

TALLER MODELO IVE

Se realizará el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero para el municipio de Cartago-Valle. Este inventario incluye únicamente a las emisiones provenientes de los vehículos automotores.

El municipio de Cartago se encuentra ubicado al norte del departamento del Valle del Cauca, a una altitud de 917 metros, una humedad del 69%, una temperatura promedio de 29,2°C y una pendiente de terreno de 0.

Cartago cuenta con registro año a año de los vehículos matriculados en la localidad. Para el año 2018 se registraron 78355 vehículos entre públicos y particulares, de los cuales se categorizan en 3 grupos:

1. Automóviles y camionetas (56.815 vehículos)
2. Buses, busetas, camiones y volquetas (2.826 vehículos)
3. Motos (18.714 unidades)

El 80% de la categoría 1 utilizan motores menores a 1500 cc, la categoría 2 usan motores mayores a 3000 cc, mientras que todas las motos usan motores menores a 1500 cc. Además, se sabe que por ley la totalidad de las motos son de cuatro tiempos.

La Tabla 1 resume la velocidad promedio y el kilometraje recorrido diario por cada categoría.

Tabla 1. Velocidad promedio y kilometraje recorrido por categoría, asumido para Cartago

Tipo de vehículo	velocidad promedio (km/h)	Recorrido diario promedio (km)
Automóviles y camionetas	50	40
Buses, busetas, camiones y volquetas	40	85
Motos	50	45

En cuanto a tipo de combustible, la información se resume en la Tabla 2.

Tabla 2. Tipo de combustible usado por categoría, asumido para Cartago

Tipo de Vehículo	Combustible		
	Gasolina	Diesel	GNV
Automóviles y camionetas	60%	20%	20%
Buses, busetas, camiones, volquetas	-	100%	-
Motos	100%	-	-

Se usará el modelo internacional de emisión de vehículos (IVE), con el fin de:

- 1- Determinar las emisiones de contaminantes criterio, tóxicos y gases de efecto invernadero de cada flota
- 2- Determinar el tipo de combustible que emite mayores contaminantes en la categoría 1
- 3- Asumir que la categoría de buses (categoría 2), usa como combustible gas natural y la categoría de motos (categoría 3) tiene motor a dos tiempos. Analice las emisiones de gases contaminantes con el punto 1

Modelo (International Vehicle Emission) IVE

El modelo permite realizar estimativos de emisiones en proyectos, y a escalas regional y nacional, incluyendo para este último fin un módulo para gases causantes del efecto invernadero. Los contaminantes que permite estimar son los siguientes: CO, VOC's, NOx, PM_{2.5}, PM₁₀, CO₂, N₂O, CH₄, NH₃, benceno, plomo, aldehídos y 1,3 butadieno.

Cuenta con una base de datos muy amplia y flexible de tecnologías vehiculares, que cubre más de 300 categorías de vehículos, distribuidas por edad, tamaño del motor, tecnología de control de emisiones y de alimentación de combustible.

Para más información remitirse a la página web del modelo:

<http://www.issrc.org/ive/>

PASOS A SEGUIR:

1. Si no tiene instalado Java en su ordenador, abrir el siguiente link:
<https://www.java.com/es/download/>
2. Descargar el modelo IVE y los archivos específicos para Colombia desde la página web. Ir a software download y data download. Será necesario ingresar algunos datos personales.
<http://www.issrc.org/ive/>
3. Agregar los archivos específicos para Colombia dentro de la carpeta *data* del modelo IVE.

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
Bogota	01/03/2015 1:23 p....	Carpeta de archivos	
intInfo	22/03/2010 5:57 p....	Carpeta de archivos	
Specific	01/03/2015 1:23 p....	Carpeta de archivos	
Standard	01/03/2015 1:23 p....	Carpeta de archivos	

4. Abrir el modelo ejecutando el archivo con nombre IVE Model 2.0.2 ubicado en la carpeta \ IVE Model 2.0.2

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
IVE data	04/03/2015 10:01 ...	Carpeta de archivos	
IVE Model 2.0.2	22/03/2010 5:40 p....	Aplicación	121 KB
IVECode	22/03/2010 5:40 p....	Archivo WinRAR.Z	669 KB
msvcr71.dll			

5. Ir a la pestaña *Location*, en Location\Location seleccionar de la lista la opción 2w Arterial Bogotá2005, ir a la opción file and Save as a copy y crear una nueva localidad con el nombre “Cartago”

IVE Model 2.0.2

International Vehicle Emissions Model

Fleet: Trucks Fleet Bogota

Base Adjustment: - none -

Location: Bogota

Fleet: Trucks Fleet Bogota

Base Adjustments

Day of the week: Tuesday

Altitude: 2600.0 meters

I/M Class: Idle centralized (pass. veh.)

Road Grade: 0.0 %

A/C Use at 27°C (80°F): 80.0 %

Fuel Characteristics

Gasoline	Overall: moderate/non-premium	Sulfur (S): high (600ppm)	Lead (Pb): none	Benzene: moderate (1.50%)	Oxygenate: 1%
Diesel	Overall: biodiesel	Sulfur (S): super low (15ppm)			

Hour: 0:00/all ... Use this hour

Driving Characteristics

- VSP Bins
- Soak Bins

Humidity: 84.0 %

Temperature: 12.0 °Celsius

Distance/Time: 4290.0 kilometers / 464.0 hours

Start-ups

Average Velocity: 25.1 km/hr

Vehicle Spec. Power Distribution: Total 100.0 %

Soak Time Distribution: Total 100.01 %

VSP Bin 0 - VSP Bin 9										
VSP Bin 0	VSP Bin 1	VSP Bin 2	VSP Bin 3	VSP Bin 4	VSP Bin 5	VSP Bin 6	VSP Bin 7	VSP Bin 8	VSP Bin 9	
10.76	42.14	20.23	18.11	3.9	0.53	0.09	0.31	0.35	3.41	
VSP Bin 10	VSP Bin 11	VSP Bin 12	VSP Bin 13	VSP Bin 14	VSP Bin 15	VSP Bin 16	VSP Bin 17	VSP Bin 18	VSP Bin 19	
VSP Bin 20 - VSP Bin 29										
VSP Bin 20	VSP Bin 21	VSP Bin 22	VSP Bin 23	VSP Bin 24	VSP Bin 25	VSP Bin 26	VSP Bin 27	VSP Bin 28	VSP Bin 29	
VSP Bin 30 - VSP Bin 39										
VSP Bin 30	VSP Bin 31	VSP Bin 32	VSP Bin 33	VSP Bin 34	VSP Bin 35	VSP Bin 36	VSP Bin 37	VSP Bin 38	VSP Bin 39	
VSP Bin 40 - VSP Bin 49										
VSP Bin 40	VSP Bin 41	VSP Bin 42	VSP Bin 43	VSP Bin 44	VSP Bin 45	VSP Bin 46	VSP Bin 47	VSP Bin 48	VSP Bin 49	
VSP Bin 50 - VSP Bin 59										
VSP Bin 50	VSP Bin 51	VSP Bin 52	VSP Bin 53	VSP Bin 54	VSP Bin 55	VSP Bin 56	VSP Bin 57	VSP Bin 58	VSP Bin 59	
15 min 30 min 1 hour 2 hours 3 hours 4 hours 6 hours 8 hours 12 hours 18 hours Total 100.0 %										
7.11			14.31	7.11	28.63	7.11	7.11		28.63	Total 100.01 %

6. Digitar los datos locales de Cartago en las celdas correspondientes, ir a file\save

IVE Model 2.0.0

File Language

International Vehicle Emissions Model

Calculation Location Fleet Base Adjustments

Location: Cartago **Fleet:** Trucks Fleet Bogota **Base Adjustment:** - none -

Day: 01 **Month:** January **Year:** 2015 **Day of the week:** Thursday **Altitude:** 917 meters **I/M Class:** Idle centralized (pass. veh.)

A/C Use at 27°C (80°F): 80.0 % **Road Grade:** 0.0 %

Fuel Characteristics:

Gasoline	Overall: moderate/non-pre...	Sulfur (S): high (600ppm)	Lead (Pb): none	Benzene: moderate (1.50%)	Oxygenate: 1%
Diesel	Overall: biodiesel	Sulfur (S): super low (15ppm)			

Hour: 0:00/all ... Use this hour

Driving Characteristics: VSP Bins Soak Bins

Humidity: 69 % **Distance/Time:** 4290.0 kilometers **Start-ups:** 0

Temperature: 29.2 °Celsius

Group 1: VSP Bin 0, VSP Bin 1, VSP Bin 2, VSP Bin 3, VSP Bin 4, VSP Bin 5, VSP Bin 6, VSP Bin 7, VSP Bin 8, VSP Bin 9
VSP Bin 10, VSP Bin 11, VSP Bin 12, VSP Bin 13, VSP Bin 14, VSP Bin 15, VSP Bin 16, VSP Bin 17, VSP Bin 18, VSP Bin 19
10.76 42.14 20.23 18.11 3.9 0.53 0.09

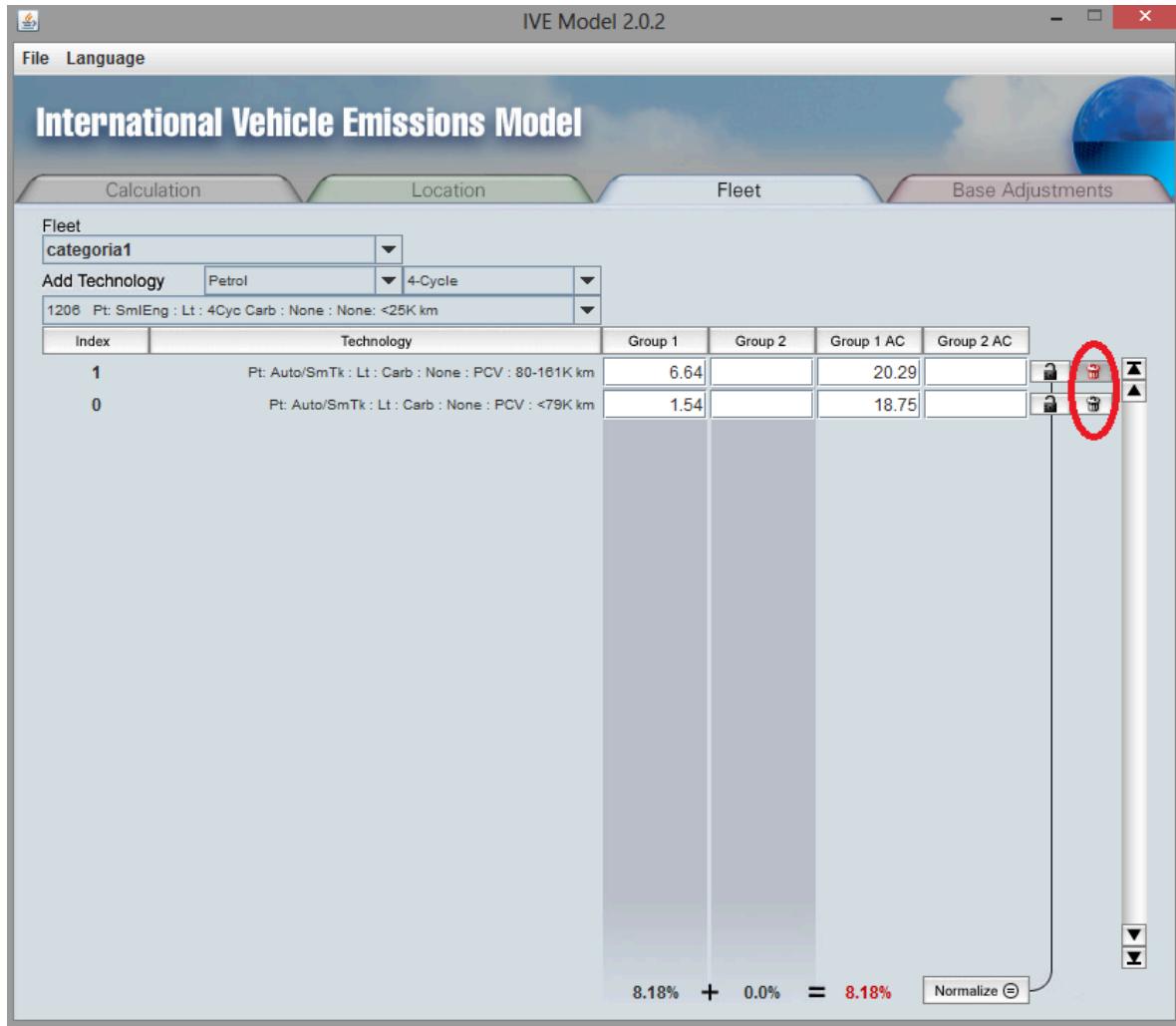
Group 2: VSP Bin 20, VSP Bin 21, VSP Bin 22, VSP Bin 23, VSP Bin 24, VSP Bin 25, VSP Bin 26, VSP Bin 27, VSP Bin 28, VSP Bin 29
VSP Bin 30, VSP Bin 31, VSP Bin 32, VSP Bin 33, VSP Bin 34, VSP Bin 35, VSP Bin 36, VSP Bin 37, VSP Bin 38, VSP Bin 39
VSP Bin 40, VSP Bin 41, VSP Bin 42, VSP Bin 43, VSP Bin 44, VSP Bin 45, VSP Bin 46, VSP Bin 47, VSP Bin 48, VSP Bin 49
VSP Bin 50, VSP Bin 51, VSP Bin 52, VSP Bin 53, VSP Bin 54, VSP Bin 55, VSP Bin 56, VSP Bin 57, VSP Bin 58, VSP Bin 59

Average Velocity: 25.1 km/hr

Total: 100.0 % **Vehicle Spec. Power Distribution:**

15 min	30 min	1 hour	2 hours	3 hours	4 hours	6 hours	8 hours	12 hours	18 hours	Total	100.01	% Soak Time Distribution
7.11			14.31	7.11	28.63	7.11	7.11		28.63			

- Ir a la pestaña fleet, cambiar nombre a las flotas existentes a “categoría1” reemplazando la opción nombrada autos; reemplazar motos con “categoría3” y buses con “categoría2”. A estas nuevas flotas le suprimimos todos los datos oprimiendo simultáneamente el icono de la caneca ubicado en el lado derecho



8. A continuación procederemos a añadir los tipos de tecnología para cada flota (ver Excel con nombre “Parque automotor Cartago-Valle 2018”), asegurándonos que el porcentaje por flota sea siempre 100%

IVE Model 2.0.2

File Language

International Vehicle Emissions Model

Calculation Location Fleet Base Adjustments

Fleet

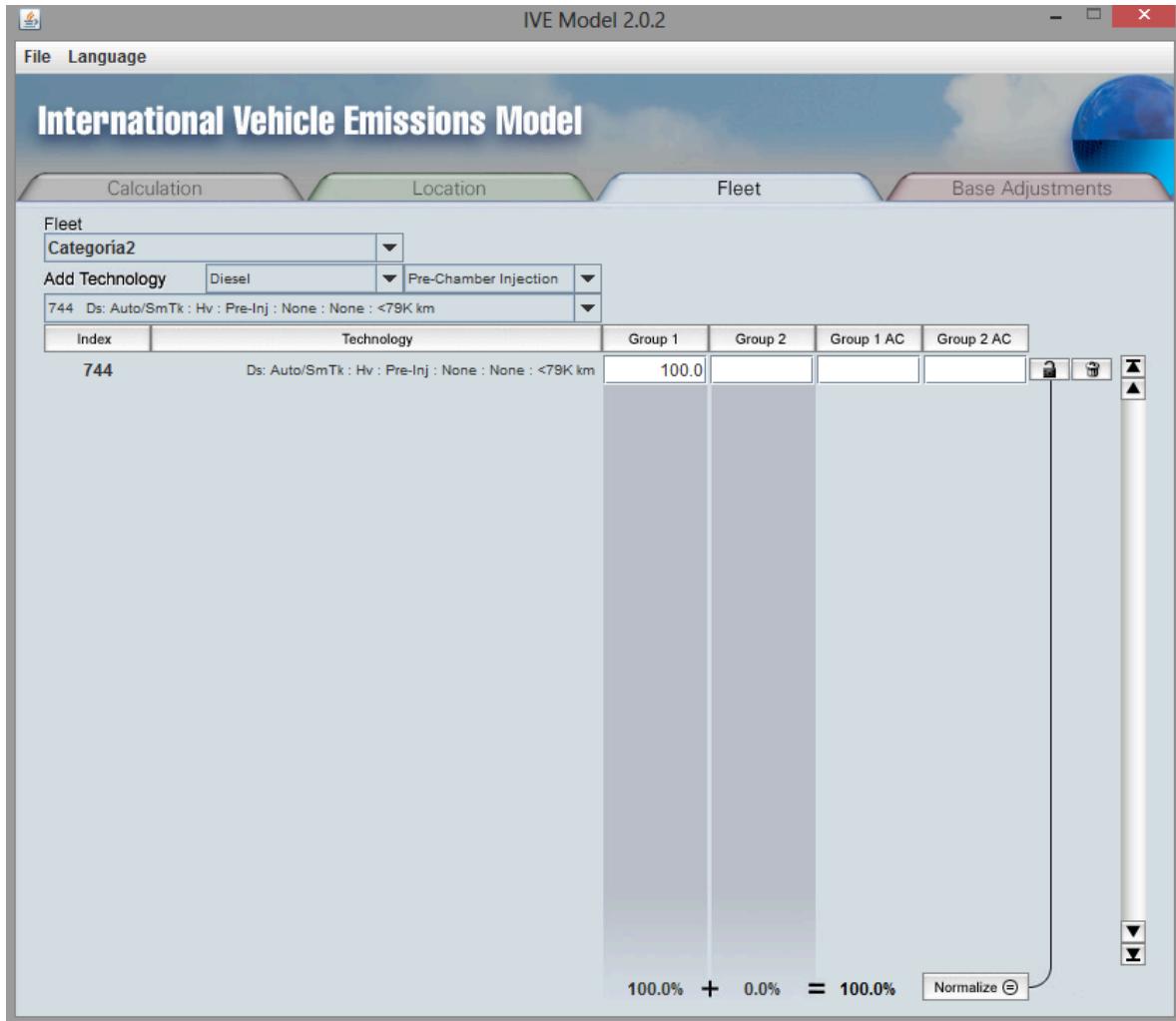
Categoría1

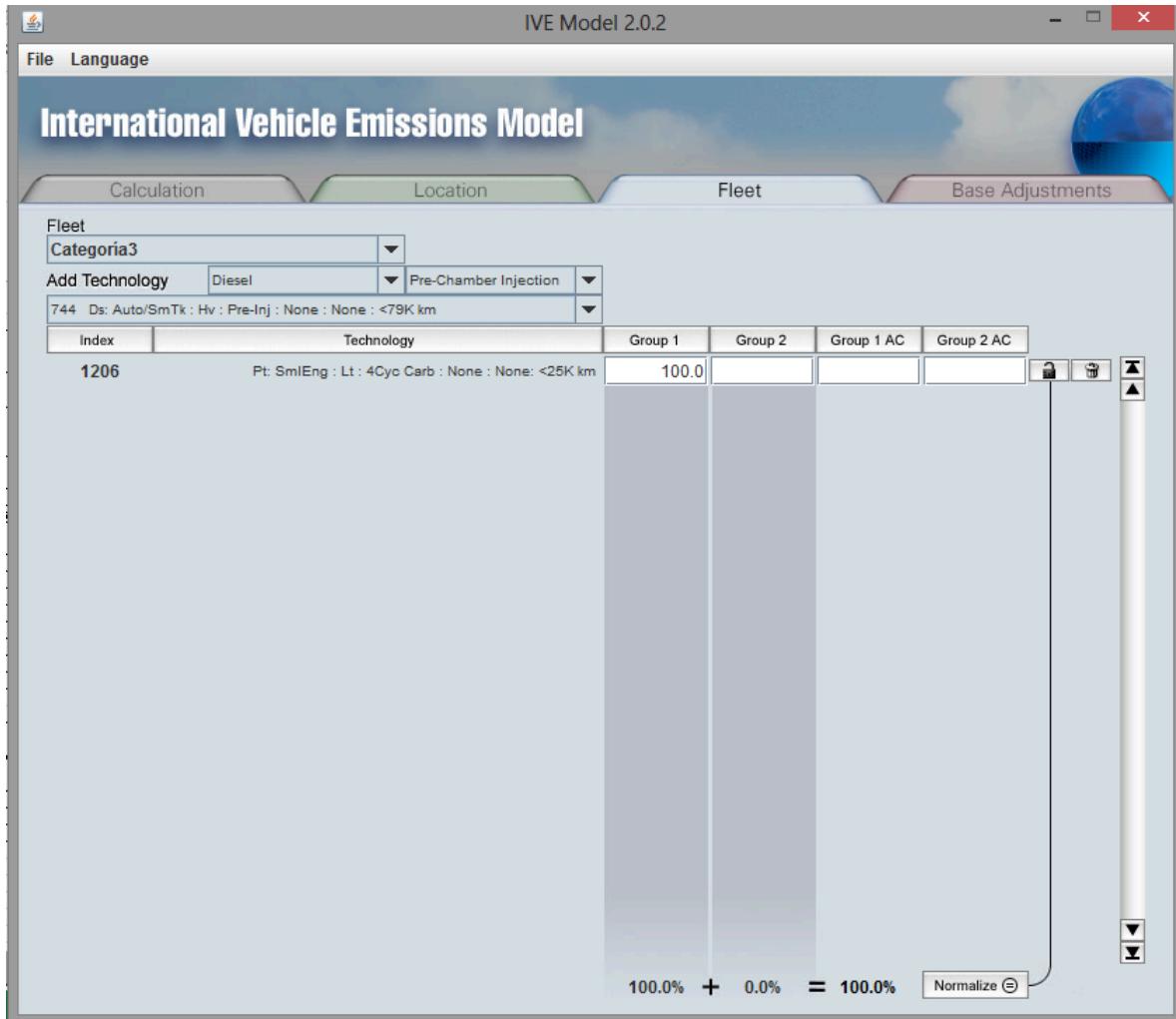
Add Technology Diesel Pre-Chamber Injection

744 Ds: Auto/SmTk : Hv : Pre-Inj : None : None : <79K km

Index	Technology	Group 1	Group 2	Group 1 AC	Group 2 AC
741	Ds: Auto/SmTk : Med : Pre-Inj : None : None : <79K km	20.0			
216	NGrt: Auto/SmTk : Lt : Carb/Mx : None : PCV : <79K km	20.0			
0	Pt: Auto/SmTk : Lt : Carb : None : PCV : <79K km	60.0			

100.0% + 0.0% = 100.0% Normalize \ominus





9. Ir a la pestaña Location, en la casilla de flota seleccionar una flota de las modificadas anteriormente, y para cada flota se digitará en la casilla respectiva la velocidad promedio y el kilometraje respectivo a la totalidad de la flota

IVE Model 2.0.0

File Language

International Vehicle Emissions Model

Calculation Location Fleet Base Adjustments

Location: Cartago **Fleet:** Categoría1 **Base Adjustment:** - none -

Day: 01 **Month:** January **Year:** 2015 **Day of the week:** Thursday **Altitude:** 917.0 meters **I/M Class:** Idle centralized (pass. veh.)

A/C Use at 27°C (80°F): 80.0 % **Road Grade:** 0.0 %

Fuel Characteristics:

Gasoline	Overall: moderate/non-pre...	Sulfur (S): high (600ppm)	Lead (Pb): none	Benzene: moderate (1.50%)	Oxygenate: 1%
Diesel	Overall: biodiesel	Sulfur (S): super low (15ppm)			

Hour: 0:00/all ... Use this hour

Driving Characteristics: VSP Bins Soak Bins

Humidity: 69.0 % **Distance/Time:** 2272600.0 kilometers **Start-ups:** 0.0

Temperature: 29.2 °Celsius

Group 1:

VSP Bln 0	VSP Bln 1	VSP Bln 2	VSP Bln 3	VSP Bln 4	VSP Bln 5	VSP Bln 6	VSP Bln 7	VSP Bln 8	VSP Bln 9
VSP Bln 10	VSP Bln 11	VSP Bln 12	VSP Bln 13	VSP Bln 14	VSP Bln 15	VSP Bln 16	VSP Bln 17	VSP Bln 18	VSP Bln 19
10.76	42.14	20.23	18.11	3.9	0.53	0.09			

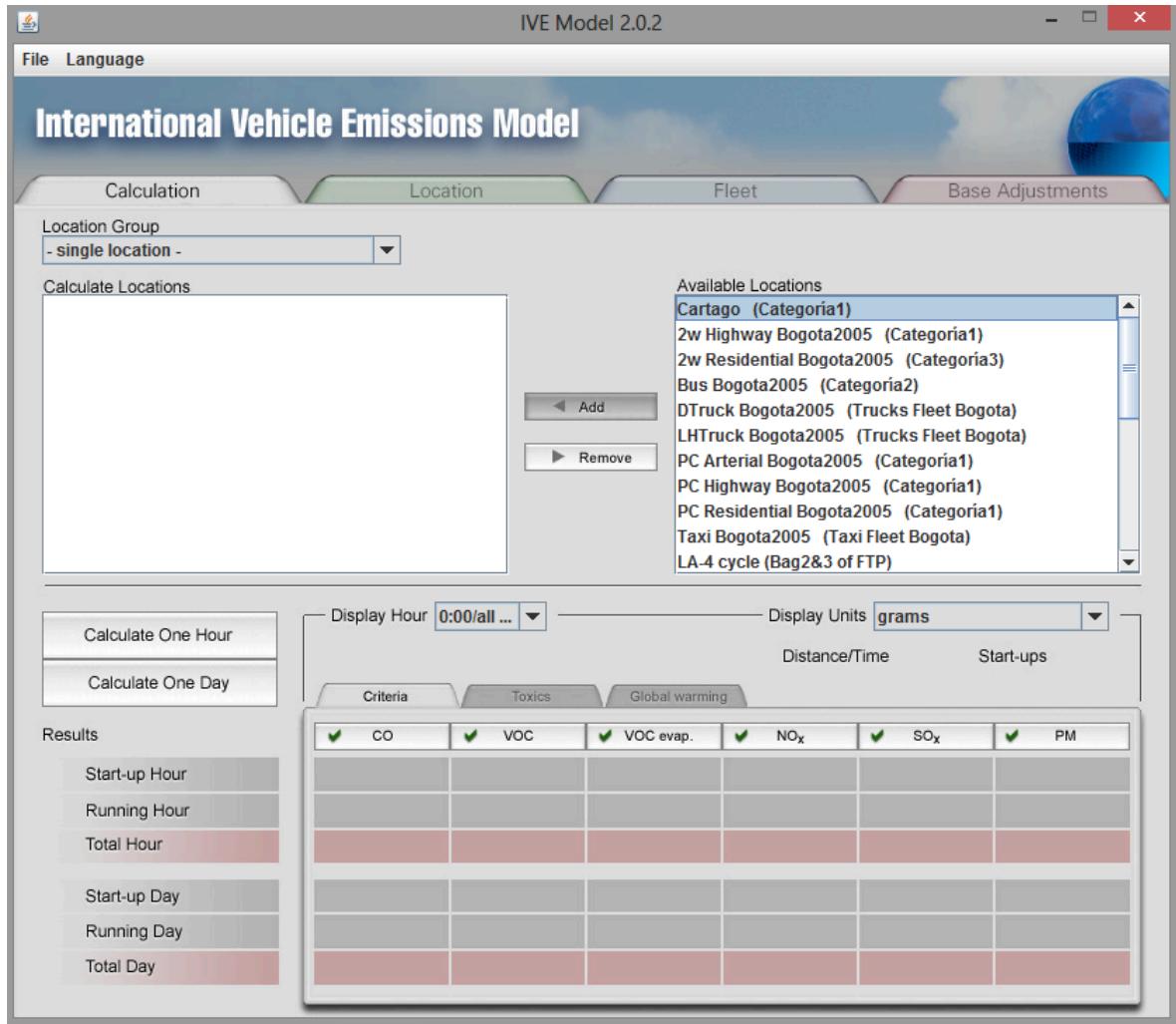
Group 2:

VSP Bln 20	VSP Bln 21	VSP Bln 22	VSP Bln 23	VSP Bln 24	VSP Bln 25	VSP Bln 26	VSP Bln 27	VSP Bln 28	VSP Bln 29
VSP Bln 30	VSP Bln 31	VSP Bln 32	VSP Bln 33	VSP Bln 34	VSP Bln 35	VSP Bln 36	VSP Bln 37	VSP Bln 38	VSP Bln 39
VSP Bln 40	VSP Bln 41	VSP Bln 42	VSP Bln 43	VSP Bln 44	VSP Bln 45	VSP Bln 46	VSP Bln 47	VSP Bln 48	VSP Bln 49
VSP Bln 50	VSP Bln 51	VSP Bln 52	VSP Bln 53	VSP Bln 54	VSP Bln 55	VSP Bln 56	VSP Bln 57	VSP Bln 58	VSP Bln 59
15 min	30 min	1 hour	2 hours	3 hours	4 hours	6 hours	8 hours	12 hours	18 hours
7.11			14.31	7.11	28.63	7.11	7.11		28.63

Average Velocity: 50 km/hr

Total: 100.0 % **Vehicle Spec. Power Distribution:** 100.01 % **Soak Time Distribution:** 100.01 %

10. Ir a la pestaña Calculation y añadir la localidad disponible nombrada "Cartago"



11. Clic en calculate one hour. Los resultados de las emisiones de contaminantes criterio, tóxicos y gases de efecto invernadero serán arrojados en casillas inferiores. Realizar el mismo paso con cada categoría y determinar cuál emite mayores contaminantes en la hora evaluada.

IVE Model 2.0.2

File Language

International Vehicle Emissions Model

Calculation Location Fleet Base Adjustments

Location Group
- single location -

Calculate Locations
Cartago (Categoria1)

Add Remove

Available Locations

- 2w Highway Bogota2005 (Categoria1)
- 2w Residential Bogota2005 (Categoria3)
- Bus Bogota2005 (Categoria2)
- DTruck Bogota2005 (Trucks Fleet Bogota)
- LHTruck Bogota2005 (Trucks Fleet Bogota)
- PC Arterial Bogota2005 (Categoria1)
- PC Highway Bogota2005 (Categoria1)
- PC Residential Bogota2005 (Categoria1)
- Taxi Bogota2005 (Taxi Fleet Bogota)
- LA-4 cycle (Bag2&3 of FTP)
- LA-4 cycle (with cold start)

Display Hour 0:00/all ... Display Units metric tons

Criteria	Distance/Time	Start-ups
	2272600.0 km	0.0
CO	0.0	0.0
VOC	0.0	0.0
VOC evap.	0.08	2.92
NO _x	2.92	0.09
SO _x	0.09	0.04
PM	0.0	0.0

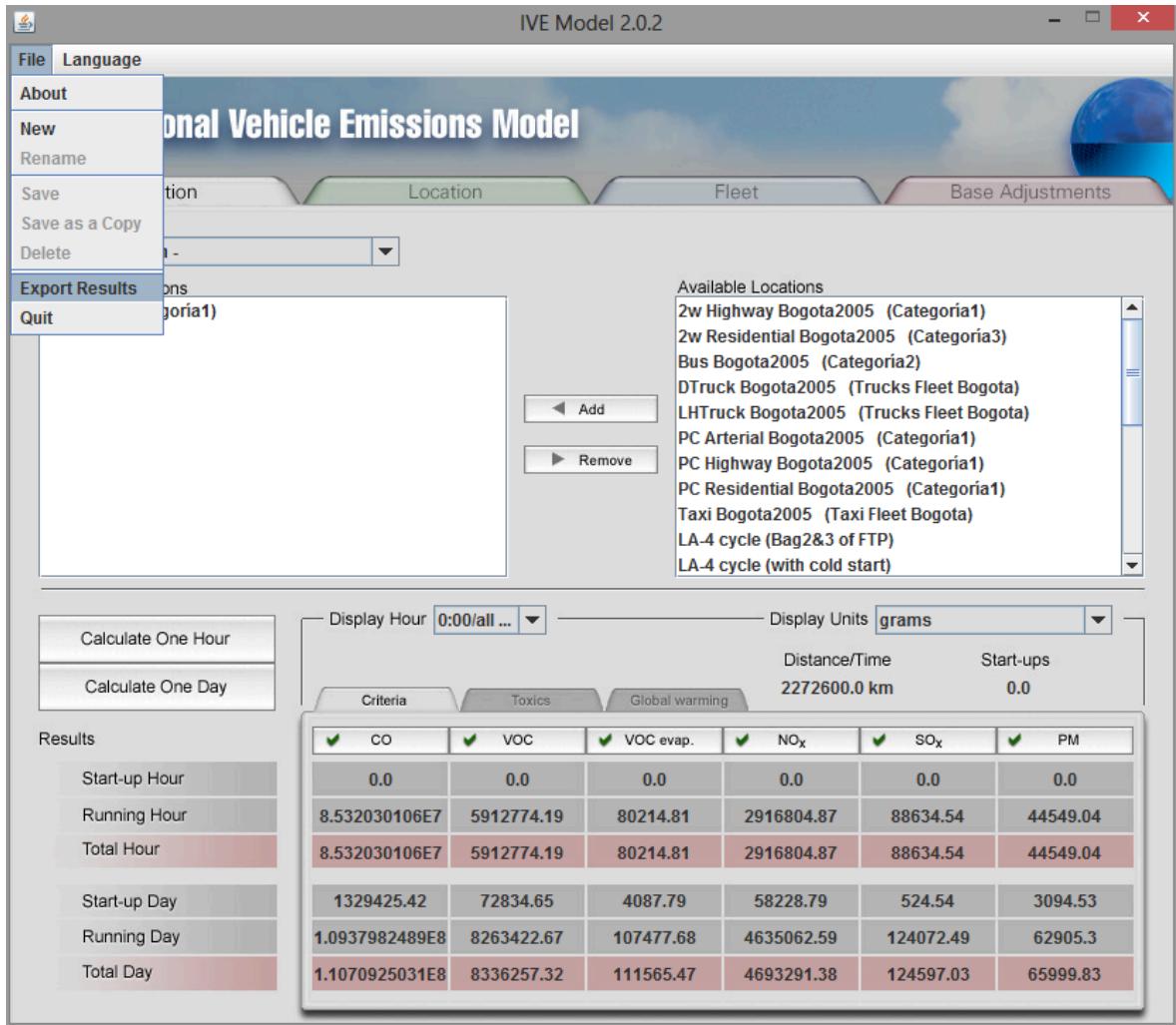
Results

Start-up Hour	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Running Hour	85.32	5.91	0.08	2.92	0.09
Total Hour	85.32	5.91	0.08	2.92	0.09
Start-up Day	1.33	0.07	0.0	0.06	0.0
Running Day	109.38	8.26	0.11	4.64	0.12
Total Day	110.71	8.34	0.11	4.69	0.12

Las unidades pueden ser cambiadas en la casilla *Display Units*

12. Exportar datos a Excel.

Esta herramienta sirve para ahorrarse tiempo transcribiendo los resultados a una hoja de Excel. Para exportar los resultados a una hoja de Excel ir a file\Export results



El producto será guardado en IVE Model 2.0.2\exports

El objetivo (2) y (3) del presente documento será realizado por usted, como complemento para que tenga mayor conocimiento del modelo internacional de emisión de vehículos.

Ayuda objetivo 2: en la flota de autos, en la casilla correspondiente a cada combustible, reemplace el porcentaje correspondiente para cada uno por 100% y los otros combustibles en 0% y calcule las emisiones. En este sentido realizará el mismo paso 3 veces, y comparará los resultados. Tenga en cuenta que al realizar este paso debe tener cuidado con la distancia recorrida en la flota, esta no será la totalidad de la flota sino el valor correspondiente al kilometraje total de los vehículos con dicho tipo de combustible.

Ayuda objetivo 3: cambiar en la pestaña flotas, las tecnologías para la flota buses y motos. Calcular las emisiones de contaminantes criterio, tóxicos y gases de efecto invernadero para las condiciones actuales y comparar con las emisiones arrojadas en el objetivo 1.

Realice un análisis de los resultados obtenidos.