



Análisis del comportamiento de clientes mediante técnicas de inteligencia artificial y visión por computadora

Salvador Apablaza, Carolina Sol Fernández, Nicolás Gabriel Locatti

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires

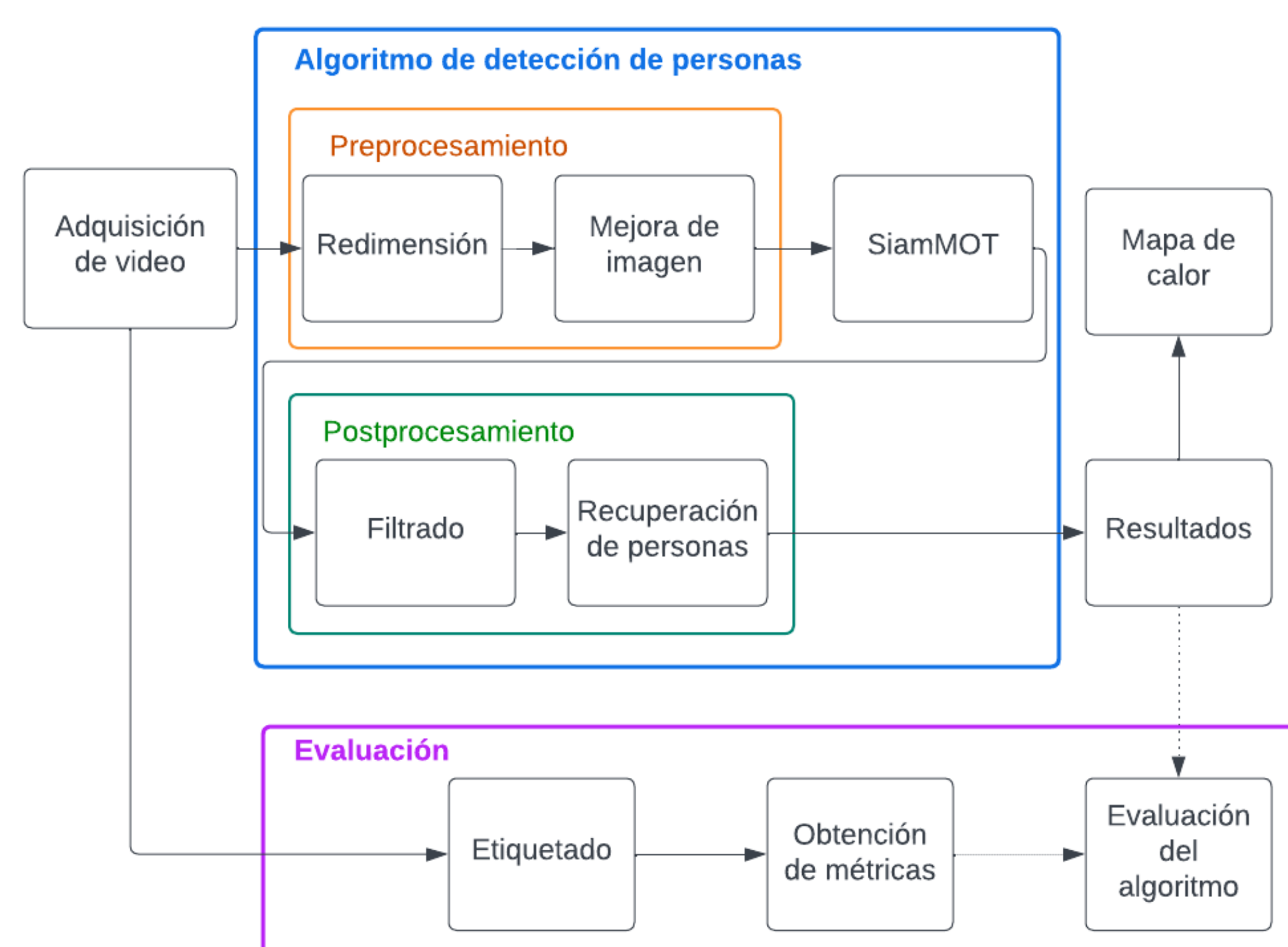
Cátedra Proyecto Final: Mg.Ing. Sebastian Verrastro, Mg.Ing. Mariano Vidal, Ing. Fernando Valenzuela, Mg.Ing. Pablo Sánchez.

Objetivo

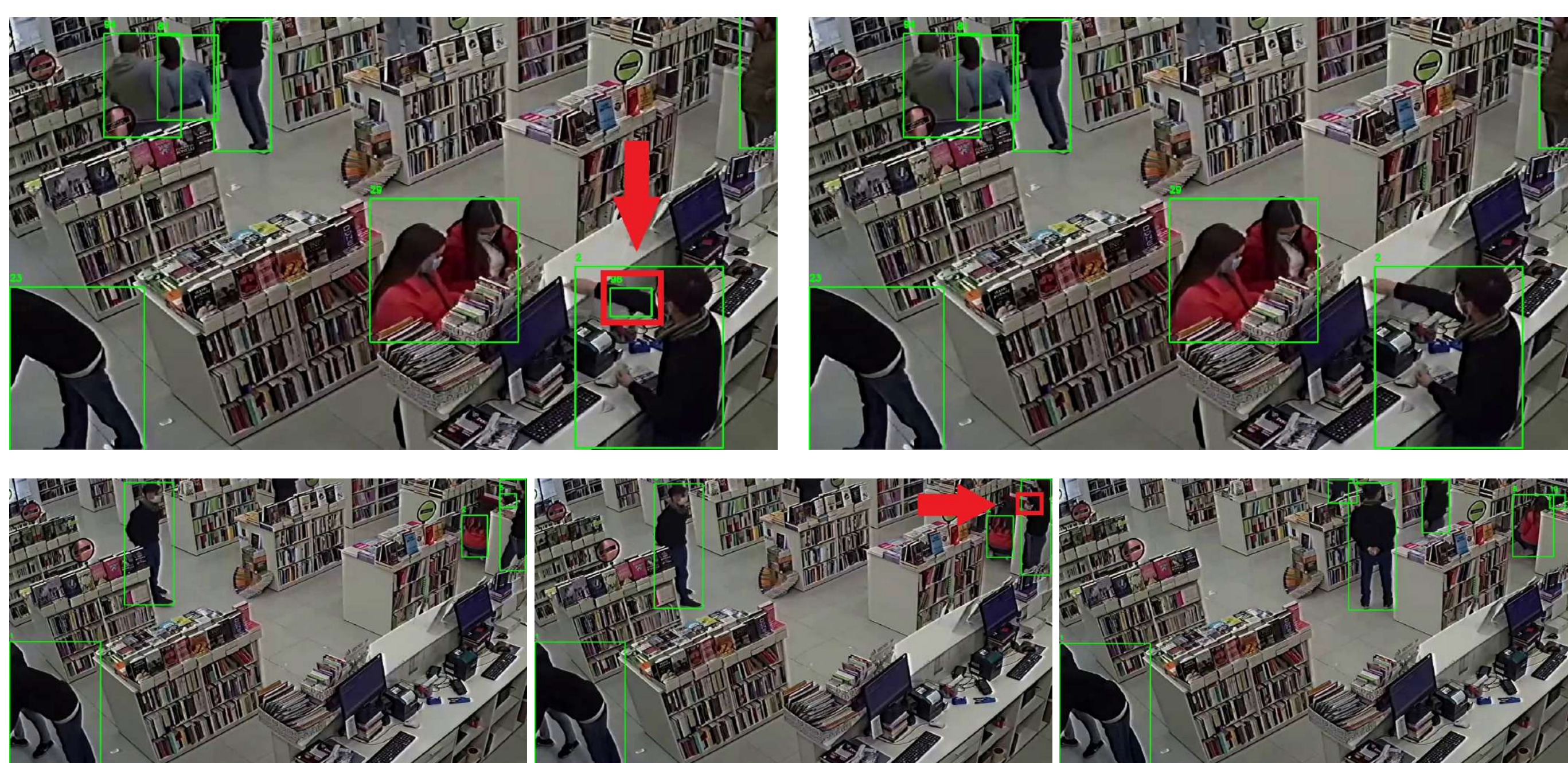
Se presenta un framework de detección de personas basado en videos obtenidos de una cámara de CCTV ubicada en una librería. A partir de los resultados de la detección, se obtienen indicadores de negocio tales como el momento de máximo aforo, las personas presentes en cada instante y un mapa de calor con el movimiento de la clientela. Se valida el funcionamiento de este framework mediante su evaluación con métricas de validación y propias. Se presentan dos acercamientos de postprocesamiento para filtrar y recuperar personas en las detecciones para mejorar los resultados.

Marco Teórico

Herramientas de libre acceso como OpenCV, Onnx y Alia Models han logrado que entrenar, ejecutar, desarrollar e implementar algoritmos y sistemas de visión por computadora no sea solo una tarea para investigadores. Esto ha generado la necesidad de poner a disposición cada vez más conjuntos de datos anotados, algoritmos de fácil implementación y de pocos requisitos computacionales, así como herramientas de evaluación.



Filtrado y Recuperación de Personas



Contacto e Información

- Proyecto Final - UTN-FRBA - <https://www.frba.utn.edu.ar/electronica/proyecto-final/>
- Salvador Apablaza - salva.apablaza@gmail.com
- Carolina Sol Fernández - carolinasolfernandez@gmail.com
- Nicolás Gabriel Locatti - nicolasglocatti@gmail.com

Resultados

Los resultados revelan que el algoritmo SiamMOT arroja métricas superiores en comparación con los demás algoritmos. Además, se observa una clara mejora gracias a las técnicas de postprocesamiento aplicadas con un incremento de 6.4% en IDF1 y de 8.2% en el recall de detecciones en comparación con la salida del modelo SiamMOT.

Tabla 1. Métricas de desarrollo de los diferentes modelos

Algoritmo	HOTA				Identity	VACE	
	HOTA	DetA	DetRe	DetPr	IDF1	SFDA	ATA
YOLOv3	28.350	18.034	18.488	70.817	35.142	28.462	23.534
YOLOv7	25.390	33.482	34.604	74.275	32.054	45.567	17.969
YOLOx	21.246	23.773	24.361	75.121	24.187	35.610	11.748
SiamMOT	49.973	38.042	41.424	69.980	58.356	50.786	34.329
Algoritmo	50.757	40.593	44.338	69.887	62.135	52.923	39.002

Tabla 2. Métricas de producción de los diferentes modelos

Algoritmo	F1 Score Detecciones	Precisión Detecciones	Recall Detecciones	Max Personas Detectadas/ Esperadas	IOUBB [%]
YOLOv3	0.4034	0.9952	0.2608	3/8	0.9034
YOLOv7	0.6206	0.9923	0.4624	5/8	0.9292
YOLOx	0.4815	0.9995	0.3235	4/8	0.9296
SiamMOT	0.6759	0.9295	0.5417	6/8	0.9409
Algoritmo	0.7090	0.9302	0.5866	6/8	0.9409

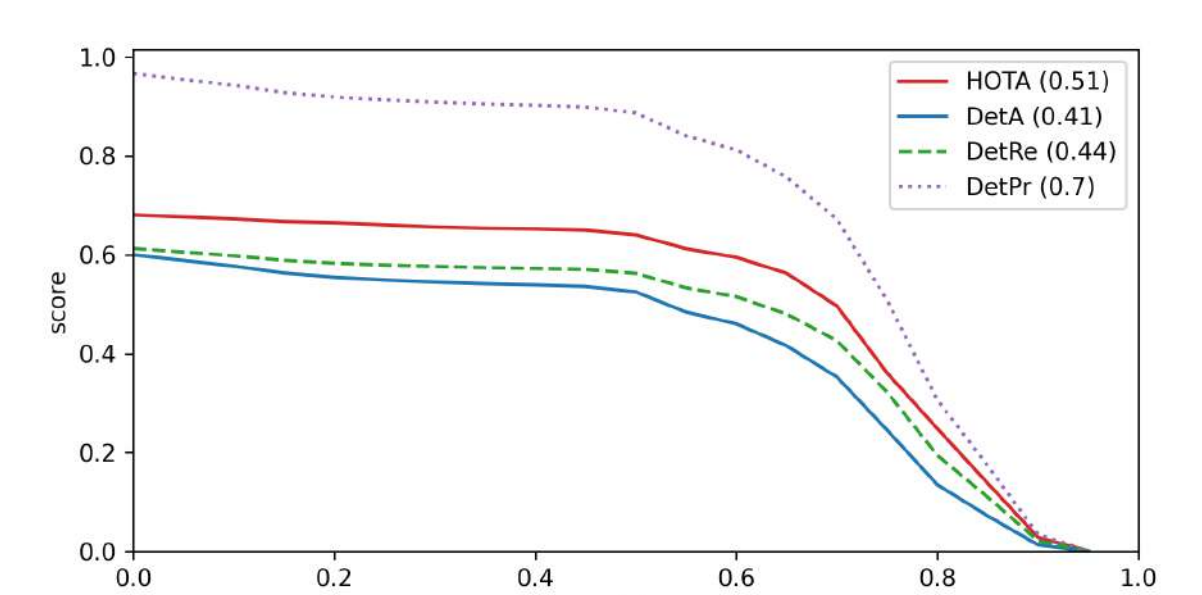
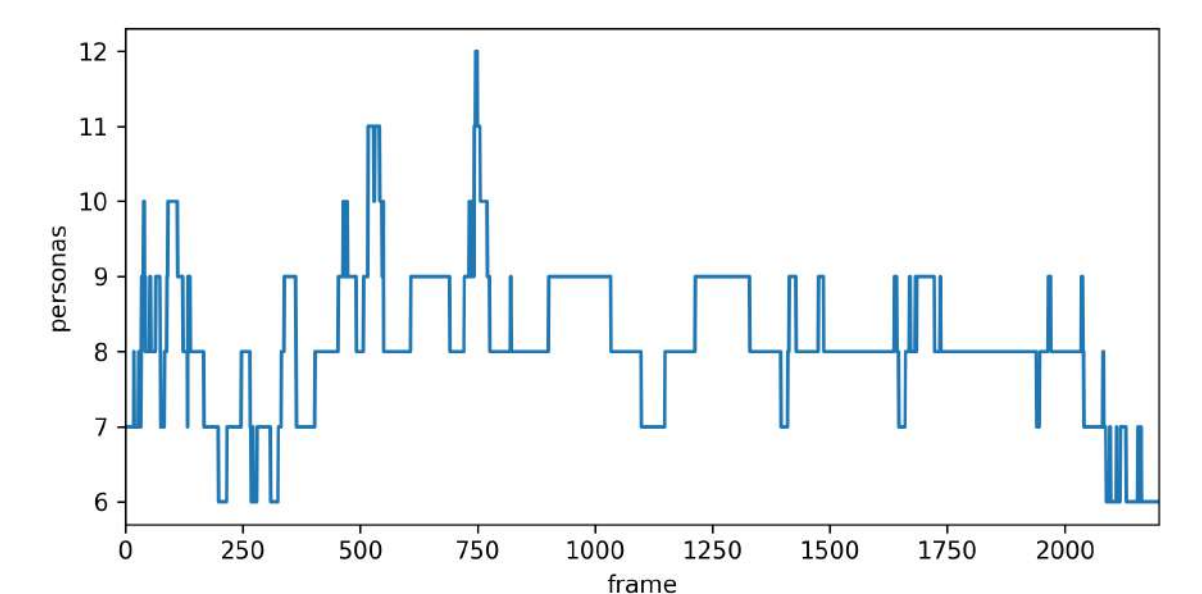


Figura 1: Mapa de calor

Conclusiones

Se presenta una solución efectiva para la detección de personas en videos en un local con cámara de vigilancia en presencia de oclusión. Se evaluaron varios algoritmos de detección de objetos y se seleccionó el SiamMOT debido a sus resultados superiores. Además, se aplicaron técnicas de preprocesamiento y postprocesamiento para mejorar la precisión y el recall del algoritmo, incluyendo un algoritmo de regresión para estimar la ubicación de la persona durante la oclusión. Los resultados obtenidos demuestran que la solución propuesta con el uso del algoritmo SiamMOT y las técnicas de preprocesamiento y postprocesamiento descritas, es efectiva para el problema de detección de personas en presencia de oclusión en este escenario.

Referencias

- [1] Apablaza S., Fernandez C. S. and Locatti N. G., *Análisis del comportamiento de clientes mediante técnicas de inteligencia artificial y visión por computadora*. <https://github.com/carolinasolfernandez/proyecto-final>
- [2] Shuai B., Berneshawi A., Li X. Modolo D. and Tighe J., *SiamMOT: Siamese Multi-Object Tracking*. Amazon, CVPR, 2021