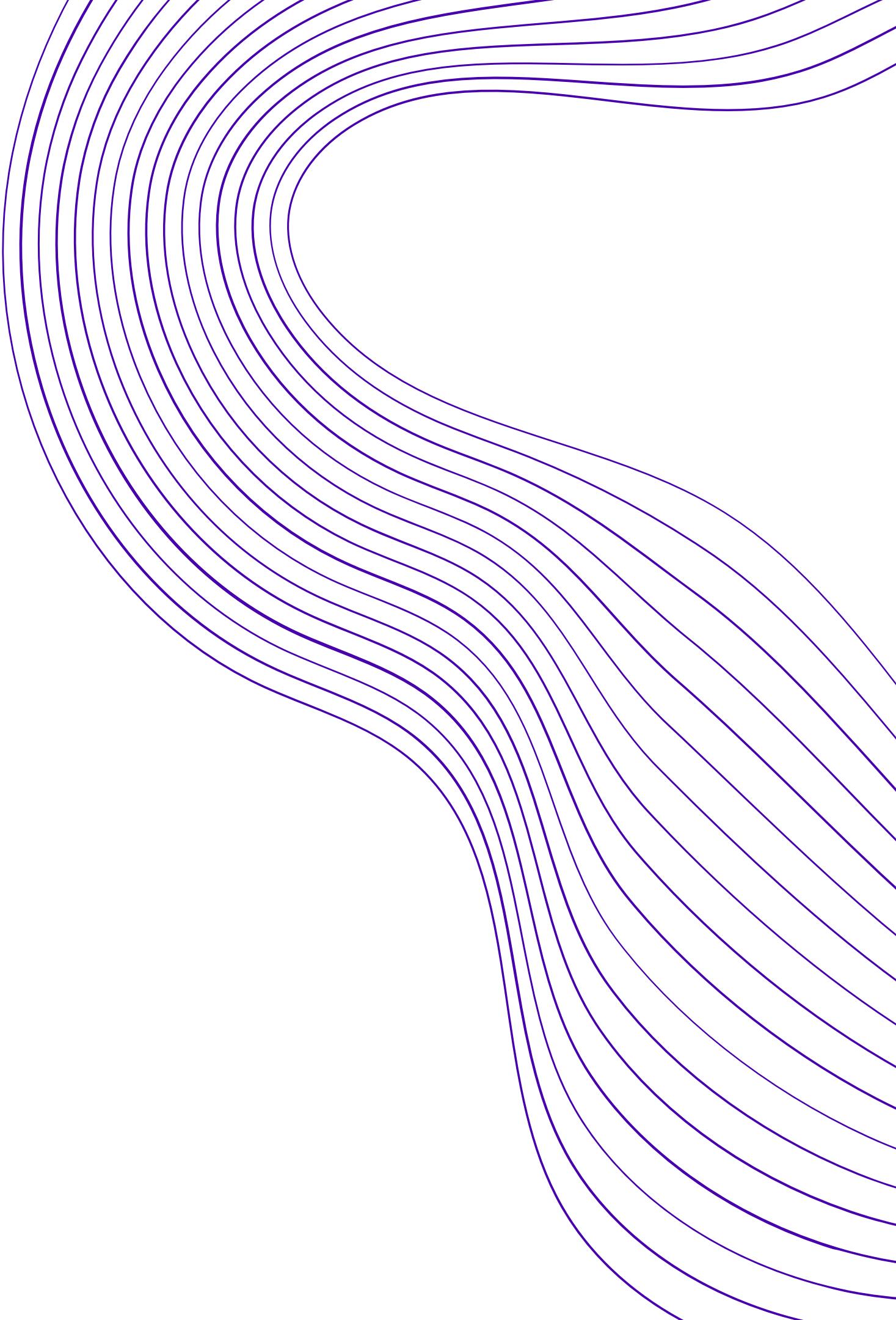


01

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO | MAYO 2021

# Detección de dígitos

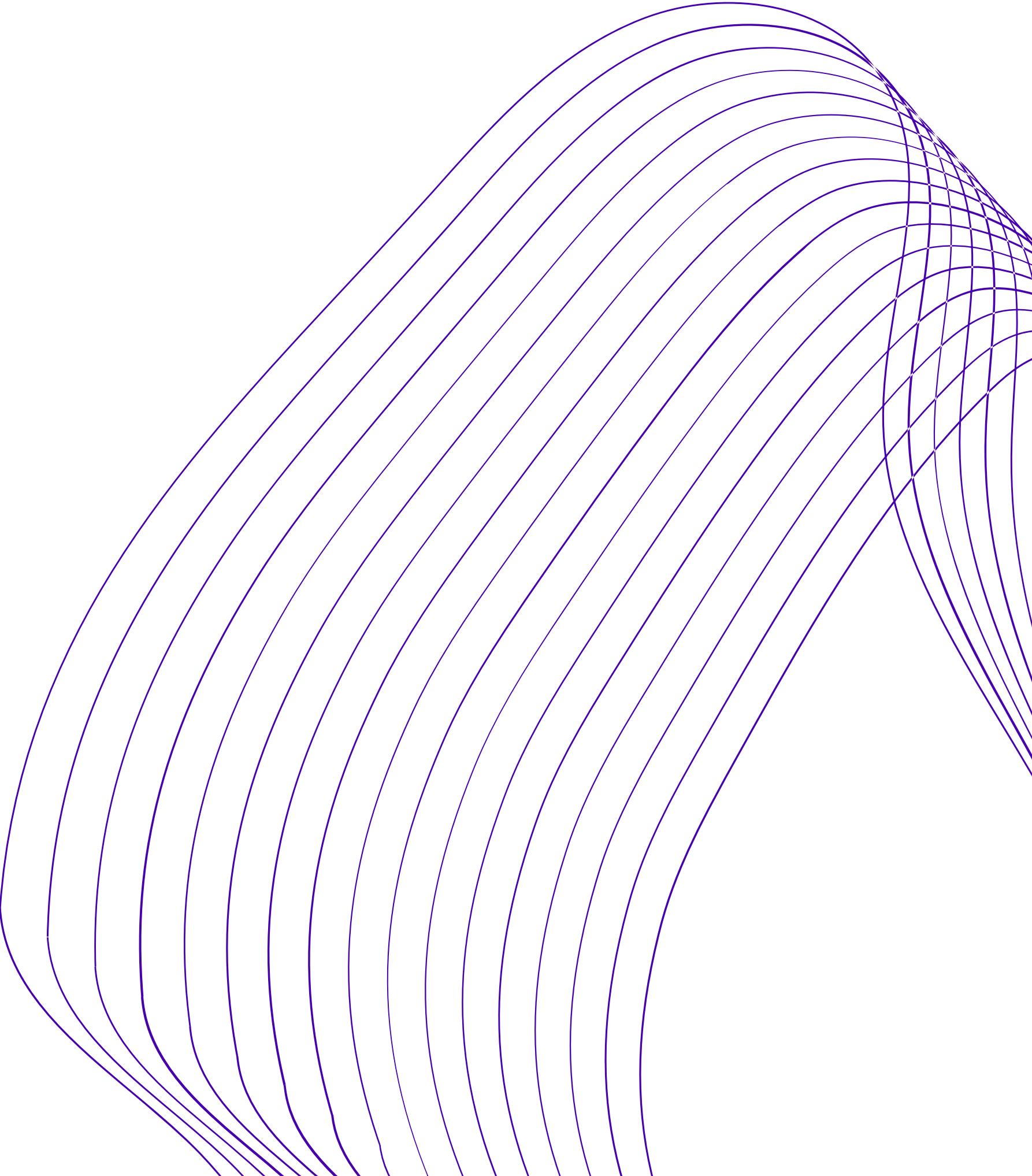


# Abstracto

En las torres de departamentos parques Guadalajara, no se cuenta con un contrato directo con el SIAPA para cada condominio, si no que es un solo contrato para las dos torres, por lo que la administración mes a mes tiene que ir por los mas de 200 departamentos y revisar en los medidores de agua la cantidad de metros cúbicos consumidos, para así después cobrar lo proporcional a cada condominio.

# Solución

Se propone demostrar una solución que utilice una computadora pequeña como una raspberry pi para tomar fotos en demanda al medidor de agua, y que el algoritmo que se presentara se encargaría de obtener los dígitos, y de esta forma poder automatizar el proceso de cobro de agua.





# Implementación

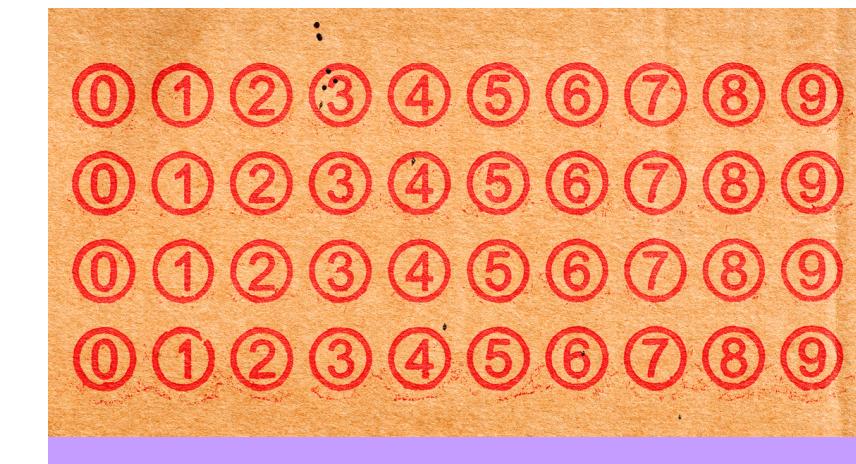
Se utilizaron los siguientes **algoritmos**:

- **Yolo v4:** Para la detección del area de los números ya que es uno de los mas rápidos de aprendizaje asistido.
- **Red neuronal** utilizando el gradiente descendente estocástico: Para la predicción de los dígitos ya que con una red sencilla es posible lograr un buen resultado.

# Datasets

05

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO | MAYO 2021



## Water Meters Dataset

Creado por Kucev Roman, contiene 1244 de medidores de agua con exactamente un contador.

## MNIST y MR-AMR

El dataset **MNIST** es muy famoso y contiene una gran cantidad de dígitos escritos a mano. El dataset **MR-AMR** esta compuesto dígitos de medidores en sus diferentes posiciones.

# Detección del contador

Entrenamiento utilizando Roboflow

TRAINING OPTIONS

**Use Roboflow Train**  
Let us train your model and get results within 24 hours along with a hosted API endpoint for making predictions. [Learn More >](#)

**Start Training**

Available Credits: 0

Train Outside Roboflow  
Export your data to use a model from [our model library >](#) with Google Colab or your own machine.

Format: YOLO Darknet [Export](#)

IMAGES  
 1244 images [View All Images >](#)

TRAIN / TEST SPLIT

Training Set 81% <b>1k</b> images	Validation Set 9%	Testing Set 10% <b>124</b> images
--------------------------------------	-------------------	--------------------------------------

PREPROCESSING Resize: Fit within 416x416

Detección del contador



Recorte de contador



# Filtros

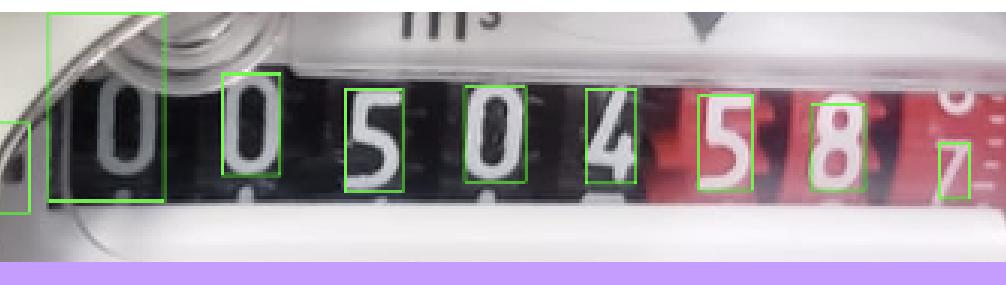
White Top Hat



Otsu

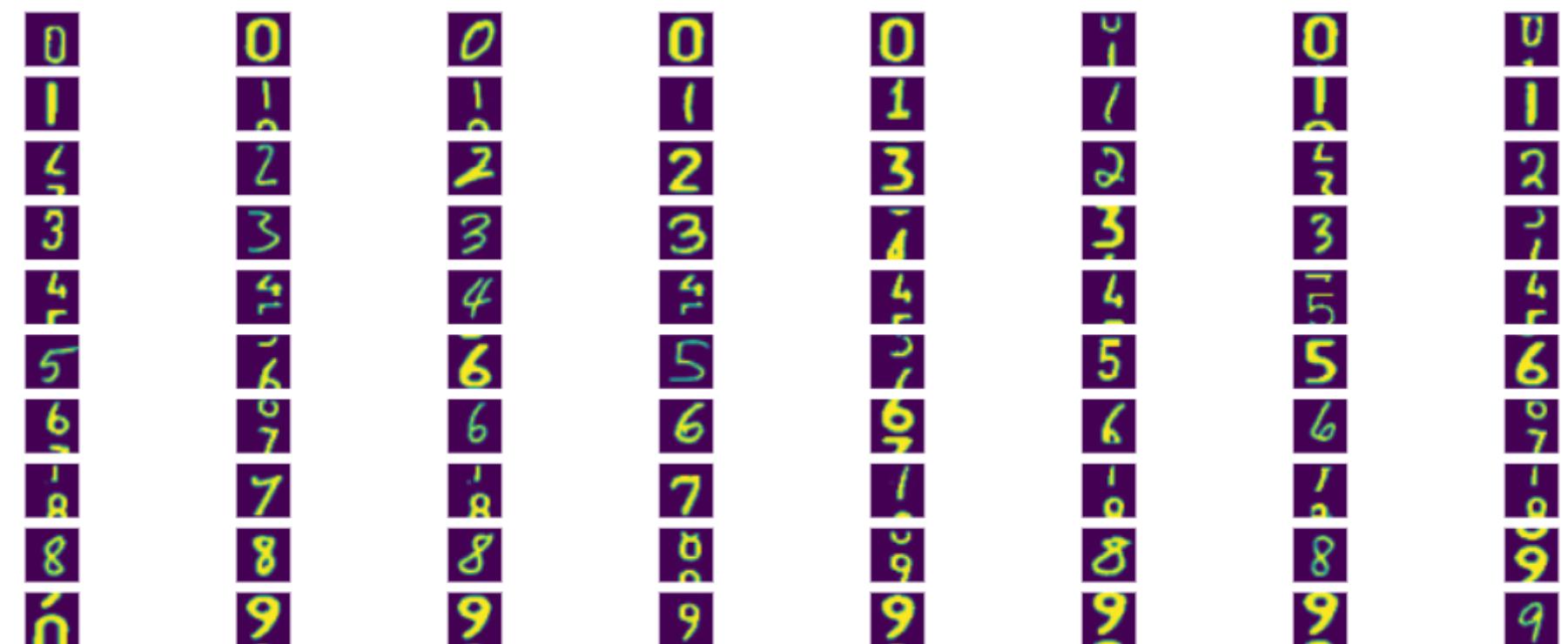


Contornos



# Reconocimiento de dígitos

Se combinaron los datasets **MINST** y **MR-AMR**, y se tomo para el entrenamiento el 90% y para las pruebas el restante, se normalizaron las imágenes dividiendo por 255 pixeles y se modiflico el tamaño para que fueran de 28 x 28 pixeles.



# 09

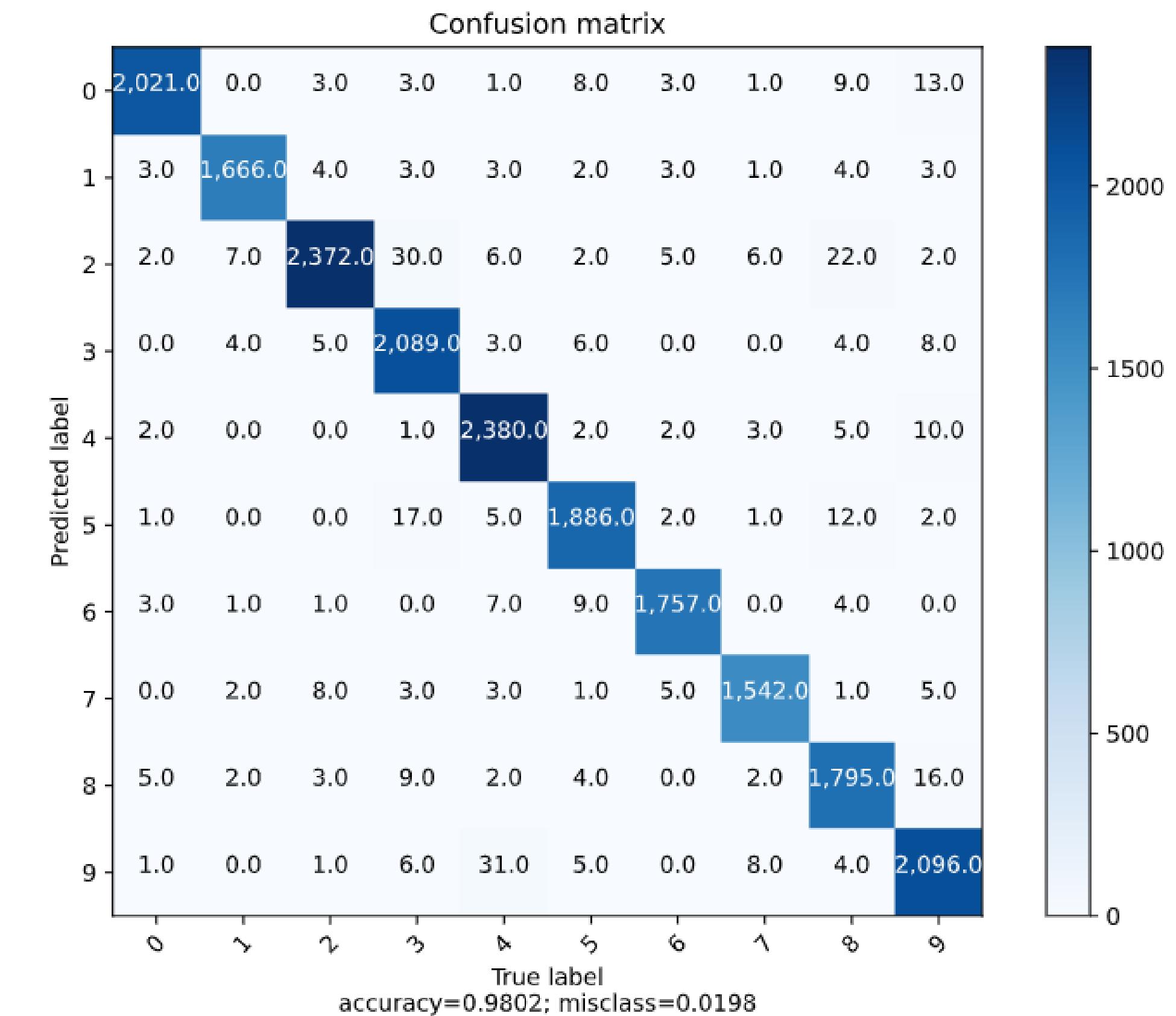
## Random Grid Search

Se realizo una búsqueda de hiper parámetros aleatorios, utilizando diferentes funciones de activación, topologías de red, alphas lambdas y épocas, los mejores resultados son los siguientes:

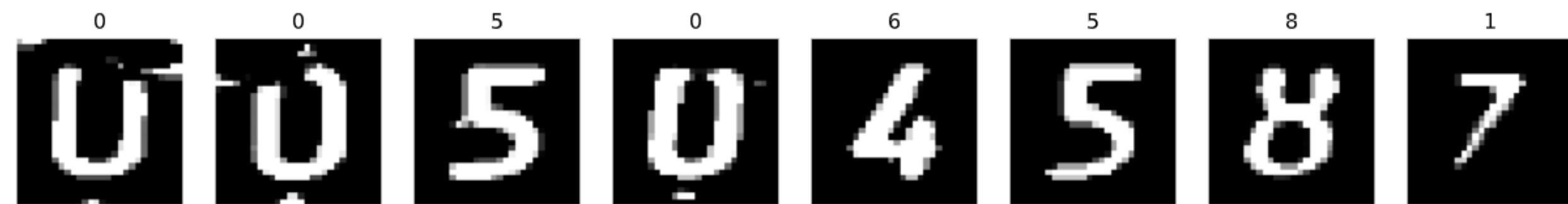
Accuracy	Topology	Activation	Alpha	Lambda	Epochs	Batch Size
0.987767	[784 60 10]	relu	0.03	0.1	60	90
0.980317	[784 60 10]	tanh	0.24	0.1	60	60
0.977544	[784 30 10]	relu	0.06	0.1	10	80
0.977211	[784 100 10]	tanh	0.69	0.1	50	70
0.973522	[784 30 10]	relu	0.39	0.1	10	70
0.973206	[784 30 10]	tanh	0.59	0.1	40	90
0.971694	[784 30 10]	tanh	0.45	0.1	10	80

11

# Matriz de confusión



# Resultados



# Gracias!

Luis Villamil

Email: luis.villamil@iteso.mx

Código: <https://github.com/villamil/water-meter>

