

Informe, Detección de Deslizamientos
Usando Inteligencia Artificial

Manual para Proyectos usando Viasegura

Jose Marquez

Marzo 16, 2022

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial

Tabla de Contenidos

1. Que es Viasegura:.....	3
1.1 Que puedo detectar:.....	3
1.2 El Standard Irap.....	3
2. Que necesitas para iniciar el proyecto:.....	4
3. Definición del caso de uso y la solución.....	4
4. Obtención de las imágenes.....	4
5. Componentes de procesamiento:.....	10
5.1. Model Labeler.....	10
5.2. Lanes Labeler.....	11
5.3. Resultados del procesamiento:.....	11
6. Software de procesamiento.....	11

1. Que es Viasegura:

Viasegura es un software de computer visión capaz de realizar reconocimiento de elementos de seguridad vial en imágenes de carretera.

1.1 Que puedo detectar:

Algunos de los elementos que pueden ser detectados usando esta plataforma lo siguientes:

Model Name	Description	Type of Image	Classes
delineation	Adequacy of road lines	Frontal	2
street lighting	Presence of street lighting	Frontal	2
carriageway	Carriageway label for section	Frontal	2
service road	Presence of a service road	Frontal	2
road condition	Condition of the road surface	Frontal	3
skid resistance	Skidding resistance	Frontal	3
upgrade cost	Influence surroundings on cost of major works	Frontal	3
speed management	Presence of features to reduce operating speed	Frontal	3
bicycle facility	Presence of facilities for bicyclists	Frontal	2
quality of curve	How adequate is the curve	Frontal	2
vehicle parking	Presence of parking on the road	Frontal	2
property access points	Detects access to properties	Frontal	2
area_type	Detects if there is an urban or rural area	Lateral	2
land use	Describes the use of the land surrounding the road	Lateral	4
number of lanes	The number of lanes detected	Frontal	5

Tabla 1. Elementos disponibles para ser detectado con los modelos de viasegura

1.2 El Standard Irap

Viasegura se construyo utilizando el standard de irap, en el cual etiquetan atributos cada 100 metros y para ello se utilizan 5 imágenes tomadas cada 20 metros. En este sentido, el software viasegura solo etiqueta los atributos descritos arriba.

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial

Así mismo, el software hace la detección de los atributos asumiendo que las imágenes han sido tomadas siguiendo esa pauta.

2. Que necesitas para iniciar el proyecto:

El primer paso es familiarizarse con el standard de Irap para seguridad vial y la clasificación por estrellas. Se puede usar el siguiente link para entender este standard: <https://irap.org/rap-tools/infrastructure-ratings/star-ratings/#:~:text=iRAP%20Star%20Ratings%20are%20used,motorcyclists%2C%20bicyclists%2C%20and%20pedestrians.>

Luego se necesita asegurar los siguientes elementos:

1. Definir el caso de uso que se desea implementar
2. Verificar que se puede obtener las imágenes y la ubicación de estas
3. Verificar que se puede realizar el software alrededor del modelo para hacer el procesamiento
4. Definir una arquitectura de software que pueda soportar el procesamiento de imágenes
5. Contactar al BID para obtener los modelos que harán el análisis

Una vez que los pasos anteriores hayan sido verificados, se puede iniciar el proyecto reduciendo los riesgos de finalización de este.

A continuación, procederemos a profundizar en estos puntos.

3. Definición del caso de uso y la solución

Este suele ser el paso mas sencillo, dado que es la parte conceptual de la solución y esta relacionada con los objetivos que se desean alcanzar. En esta fase se puede:

- Escoger 1 o mas elementos que desean detectar con la solución a implementarse
- Definir el tipo de cliente para el sistema, es decir, ¿la información producida es solo para consumo interno? ¿O es información que estará disponible a algún usuario final?
- Se debe definir el método de procesamiento, es decir, ¿se desea procesar toda la data en tiempo real o se ejecutará en batch en un momento del día? ¿Se cargarán las fotos a algún software en particular?, o se hará desde un computador disponible para tal fin?
- Definir la presentación de resultados, esto es, Mapas, tablas, informes, etc.

En función de lo seleccionado anteriormente se harán los ajustes al software, las entradas y salidas del modelo para su posterior uso

4. Obtención de las imágenes

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial

Para el proyecto de recolección de información será necesario incluir 3 cámaras para capturar información de la ruta, estas son una cámara frontal, dos cámaras laterales (izquierda, derecha), una tercera cámara lateral más angulada (derecha) y una cámara trasera. Las imágenes traseras y lateral derecha son opcionales.

Los ejemplos de cómo debe verse la imagen producto de estas cámaras en un mismo punto son los siguientes:



Imagen 1. Cámara Central

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial



Imagen 2. Cámara Izquierda



Imagen 3. Cámara Derecha

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial



Imagen 4. Cámara Lateral Derecha



Imagen 5. Cámara Trasera

El diagrama inferior muestra un ejemplo de la disposición de las cámaras para obtener las tomas adecuadas

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial

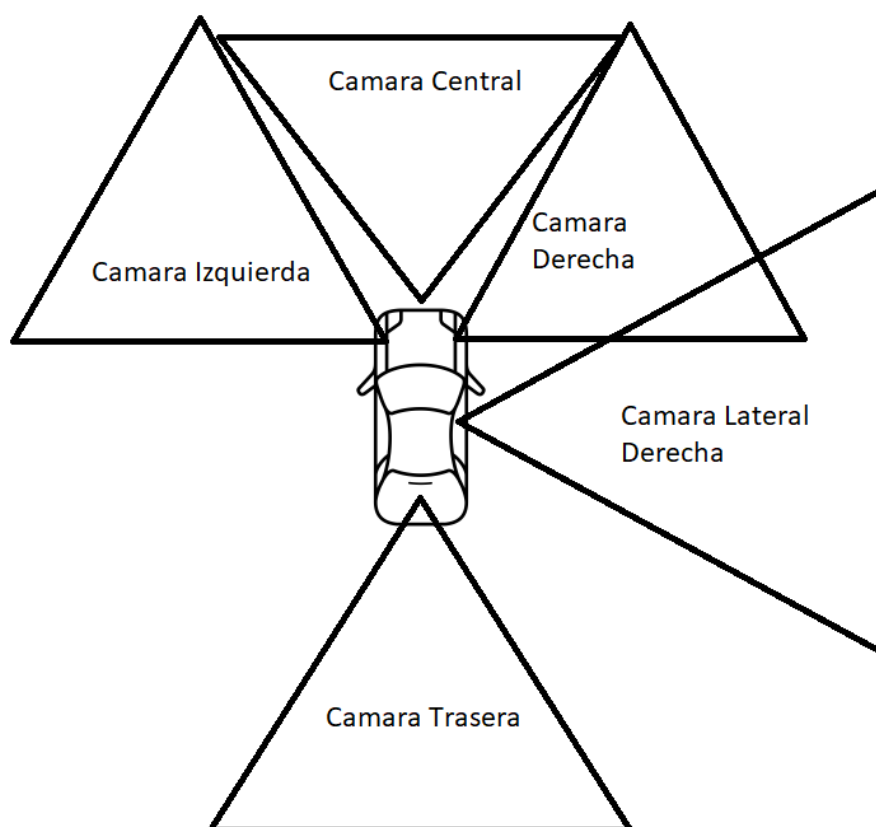


Imagen 6. Diagrama ejemplo de disposición de cámaras.

Además, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. La posición de la cámara debe ser tal que la imagen capturada se vea como en los ejemplos, en la imagen:
 - No se debe observar el capo del vehículo
 - Está enfocando el canal o carril que se está estudiando
 - Las señales de tránsito se observan con claridad, en específico en el canal que se está estudiando.
2. La imagen debe tomarse de día, con suficiente luz solar, y evitando:
 - a. Lluvia
 - b. Baja Visibilidad
 - c. Oscuridad de la imagen por el clima

Algunos ejemplos de situaciones que se deben evitar son:

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial



Imagen 7. Imagen de mal ejemplo



Imagen 8. Imagen de mal ejemplo

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial



Imagen 9. Imagen de mal ejemplo



Imagen 10. Imagen de mal ejemplo

3. La cámara debe estar fuera del vehículo para evitar las deformaciones que produce el parabrisas sobre la imagen. El lugar ideal está en la orilla del capo del vehículo.
4. Se debe evitar que la cámara tenga efectos especiales como ojo de pez.

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial

5. La velocidad al tomar videos debe ser aproximadamente 60 km/h, pero se recomienda esta opción solo si no es posible tomar fotografías como se explicaba anteriormente.
6. Se debe hacer un recorrido por sentido observado. Si la vía cuenta con dos sentidos, se debe hacer un recorrido por cada uno enfocando ese segmento
7. Es necesario que el vehículo no permanezca estático durante el corrido
8. No se puede procesar información sin el registro GPS de ubicación.
9. Las imágenes deben tener buena resolución, 1920×1080 por ejemplo. Pero no debe haber sido procesada por otro software dado que degradan la calidad de la imagen al momento de ingresarla en el sistema. Como se trata de detectar líneas o grietas delgadas, al modificar la calidad original de la imagen esas grietas tienden a difuminarse durante el proceso.

5. Componentes de procesamiento:

El componente más importante para realizar procesamiento son los labelers. Es una estructura de datos que se encarga de recibir las imágenes y transformarlas en información.

Tenemos principalmente 2 tipos:

5.1. Model Labeler

Es el objeto que se encarga de hacer el procesamiento, recibe las imágenes y las transforma en información. Es parametrizable para poder leer imágenes de las siguientes dos fuentes:

1. Frontal: Lee imágenes con la carretera en el frente y permite 12 tipos de ejecución de modelos.
2. Lateral: Lee imágenes laterales a la carretera (tanto del lado del pasajero o del conductor) y permite analizar 2 tipos de modelos

5.2. Lanes Labeler

Funciona muy similar al labeler frontal, sin embargo, es específico para etiquetar el número de canales que tiene una ruta y solo admite imágenes frontales

5.3. Resultados del procesamiento:

Hay que recordar que el sistema procesa las imágenes en grupos de 5, es decir, que si se ingresan 60 imágenes nos va a devolver 12 clasificaciones, dado que el sistema estará agrupando las imágenes en 12 grupos de 5 imágenes en el mismo orden como fueron ingresadas.

El resultado de utilizar los objetos Labelers un diccionario que contiene la siguiente información:

1. Raw Predictions: Es un diccionario que contiene tantos diccionarios como clases se hayan instanciado dentro del labeler que contienen a su vez arreglos de numpy con el valor entre 0 y 1 de la probabilidad de pertenecer a la clase correspondiente a la posición del número.

Informe, Detección de Deslizamientos Usando Inteligencia Artificial

2. **Numeric Class:** Es un diccionario que contiene tantos diccionarios como clases se hayan instanciado dentro del labeler que contienen listas con los números correspondientes a las clases detectadas para cada grupo de imágenes.
3. **Classification:** Es un diccionario que contiene tantos diccionarios como clases se hayan instanciado dentro del labeler que contienen listas con las clases detectadas para cada grupo de imágenes.

Con esta información y la localización de las imágenes se puede obtener un reporte de las detecciones obtenidas en el proceso.

6. Software de procesamiento

Una vez que se ha entendido el método de recolección de imágenes, se puede realizar el software que utilizara los modelos proporcionados en la librería viasegura. En esta sección evaluaremos un caso de uso y definiremos una arquitectura.

Para entender como instalar y descargar los elementos de Viasegura utilice el enlace de github (<https://github.com/EL-BID/VIAsegura/>) donde encontrara el proceso de instalación, quick start y una notebook de la ejecución del modelo en un grupo de archivos.