

Video Analysis Techniques for Surveillance

Implementación de Laboratorios

Augusto Bourgeat
José Luis Carrillo



Escuela Politécnica Superior



Universidad Autónoma de Madrid



Video Processing and Understanding Lab

Video Analysis for Surveillance

- **Parte I**
 - Segmentación del Frente (Foreground Segmentation)
- **Parte II**
 - Seguimiento (Tracking)
- **Parte III**
 - Detección de objetos (Object Detection)



Escuela Politécnica Superior



Universidad Autónoma de Madrid



Video Processing and Understanding Lab

Parte I

Foreground segmentation

El módulo implementado:

- Inicio en Caliente (Hot start /restart) .
- Actualización progresiva del modelo de fondo a través de medias móviles selectivas
- Detección y supresión de los fantasmas y objetos estacionarios.
- Detección y supresión de sombras.

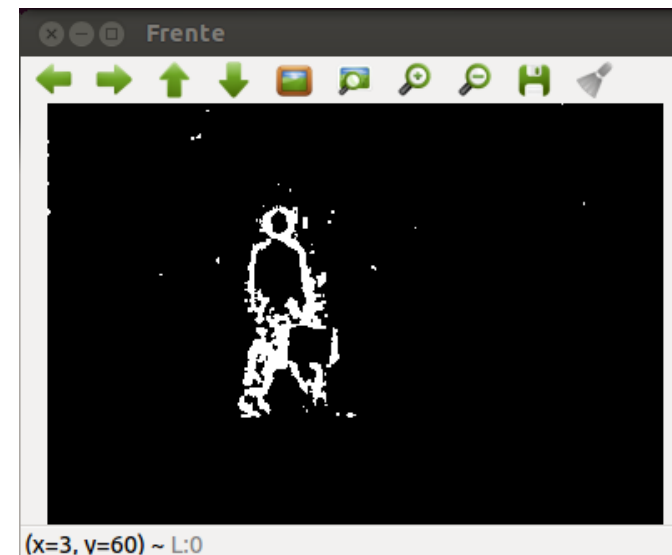
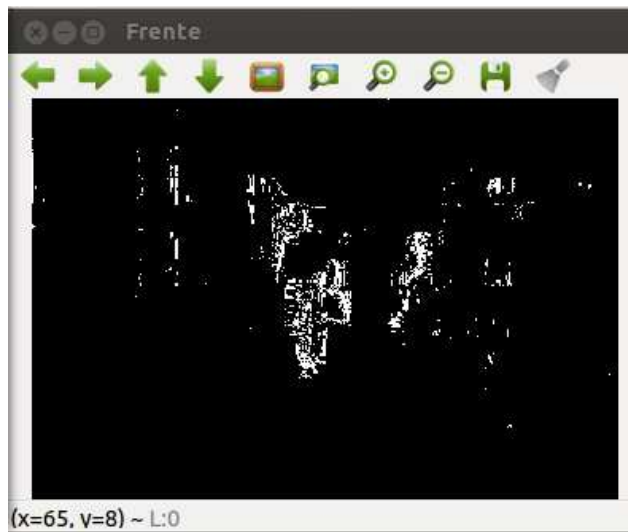
Parte I

Foreground segmentation

Se han programado diferentes Técnicas de Modelado de Sustracción de Fondo

Diferencia entre imágenes consecutivas.

Diferencia entre imágenes consecutivas con post-procesado (filtrado)



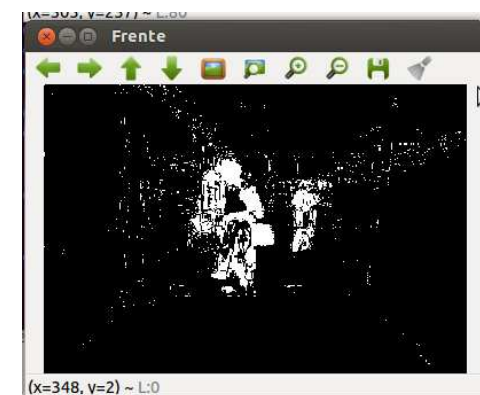
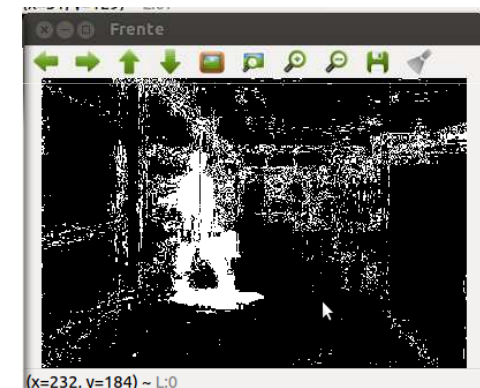
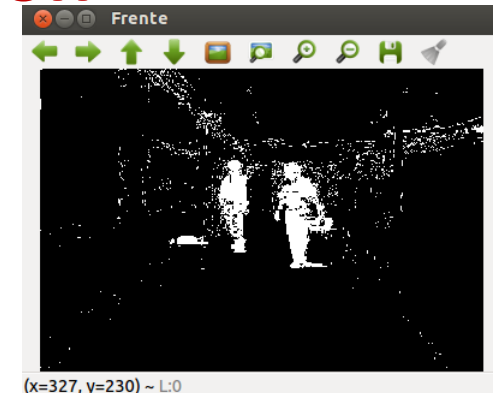
Parte I

Foreground segmentation

Modelo de fondo mediante la imagen inicial de la secuencia

Modelo de fondo mediante promedios móviles (running average)

Modelo de fondo mediante promedios móviles (running average) operando con píxeles:



Parte I

Foreground segmentation

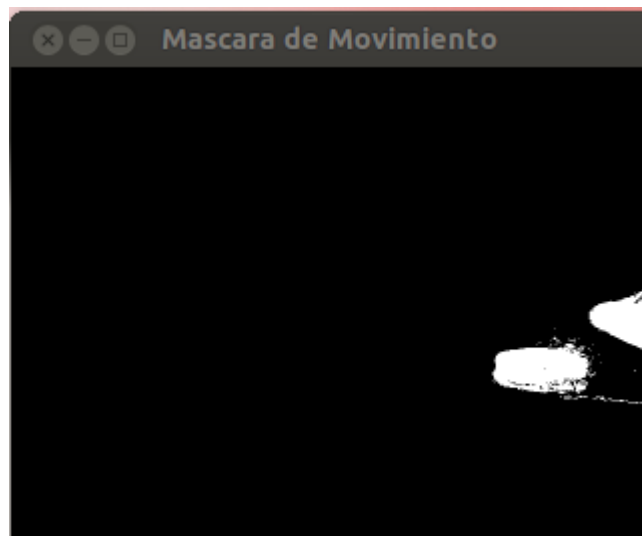
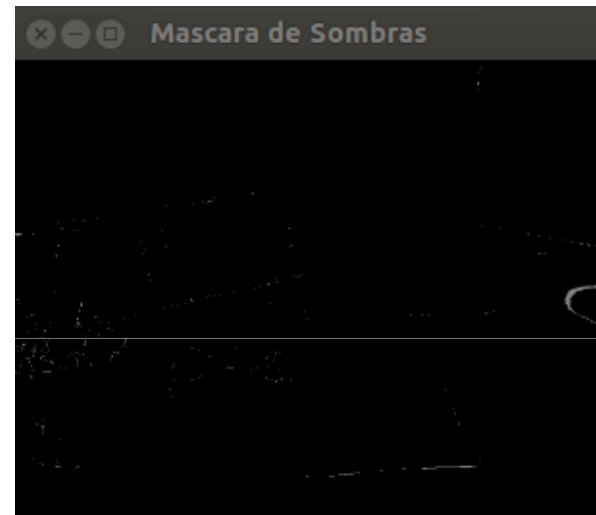
Inicio en Caliente, supresión de fantasmas, objetos estacionarios y sombras



Parte I

Foreground segmentation

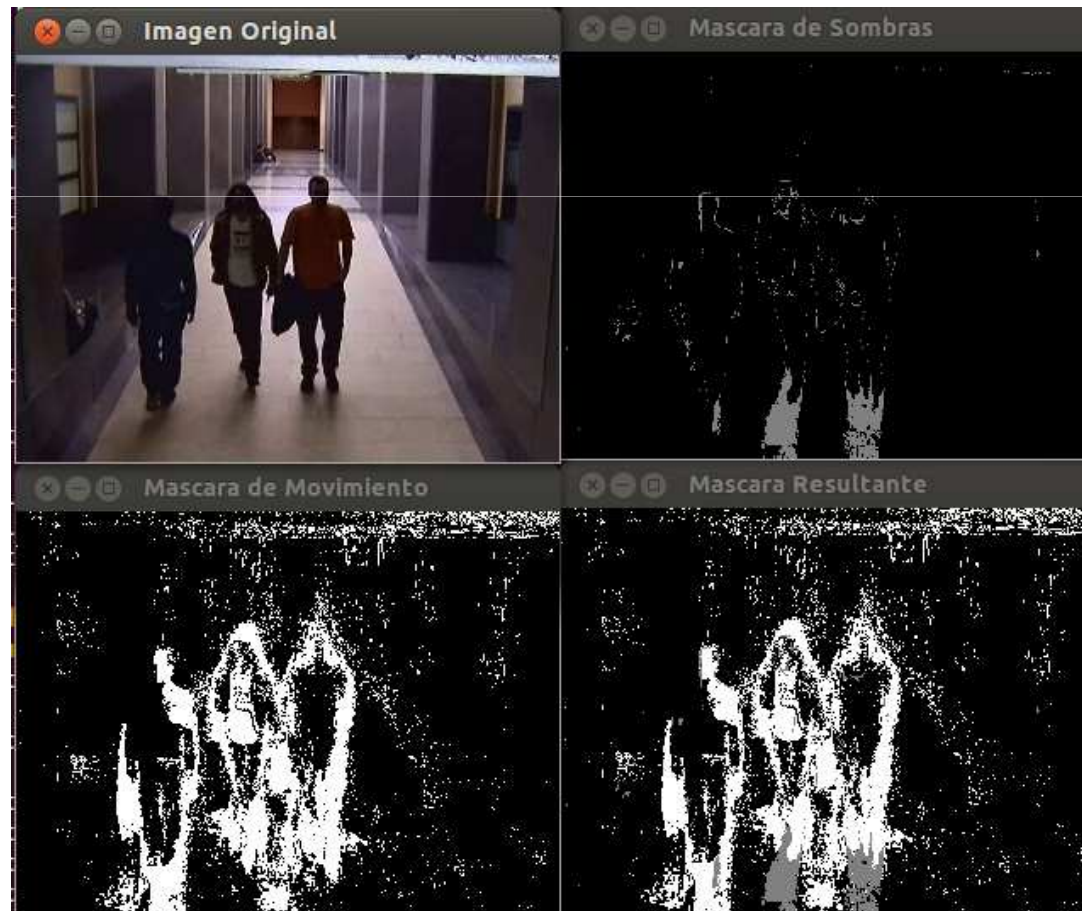
**Inicio en Caliente, supresión de fantasmas,
objetos estacionarios y sombras**



Parte I

Foreground segmentation

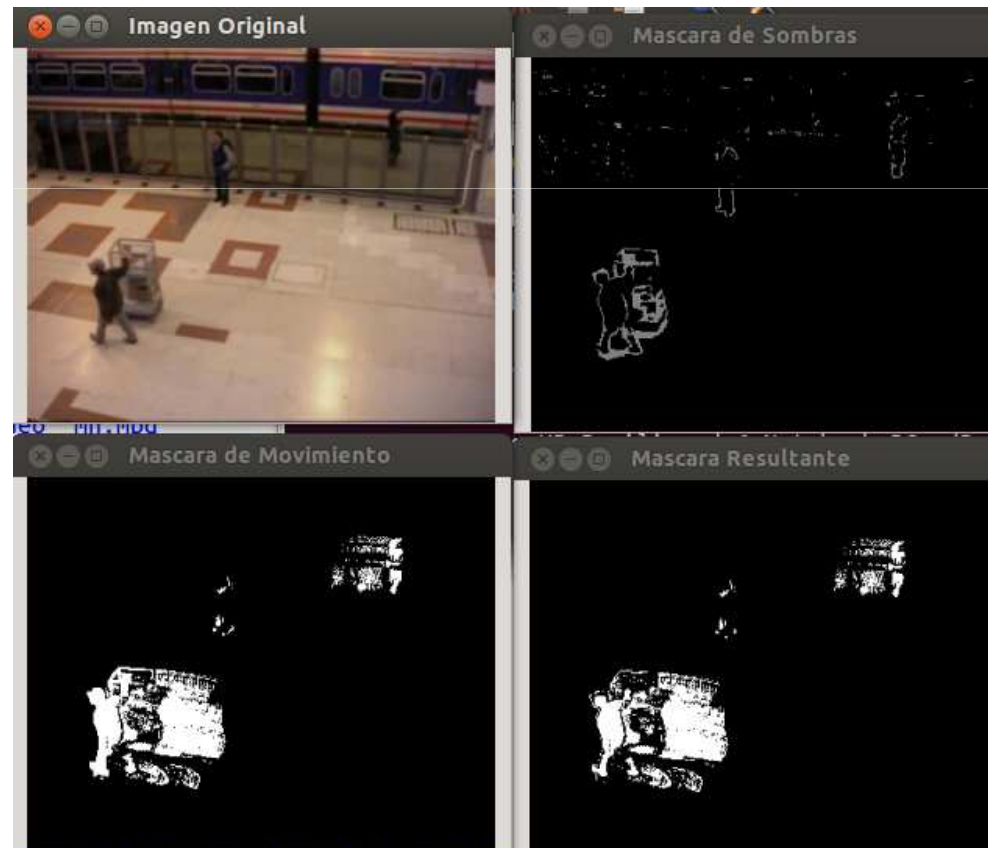
**Inicio en Caliente, supresión de fantasmas,
objetos estacionarios y sombras**



Parte I

Foreground segmentation

**Inicio en Caliente, supresión de fantasmas,
objetos estacionarios y sombras**



Parte I

Foreground segmentation

La detección de personas resulta ser difícil.

Frente Fondo, generalmente en video seguridad se asimila a movimiento y no movimiento, hay que tener cuidado porque un objeto/persona que no se mueva se convierte en fondo.

Para detectar objetos se ha utilizado la segmentación basada en sustracción del fondo : **Inicio en Caliente, supresión de fantasmas, objetos estacionarios y sombras**

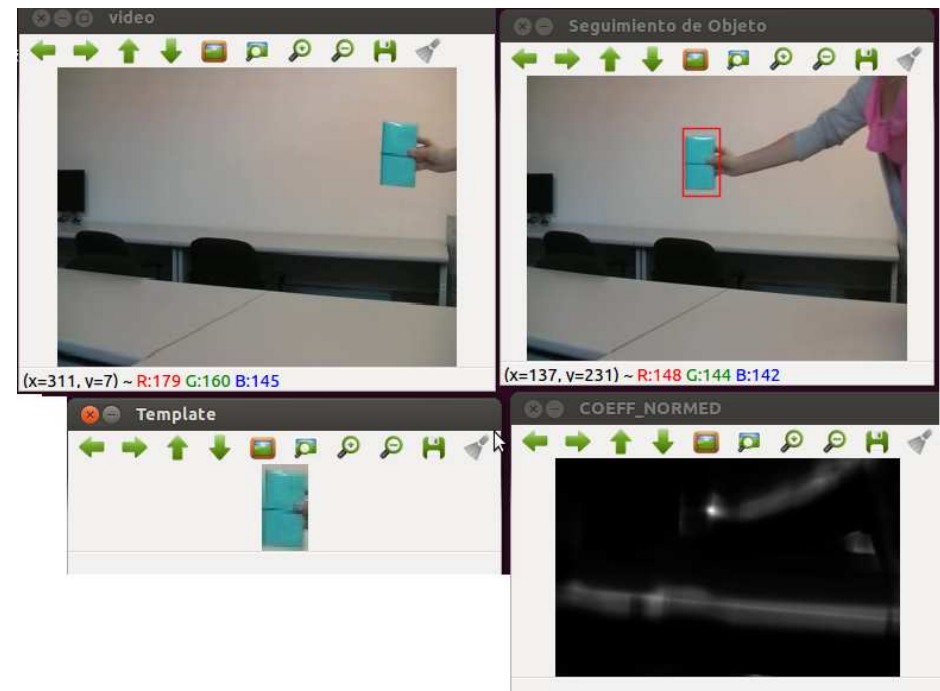
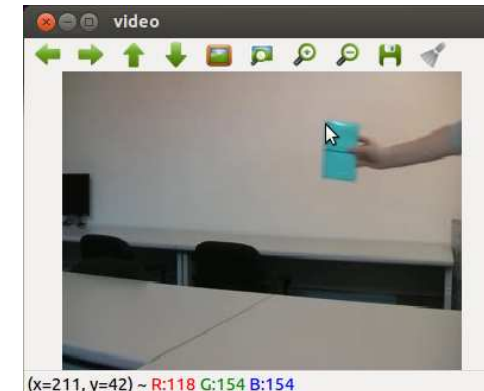
En escenarios sencillos funciona bien la segmentación

Se tiene el problema con los camuflajes, oclusiones (Modelos parciales).

Parte II

Seguimiento (Tracking)

- El módulo implementa:
- Captura una región de video mediante, la selección de un objeto de interés a través de puntos con el mouse.
- Se captura la Región Rectangular del marco de imagen de referencia (Template) que ha de ser rastreado.
- Se realiza el seguimiento.



Parte II

Seguimiento (Tracking)

Se Implementa Región Rectangular de referencia (Template) para 7 escalas: la primera de acuerdo a la captura de la imagen real, las siguientes con factores de ampliación/ reducción 0.5 , 0.75, 1.5 2.0, 2.5 y 3.0

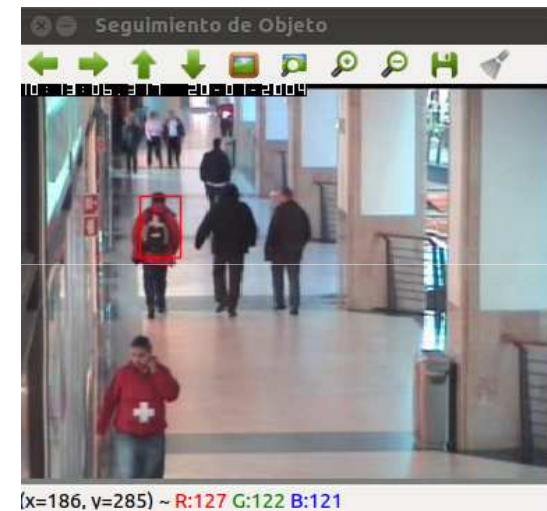
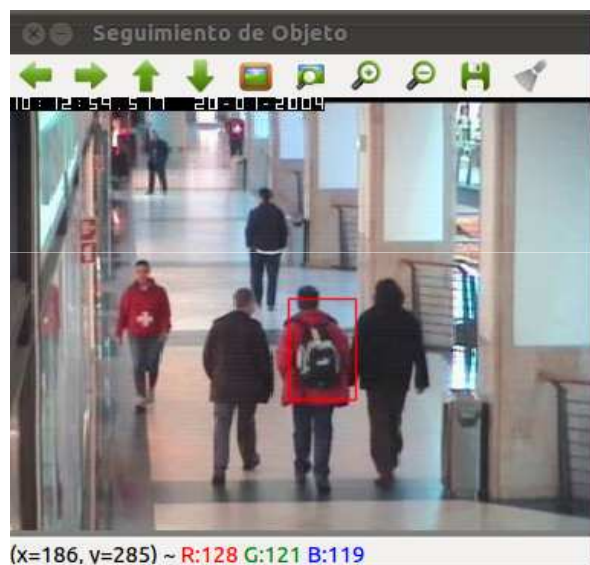


Parte II Seguimiento (Tracking)

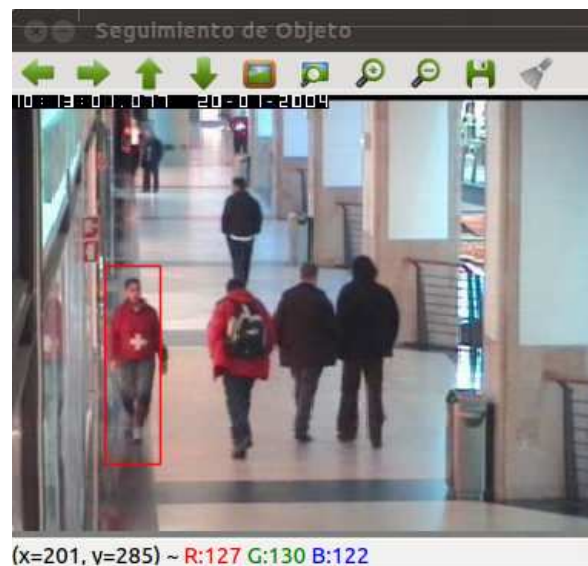


Parte II

Seguimiento (Tracking)



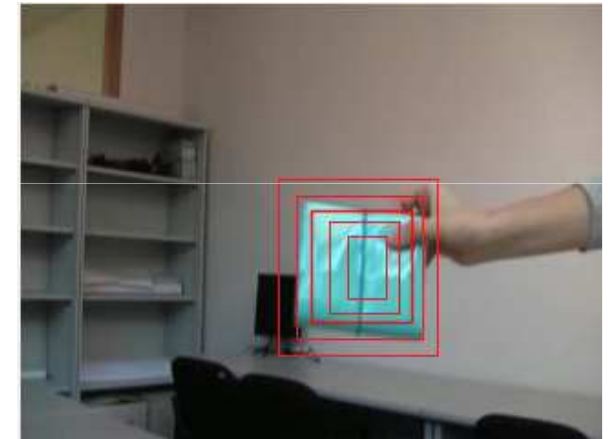
Parte II Seguimiento (Tracking)



Parte II

Seguimiento (Tracking)

- Busco ese modelo de personas/objeto en toda la imagen
- Es un modo exhaustivo, porque las personas/objeto pueden estar en distintas escalas
- Template matching, busco en todos los puntos, aplicamos el modelo con distintos tamaños,.
- Se hace un matching del modelo en función de la fidelidad del template.
- Funciona bien en escenarios controlados, pero también hay detecciones falsas,.
- No solo encontramos una vez, , distintos detectores me van a dar valores altos, porque mi movimiento exhaustivo, según me vaya centrando en el objeto tendrá un máximo que podría tener varias detecciones máximas y las zonas que se solapan sean las mejores.



- El módulo implementa:
 - Extracción de Blob,
 - Clasificación de Blob, y
 - Detección de objetos estacionarios.

Parte III

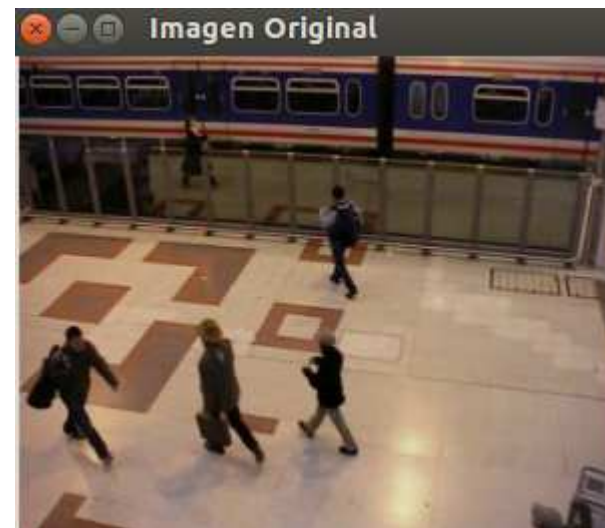
Detección de objetos

- Segmentación de Frente
- Sustractor de fondo:
 - Running average, selectivo.
 - Inicio en Caliente, supresión de fantasmas, objetos estacionarios.
 - Funciones propias de opencv (Modelo de Gaussianas).



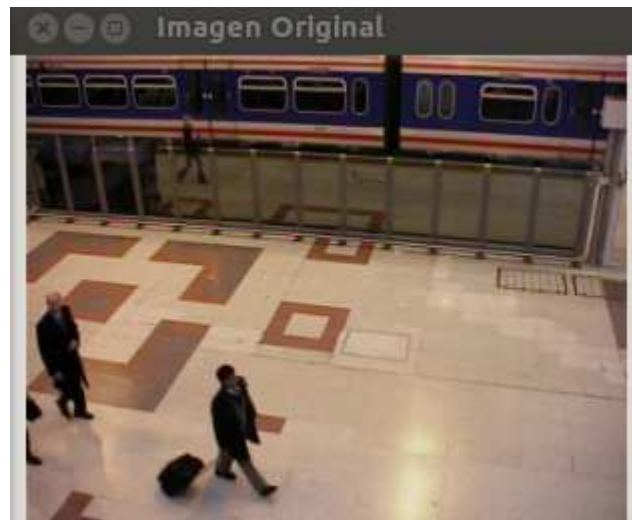
Extracción de Blob.

- Para extraer todos los blob de una imagen se utiliza la técnica de análisis de componentes conectados, función implementada en opencv llamada `cvFloodFill` con 8 conexiones.



Clasificación de Blob.

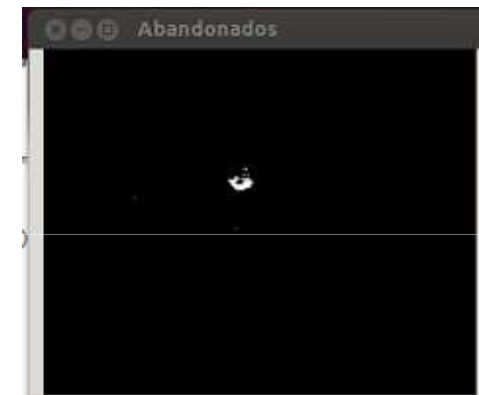
- Aspect ratio
- Compacidad
- Histogramas horizontales e histogramas verticales del número de píxeles "255", para considerar otro parámetro discriminante las medias en eje x ; medias en eje y con sus respectivas desviaciones estándar.



Detección de objetos estacionarios.

Identificar situaciones anómalas en el video

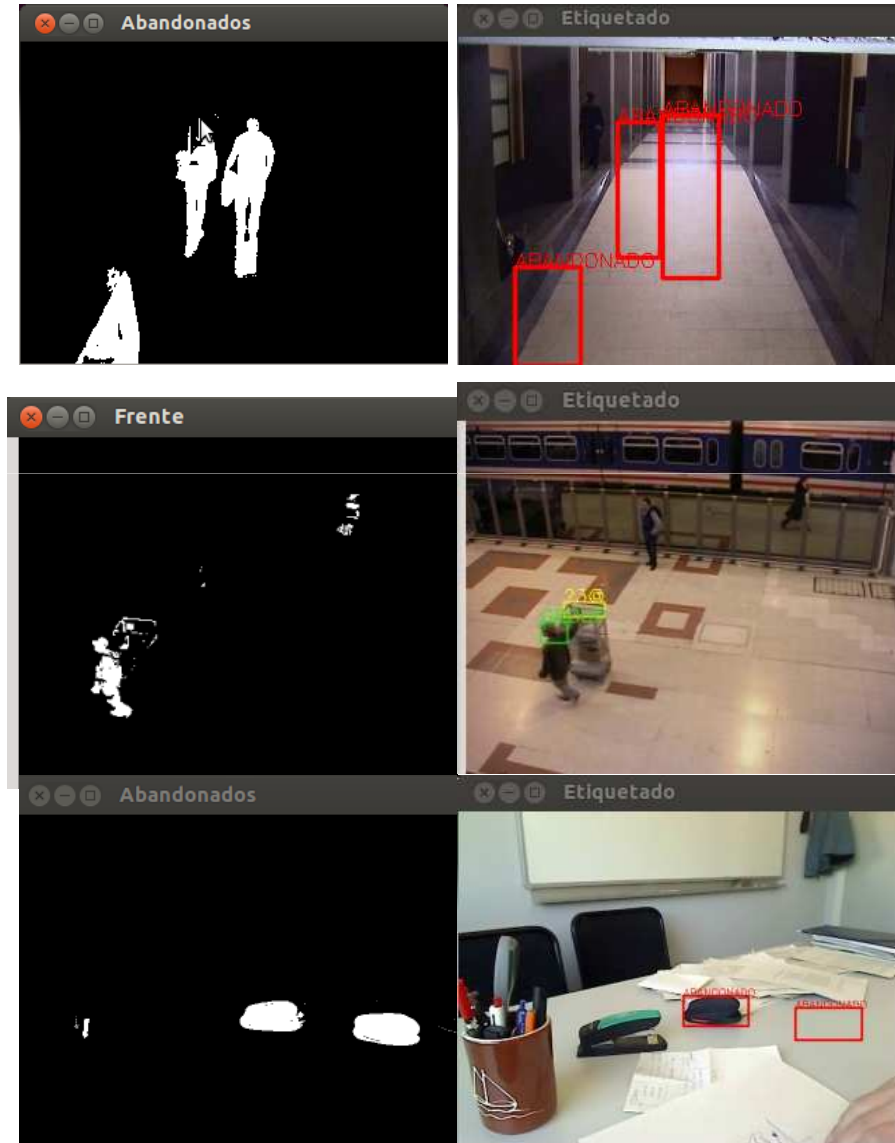
El algoritmo consiste en verificar que un objeto que se está moviendo, que no es parte del fondo, se detiene en un periodo de tiempo se lo detecta como objeto del frente y se reporta como objeto abandonado.



Detección y Clasificación de objetos

Limitaciones

1. - El programa no detecta bien los Blob cuando se utiliza videos con inicio en caliente, las imágenes iniciales se detectan como objetos abandonados.
- 2.- El programa clasifica objetos completos. Cabezas, piernas, brazos, los etiqueta como grupo de personas cuando esta no aparece en la imagen completa por las occlusiones.
- 3.- El programa presenta problemas de camuflaje, cuando personas o objetos se detienen o tienen vestuario similar al fondo de la escena.
- 4.- Cuando el objeto es robado se detecta con la etiqueta abandono.





CONCLUSIONES



Los algoritmos realizados en este trabajo son los módulos bases del análisis de procesamiento de video que se requieren para aplicaciones de más alto nivel.

En programa inicio en caliente y detección de sombras se implementaron varios algoritmos básicos de sustracción de fondo, observándose sus limitaciones, implementándose el algoritmo de Locked, de fantasmas y sombras, teniendo resultados aceptables.

En el programa de tracking, se realizo el seguimiento de objetos reescalables.

En el programa de detección y clasificación de blob, se tiene algunas limitaciones las mismas que pueden ser mejoradas aplicando clasificación por métodos estadísticos que permitan discriminar mejor las clases.

Sin embargo no existe una implementación valida y universal para todas las escenas.

Los resultados obtenidos existen sus limitaciones, que se van mejorando a medida que se va comprendiendo las técnicas, los algoritmos, el lenguaje.