

## Instrucciones de uso del software

Este tutorial facilita el uso del programa Dgis y los datos que arroja. La demostración se realiza tomando como ejemplo un sector al azar de la ciudad de Cali, para representar cómo funciona en cualquier lugar del planeta:

1. De doble clic sobre el archivo de nombre Dgis.exe Figura 1 haga doble clic en el icono del programa



Figura 1 doble clic en el icono del programa

2. Una vez el programa inicie en su computadora vera algo como Figura 2 vista programa

A screenshot of the Dgis software interface. The title bar reads 'By David Alejandro Ramirez Cajigas'. The interface is divided into several sections. At the top, there are tabs for 'Manual de usuario' and 'Recomendaciones'. Below this, there are input fields for 'limite inferior', 'limite superior', and 'area de influencia en metros', all set to '0'. To the right, there are fields for '% area alcanzada', 'lado 1, metros', 'lado 2, metros', 'Area estudiada metros cuadrados', 'Numero de paradas con al menos otra en rango', 'Numero de paradas sin al menos otra en rango', 'numero paradas/nodos a evaluar', and 'area blanca de influencia nodos/paradas', all set to '0'. In the center, there is an 'OpenStreetMap' section with a search bar and an 'Exportar' button. The 'Exportar' section has a grid of input fields for coordinates: y1 (0.0000), x1 (0.0000), x2 (0.0000), and y2 (0.0000). At the bottom, there are fields for 'velocidad media' (set to 0, with a note 'Lo normal es que el valor sea 13km/h') and 'velocidad maxima' (set to 0, with a note 'Lo normal es que el valor sea 50km/h o 60 km/H'). At the very bottom, there are buttons for 'iniciar', 'cargar imagen', 'encontrar coordenadas', and 'Medidas Topologicas de Accesibilidad'. Social media icons for Instagram and LinkedIn are also present.

Figura 2 vista programa

3. Ahora deberíamos obtener datos coordinados, para este ejemplo se utilizará la base de datos de OpenStreetMap, pues es de uso libre y gratuito.
4. Ingresamos a la dirección web <https://www.openstreetmap.org/>
5. Seleccionamos el boto exportar, luego damos clic en seleccionar manualmente Figura 3 captura

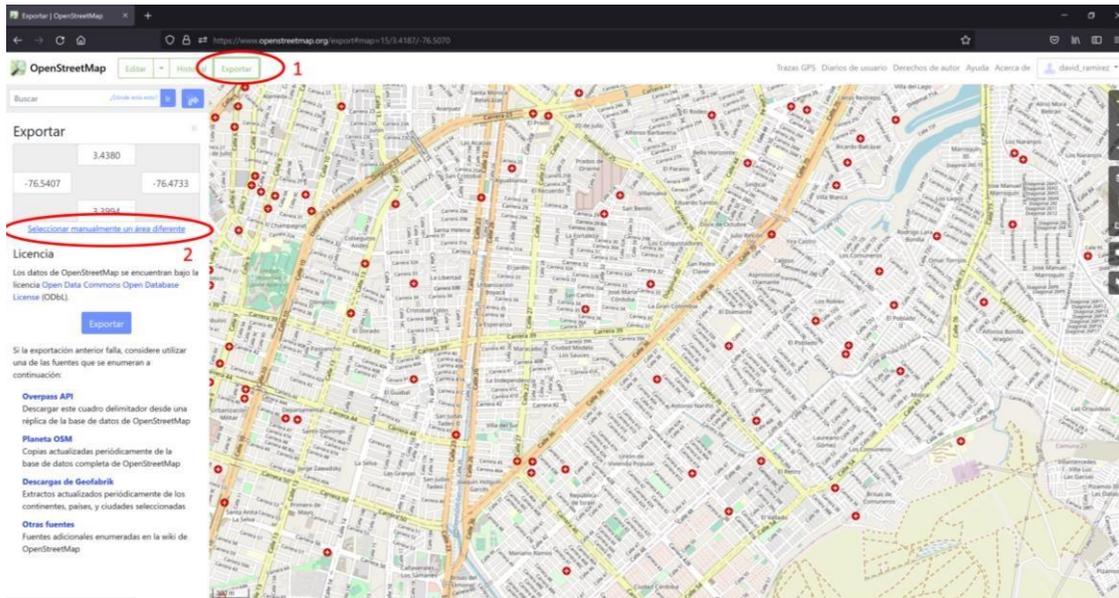


Figura 3 captura

6. Se escoge el área a estudiar y se descarga el archivo de la base de datos dando clic en exportar y un archivo imagen como se ve en Figura 4 captura

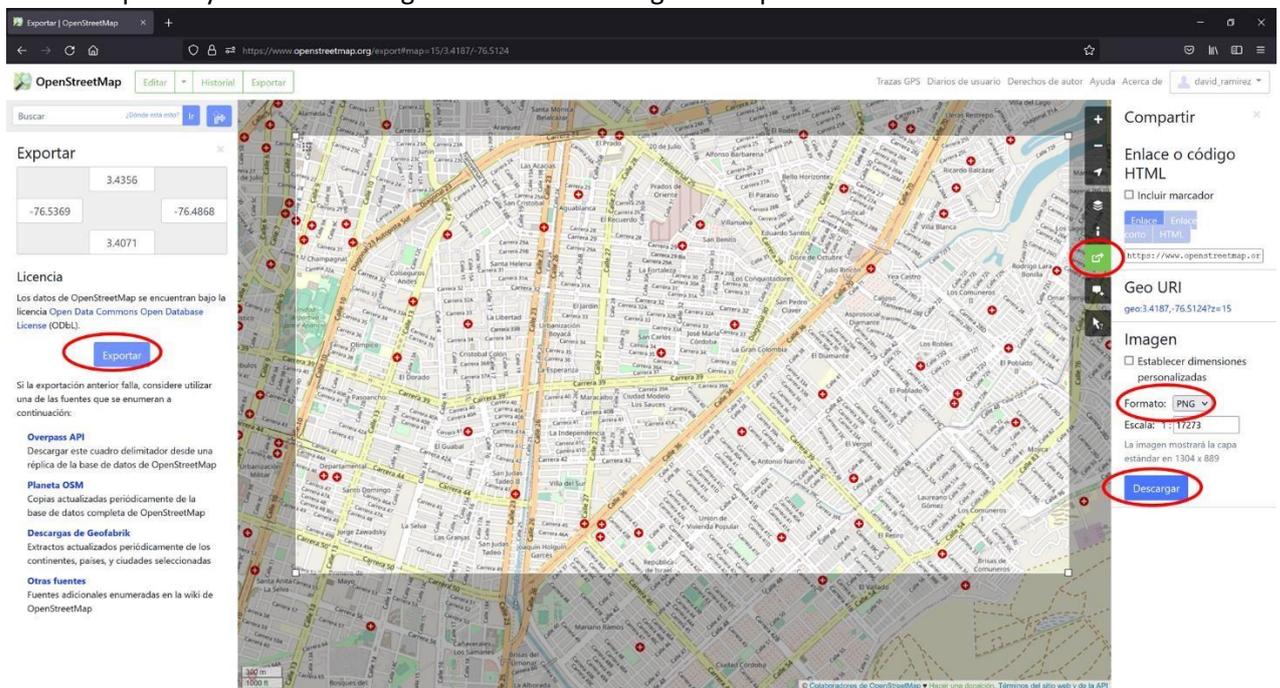


Figura 4 captura

7. Es de suma importancia que guarde la información de coordenadas del recorte de imagen, las cuales se encuentran en la esquina superior izquierda Figura 5 captura



Figura 5 captura

8. Usted obtendrá dos archivos uno de extensión .osm y otro con la extensión .png, usted puede renombrar estos archivos como desee siempre y cuando respete la extensión, no utilice espacios y haga uso de letras o números contenidos dentro del alfabeto inglés, es decir no utilice tildes, diéresis, comillas, apostrofes, cerillas o letras especiales como la Ñ.
9. Ahora ingresamos a la carpeta de descargas y procedemos a abrir el archivo con extensión .osm con Excel, Libre office Calc, Open Office, Google Sheets, numbers o cualquier otro programa para hojas de cálculo, en este ejemplo se explicara como usar el Excel pues a pesar de ser de pago es una aplicación con la que muchas personas están familiarizadas.
10. De clic derecho sobre el archivo .osm que descargo de <https://www.openstreetmap.org/>, recuerde que puede renombrar el archivo como desee con caracteres del idioma ingles y sin espacio, escoja abrir con su programa de hoja de calculo predilecto para este ejemplo se usa Excel Figura 6 captura

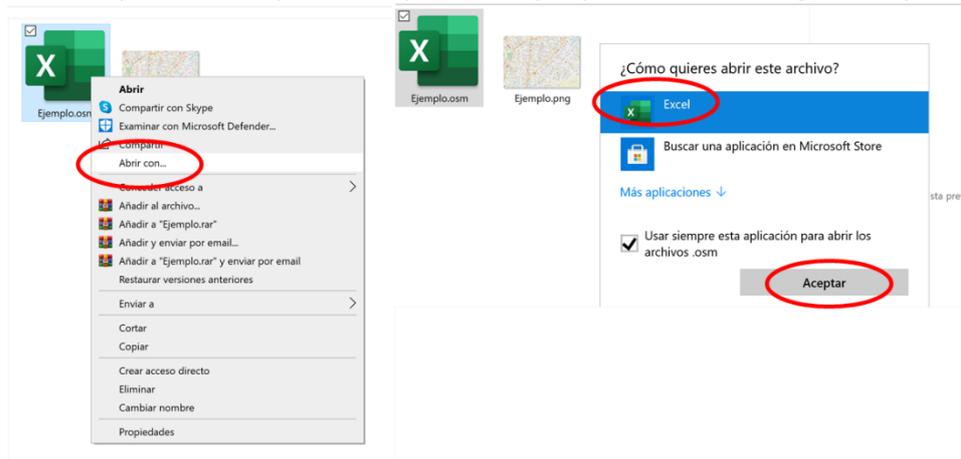


Figura 6 captura

11. Al abrir con el programa de hojas de cálculo, le damos que tome los datos como tabla XML, aceptamos Figura 7 captura

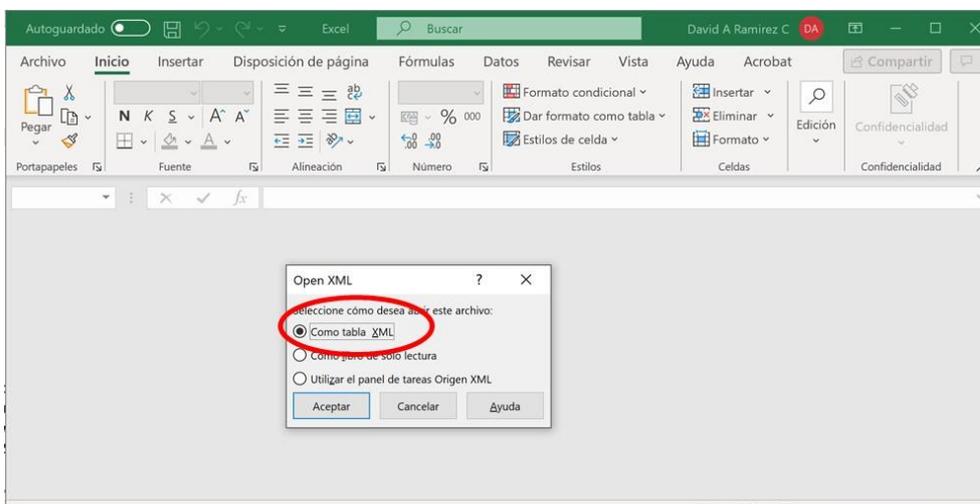


Figura 7 captura

12. Una vez el programa abra, veremos que hay varias columnas cada una con un titulo, nos interesa la columna que esta nombrada con: "v"(corresponde al nombre),

“lon”(corresponde a la longitud), “lat”(corresponde a la latitud), una vez identificadas estas columnas usaremos el filtro para extraer todos los datos que necesitemos, para este ejemplo se necesitan las estaciones y paradas de transporte público, en la ciudad en la que nos encontramos, las paradas de transporte publico tienen un nombre que comienza con la palabra “MIO”, entonces nos ubicamos en la columna de nombre “v” y allí seleccionamos el filtro “MIO”. Figura 8 captura

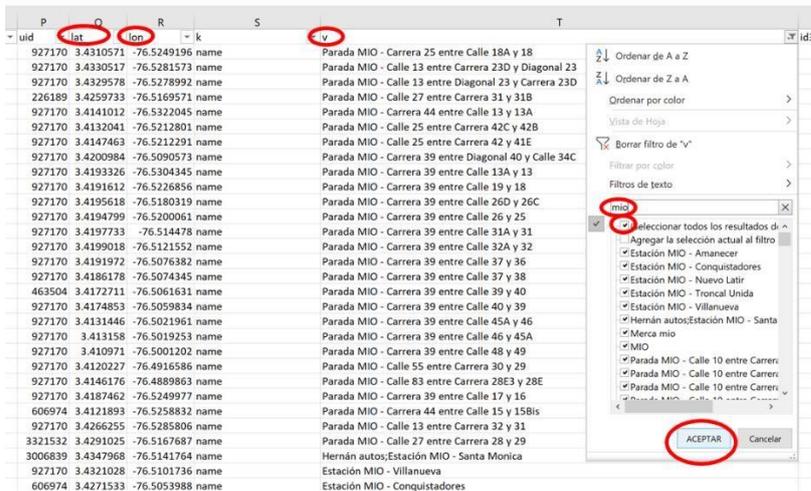


Figura 8 captura

13. Ahora simplemente trasladamos copiando y pegando la columna de nombre “v”, “lon” y “lat”, a un documento de hoja de cálculo y lo guardamos como extensión .xlsx, importante no poner tildes, espacios, diéresis, apostrofes o símbolos ajenos al idioma ingles Figura 9 captura

Este documento es muy importante porque es el documento del cual el programa tomara los datos necesarios para arrojar los resultados, de hecho usted podrá poner nuevas coordenadas para puntos existentes o puntos futuros a partir de puntos de longitud y latitud que puede obtener de estaciones topográficas, de Google maps, google earth, bing maps, OpenStreetMaps o de cualquier otro proveedor de coordenadas.

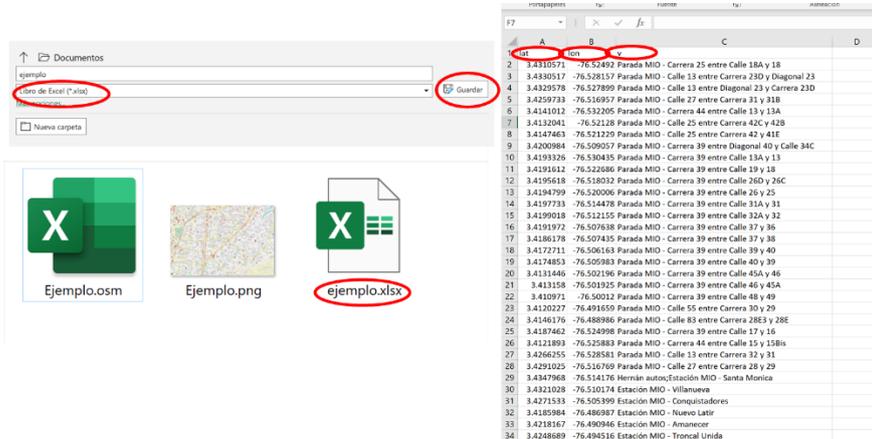


Figura 9 captura

14. Ahora se debe iniciar el programa, una vez el mismo termine de cargar, se deberá introducir unos datos para su funcionamiento, los cuales son las coordenadas de longitud y latitud que se obtuvieron del openstreetmap y se puede ver en la Figura 5 captura, también se debe introducir el tamaño del buffer a medir en metros además del límite inferior y límite superior que denota el rango a evaluar entre paradas, el

rango es importante para eliminar paradas que estén muy cercanas entre si, se acorta entonces la evaluación del programa, sin embargo se puede poner que el programa evalué entre 1 metro y 400 metros siguiendo el ejemplo descrito. Figura 10 captura



Figura 10 captura

15. Ahora se debería dar clic en el botón “iniciar”, una vez de clic el programa pedirá que escoja el archivo .xlsx que se genero en el punto 13, seleccionamos el archivo y damos clic en abrir, luego simplemente se deberá esperar a que el programa opere

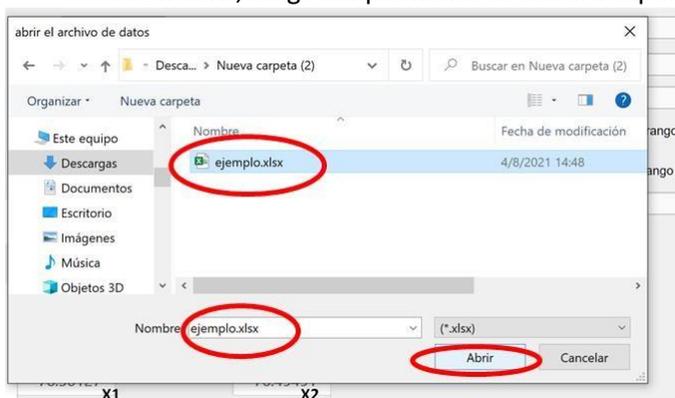


Figura 11 captura

16. Ahora el programa procesara la información y arrojará los resultados en el menú de este, en una ventana donde se podrá ver una representación gráfica de los datos y buffers representando en color negro el área de influencia alcanzada y el blanco la no alcanzada y por último arrojará un archivo con el nombre resultados.xlsx en el cual contienen los resultados para ser analizados por el urbanista. Figura 12 captura

Figura 12 captura

17. El archivo resultados.xlsx arroja información que se observa en Figura 13 captura

By David Alejandro Ramirez Cajigas

Figura 13 captura

18. El archivo generado en el punto 13, el archivo de entrada de datos se puede modificar al antojo del usuario eliminando o agregando coordenadas y puntos de acuerdo al estudio que se deba hacer, estas coordenadas se podrían obtener de diversas formas como se vio anteriormente, aun así, el programa trae una función para encontrar puntos de forma automática el botón se llama “Encontrar Coordenadas”. Al dar clic sobre este botón se desplegará una ventana donde el programa pide el archivo .osm y el archivo .NPG que se descargó en el punto 6. Ver Figura 14 captura

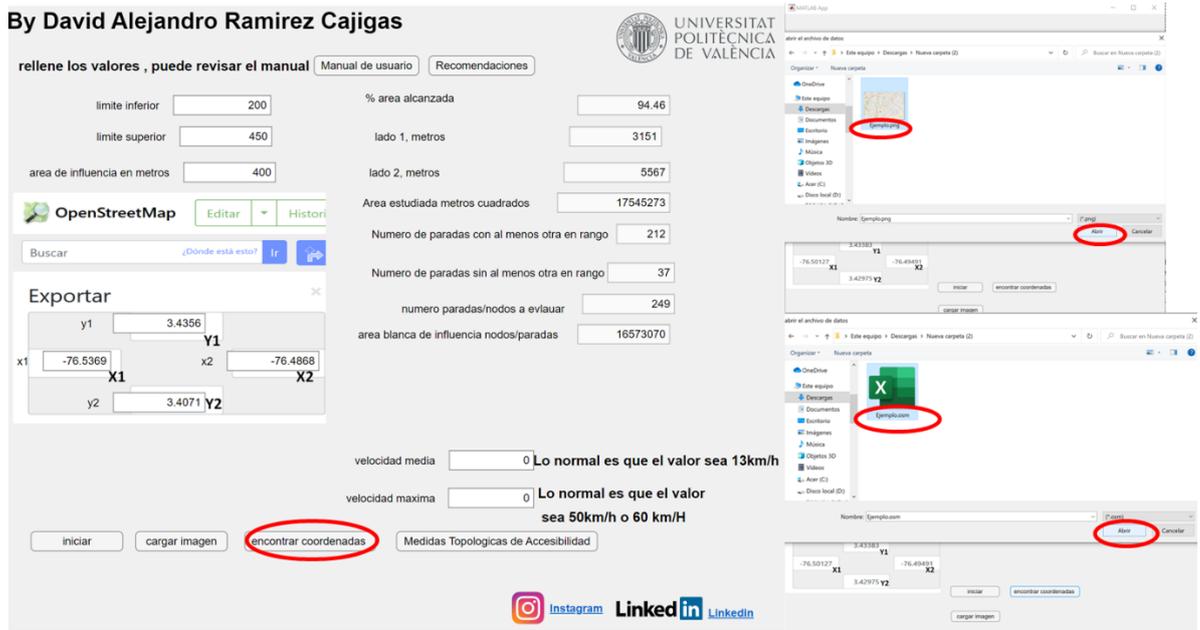


Figura 14 captura

19. El programa procesara (esto tarda de acuerdo al tamaño del archivo), la información y desplegara un mapa, con un puntero donde el usuario de clic con el puntero guardará una coordenada, al terminar de tomar el numero de puntos necesarios, basta con cerrar la ventana y se generará automáticamente un archivo con las coordenadas tomadas, dichas coordenadas usted podrá guardarlas para ser evaluadas como las obtenidas en el punto 13. Ver Figura 15 captura

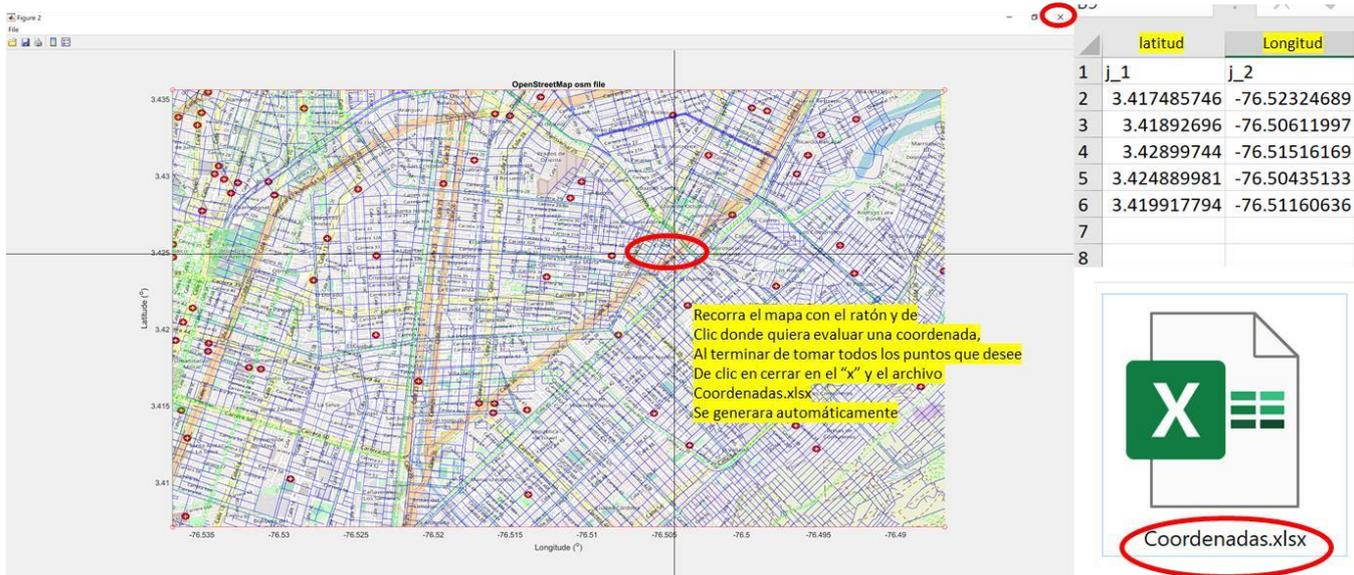


Figura 15 captura

20. También hay un botón donde usted podrá visualizar el mapa de estudio se deberán cargar los mismos datos del punto 18, pero dando clic primero en el botón "cargar imagen" ver Figura 16 captura

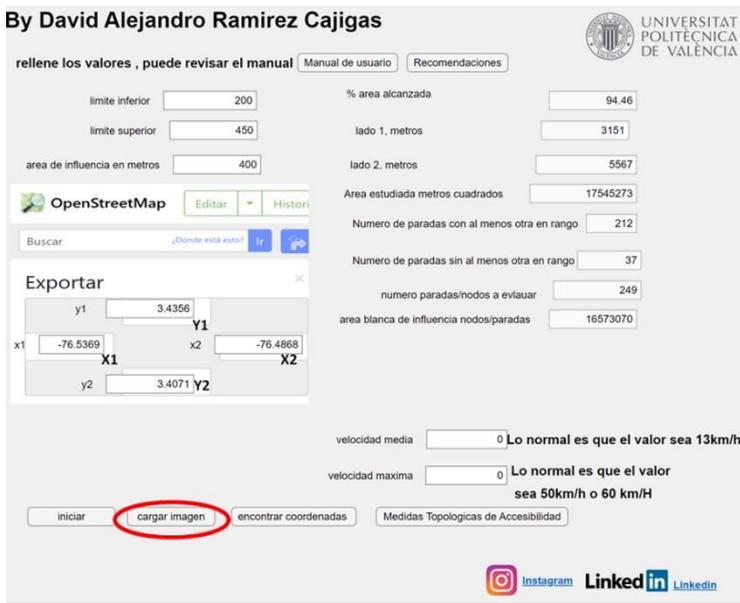


Figura 16 captura

21. El medidor de medidas topológicas de accesibilidad se ha implementado para medir rutas, para esto el usuario deberá conocer la ruta de transporte que va a evaluar y sus nodos.
22. Se debe llevar la velocidad media con la que el sistema a evaluar se mueve en el recorrido, por lo general esta velocidad no sobrepasa 15km/h, pero esto puede variar y deberá ser introducido por investigador
23. Puede medir una ruta urbana o interurbana, el número mínimo de nodos debe ser 2 (origen y destino), no hay límite de nodos, sin embargo, el investigador puede eliminar nodos repetitivos o que se encuentren en la misma calle, en paralelo, así se evitara evaluar dos veces el mismo nodo.
24. Para este ejemplo se usará los datos de una ruta urbana de transporte publico dentro de la ciudad de Santiago de Cali, el investigador necesita datos que no son de acceso público en muchos casos

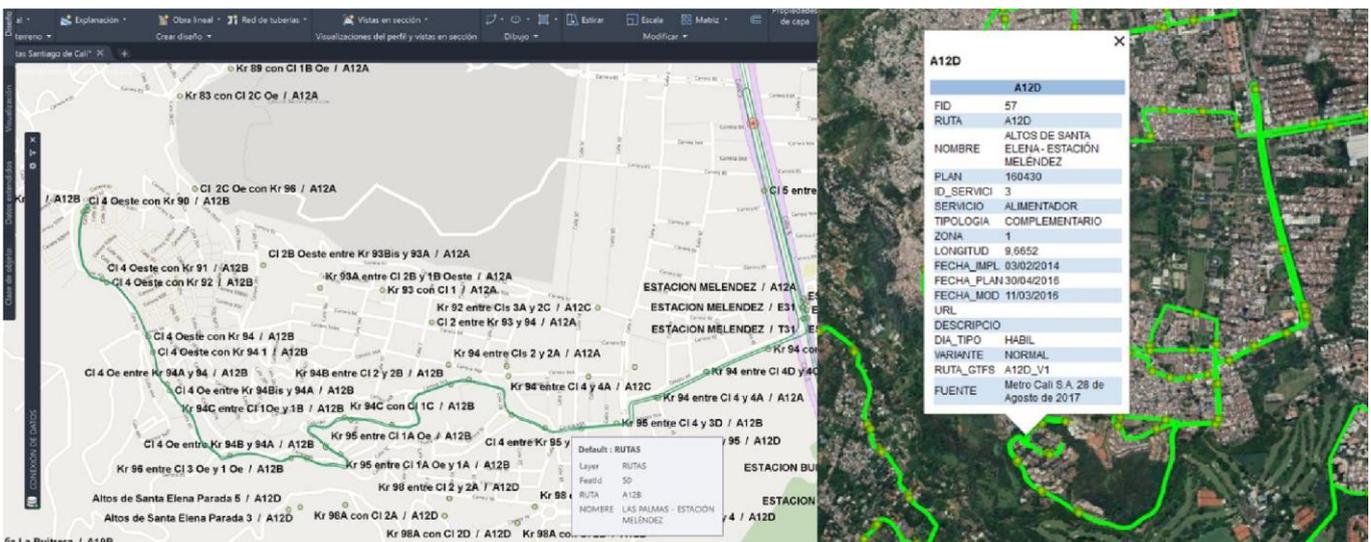


Figura 17 Captura de la ruta, utilizando AutoCad Civil y Google Earth

25. Una vez el investigador tenga presente la ruta, deberá medir la distancia que existe entre cada nodo que quiera evaluar y el siguiente, siempre utilizando kilómetros, para esto puede utilizar múltiples programas, AutoCad, Arcgis, Qgis, Google maps, Freecad, LibreCad, Qcad, Dragsight, BricsCad, etc. Figura 17 Captura de la ruta, utilizando AutoCad Civil y Google Earth

26. Deberá crear un archivo .xlsx como el que se ve en Figura 18 Captura

ruta km	ESTACION MELENDEZ	Kr 94 entre Cl 4D y 4C	Kr 95 entre Cl 4D y 3D	Kr 95 entre Cl 3 y 3D	Kr 94B entre Cl 2B y 2	Kr 94C entre Cl 2 y 1A Oe	Kr 94C con Cl 1C	Kr 95 entre Cl 1A Oe y 1A	Kr 96 entre Cl 1 Oe y 2 Oe	Kr 94B entre Cl 4 Oe y 94A	Kr 94A entre Cl 4 Oe y 94	Cl 4 Oeste con Kr 91	Cl 4 Oeste con Kr 89
1													
2	ESTACION MELENDEZ	0.00	1.66	1.99	2.20	2.49	2.82	2.95	3.15	3.35	3.58	3.88	4.25
3	Kr 94 entre Cl 4D y 4C	1.66	0.00	0.33	0.54	0.83	1.15	1.29	1.49	1.69	1.92	2.21	2.58
4	Kr 95 entre Cl 4 y 3D	1.99	0.33	0.00	0.21	0.50	0.82	0.96	1.16	1.36	1.59	1.88	2.25
5	Kr 95 entre Cl 3 y Kr 95A	2.20	0.54	0.21	0.00	0.29	0.61	0.75	0.95	1.15	1.38	1.67	2.04
6	Kr 94B entre Cl 2B y 2	2.49	0.83	0.50	0.29	0.00	0.33	0.46	0.66	0.86	1.09	1.39	1.76
7	Kr 94C entre Cl 2 y 1A Oe	2.82	1.15	0.82	0.61	0.33	0.00	0.14	0.34	0.54	0.77	1.06	1.43
8	Kr 94C con Cl 1C	2.95	1.29	0.96	0.75	0.46	0.14	0.00	0.20	0.40	0.63	0.92	1.29
9	Kr 95 entre Cl 1A Oe y 1A	3.15	1.49	1.16	0.95	0.66	0.34	0.20	0.00	0.20	0.43	0.72	1.10
10	Kr 96 entre Cl 1 Oe y 2 Oe	3.35	1.69	1.36	1.15	0.86	0.54	0.40	0.20	0.00	0.23	0.52	0.89
11	Cl 4 Oe entre Kr 94B y 94A	3.58	1.92	1.59	1.38	1.09	0.77	0.63	0.43	0.23	0.00	0.29	0.66
12	Cl 4 Oe entre Kr 94A y 94	3.88	2.21	1.88	1.67	1.39	1.06	0.72	0.52	0.29	0.00	0.37	0.61
13	Cl 4 Oeste con Kr 91	4.25	2.58	2.25	2.04	1.76	1.43	1.29	1.10	0.89	0.66	0.37	0.00
14	Cl 4 Oeste con Kr 89	4.48	2.82	2.49	2.28	1.99	1.67	1.53	1.33	1.13	0.90	0.61	0.24
15													
16													
17													

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
coordenadas.xlsx	22/8/2021 14:59	Hoja de cálculo de M...	10 KB
distancia.xlsx	22/8/2021 14:59	Hoja de cálculo de M...	12 KB

Figura 18 Captura

27. Ahora deberá generar un archivo .xlsx con las coordenadas idéntico al de los pasos anteriores, cullas columnas lleven por nombre v (para el nombre), lon (longitud) y lat (latitud), será muy importante que respete el orden que introdujo en la matriz de distancias. Las coordenadas las puede obtener utilizando la función especial del programa para ello o cualquier otro software o base de datos. Figura 19 captura

v	lon	lat
1		
2	ESTACION MELENDEZ	-76.54267282440000000 3.37703278363586000
3	Kr 94 entre Cl 4D y 4C	-76.54527513010000000 3.37562980769475000
4	Kr 95 entre Cl 4 y 3D	-76.54758968780000000 3.37428560619548000
5	Kr 95 entre Cl 3 y Kr 95A	-76.54943834880000000 3.37416176426338000
6	Kr 94B entre Cl 2B y 2	-76.55139867830000000 3.37541723096119000
7	Kr 94C entre Cl 2 y 1A Oe	-76.55338946640000000 3.37424108641294000
8	Kr 94C con Cl 1C	-76.55460310700000000 3.37443062930965000
9	Kr 95 entre Cl 1A Oe y 1A	-76.55471356630000000 3.37347622752640000
10	Kr 96 entre Cl 1 Oe y 2 Oe	-76.55558343770000000 3.37338029083596000
11	Cl 4 Oe entre Kr 94B y 94A	-76.55756234760000000 3.37343968912371000
12	Cl 4 Oe entre Kr 94A y 94	-76.55918292130000000 3.37529697753465000
13	Cl 4 Oeste con Kr 91	-76.56085275480000000 3.37803604125961000
14	Cl 4 Oeste con Kr 89	-76.56124356480000000 3.37984140753706000
15		
16		

Nombre
coordenadas.xlsx
distancia.xlsx

Figura 19 captura

28. Ahora deberá marcar la velocidad media en la que se mueve el transporte en la ruta a evaluar, rellenar los campos de los pasos pasados, opcional rellenar el campo de coordenadas y posterior a eso deberá dar clic en medidas topológicas de accesibilidad Figura 20 Captura

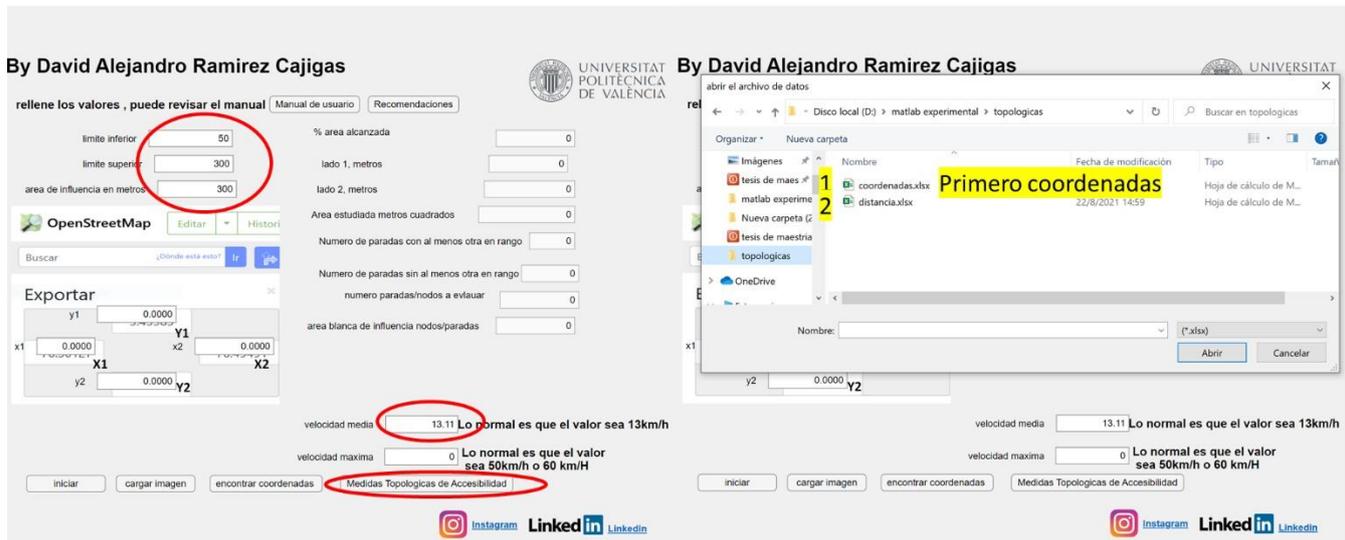


Figura 20 Captura

29. Al dar clic sobre Medidas topológicas de accesibilidad, se despliega un menú de carga, donde deberá cargar primero las coordenadas y luego la matriz de distancia, es muy importante el orden de carga.

30. Ahora el programa hará los cálculos necesarios y luego presentará los resultados en pantalla y en un archivo de nombre Topologicas.xlsx Figura 21 Captura



Figura 21 Captura

31. El archivo generado se compone de 13 páginas, las cuales contienen matrices útiles para que el investigador analice la ruta, ahora el investigador puede comparar muchas rutas o modificar sus nodos y evaluar su desempeño, la última página es un resumen donde entre otras cosas se puede observar datos como el tiempo de recorrido Figura 22 Captura

Suma_tiempo_recta	Suma_tiempo_ruta	Suma_Indice_TrazadoTv	Suma_Shimbel	Suma_Factor_ruta	uno_dividido_n_menos_1	Ri	uno_dividido_n	suma_tiempos_ruta_tiempos_recta	trazado_velocidad_nodo	Absoluto_Tiempo_Global	Tiempo_viaje_hasta_nodo_min	Factor_ruta_total
72.69691194	168.455913	30.90434347	78	30.90434347	0.012987013	0.40135511	0.012820513	2.31723616	0.029708156	168.455913	20.52234783	2.31723616
57.31270485	84.78210984	19.65111511	67	19.65111511	0.015151515	0.297744168	0.014925373	1.479289977	0.022078955	84.78210984	12.91563844	1.479289977
46.94617646	71.14597712	17.80835759	58	17.80835759	0.01754386	0.312427326	0.017241379	1.515479604	0.02612896	71.14597712	11.40051259	1.515479604
40.52064316	64.39916247	18.05006608	51	18.05006608	0.02	0.361001322	0.019607943	1.589292702	0.031162602	64.39916247	10.43668192	1.589292702
35.74895601	57.84675973	18.09790051	46	18.09790051	0.022222222	0.402175567	0.02173913	1.618138435	0.035176922	57.84675973	9.126201373	1.618138435
32.85754883	53.38381693	18.86258729	43	18.86258729	0.023809524	0.449109221	0.023255814	1.624704789	0.037783832	53.38381693	7.638553776	1.624704789
32.70352306	52.75875515	19.41057352	42	19.41057352	0.023809524	0.473428622	0.023809524	1.61324378	0.038410566	52.75875515	7.013491991	1.61324378
33.7223734	53.6689611	19.51326229	43	19.51326229	0.023809524	0.464601483	0.023255814	1.591264667	0.037006155	53.6689611	6.103286041	1.591264667
35.16815478	56.4646865	19.75693201	46	19.75693201	0.022222222	0.439042933	0.02173913	1.605562955	0.034903542	56.4646865	5.171377574	1.605562955
40.72397073	61.66644851	17.0314677	51	17.0314677	0.02	0.340623354	0.019607943	1.514254318	0.029691261	61.66644851	4.131025172	1.514254318
45.67777901	71.08710297	17.25375609	58	17.25375609	0.01754386	0.302697475	0.017241379	1.556273193	0.026832296	71.08710297	2.785217391	1.556273193
56.19462528	86.3415881	17.04167317	67	17.04167317	0.015151515	0.258207169	0.014925373	1.536474132	0.02293245	86.3415881	1.0902746	1.536474132
63.0144054	98.3346087	17.49122294	78	17.49122294	0.012987013	0.22715874	0.012820513	1.560509983	0.020006538	98.3346087	0	1.560509983

Figura 22 Captura

32. Es importante recalcar que esta función es para investigadores con acceso a datos de rutas y con un conocimiento matemático más amplio.