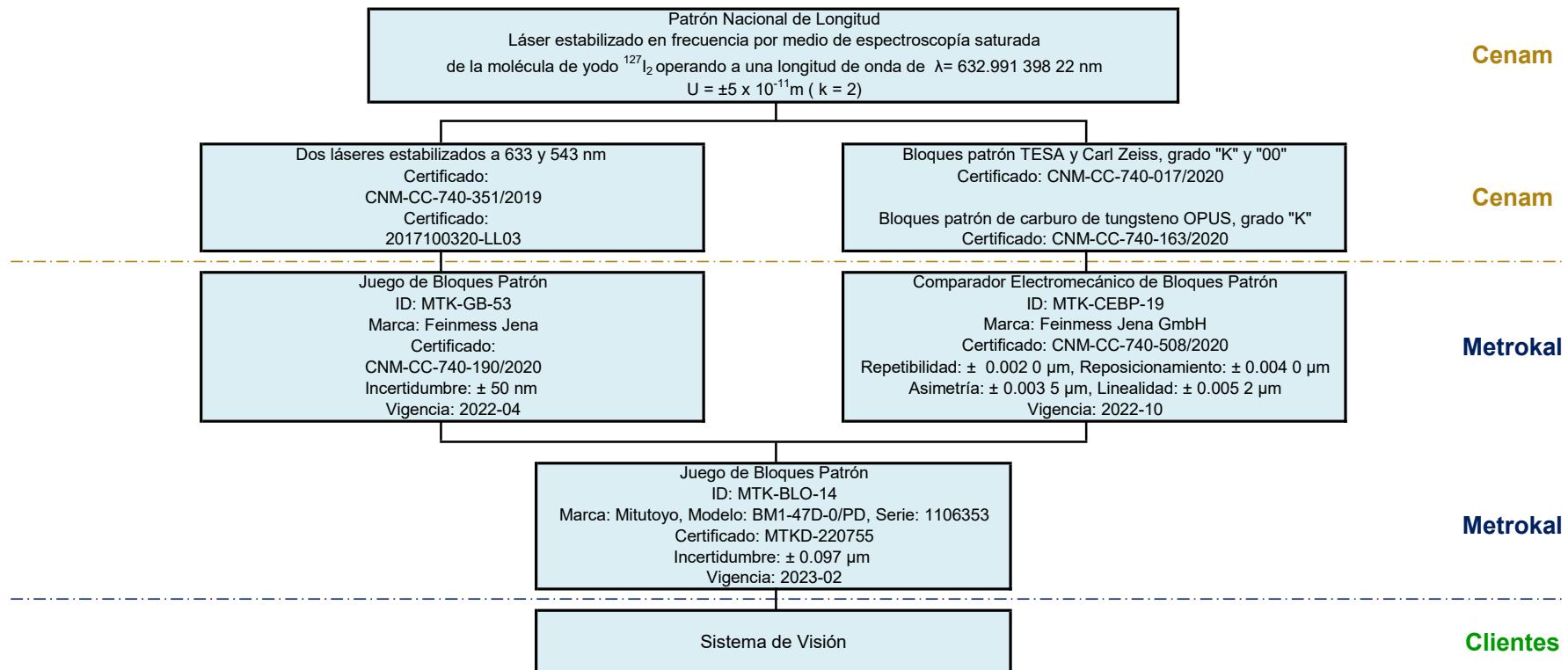
Ulises Cruz Arteaga

Gerente Dimensional

CARTA DE TRAZABILIDAD

Referencia: MTK-LAB-FOR-124
 Fecha de Emisión: 2019-03-07
 Número de Revisión: 1
 N°CC: 1

CALIBRACIÓN (DIMENSIONAL)



Realizó

Eduardo Romero Gómez

Ingeniero de Calibración

Revisó

José Othón Medrano Salinas

Coordinador de Lab. De Calibración Dimensional

Aprobó

Ulises Cruz Arteaga

Gerente de Dimensional