

Los coches del jefe, la asignación.

Isabel Afán de Ribera

08 diciembre 2020

Introducción

En informes anteriores se realizó un análisis de características de los vehículos de nuestro cliente y un análisis cluster donde se obtuvieron matrices de distancia y se determinó el número óptimo de grupos en los que dividir los coches desde un punto de vista tanto estadístico como de conocimiento de negocio. En nuestro caso se concluyó que lo más adecuado es dividir los vehículos en 6 grupos para distribuirlos según zonas geográficas.

En este informe se realizará un análisis más exhaustivo de la división.

Objetivo

De esta manera el objetivo de este informe es asignar los coches a las viviendas del cliente y describir las características de los grupos y vehículos.

Descripción del dataset

El dataset final cuenta con 125 observaciones y 8 variables que se especifican a continuación:

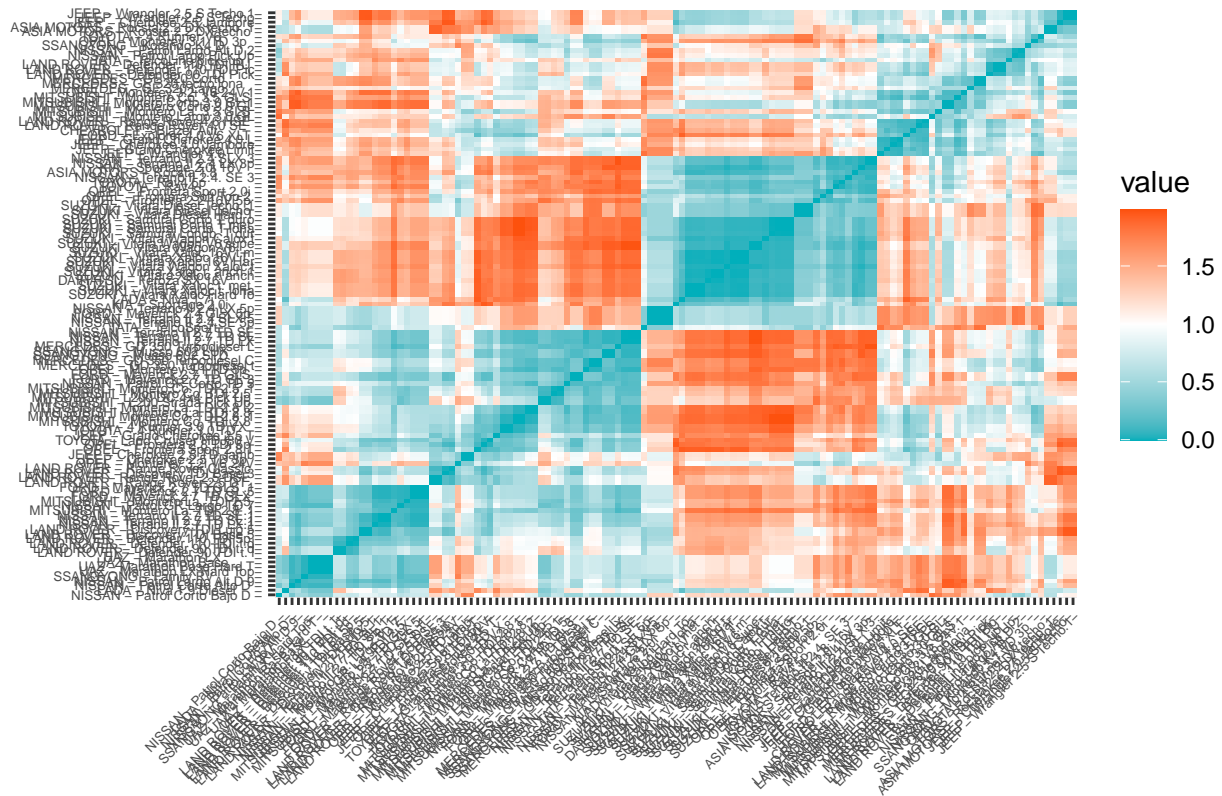
- **cc:** Cilindrada (cm cúbicos)
- **potencia:** Potencia (CV)
- **rpm:** Revoluciones por minuto
- **peso:** Peso en kg
- **plazas:** Número de plazas
- **cons120:** Consumo 120 km/h
- **consurb:** Consumo urbano
- **velocida:** Velocidad máxima

Desarrollo: análisis cluster

Medidas de distancia

En una primera aproximación a la división de los vehículos en distintos grupos resulta conveniente analizar la posibilidad de agrupamiento de los datos mediante la visualización de similitudes. Para ello se ha empleado la *matriz de distancias de Pearson* donde puede observarse mediante la escala de colores azul y rojo la

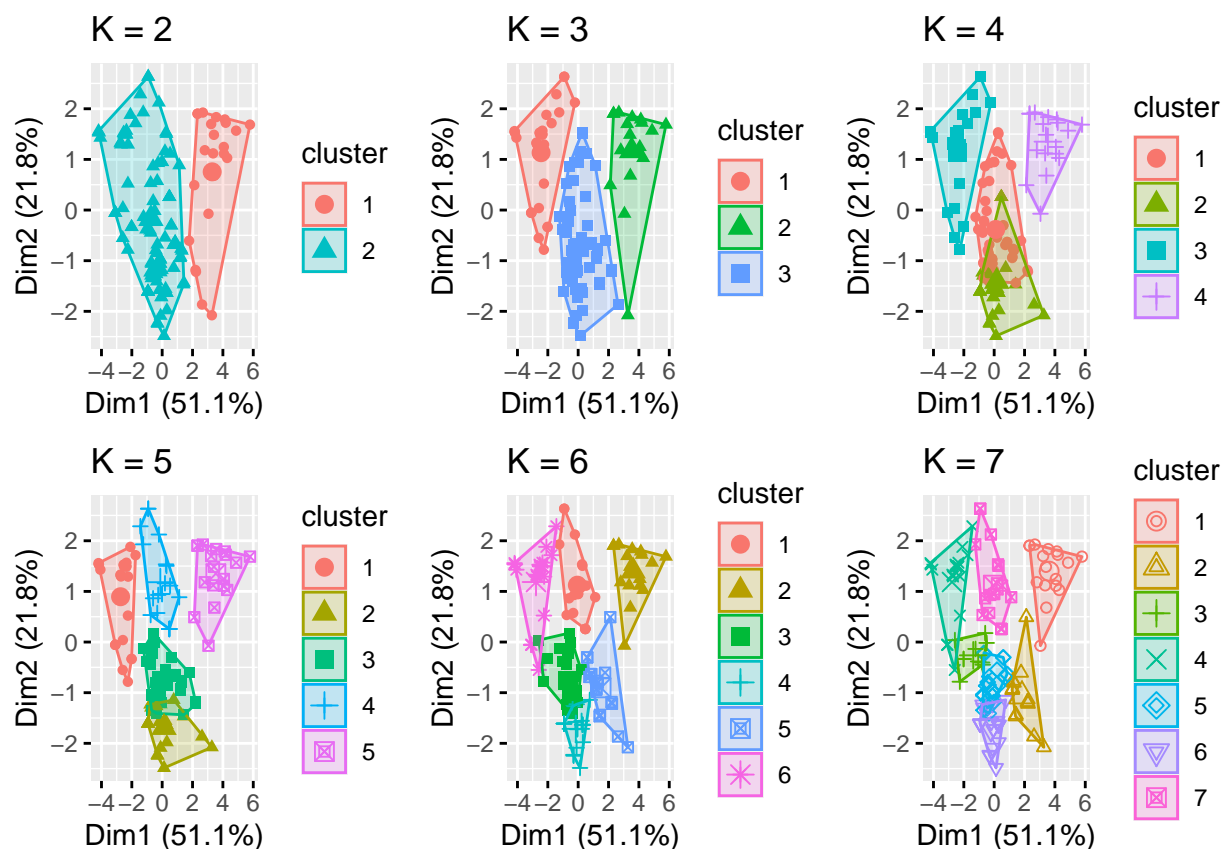
Matriz de distancias Pearson



Número óptimo de clusters

Tras comprobar de manera visual la posibilidad de agrupamiento de los vehículos en distintos grupos, como nos solicita el cliente, pasamos a estudiar distintos métodos de análisis cluster para ofrecer una propuesta de distribución lo más eficiente posible.

Mediante el algoritmo de *k-medias* se han realizado diversas pruebas y se ha obtenido que el número óptimo de grupos es de 3. Sin embargo, si atendemos al objetivo de nuestro cliente de dividir sus vehículos en 10 garajes y tenemos en cuenta la ubicación de los distintos garajes disponibles resulta más recomendable una división en 6 grupos, donde apenas se producen solapamientos como puede observarse.



Además, se han realizado otras pruebas estadísticas y en todos los casos se ha obtenido que lo más recomendable es la división en 2 o 3 grupos pues es donde la división es perfecta, sin solapamientos. Sin embargo, se continúa pensando, por las exigencias del cliente, que lo más recomendable es la distribución en 6 grupos y es por ello que se ha procedido a realizar una última prueba mediante el algoritmo *Partitioning Around Medoids (PAM)*, el cual permite superar la sensibilidad de *k-medias* a la presencia de outliers.

Descripción y composición de los grupos

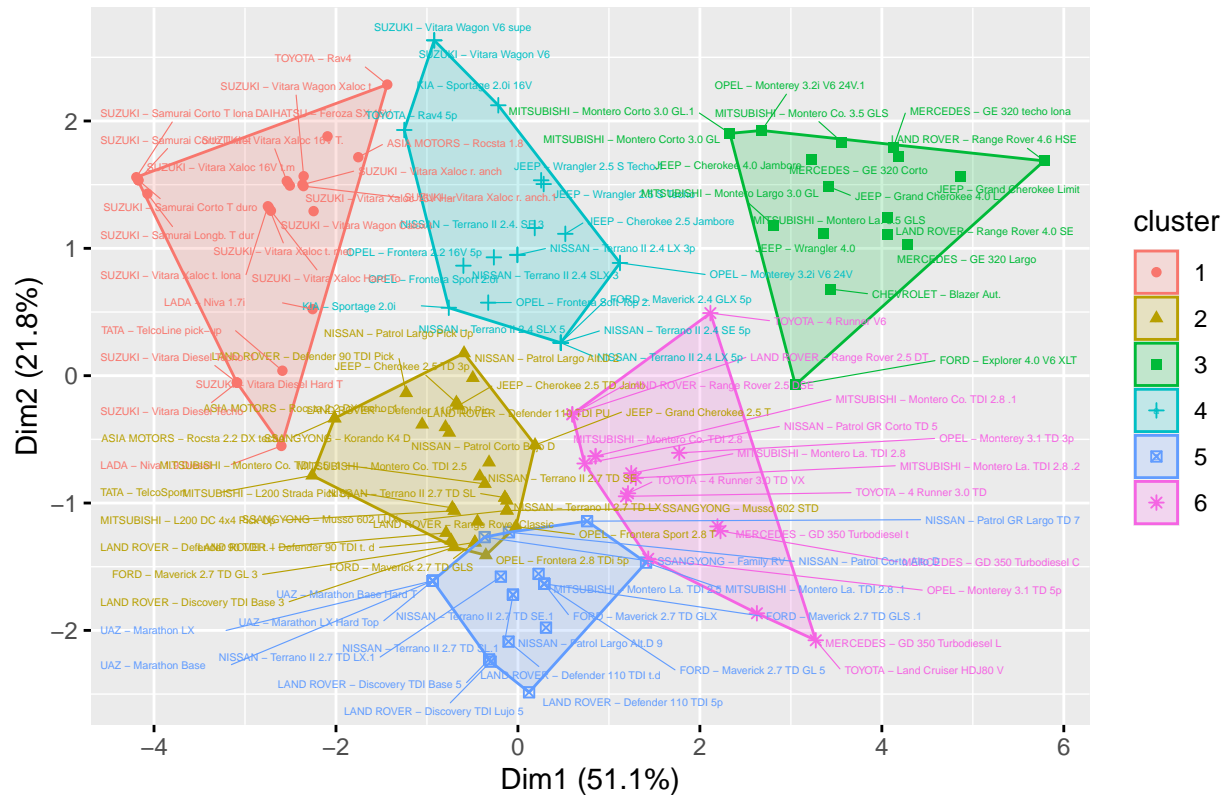
El tamaño de los grupos es el siguiente: grupo 1- 23 vehículos, grupo 2 - 30 vehículos, grupo 3 - 17 vehículos, grupo 4 - 19 vehículos, grupo 5 - 20 vehñículos y grupo 6 - 16 vehículos.

En cuanto a las características de los grupos formados se han recopilado las características según variable de los medioides como representación de cada grupo. Gracias a ello tenemos la siguiente información:

- El grupo de coches con más potencia (cc y potencia) es el grupo 3 y el de menor potencia el 1.
- El grupo con más revoluciones por minuto es el grupo 1 y el que menos el grupo 2, 5 y 6.
- El grupo de vehículos más pesado es el grupo 6 y el menos pesado el 1.
- El grupo con más plazas es el 5 y el que menos tiene el 1.
- El grupo de vehículos con mayor consumo (cons120 y consurb) es el grupo 3 y el que menos consume el 1.
- El grupo de vehículos que mayor velocidad alcanza es el grupo 3 y el que menos el 1.

En lo que respecta a la repartición de los vehículos en los 6 grupos se adjunta en el anexo de este informe. Y puede verse de forma gráfica en la siguiente figura.

Cluster plot



Por último, se ha realizado un pequeño reajuste de la distribución ya que al analizar el gráfico de la silueta se ha obtenido 1 observación negativa. Por tanto, se ha estimado conveniente pasar el todo terreno MITSUBISHI - Montero La. TDI 2.8 .1 del cluster 5 al 6 al ser el grupo más cercano a esta observación.

Conclusiones

Tras la realización de diversas pruebas se concluye que el número óptimo de grupos para distribuir los vehículos de nuestro cliente es de 6. A pesar de ello es importante mencionar que este análisis se ha realizado en un espacio de dos dimensiones que representan el 73% de la variabilidad.

Los grupos poseen las siguientes características:

- Grupo 1: incluye los vehículos menos potentes, con menor número de plazas, los más ligeros, los que menos consumen, menos velocidad alcanzan y mayor rpm alcanzan.
- Grupo 2: incluye vehículos con potencia media, pocas revoluciones por minuto, no muy pesados, que consumen poco y no alcanzan mucha velocidad.
- Grupo 3: incluye los todo terreno más potentes, con un número de rpm medio, de gran peso, los que más consumen y más velocidad alcanzan.
- Grupo 4: vehículos con escasa potencia y rpm, ligeros, con bajo consumo y velocidad media-alta.
- Grupo 5: son los vehículos con mayor número de plazas y gran peso, el resto de sus características son bajas, es decir, son poco potentes, consumen poco y no alcanzan velocidades altas.
- Grupo 6: son los vehículos más pesados, los que más consumen y más potencia tienen después de los del grupo 3 aunque no alcanzan mucha velocidad.

De acuerdo a estas características y, teniendo en cuenta la distribución geográfica de los garajes de nuestro cliente: Andorra, La Rochelle, París, Suiza, zona costera de Francia-Italia y Córcega. Se propone que 15 de

los todo terreno del Grupo 3 se coloquen en la zona de Córcega pues se transportarán en ferry resultando más barato al ser los que más consumen. Y los dos restantes junto con los del Grupo 2 que incluye 30 vehículos se repartan en los 3 garajes de la zona costera de Francia-Italia. El Grupo 1 se colocará en los dos garajes de París pues posee las características más acordes al uso en ciudad. El Grupo 5 a la Rochelle excepto 5 de ellos que se llevarán junto al Grupo 6 a los dos garajes de Suiza al ser vehículos con alta potencia. Por último, el Grupo 4 se llevará al garaje de Andorra excepto 4 de ellos que se llevarán a los garajes de París.

Referencias

- Zafra, JM (2020). Análisis Cluster. Colegio Universitario de Estudios Financieros.

Anexos

Anexo 1: Repartición de cada uno de los vehículos en los cinco grupos

| | | | | |
|----|-----------------------------------|----|-----------------------------------|----|
| ## | ASIA MOTORS - Rocsta 1.8 | | ASIA MOTORS - Rocsta 2.2 DX techo | |
| ## | | 1 | | 2 |
| ## | ASIA MOTORS - Rocsta 2.2 DX techo | .1 | CHEVROLET - Blazer Aut. | |
| ## | | 2 | | 3 |
| ## | DAIHATSU - Feroza SX 16V | | FORD - Maverick 2.4 GLX 5p | |
| ## | | 1 | | 4 |
| ## | FORD - Maverick 2.7 TD GL | 3 | FORD - Maverick 2.7 TD GLS | |
| ## | | 2 | | 2 |
| ## | FORD - Maverick 2.7 TD GL | 5 | FORD - Maverick 2.7 TD GLS | .1 |
| ## | | 5 | | 5 |
| ## | FORD - Maverick 2.7 TD GLX | | FORD - Explorer 4.0 V6 XLT | |
| ## | | 5 | | 3 |
| ## | JEEP - Wrangler 2.5 S Techo | | JEEP - Wrangler 2.5 S Techo | .1 |
| ## | | 4 | | 4 |
| ## | JEEP - Wrangler 4.0 | | JEEP - Cherokee 2.5 Jambore | |
| ## | | 3 | | 4 |
| ## | JEEP - Cherokee 4.0 Jambore | | JEEP - Cherokee 2.5 TD 3p | |
| ## | | 3 | | 2 |
| ## | JEEP - Cherokee 2.5 TD Jamb | | JEEP - Grand Cherokee 4.0 L | |
| ## | | 2 | | 3 |
| ## | JEEP - Grand Cherokee Limit | | JEEP - Grand Cherokee 2.5 T | |
| ## | | 3 | | 2 |
| ## | KIA - Sportage 2.0i | | KIA - Sportage 2.0i 16V | |
| ## | | 4 | | 4 |
| ## | LADA - Niva 1.7i | | LADA - Niva 1.9 Diesel | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | LAND ROVER - Defender 90 TDI t. | 1 | LAND ROVER - Defender 90 TDI Pick | |
| ## | | 2 | | 2 |
| ## | LAND ROVER - Defender 90 TDI t. d | | LAND ROVER - Defender 110 TDI Pic | |
| ## | | 2 | | 2 |
| ## | LAND ROVER - Defender 110 TDI PU | | LAND ROVER - Defender 110 TDI t.d | |
| ## | | 2 | | 5 |
| ## | LAND ROVER - Defender 110 TDI 5p | | LAND ROVER - Discovery TDI Base | 3 |
| ## | | 5 | | 2 |
| ## | LAND ROVER - Discovery TDI Base | 5 | LAND ROVER - Discovery TDI Lujo | 5 |
| ## | | 5 | | 5 |

| | | |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ## | LAND ROVER - Range Rover 4.0 SE | LAND ROVER - Range Rover 4.6 HSE |
| ## | 3 | 3 |
| ## | LAND ROVER - Range Rover Classic | LAND ROVER - Range Rover 2.5 DT |
| ## | 2 | 6 |
| ## | LAND ROVER - Range Rover 2.5 DSE | MERCEDES - GE 320 techo lona |
| ## | 6 | 3 |
| ## | MERCEDES - GE 320 Corto | MERCEDES - GE 320 Largo |
| ## | 3 | 3 |
| ## | MERCEDES - GD 350 Turbodiesel t | MERCEDES - GD 350 Turbodiesel C |
| ## | 6 | 6 |
| ## | MERCEDES - GD 350 Turbodiesel L | MITSUBISHI - Montero Corto 3.0 GL |
| ## | 6 | 3 |
| ## | MITSUBISHI - Montero Corto 3.0 GL.1 | MITSUBISHI - Montero Largo 3.0 GL |
| ## | 3 | 3 |
| ## | MITSUBISHI - Montero Co. 3.5 GLS | MITSUBISHI - Montero La. 3.5 GLS |
| ## | 3 | 3 |
| ## | MITSUBISHI - Montero Co. TDI 2.5 | MITSUBISHI - Montero Co. TDI 2.5 .1 |
| ## | 2 | 2 |
| ## | MITSUBISHI - Montero La. TDI 2.5 | MITSUBISHI - Montero Co. TDI 2.8 |
| ## | 5 | 6 |
| ## | MITSUBISHI - Montero Co. TDI 2.8 .1 | MITSUBISHI - Montero La. TDI 2.8 |
| ## | 6 | 6 |
| ## | MITSUBISHI - Montero La. TDI 2.8 .1 | MITSUBISHI - Montero La. TDI 2.8 .2 |
| ## | 5 | 6 |
| ## | MITSUBISHI - L200 Strada Pick Up | MITSUBISHI - L200 DC 4x4 Pick Up |
| ## | 2 | 2 |
| ## | NISSAN - Terrano II 2.4 LX 3p | NISSAN - Terrano II 2.4 SLX 3 |
| ## | 4 | 4 |
| ## | NISSAN - Terrano II 2.4. SE 3 | NISSAN - Terrano II 2.4 LX 5p |
| ## | 4 | 4 |
| ## | NISSAN - Terrano II 2.4 SLX 5 | NISSAN - Terrano II 2.4 SE 5p |
| ## | 4 | 4 |
| ## | NISSAN - Terrano II 2.7 TD LX | NISSAN - Terrano II 2.7 TD SL |
| ## | 2 | 2 |
| ## | NISSAN - Terrano II 2.7 TD SE | NISSAN - Terrano II 2.7 TD LX.1 |
| ## | 2 | 5 |
| ## | NISSAN - Terrano II 2.7 TD SL.1 | NISSAN - Terrano II 2.7 TD SE.1 |
| ## | 5 | 5 |
| ## | NISSAN - Patrol Corto Bajo D | NISSAN - Patrol Corto Alto D |
| ## | 2 | 5 |
| ## | NISSAN - Patrol Largo Pick Up | NISSAN - Patrol Largo Alt.D 2 |
| ## | 2 | 2 |
| ## | NISSAN - Patrol Largo Alt.D 9 | NISSAN - Patrol GR Corto TD 5 |
| ## | 5 | 6 |
| ## | NISSAN - Patrol GR Largo TD 7 | OPEL - Frontera Soft Top 2. |
| ## | 5 | 4 |
| ## | OPEL - Frontera Sport 2.0i | OPEL - Frontera 2.2 16V 5p |
| ## | 4 | 4 |
| ## | OPEL - Frontera Sport 2.8 T | OPEL - Frontera 2.8 TDi 5p |
| ## | 2 | 2 |
| ## | OPEL - Monterey 3.2i V6 24V | OPEL - Monterey 3.2i V6 24V.1 |
| ## | 4 | 3 |
| ## | OPEL - Monterey 3.1 TD 3p | OPEL - Monterey 3.1 TD 5p |
| ## | 6 | 6 |

| | | | | |
|----|-------------------------------|---|--------------------------------|----|
| ## | SSANGYONG - Korando K4 D | | SSANGYONG - Family RV | |
| ## | | 2 | | 5 |
| ## | SSANGYONG - Musso 602 STD | | SSANGYONG - Musso 602 LUX | |
| ## | | 2 | | 2 |
| ## | SUZUKI - Samurai Corto T lona | | SUZUKI - Samurai Corto T met | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Samurai Corto T duro | | SUZUKI - Samurai Longb. T dur | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Vitara Xaloc t. lona | | SUZUKI - Vitara Xaloc t. met | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Vitara Xaloc Hard To | | SUZUKI - Vitara Xaloc 16V T. | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Vitara Xaloc 16V t.m | | SUZUKI - Vitara Xaloc 16V Har | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Vitara Xaloc r. anch | | SUZUKI - Vitara Xaloc r. anch. | 1 |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Vitara Wagon Xaloc t | | SUZUKI - Vitara Wagon Calox t | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Vitara Wagon V6 | | SUZUKI - Vitara Wagon V6 supe | |
| ## | | 4 | | 4 |
| ## | SUZUKI - Vitara Diesel Techo | | SUZUKI - Vitara Diesel Techo | .1 |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | SUZUKI - Vitara Diesel Hard T | | TATA - TelcoLine pick-up | |
| ## | | 1 | | 1 |
| ## | TATA - TelcoSport | | TOYOTA - Rav4 | |
| ## | | 2 | | 1 |
| ## | TOYOTA - Rav4 5p | | TOYOTA - 4 Runner V6 | |
| ## | | 4 | | 6 |
| ## | TOYOTA - 4 Runner 3.0 TD | | TOYOTA - 4 Runner 3.0 TD VX | |
| ## | | 6 | | 6 |
| ## | TOYOTA - Land Cruiser HDJ80 V | | UAZ - Marathon Base | |
| ## | | 6 | | 5 |
| ## | UAZ - Marathon LX | | UAZ - Marathon Base Hard T | |
| ## | | 5 | | 5 |
| ## | UAZ - Marathon LX Hard Top | | | |
| ## | | 5 | | |