



LABORATORIOS - MAXIMO VISUAL INSPECTION

PoC - Cabinas Trenes - Contrato 3544C-20

Metro de Medellín Ltda.

Versión 1.0

“Apoyamos a las organizaciones a aumentar la rentabilidad de sus inversiones en TI”.

VISÍTENOS

Para obtener más información visítenos en: www.cysce.com

CONTROL DEL DOCUMENTO

Listado de versiones y control de cambios				
Versión	Fecha	Modificación Realizada	Sección	Autor
1.0	2020-12-01	Versión inicial	Todo el documento	Mauricio Cuéllar M.



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	4
1.2. REFERENCIAS	4
2. EJERCICIO 1 – CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES.....	5
3. EJERCICIO 2: DETECCIÓN DE OBJETOS	10
4. EJERCICIO 3: DETECCIÓN DE OBJETOS EN VIDEO.....	12
5. EJERCICIO 4: DETECCIÓN DE ACCIONES.	16

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este documento es practicar y recorrer las diferentes funcionalidades de la herramienta IBM Maximo Visual Inspection, en la creación de modelos de Machine Learning.

1.1. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

- **Data set:** Un data set es una colección de imágenes y videos.
- **DS:** Data Set.
- **Modelo:** Un modelo es un set de algoritmo tuneados que produce una salida predictiva.
- **Categoría:** Una categoría es usada a clasificar una imagen.
- **Objeto:** Un objeto es usado a identificar un ítem específico en una imagen o un frame en un video.
- **MVI:** Maximo Visual Inspection.
- **ML:** Machine Learning.
- **API:** Application Programming Interface.
- **HTTP:** HyperText Transfer Protocol.
- **JSON:** Javascript Object Notation.
- **REST:** Representational State Transfer.
- **URL:** Uniform Resource Locator.

1.2. REFERENCIAS

Lista de documentos			
Nr o.	Nombre	Versión	Descripción
	.		
	.		

Tabla: Referencias

2. EJERCICIO 1 – CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES

En este ejercicio pondrá en práctica la clasificación de imágenes. Con la clasificación de imágenes, un algoritmo de ML aprende a asignar categorías (classes) a las imágenes. El objetivo del ejercicio es familiarizarse con la interfaz de usuario, tareas relacionadas con la clasificación de imágenes y el proceso en general.

Para este ejercicio se utilizará un data set de diferentes razas de perros.

1. Crear un data set y agregar contenido:
 - a) Inicie sesión en IBM Maximo Visual Inspection, en el siguiente enlace:
 - a. <https://metrodemedellin.cysce.com/visual-inspection/>
 - b) En la barra de navegación, clic en **Data Sets** para abrir la página de Data Sets:

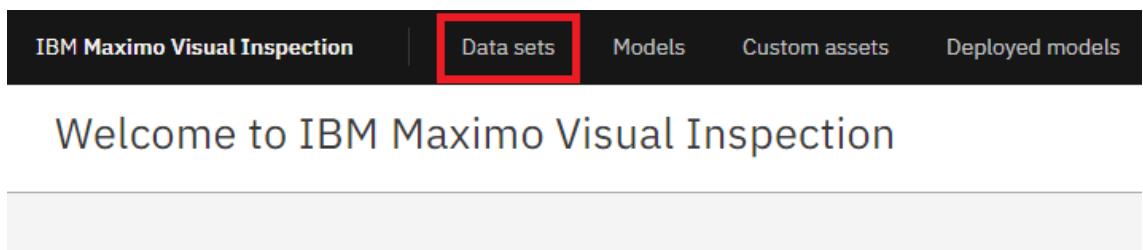


Figura 1. Data sets

- c) Haga clic en “+” bajo **Create new data set** para crear un nuevo data set llamado “Perros”.

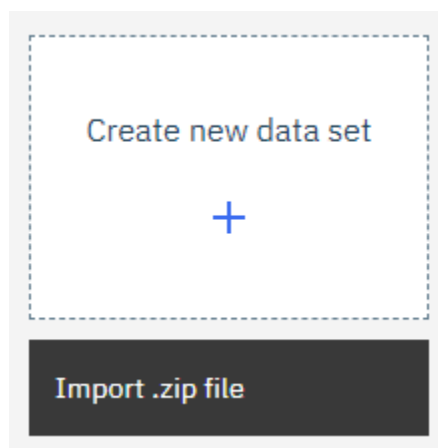


Figura 2. Crear data set

- d) Haga clic en el data set creado para abrirlo y modificarlo.
 - e) Haga clic en **Import files**, seleccione las imágenes que desea importar y haga clic en **Abrir**.
 - f) Al final de la página, haga clic en **Items per page** y seleccione 100.
2. Crear y asignar categorías:
- a) En el panel izquierdo, haga clic en **Categories** y luego clic en **Add new category**.

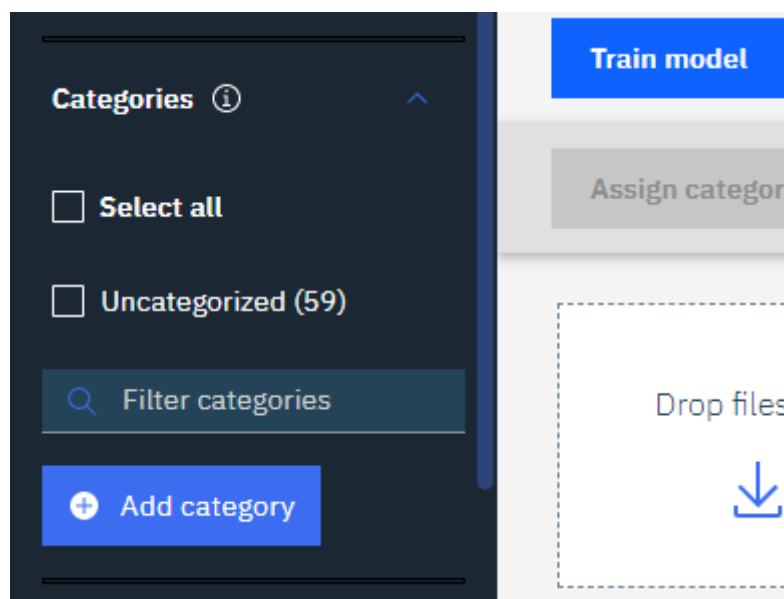


Figura 3. Crear categoría

- b) En el cuadro emergente, escriba “Boxer” y haga clic en **Add**.
- c) Repita el paso 2 para crear las categorías Chihuahua, IrishSetter, ShihTzu, SiberianHusky.
- d) Haga clic en **OK** para guardar las categorías creadas. En el panel izquierdo se deben visualizar las categorías creadas.
- e) Seleccione las imágenes correspondientes a los perros de raza Boxer y haga clic en **Assign category**.
- f) En el cuadro emergente, haga clic en la lista de selección y seleccione **Boxer**.

g) Repita los pasos 5 y 6 para las demás categorías:

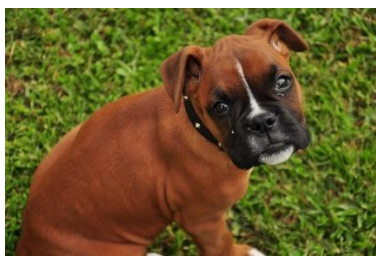


Figura 4. Boxer



Figura 5. Chihuahua



Figura 6. Irish Setter



Figura 7. Shih Tzu



Figura 8. Siberian
Husky

3. Entrenar y desplegar el modelo

- Ingrese al data set y haga clic en **Train model**.
- Seleccione **Image classification**.
- Escriba un nombre para el modelo y haga clic en **Train model**.
- Cuando finalice el entrenamiento, haga clic en **Models**.

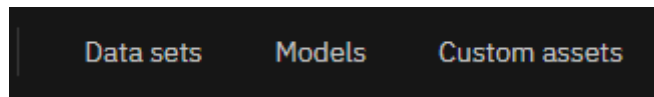


Figura 9. Models

- e) Seleccione el modelo creado en el paso 3 y haga clic en **Deploy model**. Puede cambiar el nombre con el que se visualizará el modelo desplegado. Haga clic en **Deploy**.

4. Inferencia:

- a) Haga clic en **Deployed models**.

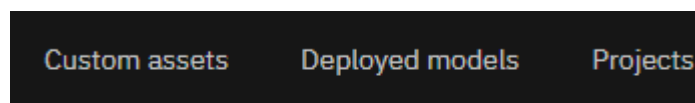


Figura 10. Deployed models

- b) Haga clic en nombre del modelo, columna **Name**, se visualizará una ventana como la siguiente:

The screenshot shows the 'Deployed Model / Perros_model_class' page in IBM Maximo Visual Inspection. The page includes a navigation bar at the top with tabs: Data sets, Models, Custom assets, Deployed models, and Projects. Below the navigation bar, there is a back arrow and the title 'Deployed Model / Perros_model_class'. A note states: 'You can call the generated application programming interface (API) to run your deployed model. The API is unique to this model, and you cannot edit the API.'

The main content area is divided into several sections:

- Image classification:** System Default (GoogLeNet), Model: [Perros_model_class](#).
- Created:** 12/10/2020, 9:46 AM, By: cysce.
- Model hyperparameters:**
 - Max iteration: 1500
 - Test iteration: 100
 - Test interval: 20
 - Learning rate: 0.001
 - Weight decay: 0.0005
 - Ratio: 0.8
- Accuracy:** A circular gauge showing 96% Accuracy.
- Deployed model API endpoint:** `api/dlapis/48a0d9be-23cc-444b-89d7-304379a1b554` with a 'Copy' button.
- API Reference:** GET and POST buttons.
- Test Model:** A section with a 'Drop image here' area and a download icon. It also includes a 'Confidence threshold' input field set to 0.1, an 'External URL' input field, and an 'Upload' button.
- Categories:** A list of categories with their respective image counts: Chihuahua(152 images), IrishSetter(152 images), ShihTzu(211 images), SiberianHusky(189 images), and Boxer(152 images).

Figura 11. Interfaz de modelo desplegado.

- c) En el cuadro **Test Model** podrá probar el modelo.
- d) En el campo **Confidence threshold** escriba **0,98** para especificar que sólo retorne una respuesta cuando el modelo tenga una confianza del 98%.
- e) Haga clic en **Import**, seleccione una imagen de prueba y haga clic en abrir.
- f) El resultado se visualizará en la parte inferior de la ventana:

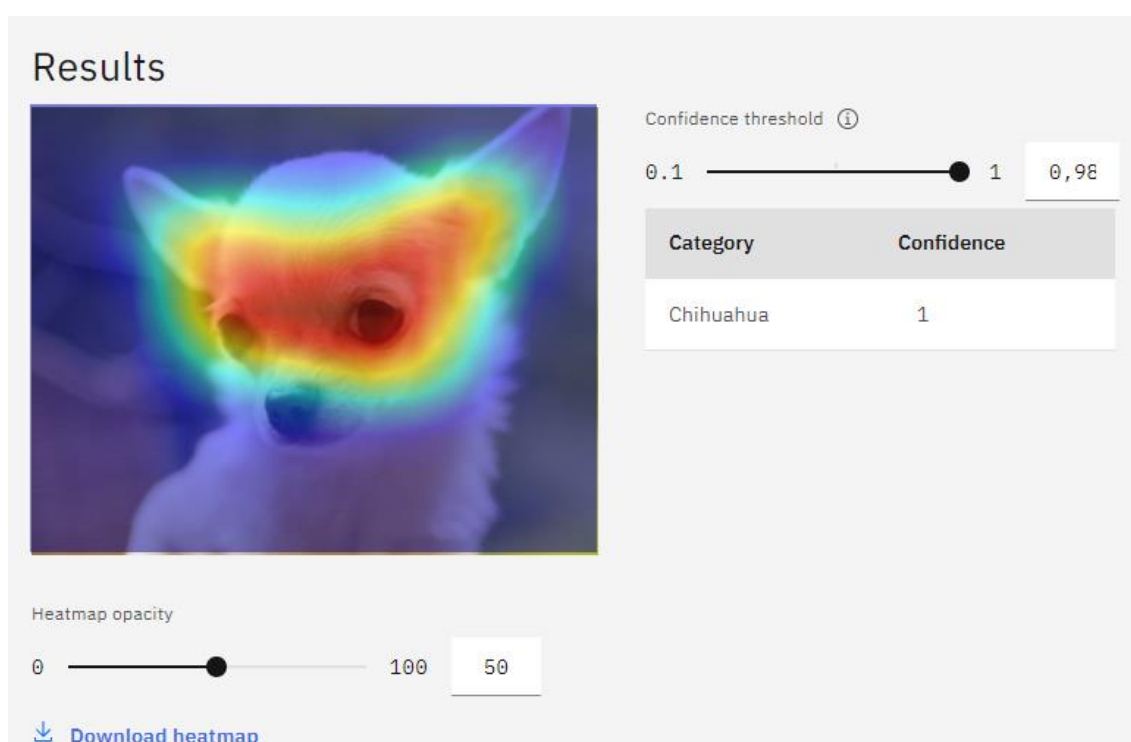


Figura 12. Resultado inferencia.

Fin del ejercicio.

3. EJERCICIO 2: DETECCIÓN DE OBJETOS

En este ejercicio pondrá en práctica la detección de objetos. Con la detección de objetos, un algoritmo de ML aprende a localizar e identificar objetos definidos en una escena. Es una técnica sofisticada y muy útil para varias aplicaciones de IA. El objetivo del ejercicio es familiarizarse con la interfaz de usuario y las tareas relacionadas con la detección de objetos.

1. Cree un data set llamado **Edificios**.
 - a. En la barra superior, haga clic en **Data sets**.
 - b. Presione el signo “+” **Create new data set** en el cuadro de la izquierda. Nombre el data set **Edificios**.
 - c. Haga clic en el cuadro **Edificios**. Se abrirá una pantalla de **Data set / Edificios**.
 - d. Haga clic en **Import files**. Seleccione las imágenes de la carpeta **Buidings** y haga clic en abrir.
2. Preparación del etiquetado:
 - a. En el panel izquierdo, haga clic en **Objects** y clic en **Add objects**.
 - b. Escriba el nombre **Chimenea**, haga clic en **Add** y **OK**.

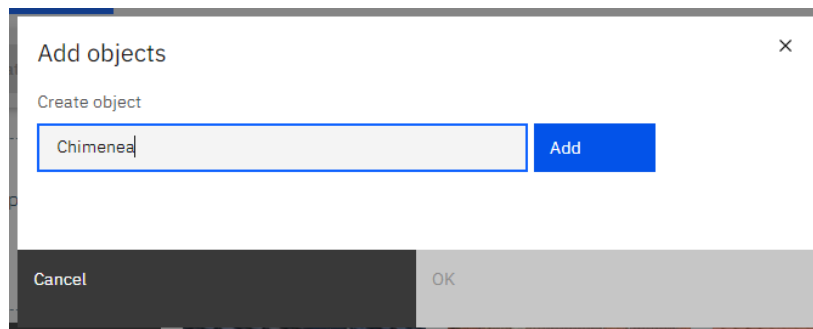


Figura 13. Crear etiqueta.

- c. Seleccione todas las imágenes haciendo clic en **Select** y **All**.
- d. Haga clic en **Label objects**.
- e. En el panel de la derecha, haga clic sobre la etiqueta **Chimenea** para seleccionarla y, a continuación, haga clic sobre **Box**.

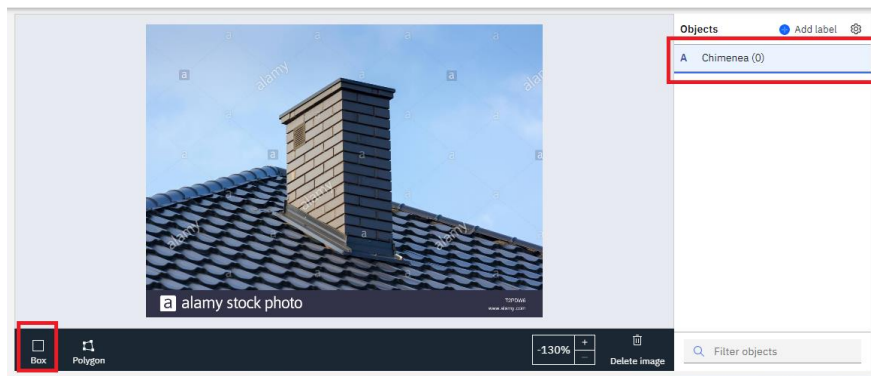


Figura 14. Opciones de etiquetado.

- f. Dibuje un cuadro sobre la chimenea dando 1 clic donde quiere que inicie el cuadro y 1 clic donde debe finalizar.



Figura 15. Etiqueta de cuadro.

- g. Puede realizar el procedimiento con la herramienta **Polygon** para obtener mayor precisión en el entrenamiento, pero requiere un mayor tiempo en el proceso de etiquetado.



Figura 16. Etiqueta de polígono.

- h. Etiquete las chimeneas de las demás imágenes. No etiquete objetos que no representen claramente lo que desea detectar con el modelo.
 - i. Cuando complete el etiquetado, puede aumentar los datos haciendo ajustes de rotación y color.
3. Entrenar y desplegar el modelo:
 - a. Inicie el entrenamiento seleccionando **Object detection** en **Training model**.
 - b. En las opciones del entrenamiento, seleccione **Faster R-CNN**.
 - c. Cuando finalice el entrenamiento, haga clic en **Deploy model**.
 4. Pruebe el modelo con imágenes de la carpeta **Test_Buildings**.

Fin del ejercicio.

4. EJERCICIO 3: DETECCIÓN DE OBJETOS EN VIDEO

En este ejercicio pondrá en práctica la detección de objetos en videos. La detección de objetos permite un algoritmo de ML para aprender a localizar e identificar objetos definidos en escenas. En caso de videos, la película se descompone en fotogramas fijos, los cuales son utilizados de forma individual para realizar la predicción.

El objetivo del ejercicio es familiarizarse con la interfaz de usuario y ampliar el conocimiento aprendido en los ejercicios anteriores a escenarios más complejos.

1. Creación y edición del data set:
 - a. Cree un data set llamado **Cars**.
 - b. Ingrese al data set para editarlo.
 - c. En el panel izquierdo, seleccione **Objects / Add object** y cree las etiquetas **Carro_rojo**, **Carro_negro**, **Carro_blanco**, **Carro_gris** y **Otros**.

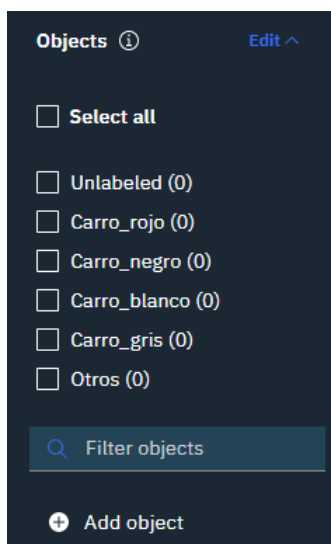


Figura 17. Etiquetas.

- d. Importe el archivo **Car_Traffic.mp4** de la carpeta **Carros**.
2. Capturar y etiquetar imágenes:
 - a. Seleccione el archivo importado y haga clic en **Label objects**.
 - b. Haga clic en **Auto capture**, escriba **0,5** y clic en el botón **Auto capture**.

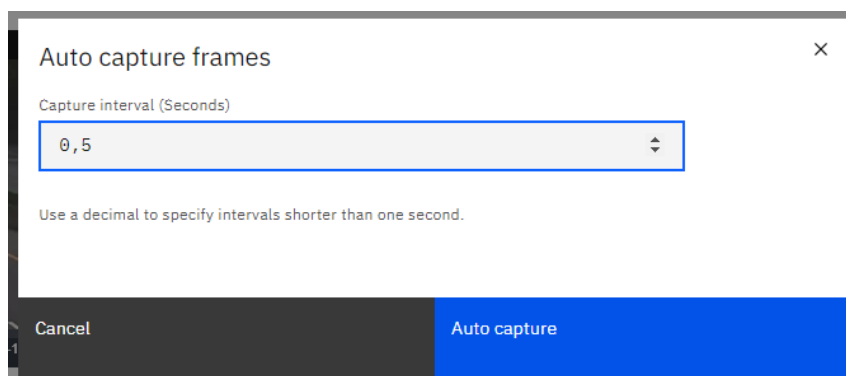


Figura 18. Auto captura.

- c. Al finalizar la auto captura, las imágenes generadas aparecerán en la parte inferior de la ventana.

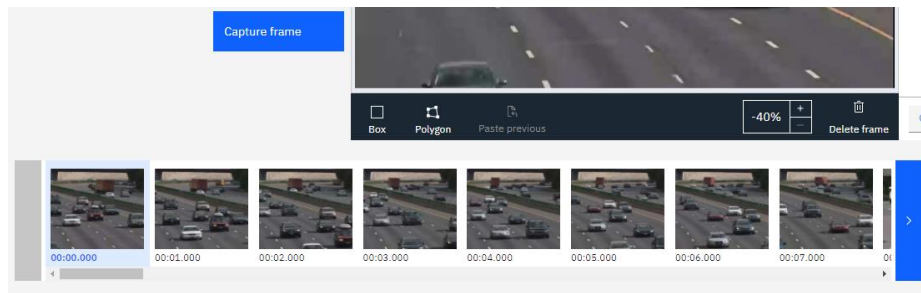


Figura 19. Imágenes del video.

- d. En el panel de la derecha, seleccione una de las etiquetas.
- e. En la parte baja de la imagen principal, seleccione la opción **Box**.

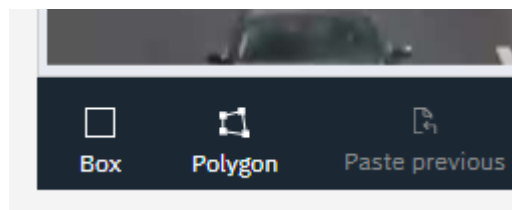


Figura 20. Herramienta de etiquetado con cuadro.

- f. Dibuje un cuadro sobre cada vehículo según su color y el nombre de la etiqueta. El cuadro debe rodear completamente el vehículo evitando espacios vacíos. Seleccione únicamente los vehículos que se visualicen de forma clara.

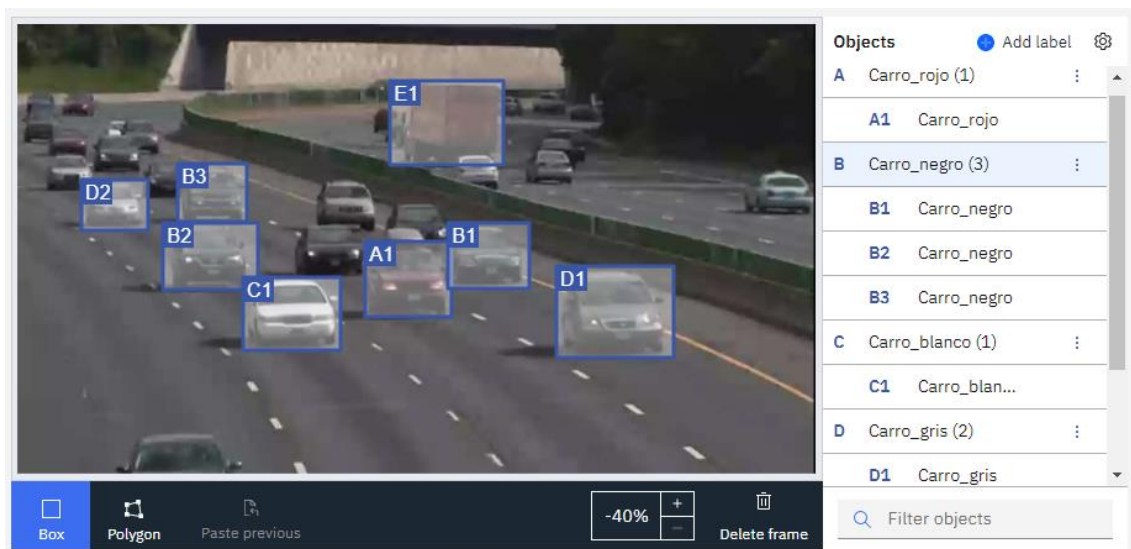




Figura 21. Etiquetas en la imagen.

- g. Seleccione la siguiente imagen y continúe el etiquetado.


3. Aumentar datos:
 - a. Al finalizar el etiquetado, regrese al data set ay haga clic en **Augment data**.
 - b. Seleccione **Vertical flip**, **Horizontal flip** y **Rotate** y escriba 20 en las opciones.
 - c. Clic en **Continue**.
 - d. Ingrese un nombre para el nuevo data set, puede ser **Cars_aug** y presione el botón **Create data set**.
4. Entrenamiento:
 - a. En la barra superior, haga clic en **Data sets**.
 - b. Abra el data set creado en el paso 3-d.
 - c. Haga clic en **Train model**.
 - d. Ingrese un nombre para el modelo.
 - e. Seleccione **Object detection**.
 - f. En las opciones del entrenamiento, seleccione **Faster R-CNN**.
 - g. Haga clic en **Train model**.
5. Probando el modelo:
 - a. En la barra superior, haga clic en **Models**.
 - b. Haga clic en el modelo creado en el paso 4.
 - c. Haga clic en **Deploy model**, puede modificar el nombre con el que se desplegará el modelo.
 - d. Haga clic sobre el nombre del modelo desplegado en la columna **Name**.
 - e. En la sección **Test Model**, configure los parámetros **Confidence threshold** y **Bounding boxes** como se muestra en la imagen:

Test Model Results history 

Drop image or video here



Import

Confidence threshold [0.1-1.0] 

0,9

External URL

URL Upload

Video annotations

☐ Dots ☒ Bounding boxes

Figura 22. Opciones detección de objetos.

- f. Haga clic en **Import** y seleccione el archivo **Car_Traffic_Test.mp4**.
- g. El resultado de la inferencia aparecerá en la parte inferior de la ventana.

Fin del ejercicio.

5. EJERCICIO 4: DETECCIÓN DE ACCIONES.

En este ejercicio pondrá en práctica la detección de acciones en videos. La detección de acciones permite un algoritmo de ML para aprender a reconocer definidas en escenas. Las acciones corresponden a movimientos de corta duración donde se pueda definir un inicio y fin claro.

El objetivo del ejercicio es familiarizarse con la interfaz de usuario y ampliar el conocimiento a lo largo del proceso.

1. Creación y edición del data set:
 - a. Cree un data set llamado **Tenis**.
 - b. Ingrese al data set para editarlo.
 - c. En el panel izquierdo, seleccione **Actions** / **Add action** y cree las etiquetas **Forehand** y **Backhand**.

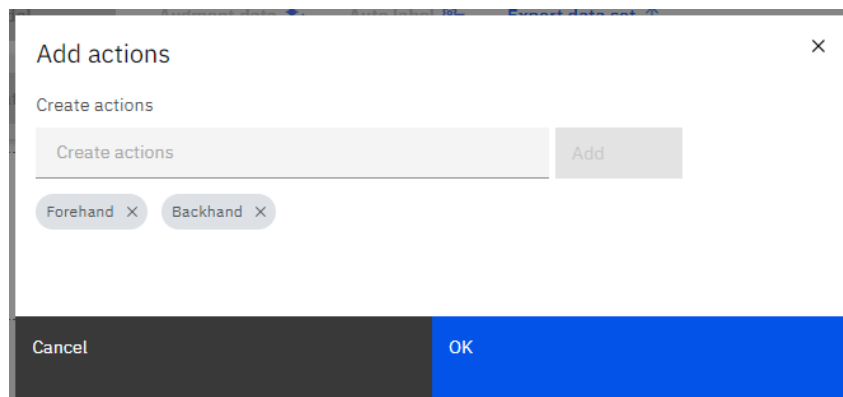


Figura 23. Crear data set.

- d. Importe el video **Tenis_Training.mp4**.
2. Etiquetado de acciones:
 - a. Seleccione el video importado y haga clic en el botón **Label actions**.

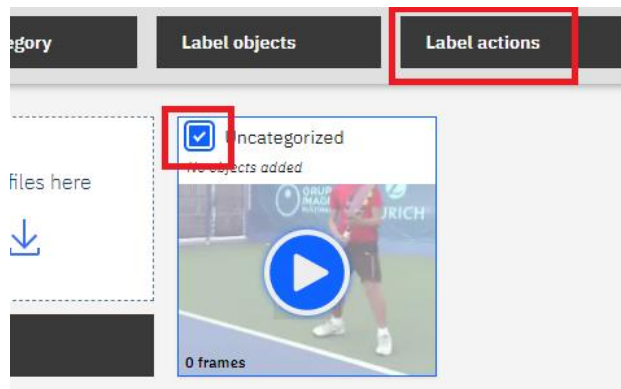


Figura 24. Etiquetar acciones.

- b. Haga clic en el control **Reproducir**.

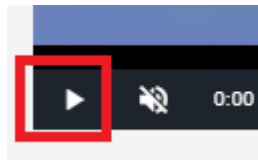


Figura 25. Reproducir video.

- c. La acción **Forehand**, corresponde al golpe realizado por el mismo lado de la mano que sostiene la raqueta.



Figura 26. Golpe de derecha (Forehand).

- d. La acción **Backhand**, corresponde al golpe realizado por el lado contrario de la mano que sostiene la raqueta.



Figura 27. Golpe de revés (Backhand).

- e. Para marcar el tiempo de inicio de la acción, haga clic en **+** del campo **Start time**.

Figura 28. Tiempo inicial.

- f. Para marcar el tiempo de finalización de la acción, haga clic en **+** del campo **End time**.

Figura 29. Tiempo final.

- g. Una vez marcados los tiempos de inicio y fin, seleccione la acción correspondiente en el campo **Action name** y haga clic en el botón **Create action**.

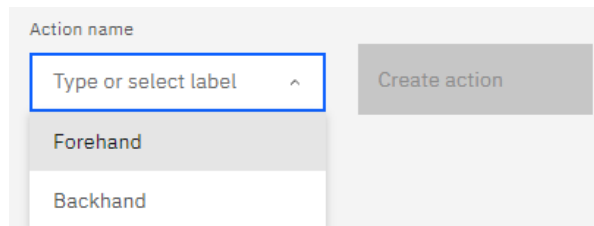


Figura 30. Crear acción.

- h. Con los controles **-1** y **+1** puede retroceder o avanzar frame por frame.

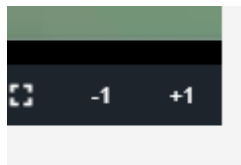


Figura 31. Avanzar o retroceder frames.

- i. El control **1x**, permite aumentar o reducir la velocidad de reproducción del video.

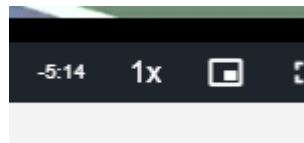


Figura 32. Velocidad de reproducción.

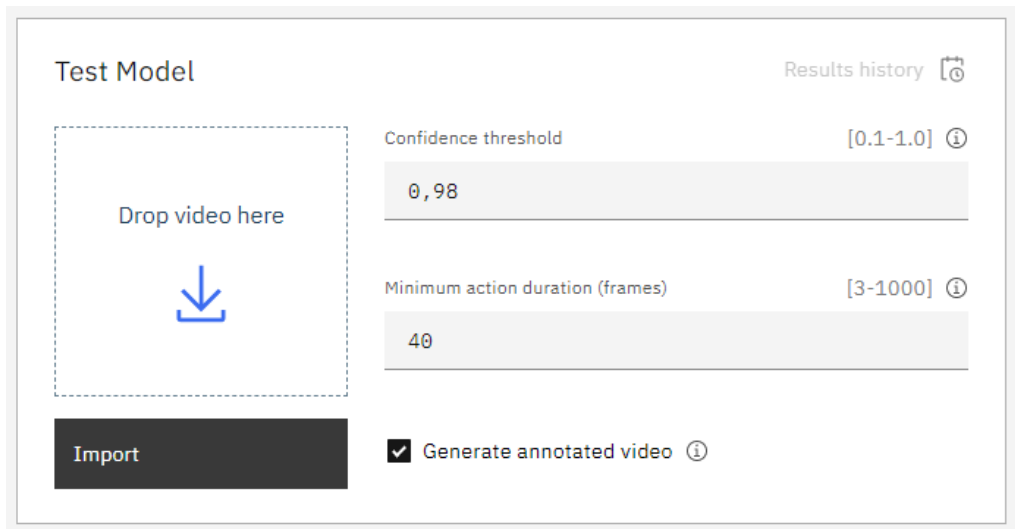
3. Entrenamiento del modelo:

- a. En la barra superior, haga clic en **Data sets**.
- b. Abra el data set creado en el paso 1-a.
- c. Haga clic en **Train model**.
- d. Ingrese un nombre para el modelo.
- e. Seleccione **Action detection**.
- f. Haga clic en **Train model**.

4. Probando el modelo:

- a. En la barra superior, haga clic en **Models**.
- b. Haga clic en el modelo creado en el paso 3.
- c. Haga clic en **Deploy model**, puede modificar el nombre con el que se desplegará el modelo.
- d. Haga clic sobre el nombre del modelo desplegado en la columna **Name**.

- e. En la sección **Test Model**, configure los parámetros **Confidence threshold**, **Minimum action duration** y **Generate annotated video** como se muestra en la imagen:



The screenshot shows the 'Test Model' interface. On the left, there is a dashed box labeled 'Drop video here' with a blue download icon and an 'Import' button below it. On the right, there are two sliders and a checkbox. The first slider is 'Confidence threshold' with a range of [0.1-1.0] and an information icon; the value is set to 0,98. The second slider is 'Minimum action duration (frames)' with a range of [3-1000] and an information icon; the value is set to 40. At the bottom right, there is a checked checkbox labeled 'Generate annotated video' with an information icon. In the top right corner, there is a 'Results history' link with a refresh icon.

Figura 33. Inferencia de acciones.

- f. Haga clic en el botón **Import** y seleccione el video **Tenis_Training.mp4**.

Fin del ejercicio.