

# Procesamiento de imágenes

## Filtros de imagen: Parte 1

Este documento técnico aborda el procesamiento de imágenes desde sus conceptos básicos. El tema de este documento trata acerca de los filtros de imagen que ayudan a obtener una imagen estable. Los filtros de imagen también pueden resaltar detalles que ayudan a hacer la inspección más fácil y más robusta.

### 1. Efectos de los filtros de imagen

Existen diversos tipos de filtros de imagen para satisfacer las necesidades de diferentes aplicaciones. Para estabilizar con éxito las inspecciones, es importante estar familiarizado con los diferentes tipos de filtros y sus efectos sobre una imagen.

#### ■ Inspección de partículas extrañas en una malla

Suprima las líneas reticulares de la malla y traiga a la vista sólo las fallas



Imagen original



Imagen después del filtro

#### ■ Realce de componentes de tarjetas de PC

Aumente el contraste y realce los bordes de componentes montados en un circuito impreso, para inspecciones de presencia/ausencia



Imagen original

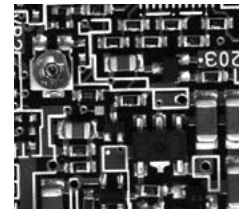


Imagen después del filtro

#### ■ Inspección de partículas extrañas en un tazón

Detecte cualquier partícula extraña dentro del tazón, omitiendo el contorno, forma y fondo de este.

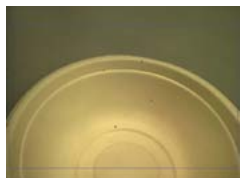


Imagen original

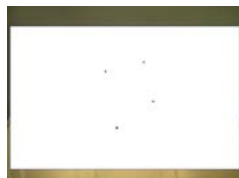


Imagen después del filtro

#### ■ Inspección de una pieza cilíndrica de metal

Elimine la iluminación desigual, textura de la superficie y acentúe los defectos



Imagen original



Imagen después del filtro

## 2. Conceptos básicos de los filtros de imágenes

Esta sección expone los cuatro tipos de filtro de imagen utilizados más comúnmente. Se utiliza una matriz de 3 x 3 píxeles para encontrar el valor del píxel central, que luego se aplica a cada píxel de la imagen.

Matriz de 3 x 3 píxeles

2	5	9
4	7	3
0	1	2

Ejemplo de la imagen original

Imagen



Principio de 3 x 3 píxeles

Imagen filtrada

### Filtro de expansión

En este proceso de filtrado, el píxel central de la matriz de 3 x 3 píxeles se convierte al valor máximo encontrado dentro de la matriz. El filtro de expansión es eficaz para eliminar ruido oscuro.

2	5	9
4	9	3
0	1	2

Valor máximo de intensidad



### Filtro de contracción

En este proceso de filtrado, el píxel central de la matriz de 3 x 3 píxeles se convierte al valor mínimo encontrado dentro de la matriz. Este filtro es eficaz para destacar píxeles negros.

2	5	9
4	0	3
0	1	2

Valor mínimo de intensidad



### Filtro promedio

En este proceso de filtrado, el píxel central de la matriz de 3 x 3 se sustituye por el valor promedio de la matriz. Este filtro es eficaz para reducir el ruido y difuminar la imagen.

2	5	9
4	3	3
0	1	2



### Filtro de media

En este proceso de filtrado, el píxel central de la matriz de 3 x 3 se sustituye por el valor medio de la matriz. Este filtro es eficaz para reducir el ruido y difuminar la imagen.

2	5	9
4	3	3
0	1	2

Valor medio



Las necesidades de filtrado son diferentes para cada aplicación, pero el tener una idea de cómo funcionan estos filtros de imágenes es muy útil.

### Consejos de filtrado / Técnicas de filtrado

#### Ejemplo 1 Suavización del contorno Expansión y contracción

Aplicando la expansión y contracción un mismo número de veces, se puede eliminar la saliente del borde, dejando la forma original del objeto.

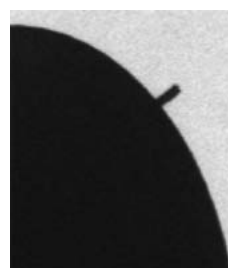


Imagen original

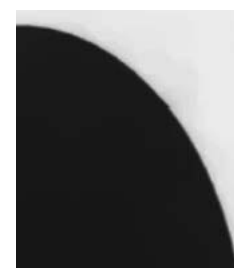
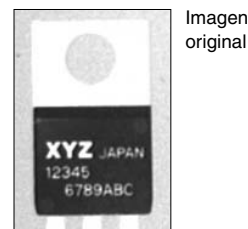


Imagen filtrada

# 3. Filtros de extracción de bordes

Los filtros de extracción de bordes son útiles para destacar los bordes, cuando el detalle de los mismos es bajo. Existen numerosos filtros de extracción y realce de bordes, que pueden ayudar a aumentar el contraste de éstos. Cada tipo de filtro ofrece diferentes beneficios.



## [ Filtros Sobel y Prewitt ]

Tanto el filtro Sobel como el Prewitt funcionan extrayendo los bordes, mediante filtrado en las direcciones X (horizontal) y Y (vertical) por separado, combinando luego los dos resultados. El píxel central de 3 x 3 píxeles se sustituye con el valor de densidad combinado, después de multiplicar cada uno de los nueve píxeles por un coeficiente predeterminado. El filtro Sobel es mejor que el Prewitt para realzar los bordes de menos contraste, ya que el píxel del centro se multiplica por 2. Sin embargo, aunque estos filtros son buenos para extraer bordes, también realzan ruido no deseado.

### Filtro Sobel

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



### Filtro Prewitt

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



### ■ Filtro de extracción de bordes en una dirección específica

Algunos filtros de extracción de bordes se pueden aplicar en tan sólo la dirección X o Y. Esto puede ayudar a resaltar fallas que se producen en una dirección determinada.

#### Sobel en X

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



#### Sobel en Y

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$



## [ Filtros de extracción de bordes ]

	Derivación	Dirección horizontal	Dirección vertical	Diagonal	Otros
Filtro Prewitt	Primera derivación	○	○	△	
Filtro Sobel	Primera derivación	◎	◎	○	
Filtro Roberts	Primera derivación	△	△	○	
Filtro Laplaciano	Segunda derivación	△	△	△	Independiente de la dirección

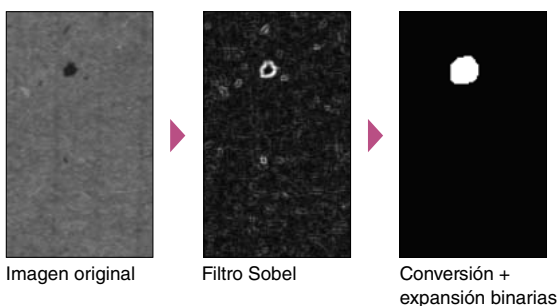
Simbología: ◎=mejor ○=bueno △=aceptable

## Consejos de filtrado / Técnica para el uso de filtros de imagen

### Ejemplo 2 Realce de pequeños defectos superficiales

#### Filtro Sobel + conversión binaria + expansión

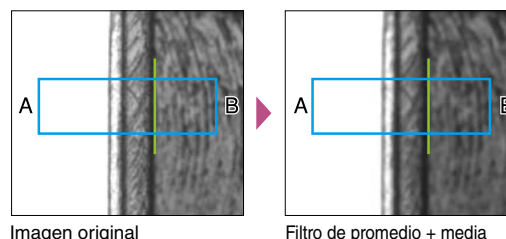
Se destacan las fallas al tiempo que se minimiza el ruido



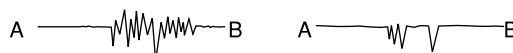
### Ejemplo 3 Medición estable mediante reducción del ruido

#### Promedio y media

Aplicando el filtro de promediación y media juntos, la rugosidad de la superficie se reduce al mínimo, para una medición estable



#### Formas de onda de intensidad de bordes



## Introducción a la línea de procesamiento de imágenes

### Series XG-8000/XG-7000

#### La mejor solución que satisface cada necesidad

Todas las línea de cámaras, incluyendo las de barrido lineal, las de alta velocidad con procesamiento distribuido en núcleos múltiples DSP, la amplia variedad de herramientas flexibles de inspección, e interfaces que permiten al usuario crear sus propias soluciones, le dan una respuesta precisa a las necesidades del cliente.



### Serie CV-X100

#### Herramientas con la misma capacidad de juicio que el ojo humano. Cualquier persona puede utilizarlo fácilmente.

La "herramienta de inspección con auto-enseñanza", va reconociendo aquellas piezas que son diferentes de los que si cumplen, conforme se le enseñan una serie de elementos que no cumplen. Esta herramienta permite una inspección de tipo humano. Esta serie puede implantarse globalmente, y ser utilizada por cualquier persona, colocando y operando, y con sólo seleccionar y hacer clic.



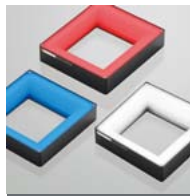
## Línea de luces que admiten una amplia gama de inspecciones



Iluminación anular directa



Iluminación de anillo multi-ángulo



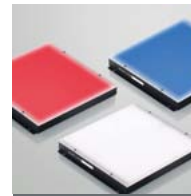
Iluminación de cuadro multi-ángulo



Luz de barra



Iluminación de domo



Luz de fondo



Iluminación coaxial



Iluminación puntual



Iluminación de ángulo bajo



Iluminación de barra



Iluminación lineal



Controlador de iluminación LED

## Línea de lentes que pueden ser seleccionados en base al tipo de cámara y la precisión requerida



Lentes de súper alta resolución/baja distorsión



Lentes de alta resolución/baja distorsión



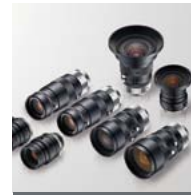
Lentes CCTV



Lente macro



Lentes de cámara compacta



Lentes de cámara de exploración lineal

**KEYENCE**

LLAME SIN COSTO

PARA CONTACTAR A SU OFICINA LOCAL  
**01-800-KEYENCE**  
0 1 - 8 0 0 - 5 3 9 - 3 6 2 3  
\*Solo para México

[www.keyence.com.mx](http://www.keyence.com.mx)  
E-mail : [keyencemexico@keyence.com](mailto:keyencemexico@keyence.com)



#### AVISO DE SEGURIDAD

Por favor lea cuidadosamente el manual de instrucciones para operar de manera segura cualquier producto KEYENCE.

**KEYENCE MÉXICO S.A. DE C.V.**

Corporativo Mariano Escobedo 476 Piso 1, Col. Nueva Anzures, México, D.F. CP 11590, México Teléfono (55)8850-0100 Fax (81)8220-9097

OFICINAS LOCALES

San Pedro Garza García, Nuevo León

Ciudad Juárez, Chihuahua

León, Guanajuato

Tijuana, Baja California

**KEYENCE CORPORATION**

1-3-14, Higashi-Nakajima, Higashi-Yodogawa-ku, Osaka, 533-8555, Japan Teléfono +81-6-6379-2211

La información publicada en este documento se basa en evaluaciones e investigaciones hechas por KEYENCE al momento del lanzamiento del producto y puede cambiar sin previo aviso.  
Copyright (c) 2013 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved. VisionBasic2Pre-KMX-EN0723-MX 1073-1 E[613245] Printed in Japan

KMX1-1013

