

From Eye to Insight



# PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS SOLUCIONES DE MICROSCOPIA

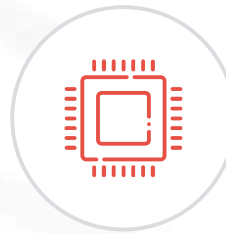


# VISTA GENERAL

En una era de neutralidad de carbono, los vehículos eléctricos (VE) pueden ayudar a optimizar el uso de la energía en el campo del transporte, reducir el consumo de petroquímicos y minimizar las emisiones de carbono. Por lo tanto, los vehículos eléctricos han entrado en un periodo de rápido desarrollo.

Con la innovación continua necesaria para mejorar la tecnología de baterías y almacenamiento de energía, toda la cadena de suministro de la industria de vehículos eléctricos requiere soluciones inteligentes de microscopía de alta precisión para una inspección eficiente, control de calidad (QC), análisis de fallos e investigación y desarrollo (I+D).

Leica Microsystems ofrece soluciones completas para la preparación de muestras y el análisis microscópico que ayudan a los fabricantes de vehículos eléctricos a satisfacer sus necesidades.



## **Controlador de la electrónica de potencia**

Páginas 8-11



## **Batería**

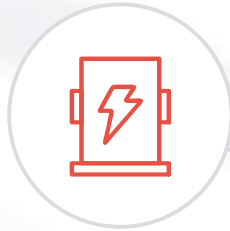
Páginas 4-7





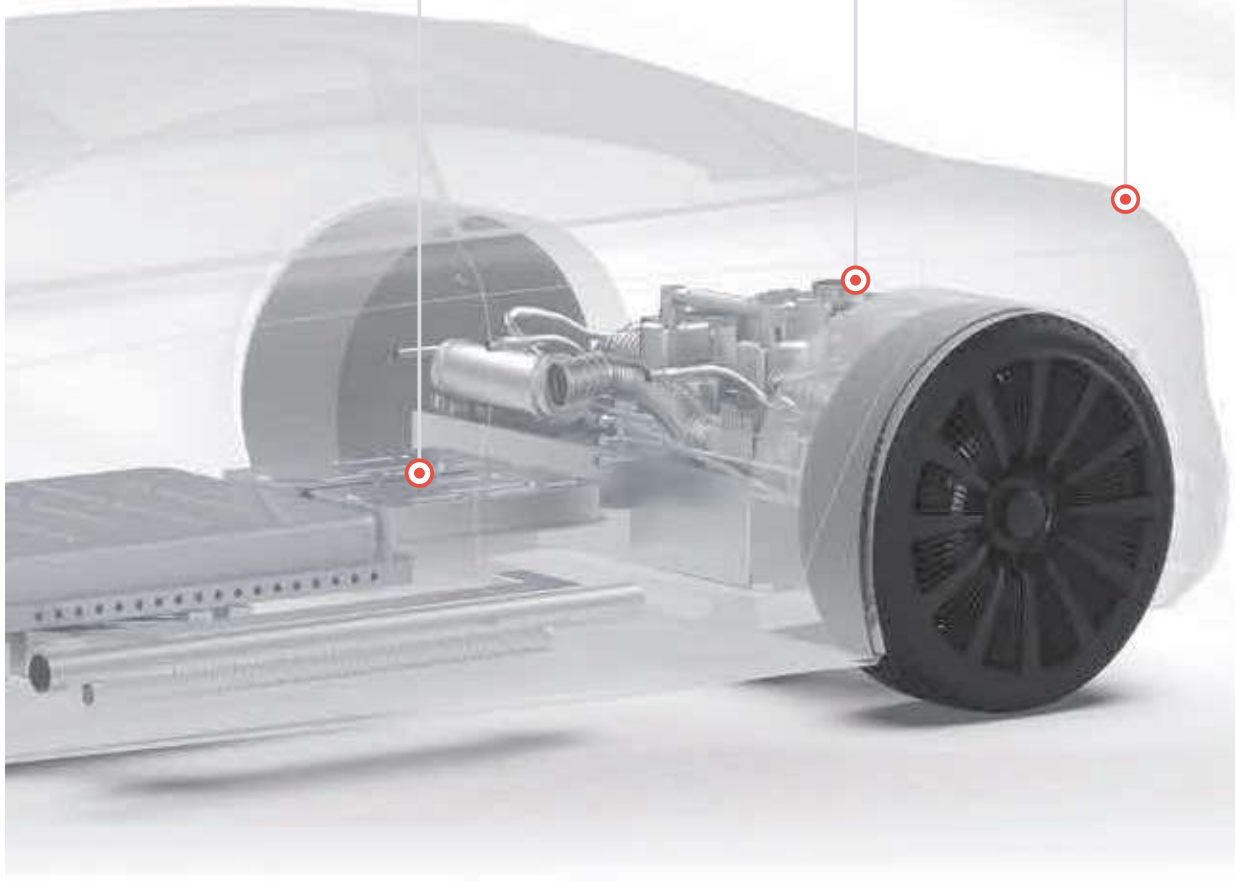
**Carrocería**

Páginas 14-17



**Motor**

Páginas 12-13

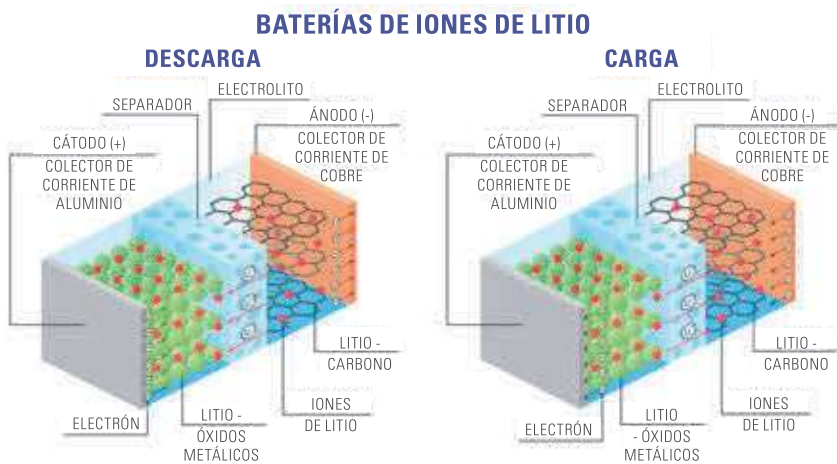




# BATERÍA

Para mejorar aún más la seguridad y el rendimiento de los vehículos eléctricos, existen varios retos relacionados con el desarrollo y la producción de baterías de litio fiables y de bajo coste con una alta capacidad de almacenamiento.

Los riesgos de cortocircuitos, fuga térmica e incendio causados por contaminación por partículas, rebabas y defectos críticos en los electrodos de la batería deben minimizarse. Para superar estos retos, se requiere un control de calidad estricto.



## Componentes de las baterías de iones de litio (Li-ion)

El control de calidad durante la producción de baterías requiere la inspección del cátodo, el electrodo positivo y del ánodo, el electrodo negativo (consulte el diagrama más arriba).

Se debe comprobar si hay rebabas en los bordes, así como la presencia de partículas y otros defectos que puedan dañar el separador. Las soluciones de microscopía óptica son útiles para la inspección de control de calidad de los electrodos, junto con el análisis de fallos y la investigación y desarrollo para mejorarlos y otros componentes de la batería.



## Inspección de electrodos

### > Detección de rebabas en electrodos

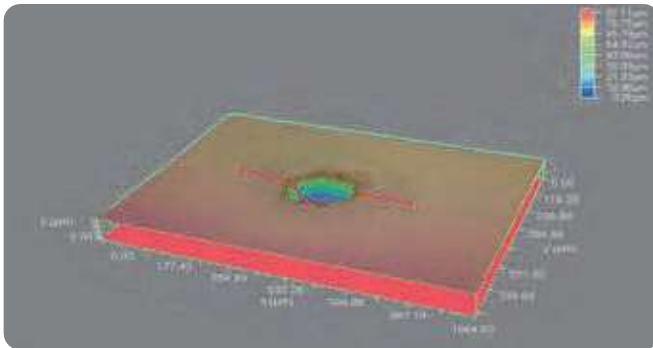
Los microscopios de alto rendimiento son necesarios para detectar y ayudar a minimizar las rebabas en los bordes de los electrodos durante la producción de baterías. Las rebabas pueden perforar el separador, causar cortocircuitos y, posiblemente, provocar una fuga térmica, explosión e incendio.

### > Detección de partículas en electrodos

La detección eficaz de partículas en electrodos con análisis de limpieza mediante el uso de exámenes visuales y químicos durante la producción de baterías es importante para minimizar la presencia de partículas críticas que pueden afectar gravemente al rendimiento y la vida útil de las baterías.

### > Minimización de otros defectos en los electrodos

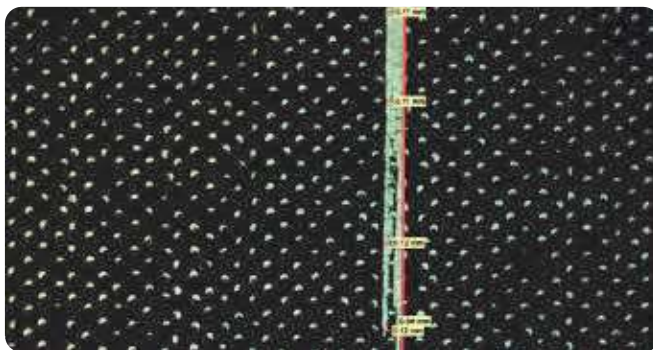
La inspección visual de los electrodos en busca de otros defectos en las primeras etapas de la producción de baterías, p.ej. impurezas, orificios en el recubrimiento o bordes ondulados, es crucial. Además, estos defectos pueden reducir significativamente el rendimiento y la fiabilidad.



Medición 3D de un orificio en un electrodo de batería.



Análisis de rebabas en un borde de electrodo de batería.



Arañazos en la superficie de una lámina de electrodos.



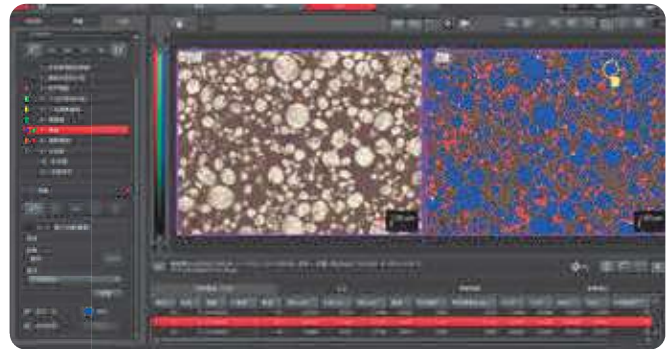


# BATERÍA

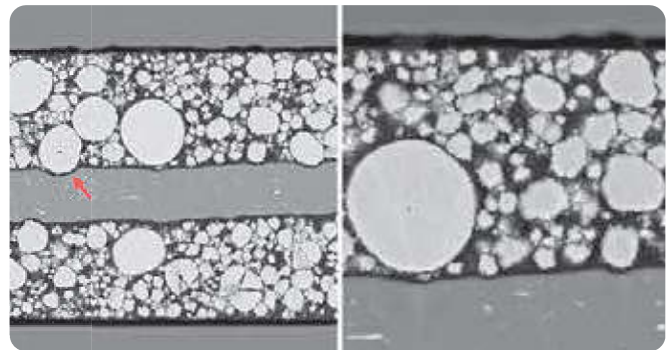
## Análisis de sección transversal de electrodos

Un conocimiento profundo de los electrodos de la batería requiere un análisis de la sección transversal durante el control de calidad, el análisis de fallos y la investigación y desarrollo para evaluar la estructura interna. Sin embargo, la preparación de la sección transversal de los electrodos puede resultar complicada. Los materiales quebradizos pueden astillarse excesivamente y los materiales más blandos pueden deformarse, oscureciendo las estructuras.

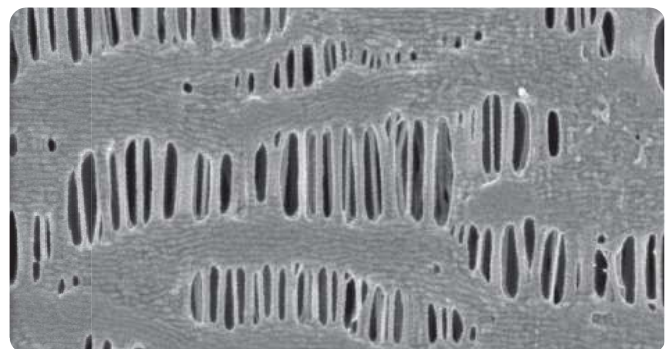
El uso de sistemas de fresado mecánicos y de haz de iones para preparar secciones transversales de electrodos puede evitar estos defectos. La microscopía de alta resolución proporciona detalles de la estructura interna y las capas de un electrodo.



Sección transversal de un electrodo de batería.



Imágenes de una sección transversal de un electrodo de batería.



Detalles estructurales de un separador de baterías de litio.

## Soluciones de Leica

Para satisfacer las necesidades de los fabricantes de vehículos eléctricos en cuanto a inspección, control de calidad, análisis de fallos e investigación y desarrollo de baterías, Leica Microsystems ofrece soluciones de última generación para la preparación de muestras y la observación y el análisis microscópicos. Las soluciones de Leica pueden ayudar a optimizar el rendimiento de las baterías y los procesos de producción.

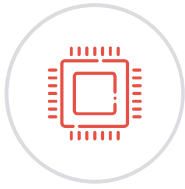
Para la inspección de electrodos de batería, existen varias soluciones de Leica disponibles, incluidos microscopios estereoscópicos, digitales y metalográficos.

Para el análisis de la sección transversal de los electrodos, existen sistemas de preparación de muestras de Leica basados en el fresado mecánico o de haz de iones junto con los microscopios mencionados anteriormente. Al preparar secciones transversales, también es posible mantener y manipular muestras en una atmósfera inerte o al vacío.



Microscopio DM2700 M con cámara Flexacam c5.

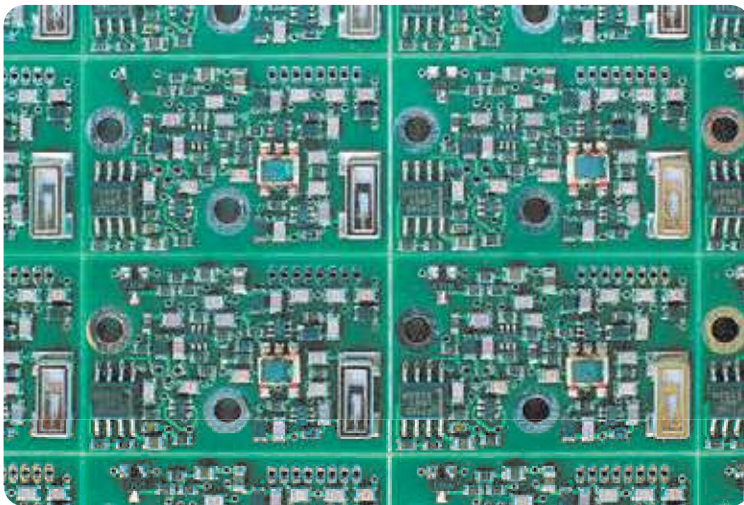




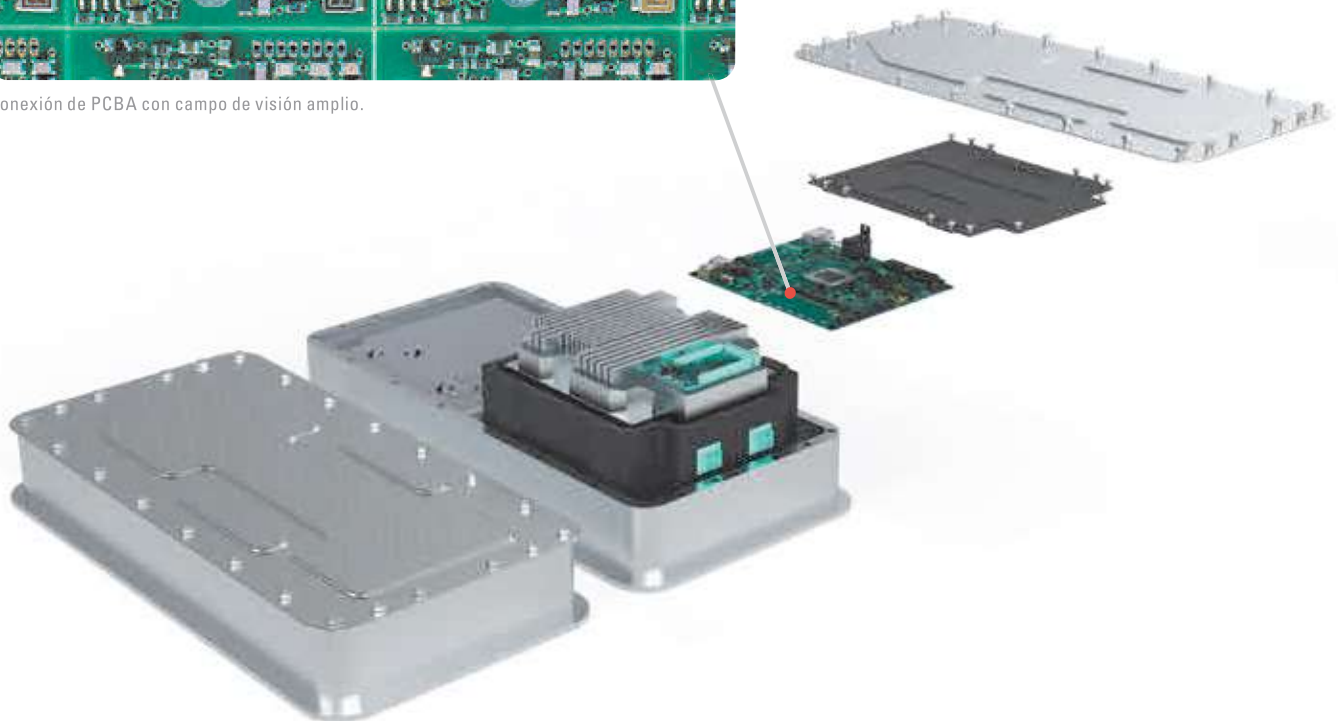
# CONTROLADOR DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

El manejo por parte del usuario de un vehículo eléctrico se realiza a través del controlador de la electrónica de potencia. Además, se pueden implementar en el controlador funciones y programas especiales, como «capacidades de conducción inteligente», para mejorar el manejo y la seguridad del vehículo.

Por supuesto, los componentes electrónicos y semiconductores del controlador, es decir, los PCB, los chips IC y los paneles de visualización requieren inspección y control de calidad durante la producción, así como análisis de fallos e investigación y desarrollo para una mejora constante.



Conexión de PCBA con campo de visión amplio.







## Inspección de PCB y componentes

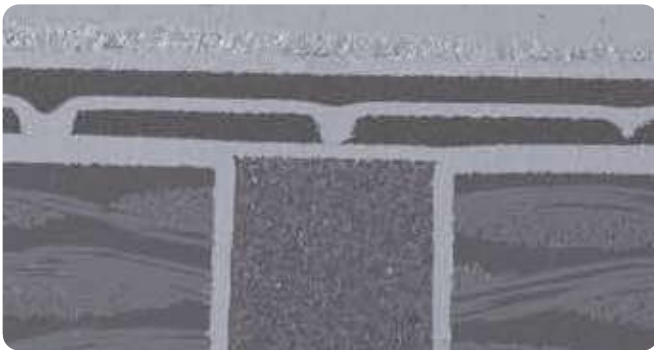
La inspección rápida y fiable de los PCB es importante para el rendimiento del controlador de la electrónica de potencia. Se puede lograr con una combinación de microscopía óptica y análisis químico para visualizar defectos y determinar su composición química.

## Limpieza técnica de PCB y componentes

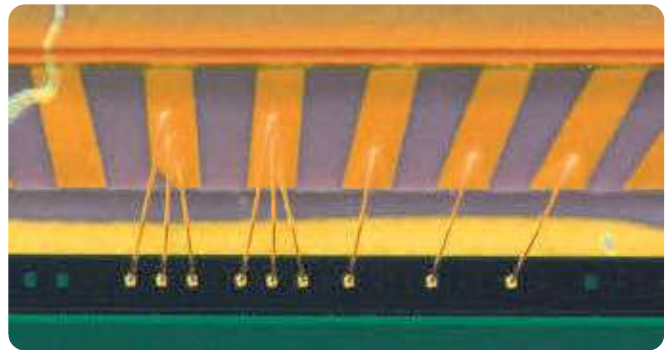
La contaminación con partículas conductoras puede provocar cortocircuitos y dañar el rendimiento de los PCB y sus componentes. Para minimizar la presencia de contaminación crítica por partículas, se puede lograr un análisis de limpieza eficiente para el control de calidad con soluciones de microscopía.

## Análisis de sección transversal de PCB

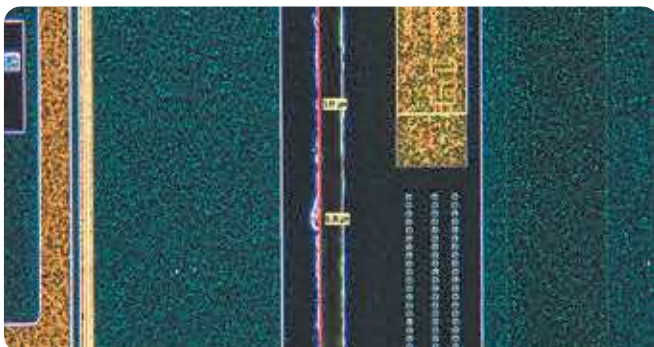
Para ayudar a mantener el rendimiento de las placas de circuito impreso minimizando los defectos internos, la estructura interna de las placas de circuito impreso y los componentes se puede investigar con análisis de sección transversal, ya sea para control de calidad, análisis de fallos o investigación y desarrollo. Las diversas capas de las placas y los componentes se pueden examinar para detectar grietas, vacíos y otros defectos con microscopía óptica. Si se necesitan datos de composición, la microscopía se puede combinar con la espectroscopía.



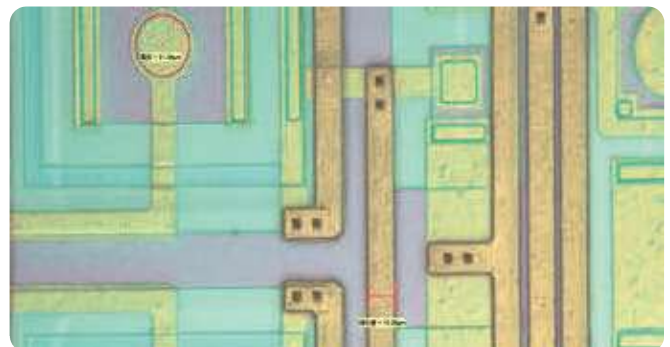
Sección transversal de una PCB mostrando un área con un pin soldado, preparada con el sistema EM TXP.



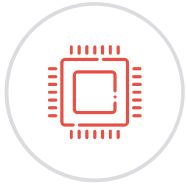
Conexión de cables en empaquetaduras IC.



Chip IC después de seccionar y cortar en dados.



Mediciones de dimensiones de derivaciones en un chip IC.



# CONTROLADOR DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

## Soluciones de Leica

En lo que respecta al control de calidad, el análisis de fallos y la investigación y desarrollo de controladores electrónicos de potencia para vehículos eléctricos, las soluciones de Leica para la preparación de muestras y la observación y el análisis microscópicos pueden ayudar a los fabricantes a optimizar el rendimiento y la producción de los controladores.

Existe una gama de microscopios estereoscópicos, digitales y compuestos de Leica para la inspección de placas de circuito impreso y obleas.

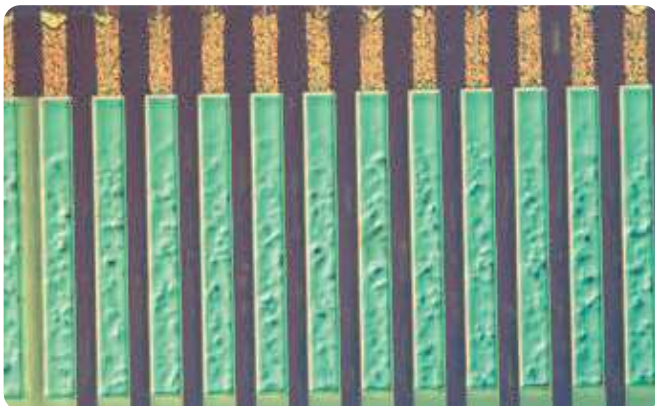
La limpieza técnica rápida y fiable de los PCB y los componentes de semiconductores se aborda con las soluciones de análisis de limpieza de Leica. La inspección rápida y precisa de obleas y semiconductores para garantizar la calidad y fiabilidad de los componentes se puede realizar con las soluciones de microscopía Leica para la inspección de obleas de 8"/200 mm, 12"/300 mm y 6"/150 mm.

Los sistemas de preparación de muestras Leica basados en el fresado mecánico o de haz de iones, junto con microscopios estereoscópicos, digitales y compuestos, permiten un análisis eficiente de la sección transversal de los PCB.





Sistema de inspección de alto rendimiento de 8" DM8000 M.



Contaminación en los cables de una pantalla OLED.



Píxeles RGB de una pantalla OLED.





# MOTOR

El motor es el corazón de los vehículos eléctricos y consta de 3 partes principales: estátor, rotor y carcasa. Para ofrecer el rendimiento del vehículo deseado, cada vez mayor, el motor debe ser eficiente y fiable, por lo que la resistencia de carga del estátor, el rotor y la carcasa debe mejorarse para superar los desafíos de lograr un alto par, una alta eficiencia de la transmisión, un control de par flexible, etc. Un análisis más preciso de las propiedades del material y la limpieza técnica, es decir, para la aleación de acero utilizada en el motor, los cables de cobre en el estátor y la aleación de aluminio en la carcasa, puede contribuir a este objetivo. Para la caracterización de materiales durante el control de calidad y la investigación y el desarrollo, los microscopios metalográficos desempeñan un papel clave.

## Análisis metalográfico y de materiales

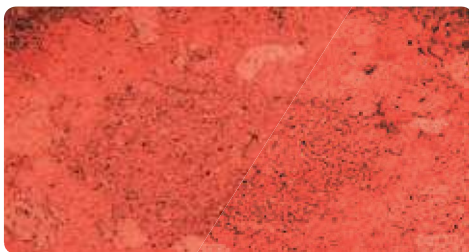
Para producir motores de alto rendimiento, las propiedades de los metales utilizados para producir componentes de motores deben analizarse en términos de su microestructura durante el control de calidad, el análisis de fallos y la investigación y desarrollo. El análisis visual y químico de materiales se puede realizar con microscopios metalográficos.

## Inspección de piezas y componentes

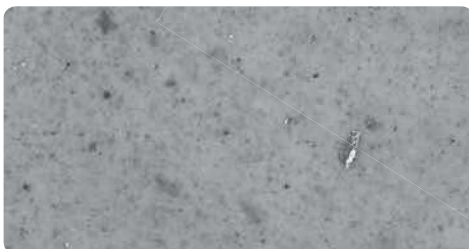
Para producir motores fiables capaces de ofrecer un par elevado, una alta eficiencia de accionamiento y un control de par flexible, se requieren estándares estrictos para el control de calidad, el análisis de fallos y el desarrollo de piezas de motor. Para hacer frente a los retos relacionados con la demanda de un rendimiento del motor cada vez mayor, la inspección de materiales y piezas con microscopios metalográficos de alta resolución es crucial.

## Limpieza técnica de piezas y componentes

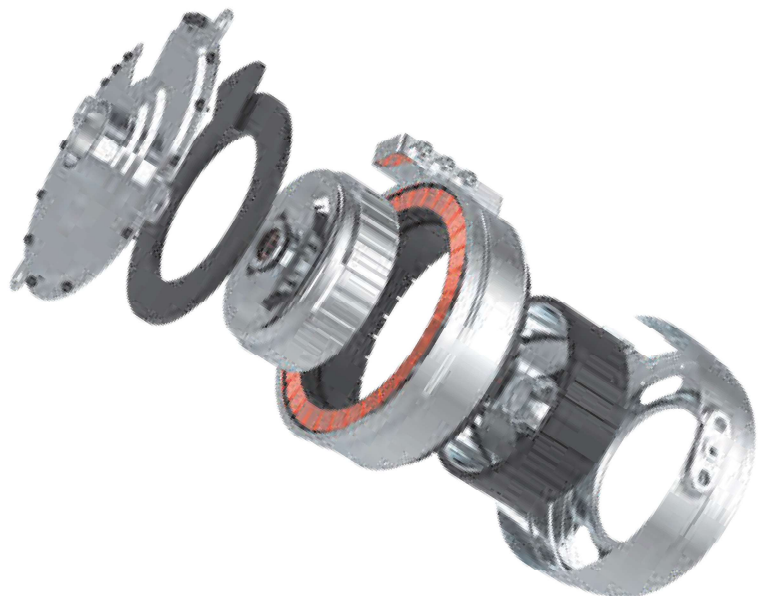
Cuando hay partículas «asesinas» grandes presentes en el motor, pueden afectar fuertemente a su rendimiento y vida útil. Para encontrar y eliminar rápidamente las fuentes de contaminación, el análisis de limpieza mediante microscopía óptica y espectroscopia marca la diferencia.



Observación de la microestructura de un cable de cobre del estátor.



Observación de partículas extraídas de componentes durante el control de calidad como parte del análisis de limpieza.





## Soluciones de Leica

Ya se trate de inspección, control de calidad, análisis de fallos o investigación y desarrollo de motores de vehículos eléctricos, las soluciones de microscopio de Leica pueden ayudar a optimizar el rendimiento y la producción de los motores.

El análisis metalográfico y de materiales se realiza de forma eficiente con los microscopios metalográficos Leica.

Para la inspección de piezas y componentes, existe una gama de microscopios estereoscópicos y microscopios digitales Leica.

La limpieza técnica se realiza de forma rápida y fiable utilizando las soluciones de análisis de limpieza de Leica con examen visual y químico de partículas.



Microscopio DM6 M, cámara K3 y software de análisis Cleanliness Expert.



Estructura de acero que ha sufrido decarburación. La muestra proviene de un eje de motor eléctrico.



Microestructura de grano de un acero al silicio.



# CARROCERÍA

La carrocería (bastidor, paneles, parachoques, pinturas y revestimientos, ruedas, neumáticos, etc.) de un vehículo eléctrico también desempeña un papel importante en la determinación de su rendimiento y seguridad. Las piezas y componentes de la carrocería deben ser ligeras, resistentes y estables. Incluso pequeños defectos en los materiales de las piezas de la carrocería pueden afectar al rendimiento del vehículo. Para mejorar las partes de la carrocería, es vital inspeccionar si hay defectos en los materiales de los que están hechas las piezas, la textura de la superficie de los neumáticos y las impurezas en las pinturas y los revestimientos. La inspección, el análisis de fallos y la investigación y el desarrollo de partes de la carrocería se pueden realizar con soluciones de microscopía óptica.

## Carrocería

Inspección de piezas de carrocería de vehículos eléctricos para encontrar rápidamente defectos.



## Parachoques

Inspeccione si hay grietas en el parachoques del vehículo eléctrico y analice y mida cuantitativamente cualquiera que se observe.

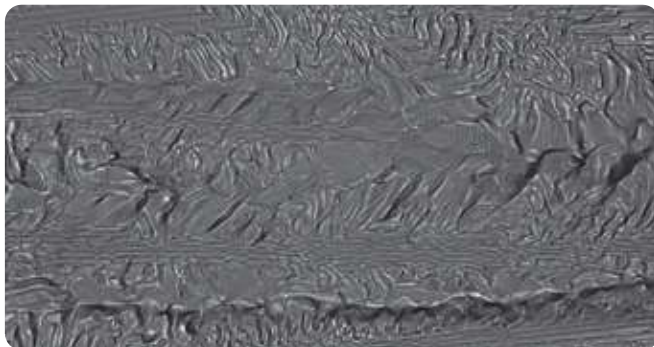


Imagen de una fractura en metal: Se utilizó un microscopio metalográfico para el análisis.

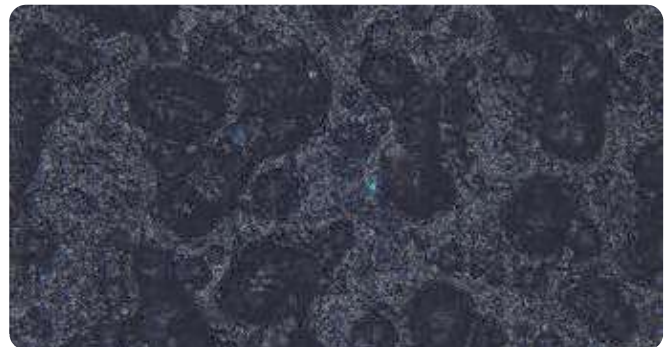


Imagen de una superficie de neumático de goma: Las imágenes de campo claro pueden ser útiles para el control de calidad.

### **Pintura y revestimiento**

Inspección y análisis 2D/3D de pinturas y recubrimientos en piezas de carrocería de vehículos eléctricos para encontrar impurezas y contaminación.



### **Cubo de rueda y neumático**

Las grietas en los pernos de fijación de la rueda se pueden observar con un microscopio con una gran profundidad de campo. Se pueden realizar más análisis para determinar la causa de las grietas.

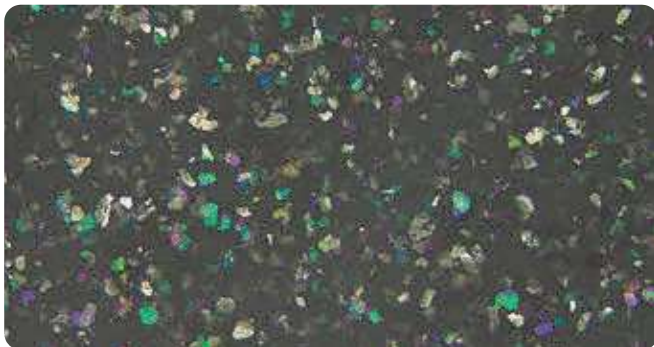


Imagen de una muestra de pintura: Las imágenes de campo claro se pueden utilizar para la inspección de superficies pintadas y revestidas.

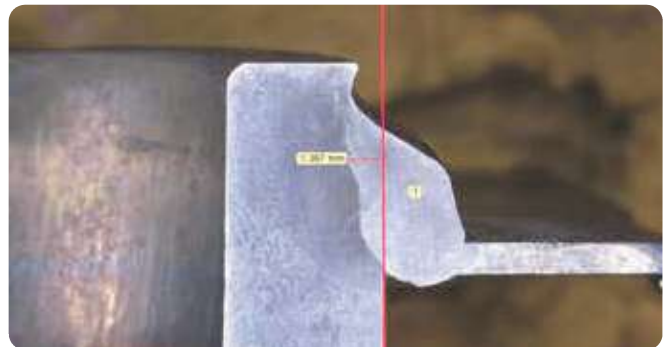


Imagen de una pieza soldada que muestra una medición de profundidad.



# CARROCERÍA

## Inspección de piezas y componentes

Se requieren estándares estrictos para la producción de piezas y componentes de vehículos eléctricos para cumplir con el rendimiento y la fiabilidad esperados del vehículo. Estos estándares se pueden cumplir de forma eficiente utilizando microscopios de inspección de alta resolución para el control de calidad, el análisis de fallos y la investigación y desarrollo.

## Análisis metalográfico y de materiales

### > Estructura interna y superficial

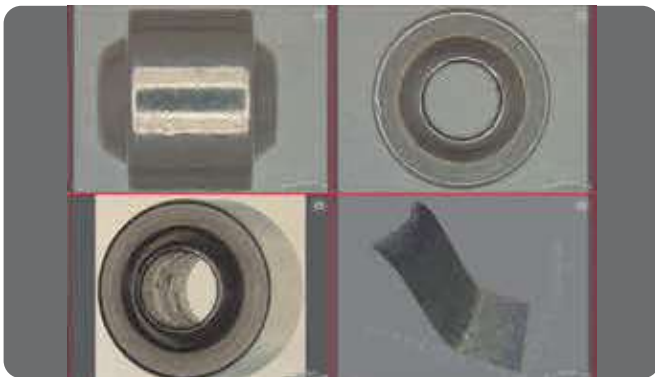
Como parte del control de calidad, el análisis de fallos y la investigación y desarrollo, la microestructura y la composición de los materiales y las aleaciones metálicas utilizadas para construir partes de la carrocería se pueden analizar con microscopios metalográficos. El examen de las piezas de la carrocería soldadas para cuantificar ranura y parte superior puede llevar a una soldadura más precisa. También se puede determinar la morfología de la superficie a microescala. La textura de la superficie de un neumático puede ayudar a predecir su vida útil y el análisis de las grietas generadas durante el uso puede determinar su causa y, en última instancia, conducir a un mejor rendimiento.

### > Capas de pintura y revestimientos

Las capas de pintura y revestimientos en las piezas de la carrocería de vehículos eléctricos deben ser lisas y homogéneas por razones de rendimiento y estéticas. La inspección visual y el análisis químico de los recubrimientos superficiales con microscopios de materiales es crucial para detectar impurezas y defectos.

## Limpieza técnica de piezas y componentes

La contaminación por partículas en las piezas móviles de la carrocería de un vehículo eléctrico, como los ejes y los cubos de las ruedas, puede afectar en gran medida a su rendimiento. Al igual que con motores, es esencial encontrar y eliminar fuentes de contaminación por partículas para piezas de la carrocería con análisis de limpieza mediante microscopía óptica y espectroscopia.



Inspección de un anillo distanciador metálico.



Imagen de una pieza soldada por láser que podría utilizarse en una carrocería de vehículo eléctrico.





## Soluciones de Leica

En lo que respecta a las necesidades de los fabricantes de vehículos eléctricos para la inspección, el control de calidad, el análisis de fallos o la investigación y desarrollo de la carrocería del vehículo eléctrico, las soluciones de microscopía de Leica ayudan a optimizar el rendimiento y la producción de piezas y componentes de la carrocería.

Existe una gama de microscopios digitales y estereoscópicos Leica para la inspección de piezas y componentes de la carrocería.

El análisis metalográfico y de materiales eficiente se realiza con los microscopios metalográficos de Leica.

Las soluciones de análisis de limpieza de Leica con examen visual y químico de partículas permiten una limpieza técnica rápida y fiable.



Microscopio digital DVM6.

# SOLUCIONES DE MICROSCOPIA PARA LA PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



Microscopio digital  
Emspira 3

## Microscopios digitales

Los microscopios digitales, es decir, Emspira 3 y DVM6, no requieren oculares, por lo que las imágenes siempre se observan directamente en un monitor. Al mismo tiempo, la demanda de estándares de calidad eficientes y rentables y la creciente demanda de investigación y desarrollo hacen que los microscopios sean indispensables para la producción y el desarrollo. Los microscopios digitales han experimentado un aumento de popularidad debido a su facilidad de uso, sus funciones integrales y su flexibilidad.

Aplicaciones: Detección de rebabas, inspección de electrodos, inspección de PCB e inspección de piezas y componentes.



Microscopios estereoscópicos Greenough  
Ivesta 3

## Microscopios estereoscópicos

Los microscopios estereoscópicos, es decir, las series Ivesta 3 y M, le permiten observar, analizar y grabar imágenes de muestras en 2D y 3D. Combinados con una iluminación LED nítida, cámaras digitales de alto rendimiento y el software Eversight fácil de usar, estos sistemas de imágenes proporcionan potentes soluciones para un análisis y documentación precisos.

Aplicaciones: Detección de rebabas, inspección de electrodos, inspección de PCB e inspección de piezas y componentes.



DM6 M LIBS  
Microscopios para análisis de materiales

## Microscopios para análisis de materiales

La solución de análisis de materiales DM6 M LIBS es una solución dos-en-uno que proporciona una inspección visual y un análisis químico rápidos y precisos, eliminando la necesidad de preparación y transferencia de muestras entre instrumentos. La solución LIBS 2-en-1 facilita la identificación de la fuente de contaminación por partículas.

Aplicaciones: Análisis de sección transversal, análisis de limpieza y análisis metalográfico y materialográfico de componentes.



### Microscopios de inspección de obleas y semiconductores

Los vehículos eléctricos (EV) son cada vez más populares entre los consumidores. Al mismo tiempo, los requisitos de inspección, control y garantía de calidad (QC/QA), análisis de fallos e investigación y desarrollo (I+D) aumentan rápidamente. Los microscopios DM8000 M o DM12000 M para la inspección de componentes semiconductores y obleas de 8" o 12" permiten a los usuarios pasar rápidamente de una visión general a la resolución de detalles finos en regiones de interés. Varios métodos de iluminación, incluida la luz ultravioleta (UV), mejoran el contraste y la resolución.

Aplicaciones: Inspección de componentes de obleas y semiconductores.



Microscopio de inspección de obleas y semiconductores  
**DM8000 M**

### Soluciones de preparación de muestras

La preparación eficiente de secciones transversales, ya sean electrodos de batería, PCB, componentes de PCB o piezas del motor o de la carrocería, se puede realizar con las soluciones de preparación de targets o fresado de haz de iones de Leica. Posteriormente, las secciones transversales se pueden analizar con microscopía óptica o electrónica. El corte, fresado mecánico, esmerilado y pulido se pueden realizar con el sistema EM TXP. El fresado por haz de iones se realiza con el EM TIC 3X.

Aplicaciones: Preparación de secciones transversales para PCB, componentes semiconductores y materiales utilizados en piezas y componentes.



Sistema de fresado iónico  
**EM TIC 3X**



Leica Microsystems GmbH | Ernst-Leitz-Strasse 17–37 | D-35578 Wetzlar (Alemania)  
Tel. +49 (0) 6441 29-40 00 | F +49 (0) 6441 29-41 55

[www.leica-microsystems.com](http://www.leica-microsystems.com)

¡CONECTE CON  
NOSOTROS!

