

Diego Andrés Gómez Polo
Daniel del Castillo Andrade
Isabela Sarmiento

Proyecto 2, Entrega 1

2a. Perfilamiento de Datos

Se trabajará con un conjunto de datos obtenido del proyecto Infraestructura Visible que contiene información sobre los peajes de Colombia y sus tarifas. Estos datos se encuentran en el archivo *peajes2019.xlsx*, un archivo que contiene 32 columnas y 173 filas, donde cada fila contiene la información detallada de un peaje.

De las 32 columnas, se tienen 20 variables categóricas y 12 numéricas. Hay un total de 789 celdas vacías (14.3% sobre los datos). A continuación, se detalla la información sobre estas variables:

- **cod_via**: representa el código vial en la cual se localiza el peaje. Es una variable categórica con alta cardinalidad, donde 42.3% (63) de los registros son únicos y 13.9% (24) son vacíos.
- **nombre**: representa el nombre del peaje. Es una variable categórica con alta cardinalidad, donde 93.6% (171) de los datos son únicos y no hay registros vacíos.
- **responsable**: representa la entidad territorial o gubernamental encargada de la administración del peaje. Es una variable categórica donde sólo hay 5 registros distintos (INVIAS, Departamento, Distrito, Municipio y Concesión ANI) y no hay registros vacíos. Sólo uno de los datos está bajo control municipal.
- **sector**: representa el sector o ruta donde está ubicado el peaje. Es una variable categórica que contiene, por ejemplo, las poblaciones principales que se encuentran en dicha ruta, donde 79.2% (137) de los registros son distintos y 61.8% (107) son únicos. No hay campos vacíos en esta columna.
- **admon**: representa la entidad encargada actualmente de la administración del peaje. Es una variable categórica con alta cardinalidad, donde 34.4% (55) de los registros son únicos y 7.5% (13) son vacíos, siendo INVIAS la entidad más frecuente.
- **ubicacion**: representa la ubicación del peaje. Es una variable categórica con alta cardinalidad, donde 96.3% (156) de los registros son únicos y 6.4% (11) son vacíos.

- **telefono:** representa el teléfono de contacto del peaje. Es una variable categórica con alta cardinalidad, donde 61.0% (83) de los registros son únicos y 21.4% (37) son vacíos.
- **telefono_g:** Contiene el o los teléfonos del gerente encargado del peaje en cuestión. Hay 50% (68) de valores distintos, presuntamente porque puede haber un gerente para varios peajes del mismo sector. Hay 21.4% (37) celdas vacías.
- **d_cat_i:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 1. Es una variable categórica, donde 1.3% (2) de los registros son únicos y 12.1% (21) son vacíos, siendo “Automóviles y camperos” la categoría más frecuente.
- **d_cat_ii:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 2. Es una variable categórica, donde 16.4% (25) de los registros son únicos y 12.1% (21) son vacíos, siendo “Camiones y Buses 2 ejes pequeños” la categoría más frecuente.
- **d_cat_iii:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 3. Es una variable categórica, donde 15.1% (23) de los registros son únicos y 12.1% (21) son vacíos, siendo “Camiones y Buses 2 ejes grandes” la categoría más frecuente.
- **d_cat_iv:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 4. Es una variable categórica, donde 13.9% (21) de los registros son únicos y 12.7% (22) son vacíos, siendo “3 y 4 ejes” la categoría más frecuente.
- **d_cat_v:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 5. Es una variable categórica, donde 11.3% (17) de los registros son únicos y 12.7% (22) son vacíos, siendo “5 ejes” la categoría más frecuente.
- **d_cat_vi:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 6. Es una variable categórica, donde 21.7% (15) de los registros son únicos y 60.1% (104) son vacíos, siendo “Categoría VI 6 ejes” la categoría más frecuente.
- **d_cat_vii:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 7. Es una variable categórica, donde 18.0% (11) de los registros son únicos y 64.7% (112) son vacíos, siendo “Categoría VII” la categoría más frecuente.
- **d_cat_viii:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 8. Es una variable categórica, donde únicamente hay un registro y el resto son vacíos.
- **d_cat_ix:** representa los vehículos que hacen parte de la categoría 9. Es una variable categórica, donde únicamente hay un registro y el resto son vacíos.

- **departamento:** representa el departamento donde se ubica el peaje. Es una variable categórica, donde 0.6% de los registros son únicos y no hay registros vacíos.

Sobre las variables numéricas se tiene la siguiente información:

- **cat_x:** representa la tarifa que deben pagar los vehículos pertenecientes a la categoría x definidos en la variable correspondiente. Se tienen en total 9 categorías, por lo que se tienen 9 variables correspondientes.
- **eje_adicio:** representa la tarifa en COP que deben pagar los vehículos que tengan un eje adicional.
- **eje_adic_2:** representa la tarifa en COP que deben pagar los vehículos que tengan dos ejes adicionales.
- **latitud:** representa la latitud en la cual se encuentra ubicado peaje y está dada en ° (grados decimales).
- **longitud:** representa la longitud en la cual se encuentra ubicado peaje y está dada en ° (grados decimales).
- **gcd_departamento:** indica el código departamental que le corresponde al peaje al estar ubicado en su respectivo departamento.

En anexos, Figura 2, se encuentra la tabla en la que se detallan los estadísticos respectivos de cada una de las variables numéricas, tales como máximo, mínimo, desviación estándar y el promedio.

A grandes rasgos, como se mencionó anteriormente, las variables **cod_via**, **nombre**, **sector**, **admon**, **ubicacion**, **telefono**, **telefono_g** tienen una alta cardinalidad. Las variables **cat_6** y **cat_7**, **cat_8** y **cat_9** tienen una alta correlación, esto sucede precisamente porque en los casos donde la categoría 6 es 0, la categoría 7, 8 y 9 también. Adicionalmente, es importante mencionar que las variables **d_cat_viii** y **d_cat_vix** tienen un 99.4% de ausencia sobre los registros, por lo que muy pocos peajes llegan a tener 8 y 9 categorías. Las demás categorías también tienen altos porcentajes de ausencia, siendo las más bajas las categorías 1, 2 y 3 con 21.1%. **telefono** y **telefono_g** también tienen un porcentaje considerable de ausencia del 21.4%. Por otro lado, las variables de latitud y longitud tienen registros únicos no vacíos y las variables que representan las tarifas de las categorías 6 y 7, **cat_6**, y **cat_7** respectivamente, tienen un alto porcentaje de registros en cero, 57.8% y 59.0%, respectivamente. Asimismo, las variables **eje_adicio** y **eje_adic_2** también tienen altos porcentajes de registros en cero, siendo estos 53.8% y 57.2%, respectivamente.

En mayor detalle, los registros de los peajes para las variables **d_cat_i** a **d_cat_vii** (descripción de las categorías 1 a 7) son cadenas de caracteres similares, pero no iguales. Por ejemplo, en la Categoría II, se observan cadenas tales como “Camiones y buses 2 ejes grandes”, “Categoría III Camiones y buses 2 ejes grandes”, “Camiones y Buses 2 Ejes Grandes” y “Camiones y Buses 2

ejes Grandes”, que representan el mismo concepto con distinta redacción. Esto implica que los valores únicos son por formato y no por la naturaleza de la característica.

Por otro lado, vale la pena contrastar los promedios de las diferentes categorías para observar cuales tienen mayor o menor valor. Esto se observa en la Figura 1. Se puede observar que la categoría con mayor promedio es la Categoría 5, que corresponde por lo general a camiones de 3 y 4 ejes. Esto coincide con la realidad, puesto que este tipo de vehículos tiene que pagar entre 40'000 y 50'000 COP por peaje. Nótese que los valores promedio de las categorías 8 y 9 se omiten. Esto, debido a la cantidad de registros vacíos presentes (únicamente hay un valor por cada categoría, 5'200 y 7'200 COP, respectivamente).

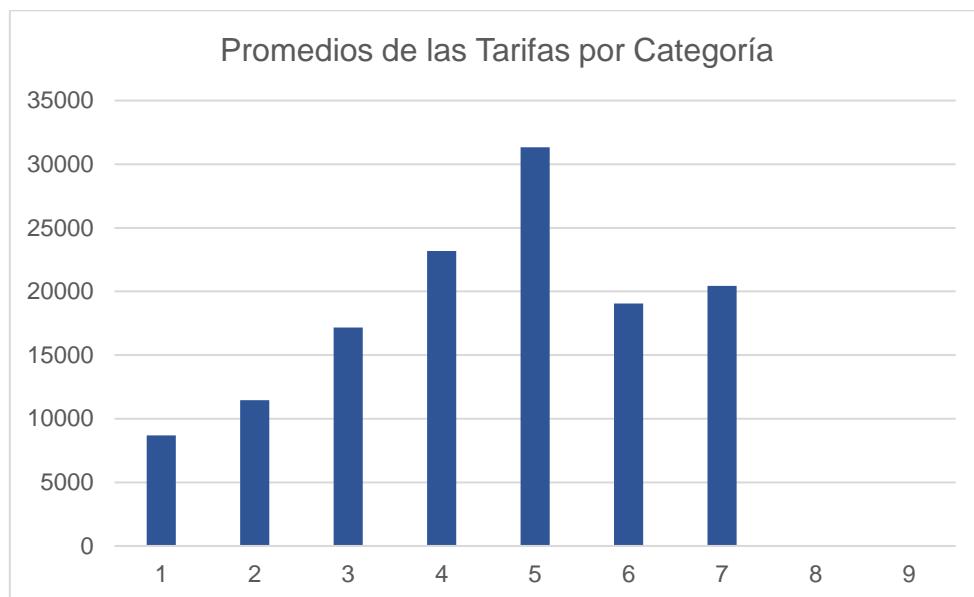


Figura 1: promedio de las tarifas en los peajes por categoría.

Finalmente, en la Figura 3 y Figura 4 se puede contrastar las fracciones de registros no vacíos por cada categoría y el *heatmap* de correlación de Pearson entre variables numéricas, respectivamente. Nótese que las variables **d_cat_viii** y **d_cat_ix**, que únicamente tienen un registro cada una, son las columnas más pequeñas.

Anexos

	cat_1	cat_2	cat_3	cat_4	cat_5	cat_6	cat_7	cat_8	cat_9	eje_adicio	eje_adic_2	latitud	longitud	gcd_departamento
count	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173
mean	8690.751	11446.24	17168.79	23169.94	31322.54	19043.35	20425.43	30.0578	41.6185	4199.422	4278.035	6.427413	-74.7104	35.54913295
std	3013.232	5503.619	7896.162	10556.25	12244.77	24498.75	27202.51	395.3487	547.4059	4719.424	5546.179	2.541052	1.164883	24.57934853
min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25%	8000	8900	12300	17600	27300	0	0	0	0	0	0	0	4.544131	-75.5874
50%	8600	10300	18700	24400	30500	0	0	0	0	0	0	0	5.727865	-74.8203
75%	10400	13900	21400	28500	37700	42400	44600	0	0	8700	8400	8.604856	-73.7752	54
max	16600	35300	39900	53100	68700	91800	101900	5200	7200	15900	20800	11.60651	-72.1567	85

Figura 2: resumen de estadísticos de las variables numéricas.

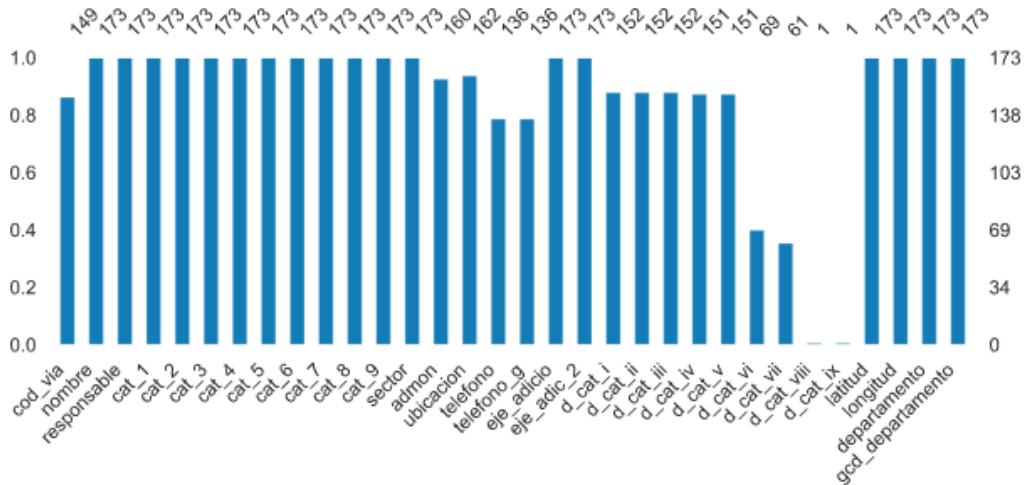


Figura 3: fracción decimal de registros no vacíos por categoría.

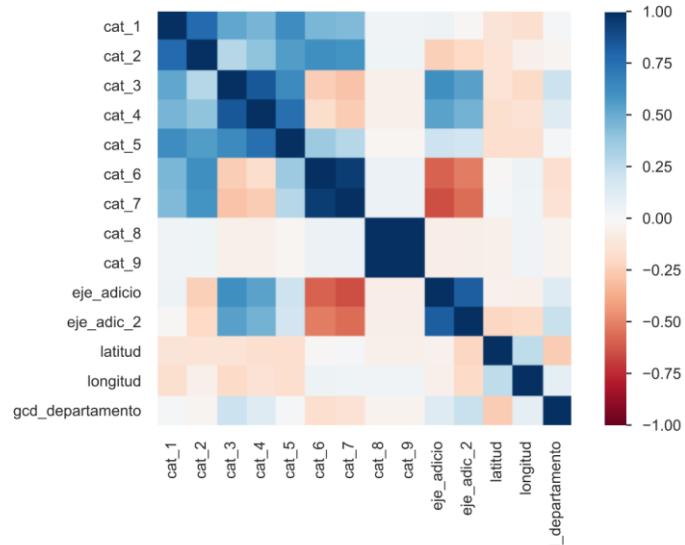


Figura 4: heatmap de correlación de Pearson.