



# ISIS-1221 INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

## Proyecto de Nivel 2 Cálculo de velocidades en vías colombianas

### Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es que usted practique todos los conceptos estudiados en el nivel 2 del curso. Recuerde que este proyecto debe realizarse de forma **completamente individual**.

### Objetivos específicos

1. Llamar funciones con parámetros y componer funciones.
2. Usar la técnica Dividir y Conquistar
3. Crear y usar un módulo.
4. Utilizar condicionales.
5. Utilizar diccionarios.
6. Construir interfaces de usuario basadas en consola.

Para lograr lo anterior, en este proyecto se va a desarrollar una aplicación que permite calcular el límite de velocidad de vías en el territorio colombiano y analizar información de estas.

### Descripción de la aplicación

**Nota importante:** La metodología utilizada para el cálculo de velocidades en vías colombianas en este proyecto es una versión adaptada para los propósitos del curso. En caso de querer profundizar, consulte la resolución 1384 de 2010 "por la cual se adopta el método para establecer los límites de velocidad en las carreteras nacionales, departamentales, distritales y municipales de Colombia"

Una importante entidad del gobierno quiere construir una nueva vía que conecte a la ciudad de Cartagena directamente con la ciudad de Macondo. Por tal motivo, ha decidido contratarlo a usted debido a sus habilidades en el uso de condicionales. En este proyecto, usted deberá desarrollar una aplicación que permita establecer los límites de velocidad en una porción de la vía Cartagena-Macondo para poder iniciar con su construcción. Esta deberá ser capaz de registrar un sector vial con sus respectivas características para luego poder calcular su velocidad y otras estadísticas que permitan que el proyecto sea un éxito.

De sector vial se conoce la siguiente información:

- Nombre del sector
- Número de carriles
- Pendiente de la vía
- Ancho de la calzada en metros
- Ancho de la berma en metros
- Presencia de separador
- Concentración de peatones

- Control de accesos
- Presencia de sitios especiales que impliquen ajustes en la velocidad

Para el cálculo de la velocidad de una vía es necesario seguir una metodología específica que se describe a continuación:

**Paso 1: Clasificación de los sectores según su geometría.** Una vía está constituida de tramos. Los tramos se dividen en sectores de geometría homogénea teniendo en cuenta puntos de referencia definidos por el investigador vial. Cada sector se clasifica inicialmente según sus características y se encasilla dentro de uno de los siete posibles tipos de sectores según su geometría.

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
<b>VÍA MULTICARRIL</b>	
Tipo A1	Pendiente máxima 5% Ancho de calzada 7.30 m Ancho de bermas 2.50 m
Tipo B1	Pendiente máxima 6% Ancho de calzada 7.30 m Ancho de bermas 1.50 m
Tipo C1	Pendiente máxima 8% Ancho de calzada 7.00 m Ancho de bermas 1.30 m
<b>VÍA DE DOS CARRILES</b>	
Tipo A2	Pendiente máxima 6% Ancho de calzada 7.30 m Ancho de berma 1.80 m
Tipo B2	Pendiente máxima 8% Ancho de calzada 7.30 m Ancho de berma 1.00 m
Tipo C2	Pendiente máxima 9% Ancho de calzada 7.00 m Ancho de berma 0.50 m
Tipo D2	Pendiente máxima 9% Ancho de calzada 7.00 m Ancho de berma 0.40 m

**Tabla 1.** Clasificación de los sectores según características geométricas de la vía

**NOTA:** Tenga en cuenta que la pendiente máxima es una cota superior que puede ser menor en los ejemplos presentados en su esqueleto. Además, al ser un porcentaje, este puede ser representado como un número decimal entre cero y uno.

**Paso 2: Asignar velocidad genérica a cada sector.** Una vez se clasifica el sector según sus características geométricas, a cada sector se le asigna una velocidad genérica a partir de la presencia de separadores, peatones y tipo de accesos controlados.

TIPO DE CARRETERA	VELOCIDAD GENÉRICA (km/h)	
	CON SEPARADOR	SIN SEPARADOR
Multicarril, clasificación geométrica tipo A1, accesos controlados, sin concentración de peatones	120	No aplica
Multicarril, clasificación geométrica tipo B1, control parcial de accesos, sin concentración de peatones	100	90

Multicarril, clasificación geométrica tipo B1, sin control de accesos, sin concentración de peatones	90	80
Multicarril, clasificación geométrica tipo C1, sin control de accesos, sin concentración de peatones	80	70
Multicarril, clasificación geométrica tipo C1, sin control de accesos, con peatones frecuentes	70	60
Dos carriles, clasificación geométrica tipo A2, sin control de accesos, sin concentración de peatones	80	
Dos carriles, clasificación geométrica tipo A2, sin control de accesos, con peatones frecuentes	70	
Dos carriles, clasificación geométrica tipo B2, sin control de accesos, sin concentración de peatones	70	
Dos carriles, clasificación geométrica tipo B2, sin control de accesos, con peatones frecuentes	60	
Dos carriles, clasificación geométrica tipo C2, sin control de accesos, con peatones frecuentes	50	
Dos carriles, clasificación geométrica tipo D2, sin control de accesos, con peatones frecuentes	40	

**Tabla 2.** Velocidades genéricas según características

**NOTA:** Tenga en cuenta los sectores de 2 carriles no tienen separadores.

**Paso 3: Asignar velocidad a sitios especiales.** Se deben identificar sitios que hacen que las velocidades dentro del mismo sector cambien. Pueden ser de 3 tipos: zonas recreacionales, cuellos de botella o zonas escolares.

Identificación del sitio	Velocidad (km/h)
Paso por zonas recreacionales	30
Paso por cuellos de botella	40
Paso por zonas escolares	30

**Tabla 3.** Límites de velocidad según sitios especiales

Su programa debe ofrecer las siguientes funcionalidades:

- Registrar un sector vial con sus características correspondientes.
- Buscar un sector vial a partir de su nombre.
- Clasificar un sector según sus características geométricas.
- Determinar la velocidad genérica de un sector.
- Calcular la velocidad promedio de un sector dadas restricciones por sitios especiales.
- Contar cuántos sectores son libres de restricciones por sitios especiales.
- Determinar cuáles sectores tienen una pendiente menor a un número dado.
- Determinar cuál sector tiene la velocidad genérica más alta.
- Contar cuántos sitios especiales de cada tipo existen dentro de todos los sectores.

Tenga en cuenta que para calcular la velocidad promedio de cada sector es necesario que considere el número de sitios especiales que contiene tal que:

$$Vel.Promedio = \frac{Vel.Genérica + Vel.Sitio Especial 1 + \dots + Vel.Sitio Especial N}{N + 1}$$

Donde  $N$  es el número de sitios especiales.

Por ejemplo, si hay un sector con una velocidad genérica de 100 km/h y que contiene únicamente una zona escolar, su velocidad promedio sería:

$$Vel.Promedio = \frac{100 + 30}{2} = \frac{130}{2} = 65$$

## Actividad 1: Preparación del ambiente de trabajo

1. Cree una carpeta para trabajar, poniéndole su nombre o login.
2. Descargue de Bloque Neón el archivo con el “esqueleto” del proyecto (n2-esqueleto.zip) y descomprímalo en su carpeta de trabajo. El esqueleto consiste en un conjunto de archivos que usted va a usar o a modificar.
3. Descomprima el esqueleto en la carpeta que usted acaba de crear.
4. Abra Spyder y cambie la carpeta de trabajo para que sea la carpeta con el esqueleto.

## Actividad 2: Completar el módulo de funciones

5. Abra el archivo llamado “calculadora\_de\_velocidades.py”. En este archivo usted debe completar las funciones necesarias para la construcción de la carretera y poder realizar cada una de las funciones descritas anteriormente. Note que las funciones de este módulo están debidamente documentadas y tienen una etiqueta TODO, que significa que usted debe completarlas.

**ATENCIÓN:** este archivo debe permanecer dentro de la carpeta que usted acaba de descomprimir.

6. Complete las funciones marcadas con TODO en el archivo de acuerdo con la documentación. Cada sector se va a representar utilizando un diccionario que debe tener las siguientes llaves que serán cadenas de caracteres (tenga cuidado con las combinaciones de mayúsculas y minúsculas y utilice las llaves exactamente como aparecen a continuación):

Llave	Descripción de la llave
<b>nombre_sector</b>	Nombre del sector vial
<b>carriles</b>	Número de carriles dentro del sector
<b>pendiente</b>	Decimal que representa el porcentaje de inclinación del sector
<b>ancho_calzada</b>	Ancho en metros de la calzada del sector
<b>ancho_berma</b>	Ancho en metros de la berma del sector
<b>separador</b>	Valor booleano que indica la existencia de un separador
<b>concentracion_peatones</b>	Valor booleano que indica si hay concentración de peatones en el sector
<b>control_accesos</b>	Cadena que indica el tipo de control de accesos que hay en una vía. Puede ser “Total”, “Parcial” o “Nulo”
<b>zona_recreacional</b>	Valor booleano que indica si hay una zona recreacional en el sector
<b>cueillo_de_botella</b>	Valor booleano que indica si hay un cuello de botella en el sector
<b>zona_escolar</b>	Valor booleano que indica si hay una zona escolar en el sector

**NOTA IMPORTANTE:** Repetir código que podría reutilizar es considerado una muy mala práctica de programación. Si usted no utiliza una función existente en un lugar donde podría hacerlo, se considerará un error así su programa genere los resultados esperados.

## Actividad 3: Construir una interfaz de usuario basada en consola

7. En esta actividad usted debe construir la interfaz basada en consola para que el usuario interactúe con la aplicación. Para construir esta interfaz usted debe completar el archivo consola\_calculadora\_de\_velocidades.py, el cual ya tiene una parte implementada que le facilitará su trabajo. La parte que ya está hecha incluye algunos elementos de Python

que se estudiarán en el siguiente nivel así que usted sólo debe modificar los elementos marcados con la etiqueta TODO.

Las siguientes son las opciones que tiene que ofrecer el programa:

- a. **Clasificar sector según sus características:** solicita al usuario el nombre del sector del cual quiere saber su clasificación. El programa debe clasificar el sector de acuerdo con sus características y mostrarle al usuario a cuál de las siete posibles categorías pertenece (A1, B1, C1, A2, B2, C2, D2).
- b. **Velocidad genérica de un sector:** solicita al usuario el nombre del sector del cual quiere saber su velocidad genérica. El programa debe informar al usuario la velocidad genérica del sector.
- c. **Velocidad promedio de un sector:** solicita al usuario el nombre del sector del cual quiere saber su velocidad promedio. El programa debe informar al usuario la velocidad promedio del sector.
- d. **Contar sectores con ausencia de sitios especiales:** informa al usuario cuántos sectores están libres de sitios especiales.
- e. **Pendiente menor:** informa al usuario cuáles sectores tienen una pendiente estrictamente menor a un porcentaje dado. Se debe informar al usuario el nombre de los sectores que cumplen con esta condición separados por comas y espacios intermedios.
- f. **Determinar velocidad genérica más alta:** informa al usuario el nombre del sector con la mayor velocidad genérica. En caso de haber sectores con la misma velocidad, se debe mostrar el nombre del sector que vaya primero alfabéticamente.
- g. **Contar sitios especiales:** el programa debe mostrar cuántos sitios especiales de cada tipo existen en toda la vía. Se debe mostrar un diccionario que tenga como llaves el nombre del sitio especial y como valores la cantidad de sitios que existan en toda la vía. La estructura que se debe seguir es la que se muestra a continuación:

Llave	Descripción de la llave
<i>zona_recreacional</i>	Entero que representa la cantidad de zonas recreacionales que hay en la vía.
<i>cuello_de_botella</i>	Entero que representa la cantidad de cuellos de botella que hay en la vía.
<i>zona_escolar</i>	Entero que representa la cantidad de zonas escolares que hay en la vía.

## 8. Ejecute el programa y pruebe cada una de las funciones para asegurar que esté funcionando.

## Entrega

9. Comprima la carpeta con su solución al proyecto. El archivo debe llamarse **N2-PROY-login.zip**, donde login es su nombre de usuario de Uniandes.
10. Entregue el archivo comprimido a través de Bloque Neón en la actividad del nivel 2 designada como **Proyecto de Nivel 2**.