

# Leica MS50/TS50/TM50 Manual de empleo



Versión 1.1  
Español

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

# Introducción

## Adquisición

Le felicitamos por la adquisición de un instrumento de la serie MS50/TS50/TM50.



Este manual incluye, junto a las instrucciones relativas a su utilización, una serie de importantes normas de seguridad. Consultar "1 Instrucciones de seguridad" para más información.

Lea cuidadosamente el Manual de empleo antes de encender el equipo.

## Identificación del producto

El tipo y el número de serie del producto figuran en la placa de identificación. Anote estos números en el manual e indíquelos como referencia siempre que se ponga en contacto con su agencia o taller de servicio Leica Geosystems autorizado.

Tipo: \_\_\_\_\_

No. de serie: \_\_\_\_\_

## Marcas comerciales

- Windows es una marca registrada de Microsoft Corporation en los Estados Unidos de América y otros países
  - Bluetooth® es una marca registrada de Bluetooth SIG, Inc.
  - El logotipo de SD es una marca registrada de SD-3C, LLC.
- El resto de las marcas pertenecen a sus respectivos dueños.

## Validez de este manual

Este manual es válido para todos los instrumentos de la serie MS50/TS50/TM50. Se detallan claramente las diferencias que haya entre los modelos.

## Documentación disponible

Nombre	Descripción/Formato		
Guía de consulta rápida MS50/TS50/TM50	Ofrece información general del producto, así como datos técnicos e instrucciones en materia de seguridad. Se pretende que se utilice como una guía de referencia rápida.	✓	✓
Manual de empleo MS50/TS50/TM50	En este Manual de empleo se incluyen todas las instrucciones necesarias para trabajar a nivel básico con el producto. Ofrece información general del sistema, así como datos técnicos e instrucciones en materia de seguridad.	-	✓

Nombre	Descripción/Formato		
Manual Breve de Instrucciones Nova TPS	Describe el funcionamiento general del producto con un uso estándar. Se pretende que se utilice como una guía de referencia rápida en campo.	-	✓
Manual Breve de Instrucciones Viva GNSS	Describe el funcionamiento general del producto con un uso estándar. Se pretende que se utilice como una guía de referencia rápida en campo.	-	✓
Manual de Referencia Técnica Nova Series	Guía detallada de todo el producto y funciones de las aplicaciones. Incluye descripciones detalladas de configuraciones especiales de software/hardware y de funciones de software/hardware destinadas al personal técnico.	-	✓

**Para toda la documentación y software de MS50/TS50/TM50, consultar los siguientes recursos:**

- La tarjeta USB Leica con documentación
- <https://myworld.leica-geosystems.com>



myWorld@Leica Geosystems (<https://myworld.leica-geosystems.com>) ofrece una amplia variedad de servicios, información y material de entrenamiento.

Con acceso directo a myWorld, puede acceder a todos los servicios necesarios durante las 24 horas del día y los siete días de la semana. De esta forma, se incrementa su productividad y usted y su equipo se mantienen actualizados con la más reciente información de Leica Geosystems.

Servicio	Descripción
myProducts	Basta con que agregue todos los productos de Leica Geosystems con los que cuenta su empresa. Visualice información detallada de sus productos, adquiera opciones adicionales o Customer Care Packages (CCPs), actualice sus productos con las versiones más recientes de software y manténgase al día con la documentación más actualizada.
myService	Visualice el historial de servicio de sus productos en los centros de servicio de Leica Geosystems e información detallada de los servicios efectuados a sus productos. Consulte el estado actual y la fecha prevista del término de servicio de sus productos que se encuentren en los centros de servicio de Leica Geosystems.
mySupport	Genere nuevas solicitudes de soporte para sus productos, las cuales serán respondidas por su equipo local de soporte de Leica Geosystems. Si desea consultar sus solicitudes anteriores de soporte, visualice el historial completo de soporte y la información detallada de cada solicitud.
myTraining	Obtenga un mayor conocimiento de su producto con el Leica Geosystems Campus - Information, Knowledge, Training. Consulte el más reciente material de capacitación en línea o descargue este tipo de material de sus productos. Manténgase actualizado con las más recientes noticias de sus productos e inscribbase en seminarios y cursos que se ofrecen en su país.

En este manual	Capítulo	Página
<b>1</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b>	<b>6</b>
1.1	Introducción general	6
1.2	Definición de uso	7
1.3	Límites de utilización	7
1.4	Ámbitos de responsabilidad	7
1.5	Peligros durante el uso	8
1.6	Clasificación del láser	10
1.6.1	General	10
1.6.2	Distanciómetro, Mediciones con prismas	10
1.6.3	Distanciómetro, Mediciones sin prismas	11
1.6.4	Capacidad de enfoque automático de la cámara telescópica	12
1.6.5	Automatic Target Aiming ATR	13
1.6.6	PowerSearch PS	13
1.6.7	Auxiliar de puntería EGL	14
1.6.8	Plomada láser	15
1.7	Compatibilidad electromagnética EMC	16
1.8	Normativa FCC (válida en EE.UU.)	17
<b>2</b>	<b>Descripción del sistema</b>	<b>19</b>
2.1	Componentes del Sistema	19
2.2	Concepto del sistema	22
2.2.1	Concepto del programa	22
2.2.2	Concepto de alimentación	23
2.2.3	Concepto de registro de los datos	23
2.3	Componentes del instrumento	24
<b>3</b>	<b>Interfaz de usuario</b>	<b>26</b>
3.1	Teclado	26
3.2	Principios de funcionamiento	27
3.3	Capacidad de enfoque automático de la cámara telescópica	27
<b>4</b>	<b>Funcionamiento</b>	<b>28</b>
4.1	Colocación de la película protectora para pantalla de la TS	28
4.2	Conexión a un PC	29
4.3	Funciones de alimentación	31
4.4	Baterías	32
4.4.1	Principios de funcionamiento	32
4.4.2	Batería para el instrumento TS	32
4.4.3	Batería para SmartAntenna	33
4.5	Trabajar con el dispositivo de memoria	34
4.6	Indicadores LED	36
4.7	Guía para obtener resultados correctos	39
<b>5</b>	<b>Comprobaciones y Ajustes</b>	<b>41</b>
5.1	Información General	41
5.2	Preparación	42
5.3	Ajuste combinado (l, t, i, c, ATR y telecámara)	43
5.4	Ajuste del Error de Muñones (a)	45
5.5	Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante	46
5.6	Ajuste del nivel esférico en el bastón del prisma	47

5.7	Comprobación de la plomada láser del instrumento	47
5.8	Mantenimiento del trípode	48
<b>6</b>	<b>Cuidados y transporte</b>	<b>49</b>
6.1	Transporte	49
6.2	Almacenamiento	49
6.3	Limpieza y secado	50
6.4	Mantenimiento	50
<b>7</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>51</b>
7.1	Medición de ángulos	51
7.2	Medición de distancias con prismas	51
7.3	Medición de distancias sin prismas	53
7.4	Medición de distancias - Long Range (modo LO)	54
7.5	Reconocimiento automático del prisma ATR	54
7.6	Escaner	56
7.7	PowerSearch PS	57
7.8	Vista de Cámara	57
7.9	Cámara telescópica	58
7.10	SmartStation	58
7.10.1	SmartStation Precisión	58
7.10.2	SmartStation Dimensiones	59
7.10.3	SmartAntenna Datos técnicos	60
7.11	Conformidad con regulaciones nacionales	62
7.11.1	MS50/TS50/TM50	62
7.11.2	RadioHandle	62
7.11.3	GS08plus	63
7.11.4	GS12	63
7.11.5	GS14	64
7.11.6	GS15	65
7.11.7	SLR1, SLR2, SATEL SATELLINE-3AS	66
7.11.8	SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1	67
7.11.9	SLR3-1, SLR3-2, Pacific Crest ADL	68
7.11.10	SLG1, Telit UC864-G	69
7.11.11	SLG2, CINTERION MC75i	70
7.11.12	SLC1 (US), SLC2 (US) CDMA Telit CC864-DUAL	71
7.12	Datos técnicos generales del instrumento	71
7.13	Corrección de escala	74
7.14	Fórmulas de reducción	76
<b>8</b>	<b>Contrato de Licencia del Software</b>	<b>78</b>
<b>Índice</b>		<b>79</b>

# 1 Instrucciones de seguridad

## 1.1 Introducción general

### Descripción

Con estas instrucciones se trata de que el encargado del producto y la persona que lo está utilizando estén en condiciones de detectar a tiempo eventuales riesgos que se producen durante el uso, es decir, que a ser posible los eviten.

La persona responsable del producto deberá cerciorarse de que todos los usuarios entienden y cumplen estas instrucciones.

### Mensajes de advertencia





Los mensajes de advertencia son parte importante para la seguridad del instrumento, ya que se visualizan cuando existen riesgos o situaciones peligrosas.

#### Mensajes de advertencia...

- alertan al usuario de riesgos directos e indirectos durante el uso del producto.
- presentan reglas generales del funcionamiento.

Por seguridad del usuario, se recomienda apegarse estrictamente a todas las instrucciones y mensajes de seguridad. Por lo tanto, el manual siempre ha de estar disponible para todas las personas que efectúen cualquier tarea aquí descrita.

Se utilizan las indicaciones **PELIGRO**, **ADVERTENCIA**, **ATENCIÓN** e **AVISO** para identificar distintos niveles de riesgo de posibles lesiones físicas o daños materiales. Por su propia seguridad, es importante que lea y comprenda la siguiente tabla que incluye las diferentes indicaciones y su significado. Es posible que se presenten símbolos adicionales de información de seguridad en algún mensaje de advertencia, así como texto suplementario.

Tipo	Descripción
 <b>PELIGRO</b>	Indica una situación de riesgo inminente que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.
 <b>ADVERTENCIA</b>	Indica una situación de riesgo potencial o de uso inadecuado que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.
 <b>ATENCIÓN</b>	Indica una situación de riesgo potencial o de uso inadecuado que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones menores o moderadas.
<b>AVISO</b>	Indica una situación de riesgo potencial o de uso inadecuado que, en caso de no evitarse, puede ocasionar daños materiales, económicos o medioambientales.
	Información importante que ayuda al usuario a emplear el instrumento de forma eficiente y técnicamente adecuada.

## 1.2 Definición de uso

---

- Uso procedente**
- Medición de ángulos horizontales y verticales.
  - Medición de distancias.
  - Registro de mediciones.
  - Captura y registro de imágenes.
  - Búsqueda, reconocimiento y seguimiento automático del prisma.
  - Visualización del eje de puntería y del eje vertical.
  - Control remoto del producto.
  - Comunicación de datos con equipos externos.
  - Registro de datos brutos y cálculo de coordenadas mediante fase portadora y señal de código de satélites GNSS.
  - Efectuar tareas de medición aplicando diversas técnicas de levantamiento GNSS.
  - Registrar puntos GNSS y datos relacionados con los mismos.
  - Cálculo con software.
- 

- Uso impropio**
- Utilización del producto sin instrucción.
  - Uso fuera de los límites de aplicación.
  - Anulación de los dispositivos de seguridad.
  - Retirada de los rótulos de advertencia.
  - Abrir el producto utilizando herramientas (por ejemplo destornilladores) salvo que esté permitido en determinados casos.
  - Realización de modificaciones o transformaciones en el producto.
  - Utilización después de hurto.
  - Utilización de productos con daños o defectos claramente reconocibles.
  - Utilización de accesorios de otros fabricantes que no estén autorizados explícitamente por Leica Geosystems.
  - Protección insuficiente del emplazamiento de medición.
  - Apuntar directamente al sol.
- 

## 1.3 Límites de utilización

---

**Entorno** Apto para el empleo en ambientes permanentemente habitados; sin embargo, no integra dispositivos de protección que garanticen un empleo seguro en entornos agresivos o con peligro de explosión.

---



**PELIGRO**

La persona encargada del producto debe contactar con las autoridades locales y con técnicos en seguridad antes de trabajar en zonas con riesgos o en la proximidad de instalaciones eléctricas o en situaciones similares.

---

## 1.4 Ámbitos de responsabilidad

---

**Fabricante del producto** Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg (en adelante Leica Geosystems), asume la responsabilidad del suministro del producto en perfectas condiciones técnicas de seguridad, inclusive su manual de empleo y los accesorios originales.

---

**Persona encargada del producto.** La persona encargada del producto tiene las siguientes obligaciones:

- Entender la información de seguridad que figura en el producto así como las correspondientes al Manual de empleo.
- Asegurarse de que el producto se utilice conforme a las instrucciones.
- Conocer las normas locales de seguridad y de prevención de accidentes.
- Informar a Leica Geosystems en cuanto el equipo o las aplicaciones muestren defectos de seguridad.
- Asegurarse de que se respetan la legislación nacional y las regulaciones y condiciones aplicables al uso de transmisores de radio y equipos láser.

---

**ATENCIÓN**

Pueden producirse resultados de medición erróneos si se utiliza un producto que se haya caído, que haya sido objeto de transformaciones no permitidas o de un almacenamiento o transporte prolongados.

**Medidas preventivas:**

Realizar periódicamente mediciones de control, así como los ajustes de campo que se indican en el Manual de empleo, especialmente cuando el producto ha estado sometido a esfuerzos excesivos y antes y después de tareas de medición importantes.

**PELIGRO**

Al trabajar con bastones y sus prolongaciones en las inmediaciones de instalaciones eléctricas (por ejemplo líneas de alta tensión o tendidos eléctricos de ferrocarril) existe peligro de muerte por una descarga eléctrica.

**Medidas preventivas:**

Mantener una distancia de seguridad suficiente con respecto a las instalaciones eléctricas. Si fuera absolutamente imprescindible trabajar junto a esas instalaciones, antes de realizar los trabajos se deberá informar a los responsables de las mismas y se deberán seguir las instrucciones de aquellos.

**AVISO**

Al utilizar el control remoto de los productos, es posible apuntar y medir hacia objetos extraños.

**Medidas preventivas:**

Al efectuar mediciones en modo de control remoto, revisar la calidad de los resultados.

**ATENCIÓN**

Precaución al apuntar directamente al sol con el equipo. El anteojo actúa como una lente de aumento concentrando los rayos y puede dañar los ojos y/o afectar al interior del producto.

**Medidas preventivas:**

No apuntar con el anteojo directamente al sol.

**ADVERTENCIA**

En aplicaciones dinámicas, como replanteos, pueden producirse accidentes si no se tienen en cuenta las condiciones del entorno, (obstáculos, zanjas o el tráfico).

**Medidas preventivas:**

El encargado del producto instruye a todos los usuarios sobre todos los posibles peligros.

**ADVERTENCIA**

Si el emplazamiento de la medición no se protege o marca suficientemente, pueden llegar a producirse situaciones peligrosas en la circulación, obras, instalaciones industriales, etc.

**Medidas preventivas:**

Procurar siempre que el emplazamiento esté suficientemente protegido. Tener en cuenta los reglamentos en materia de seguridad y prevención de accidentes, así como las normas del Código de la Circulación.

**ATENCIÓN**

Si los accesorios utilizados con el producto no se fijan correctamente y el producto se somete a acciones mecánicas (caídas o golpes), existe la posibilidad de que el producto quede dañado o haya riesgo para las personas.

**Medidas preventivas:**

Al efectuar la puesta en estación del producto, asegurarse de que los accesorios se encuentran correctamente adaptados, instalados, asegurados y fijos en la posición necesaria.

Proteger el producto contra acciones mecánicas.



**ADVERTENCIA**

Al utilizar el producto con accesorios (como mástiles, miras de nivel o bastones), aumenta el riesgo de ser alcanzado por un rayo.

**Medidas preventivas:**

No utilizar el producto durante tormentas.

---

**ATENCIÓN**

Durante el transporte, el envío o la eliminación de baterías existe el riesgo de incendio en caso de que la batería se vea expuesta a acciones mecánicas indebidas.

**Medidas preventivas:**

Antes de enviar el producto o de desecharlo, hacer que se descarguen completamente las baterías utilizando el producto.

Durante el transporte o envío de las baterías, el encargado del producto debe asegurarse de respetar las leyes y regulaciones nacionales e internacionales al respecto.

Antes de efectuar el transporte o el envío, contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.

---

**ADVERTENCIA**

Una tensión mecánica elevada, las temperaturas ambientales altas o la inmersión en líquidos pueden causar escapes, fuego o explosiones de las baterías.

**Medidas preventivas:**

Proteger las baterías de influencias mecánicas y de las altas temperaturas ambientales. No introducir ni sumergir las baterías en líquidos.

---

**ADVERTENCIA**

Los cortocircuitos en los bornes de las baterías producen recalentamiento que puede causar lesiones o fuego, por ejemplo si al almacenar o transportar en los bolsillos, los bornes se ponen en contacto con joyas, llaves, papeles metalizados u otros objetos metálicos.

**Medidas preventivas:**

Asegurarse de que los bornes de las baterías no entran en contacto con objetos de metal.

---

**ADVERTENCIA**

Si el producto se elimina de forma indebida pueden producirse las siguientes situaciones:

- Al quemar piezas de plástico se producen gases tóxicos que pueden ser motivo de enfermedad para las personas.
- Si se dañan o calientan intensamente las baterías, pueden explotar y causar intoxicaciones, quemaduras, corrosiones o contaminación medioambiental.
- Si el producto se desecha de forma irresponsable, es posible que personas no autorizadas utilicen el equipo de modo impropio. Esto podría causar graves lesiones a terceros así como contaminación medioambiental.

**Medidas preventivas:**

No desechar el producto con la basura doméstica.

Eliminar el producto correctamente. Cumplir con las normas de eliminación específicas del país.

Proteger el equipo en todo momento impidiendo el acceso a él de personas no autorizadas.

Las especificaciones para el manejo y desecho del producto se pueden descargar de la página web de Leica Geosystems en <http://www.leica-geosystems.com/treatment> o solicitarla directamente a su representante Leica Geosystems.

---

**ADVERTENCIA**

Sólo los talleres de servicios autorizados por Leica Geosystems pueden reparar estos productos.

---

## 1.6

### 1.6.1

## Clasificación del láser

### General

#### General

Los siguientes capítulos (según la norma internacional IEC 60825-1 (2007-03) y el informe técnico IEC TR 60825-14 (2004-02), presentan una guía e información de capacitación acerca de la seguridad al trabajar con equipos láser. Esta información permite que el encargado del producto y el usuario del mismo utilice el equipo correctamente, con el fin de prever y evitar posibles riesgos durante su utilización.



Según la norma IEC TR 60825-14 (2004-02), los productos de tipo láser clase 1, clase 2 y clase 3R no requieren de:

- un encargado especial para la seguridad en el manejo de láser,
- uso de trajes o anteojos de protección,
- señalización especial de advertencia en el emplazamiento de medición con láser

Si se utiliza y opera como se define en este manual de usuario debido al bajo nivel de riesgo para la vista.



Algunas leyes nacionales y regulaciones locales pueden imponer mayores restricciones para el uso seguro de equipos láser que las definidas por las normas IEC 60825-1 (2007-03) y IEC TR 60825-14 (2004-02).

### 1.6.2

## Distanciómetro, Mediciones con prismas

#### General

El distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser visible que sale por el objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 según la norma:

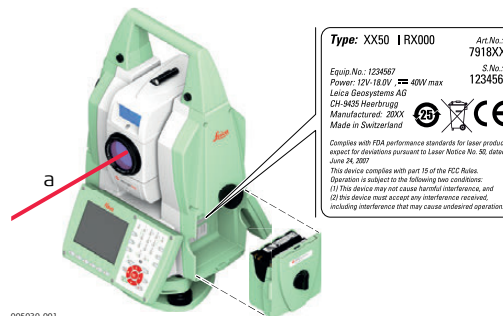
- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser"

Estos productos son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual, son seguros e inocuos para la vista.

Descripción	Valor	
	TS50/TM50	MS50
Longitud de onda	650 nm - 690 nm	
Potencia de radiación media máxima	0.33 mW	
Duración de los impulsos	800 ps	700 ps
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	100 MHz	1.1 MHz
Divergencia del haz	1.5 mrad x 3 mrad	

#### Rótulo

Producto de clase de láser 1 según la norma IEC 60825-1 (2007 - 03)



a) Rayo láser

**General**

El distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser visible que sale por el objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 3R según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser"

Mirar directamente al rayo láser puede resultar peligroso (riesgo ocular de bajo nivel), en especial durante una exposición ocular deliberada. El rayo puede provocar deslumbramiento, ceguera por destello e imágenes retardadas, sobre todo al trabajar en condiciones de escasa iluminación natural. El riesgo de daños provocados por los productos de láser clase 3R queda limitado debido a:

- a) que es poco probable que una exposición no intencional provoque condiciones adversas como por ejemplo, la alineación del rayo con la pupila,
- b) al margen de seguridad inherente a la exposición máxima permisible a la radiación láser (MPE)
- c) a la reacción natural de evitar la exposición a una fuente luminosa brillante, como es el caso de una radiación visible.

Descripción	Valor	
	TS50/TM50	MS50
Longitud de onda	650 nm - 690 nm	
Potencia de radiación media máxima	4.75 mW ± 5%	1.7 mW ± 5%
Duración de los impulsos	800 ps	1.5 ns
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	100 MHz	RL-Tracking, RL-Scan: 2 MHz RL-Pointer: 4 MHz
Divergencia del haz	0.2 mrad x 0.3 mrad	
NOHD (Nominal Ocular Hazard Distance) @ 0.25s	82 m / 269 ft	46 m / 150.9 ft

**ATENCIÓN**

Por razones de seguridad, los productos láser de clase 3R deben considerarse como potencialmente peligrosos.

**Medidas preventivas:**

- 1) Evitar observar directamente el rayo.
- 2) No dirigir el rayo a terceros.

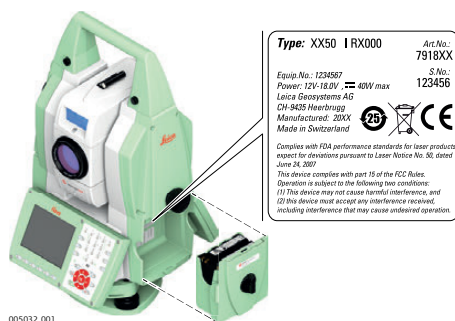
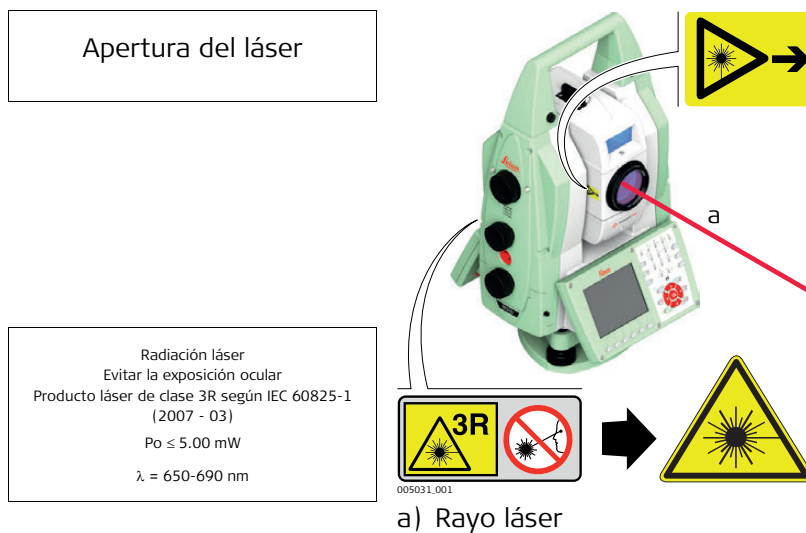
**ATENCIÓN**

Posibles riesgos debido al reflejo de los rayos al incidir sobre superficies como prismas, espejos, superficies metálicas, ventanas. etc.

**Medidas preventivas:**

- 1) No dirigir la visual a superficies que reflejen como un espejo o que produzcan reflexiones no intencionadas.
- 2) Cuando el láser esté conectado en modo de funcionamiento Puntero láser o en Medición de distancias, no mirar a través del dispositivo de puntería, ni junto a él, a prismas u otros objetos reflectantes. La vista a los prismas sólo está permitida mirando a través del anteojo.

## Rótulo



### 1.6.4

## Capacidad de enfoque automático de la cámara telescópica

### General

Los modelos TS50, TM50 I y MS50 de las series Leica Nova incluyen una cámara telescópica coaxial con capacidad de enfoque automático. Al utilizar las funciones de enfoque automático, un rayo láser visible puede salir del anteojo (dependiendo del modo de enfoque).

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser"

Estos productos son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual, son seguros e inoocuos para la vista.

Descripción	Valor	
	TS50/TM50	MS50
Longitud de onda	650 nm - 690 nm	
Potencia de radiación media máxima	0.37 mW	0.1 mW
Duración de los impulsos	800 ps	1.5 ns
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	100 MHz	Paquetes irregulares máx. 670 kHz
Divergencia del haz	0.2 mrad x 0.3 mrad	
Longitud de onda	650 nm - 690 nm	

## Rótulo

Producto de clase de láser 1 según la norma IEC 60825-1 (2007 - 03)



### 1.6.5

### Automatic Target Aiming ATR

#### General

El seguimiento automático del prisma ATR integrado en este producto genera un rayo láser invisible que sale por el objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser"

Estos productos son aquellos que, en condiciones previsible y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual, son seguros e inoocuos para la vista.

Descripción	Valor		
	TM50	TS50	MS50
Longitud de onda	785 nm		
Potencia de radiación media máxima	3 mW	6.2 mW	
Duración de los impulsos	≤17 ms		
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	≤29 Hz	≤194 Hz	≤180 Hz
Divergencia del haz	11 mrad	25 mrad	

## Rótulo

Producto de clase de láser 1 según la norma IEC 60825-1 (2007 - 03)



### 1.6.6

### PowerSearch PS



Sólo es válido para el MS50 y el TS50 I.

#### General

La función PowerSearch integrada en este producto genera un rayo láser invisible que sale por el objetivo del anteojo.

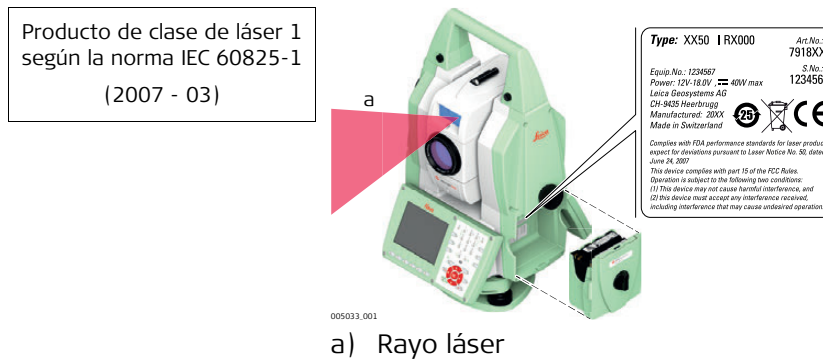
El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser"

Estos productos son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual, son seguros e inocuos para la vista.

Descripción	Valor
Longitud de onda	850 nm
Potencia de radiación media máxima	11 mW
Duración de los impulsos	20 ns, 40 ns
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	24.4 kHz
Divergencia del haz	0.4 mrad x 700 mrad

## Rótulo



## 1.6.7

### Auxiliar de puntería EGL

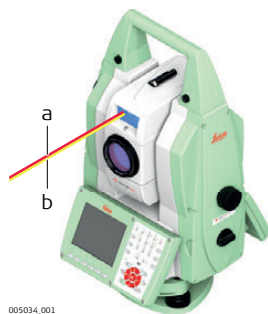


Sólo es válido para el MS50 y el TS50 I.

## General

El auxiliar de puntería EGL integrado genera un rayo de luz LED visible que sale por la parte anterior del anteojo.

- ☞ El producto descrito en esta sección no se considera dentro de la norma IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser".
- El producto descrito en esta sección se clasifica como parte de un grupo aparte según la norma IEC 62471 (2006-07) y no representa riesgo alguno siempre y cuando se utilice y conserve según se indica en el presente manual de empleo.



- a) Rayo LED rojo
- b) Rayo LED amarillo

**General**

La plomada láser integrada en el producto genera un rayo visible que sale de la parte inferior del producto.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 2 según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser"

Estos productos no representan riesgo alguno durante exposiciones momentáneas, aunque observar directamente al rayo si puede resultar peligroso. El rayo puede provocar deslumbramiento, ceguera por destello e imágenes retardadas, sobre todo al trabajar en condiciones de escasa iluminación natural.

Descripción	Valor
Longitud de onda	650 nm - 690 nm
Potencia de radiación media máxima	0.95 mW
Duración de los impulsos	c.w.
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	c.w.
Divergencia del haz	< 1.5 mrad



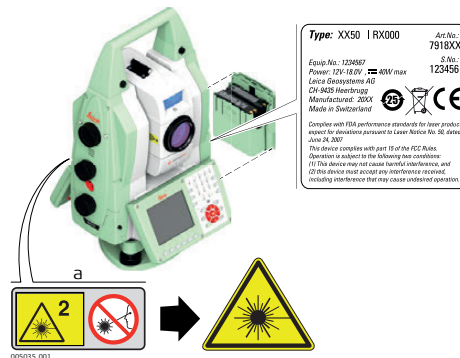
**ATENCIÓN**

Los productos láser clase 2 se consideran peligrosos para la vista.

**Medidas preventivas:**

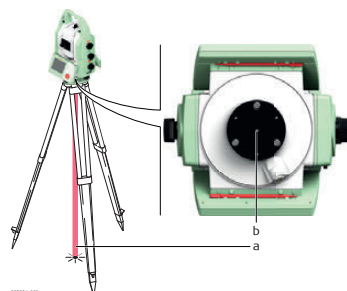
- 1) No mirar directamente el rayo.
- 2) No dirigir el rayo a personas.

**Rótulo**



Radiación láser  
 No observar directamente el rayo láser  
 Producto de clase de láser 2  
 según la norma IEC 60825-1  
 (2007 - 03)  
 $P_o \leq 1.00 \text{ mW}$   
 $\lambda = 620 - 690 \text{ nm}$

a) En el caso correspondiente será sustituido por un rótulo de la clase 3R.



- a) Rayo láser
- b) Orificio de salida del rayo láser

**Descripción**

Denominamos compatibilidad electromagnética a la capacidad del producto de funcionar perfectamente en un entorno con radiación electromagnética y descarga electrostática, sin causar perturbaciones electromagnéticas en otros aparatos.

**ADVERTENCIA**

Posibilidad de interferir con otros aparatos a causa de radiación electromagnética.

Aunque el producto cumple los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir por completo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos.

**ATENCIÓN**

Posibilidad de perturbación de otros aparatos cuando el producto se utilice en combinación con accesorios de terceros, por ejemplo, ordenadores de campo, PCs u otros equipos electrónicos, cables diversos o baterías externas.

**Medidas preventivas:**

Utilice sólo el equipo y los accesorios recomendados por Leica Geosystems. Ellos cumplen en combinación con el producto los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables. Al utilizar computadoras u otros equipos electrónicos, prestar atención a la información de compatibilidad electromagnética proporcionada por el fabricante.

**ATENCIÓN**

Las interferencias causadas por radiación electromagnética pueden producir mediciones erróneas.

Aunque el producto cumple con los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir del todo la posibilidad de que una radiación electromagnética muy intensa llegue a perturbar el producto, por ejemplo, en la proximidad de emisoras de radio, radiotransmisores o generadores diesel.

**Medidas preventivas:**

Cuando se efectúen mediciones en estas condiciones hay que comprobar la calidad de los resultados de la medición.

**ATENCIÓN**

Si el producto está funcionando con un cable conectado sólo por uno de sus extremos (como cable de alimentación externa o cable de interfaz), se pueden sobrepasar los valores de radiación electromagnética permitidos y perturbar otros aparatos.

**Medidas preventivas:**

Mientras se esté trabajando con el producto los cables han de estar conectados por los dos lados, por ejemplo del producto a la batería externa, del producto al ordenador.

**Radios o teléfonos móviles digitales****ADVERTENCIA**

Al utilizar el producto con radios o teléfonos móviles digitales:

Los campos electromagnéticos pueden causar perturbaciones en otros equipos, en instalaciones, en equipos médicos (como marcapasos o aparatos auditivos) y en aeronaves. También puede afectar a personas o animales.

**Medidas preventivas:**

Aunque el producto cumple con los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir del todo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos o de daños a personas o animales.

- No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales en las proximidades de distribuidores de gasolina, plantas químicas o áreas en las que exista riesgo de explosiones.
- No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales cerca de equipo médico.
- No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales a bordo de aviones.





El párrafo sombreado que va debajo sólo es aplicable a productos sin radio.



**ADVERTENCIA**

Las pruebas efectuadas han puesto de manifiesto que este equipo se atiene a los valores límite, determinados en la sección 15 de la normativa FCC, para instrumentos digitales de la clase B.

Esto significa que el instrumento puede emplearse en las proximidades de lugares habitados, sin que su radiación resulte molesta.

Los equipos de este tipo generan, utilizan y emiten una frecuencia de radio alta y, en caso de no ser instalados conforme a las instrucciones, pueden causar perturbaciones en la recepción radiofónica. En todo caso, no es posible excluir la posibilidad de que se produzcan perturbaciones en determinadas instalaciones.

Si este equipo causa perturbaciones en la recepción radiofónica o televisiva, lo que puede determinarse al apagar y volver a encender el equipo, el operador puede intentar corregir estas interferencias de la forma siguiente:

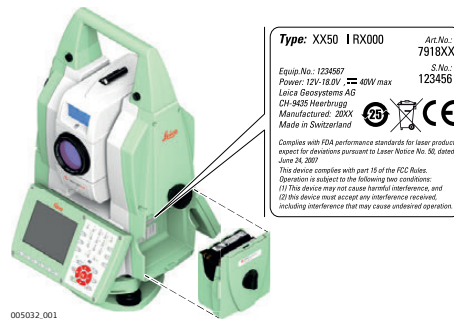
- cambiando la orientación o la ubicación de la antena receptora.
- aumentando la distancia entre el equipo y el receptor.
- conectando el instrumento a un circuito distinto al del instrumento.
- asesorándose por el vendedor o algún técnico de radio-televisión.



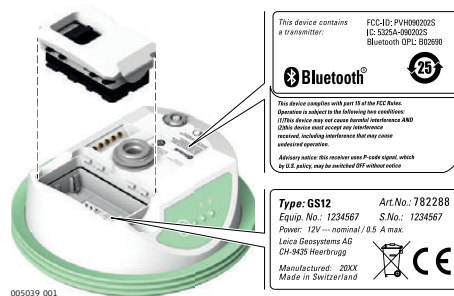
**ADVERTENCIA**

Si en el instrumento se efectúan modificaciones que no estén explícitamente autorizadas por Leica Geosystems, el derecho de uso del mismo por parte del usuario puede verse limitado.

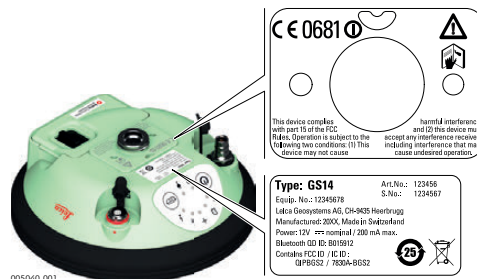
**Etiquetado del MS50/TS50/TM50**



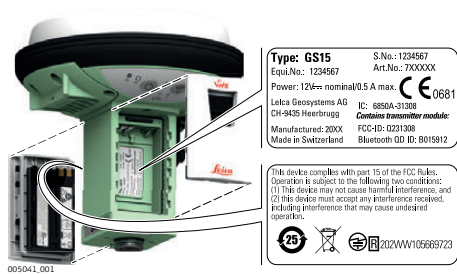
**Etiquetado del GS08plus, GS12**



**Rótulo GS14**



## Rótulo GS15



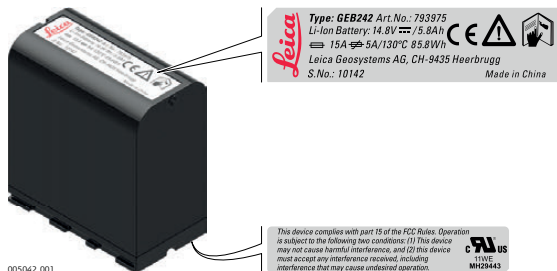
**Type: GS15** S.No.: 1234567  
 Equi.No.: 1234567 Art.No.: 700000  
 Power: 12V nominal/0.5 A max. CE 0681  
 Leica Geosystems AG IC: 6952A-2128  
 CH-9435 Heerbrugg Contains transmitter module:  
 Manufactured: 20XX FCC-ID: 0231308  
 Made in Switzerland Bluetooth GD ID: B015912

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

25

002WV106689723

## Rótulo FCC GEB242

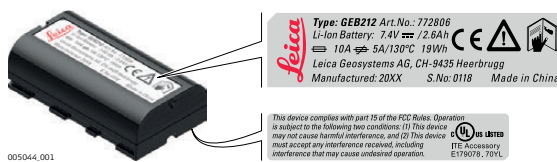


**Type: GEB242** Art.No.: 793975  
 Li-Ion Battery, 14.8V 5.8Ah  
 15A 5A/130°C 85.8Wh  
 Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg  
 S.No.: 10142 Made in China

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC US  
 15V  
 MH29443

## Rótulo de batería interna GEB211, GEB212, GEB221, GEB222

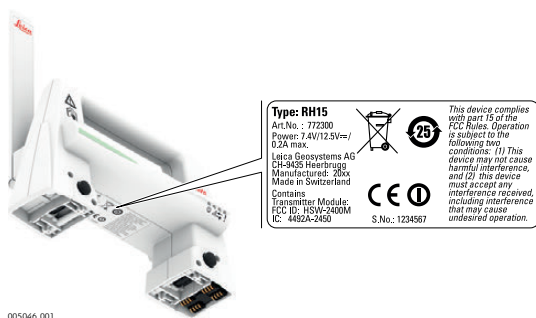


**Type: GEB212** Art.No.: 772806  
 Li-Ion Battery, 7.4V 2.6Ah  
 10A 5A/130°C 19Wh  
 Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg  
 Manufactured: 20XX S.No.: 0118 Made in China

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC US  
 15V  
 E178079, 70YL  
 ETE Accessory

## Rótulo RadioHandle RH15



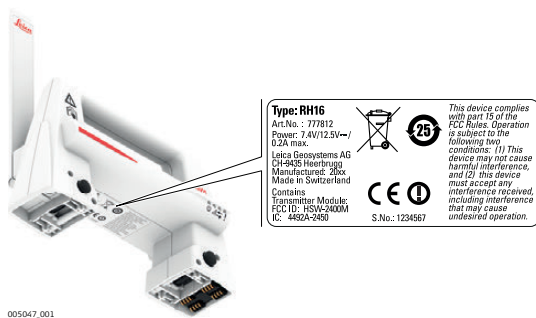
**Type: RH15**  
 Art.No.: 772800  
 Power: 7.4V/12.5V= / 0.2A max.  
 Leica Geosystems AG  
 CH-9435 Heerbrugg  
 Manufactured: 20XX  
 Made in Switzerland  
 Contains Transmitter Module:  
 FCC ID: HSW-2400M  
 IC: 4462A-2460 S.No.: 1234567

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

25

CE 0

## RH16



**Type: RH16**  
 Art.No.: 777812  
 Power: 7.4V/12.5V= / 0.2A max.  
 Leica Geosystems AG  
 CH-9435 Heerbrugg  
 Manufactured: 20XX  
 Made in Switzerland  
 Contains Transmitter Module:  
 FCC ID: HSW-2400M  
 IC: 4462A-2460 S.No.: 1234567

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

25

CE 0

## 2 Descripción del sistema

### 2.1 Componentes del Sistema

**Descripción general** Se emplea el término general MS50/TS50/TM50 para referirse a las diversas estaciones totales de Leica Nova Series.

#### Componentes principales



Componente	Descripción
MS50/TS50/TM50	<ul style="list-style-type: none"><li>• un instrumento para medir, calcular y tomar datos.</li><li>• comprende diferentes modelos con varias clases de precisión.</li><li>• integrada con un sistema GNSS adicional para formar una SmartStation.</li><li>• se combina con el controlador CS para efectuar levantamientos a control remoto.</li><li>• se conecta con LEICA Infinity para visualizar, intercambiar y gestionar datos.</li></ul>
Controlador CS	Controlador multiuso para controlar el MS50/TS50/TM50 a distancia.
LEICA Infinity	Un software de oficina formado por un conjunto de programas estándar y ampliados para visualizar, intercambiar y gestionar datos.

#### Términos y abreviaturas

En este manual se pueden encontrar los siguientes términos y abreviaturas:

Término	Descripción
RCS	Levantamiento a control remoto ( <b>R</b> emote <b>C</b> ontrol <b>S</b> urveying)
EDM	Medición Electrónica de Distancias EDM hace referencia al distanciómetro láser incorporado en el instrumento para permitir la medición de distancias. Están disponibles dos modos de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modo <b>Infrarrojo (IR)</b>. Este modo permite medir distancias a prismas. En el TS50/TM50, incorpora el modo <b>LO</b> para medir distancias largas a prismas. En el MS50, el modo <b>STD</b> se utiliza para todos los intervalos de distancia, incluso a distancias largas a prismas.</li><li>• Modo <b>Sin Prisma(RL)</b>. Este modo permite medir distancias sin prismas.</li></ul>
PinPoint	PinPoint se refiere a la tecnología de medición de distancias sin reflector, que permite un mayor alcance de medición con un menor tamaño del punto láser. Están disponibles dos opciones: R1000 y R2000.

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
EGL	Auxiliar de puntería Un EGL montado en el instrumento ayuda en la puntería al prisma. Consta de dos luces de diferentes colores situadas en la carcasa del anteojo del instrumento. La persona que lleva el prisma puede alinearse con la línea de puntería del instrumento.
ATR	Reconocimiento automático del prisma (ATR) ATR se refiere al sensor del instrumento que permite la puntería precisa automática a un prisma.
Autofocus	Los instrumentos equipados con enfoque automático permiten efectuar esta acción con el sistema óptico del anteojo.
Automatizado	Los instrumentos equipados con Modo puntería se denominan <b>Automatizados</b> . <b>Modo puntería</b> se refiere al sensor del instrumento que permite la puntería precisa automática a un prisma. Se dispone de tres modos de automatización con <b>Modo puntería</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual: sin <b>Modo puntería</b> - sin automatización y sin seguimiento.</li> <li>• Automático: reconocimiento automático de un prisma.</li> <li>• LOCK: seguimiento automático de un prisma ya visado.</li> </ul>
Cámara telescópica	La cámara se encuentra localizada de forma coaxial en el anteojo del instrumento y utiliza el aumento de 30x del sistema óptico del anteojo.
Cámara de visualización	La cámara de visualización se encuentra en la parte superior de la carcasa del anteojo y tiene un focal fijo sin aumento óptico.
PowerSearch	PowerSearch se refiere al sensor del instrumento que permite la rápida localización automática de un prisma.
SmartStation	Un instrumento Leica Nova TPS integrado con un sistema GNSS adicional, formado por componentes de hardware y software, constituye una SmartStation. Una SmartStation se compone de una SmartAntenna y de un SmartAntenna Adapter. La SmartStation ofrece un método adicional para estacionar el instrumento, determinando las coordenadas del punto en que se ha estacionado el instrumento. Los principios GNSS y la funcionalidad de la SmartStation derivan de los principios y de la funcionalidad de los instrumentos Leica Viva GNSS.
SmartAntenna	SmartAntenna con Bluetooth incorporado es un componente de la SmartStation. Se puede utilizar también sobre un bastón con un controlador CS10/CS15. Los modelos compatibles con un instrumento MS50/TS50/TM50 son el GS08plus/GS12/GS14/GS15. Se detallan claramente las diferencias que haya entre los modelos.
RadioHandle	Un componente de RCS es el RH15/RH16 RadioHandle. Este es un instrumento con un radio módem integrado con la antena incorporada y un asa para su transporte.
Cubierta lateral para comunicación	Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth incorporado, ranura para tarjeta SD, puerto USB, WLAN y RadioHandle incorporado es estándar para el instrumento MS50/TS50/TM50 y es un componente de la SmartStation. En combinación con el RH15/RH16 RadioHandle, es también un componente del RCS.

## Modelos del instrumento

Modelo	TM50 R1000	TM50 I R1000	TS50 I R1000	MS50 R2000
Medición Angular	✓	✓	✓	✓
Medición de distancias a prismas	✓	✓	✓	✓
Medición de distancias a cualquier superficie (sin prisma)	✓	✓	✓	✓
Motorizada	✓	✓	✓	✓
Reconocimiento Automático del Prisma (distancias largas)	✓	✓	-	-
Reconocimiento Automático del Prisma	-	-	✓	✓
Bloqueo	-	-	✓	✓
PowerSearch (PS)	-	-	✓	✓
Cámara	-	✓	✓	✓
Cámara telescópica	-	✓	✓	✓
Escaner	-	-	-	✓
Interfaz RS232/USB	✓	✓	✓	✓
Tarjeta SD y memoria USB como dispositivo de almacenamiento	✓	✓	✓	✓
Bluetooth	✓	✓	✓	✓
WLAN	✓	✓	✓	✓
Memoria Flash interna (1 GB)	✓	✓	✓	✓
Interfaz hotshoe para RadioHandle	✓	✓	✓	✓
Luces Guía de Replanteo (EGL)	-	-	✓	✓
Autofocus	-	✓	✓	✓
Fuente de alimentación electrónica ininterrumpible, gracias a la función de carga interna.	✓	✓	✓	✓

## 2.2

## Concepto del sistema

### 2.2.1

### Concepto del programa

#### Descripción

Todos los instrumentos utilizan el mismo concepto de software.

#### Software para los modelos TS

Tipo de programa	Descripción
Firmware TS (TS_xx.fw)	<p>Este programa incluye todas las funciones del instrumento.</p> <p>Los programas de aplicación Levantamiento y Configuración están integrados al firmware y no es posible eliminarlos.</p> <p>El idioma Inglés está integrado al firmware y no es posible eliminarlo.</p>
Idioma del programa (SYS_LANG.sxx)	<p>Están disponibles diversos idiomas para los instrumentos TS. Al idioma del programa también se le conoce como lenguaje del sistema.</p> <p>El inglés es el idioma por defecto. Se elige un idioma como idioma activo.</p>
Aplicaciones (xx.axx)	<p>Están disponibles diversos programas de aplicación para los instrumentos TS.</p> <p>Alguno de ellos se activan libremente y no requieren clave de licencia, y otros han de ser comprados y activados con una clave de licencia.</p> <p>Los programas de aplicación que requieren una clave de licencia se pueden ejecutar durante un periodo de prueba de 6 meses antes de solicitar la clave de licencia.</p>
Aplicaciones modificadas (xx.axx)	<p>Es posible desarrollar programas modificados, según la necesidades del usuario, utilizando el kit de desarrollo GeoC++ , además de ejecutar aplicaciones basadas en Windows CE, siempre y cuando la licencia de GeoCOM robotics se encuentre disponible. Puede solicitar información del ambiente de desarrollo GeoC++ a su representante local de Leica Geosystems .</p>

#### Transferencia de software



La transferencia de programas puede tardar algún tiempo. Antes de comenzar la transferencia, asegúrese de que la batería tiene por lo menos un 75% de carga y no la retire durante el proceso de transferencia.

Software para	Descripción
Todos los modelos TS	<p>El SmartWorx Viva se guarda en la RAM flash del instrumento TS.</p> <p><b>Instrucciones para la actualización de software</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Descargar el archivo más reciente del firmware del TS de <a href="https://myworld.leica-geosystems.com">https://myworld.leica-geosystems.com</a>. Consultar "Introducción".</li><li>• Conectar el instrumento TS al PC. Consultar "4.2 Conexión a un PC".</li><li>• Copiar el archivo del firmware TS a una carpeta del sistema de la tarjeta SD Leica.</li><li>• Encender el instrumento TS. En SmartWorx Viva seleccionar <b>Usuario\Herramientas &amp; Utilidades\Carga firmware &amp; programas</b>. Seleccionar <b>Objeto a transferir: Firmware</b>.</li><li>• Al finalizar la transferencia, aparecerá un mensaje de notificación.</li></ul>

## 2.2.2

### Concepto de alimentación

#### General

Use las baterías, cargadores y accesorios Leica Geosystems o los recomendados por Leica Geosystems para asegurar la operación correcta del instrumento.

#### Opciones para la alimentación

Modelo	Fuente de alimentación
MS50/TS50/TM50	<p>Internamente a través de una batería GEB242, o bien Externamente a través de un cable GEV219 y una batería GEB171 .</p> <p>En caso de conectar una fuente de alimentación externa y de insertar la batería interna, se utilizará la fuente de alimentación externa como ajuste por defecto. Es posible configurar la fuente de alimentación principal como la batería interna o como la fuente de alimentación externa. Si ambas fuentes de alimentación están disponibles, la batería interna se utiliza como fuente de alimentación electrónica ininterrumpible, gracias a la función de carga de batería interna.</p>
SmartAntenna	Internamente, mediante la batería GEB211/GEB212 colocada en la antena.

## 2.2.3

### Concepto de registro de los datos

#### Descripción


Los datos se registran en un dispositivo de memoria. El dispositivo de memoria puede ser una tarjeta SD o una memoria interna. Para la transferencia de datos también se puede usar una memoria USB.

#### Dispositivo de memoria

Tarjeta SD: Todos los instrumentos tienen una ranura para tarjeta SD. Una tarjeta SD se puede insertar y retirar. Capacidad disponible: 1 GB y 8 GB.

Memoria USB: Todos los instrumentos tienen un puerto USB integrado.

Memoria interna: Todos los instrumentos tienen una memoria integrada. Capacidad disponible: 1 GB.

 Aunque pueden utilizarse otras tarjetas SD, Leica Geosystems recomienda usar únicamente las tarjetas SD de Leica y no se hace responsable de la pérdida de datos o de cualquier otro error que pudiera producirse al usar una tarjeta que no sea de Leica.



Si durante la medición se desconectan los cables de conexión o se retira la tarjeta SD o la memoria USB, es posible la pérdida de datos. Retirar la tarjeta SD o la memoria USB o desconectar los cables únicamente cuando el instrumento TS esté apagado.

#### Transferencia de datos

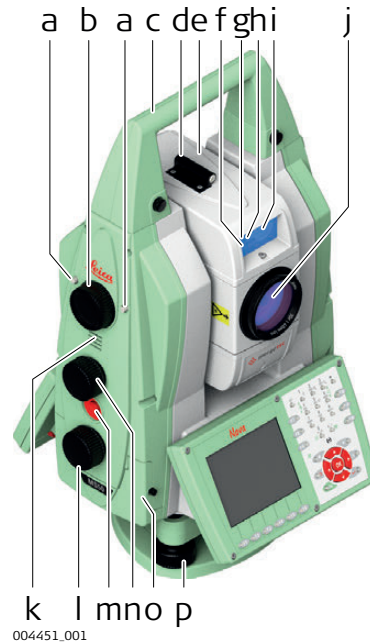
Existen diversas formas para transferir datos. Consultar "4.2 Conexión a un PC".



Las tarjetas SD se pueden utilizar directamente en una unidad OMNI drive suministrada por Leica Geosystems. Otras unidades para tarjeta PC pueden requerir de un adaptador.

## Componentes del instrumento, parte 1 de 2

Se muestra un instrumento MS50/TS50.



- a) Tecla de enfoque automático
- b) Tornillo para enfoque servo
- c) Asa de transporte
- d) Dispositivo de puntería
- e) Anteojo con EDM, ATR y, en caso de estar disponible, con sensores para la cámara. Para MS50/TS50 también EGL y PS.
- f) EGL, para MS50/TS50
- g) Cámara de visualización, para MS50/TS50/TM50 I
- h) PowerSearch, transmisor, para MS50/TS50
- i) PowerSearch, receptor, para MS50/TS50
- j) Óptica coaxial para mediciones de ángulos y distancias, cámara telescópica y puerto de salida del láser visible, para medición de distancias
- k) Altavoz
- l) Tornillo para movimiento horizontal
- m) Tecla SmartKey configurable por el usuario
- n) Tornillo para movimiento vertical
- o) Compartimiento para tarjeta SD y memoria USB
- p) Tornillo nivelante de la base

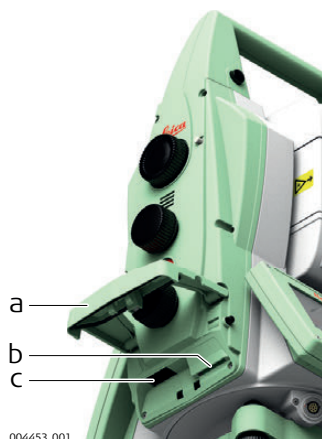
## Componentes del instrumento, parte 2 de 2



- q) Ocular intercambiable
- r) Nivel esférico
- s) Lápiz para la pantalla táctil
- t) Compartimiento de batería
- u) Tornillo para movimiento vertical
- v) Tornillo de fijación de la base nivelante
- w) Pantalla
- x) Teclado; para TM50 se ofrece la opción de segundo teclado

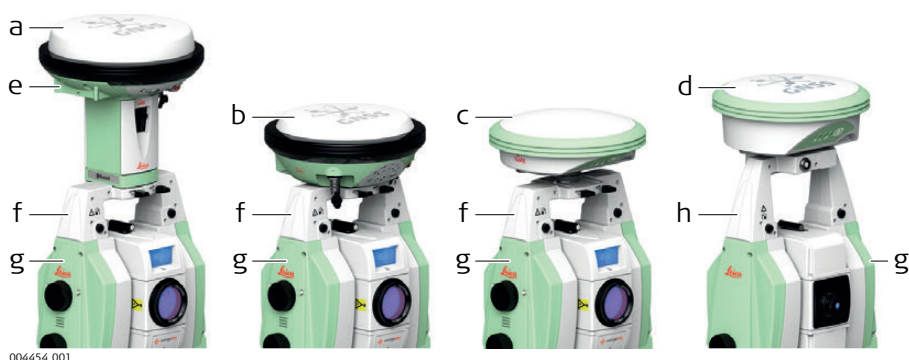


## Cubierta lateral para comunicación



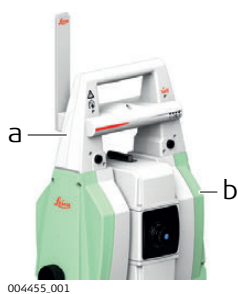
- a) Tapa abatible del compartimiento
- b) Puerto para tarjeta SD
- c) Puerto host USB para memoria USB

## Componentes del instrumento para SmartStation



- a) GS15 SmartAntenna
- b) GS14 SmartAntenna
- c) GS08plus SmartAntenna
- d) GS12 SmartAntenna
- e) Ranura para entrada de equipo RTK
- f) GAD110 SmartAntenna Adapter
- g) Cubierta lateral para comunicación
- h) GAD104 SmartAntenna Adapter

## Componentes del instrumento para RCS

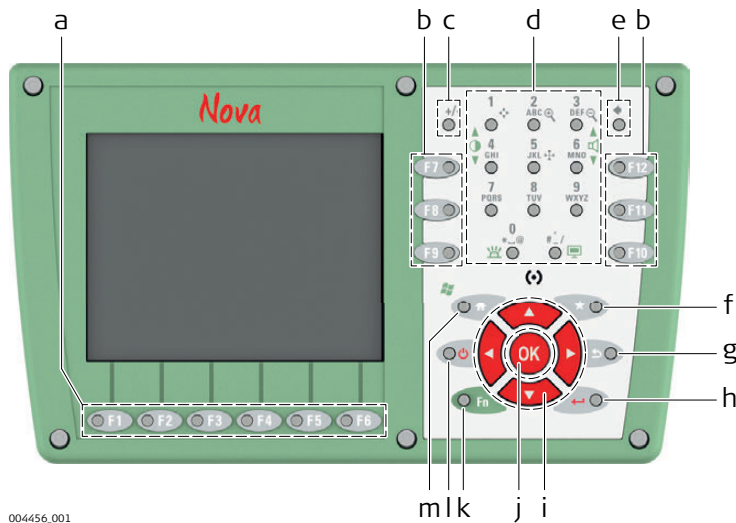


- a) RadioHandle
- b) Cubierta lateral para comunicación

# 3 Interfaz de usuario

## 3.1 Teclado

### Teclado MS50/TS50/TM50






004456.001

- a) Teclas de función **F1 - F6**
- b) Teclas de función **F7 - F12**
- c) Tecla  $\pm$
- d) Teclas alfanuméricas
- e) Retroceso
- f) Favoritos
- g) ESC
- h) ENTER
- i) Teclas de dirección
- j) **OK**
- k) **Fn**
- l) ON/OFF
- m) Home

### Teclas

Tecla	Función
Teclas de función <b>F1-F6</b>	Corresponden a las seis teclas programables que se encuentran en la parte superior de la pantalla cuando esta se activa.
Teclas de función <b>F7-F12</b>	Teclas configurables por el usuario para ejecutar comandos seleccionados o acceder a las pantallas elegidas.
Teclas alfanuméricas	Para teclear letras y números.
Esc	Abandona la pantalla actual sin guardar los cambios.
<b>Fn</b>	Alterna entre el primer y el segundo nivel de las teclas de función.
Enter	Selecciona la línea resaltada y conduce al siguiente menú / diálogo . Inicia el modo de edición para campos editables. Abre una lista de selección.
ON/OFF	Si el instrumento está apagado: Enciende el instrumento al mantenerla pulsada durante 2 seg. Si el instrumento está encendido: Cambia al menú Opciones de alimentación al mantenerla presionada durante 2 seg.
Favoritos	Accede al menú Favoritos.

Tecla		Función
Inicio		Accede al SmartWorx Viva Menú Principal. Cambia al menú Inicio de Windows CE al pulsar Fn simultáneamente.
Teclas de dirección		Mueven el cursor por la pantalla.
OK		Selecciona la línea resaltada y conduce al siguiente menú / diálogo . Inicia el modo de edición para campos editables. Abre una lista de selección.

## 3.2

### Principios de funcionamiento

#### Teclado y pantalla táctil

La interfaz de usuario se maneja a través del teclado o de la pantalla táctil con el lápiz suministrado. La línea de trabajo es la misma en introducciones por el teclado o por la pantalla táctil, la única diferencia radica en la manera en que se selecciona e introduce la información.

#### Manejo mediante el teclado

La información se selecciona y se introduce utilizando las teclas. Consultar "3.1 Teclado" para una descripción más detallada de las teclas y sus funciones.

#### Manejo mediante la pantalla táctil

La información se selecciona y se introduce en la pantalla utilizando el lápiz suministrado.

Funcionamiento	Descripción
Seleccionar un elemento	Tocar sobre la opción.
Iniciar el modo de edición en campos editables	Tocar sobre el campo editable.
Resaltar un elemento o partes de él para editarlo	Arrastrar el lápiz suministrado de izquierda a derecha del elemento.
Aceptar los datos introducidos en un campo editable y salir del modo de edición	Tocar en la pantalla fuera del campo editable.
Abrir un menú de contexto	Tocar sobre el elemento y mantenerlo pulsado durante 2 seg.

## 3.3

### Capacidad de enfoque automático de la cámara telescópica

#### Funcionalidad

El botón de enfoque automático se encuentra en el costado del instrumento.

Acción	Función
Al pulsar 1 vez	Se ejecuta un sólo enfoque automático. El enfoque automático está relacionado con el modo EDM seleccionado (mediciones con prismas o sin prismas).
Al pulsar 2 veces	Se ejecuta un nuevo enfoque automático. Se ejecuta un segundo enfoque automático, basado en la posición actual. Con este segundo enfoque automático se genera un pequeño movimiento del la lente de enfoque para encontrar la mejor posición del focal.
Al mantenerla pulsada durante 2 seg	Se inicia el enfoque automático continuo. Al pulsar la tecla nuevamente o al girar el círculo de enfoque servo, se detiene la función del enfoque automático.

# 4 Funcionamiento

## 4.1 Colocación de la película protectora para pantalla de la TS



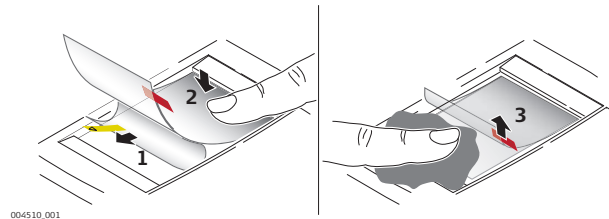
Se recomienda utilizar la película protectora para proteger la pantalla contra rasguños y polvo y para garantizar el funcionamiento óptimo de la pantalla táctil en ambientes húmedos o en condiciones extremas. Todos los instrumentos se entregan de fábrica con una película protectora colocada.

### Preparación

- La pantalla debe estar libre de polvo y grasa.
- Para limpiar la pantalla, utilizar el paño de microfibra que se entrega con el equipo.
- Colocar la película protectora en un ambiente seco y libre de polvo.

### Colocación de la película protectora para la pantalla, paso a paso

La película protectora se encuentra entre dos capas de protección. La película protectora tiene una etiqueta adhesiva plateada para desprender la hoja de protección de su base.






Paso	Descripción
1.	Tomar la etiqueta adhesiva amarilla con dos dedos y tirar de ella lentamente hacia arriba. El protector comenzará a desprenderse. No desprender más de 2 cm - 3 cm la base del protector.
2.	Fijar la hoja protectora adhesiva a partir del borde de la pantalla. Despegar poco a poco la base de la hoja protectora para adherir suavemente esta última a la pantalla.
3.	Retirar la capa protectora adicional que tiene la etiqueta roja.
4.	Es posible que se formen burbujas de aire entre la superficie de la pantalla y la hoja protectora. Puede eliminarlas con el paño de microfibra que se entrega con el equipo. ¡No use objetos afilados para eliminar las burbujas de aire!
5.	Si quedan restos de polvo o grasa debajo de la película protectora, o si es necesario reemplazarla, levantarla nuevamente con ayuda de un poco de cinta adhesiva.

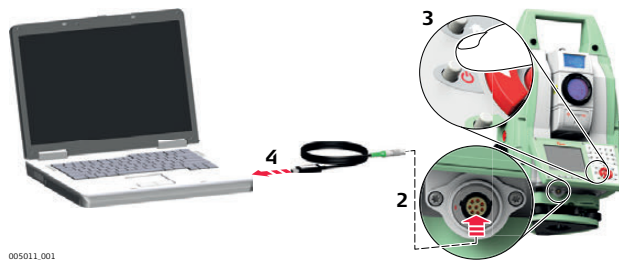


Microsoft ActiveSync (para PCs con sistema operativo Windows XP) o Windows Mobile Device Center (para PCs con sistema operativo Windows Vista o Windows 7/Windows 8) es el software de sincronización para PCs de bolsillo con Windows mobile. Microsoft ActiveSync o Windows Mobile Device Center permite establecer comunicación entre un PC y un PC de bolsillo con Windows mobile.

### Instalar controladores Leica Viva USB

Paso	Descripción
1.	Encender el PC.
2.	Introducir la tarjeta Leica Viva Series USB.
3.	Ejecutar el archivo <b>SetupViva&amp;GR_USB_XX.exe</b> para instalar los controladores necesarios para los instrumentos Leica Viva . Dependiendo de la versión del sistema operativo de su PC (32bits o 64bits), debe elegir alguno de los siguientes archivos de instalación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SetupViva&amp;GR_USB_32bit.exe</li> <li>• SetupViva&amp;GR_USB_64bit.exe</li> <li>• SetupViva&amp;GR_USB_64bit_itanium.exe</li> </ul>  Se debe ejecutar la instalación sólo una vez para todos los instrumentos Leica Viva .
4.	Aparecerá la ventana Bienvenido al asistente de instalación de controladores USB para Leica Viva & GR.  ¡Antes de continuar, revisar que todos los instrumentos Leica Viva estén desconectados de su PC!
5.	<b>Siguiente&gt;</b> .
6.	Aparece la ventana Listo para instalar el programa.
7.	Instalar Los controladores se instalarán en su PC.  Para PCs con sistema operativo Windows Vista o Windows 7/Windows 8: Si aún no está instalado, Windows Mobile Device Center también se instalará.
8.	Aparece la ventana Asistente de instalación completado.
9.	Activar la casilla He leído las instrucciones y pulsar Finalizar para salir del asistente.

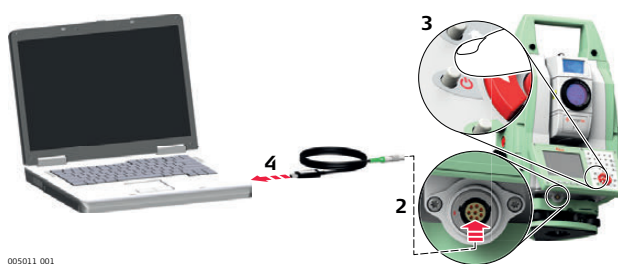
### Conexión de un cable USB al PC por primera vez, paso a paso



Paso	Descripción
1.	Encender el PC.
2.	Conectar el cable GEV234 o GEV261 en el puerto lemo del instrumento.
3.	Encender el instrumento TPS.
4.	Conectar el cable GEV234 o GEV261 al puerto USB del PC. El <b>Asistente de nuevo hardware detectado</b> se inicia automáticamente.
5.	Seleccionar <b>Sí, sólo esta vez. Siguiente&gt;</b> .



Paso	Descripción
6.	Seleccionar <b>Instalar el software automáticamente (Recomendado). Siguiente</b> >. El software para <b>Remote NDIS based LGS TS Device</b> se instalará en su PC.
7.	<b>Finalizar.</b>
8.	El <b>Asistente de nuevo hardware detectado</b> se inicia automáticamente por segunda vez.
9.	Seleccionar <b>Sí, sólo esta vez. Siguiente</b> >.
10.	Seleccionar <b>Instalar el software automáticamente (Recomendado). Siguiente</b> >. El software para <b>LGS TS USB Device</b> se instalará en su PC.
11.	<b>Finalizar.</b>
	Para PCs con sistema operativo Windows XP:
12.	Ejecutar el programa de instalación de ActiveSync si aún no se ha instalado.
13.	Activar la conexión USB en la ventana <b>Configuración de conexión</b> de ActiveSync.
	Para PCs con sistema operativo Windows Vista o Windows 7/Windows 8:
14.	Windows Mobile Device Center inicia automáticamente. De no ser así, inicie Windows Mobile Device Center.

### Conexión al PC a través de cable USB, paso a paso






Paso	Descripción
1.	Encender el PC.
2.	Conectar el cable GEV234 o GEV261 cable al instrumento TS.
3.	Encender el instrumento TS.
4.	Conectar el cable GEV234 o GEV261 al puerto USB del PC.
	Para PCs con sistema operativo Windows XP:
	☞ ActiveSync se iniciará automáticamente. Si no se ejecuta automáticamente, iniciar ActiveSync de forma manual. Ejecutar el programa de instalación de ActiveSync si aún no se ha instalado.
5.	Activar la conexión USB en la ventana <b>Configuración de conexión</b> de ActiveSync.
6.	Seleccionar <b>Explorar</b> en ActiveSync.
	☞ Las carpetas del instrumento TS se muestran bajo <b>Dispositivos móviles</b> . Las carpetas del dispositivo de almacenamiento de datos se pueden encontrar en cualquiera de las siguientes carpetas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leica Geosystems\SmartWorx Viva</li> <li>• <b>Tarjeta SD</b></li> <li>• <b>Dispositivo de memoria USB</b></li> </ul>
	Para PCs con sistema operativo Windows Vista o Windows 7/Windows 8:
	☞ Windows Mobile Device Center inicia automáticamente. De no ser así, inicie Windows Mobile Device Center.



**Encender el instrumento TS**


Pulsar y mantener pulsada la tecla de encendido (  ) durante 2 seg.  
 El instrumento TS debe tener una fuente de alimentación.

**Apagar el instrumento TS**

Pulsar y mantener pulsada la tecla de encendido (  ) durante 5 seg.  
 El instrumento TS debe estar encendido.  
 Para la puesta en estación de instrumentos en instalaciones permanentes con fuentes de alimentación externas (por ejem. para control), asegúrese de que la fuente de alimentación permanezca disponible hasta que el instrumento termine el proceso de apagado.

**Menú Opciones de energía**

Pulsar y mantener pulsada la tecla de encendido (  ) durante 2 seg. para abrir el menú Opciones de Energía.  
 El instrumento debe estar encendido.

Opción	Descripción
<b>Apagar</b>	Apagar el instrumento TS.
<b>Espera</b>	Activar en el instrumento TS el modo de suspensión.  En modo de suspensión, el instrumento TS se apaga y disminuye el consumo de energía. El reinicio desde el modo de ahorro es más rápido que efectuar un inicio en frío después de apagar el instrumento.
<b>Bloquear teclado</b>	Bloquea el teclado. Opciones para desbloquear el teclado.
<b>Apagar la pantalla táctil</b>	Inhabilita la pantalla táctil. Opciones para encender la pantalla táctil.
<b>Restablecer..</b>	Efectúa alguna de las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reiniciar (reinicia <b>Windows CE</b>)</li> <li>• <b>Restablecer Windows CE</b> (restablece Windows CE y los ajustes de comunicación a los ajustes por defecto de fábrica)</li> <li>• Restablecer software instalado (restablece los parámetros de todo el software instalado)</li> <li>• <b>Restablecer Windows CE y el software instalado</b> (restablece Windows CE y los parámetros de todo el software instalado)</li> </ul>

## 4.4

## Baterías

### 4.4.1

### Principios de funcionamiento

#### Carga / uso por primera vez

- La batería debe estar cargada antes de utilizarla por primera vez, ya que se entrega con una capacidad de carga lo más baja posible.
- El rango de temperaturas permisibles para cargar las baterías es de 0°C a +40°C / +32°F a +104°F. Para una carga óptima se recomienda, en la medida de lo posible, cargar las baterías con una temperatura ambiente baja de +10°C a +20°C / +50°F a +68°F.
- Es normal que la batería se caliente durante el proceso de carga. Al utilizar los cargadores recomendados por Leica Geosystems, no será posible cargar la batería si la temperatura es demasiado elevada.
- Para baterías nuevas o baterías que hayan sido almacenadas durante un período largo (> a tres meses), se recomienda efectuar un ciclo de carga/descarga.
- Para baterías de ion Litio, será suficiente efectuar un solo ciclo de descarga y carga. Se recomienda llevar a cabo este proceso cuando la capacidad de la batería indicada en el cargador o en algún otro producto de Leica Geosystems difiera significativamente de la capacidad disponible de la batería.

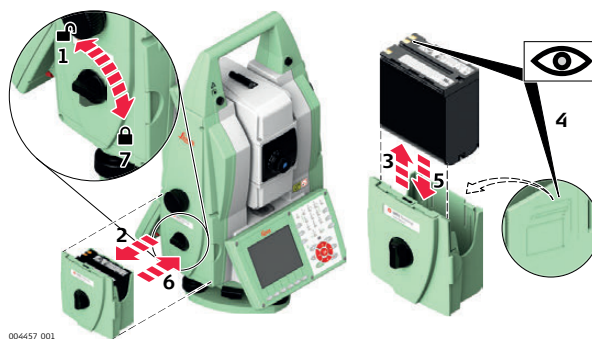
#### Operación / descarga

- Las baterías se pueden utilizar con temperaturas de -20°C a +55°C / -4°F a +131°F.
- Al utilizarlas con bajas temperaturas se reduce su capacidad de operación, mientras que las temperaturas altas reducen la vida útil de las baterías.

### 4.4.2

### Batería para el instrumento TS

#### Reemplazo de la batería, paso a paso



Paso	Descripción
1.	Situarse frente al instrumento de modo que el tornillo de movimiento vertical esté a la izquierda. El compartimento de la batería se encuentra debajo del tornillo para el movimiento vertical. Girar el botón a la posición vertical y abrir la tapa del compartimento de la batería.
2.	Sacar la carcasa protectora de la batería.
3.	Sacar la batería de la carcasa protectora.
4.	En la parte posterior de la carcasa de la batería se encuentra un pictograma de la batería, que sirve como guía para colocar la batería correctamente.
5.	Inserte la batería en el contenedor, asegurándose de que los contactos queden hacia afuera. Empuje la batería hasta escuchar un clic.
6.	Colocar la carcasa con la batería dentro del compartimento para la batería. Empujar la carcasa hasta que encaje completamente en el compartimento de la batería.
7.	Girar el botón para cerrar el compartimento de la batería. Asegurarse de que el botón está de nuevo en la posición horizontal original.

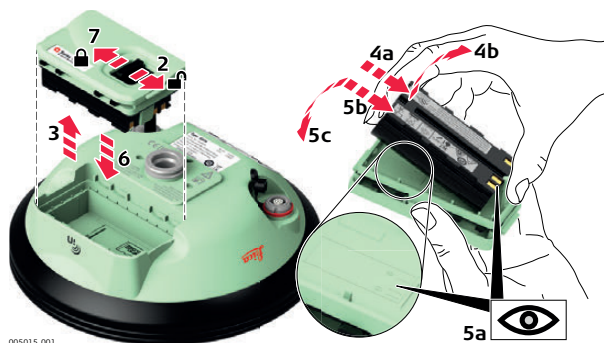


### Reemplazo de la batería, paso a paso (GS15)



Paso	Descripción
	Las baterías se introducen en la parte superior del instrumento.
1.	Empujar el seguro deslizante de uno de los compartimientos de las baterías en la dirección de la flecha con el símbolo de seguro abierto.
2.	Retirar la tapa del compartimiento de la batería.
3.	Con los contactos de la batería hacia arriba, deslizar la batería dentro de la cubierta del compartimiento.
4.	Empujar la batería hacia arriba hasta que se coloque correctamente.
5.	Introducir la tapa del compartimiento de la batería en el compartimiento.
6.	Empujar el seguro deslizante en dirección de la flecha con el símbolo de seguro cerrado.

### Reemplazo de la batería, paso a paso (GS14)



Paso	Descripción
1.	La batería se introduce en la parte superior del instrumento.
2.	Empujar el seguro deslizante del compartimiento de la batería en la dirección de la flecha con el símbolo de seguro abierto.
3.	Retirar la tapa del compartimiento de la batería.
4.	Empujar ligeramente la batería hacia arriba y simultáneamente, sacar la parte inferior de la batería. De esta forma, se libera la batería de su posición fija.
5.	Con los contactos de la batería hacia arriba, deslizar la batería dentro de la cubierta del compartimiento. Empujar la batería hacia arriba hasta que se coloque correctamente.
6.	Introducir la tapa del compartimiento de la batería en el compartimiento.
7.	Empujar el seguro deslizante en dirección de la flecha con el símbolo de seguro cerrado.

## 4.5

## Trabajar con el dispositivo de memoria



- Conserve seca la tarjeta.
- Utilícela únicamente en el rango de temperatura especificado.
- No doble la tarjeta.
- Proteja la tarjeta de golpes directos.



No respetar estas instrucciones puede derivar en pérdida de datos y/o en daños permanentes a la tarjeta.

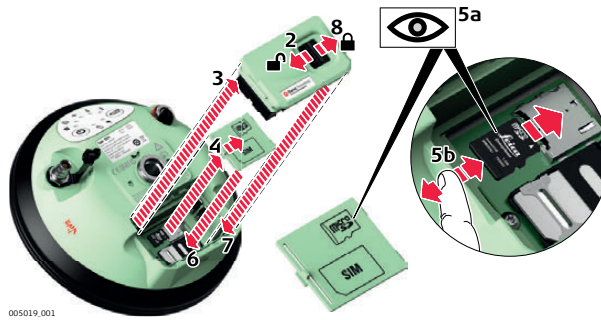
### Introducir y retirar una tarjeta SD en el instrumento, paso a paso

Paso	Descripción	
	La tarjeta SD se introduce en la ranura que se encuentra en la Cubierta de comunicación lateral del instrumento.	
1.	Para abrir el compartimiento de comunicación, pulsar la tecla que se encuentra en el costado de la Cubierta de comunicación lateral.	
	La tapa se abre automáticamente.	
2.	Deslizar firmemente la tarjeta SD dentro de la ranura hasta que se escuche un clic. Sostener la tarjeta con los contactos hacia arriba y en dirección del instrumento. No forzar la tarjeta para introducirla en la ranura.	
3.	Cerrar la tapa empujando hacia abajo la puerta. Empujar la puerta en la parte señalada a la mitad de la misma.	
4.	Para retirar la tarjeta SD, abrir el compartimiento de comunicación y presionar suavemente sobre la parte superior de la tarjeta para retirarla de la ranura.	

### Introducir y retirar una memoria USB, paso a paso

Paso	Descripción	
	La memoria USB se introduce en el puerto host USB que se encuentra dentro de la Cubierta de comunicación lateral del instrumento.	
1.	Para abrir el compartimiento de comunicación, pulsar la tecla que se encuentra en el costado de la Cubierta de comunicación lateral.	
	La tapa se abre automáticamente.	
2.	Deslizar firmemente la memoria USB con el logotipo de Leica en dirección del usuario dentro del puerto host USB hasta que se escuche un clic. No forzar la memoria USB para introducirla en el puerto.	
3.	Cerrar la tapa empujando hacia abajo la puerta. Empujar la puerta en la parte señalada a la mitad de la misma.	
4.	Para retirar la memoria USB, abrir la tapa del compartimiento y deslizar hacia fuera del puerto la memoria USB.	

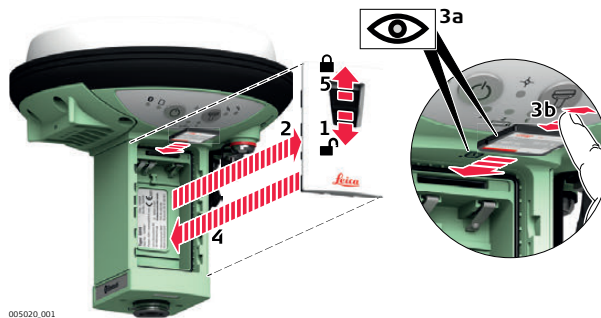
**Introducir una tarjeta microSD en el instrumento GS14, paso a paso**



005019.001

Paso	Descripción
	La extracción de la tarjeta microSD mientras el GS14 se encuentra encendido puede causar la pérdida de datos. Retirar la tarjeta microSD o desconectar los cables sólo cuando el instrumento GS14 esté apagado.
1.	La tarjeta microSD se introduce en la ranura que se encuentra en el compartimiento de la batería del instrumento.
2.	Empujar el seguro deslizante del compartimiento de la batería en la dirección de la flecha con el símbolo de seguro abierto.
3.	Retirar la tapa del compartimiento de la batería.
4.	Empujar el pestillo de la cubierta de la tarjeta SIM/microSD y retirar la cubierta.
5.	Deslizar firmemente la tarjeta microSD dentro de la ranura hasta que se escuche un clic.
6.	Introducir la cubierta para tarjeta SIM/microSD en la ranura para la tarjeta.
7.	Introducir la cubierta sobre el compartimiento de la batería.
8.	Empujar el seguro deslizante en dirección de la flecha con el símbolo de seguro cerrado.

**Introducir y retirar una tarjeta SD en el GS15 , paso a paso**



005020.001

Paso	Descripción
	La tarjeta SD se introduce en la ranura que se encuentra dentro del compartimiento 1 de la batería del instrumento.
1.	Empujar el seguro deslizante del compartimiento 1 en la dirección de la flecha con el símbolo de seguro abierto.
2.	Retirar la cubierta del compartimiento 1 de la batería.
3.	Deslizar firmemente la tarjeta dentro de la ranura hasta que se escuche un clic.
	No forzar la tarjeta para introducirla en la ranura. Sostener la tarjeta con los contactos hacia arriba y apuntando hacia la ranura.
	Para retirar la tarjeta, empujar el seguro deslizante del compartimiento 1 en la dirección de la flecha con el símbolo de seguro abierto y retirar la cubierta. Presionar suavemente sobre la parte superior de la tarjeta para retirarla de la ranura. Retirar la tarjeta SD.

Paso	Descripción
4.	Introducir la cubierta en el compartimiento 1 de la batería.
5.	Empujar el seguro deslizable en dirección de la flecha con el símbolo de seguro cerrado.

## 4.6

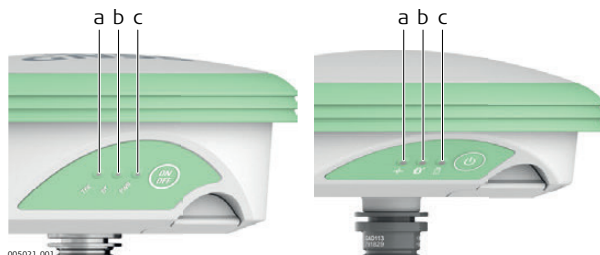
## Indicadores LED

### Indicadores LED

#### Descripción

El instrumento GS08plus/GS12 cuenta con indicadores LED (Light Emitting Diode). muestran el estado básico del instrumento.

#### Ilustración



- a) LED de seguimiento (TRK)
- b) LED Bluetooth (BT)
- c) LED de alimentación (PWR)

#### Descripción de los LED

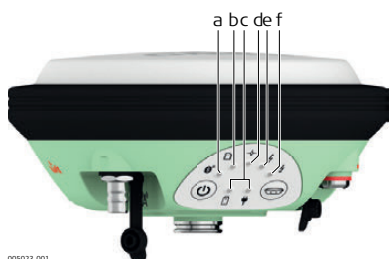
Si el	está	ENTONCES
TRK LED	apagado	No hay adquisición de señales de satélites.
	verde intermitente	hay menos de cuatro satélites con seguimiento, no hay posición disponible.
	verde	Existen suficientes satélites en seguimiento para calcular una posición.
	rojo	El instrumento GS08plus/GS12 se está inicializando.
LED BT	verde	Bluetooth se encuentra en modo de datos y listo para establecer conexión.
	morado	Bluetooth se está conectando.
	azul	bluetooth ya está conectado.
	azul intermitente	Los datos se están transfiriendo.
LED GS12 PWR	apagado	no hay energía.
	verde	energía correcta.
	verde intermitente	energía insuficiente. El tiempo que reste para contar con energía suficiente depende del tipo de operación, de la temperatura y de la edad de la batería.
LED GS08plus PWR	apagado	no hay energía.
	verde	El nivel de energía es de 100% - 20%.
	rojo	El nivel de energía es de 20% - 5%.
	rojo intermitente	Nivel bajo de energía (<5%). El tiempo que reste para contar con energía suficiente depende del tipo de operación, de la temperatura y de la edad de la batería.

## Indicadores LED

### Descripción

El El instrumento GS14 GNSS cuenta con indicadores LED (Light Emitting Diode). muestran el estado básico del instrumento.

### Ilustración



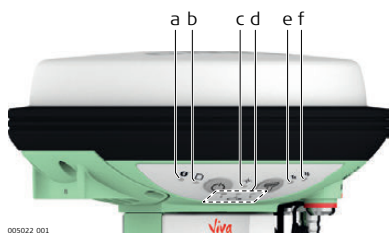
- a) LED Bluetooth
- b) LED de almacenamiento
- c) LEDs de alimentación
- d) LED de posición
- e) LED base RTK
- f) LED móvil RTK

## Indicadores LED en el GS15

### Descripción

El GS15 cuenta con indicadores LED (Light Emitting Diode), muestran el estado básico del instrumento.

### Ilustración



- a) LED Bluetooth
- b) LED de almacenamiento
- c) LED de posición
- d) LEDs de alimentación
- e) LED base RTK
- f) LED móvil RTK

### Descripción de los LED

SI el	está	ENTONCES
LED Blue-tooth	verde	Bluetooth se encuentra en modo de datos y listo para establecer conexión.
	morado	Bluetooth se está conectando.
	azul	bluetooth ya está conectado.
LED de almacenamiento	apagado	no hay tarjeta SD o el GS15 está apagado.
	verde	hay una tarjeta SD, pero no se están registrando datos en bruto.
	verde intermitente	se están registrando datos en brutos.
	amarillo intermitente	se están registrando datos en bruto pero queda menos del 10% de memoria.
	rojo intermitente	se están registrando datos en brutos pero queda menos del 5% de memoria.
	rojo	la tarjeta SD está llena, no se están registrando datos en bruto.
	rojo intermitente rápido	no hay tarjeta SD pero el GS15 está configurado para registrar datos en bruto.
LED de posición	apagado	no hay seguimiento de satélites o el GS15 está apagado.
	amarillo intermitente	existe un seguimiento de menos de cuatro satélites, por lo que aún no hay una posición disponible.

Si el	está	ENTONCES
	amarillo	está disponible una posición de navegación.
	verde intermitente	está disponible una posición de sólo código.
	verde	está disponible una posición fija RTK.
LED de alimentación (batería activa <sup>*1</sup> )	apagado	la batería no está conectada, está descargada o el GS15 está apagado.
	verde	el nivel de energía es de 40% - 100%.
	amarillo	el nivel de energía es de 20% - 40%. El tiempo que reste para contar con energía suficiente depende del tipo de operación, de la temperatura y de la edad de la batería.
	rojo	el nivel de energía es de 5% - 20%.
	rojo intermitente rápido	nivel bajo de energía (< 5%).
LED de alimentación (batería pasiva <sup>*2</sup> )	apagado	la batería no está conectada, está descargada o el GS15 está apagado.
	verde intermitente	el nivel de energía es de 40% - 100%. El LED se ilumina en color verde durante 1 seg. cada 10 seg.
	amarillo intermitente	el nivel de energía es de 20% - 40%. El LED se ilumina en color amarillo durante 1 seg. cada 10 seg.
	rojo intermitente	el nivel de energía es menor de 20%. El LED se ilumina en color rojo durante 1 seg. cada 10 seg.
LED móvil RTK	apagado	El GS15 se encuentra en modo base RTK o el GS15 está apagado.
	verde	GS15 se encuentra en modo móvil. No se están recibiendo datos RTK en la interfaz del dispositivo de comunicación.
	verde intermitente	GS15 se encuentra en modo móvil. Se están recibiendo datos RTK en la interfaz del dispositivo de comunicación.
LED base RTK	apagado	El GS15 se encuentra en modo móvil RTK o el GS15 está apagado.
	verde	GS15 se encuentra en modo base RTK. No se están transmitiendo datos RTK a la interfaz RX/TX del dispositivo de comunicación.
	verde intermitente	GS15 se encuentra en modo base RTK. Se están transmitiendo datos a la interfaz RX/TX del dispositivo de comunicación.

\*1 Batería que alimenta al instrumento GS15 GNSS .

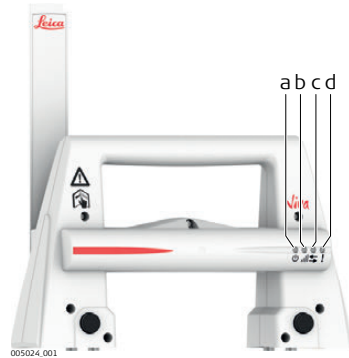
\*2 Otras baterías que se encuentran dentro del instrumento o conectadas al mismo, pero que no alimentan al GS15 GNSS .

## Indicadores LED en el RadioHandle

### Descripción

El RadioHandle cuenta con indicadores LED (Light Emitting Diode), los cuales muestran el estado básico del RadioHandle.

### Diagrama de los indicadores LED



- a) LED de energía
- b) LED de enlace
- c) LED de transferencia de datos
- d) LED del modo

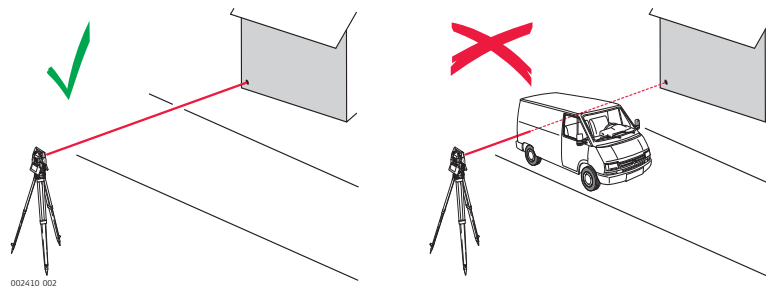
### Descripción de los indicadores LED

SI el	está	ENTONCES
LED de energía	apagado	no hay energía.
	verde	hay energía.
LED de enlace	apagado	no hay enlace por radio para el controlador.
	rojo	hay enlace por radio para el controlador.
LED de transferencia de datos	apagado	no hay transmisión de datos a/desde el controlador.
	verde o destellos verdes	hay transmisión de datos a/desde el controlador.
LED del modo	apagado	modo de datos.
	rojo	modo de configuración.

## 4.7

### Guía para obtener resultados correctos

#### Medición de distancias



Cuando se hacen mediciones utilizando el distanciómetro láser, los resultados pueden verse afectados por objetos que se interpongan entre el distanciómetro y la superficie sobre la que se quiere medir. Eso ocurre porque las mediciones sin prisma se efectúan a la primera superficie que refleje la suficiente energía para permitir la medición. Por ejemplo, si la superficie sobre la que se quiere medir es la superficie de un edificio pero se interpone un vehículo entre el distanciómetro láser y el edificio en el momento de efectuar la medición, ésta se hará a el vehículo. El resultado es la distancia al vehículo y no a la superficie del edificio.

Al utilizar el modo de mediciones de largo alcance (> 1000 m, > 3300 ft, disponible en el TS50/TM50) a prismas, si en el momento de efectuar la medición pasa un objeto a una distancia de hasta 30 m del EDM, la medición de distancia puede verse afectada de forma similar debido a la potencia de la señal láser.



También es posible efectuar mediciones en distancias cortas sin prisma, usando el modo **Infrarrojo (IR)** para aprovechar el reflejo natural de las superficies a medir. Las distancias se corrigen con la constante de adición definida para el prisma activo.



## ATENCIÓN

Debido a la normativa de seguridad en el uso de láser y a la precisión de medición, el uso del EDM para medición sin reflector de largo alcance sólo se permite a prismas que estén situados a más de 1000 m (3300 ft).



Las mediciones precisas a prismas deben hacerse en modo **Prisma**.



Al disparar la medición de distancia, el distanciómetro mide al objeto que en ese instante está en la trayectoria del rayo. Si entre el instrumento y el punto a medir hay una obstrucción momentánea (por ejemplo, un vehículo circulando, lluvia fuerte, niebla o nieve), el distanciómetro puede medir al obstáculo.



No medir simultáneamente con dos instrumentos al mismo objeto para evitar que se mezclen las señales de retorno.

## ATR/LOCK

Los instrumentos equipados con un sensor ATR permiten la medición automática de ángulos y distancias a prismas. El prisma se visa con el dispositivo de puntería. Después de iniciar una medición de distancia el instrumento apunta automáticamente al centro del prisma. Los ángulos vertical y horizontal y la distancia se miden al centro del prisma. El modo Lock permite al instrumento seguir al prisma en movimiento.



Lo mismo que todos los errores instrumentales el error de colimación del sistema de puntería automático del prisma tiene que determinarse periódicamente. Consultar "5 Comprobaciones y Ajustes" sobre el modo de comprobar y ajustar los instrumentos.



Si se dispara la medición mientras el prisma continúa moviéndose, puede que las mediciones de la distancia y de los ángulos no correspondan a la misma posición y las coordenadas pueden variar.



Si la posición del prisma cambia demasiado rápido, el sistema puede perder el prisma. Asegúrese de que la velocidad no excede de la especificada en los datos técnicos.

## Posicionamiento motorizado

El estacionamiento inestable del instrumento o las pequeñas vibraciones del mismo, provocadas por el tráfico pesado o por las actividades de construcción en las cercanías del instrumento, pueden provocar una variación en el posicionamiento del instrumento antes de alcanzar la posición final. Comprobar que la puesta en estación del instrumento sea estable, sobre todo si es necesario efectuar visuales inclinadas. Si el instrumento indica un posicionamiento incompleto, comprobar la desviación de la posición y repetir el comando de posición respectivo.



# 5 Comprobaciones y Ajustes

## 5.1 Información General

### Descripción

Los instrumentos de Leica Geosystems se fabrican, montan y ajustan con la mejor calidad posible. Los cambios rápidos de temperatura, los golpes o las tensiones pueden ocasionar reducción de la precisión del instrumento. Por eso se recomienda comprobar y ajustar de vez en cuando el instrumento, lo cual puede hacerse en el campo, efectuando procedimientos de medición específicos. Esos procedimientos van siendo guiados y se han de seguir de modo cuidadoso y preciso tal y como se describe en los capítulos siguientes. Se pueden ajustar mecánicamente otros errores y partes mecánicas del instrumento.

### Ajuste electrónico

Los siguientes errores instrumentales se pueden comprobar y ajustar de manera electrónica:

l, t	Errores de índice del compensador de los ejes longitudinal y transversal
i	Error de índice del círculo vertical, referido al eje principal
c	Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería
a	Error de perpendicularidad
ATR	Error de punto cero del ATR para Hz y V - opción
Cámara coaxial	Error del punto cero de la cámara coaxial, relación entre el punto principal de la cámara coaxial y el retículo en el anteojo en Hz y V: opción

Si en la configuración del instrumento están activados el compensador y las correcciones Hz, todos los ángulos medidos en el trabajo diario se corrigen automáticamente. Seleccionar **Menú Principal: Instrumento\Config Estac Total\Nivel burbuj & compensador** para verificar si la corrección de inclinación y la corrección Hz están activadas.

Los resultados se visualizan como errores, pero se usan con el signo contrario como correcciones al aplicarlos a las mediciones.

### Ver los errores de ajuste actuales

Para ver los errores de ajuste actuales, seleccionar **Menú Principal: Usuario\Comprobar & Ajustar** para acceder al **Menú Revisar y Ajustar**. Seleccionar la opción **Valores Actuales**.

### Ajuste mecánico

Las siguientes partes del instrumento se pueden ajustar mecánicamente:

- Nivel esférico en el instrumento y en la base nivelante
- Plomada óptica - opción en la base nivelante
- Todos los tornillos del trípode

### Mediciones precisas

Para obtener mediciones precisas en el trabajo cotidiano es importante:

- Comprobar y ajustar el instrumento de vez en cuando.
- Efectuar mediciones de alta precisión durante el procedimiento de revisión y ajuste.
- Medir los puntos en las dos posiciones del anteojo. Algunos errores instrumentales también se eliminan promediando los ángulos en las dos posiciones del anteojo.



Durante el proceso de fabricación los errores instrumentales son cuidadosamente determinados y puestos a cero. Como se ha dicho anteriormente, esos errores pueden cambiar; por eso, se recomienda encarecidamente volver a determinarlos en las situaciones siguientes:

- Antes de utilizar por primera vez el instrumento
- Antes de efectuar mediciones de mucha precisión
- Después de un transporte prolongado o en condiciones adversas

- Después de periodos largos de trabajo
- Después de periodos largos de almacenamiento
- Si la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura a la que se efectuó la última calibración es mayor de 20 °C

### Conjunto de errores que se ajustan electrónicamente

Error instrumental	Afecta a Hz	Afecta a V	Eliminación midiendo en las posiciones I y II	Corrección automática con un buen ajuste
c - Error de puntería	✓	-	✓	✓
a - Error de Muñones	✓	-	✓	✓
l - Error de índice del compensador	-	✓	✓	✓
t - Error de índice del compensador	✓	-	✓	✓
i - Error de índice del círculo vertical	-	✓	✓	✓
Error de colimación del ATR	✓	✓	-	✓
Error de colimación de la cámara coaxial	✓	✓	✓	✓

## 5.2

### Preparación



Antes de determinar los errores instrumentales hay que nivelar el instrumento utilizando el nivel electrónico. Seleccionar **Menú Principal: Instrumento \ Config Estac Total \ Nivel burbuj & compensador** para acceder a la pantalla **Nivel Circular & Compensador**.

La base nivelante, el trípode y el suelo deben ser muy estables y seguros frente a vibraciones y otras perturbaciones.



El instrumento deberá protegerse de la luz solar directa para evitar el calentamiento.

También se recomienda evitar el fuerte centelleo y la turbulencia del aire. Las mejores condiciones se dan por la mañana temprano o con el cielo cubierto.



Antes de empezar a trabajar hay que dejar que el instrumento se adapte a la temperatura ambiente. Aproximadamente, dos minutos por cada °C de diferencia entre la temperatura de almacenamiento y la temperatura ambiente, pero al menos 15 minutos de espera.



Obsérvese que, incluso tras un buen ajuste del ATR, es posible que la cruz reticular no se posicione exactamente en el centro del prisma después de efectuar una medición con ATR. Sin embargo, se trata de un efecto normal. Generalmente el anteojo no se posiciona en el mismo centro del prisma para acelerar la medición con ATR. Estas pequeñas desviaciones del centro se calculan individualmente en cada medición y se corrigen de forma electrónica. Eso significa que los ángulos horizontal y vertical se corrigen dos veces: primero, mediante los errores del ATR determinados para Hz y V, y después mediante las pequeñas desviaciones de la puntería actual.

## Paso siguiente

Si se trata de	ENTONCES
ajustar una combinación de errores instrumentales	Consultar "5.3 Ajuste combinado (l, t, i, c, ATR y telecámara)".
ajustar el eje de muñones	Consultar "5.4 Ajuste del Error de Muñones (a)".
ajustar el nivel esférico	Consultar "5.5 Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante".
ajustar la plomada láser / óptica	Consultar "5.7 Comprobación de la plomada láser del instrumento".
ajustar el trípode	Consultar "5.8 Mantenimiento del trípode".

## 5.3 Ajuste combinado (l, t, i, c, ATR y telecámara)



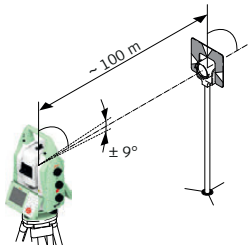
### Descripción

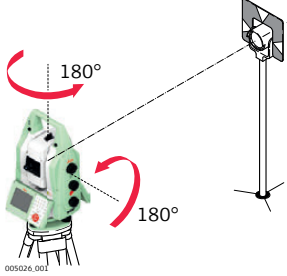



El procedimiento de ajuste combinado determina los siguientes errores instrumentales en un solo proceso:

l, t	Errores de índice del compensador de los ejes longitudinal y transversal
i	Error de índice del círculo vertical, referido al eje principal
c	Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería
ATR Hz	Error de punto cero del ATR para el ángulo Hz - opción
ATR V	Error de punto cero del ATR para el ángulo V - opción
Cámara coaxial Hz	Error de punto cero de la cámara coaxial para el ángulo Hz - opción
Cámara coaxial V	Error de punto cero de la cámara coaxial para el ángulo vertical - opción

### Procedimiento de ajuste combinado, paso a paso

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	<b>Menú Principal: Usuario\Comprobar &amp; Ajustar</b>
2.	<b>Menú Revisar y Ajustar</b> Seleccionar la opción: <b>Comprobar &amp; ajustar el compensador, error de índice, error de colimación, ATR &amp; cámara coaxial</b>
3.	<b>Cont</b>
4.	<b>Medición Posición I</b> Si <b>Ajuste ATR</b> está activado, incluye la determinación de los errores de ajuste Hz y V del ATR, si el ATR está disponible.  Se recomienda utilizar un prisma circular de Leica limpio. No utilizar un prisma 360°. Si <b>Calibrar la cámara del objetivo</b> está activado y está disponible una cámara telescópica, el ajuste incluye la determinación del punto cero de la cámara telescópica.  Se recomienda utilizar un prisma circular de Leica limpio. No utilizar un prisma 360°.
5.	 Dirigir el anteojo con precisión a un prisma situado a unos 100m de distancia. El prisma ha de estar colocado a no más de $\pm 9^\circ / \pm 10$ gon del plano horizontal. El procedimiento se puede iniciar en cualquiera de las dos posiciones del anteojo.

Paso	Descripción
6.	<p><b>Medir</b> para medir y continuar en la siguiente pantalla.</p>  <p>Si está activada la casilla <b>Calibrar la cámara del objetivo</b>, apuntar con precisión hacia el mismo objetivo con la cámara telescópica, utilizando el auxiliar de puntería y el retículo digital de la pantalla. <b>Medir</b> para medir y continuar en la siguiente pantalla.</p> <p> La puntería precisa se tiene que efectuar manualmente en las dos posiciones del anteojo.</p>
7.	<p><b>Medición Posición II</b></p> <p><b>Medir</b> Para medir el mismo punto visado en la otra posición del anteojo.</p> <p>Si está activada la casilla <b>Calibrar la cámara del objetivo</b>, apuntar con precisión hacia el mismo objetivo con la cámara telescópica, utilizando el auxiliar de puntería y el retículo digital de la pantalla. <b>Medir</b> para medir al punto visado y calcular los errores instrumentales.</p>
	Si uno o más errores son mayores que los límites predefinidos, el procedimiento se debe repetir. Todas las mediciones de este ciclo son rechazadas y ninguna se promedia con los resultados de ciclos anteriores.
8.	<p>Estado Ajuste</p> <p><b>Nº de Mediciones:</b> Muestra el número de ciclos efectuados. Un ciclo consta de una medición en cada una de las posiciones I y II.</p> <p><b><math>\sigma</math> I Compens:</b> y líneas similares muestran las desviaciones típicas de los errores determinados. A partir de dos ciclos de mediciones se pueden calcular las desviaciones típicas.</p>
	Se recomienda medir al menos dos ciclos.
9.	<b>Cont</b> para continuar con el procedimiento de comprobaciones y ajustes.
10.	<p>Seleccionar <b>Quiero añadir otro ciclo de calibración</b> si desea añadir más ciclos de mediciones. <b>Conty</b> continuar con el paso 4.</p> <p>o bien</p> <p>Seleccionar <b>Quiero terminar la calibración y almacenar los resultados</b> para finalizar el proceso de calibración. <b>Cont</b> para ver los resultados del ajuste.</p>
11.	<p>Seleccionar <b>Final</b> para aceptar los resultados. Después no es posible añadir más ciclos.</p> <p>o bien</p> <p>Seleccionar <b>ReHac</b> para rechazar todas las mediciones y repetir el procedimiento de calibración.</p> <p>o bien</p> <p><b>Atrás</b> regresa a la pantalla previa.</p>

### Paso siguiente

SI los resultados	ENTONCES
se van a memorizar	<b>Cont</b> sobrescribe los errores instrumentales antiguos con los nuevos si el estado Usar está configurado con la opción Sí.
se van a determinar de nuevo	<b>ReHac</b> rechaza todos los errores recién determinados y repite íntegramente el procedimiento. Consultar el párrafo "Procedimiento de ajuste combinado, paso a paso".


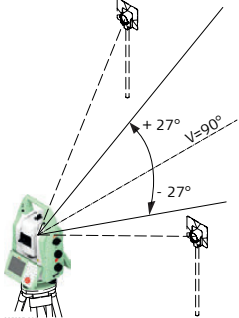
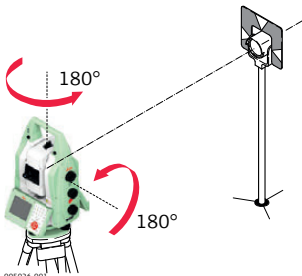



## Descripción

Este procedimiento de ajuste determina el siguiente error instrumental:

a Error de perpendicularidad

## Determinación del error de Muñones, paso a paso

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
	El error de colimación Hz (c) tiene que haber sido determinado antes de empezar este procedimiento.
1.	<b>Menú Principal: Usuario\Comprobar &amp; Ajustar</b>
2.	<b>Menú Revisar y Ajustar</b> Seleccionar la opción: <b>Eje Muñones (a)</b>
3.	<p><b>Medición Posición I</b></p>  <p>Apuntar con precisión el anteojo a un prisma situado a unos 100 m de distancia o menos, si no fuera posible. El prisma ha de estar colocado por lo menos a 27°/30 gon por encima o por debajo del plano horizontal. El procedimiento se puede iniciar en cualquiera de las dos posiciones del anteojo.</p>
4.	 <p><b>Medir</b> para medir y continuar en la siguiente pantalla.  La puntería precisa se debe efectuar manualmente en las dos posiciones del anteojo.</p>
5.	<p><b>Medición Posición II</b></p> <p><b>Medir</b> para medir al mismo prisma en la otra posición del anteojo y calcular el error de perpendicularidad.</p>
	Si el error es mayor que el límite predefinido, se debe repetir el procedimiento. Las mediciones de este ciclo son rechazadas y no se promedian con los resultados de ciclos anteriores.
6.	<p>Estado Ajuste</p> <p><b>Nº de Mediciones:</b> Muestra el número de ciclos efectuados. Un ciclo consta de una medición en cada una de las posiciones I y II.</p> <p><b>σ E-Muñones:</b> muestra la desviación típica del error de perpendicularidad determinado. A partir de dos ciclos de mediciones se puede calcular la desviación típica.</p>
	Se recomienda medir al menos dos ciclos.
7.	<b>Cont</b> para continuar con el procedimiento de comprobaciones y ajustes.
8.	Seleccionar <b>Quiero añadir otro ciclo de calibración</b> si desea añadir más ciclos de mediciones. <b>Conty</b> continuar con el paso 3. o bien

Paso	Descripción
	Seleccionar <b>Quiero terminar la calibración y almacenar los resultados</b> para finalizar el proceso de calibración. Después no es posible añadir más ciclos. <b>Cont</b> para ver los resultados del ajuste.
9.	Seleccionar <b>Final</b> para aceptar los resultados. Después no es posible añadir más ciclos. o bien Seleccionar <b>ReHac</b> para rechazar todas las mediciones y repetir el procedimiento de calibración.

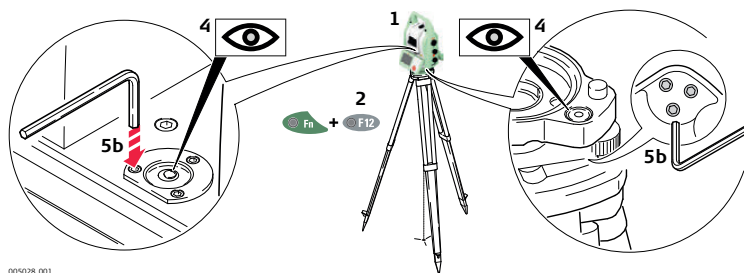
### Paso siguiente

SI los resultados	ENTONCES
se van a memorizar	<b>Cont</b> sobrescribe el antiguo error de muñones con el nuevo.
se van a determinar de nuevo	<b>ReHac</b> rechaza el error de muñones recién determinado y repite todo el procedimiento. Consultar el párrafo "Ajuste del Error de Muñones (a)".

## 5.5

### Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante

#### Ajuste paso a paso del nivel esférico




005028.001

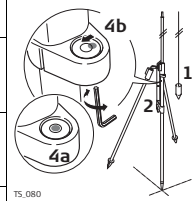
Paso	Descripción
1.	Colocar y asegurar el instrumento sobre la base nivelante y sobre un trípode.
2.	Utilizando los tornillos de la base nivelante, nivelar el instrumento con el nivel electrónico.
3.	Seleccionar <b>Instrumento\Config Estac Total\Nivel burbuj &amp; compensador</b> para acceder a la pantalla <b>Nivel Circular &amp; Compensador</b> .
4.	Revisar la posición del nivel esférico en el instrumento y en la base nivelante.
5.	a) Si ambos niveles esféricos se encuentran centrados, no es necesario efectuar ajustes adicionales b) Si alguno de los niveles esféricos o ambos no están centrados, efectuar el siguiente ajuste:
	Instrumento: Si el nivel sale del círculo, utilizar la llave Allen suministrada para centrarlo con los tornillos de ajuste. Girar el instrumento 200 gon (180°). Repetir el procedimiento de ajuste si el nivel esférico no permanece centrado.
	Base nivelante: Si el nivel sale del círculo, utilizar la llave Allen suministrada para centrarlo con los tornillos de ajuste.
	Después de efectuar los ajustes, todos los tornillos de ajuste deben tener la misma tensión de apriete y ninguno de ellos debe quedar sin tensión.

## 5.6

## Ajuste del nivel esférico en el bastón del prisma

### Ajuste del nivel esférico en el bastón del prisma, paso a paso

Paso	Descripción
1.	Suspender una plomada.
2.	Utilizar un bastón bípode para alinear el bastón del prisma paralelo a la línea de plomada.
3.	Revisar la posición del nivel esférico en el bastón del prisma.
4.	a) Si el nivel esférico se encuentra centrado, no es necesario efectuar ajustes adicionales.
	b) Si el nivel esférico no se encuentra centrado, utilizar la llave Allen para centrarlo con los tornillos de ajuste.
	Después de efectuar los ajustes, todos los tonillos de ajuste deben tener la misma tensión de apriete y ninguno de ellos debe quedar sin tensión.



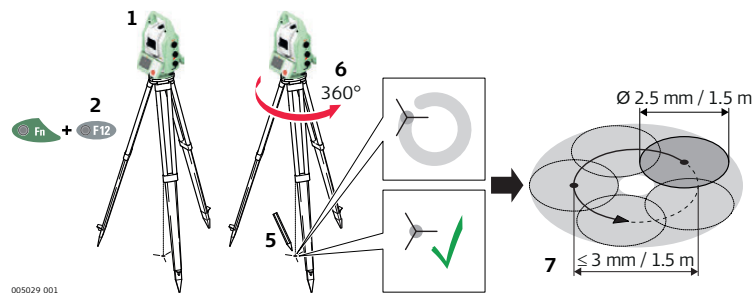
## 5.7

## Comprobación de la plomada láser del instrumento




La plomada láser está incorporada en el eje vertical del instrumento. En condiciones de trabajo normales no es necesario efectuar ajustes en la plomada láser. Si debido a influencias externas fuera necesario ajustar la plomada láser, el instrumento tendrá que ser enviado a un taller autorizado de servicio técnico Leica Geosystems.

### Comprobación de la plomada láser, paso a paso



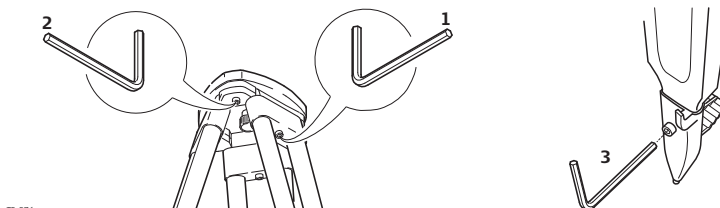
La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	Colocar y asegurar el instrumento sobre la base nivelante y sobre un trípode.
2.	Utilizando los tornillos de la base nivelante, nivelar el instrumento con el nivel electrónico.
3.	Seleccionar <b>Instrumento\Config Estac Total\Nivel burbuj &amp; compensador</b> para acceder a la pantalla <b>Nivel Circular &amp; Compensador</b> .
4.	La plomada láser se enciende al acceder a la pantalla <b>Nivel Circular &amp; Compensador</b> . Ajustar la intensidad de la plomada láser. El control de la plomada láser debe efectuarse sobre una superficie clara, plana y horizontal, como una hoja de papel.
5.	Marcar el centro del punto rojo en el suelo.
6.	Girar lentamente el instrumento 360° observando con atención el movimiento descrito por el punto láser rojo.
	A una distancia de 1.5 m el diámetro máximo del círculo descrito por el centro del punto láser no deberá exceder de 3 mm.

Paso	Descripción
7.	Si el centro del punto láser describe un movimiento circular perceptible o si se desplaza más de 3 mm del punto marcado al principio, es posible que sea necesario efectuar un ajuste. Infórmese en el taller autorizado de servicio técnico de Leica Geosystems más próximo. El diámetro del punto láser puede variar dependiendo del brillo y del tipo de superficie sobre la que incide. A una distancia de 1.5 m debe ser de aprox. 2.5 mm.

## 5.8 Mantenimiento del trípode

### Mantenimiento del trípode, paso a paso



La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
	Las uniones entre los componentes de metal y madera han de estar siempre firmes.
1.	Apretar ligeramente los tornillos de tuerca de las patas utilizando la llave Allen suministrada.
2.	Apretar las uniones articuladas de la cabeza del trípode lo suficiente para que al levantar el trípode del suelo se mantengan las patas abiertas.
3.	Apretar los tornillos Allen de las patas del trípode.



## 6 Cuidados y transporte

### 6.1 Transporte

---

<b>Transporte en el campo</b>	Cuando se transporte el equipo en el campo hay que procurar siempre <ul style="list-style-type: none"><li>• llevar siempre el equipo en su maletín original,</li><li>• o llevar al hombro el trípode con las patas abiertas, con el instrumento colocado y atornillado, todo ello en posición vertical.</li></ul>
<b>Transporte en un vehículo por carretera</b>	No se debe transportar nunca el instrumento suelto en el vehículo ya que podría resultar dañado por golpes o vibraciones. Siempre ha de transportarse dentro de su maletín y bien asegurado.
<b>Envío</b>	Para transportar el producto en tren, avión o barco utilizar siempre el embalaje original de Leica Geosystems completo (estuche de transporte y caja de cartón) u otro embalaje adecuado, para proteger el instrumento de golpes y vibraciones.
<b>Envío y transporte de las baterías</b>	Durante el transporte o envío de las baterías, el encargado del producto debe asegurarse de respetar las leyes y regulaciones nacionales e internacionales al respecto. Antes de efectuar el transporte o el envío, hay que contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.
<b>Ajuste en el campo</b>	Efectúe periódicamente mediciones de control y controle en el campo los parámetros de ajuste indicados en el Manual de empleo, principalmente si el producto ha sufrido una caída o después de largos periodos de almacenamiento o transporte.

---

### 6.2 Almacenamiento

---

<b>Producto</b>	Observar los valores límite de temperatura para el almacenamiento del equipo, especialmente en verano si se transporta dentro de un vehículo. Consultar "7 Datos técnicos" para obtener información acerca de los límites de temperatura.
<b>Ajuste en el campo</b>	Antes de utilizar el instrumento después de un tiempo de almacenamiento prolongado hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.
<b>Baterías de ion de litio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consultar "7 Datos técnicos" para obtener información acerca de los límites de temperatura</li><li>• Retirar las baterías del producto y del cargador antes de guardarlas en el almacén.</li><li>• Después del almacenamiento recargar las baterías antes de usarlas.</li><li>• Proteger las baterías de la humedad. Las baterías mojadas o húmedas deberán secarse antes de utilizarlas.</li><li>• Para minimizar la descarga automática de la batería, se recomienda su almacenamiento en un ambiente seco dentro de un rango de temperaturas de 0°C a +30°C/+32°F a +86°F.</li><li>• Dentro del rango de temperatura de almacenamiento recomendado, las baterías que contengan de un 40% a un 50% de carga se pueden almacenar hasta por un año. Si el periodo de almacenamiento es superior a ese tiempo, habrá que recargar las baterías.</li></ul>

---

## 6.3

## Limpieza y secado

### Producto y accesorios

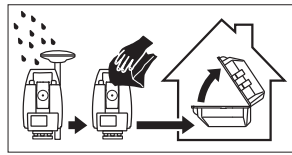
- Quitar el polvo de las lentes y los prismas, soplando.
- No tocar el cristal con los dedos.
- Limpiar únicamente con un paño limpio, suave y que no suelte pelusas. Si es necesario, humedecer un poco el paño con alcohol puro. No utilizar ningún otro líquido ya que podría dañar las piezas de plástico.

### Prismas empañados

Si los prismas están más fríos que la temperatura ambiente, se empañan. No basta simplemente con limpiarlos. Los prismas se deberán adaptar a la temperatura ambiente durante algún tiempo, debajo de la chaqueta o dentro del vehículo.

### Productos humedecidos

Secar el producto, el maletín de transporte, sus interiores de espuma y los accesorios a una temperatura máxima de 40°C / 104°F y limpiarlo todo. Retirar la cubierta de la batería y secar el compartimiento de la batería. Volver a guardarlo sólo cuando todo esté completamente seco. Cerrar siempre el maletín de transporte al trabajar en el campo.



### Cables y conectores

Mantener los conectores limpios y secos. Limpiar soplando cualquier suciedad depositada en los conectores de los cables de conexión.

## 6.4

## Mantenimiento



La revisión del producto se debe efectuar en un taller autorizado de servicio técnico de Leica Geosystems. Leica Geosystems recomienda efectuar una revisión anual del producto.

Ya que los instrumentos MS50/TS50/TM50 están equipados con un sistema de auto análisis, diseñado para garantizar un funcionamiento óptimo del motor y largos periodos de mantenimiento, Leica Geosystems recomienda efectuar la revisión del producto cuando se indique en la línea de mensajes de la interfaz de usuario.

## 7

## Datos técnicos

### 7.1

### Medición de ángulos

#### Precisión

Tipo	Desv. típ. Hz, V, ISO 17123-3		Unidad mínima visualizada	
	["]	[mgon]	["]	[mgon]
TM50 R1000/ TM50 I R1000	0.5	0.15	0.1	0.01
	1	0.30	0.1	0.01
TS50 I R1000	0.5	0.15	0.1	0.01
MS50 R2000	1	0.30	0.1	0.01

#### Características

Absoluta, continua, diametral.


### 7.2

### Medición de distancias con prismas

#### Alcance

Para TS50/TM50 - R1000:


Reflector	Alcance A		Alcance B		Alcance C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1, GPH1P)	1800	6000	3000	10000	3500	12000
Prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	800	2600	1500	5000	2000	7000
Mini prisma de 360° (GRZ101)	450	1500	800	2600	1000	3300
Mini prisma (GMP101)	800	2600	1200	4000	2000	7000
Prisma de dianas (GZM31) 60 mm x 60 mm	150	500	250	800	250	800
Power prism para guiado de máquinas (MPR122)	800	2600	1500	5000	2000	7000

 ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!

Distancia mínima de medición: 1.5 m

Para MS50 - R2000:

Reflector	Alcance A		Alcance B		Alcance C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1, GPH1P)	2200	7300	7500	24600	>10000	>32800
Prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	1200	3900	2250	7500	3000	10500
Mini prisma de 360° (GRZ101)	670	2250	1200	3900	1500	4950
Mini prisma (GMP101)	1200	3900	1800	6000	3000	10500
Prisma de dianas (GZM31) 60 mm x 60 mm	220	750	375	1200	370	1200
Power prism para guiado de máquinas (MPR122)	1200	3900	2250	7500	3000	10500

 ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!

Distancia mínima de medición: 1.5 m

## Condiciones atmosféricas

- Alcance A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor  
Alcance B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor  
Alcance C: Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40 km; sin centelleo del aire



Las mediciones a dianas reflectantes se pueden hacer en todo el rango de distancias sin necesidad de óptica auxiliar externa.

## Precisión

Precisión referida a mediciones a prismas estándar.

Para TS50/TM50 - R1000:

Modo de medición EDM	Desv. típ. ISO 17123-4, prisma estándar	Desv. típ. ISO 17123-4, diana**	Tiempo de medición, típico [s]
Preciso	0.6 mm + 1 ppm*	1 mm + 1 ppm	7
Estándar	1 mm + 1 ppm	1 mm + 1 ppm	2.4
Rápido	2 mm + 1 ppm	3 mm + 1 ppm	2.0
Continua	2 mm + 1 ppm	3 mm + 1 ppm	< 0.15
Promedio	1 mm + 1 ppm	1 mm + 1 ppm	-
Continua+	2 mm + 1 ppm	3 mm + 1 ppm	< 0.15

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada.

\* Condiciones atmosféricas tipo C, alcance de hasta 1000 m, prismaGPH1P

\*\* Prisma orientado hacia el instrumento

Para MS50 - R2000:

Modo de medición EDM	Desv. típ. ISO 17123-4, prisma estándar	Desv. típ. ISO 17123-4, diana*	Tiempo de medición, típico [s]
Estándar	1 mm + 1.5 ppm	1 mm + 1.5 ppm	1.5
Rápido	2 mm + 1.5 ppm	3 mm + 1.5 ppm	0.5
Continua	2 mm + 1.5 ppm	3 mm + 1.5 ppm	>0.05**
Promedio	1 mm + 1.5 ppm	1 mm + 1.5 ppm	-
Continua+	2 mm + 1.5 ppm	3 mm + 1.5 ppm	>0.05**

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada.

\* Prisma orientado hacia el instrumento

\*\* El programa de aplicación Punto automático incrementa el tiempo de medición

## Características

Tipo: Coaxial, láser rojo visible  
Onda portadora: 658 nm  
Sistema de medición: R1000: Sistema analizador base 100 MHz - 150 MHz  
R2000: Digitalizador de forma de onda

## Alcance

Tipo	Kodak Gray Card	Alcance D		Alcance E		Alcance F	
		[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
R1000	Lado blanco, 90 % reflectante	800	2630	1000	3280	>1000	>3280
R1000	Lado gris, 18 % reflectante	400	1320	500	1640	>500	>1640
R2000	Lado blanco, 90 % reflectante	1500	4920	2000	6560	>2000	>6560
R2000	Lado gris, 18 % reflectante	750	2460	1000	3280	>1000	>3280

Alcance de medición:

R1000: 1.5 m - 1200 m

R2000: 1.5 m - 2400 m

No es posible efectuar mediciones menores a 1.5m.

## Condiciones atmosféricas

D: Objeto intensamente iluminado, fuerte centelleo por el calor

E: Objeto en sombra; cielo cubierto

F: Durante el crepúsculo, de noche o bajo tierra

## Precisión

Para TS50/TM50 - R1000:

Medición estándar	Desv. típ. ISO 17123-4	Tiempo de medición, típico [s]	Tiempo de medición, máximo [s]
0 m - 500 m	2 mm + 2 ppm	3	12
>500 m	4 mm + 2 ppm	6	12

Objeto en sombra; cielo cubierto. Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada. La resolución de la pantalla es 0.1 mm.

Para MS50 - R2000:

Medición estándar	Desv. típ. ISO 17123-4	Tiempo de medición, típico [s]	Tiempo de medición, máximo [s]
0 m - 500 m	2 mm + 2 ppm	1.5	12
>500 m	4 mm + 2 ppm	4	12

Objeto en sombra; cielo cubierto. Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada. La resolución de la pantalla es 0.1 mm.

\* El programa de aplicación Punto automático incrementa el tiempo de medición

## Características

Tipo: Coaxial, láser rojo visible

Onda portadora: 658 nm

Sistema de medición: R1000: Sistema analizador base 100 MHz - 150 MHz

R2000: Digitalizador de forma de onda

## Tamaño del punto láser

Distancia [m]	Tamaño aprox. del punto láser [mm]
a 30	7 x 10
a 50	8 x 20
a 100	16 x 25

## 7.4

## Medición de distancias - Long Range (modo LO)

### Disponibilidad

Disponible sólo para TS50/TM50.

### Alcance

Reflector	Alcance A		Alcance B		Alcance C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1, GPH1P)	2200	7300	7500	24600	>10000	>32800

Alcance de medición: 1000 m a 12000 m  
Indicación unívoca de la medición: hasta 12000 m

### Condiciones atmosféricas

Alcance A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor  
Alcance B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor  
Alcance C: Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40 km; sin centelleo del aire

### Precisión

Medición estándar	Desv. típ. ISO 17123-4	Tiempo de medición, típico [s]	Tiempo de medición, máximo [s]
Long Range	3 mm + 1 ppm	2.5	12

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada. La resolución de la pantalla es 0.1 mm.

### Características



Principio: Medición de fase  
Tipo: Coaxial, láser rojo visible  
Onda portadora: 658 nm  
Sistema de medición: Analizador del sistema 100 MHz - 150 MHz

## 7.5

## Reconocimiento automático del prisma ATR



### Alcance ATR/LOCK

Para MS50/TS50:

Prisma	Alcance modo ATR		Alcance Modo Lock	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1)	1000	3300	800	2600
Prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	800	2600	600	2000
Mini prisma de 360° (GRZ101)	350	1150	200	660
Mini prisma (GMP101)	500	1600	400	1300
Prisma de dianas (GZM31) 60 mm x 60 mm	45	150	no adecuado	
Power prism para guiado de máquinas (MPR122)	600	2000	500	1600
 ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!				
 El alcance máximo puede quedar limitado por condiciones desfavorables, como la lluvia.				

Distancia mínima de medición: Prisma de 360° ATR: 1.5 m  
Distancia mínima de medición: Prisma de 360° LOCK: 5 m

**Si TM50:**

Prisma	Alcance modo ATR hasta*	
	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1)	3000	9900
Prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	1500	5000
Mini prisma de 360° (GRZ101)	700	2310
Mini prisma (GMP101)	1000	3300
Diana reflectante (GZM31) 60 mm x 60 mm	45	150
Power prism para guiado de máquinas (MPR122)	1200	3960
 ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!		
 El alcance máximo puede quedar limitado por condiciones desfavorables, como la lluvia.		

\* Condiciones atmosféricas tipo C, prisma orientado hacia el instrumento  
 Distancia mínima de medición: Prisma de 360° ATR: 1.5 m

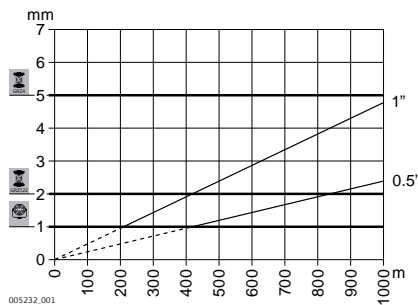
**Precisión ATR con el prisma GPR1**

Precisión angular ATR Hz, V (desv. típ. ISO 17123-3, condiciones atmosféricas tipo C):

TS50/TM50, 0.5": 0,5 " (0.15 mgon)  
 MS50/TS50/TM50, 1": 1 " (0.3 mgon)

**Precisión de medición con ATR**

- La precisión con que se puede determinar la precisión de un prisma con Reconocimiento Automático del Prisma (ATR) depende de varios factores: la precisión interna del ATR, la precisión angular del instrumento, el tipo de prisma, el programa de medición de distancias seleccionado y las condiciones de medición externas.
- El siguiente gráfico muestra las precisiones de medición típica del ATR con tres diferentes tipos de prisma, distancias y precisión angular.



Prisma Leica GRZ4 (360°)



Prisma Leica GRZ122 (360°)



Prismas circulares Leica y miniprismas circulares Leica

mm

Precisión ATR [mm]

m

Medición de distancias [m]

"

Precisión angular del instrumento ["]

**Máxima velocidad en modo LOCK**

Máxima velocidad tangencial: 9 m/s a 20 m; 45 m/s a 100 m  
 Velocidad radial máxima: 5 m/seg  
 con **Modo distanciómetro: Tracking**

<b>Búsqueda</b>	Típ. tiempo de búsqueda en el campo visual:	1.5 s
	Campo visual:	Para MS50/TS50: 1°25' / 1.55 gon Si TM50: 0°28'/0.52 gon
	Ventanas de búsqueda definibles:	Sí
<b>Características</b>	Principio: Tipo:	Procesamiento digital de imágenes Láser infrarrojo

## 7.6 Escaner

**Disponibilidad** Disponible para MS50 R2000 y en CS al conectarlo a MS50 R2000.

**Alcance** Los siguientes alcances están referidos a condiciones óptimas de medición (objeto en sombra, cielo despejado, objeto a visar estático)

Modo	Kodak Grey Card (Albedo 90%)	Alcance, hasta	
		[m]	[ft]
1000 Hz	Lado blanco, 90% albedo	300	980
250 Hz		400	1310
62 Hz		500	1640
>1 Hz		1000	3280

Distancia mínima de medición: 1.5 m

**Precisión** Aumento de ruido\* (1 sigma; Kodak Grey Card (Albedo 90%)):

Distancia	1000 Hz	250 Hz	62 Hz	1 Hz
10 m	0.6 mm	0.5 mm	0.4 mm	0.4 mm
25 m	0.8 mm	0.6 mm	0.5 mm	0.5 mm
50 m	1.0 mm	0.8 mm	0.6 mm	0.6 mm
100 m	2.0 mm	1.0 mm	0.8 mm	0.8 mm
200 m	6.0 mm	3.0 mm	2.0 mm	1.8 mm

Objeto en sombra; cielo cubierto. Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en el aumento de ruido y en la precisión especificada.

- \* El aumento de ruido describe la desviación típica de los residuales de los puntos escaneados con respecto a la superficie modelada.
- Señal de puntería plana
  - Orientación perpendicular del plano de la señal de puntería con respecto a la dirección de la medición.
  - Mejor ajuste del plano modelado en la nube de puntos.

La precisión de la posición absoluta de una superficie modelada es similar a una medición RL individual.


Medición estándar	Desv. típ. ISO 17123-4
0 m - 500 m	2 mm + 2 ppm
>500 m	4 mm + 2 ppm



## 7.7

## PowerSearch PS

### Alcance

Reflector	Alcance PS	
	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1)	300	1000
Prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	300*	1000*
Prisma de 360° (GRZ121)	No recomendado	
Mini prisma (GMP101)	100	330
Power prism para guiado de máquinas (MPR122)  ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!	300*	1000*

Las mediciones en los límites del abanico o con malas condiciones atmosféricas pueden reducir el alcance máximo. (\*orientado de forma óptima al instrumento)

Distancia mínima de medición: 1.5 m

### Búsqueda

Tiempo de búsqueda típico:	5 - 10 seg
Velocidad de rotación:	hasta 100 gon/s
Zona de búsqueda por defecto:	Hz: 400 gon, V: 40 gon
Ventanas de búsqueda definibles:	sí

### Características

Principio:	Procesamiento digital de la señal
Tipo:	Láser infrarrojo

## 7.8

## Vista de Cámara

### Cámara de visualización

Sensor:	Sensor CMOS de 5 Mpixel
Distancia focal:	21 mm
Campo visual:	15.5° x 11.7° (19.4° diagonal)
Frecuencia de imagen:	≤20 cuadros por segundo
Foco:	2 m (6.6 ft) al infinito con un nivel de zoom de 1 x 7.5 m (24.6 ft) al infinito con un nivel de zoom de 4 x
Almacenamiento de imagen:	JPEG hasta 5 Mpixel (2560 x 1920)
Zoom:	4 pasos (1x, 2x, 4x, 8x)
Balance de blancos:	Automático y configurable por el usuario
Brillo:	Automático y configurable por el usuario

## 7.9

## Cámara telescópica

<b>Cámara telescópica</b>	Sensor:	Sensor CMOS de 5 Mpixel
	Distancia focal:	A $\infty$ 231mm
	Campo visual:	1.5° diagonal
	Frecuencia de imagen:	$\leq 20$ cuadros por segundo
	Foco:	Servofoco: Foco manual motorizado, disponible para todos los tipos de instrumentos Enfoque automático Enfoque automático, disponible para instrumentos con función de captura de imágenes.
	Tiempo para enfocar:	Típ. 2 seg
	Alcance de enfoque:	1.7 m al infinito
	Almacenamiento de imagen:	JPEG hasta 5 Mpixel (2560 x 1920)
	Zoom, digital:	4 pasos (1x, 2x, 4x, 8x)
	Balance de blancos:	Automático y configurable por el usuario
	Brillo:	Automático y configurable por el usuario

## 7.10

## SmartStation

### 7.10.1

### SmartStation Precisión



La precisión de la medición y la precisión en la posición y en la altura dependen de varios factores, entre ellos, el número de satélites con seguimiento, la geometría de la constelación, el tiempo de observación, la precisión de las efemérides, las alteraciones ionosféricas, el efecto multitrayectoria, etc. Los valores mencionados se refieren a condiciones que van de normales a favorables.

Los tiempos de observación necesarios dependen de diversos factores, como el número de satélites, la geometría, las condiciones ionosféricas, el efecto multitrayectoria, etc. El uso de GPS y GLONASS puede mejorar el desempeño y la precisión hasta en un 30 % comparado con el uso exclusivo de GPS. El uso de la constelación completa de Galileo y GPS L5 aumenta aún más la precisión de las mediciones.

#### Precisión

Precisión en la posición: Horizontal: 10 mm + 1 ppm  
Vertical: 20 mm + 1 ppm  
Cuando se utiliza dentro de una red de estaciones de referencia, la precisión en posición es conforme a las especificaciones de precisión que ofrece la red de estaciones.

#### Inicialización

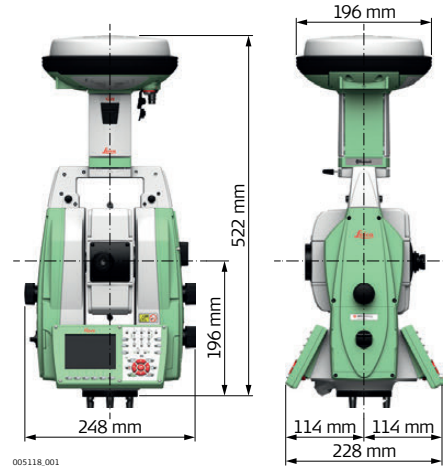
Método: Tiempo real (RTK)  
Fiabilidad de la inicialización: Mejor que 99.99 %  
Tiempo para la inicialización: Típicamente 8 s, con 5 o más satélites en L1 y L2  
Alcance: Hasta 50 km si se dispone de un enlace de transmisión de datos fiable

#### Formatos de los datos RTK

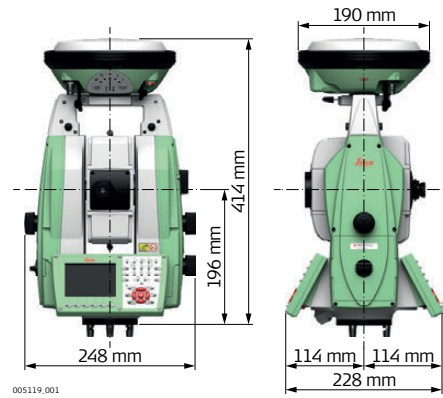
Formatos para la recepción de datos: Formato de datos registrado de Leica GPS y formatos de datos en tiempo real GNSS, CMR, CMR+, RTCM V2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1

## Dimensiones de SmartStation

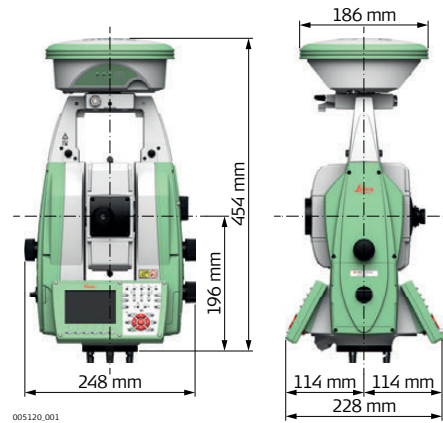
## Con GS15



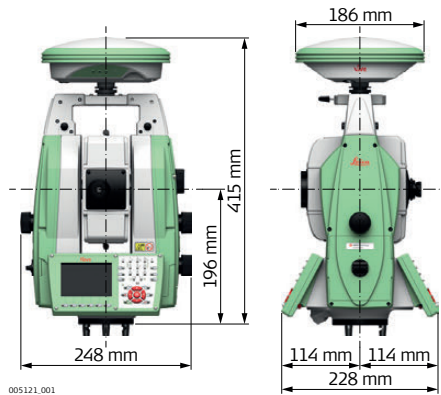
## Con GS14



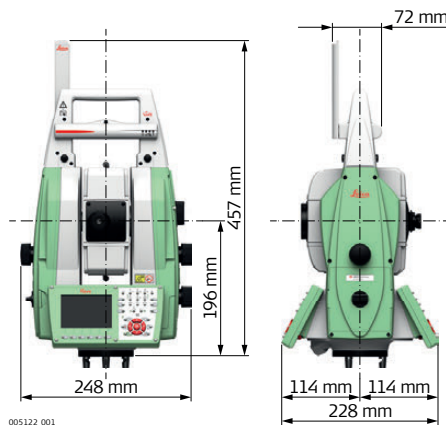
## Con GS12



### Con GS08plus



### Con RH16



## 7.10.3

### SmartAntenna Datos técnicos

#### Descripción y uso

La SmartAntenna se elige dependiendo de la aplicación. La siguiente tabla muestra una descripción y el uso procedente del SmartAntenna.

Tipo	Descripción	Uso
GS12/GS14/GS15	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou SmartTrack+ antena con plano de tierra integrado.	Con controlador CSo MS50/TS50/TM50.
GS08plus	L1, L2 GPS, GLONASS SmartTrack+ antena.	Con controlador CSo MS50/TS50/TM50.

#### Dimensiones

Tipo	Altura [m]	Diámetro [m]
GS08plus	0.071	0.186
GS12	0.089	0.186
GS14	0.090	0.190
GS15	0.198	0.196

#### Conector

- Enchufe LEMO-1 de 8 pins para conectar el cable de la antena (sólo cuando la SmartAntenna se utiliza independientemente sobre un bastón con un controlador CS).
- Interfaz especial con clip para conectar la SmartAntenna al SmartAntenna Adapter en el instrumento.

<b>Montaje</b>	5/8" Whitworth	
<b>Peso</b>	1.1 kg incluida la batería interna GEB211/GEB212	
<b>Energía</b>	Consumo de energía: Tensión de fuente de alimentación externa:	1.8 W típicamente, 270 mA Nominal 12 V CC (---, GEV197 SmartAntenna a PC para transferencia de datos y a la fuente de alimentación externa), rango de tensión: 10.5-28 V DC
<b>Batería interna</b>	Tipo: Tensión: Capacidad: Tiempo de funcionamiento típ.:	Li-Ion 7.4 V GEB211: 2.2 Ah / GEB212: 2.6 Ah GEB211: 5.7 h / GEB212: 6.5 h

#### Datos eléctricos

Tipo	GS08plus	GS14	GS15
Frecuencia			
GPS L1 1575.42 MHz	✓	✓	✓
GPS L2 1227.60 MHz	✓	✓	✓
GPS L5 1176.45 MHz	-	-	✓
GLONASS L1 1602.5625-1611.5 MHz	✓	✓	✓
GLONASS L2 1246.4375-1254.3 MHz	✓	✓	✓
Galileo E1 1575.42 MHz	-	-	✓
Galileo E5a 1176.45 MHz	-	-	✓
Galileo E5b 1207.14 MHz	-	-	✓
Galileo Alt-BOC 1191.795 MHz	-	-	✓
Ganancia (típicamente)	37 dBi	27 dBi	27 dBi
Ruido significativo (típicamente)	< 3 dBi	< 2 dBi	< 2 dBi



Galileo Alt-BOC cubre el ancho de banda de Galileo E5a y E5b.

#### Especificaciones ambientales

##### Temperatura

Temperatura de operación [°C]	Rango de temperaturas de almacenamiento [°C]
-40 a +65 Bluetooth: -30 a +65	-40 a +80

##### Protección contra el agua, el polvo y la arena

Protección	
GS08plus/GS12/GS15	GS14
IP67 (IEC 60529) Contra polvo Protección contra salpicaduras Estanco al agua a 1 m de inmersión temporal	IP68 (IEC 60529) Contra polvo Protección contra inmersión continua en el agua Probado durante 2 horas a una profundidad de 1.40 m.

## Humedad

### Protección

Hasta 100 %

Los efectos de la condensación se pueden contrarrestar de forma efectiva secando periódicamente la antena.

## 7.11

### 7.11.1

## Conformidad con regulaciones nacionales

### MS50/TS50/TM50

#### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 (vigente en EE.UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto MS50/TS50/TM50 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas correspondientes. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro del EEE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

#### Banda de frecuencia

Tipo	Banda de frecuencia [MHz]
Bluetooth	2402 - 2480
WLAN	2400 - 2483, sólo canal 1-11

#### Potencia de salida

Tipo	Potencia de salida [mW]
Bluetooth	2.5
WLAN (802.11b)	50
WLAN (802.11g)	32

#### Antena

Tipo	Antena	Ganancia [dBi]	Conector	Banda de frecuencia [MHz]
Bluetooth	Antena integrada	-	-	-
WLAN	Antena integrada	-	-	-

### 7.11.2

### RadioHandle

#### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 (válida en EE.UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto RadioHandle cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas aplicables. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro del EEE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

<b>Banda de frecuencia</b>	RH15	Limitado a 2402 - 2452 MHz
	RH16	Limitado a 2402 - 2480 MHz

**Potencia de salida** < 100 mW (e. i. r. p.)

<b>Antena</b>	Tipo:	Antena $\lambda/2$ dipolo
	Ganancia:	2 dBi
	Conector:	SMB especial según especificaciones

### 7.11.3 **GS08plus**

#### **Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15, 22 y 24 (vigente en EE UU)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto GS08plus cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas correspondientes. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro del EEE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 o la directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación

#### **Banda de frecuencia**

Tipo	Banda de frecuencia [MHz]
GS08plus	1227.60
	1575.42
	1246.4375 - 1254.3
	1602.4375 - 1611.5
Bluetooth	2402 - 2480

#### **Potencia de salida**

Tipo	Potencia de salida [mW]
GNSS	Sólo el receptor
Bluetooth	5 (Clase 1)

#### **Antena**

GNSS	Elemento interno de la antena GNSS (sólo recepción)
Bluetooth	Tipo: Antena interna Microstrip Ganancia: 1,0 dBi

### 7.11.4 **GS12**

#### **Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15, 22 y 24 (aplicable en EE.UU)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto GS12 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de Clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE) que puede ofrecerse en el mercado y utilizarse sin restricción alguna por parte de cualquier estado miembro de la UE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 o la directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia**

Tipo	Banda de frecuencia [MHz]
GS12	1176.45 1191.795 1207.14 1227.60 1246.4375 - 1254.3 1575.42 1602.4375 - 1611.5
Bluetooth	2402 - 2480

**Potencia de salida**

Tipo	Potencia de salida [mW]
GNSS	Sólo el receptor
Bluetooth	5 (Clase 1)

**Antena**

GNSS	Antena interna GNSS (sólo recepción)
Bluetooth	Tipo: antena interna Microstrip Ganancia: 1.5 dBi

**7.11.5****GS14****Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15 (vigente en EE.UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto GS14 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas correspondientes. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.
- Este equipo de Clase 2 se puede usar en: AT, BE, CY, CZ, DK, EE, FI, FR, DE, GR, HU, IE, IT, LV, LT, LU, MT, NL, PL, PT, SK, SI, ES, SE, GB, IS, LI, NO, CH, BG, RO y TR.



Equipo de Clase 2 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE) según la cual los siguientes estados miembros de la EEE aplican restricciones para ofrecerlo en el mercado o se requiere de autorización para la puesta en servicio:

- Francia
- Italia
- Noruega (si se utiliza en un área geográfica comprendida en un radio de 20km a partir del centro de Ny-Ålesund)
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia**

Tipo	Banda de frecuencia [MHz]
GS14	1227.60 1246.4375 - 1254.3 1575.42 1602.5625 - 1611.5
GS14, Bluetooth	2402 - 2480
GS14, Radio	403 - 473
GS14, 2G GSM	Quad-Band EGSM 850 / 900 / 1800 / 1900 GPRS conexión multiintervalo clase 10



**Potencia de salida**

Tipo	Potencia de salida [mW]
GNSS	Sólo recepción
Bluetooth	5
Radio	Sólo recepción
2G GSM EGSM850/900	2000
2G GSM GSM1800/1900	1000

**Antena**

Tipo	Antena	Ganancia [dBi]
GNSS	Elemento interno de la antena GNSS (sólo recepción)	-
Bluetooth	Antena interna Microstrip	2 máx.
UHF	Antena externa	-
2G GSM	Antena integrada	1 máx. @ 850 / 900 (preliminarmente) 4 máx. @ 1800 / 1900 (preliminarmente)

**7.11.6****GS15****Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15, 22 y 24 (aplicable en EE.UU)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto GS15 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de Clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE) que puede ofrecerse en el mercado y utilizarse sin restricción alguna por parte de cualquier estado miembro de la UE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 o la directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia**

Tipo	Banda de frecuencia [MHz]
GS15	1176.45 1191.795 1207.14 1227.60 1246.4375 - 1254.3 1575.42 1602.4375 - 1611.5
Bluetooth	2402 - 2480

**Potencia de salida**

Tipo	Potencia de salida [mW]
GNSS	Sólo recepción
Bluetooth	5 (Clase 1)

## Antena

Tipo	Antena	Ganancia [dBi]	Conector	Banda de frecuencia [MHz]
GNSS	Antena interna GNSS (sólo recepción)	-	-	-
Bluetooth	Antena interna Microstrip	1.5	-	-

### 7.11.7

#### SLR1, SLR2, SATEL SATELLINE-3AS

##### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 (válida en EE.UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto SLR1, SLR2 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas aplicables. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.
- Este equipo de clase 2 se puede usar en: AT, BE, CY, CZ, DK, EE, FI, FR, DE, GR, HU, IE, IT, LV, LT, LU, MT, NL, PL, PT, SK, SI, ES, SE, GB, IS, LI, NO, CH, BG, RO y TR.



Equipo de clase 2 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE) según la cual los siguientes estados miembros de la EEE aplican restricciones para ofrecerlo en el mercado o se requiere de autorización para la puesta en servicio:

- Francia
  - Italia
  - Noruega (en caso de utilizarlo en la zona geográfica comprendida en un radio de 20km a partir del centro de Ny-Ålesund)
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia** 403 MHz - 470 MHz

**Potencia de salida** SLR1: 0.5 W-1.0 W  
SLR2: Sólo el receptor

## Antena

Tipo	Interna	GAT1	GAT2
Banda de frecuencia [MHz]	400 - 470	400 - 435	435 - 470
Tipo	Interna	Antena desmontable $\lambda/2$	Antena desmontable $\lambda/2$
Conector	-	TNC	TNC

##### Rango de Absorción Específica (SAR)

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

**Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15 (válida en EE.UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto SLR5 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas aplicables. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.

- Este equipo de clase 2 se puede usar en: AT, BE, CY, CZ, DK, EE, FI, FR, DE, GR, HU, IE, IT, LV, LT, LU, MT, NL, PL, PT, SK, SI, ES, SE, GB, IS, LI, NO, CH, BG, RO y TR.



Equipo de clase 2 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE) según la cual los siguientes estados miembros de la EEE aplican restricciones para ofrecerlo en el mercado o se requiere de autorización para la puesta en servicio:

- Francia
- Italia
- Noruega (en caso de utilizarlo en la zona geográfica comprendida en un radio de 20km a partir del centro de Ny-Ålesund)
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia** 403 MHz - 470 MHz

**Potencia de salida** SLR5: 0.5 W-1.0 W

**Antena**

Tipo	Interna	GAT1	GAT2
Banda de frecuencia [MHz]	400 - 470	400 - 435	435 - 470
Tipo	Interna	Antena desmontable $\lambda/2$	Antena desmontable $\lambda/2$
Conector	-	TNC	TNC

**Rango de Absorción Específica (SAR)**

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

**Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15 (válida en EE.UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto SLR3-1, SLR3-2 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas aplicables. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.
- Este equipo de clase 2 se puede usar en: AT, BE, CY, CZ, DK, EE, FI, FR, DE, GR, HU, IE, IT, LV, LT, LU, MT, NL, PL, PT, SK, SI, ES, SE, GB, IS, LI, NO, CH, BG, RO y TR.



Equipo de clase 2 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE) según la cual los siguientes estados miembros de la EEE aplican restricciones para ofrecerlo en el mercado o se requiere de autorización para la puesta en servicio:

- Francia
- Italia
- Noruega (en caso de utilizarlo en la zona geográfica comprendida en un radio de 20km a partir del centro de Ny-Ålesund)
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia**

SLR3-1:	390 MHz - 430 MHz
SLR3-2:	430 MHz - 470 MHz

**Potencia de salida**

SLR3-1:	0.5 W-1 W
SLR3-2:	0.5 W-1 W

**Antena**

Tipo	Interna	GAT1	GAT2
Banda de frecuencia [MHz]	400 - 470	400 - 435	435 - 470
Tipo	Interna	Antena desmontable $\lambda/2$	Antena desmontable $\lambda/2$
Conector	-	TNC	TNC

**Rango de Absorción Específica (SAR)**

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

**Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15, 22 y 24 (aplicable en EE UU)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto SLG1 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas aplicables. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro del EEE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 o la Directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia**

UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 850 MHz/ 1900 MHz/ 2100 MHz  
 Banda cuádruple EGSM 850 MHz/ 900 MHz/ 1800 MHz/ 1900 MHz  
 GPRS conexión multiintervalo clase 12  
 EDGE conexión multiintervalo clase 12

**Potencia de salida**

EGSM850/900: 2 W  
 GSM1800/1900: 1 W  
 UMTS2100: 0.25 W  
 EDGE850/900: 0.5 W  
 EDGE1800/1900: 0.4 W

**Antena**

Tipo	Interna	GAT3	GAT5	GAT18
Banda de frecuencia [MHz]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	890 - 960 / 1710 - 1880 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
Tipo	Interna	Antena desmontable $\lambda/2$	Antena desmontable $\lambda/2$	Antena desmontable $\lambda/2$
Conector	-	TNC	TNC	TNC

**Rango de Absorción Específica (SAR)**

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

**Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15, 22 y 24 (aplicable en EE UU)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el producto SLG2 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas aplicables. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro del EEE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 o la Directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia** Banda cuádruple EGSM850 MHz/ EGSM900 MHz/ GSM1800 MHz/ GSM1900 MHz

**Potencia de salida** EGSM850/900: 2 W  
GSM1800/1900: 1 W

**Antena**

Tipo	Interna	GAT3	GAT5	GAT18
Banda de frecuencia [MHz]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	890 - 960 / 1710 - 1880 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
Tipo	Interna	Antena desmontable $\lambda/2$	Antena desmontable $\lambda/2$	Antena desmontable $\lambda/2$
Conector	-	TNC	TNC	TNC

**Rango de Absorción Específica (SAR)**

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

## 7.11.12

## SLC1 (US), SLC2 (US) CDMA Telit CC864-DUAL

**Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15, 22 y 24 (aplicable en EE UU)
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 debe ser aprobada antes del uso y operación.

**Banda de frecuencia** Doble banda CDMA800 MHz/CDMA1900 MHz

**Potencia de salida**

CDMA800:	0.27 W
CDMA1900:	0.4 W

### Antena

Tipo	Interna	GAT5	GAT18
Banda de frecuencia [MHz]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
Tipo	Interna	Antena $\lambda/2$ desmontable	Antena $\lambda/2$ desmontable
Conector	-	TNC	TNC

**Rango de Absorción Específica (SAR)** El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

## 7.12

## Datos técnicos generales del instrumento

**Anteojo**

Aumento:	30 x
Diámetro libre del objetivo:	40 mm
Enfoque:	1.7 m/5.6 ft al infinito
Campo visual:	1°30'/1.66 gon. 2.7 m a 100 m

### Compens

Tipo	Precisión de estabilización		Amplitud de oscilación libre	
	["]	[mgon]	[']	[gon]
MS50/TS50/TM50	0.5	0.15	4	0.07

### Nivel

Compensación:	Compensación central de cuatro ejes
Sensibilidad del nivel esférico:	6'/2 mm
Resolución del nivel electrónico:	2"

### Unidad de control

Pantalla:	VGA (640 x 480 píxeles), a color, LCD con soporte para gráficos, iluminación, pantalla táctil
Teclado:	34 teclas incluyendo 12 teclas de función, 12 teclas alfanuméricas, una tecla SmartKey configurable por el usuario, iluminación
Visualización de ángulos:	360°", 360° decimal, 400 gon, 6400 mil, V %
Visualización de distancias:	m, ft int, ft us, ft int inch, ft us inch

Situación:

TM50 sólo posición I del anteojo, TS50/MS50

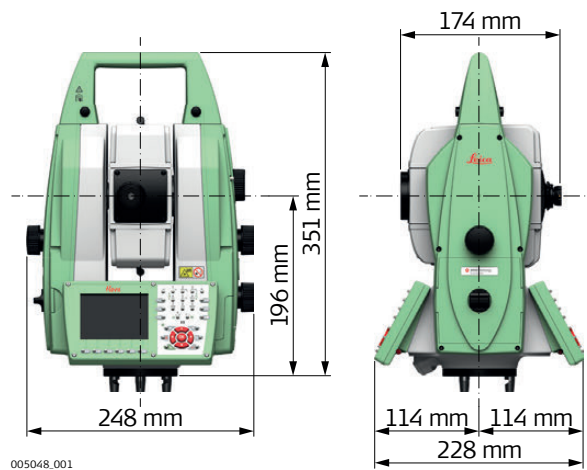
Pantalla táctil:

ambas posiciones del anteojo  
Película resistente sobre vidrio

### Puertos del instrumento

Nombre	Descripción
Serie/USB	<ul style="list-style-type: none"><li>LEMO-1 de 8 pines para alimentación, comunicación y transferencia de datos.</li><li>Este puerto está situado en la base del instrumento.</li></ul>
Asa	<ul style="list-style-type: none"><li>Conexión hotshoe para RadioHandle con RCS y SmartAntenna Adapter con SmartStation.</li><li>Este puerto está situado en la parte superior del Communication side cover.</li></ul>
BT	<ul style="list-style-type: none"><li>Módulo Bluetooth para comunicación.</li><li>Este puerto se encuentra dentro de la tapa de comunicaciones (Communication side cover).</li></ul>
WLAN	<ul style="list-style-type: none"><li>Módulo WLAN para comunicación.</li><li>Este puerto se encuentra dentro de la tapa de comunicaciones (Communication side cover).</li></ul>

### Dimensiones del instrumento



### Peso

Instrumento: 7.25 kg  
Base nivelante: 0.8 kg  
Batería interna: 0.43 kg

### Registro

Los datos pueden ser registrados en una tarjeta SD o en la memoria interna.

Tipo	Capacidad [MB]	Número de mediciones por MB
Tarjeta SD	<ul style="list-style-type: none"><li>1024</li><li>8192</li></ul>	1750
Memoria interna	<ul style="list-style-type: none"><li>1000</li></ul>	1750

### Plomada láser

Tipo: Láser visible rojo de clase 2  
Situación: En el eje principal del instrumento  
Precisión: Desviación de la línea de la plomada:  
1 mm a 1.5 m de altura del instrumento  
Diámetro del punto láser: 2 mm a 1.5 m de altura del instrumento



<b>Operación</b>	Tres tornillos sin fin:	Para operación manual con una y dos manos
	Tecla SmartKey definida por el usuario:	Tecla de medición manual para mediciones manuales de gran precisión

<b>Motorización</b>	Aceleración máxima:	400 gon/s <sup>2</sup>
	Velocidad de rotación máxima:	200 gon/s
	Tiempo para cambio de posición del antejo:	Típicamente 2.9 seg

<b>Alimentación</b>	Tensión de la alimentación externa:	Tensión nominal 12.8 V CC
		Campo de tensiones 12 V-18 V
	Consumo de energía en modo de espera:	Típicamente 0.3 W
	Consumo de energía durante el funcionamiento:	Típicamente 8 W (máx. 40 W)

<b>Batería interna</b>	Tipo:	Ion de Litio
	Tensión:	14.8 V
	Capacidad:	GEB242: 5.8 Ah

<b>Batería externa</b>	Tipo:	NiMH
	Tensión:	12 V
	Capacidad:	GEB171: 9.0 Ah

## Especificaciones ambientales

### Temperatura

Tipo	Temperaturas de operación [°C]	Temperaturas de almacenamiento [°C]
MS50/TS50/TM50	-20 a +50	-40 a +70
Tarjetas Leica SD, todas las capacidades	-40 a +80	-40 a +80
Batería interna	-20 a +55	-40 a +70
Bluetooth	-30 a +60	-40 a +80

### Protección contra el agua, el polvo y la arena


Tipo	Protección
MS50/TS50/TM50	IP65 (IEC 60529)

### Humedad

Tipo	Protección
MS50/TS50/TM50	Máx. 95 % sin condensación Los efectos de la condensación se pueden contrarrestar en forma efectiva secando periódicamente el instrumento.

## Prismas

Tipo	Constante de prisma [mm]	ATR	PS
Prisma estándar, GPR1	0.0	sí	sí
Mini prisma, GMP101	+17.5	sí	sí
Prisma 360°, GRZ4 / GRZ122	+23.1	sí	sí

Tipo	Constante de prisma [mm]	ATR	PS
Miniprisma 360°, GRZ101	+30.0	sí	no recomendado
Diana reflectante S, M, L	+34.4	sí	no
Sin reflector	+34.4	no	no
Power prism para guiado de máquinas, MPR122  ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!	+28.1	sí	sí

Para ATR o PS no se requieren prismas especiales.

#### Auxiliar de puntería EGL

Rango de trabajo: 5 m a 150 m (15 ft a 500 ft)  
 Precisión en la posición: 5 cm a 100 m (1.97" a 330 ft)

#### Correcciones automáticas

Se efectúan las siguientes correcciones automáticas:

- Error de colimación
- Error de perpendicularidad
- Curvatura terrestre
- Excentricidad del círculo
- Error de índice del compensador
- Error de índice del círculo vertical
- Inclinación del eje principal
- Refracción
- Error de punto cero del ATR
- Error de punto cero de la cámara telescópica

### 7.13

#### Corrección de escala

#### Uso de la corrección de escala

Con la introducción de una corrección de escala se pueden tener en cuenta las reducciones proporcionales a la distancia.

- Corrección atmosférica.
- Reducción al nivel medio del mar.
- Distorsión de la proyección.

#### Corrección atmosférica $\Delta D1$

La distancia geométrica mostrada en pantalla es correcta si la corrección de escala en ppm (mm/km) que se ha introducido corresponde a las condiciones atmosféricas reinantes en el momento de la medición.

La corrección atmosférica incluye:

- Presión atmosférica
- Temperatura del aire
- Humedad relativa del aire

En mediciones de distancia muy precisas la corrección atmosférica deberá ser determinada con una precisión de 1 ppm. Será necesario determinar nuevamente:

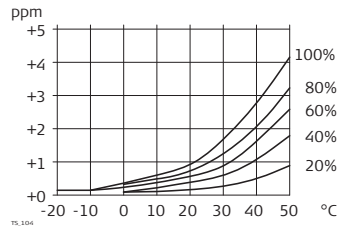
- Temperatura del aire, con precisión de 1°C
- Presión atmosférica, con precisión de 3 mbar
- Humedad relativa del aire, con precisión del 20 %

#### Humedad relativa del aire

La humedad relativa del aire influye en las mediciones de distancia en climas extremadamente cálidos y húmedos.

Para mediciones de alta precisión, hay que medir la humedad relativa del aire e introducirla además de la presión atmosférica y la temperatura.

## Corrección por humedad relativa del aire



ppm Corrección por humedad relativa del aire [mm/km]  
 % Humedad relativa [%]  
 C° Temperatura del aire [°C]

## Índice n

Tipo	Índice n	Onda portadora [nm]
MS50 con R2000 (Digitalizador de forma de onda)	1.0002863	658
TS50/TM50 con R1000 EDM combinado (Desplazamiento de fase / Analizador del sistema)		

El índice n se calcula con la fórmula de Barrel and Sears, y es válido para:

Presión atmosférica p: 1013.25 mbar  
 Temperatura del aire t: 12 °C  
 Humedad relativa del aire h: 60 %

## Fórmulas

Fórmula para láser visible rojo

$$\Delta D_1 = 286.34 - \left[ \frac{0.29525 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \right] \cdot 10^x$$

$\Delta D_1$  Corrección atmosférica [ppm]  
 p Presión atmosférica [mbar]  
 t Temperatura del aire [°C]  
 h Humedad relativa [%]  
 $\alpha = \frac{1}{273.15}$

$$x = (7.5 \cdot t / (237.3 + t)) + 0.7857$$

Si para la humedad relativa del aire se mantiene el valor básico del 60 % utilizado por el EDM, entonces el máximo error posible en la corrección atmosférica calculada es de 2 ppm (2 mm/km).

## Reducción al nivel medio del mar $\Delta D_2$

Los valores para  $\Delta D_2$  son siempre negativos y se obtienen con la fórmula siguiente:

$$\Delta D_2 = - \frac{H}{R} \cdot 10^6$$

$\Delta D_2$  Reducción al nivel medio del mar [ppm]  
 h Altura del distanciómetro sobre el nivel del mar [m]  
 R  $6.378 \cdot 10^6$  m

## Distorsión de proyección $\Delta D_3$

La magnitud de la distorsión de la proyección depende del sistema de proyección utilizado en el país, para el cual hay generalmente valores tabulados oficiales. Para las proyecciones cilíndricas, p.ej. la Gauss-Krüger, es válida la fórmula siguiente:

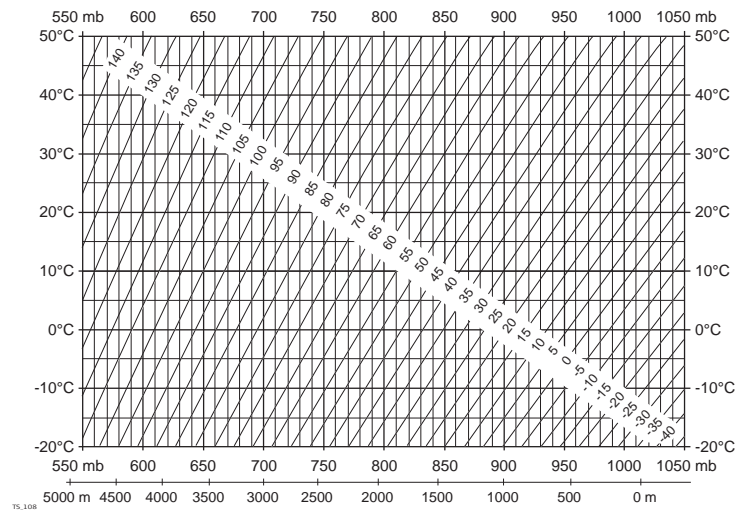
$$\Delta D_3 = \frac{X^2}{2R^2} \cdot 10^6$$

$\Delta D_3$  Distorsión de proyección [ppm]  
 x Valor Este, distancia de la línea cero de la proyección con el factor de escala 1 [km]  
 R  $6.378 \cdot 10^6$  m

En países en los que el factor de escala no sea 1, no puede aplicarse directamente esta fórmula.

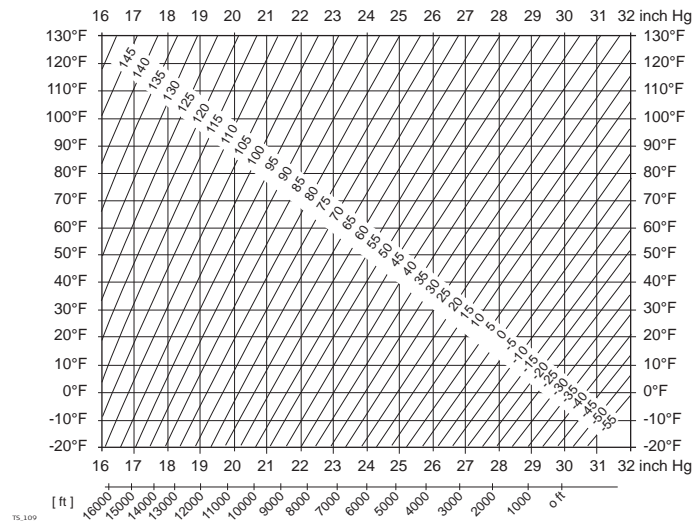
## Correcciones atmosféricas °C

Correcciones atmosféricas en ppm con temperatura [°C], presión atmosférica [mb] y altura [m] con una humedad relativa del aire del 60 %.



## Corrección atmosférica °F

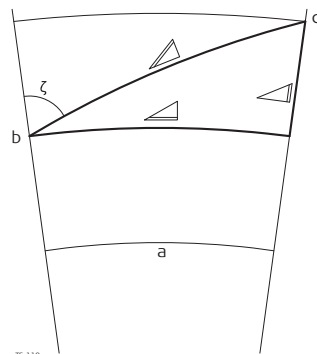
Correcciones atmosféricas en ppm con temperatura [°F], presión atmosférica [inch Hg] y altura [ft] con una humedad relativa del aire del 60 %.



## 7.14

## Fórmulas de reducción

### Mediciones



- a) Nivel medio del mar
- b) Instrumento
- c) Reflector
- ▴ Distancia geométrica
- ▴ Distancia horizontal
- ▴ Diferencia de alturas

### Tipos de prismas

Las fórmulas de reducción son válidas para mediciones hacia cualquier tipo de prisma:

- mediciones hacia prismas, prismas de diana y mediciones sin prisma.

## Fórmulas

El instrumento calcula la distancia geométrica, distancia horizontal y desnivel de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$\triangleleft = D_0 \cdot (1 + \text{ppm} \cdot 10^{-6}) + \text{mm}$$

TS.111

$\triangleleft$  Distancia geométrica visualizada [m]  
 $D_0$  Distancia sin corregir [m]  
 ppm Corrección atmosférica de escala [mm/km]  
 mm Constante de adición del prisma [mm]

$$\triangleleft = Y - A \cdot X \cdot Y$$

TS.112

$\triangleleft$  Distancia horizontal [m]  
 $\triangleleft$  Diferencia de alturas [m]

$$\triangleleft = X + B \cdot Y^2$$

TS.113

Y  $\triangleleft * |\text{sen} \zeta|$   
 X  $\triangleleft * \text{cos} \zeta$   
 $\zeta$  Lectura del círculo vertical  
 a  $(1 - k/2)/R = 1.47 * 10^{-7} [\text{m}^{-1}]$   
 B  $(1 - k)/2R = 6.83 * 10^{-8} [\text{m}^{-1}]$   
 k 0.13 (coeficiente de refracción media)  
 R  $6.378 * 10^6 \text{ m}$  (radio terrestre)

La curvatura terrestre (1/R) y el coeficiente de refracción media (k) (en caso de estar habilitados en la página Refracción del Menú principal: Config...\Configuración Instrumento...\TPS Correcciones) se toman en cuenta automáticamente al calcular la distancia horizontal y el desnivel. La distancia horizontal calculada se refiere a la altura de la estación y no a la altura del reflector.

## Programa de medición de distancias Promedio

En el programa de medición de distancias Promedio, se visualizan los siguientes valores:

- D Distancia geométrica como media aritmética de todas las mediciones
- s Desviación típica de una medición independiente
- n Número de mediciones

Estos valores se calculan del modo siguiente:

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_i$$

TS.114

$\bar{D}$  Distancia geométrica como media aritmética de todas las mediciones  
 $\Sigma$  Sum  
 $D_i$  Medición independiente de una distancia geométrica  
 n Número de mediciones

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n D_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n - 1}}$$

TS.115

s Desviación típica de una medición independiente de distancia geométrica  
 $\Sigma$  Sum  
 $\bar{D}$  Distancia geométrica como media aritmética de todas las mediciones  
 $D_i$  Medición independiente de una distancia geométrica  
 n Número de mediciones de distancia

La desviación típica  $s_{\bar{D}}$  de la media aritmética de la distancia se puede calcular del modo siguiente:

$$s_{\bar{D}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

TS.116

$s_{\bar{D}}$  Desviación típica de la media aritmética de la distancia  
 s Desviación típica de una medición independiente  
 n Número de mediciones

**Contrato de Licencia de Software**

Este producto contiene software que está preinstalado en el producto o se entrega en un medio de soporte de datos o se puede descargar de internet con la autorización previa de Leica Geosystems. Dicho programa está protegido por derechos de autor y otras leyes y su uso queda definido y regulado por el Convenio para Licencias de Programas de Leica Geosystems, el cual cubre aspectos tales como, pero no limitados a, Ámbito de la Licencia, Garantía, Derechos de Propiedad Intelectual, Limitación de Responsabilidad, Exclusión de otros Seguros, Leyes Vigentes y Ámbito de Jurisdicción. Por favor, asegúrese de aceptar por completo los términos y condiciones del Contrato de Licencia de Leica Geosystems.

El contrato se entrega con todos los productos y también se puede encontrar en la página principal de Leica Geosystems en <http://www.leica-geosystems.com/swlicense> o con su representante local de Leica Geosystems.

No debe instalar o utilizar el programa antes de leer y aceptar los términos y condiciones del Contrato de Licencia de Leica Geosystems. La instalación o el uso del programa o cualquier parte del mismo se entiende como la aceptación de todos los términos y condiciones de dicho convenio para licencia. Si no está de acuerdo con la totalidad o parte de los términos de dicho convenio para licencia, no debe descargar, instalar o utilizar el programa y deberá devolverlo sin usar con toda la documentación adjunta y el recibo de compra al representante con el cual adquirió el producto en un plazo no mayor a diez (10) días después de la compra para obtener el reembolso total de la misma.

**Información de código abierto**

---

El software del producto contiene software protegido por derechos de autor cuya licencia se entrega a su vez bajo diversas licencias de código abierto (open source). Las copias de las licencias correspondientes

- se entregan con el producto (por ejemplo, en la ventana Acerca de del software)
- y se pueden descargar de <http://opensource.leica-geosystems.com/viva/smartworx>

Si está previsto en la licencia de código abierto correspondiente, usted puede obtener el código fuente correspondiente y otros datos relacionados en <http://opensource.leica-geosystems.com/viva/smartworx>.

En caso de requerir mayor información, enviar un mensaje a [opensource@leica-geosystems.com](mailto:opensource@leica-geosystems.com).

---

<b>A</b>	
ActiveSync .....	29
Ajuste	
Comprobación de la plomada láser .....	47
Del nivel esférico de la base nivelante .....	46
Electrónico .....	41
Error de muñones (a) .....	45
Mecánico .....	41
Nivel esférico de la base nivelante .....	46
Nivel esférico del instrumento .....	46, 46
Nivel esférico en el bastón del prisma .....	47
Preparación .....	42
Revisión de la plomada láser .....	47
Ajuste combinado (I, t, i, c, ATR y cámara telescópica) .....	43
Ajuste combinado (I, t, i, c, ATR y OAC) .....	43
Ajuste electrónico .....	41
Ajuste mecánico .....	41
Almacenamiento	
LED en el GS14 .....	37
LED en SmartAntenna .....	37
Antena	
GS14 .....	65
GS15 .....	66
RadioHandle .....	63
Antenas	
GS08plus .....	63
GS12 .....	64
Tipo .....	60
Anteojo .....	71
Automatic Target Aiming ATR	
Descripción .....	13
Posicionamiento de la cruz reticular .....	42
Auxiliar de puntería EGL	
Datos técnicos .....	74
Descripción .....	20
Instrucciones de seguridad .....	14
<b>B</b>	
Banda de frecuencia .....	62
GS08plus .....	63
GS12 .....	64
GS15 .....	65
RadioHandle .....	63
SLC1, Telit CC864-DUAL .....	71
SLC2, Telit CC864-DUAL .....	71
SLG1, Telit UC864-G .....	69
SLG2, CINTERION MC75i .....	70
SLR1, SATEL SATELLINE-3AS .....	66
SLR2, SATEL SATELLINE-3AS .....	66
SLR3-1, Pacific Crest .....	68
SLR3-2, Pacific Crest .....	68
SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1 .....	67
Base RTK	
LED en el GS14 .....	37
LED en SmartAntenna .....	37
Batería	
Datos técnicos del GEB242 .....	73
Datos técnicos GEB171 .....	73
Interna, SmartAntenna .....	61
Reemplazar en el instrumento TS .....	32
Reemplazar en SmartAntenna .....	33
Rótulo .....	18
Batería de ion de Litio	
Almacenamiento .....	49
Batería Li-Ion .....	61
Baterías	
Carga, uso por primera vez .....	32
Operación, descarga .....	32
Bluetooth	
LED en el GS08plus .....	36
LED en el GS12 .....	36
LED en el GS14 .....	37
LED en SmartAntenna .....	37
<b>C</b>	
Cámara telescópica .....	58
CINTERION MC75i	
SLG2, datos técnicos .....	70
Clasificación del láser	
Automatic Target Aiming .....	13
Distanciómetro integrado, Láser invisible .....	10
Distanciómetro integrado, Láser visible .....	11
PowerSearch PS .....	13
Compens .....	71
Comprobaciones y Ajustes .....	41
Conector	
SmartAntenna .....	60
Contrato de Licencia del Software .....	78
Correcciones	
Automáticas .....	74
Escala .....	74
Correcciones automáticas .....	74
Cubierta lateral para comunicación	
Descripción .....	25
Información gráfica con RadioHandle .....	25
Información gráfica con SmartStation .....	25
<b>D</b>	
Definición de uso .....	7
Descripción del sistema .....	19

Dimensiones		Instrumento	
De SmartAntenna .....	60	Datos técnicos .....	71
De SmartStation .....	59	Dimensiones .....	72
Del instrumento .....	72	Peso .....	72
Dispositivo de memoria		Puertos .....	72
Disponible .....	23	Interfaz de usuario .....	26
Documentación .....	2	Introducir	
<b>E</b>		Memoria USB .....	34
Energía		Tarjeta SD .....	34
SmartAntenna .....	61	<b>K</b>	
Errores de ajuste		Kit de desarrollo de software GeoC++ .....	22
Ver actuales .....	41	<b>L</b>	
Especificaciones ambientales .....	73	Láser	
SmartAntenna .....	61	Clasificación .....	10
Especificaciones eléctricas, SmartAntenna .....	61	LED	
Especificaciones, ambientales		GS08plus, descripción .....	36
SmartAntenna .....	61	GS12, descripción .....	36
Estado, GS08plus .....	36	LED de alimentación	
Estado, GS12 .....	36	GS08plus .....	36
Estado, GS14 .....	37	GS12 .....	36
<b>F</b>		GS14 .....	37
Fórmulas de reducción .....	76	SmartAntenna .....	37
Fuente de alimentación .....	23	LED de seguimiento	
<b>G</b>		GS08plus .....	36
GAT 1, antena .....	66, 67, 68	GS12 .....	36
GAT 2, antena .....	66, 67, 68	Light Emitting Diode	
GAT 3, antena .....	69, 70	GS08plus .....	36
GAT 5, antena .....	69, 70, 71	GS12 .....	36
GAT18, antena .....	69, 70, 71	GS14 .....	37
GS08plus		SmartAntenna .....	37
Estado .....	36	<b>M</b>	
GS12		Manual de empleo	
Estado .....	36	Validez del .....	2
GS14		Medición de ángulos .....	51
Estado .....	37	Medición de distancias	
Introducir una tarjeta microSD .....	35	Modo cualquier superficie .....	53
Retirar una tarjeta microSD .....	35	Modo LO .....	54
GS15		Modo prisma .....	51
Introducir tarjeta SD .....	35	Medición Electrónica de Distancias - EDM	
Retirar tarjeta SD .....	35	Descripción .....	19
Guía para obtener resultados correctos .....	39	PinPoint .....	19
<b>I</b>		Mediciones precisas .....	41
Indicadores, LED		Memoria interna	
GS08plus .....	36	Dispositivo de memoria .....	23, 23
GS12 .....	36	Memoria USB	
GS14 .....	37	Dispositivo de memoria .....	23
GS15 .....	37	Introducir .....	34
RadioHandle .....	39	Retirar .....	34
Instrucciones de seguridad .....	6	Microsoft ActiveSync .....	29
		Modelos del instrumento .....	21



Montaje, SmartAntenna .....	61	Modo RL .....	53
Móvil RTK		SmartStation .....	58
LED en el GS14 .....	37	Principios de funcionamiento .....	27
LED en SmartAntenna .....	37	Prismas .....	73
<b>N</b>		Puertos .....	72
Nivel .....	71	<b>R</b>	
Normativa FCC .....	17	R1000 .....	19
<b>O</b>		RadioHandle	
Operación .....	73	Datos técnicos .....	62
<b>P</b>		Descripción .....	20
Pacific Crest		Indicadores LED .....	39
SLR3-1, datos técnicos .....	68	Reconocimiento automático del prisma ATR	
SLR3-2, datos técnicos .....	68	Precisión de medición .....	55
Pantalla táctil		Reconocimiento Automático del Prisma ATR	
Apagar .....	31	Precisión con prisma GPR1 .....	55
Encender el .....	31	Registro .....	72
Pantalla táctil, principios de funcionamiento .....	27	Restablecer	
Película protectora para pantalla .....	28	Opciones .....	31
Peso		Retirar	
Del instrumento .....	72	Memoria USB .....	34
SmartAntenna .....	61	Tarjeta SD .....	34
Plomada láser		Rótulo .....	18
Comprobación .....	47	GS08plus .....	17
Datos técnicos .....	72	GS12 .....	17
Instrucciones de seguridad .....	15	GS14 .....	17
Posición		GS15 .....	18
LED en el GS14 .....	37	<b>S</b>	
LED en SmartAntenna .....	37	SATELLINE	
Potencia de salida		SLR1, datos técnicos .....	66
GS08plus .....	63	SLR2, datos técnicos .....	66
GS10 .....	65	SLR5, datos técnicos .....	67
GS12 .....	64	SLC1 .....	71
GS14 .....	65	SLC2 .....	71
GS15 .....	65	SLG1 .....	69
RadioHandle .....	63	SLG2 .....	70
SLC1, Telit CC864-DUAL .....	71	SLR1 .....	66
SLC2, Telit CC864-DUAL .....	71	SLR2 .....	66
SLG1, Telit UC864-G .....	69	SLR3-1 .....	68
SLG2, CINTERION MC75i .....	70	SLR3-2 .....	68
SLR1, SATEL SATELLINE-3AS .....	66	SLR5 .....	67
SLR2, SATEL SATELLINE-3AS .....	66	SmartAntenna	
SLR3-1, Pacific Crest .....	68	Descripción .....	20
SLR3-2, Pacific Crest .....	68	Dimensiones .....	59
SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1 .....	67	SmartStation	
PowerSearch PS .....	57	Componentes .....	20
Precisión		Cubierta lateral para comunicación .....	20
Escaneo .....	56	Datos técnicos	
Medición de ángulos .....	51	Dimensiones .....	59
Modo IR .....	52	Precisión .....	58
Modo LO .....	54	Descripción .....	20
		Información gráfica .....	25

SmartAntenna .....	20	Temperatura de operación	
Software		SmartAntenna .....	61
Aplicaciones modificadas .....	22	Temperatura, carga de la batería interna .....	32
Programas de aplicación .....	22	Terminología .....	19
Tipo de software .....	22	Tornillos .....	73
Transferencia .....	22	Transferencia de datos .....	23, 23
<b>T</b>		Transferencia de software .....	22
Tarjeta microSD		TS	
Introducir .....	35	Bloquear teclado .....	31
Retirar .....	35	Desbloquear teclado .....	31
Tarjeta SD		Firmware para TS .....	22
Dispositivo de memoria .....	23	Menú Opciones de energía .....	31
Introducir .....	34, 35	Película protectora para pantalla .....	28
Retirar .....	34, 35	Software de idioma para TS .....	22
Teclado		<b>U</b>	
Principios de funcionamiento .....	27	Unidad	
Teclas		Tarjeta PC, en computador .....	23
Descripción de .....	26	Unidad de control .....	71
Encendido y apagado .....	26	Unidad para tarjeta en PC .....	23
Favoritos .....	26	<b>V</b>	
Inicio .....	27	Ver los errores de ajuste actuales .....	41
OK .....	27	Vista de Cámara .....	57
Tecla ENTER .....	26	<b>W</b>	
Tecla ESC .....	26	Windows CE	
Tecla Fn .....	26	Reiniciar .....	31
Teclas alfanuméricas .....	26	Reset registry .....	31
Teclas de acceso rápido .....	26	Windows Mobile Device Center .....	29
Teclas de dirección .....	27	<b>Á</b>	
Teclas de función .....	26	Ámbitos de responsabilidad .....	7
Teclas numéricas .....	26		
Telit CC864-DUAL			
SLC1, datos técnicos .....	71		
SLC2, datos técnicos .....	71		
Telit UC864-G			
SLG1, datos técnicos .....	69		
Temperatura			
Batería interna			
Almacenamiento .....	73		
Funcionamiento .....	73		
Bluetooth			
Almacenamiento .....	73		
Operación .....	73		
Instrumento			
Almacenamiento .....	73		
Operación .....	73		
Tarjeta CompactFlash			
Almacenamiento .....	73		
Tarjeta SD			
Operación .....	73		
Temperatura de almacenamiento			
SmartAntenna .....	61		



**Total Quality Management: Nuestro compromiso para la satisfacción total de nuestros clientes.**



Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, dispone de un sistema de calidad conforme al estándar internacional para gestión de la calidad y sistemas de calidad (ISO 9001), así como de sistemas de gestión del medio ambiente (ISO 14001).

**Recibirá más informaciones sobre nuestro programa TQM a través de nuestros asociados/representantes de ventas Leica Geosystems.**

**805808-1.1.0es**

Traducción de la versión original 805805-1.1.0en

Impreso en Suiza

© 2013 Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland

**Leica Geosystems AG**  
Heinrich-Wild-Strasse  
CH-9435 Heerbrugg  
Suiza  
Phone +41 71 727 31 31  
[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems