

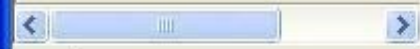
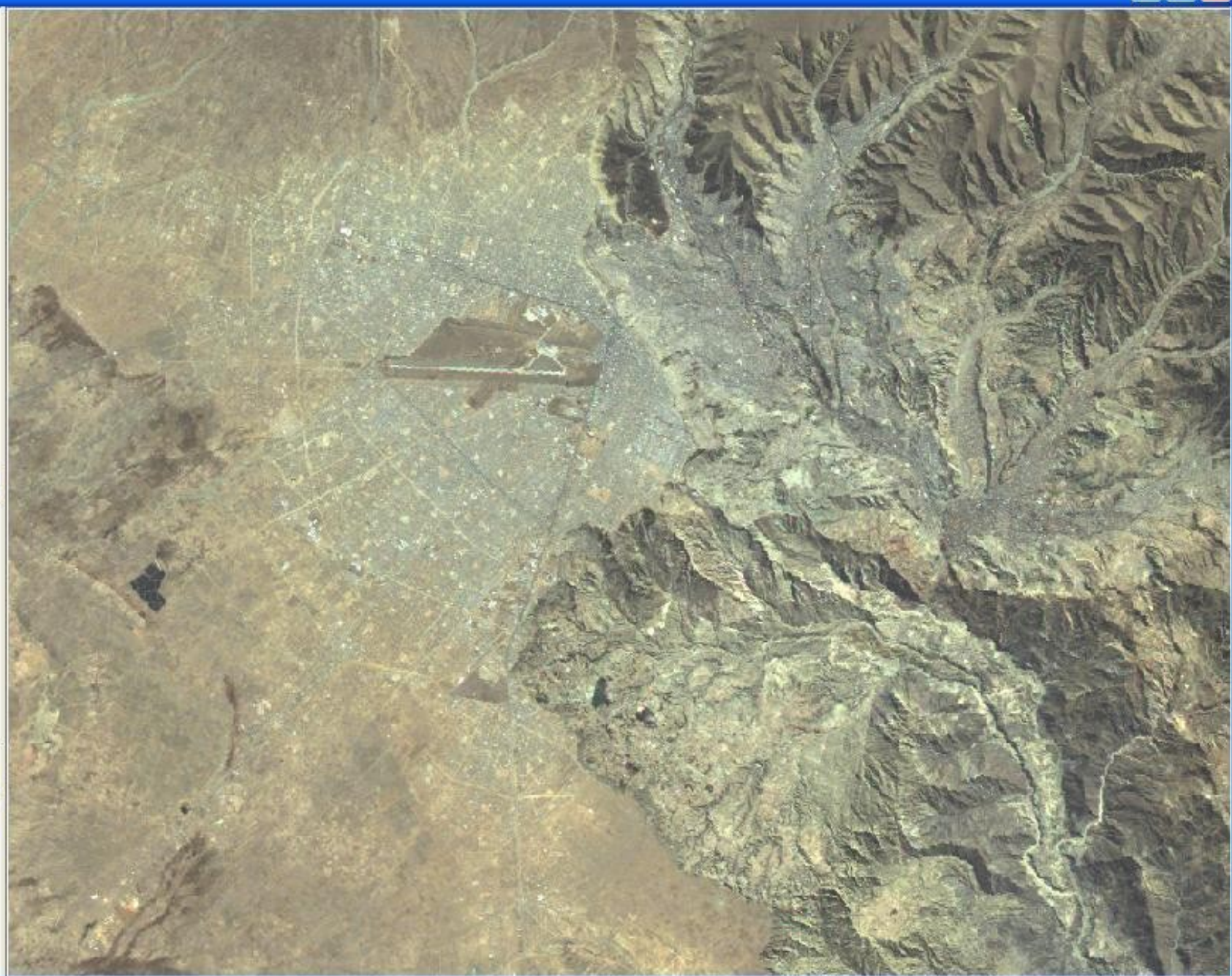
“Análisis de redes para la evacuación y atención inmediata de la población vulnerable en casos de riesgo. Distritos 5 y 6, ciudad de El Alto - Bolivia.”

Msc. Javier Alfredo Nuñez Villalba
Institute de Recherche pour le Developpement
- IRD
30 de septiembre 2009



Layer list panel showing loaded data:

- BOLIVIGeo.shp
- Default
- MetropoliVias.shp**





Legend and Layer List:

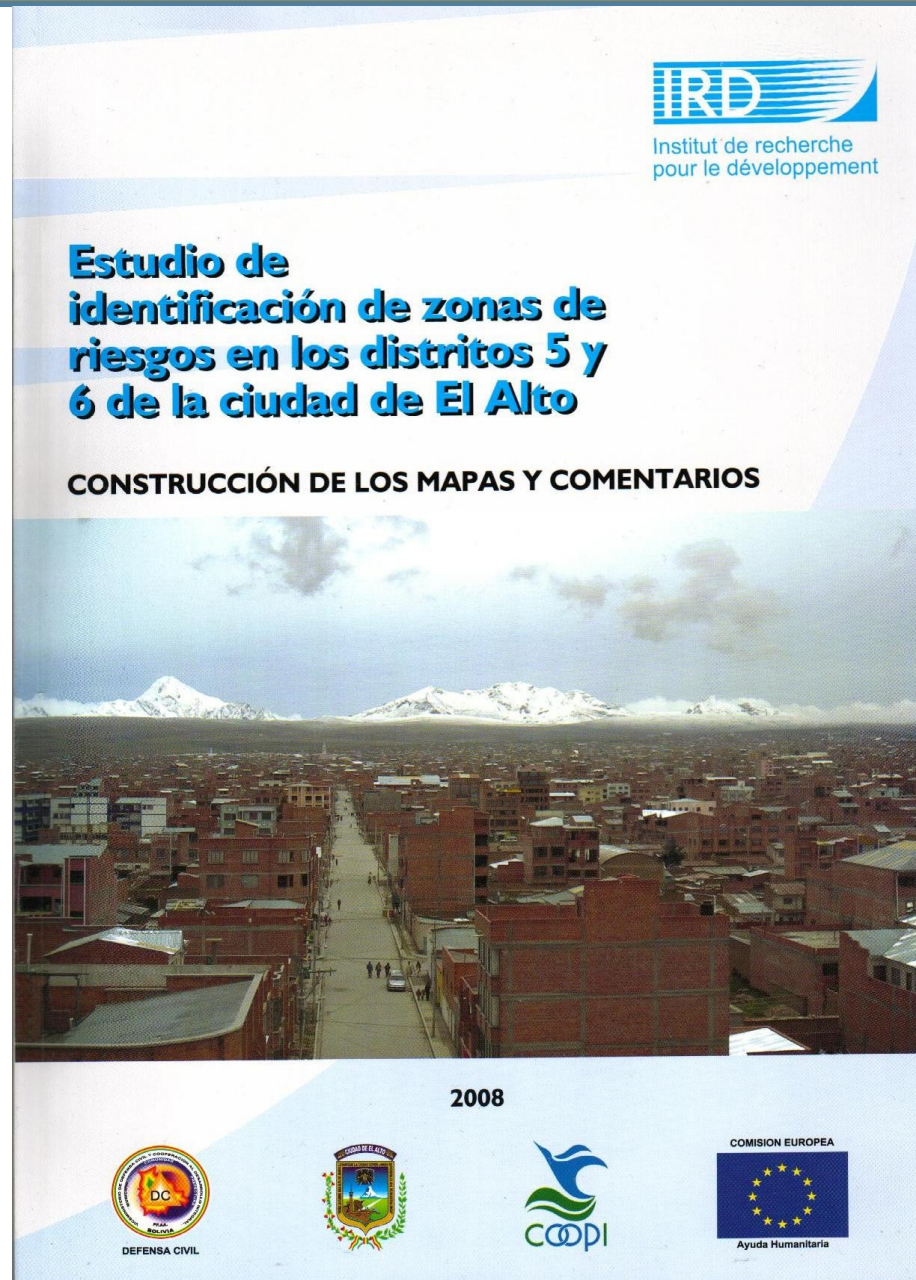
- BOLIVIGeo.shp
 - Default
- MetropoliVias.shp

Navigation: [Left Arrow] [Zoom In] [Zoom Out] [Right Arrow]







Antecedentes

El objetivo de este proyecto fue producir conocimientos útiles para la preparación ante el desastre y el manejo de crisis (gestión de emergencias) en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto.







EXPOSICIÓN A MULTIAMENAZAS CENTROS EDUCATIVOS TURNO MAÑANA D - 6

Referencias





-  Limite de zona
-  Vías
-  Canal o Embovedado
-  Ríos

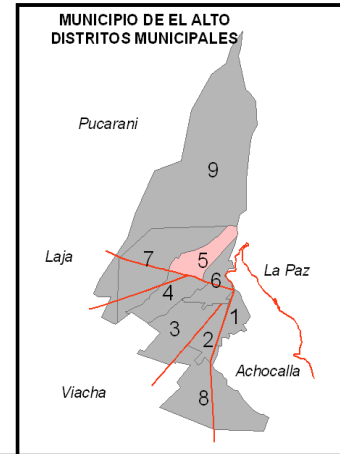
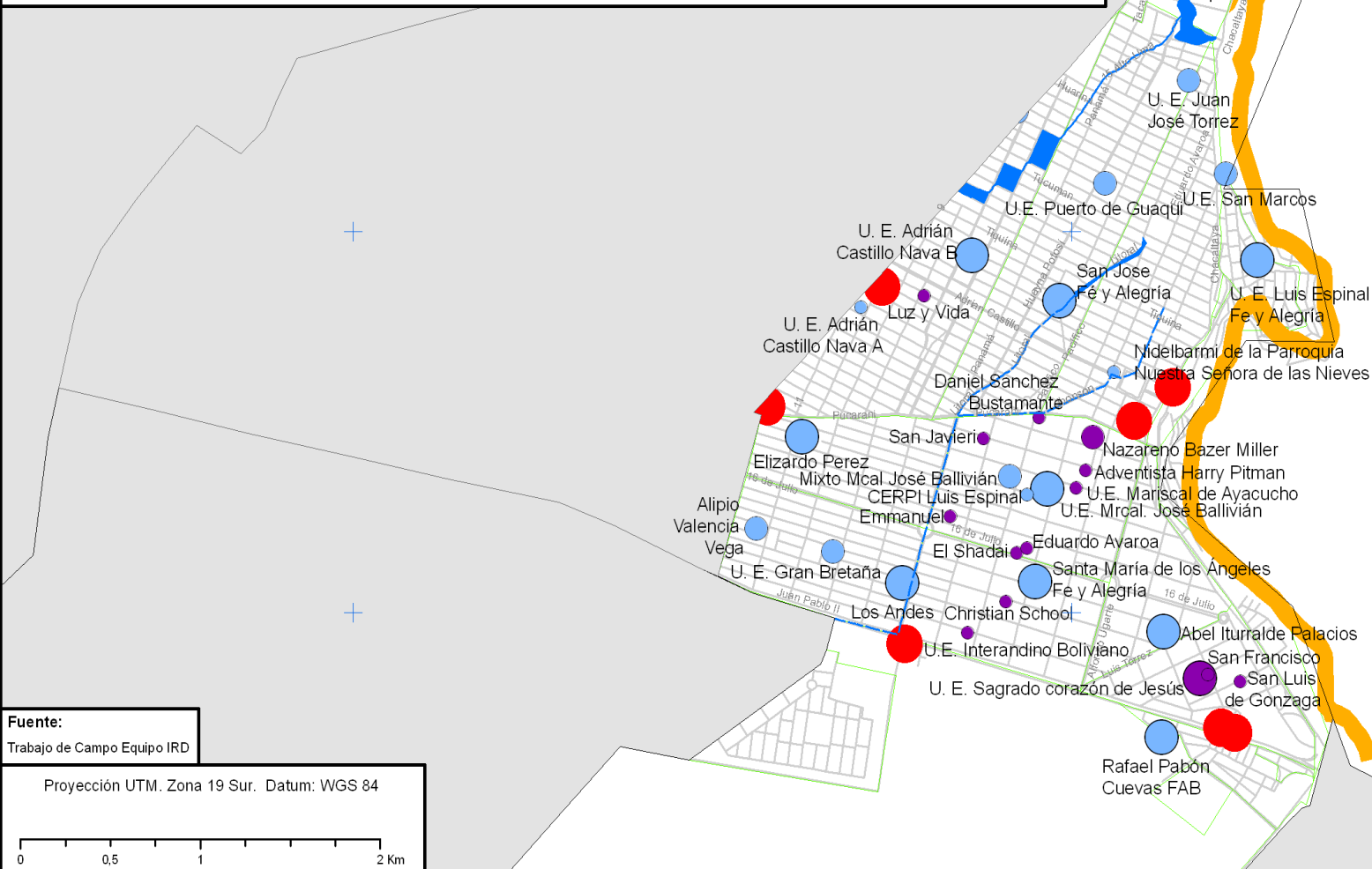
Centros educativos turno mañana

Alumnos matriculados

- Público**
-  75 - 378
 -  379 - 804
 -  805 - 2474
- Privado**
-  75 - 378
 -  379 - 804
 -  805 - 2474

Susceptibilidad más alta de amenaza por tipo

-  Inundación e inestabilidad
-  Inestabilidad
-  Inundación
-  Área de posible impacto del surtidor



Colaboración:
 Gobierno Municipal de El Alto - GMEA
 Universidad Pública de El Alto - UPEA
 Universidad Mayor de San Andrés - UMSA



COMISION EUROPEA
Ayuda Humanitaria



DC
CENTRO NACIONAL DE REDUCCION DE RIESGO

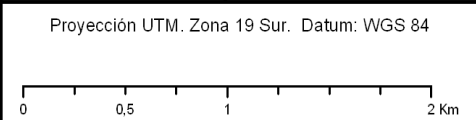


IRD
Institut de recherche pour le développement







COOPI

Fuente:
Trabajo de Campo Equipo IRD









EXPOSICIÓN A MULTIAMENAZAS CENTROS EDUCATIVOS TURNO TARDE D - 6

Referencias





-  Limite de zona
-  Vías
-  Canal o Embovedado
-  Ríos

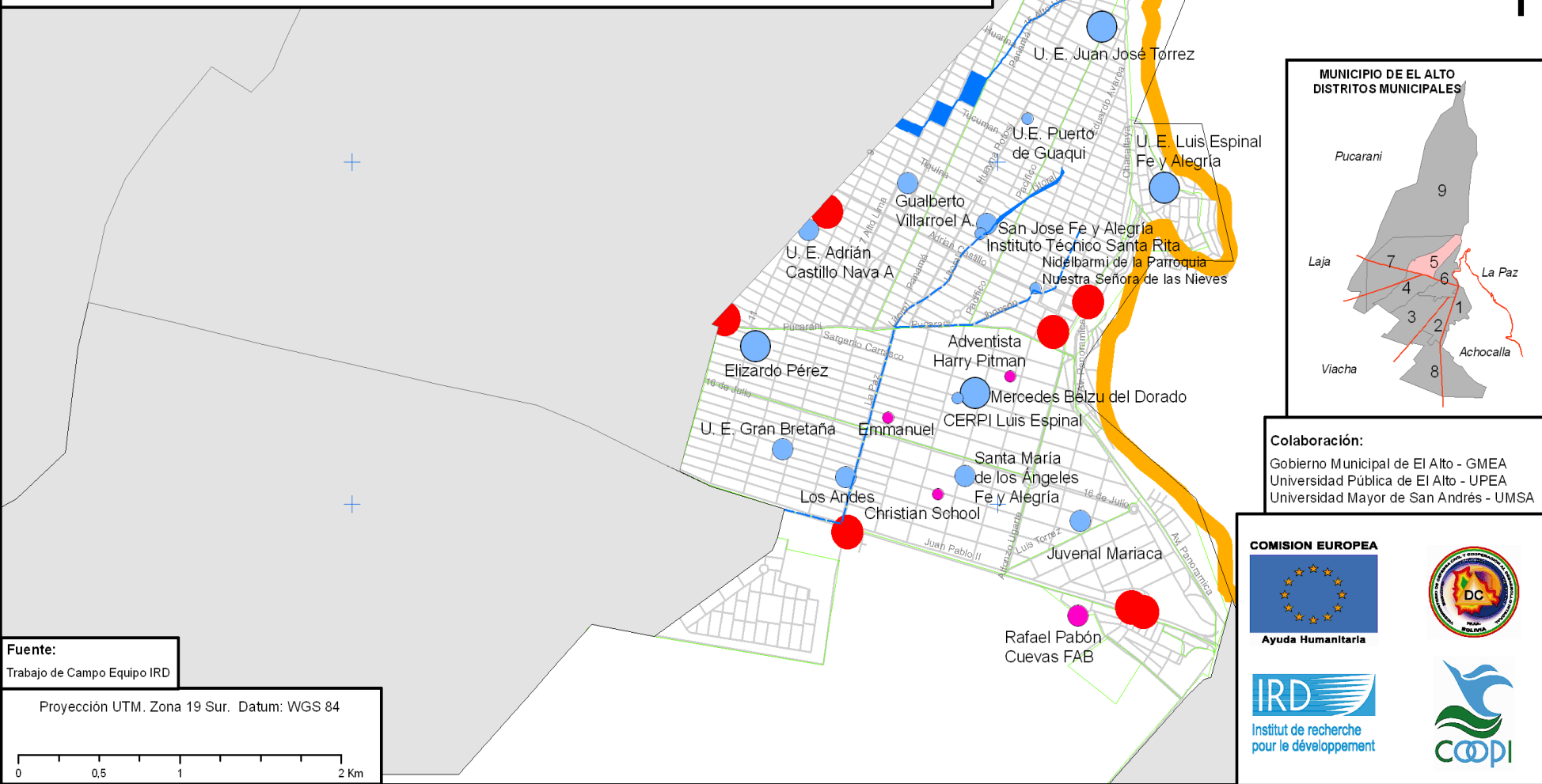
Centros educativos turno tarde

Alumnos matriculados

- Público**
-  75 - 700
 -  701 - 1037
 -  1038 - 8500
- Privado**
-  75 - 700
 -  701 - 1037
 -  1038 - 8500





Susceptibilidad más alta de amenaza por tipo

-  Inundación e inestabilidad
-  Inestabilidad
-  Inundación
-  Área de posible impacto del surtidor



EXPOSICIÓN A MULTIAMENAZAS CENTROS EDUCATIVOS TURNO NOCHE D - 6

Referencias





-  Limite de zona
-  Vías
-  Canal o Embovedado
-  Ríos

Centros educativos turno noche

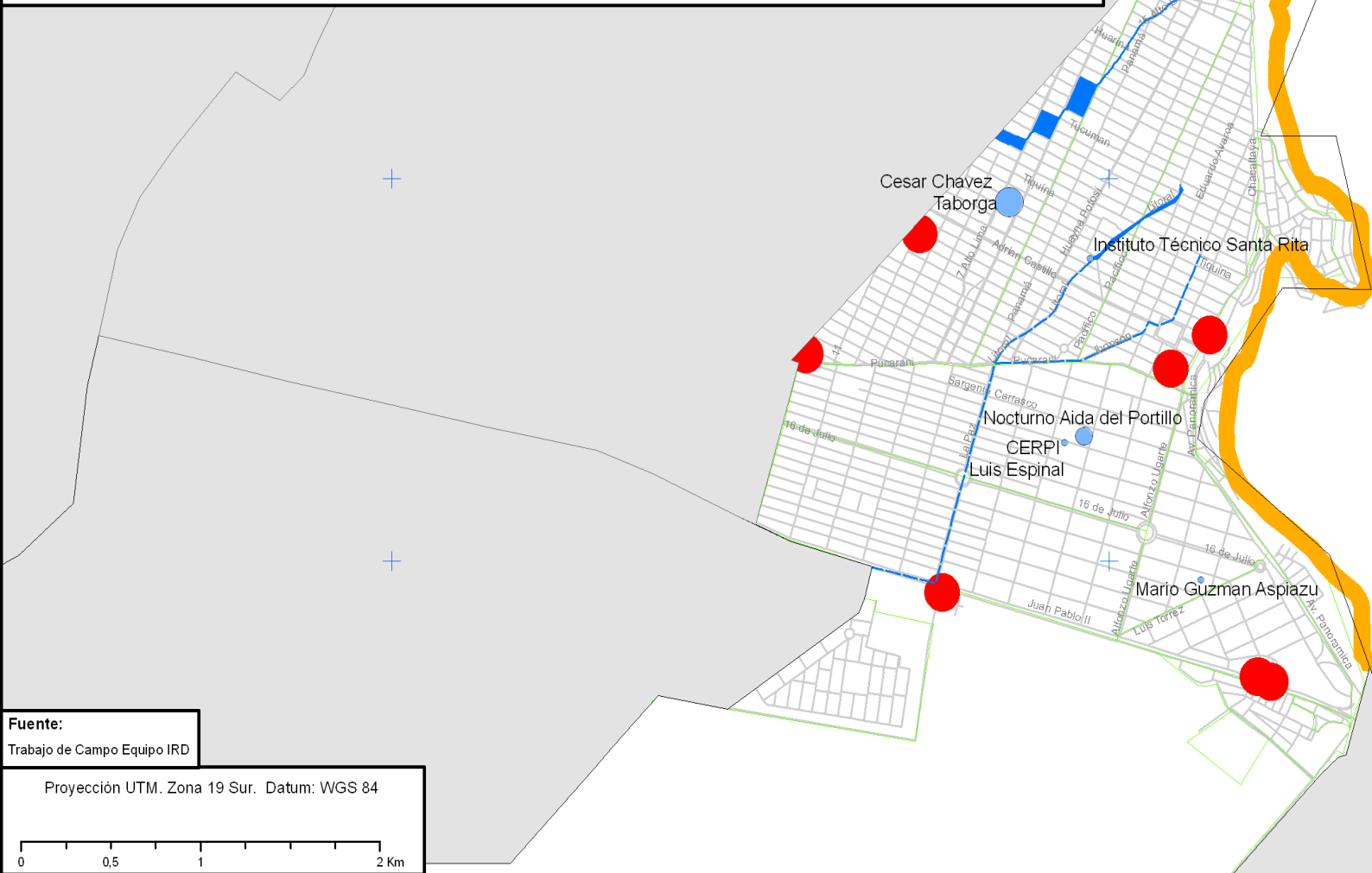
Alumnos matriculados

- Público**
-  90 - 432
 -  433 - 543
 -  544 - 669
- Privado**
-  90 - 432
 -  433 - 543
 -  544 - 669

Susceptibilidad más alta de amenaza por tipo

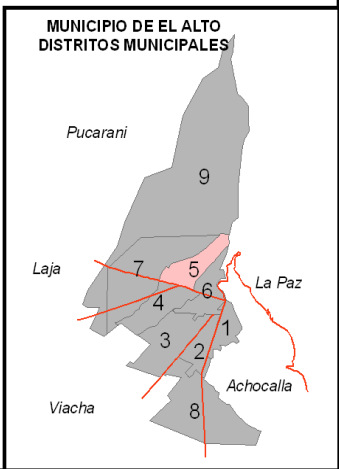
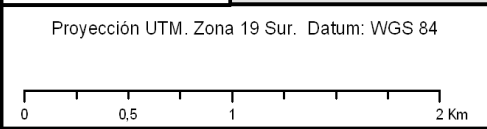
-  Inundación e inestabilidad
-  Inestabilidad
-  Inundación
-  Área de posible impacto del surtidor

8180000
16°28'0"S
8178000
16°29'0"S
8176000
16°30'0"S



8180000
S.028'0"
8178000
S.029'0"
8176000
S.030'0"

Fuente:
Trabajo de Campo Equipo IRD



Colaboración:
Gobierno Municipal de El Alto - GMEA
Universidad Pública de El Alto - UPEA
Universidad Mayor de San Andrés - UMSA

COMISION EUROPEA
Ayuda Humanitaria

IRD
Institut de recherche pour le développement

COPI

CENTROS DE SALUD POR MODALIDAD Y NÚMERO DE CAMA - DISTRITO 6

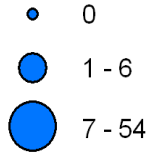
Referencias

Limite de zona

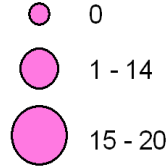
Vías

Distancia a centro salud < 0,5 km

Centro de salud público número de cama



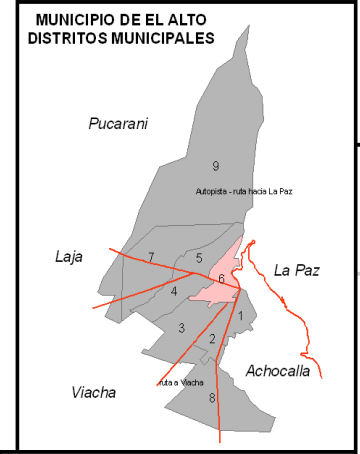
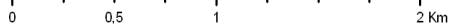
Centro de salud privado número de cama



2. Los centros de salud públicos y privados por número de camas que atienden las 24 horas.

Fuente:
Trabajo de Campo Equipo IRD

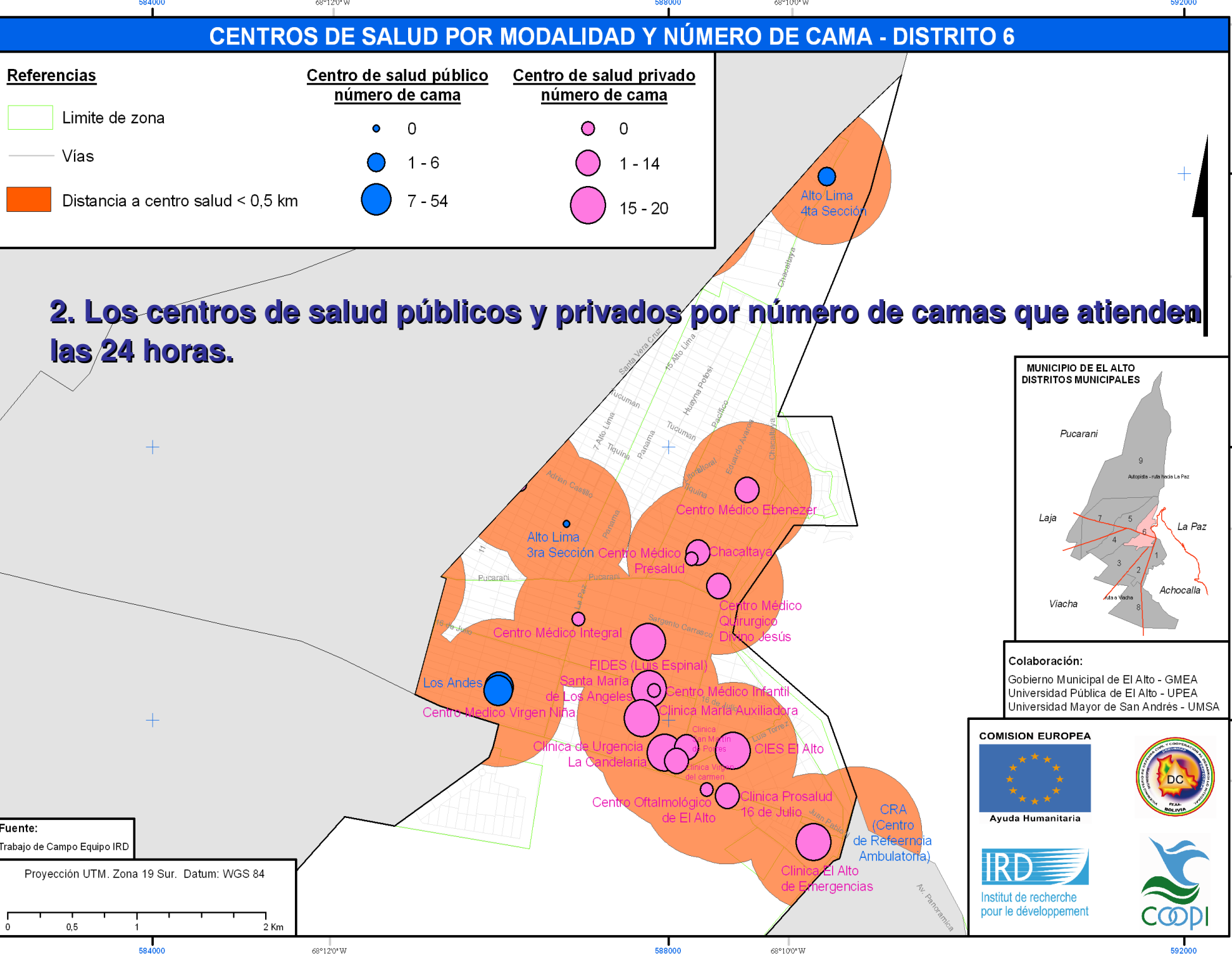
Proyección UTM. Zona 19 Sur. Datum: WGS 84



Colaboración:
Gobierno Municipal de El Alto - GMEA
Universidad Pública de El Alto - UPEA
Universidad Mayor de San Andrés - UMSA





COMISION EUROPEA

Ayuda Humanitaria






ÁREAS DE ACCESIBILIDAD REDUCIDA DE LA POBLACIÓN - DISTRITO 6



Referencias

-  Limite de zona
-  Vías
-  Canal o embovedado
-  Ríos








Tipo de accesibilidad reducida

-  Accesibilidad reducida por vías expuestas a ferias
-  Accesibilidad reducida por vías expuestas a ferias y barro
-  Accesibilidad reducida por vías de tierra expuestas a barro

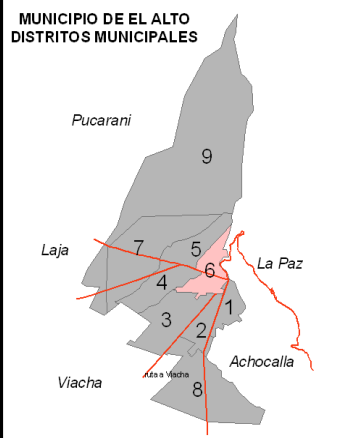
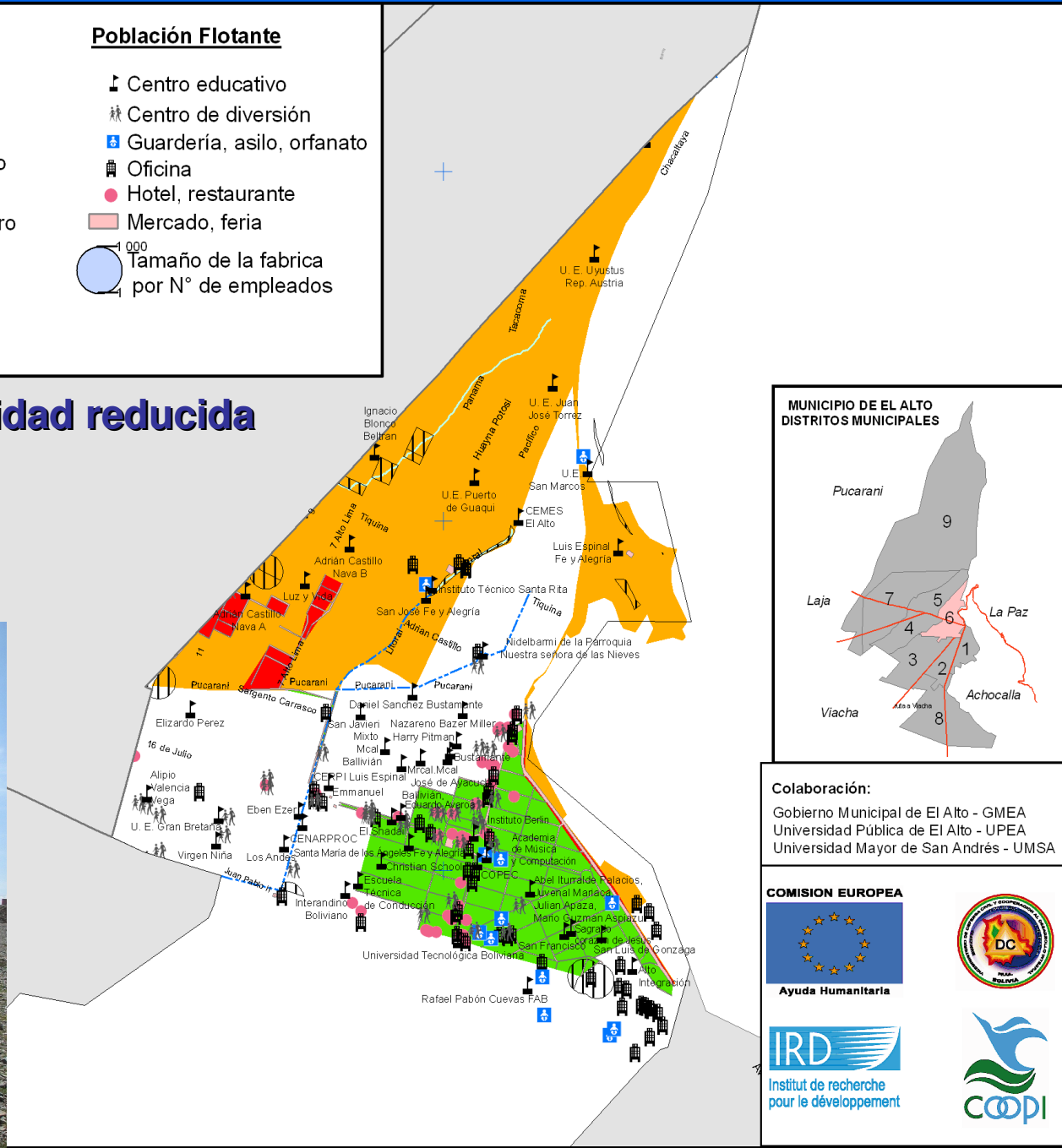
Población Expuesta

-  Densidad menor a 6577 hab/km²
-  Densidad mayor a 6578 hab/km²

Población Flotante

-  Centro educativo
-  Centro de diversión
-  Guardería, asilo, orfanato
-  Oficina
-  Hotel, restaurante
-  Mercado, feria
-  Tamaño de la fabrica por N° de empleados

3. Las áreas de accesibilidad reducida



Colaboración:
 Gobierno Municipal de El Alto - GMEA
 Universidad Pública de El Alto - UPEA
 Universidad Mayor de San Andrés - UMSA

COMISION EUROPEA



Ayuda Humanitaria



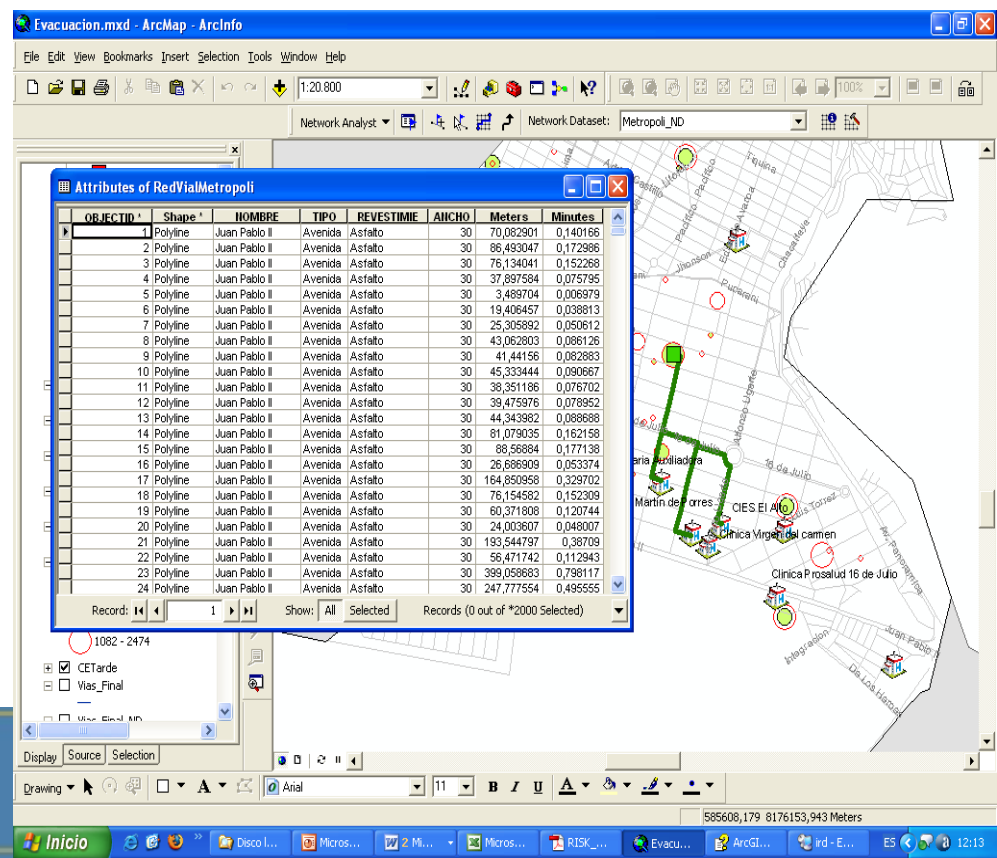
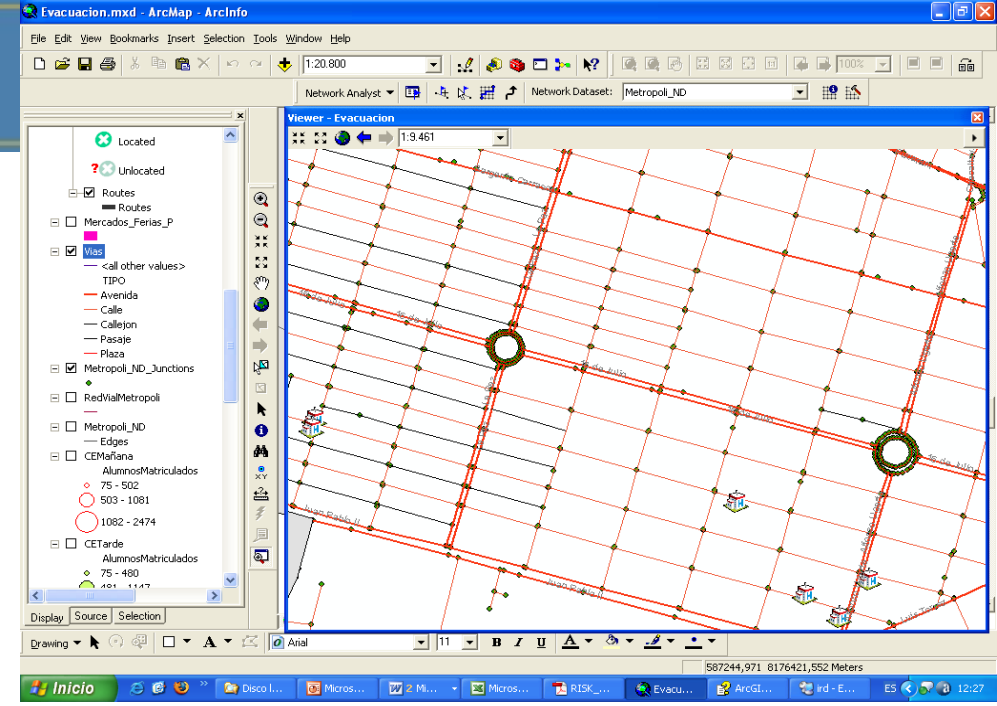


Objetivos

- Encontrar la ruta más apropiada, no siempre la más corta, entre un elemento sensible y los elementos de apoyo en posibles casos de emergencia.
- Utilizar la extensión piloto de redes de gvSIG para encontrar la ruta más apropiada y crear escenarios frente a los posibles casos de emergencia para la mejor operabilidad de los elementos de apoyo.

Metodología

Para el análisis de las redes viales se consideraron su base de datos y su geometría. Se tomó en cuenta datos como el tipo, el revestimiento, el ancho, la longitud, el tiempo, pero aún se puede enriquecer esta información con datos como el sentido de la vía, la pendiente y la localización de semáforos.



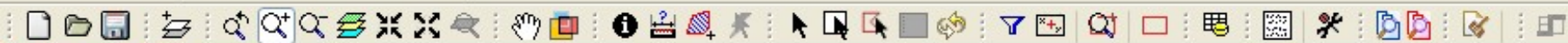


- Generar topología de red
- Cargar topología de red previamente generada
- Gestión de paradas
- Camino mínimo



- PoliciaEA.shp
- Default
- metropoli.s

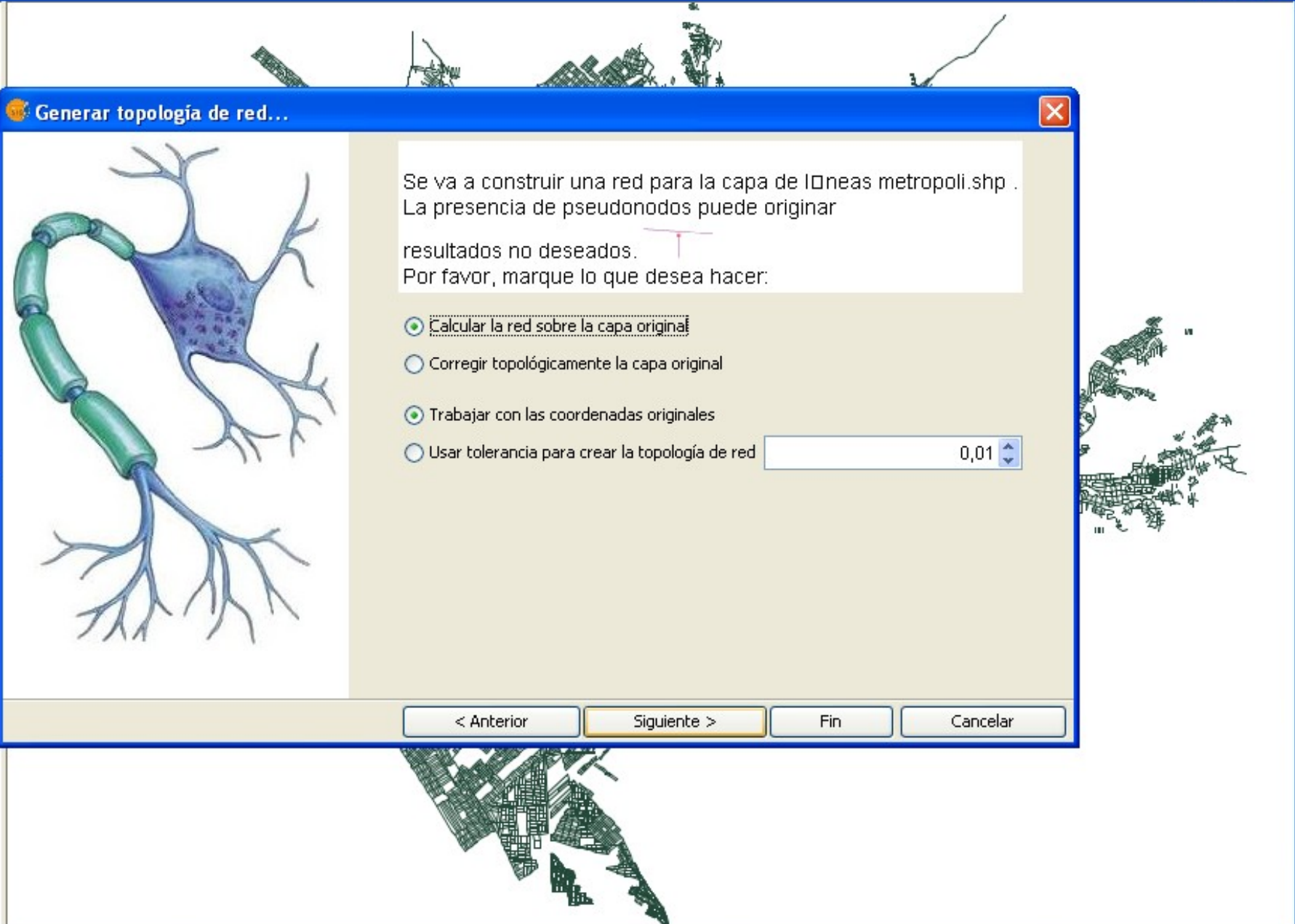




PoliciaEA.shp


Default

metropoli.s



Generar topología de red...

Se va a construir una red para la capa de IDneas metropoli.shp . La presencia de pseudonodos puede originar resultados no deseados.



Por favor, marque lo que desea hacer:

- Calcular la red sobre la capa original
- Corregir topológicamente la capa original
- Trabajar con las coordenadas originales
- Usar tolerancia para crear la topología de red

< Anterior Siguiente > Fin Cancelar



Informe de la ruta calculada

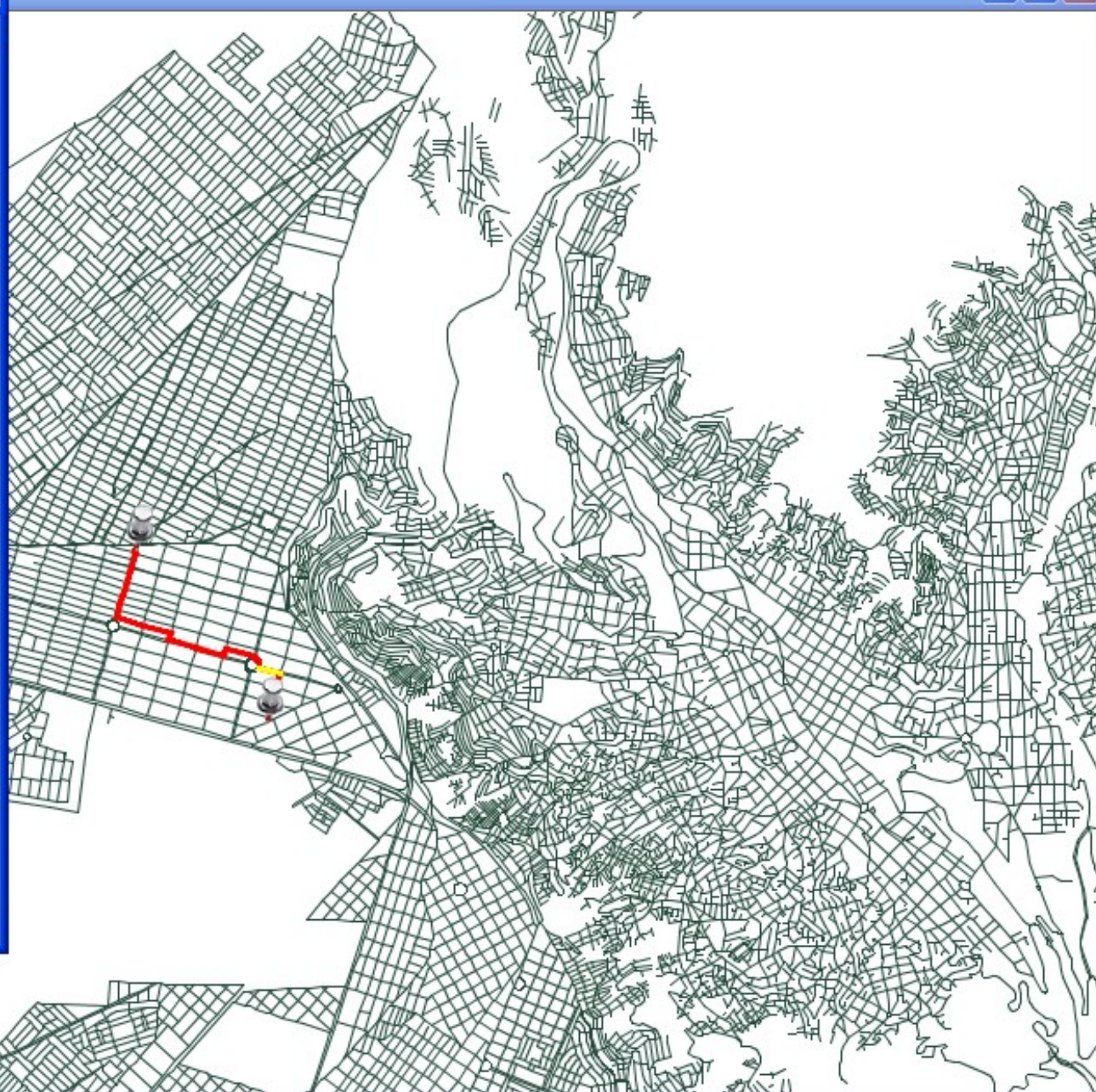
Informe de Ruta:La Paz-Hermanas Salinas de Santa Cruz

Salida desde: **La Paz**

Llegada a: **Hermanas Salinas de Santa Cruz**

Longitud total del trayecto: **25.288**

1. Salir de: **La Paz**
[Ver sobre el mapa](#)
- 2 Continúe por **La Paz** durante 482,89 y gire a la **izquierda** por **Jose Chacon**
Distancia acumulada:482,89
[Ver sobre el mapa](#)
- 3 Continúe por **Jose Chacon** durante 1.339,65 y gire a la **derecha** por **La Paz**
Distancia acumulada:1.822,54
[Ver sobre el mapa](#)
- 4 Continúe por **La Paz** durante 5.223,33 y gire a la **izquierda** por **20 de Diciembre**
Distancia acumulada:7.045,86
[Ver sobre el mapa](#)
- 5 Continúe por **20 de Diciembre** durante 1.244,49 y gire a la **derecha** por **Alvarez Plata**



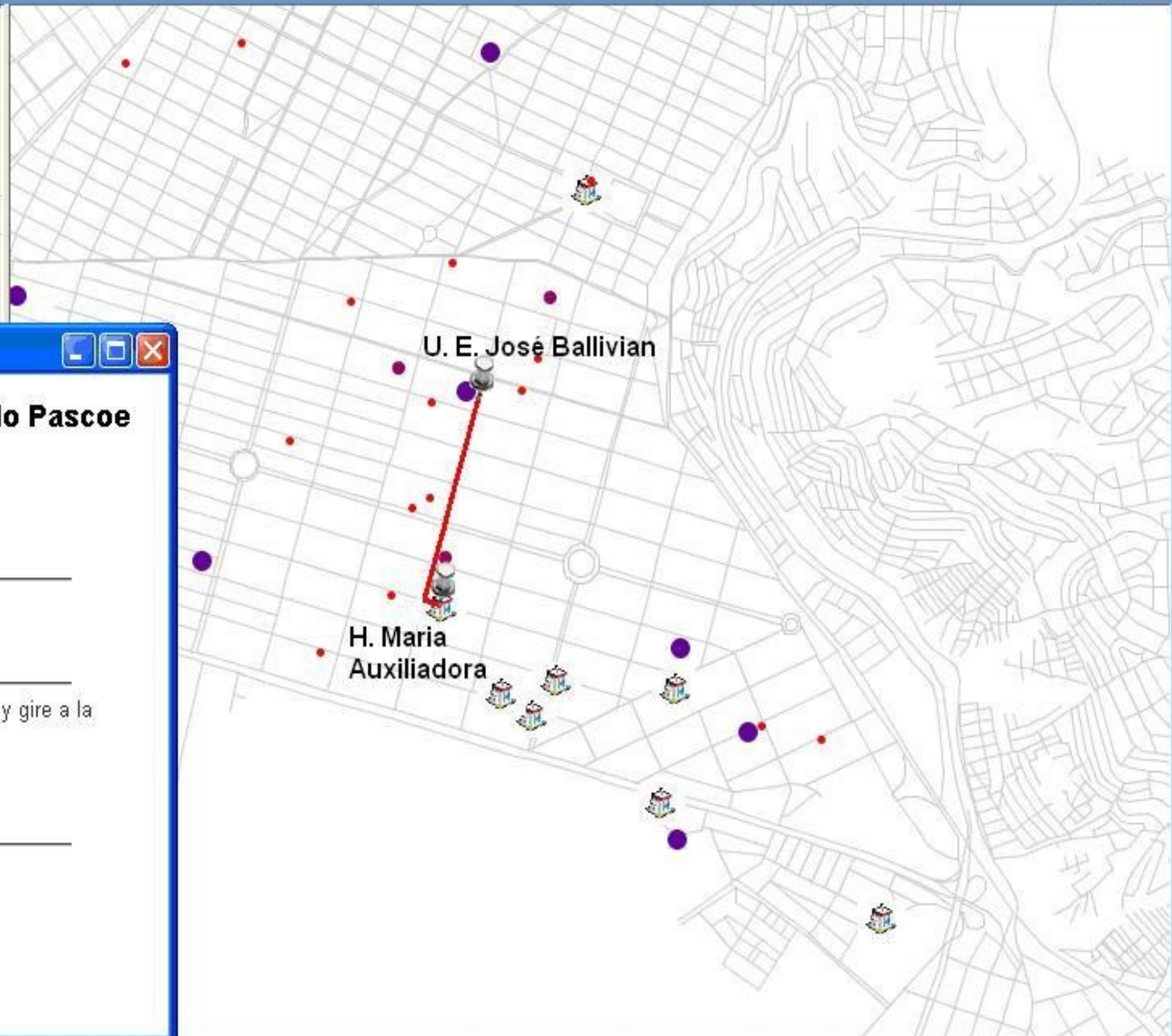
Escenarios de emergencia

Se generaron dos posibles escenarios de emergencia con gvSIG:

A. Una emergencia ocurrida en la unidad educativa con mayor número de alumnos, un día lunes a las 11 a.m. en el distrito 6 de la ciudad de El Alto.



- CEManana.shp
 - 0 - 427
 - 492 - 1.081
 - 1.194 - 2.474
- HospitalesDist6Alto.shp
- Default
- MetropoliVias.shp
 - Default



Informe de la ruta calculada

Informe de Ruta:Nisthaus-Alfredo Pascoe

Salida desde: **Nisthaus**
 Llegada a: **Alfredo Pascoe**
 Longitud total del trayecto: **666,12**

1. Salir de: **Nisthaus**

[Ver sobre el mapa](#)

2 Continúe por **Nisthaus** durante 619,14 y gire a la **izquierda** por **Alfredo Pascoe**

Distancia acumulada:619,14

[Ver sobre el mapa](#)

2. Llegada: Alfredo Pascoe

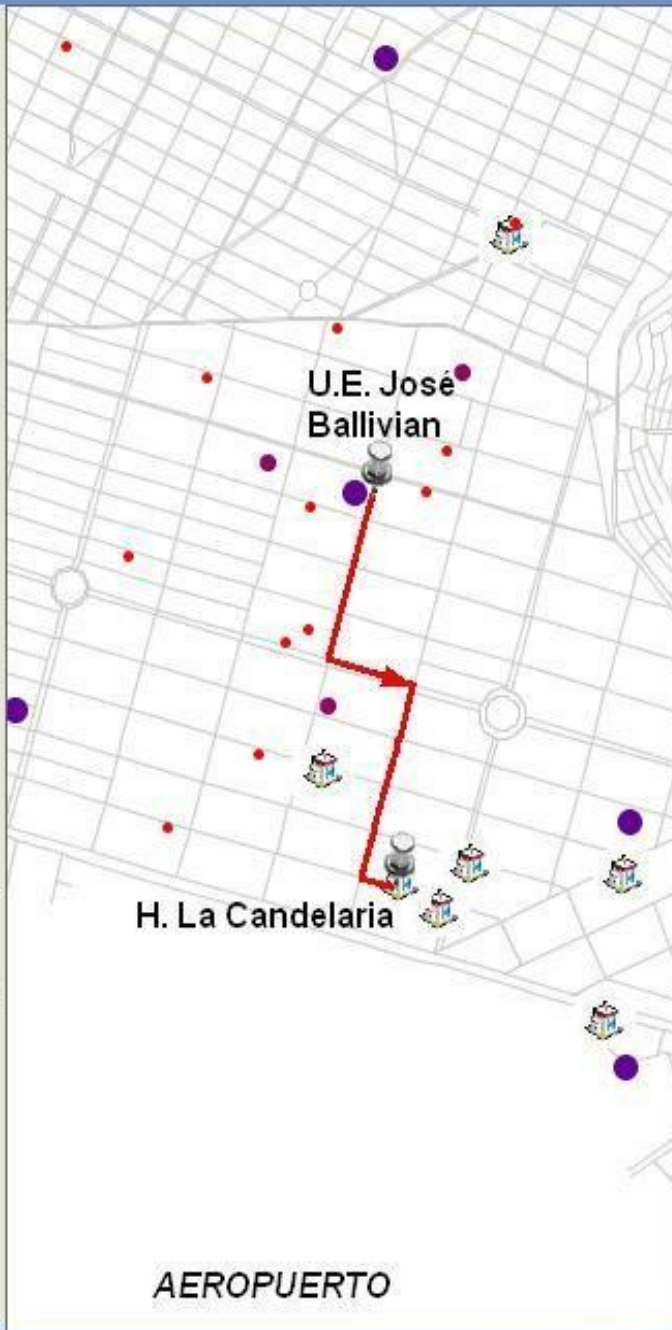
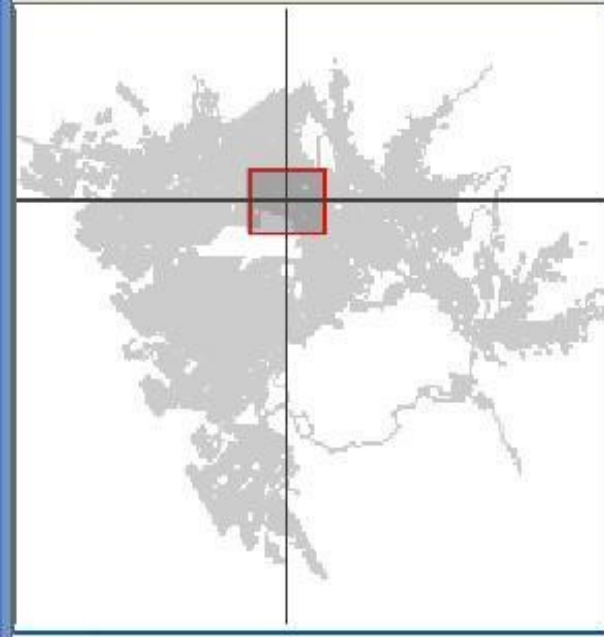
Longitud:666,12

[Ver sobre el mapa](#)



Vista : Coloquio

- ruta3.shp
- ruta1.shp
- CEManana.shp
 - 0 - 427
 - 492 - 1.081
 - 1.194 - 2.474
- HospitalesDist6Alto.shp
- Default
- MetropoliVias.shp
 - ✓ Default



Informe de la ruta calculada

Informe de Ruta:Nisthaus-Victor Gutierrez

Salida desde: **Nisthaus**
 Llegada a: **Victor Gutierrez**
 Longitud total del trayecto: **1.141,54**

1. Salir de: **Nisthaus**

[Ver sobre el mapa](#)
- 2 Continúe por **Nisthaus** durante 396,87 y gire a la **izquierda** por **16 de Julio**

Distancia acumulada:396,87

[Ver sobre el mapa](#)
- 3 Continúe por **16 de Julio** durante 211,21 y gire a la **derecha** por **Fournier**

Distancia acumulada:608,08

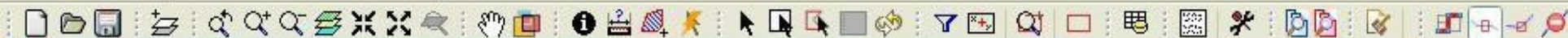
[Ver sobre el mapa](#)
- 4 Continúe por **Fournier** durante 455,05 y gire a la **izquierda** por **Victor Gutierrez**

Distancia acumulada:1.063,12

[Ver sobre el mapa](#)
4. Llegada: Victor Gutierrez

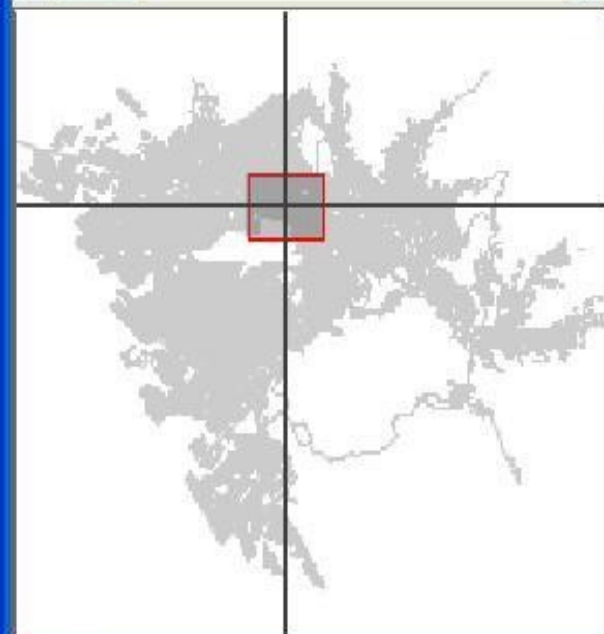
Longitud:1.141,54

[Ver sobre el mapa](#)



Vista : Coloquio

- ruta1.shp
- CEManana.shp
 - 0 - 427
 - 492 - 1.081
 - 1.194 - 2.474
- HospitalesDist6Alto.shp
 - Default
- MetropoliVias.shp
 - Default



Informe de la ruta calculada

Informe de Ruta:Nisthaus-Alfonzo Ugarte

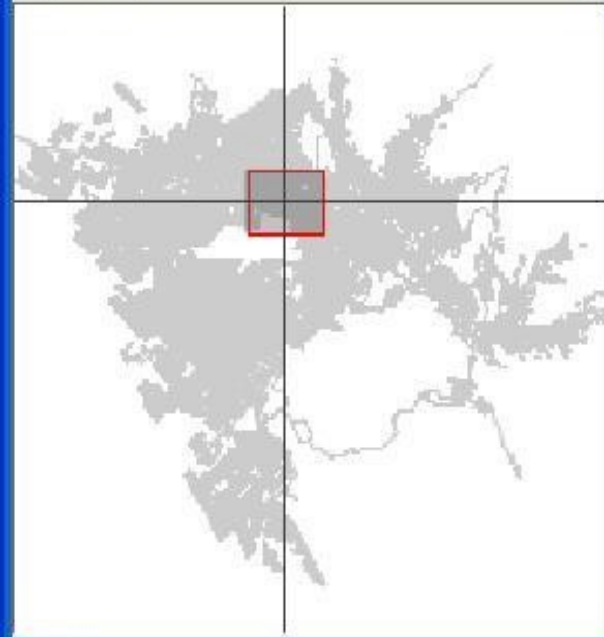
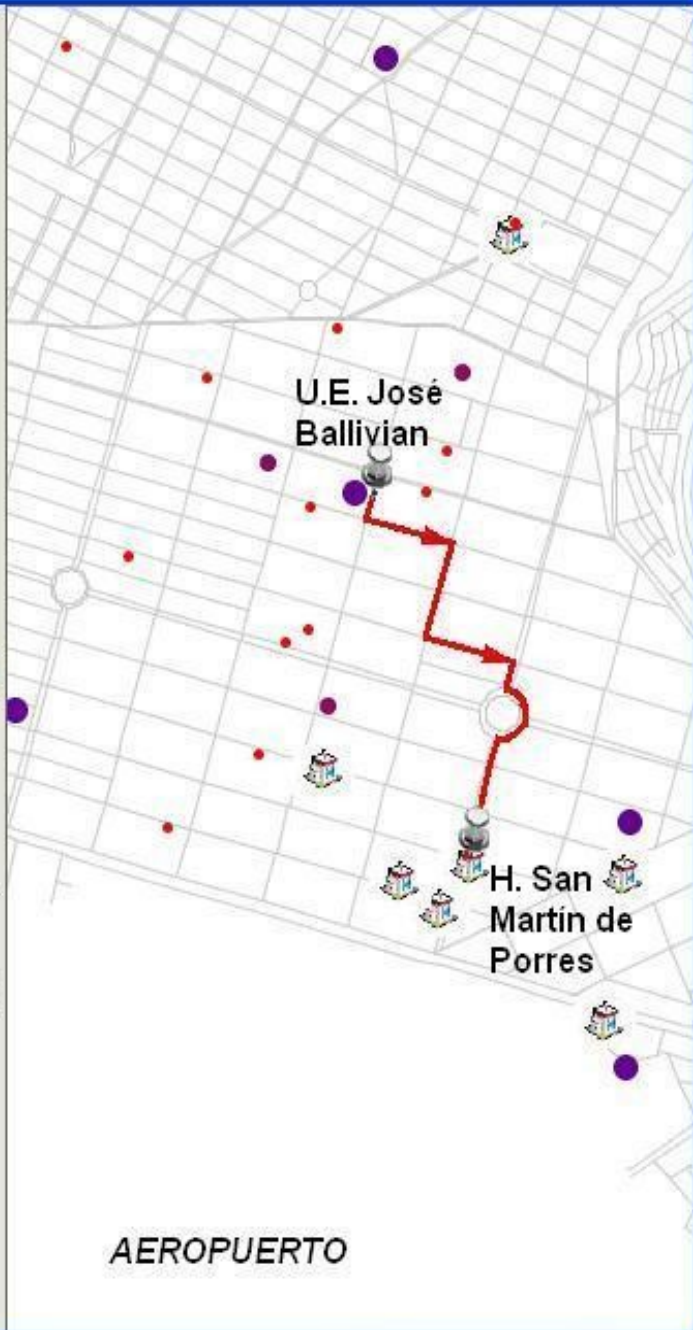
Salida desde: **Nisthaus**
 Llegada a: **Alfonzo Ugarte**
 Longitud total del trayecto: **1.224,58**

1. Salir de: **Nisthaus**
[Ver sobre el mapa](#)
- 2 Continúe por **Nisthaus** durante 61,76 y gire a la **izquierda** por **Cap. R. Vargas**
 Distancia acumulada:61,76
[Ver sobre el mapa](#)
- 3 Continúe por **Cap. R. Vargas** durante 209,58 y gire a la **derecha** por **Fournier**
 Distancia acumulada:271,34
[Ver sobre el mapa](#)
- 4 Continúe por **Fournier** durante 221,83 y gire a la **izquierda** por **Eliodoro Nery**
 Distancia acumulada:493,17
[Ver sobre el mapa](#)
- 5 Continúe por **Eliodoro Nery** durante 213,49 y gire a la **derecha** por **Alfonzo Ugarte**
 Distancia acumulada:706,66
[Ver sobre el mapa](#)
- 6 Continúe por **Alfonzo Ugarte** durante 64,06 y gire a la **izquierda** por **Plaza Libertad**



Vista : Coloquio

- ruta1.shp
- CEManana.shp
 - 0 - 427
 - 492 - 1.081
 - 1.194 - 2.474
- HospitalesDist6Alto.shp
 - Default
- MetropoliVias.shp**
 - Default



Informe de la ruta calculada

Distancia acumulada:01,70

[Ver sobre el mapa](#)

3 Continúe por **Cap. R. Vargas** durante 209,58 y gire a la **derecha** por **Fournier**

Distancia acumulada:271,34

[Ver sobre el mapa](#)

4 Continúe por **Fournier** durante 221,83 y gire a la **izquierda** por **Eliodoro Nery**

Distancia acumulada:493,17

[Ver sobre el mapa](#)

5 Continúe por **Eliodoro Nery** durante 213,49 y gire a la **derecha** por **Alfonzo Ugarte**

Distancia acumulada:706,66

[Ver sobre el mapa](#)

6 Continúe por **Alfonzo Ugarte** durante 64,06 y gire a la **izquierda** por **Plaza Libertad**

Distancia acumulada:770,72

[Ver sobre el mapa](#)

7 Continúe por **Plaza Libertad** durante 177,42 y gire a la **izquierda** por **Alfonzo Ugarte**

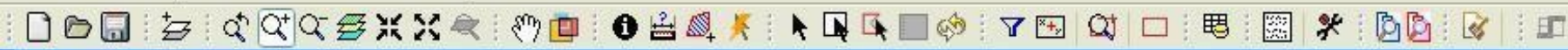
Distancia acumulada:948,14

[Ver sobre el mapa](#)

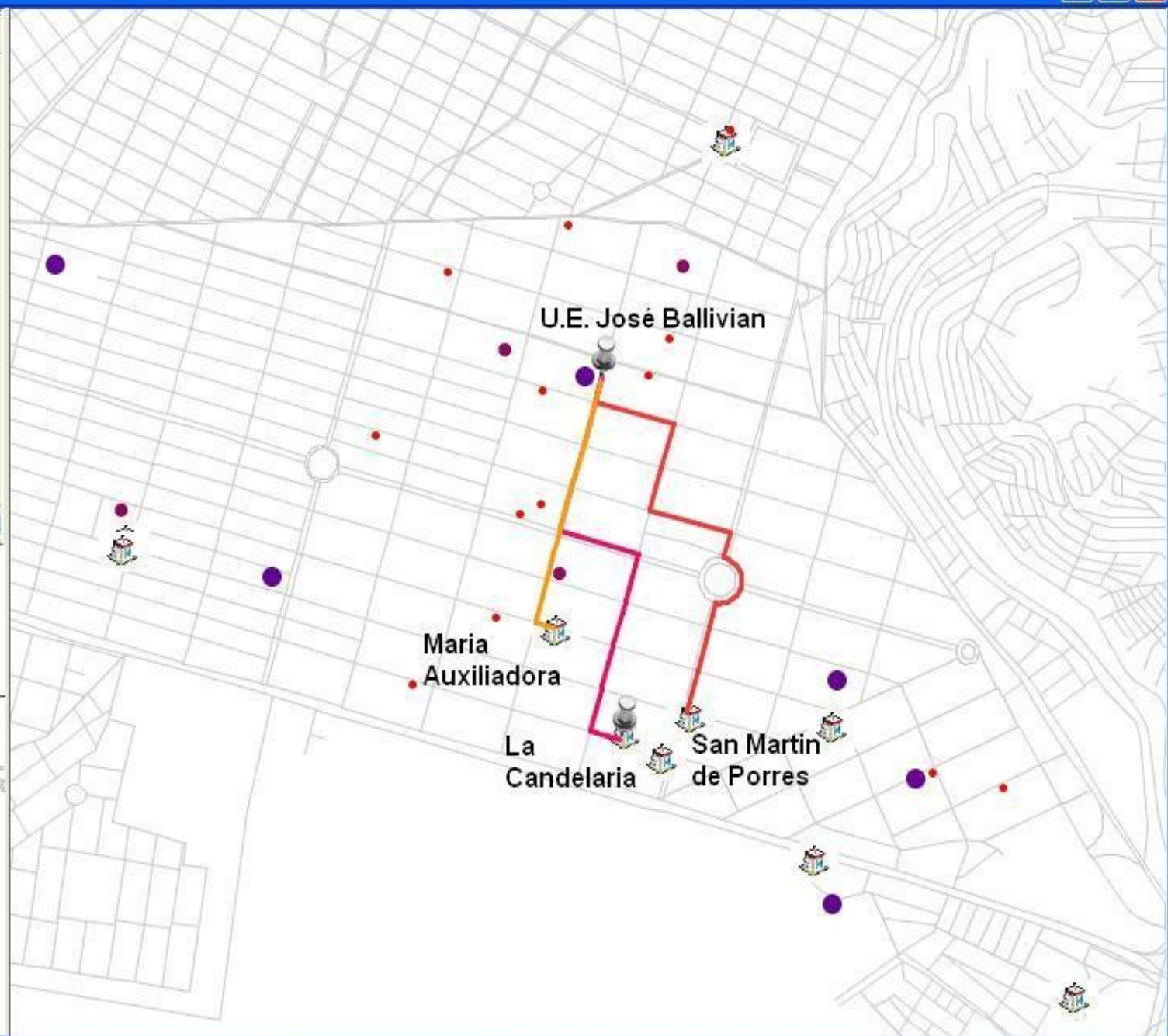
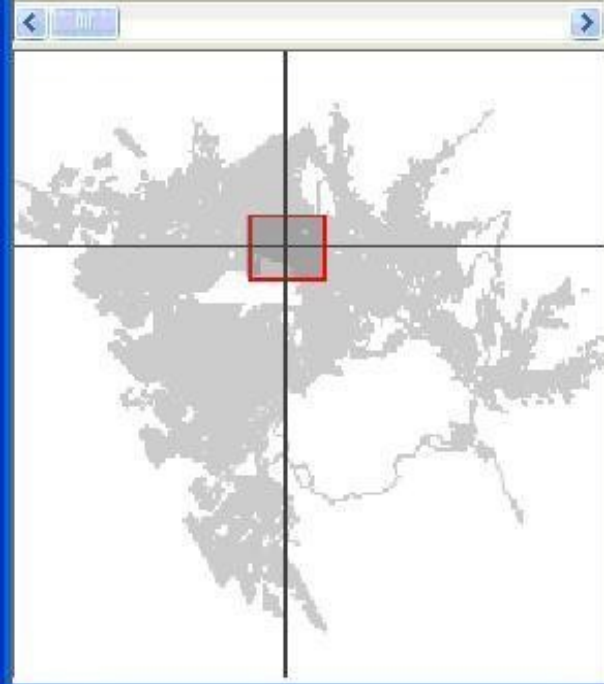
7. Llegada: **Alfonzo Ugarte**

Longitud:1.224,58

[Ver sobre el mapa](#)



- ruta1.shp
 - Default
- ruta2.shp
 - Default
- ruta3.shp
 - Default
- CEManana.shp
 - 0 - 427
 - 492 - 1.081
 - 1.194 - 2.474
- HospitalesDist6Alto.shp
 - Default
- MetropoliVias.shp
 - Default



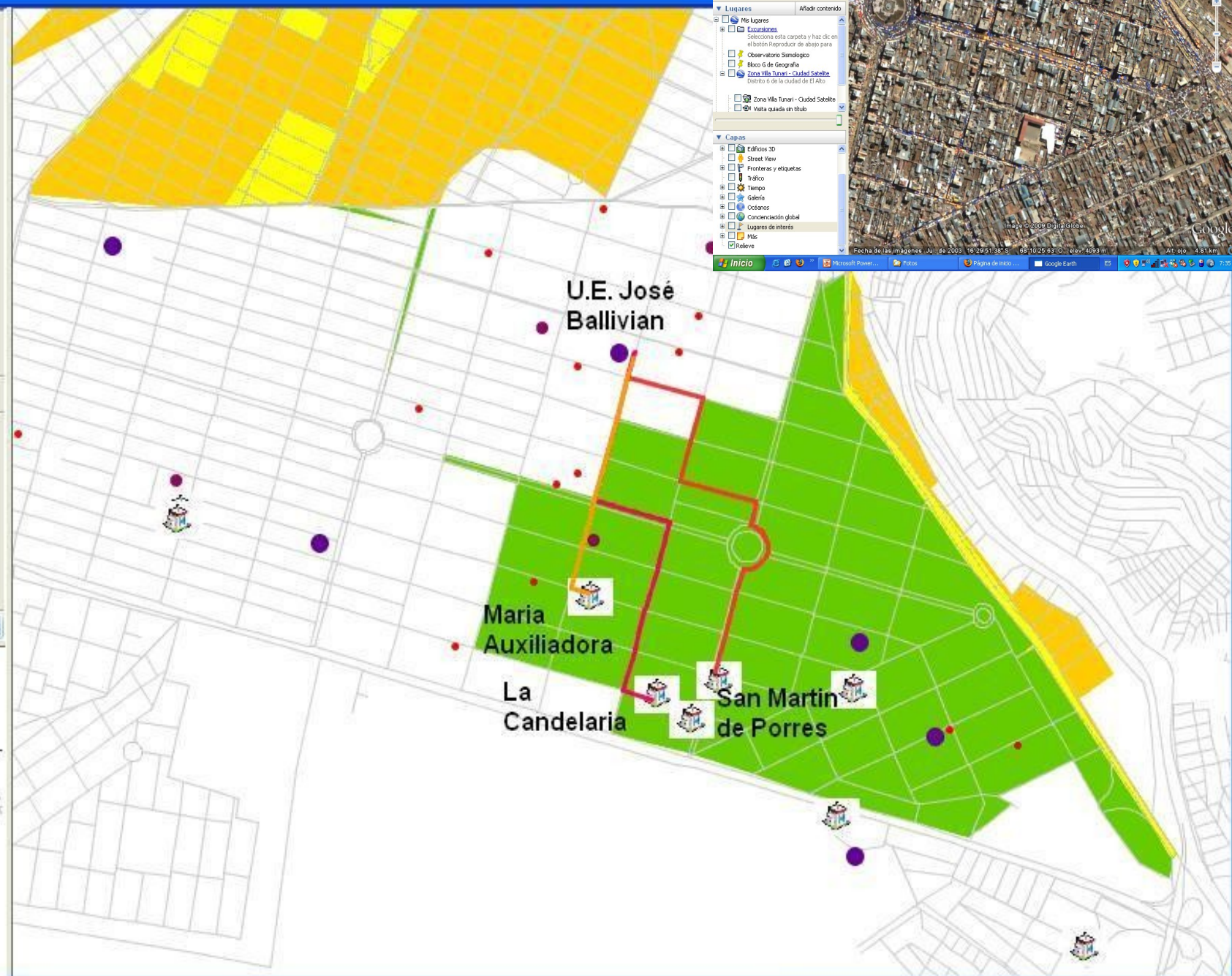
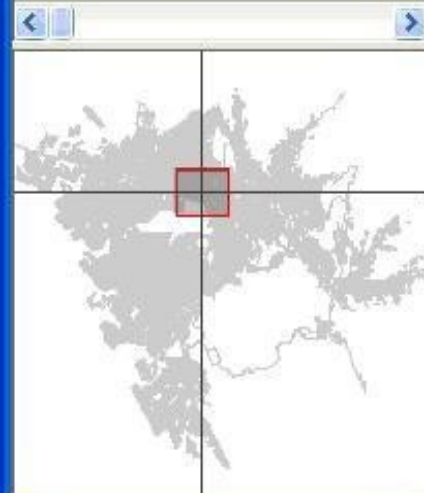
Construcción de escenarios de emergencia

B. Una emergencia ocurrida en la unidad educativa con mayor número de alumnos, un día jueves a las 15 hrs. en el distrito 6 de la ciudad de El Alto.



Vista : Coloquio

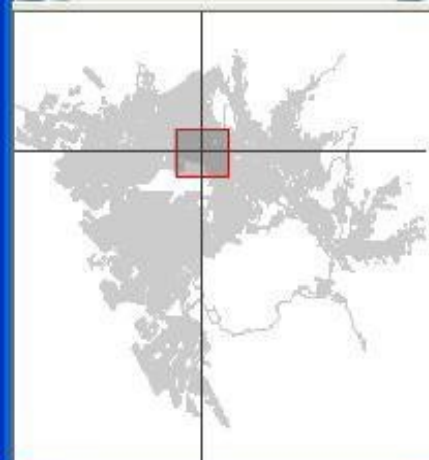
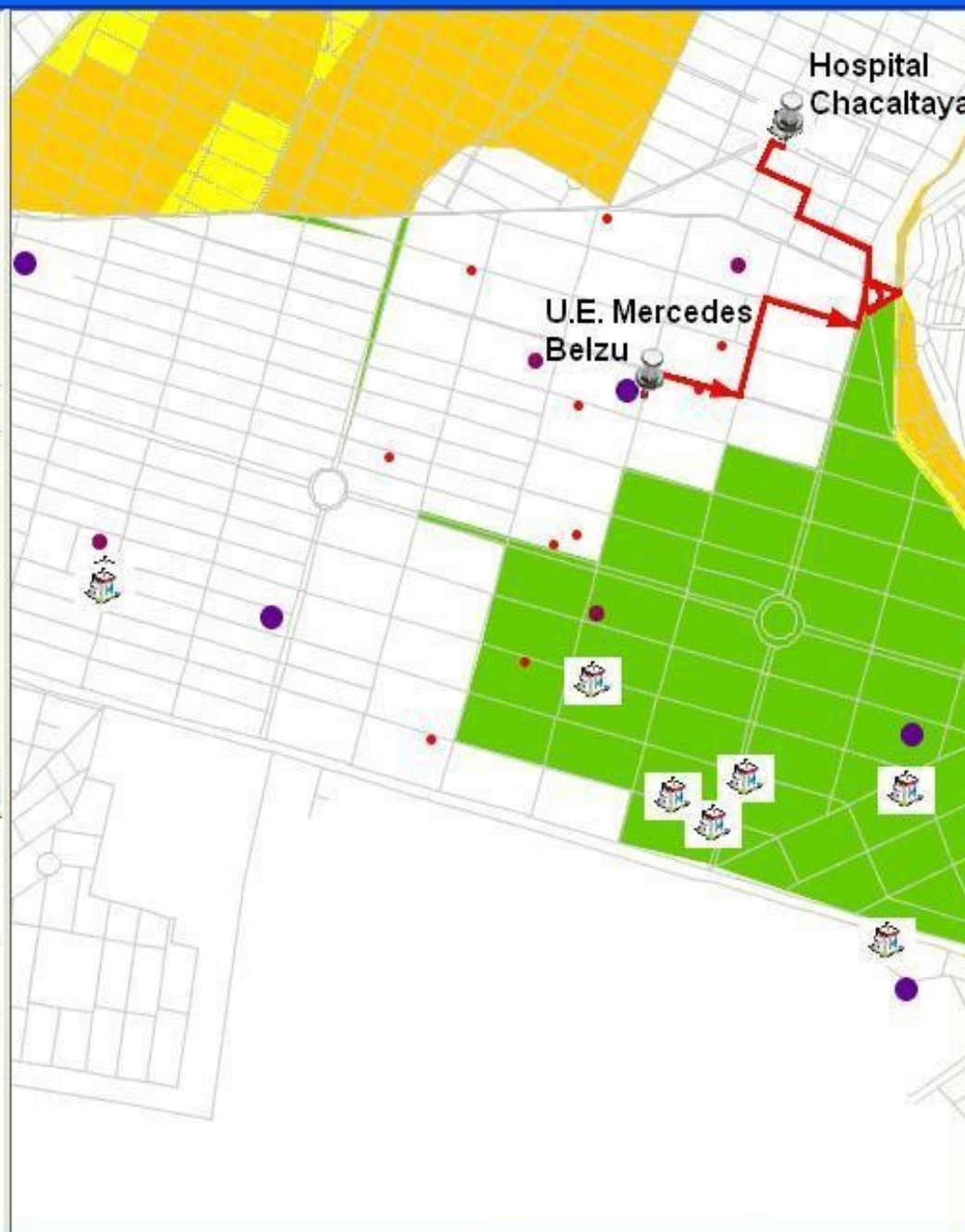
- ruta1.shp
- Default
- ruta2.shp
- Default
- ruta3.shp
- Default
- CEManana.shp
- Default
- 0 - 427
- 492 - 1.081
- 1.194 - 2.474
- HospitalesDist6Alto.shp
- Default
- MetropoliVias.shp**
- Default
- Acces_Reducida.shp
- Ferías en vía
- Ferías y barro
- Vías de tierra (barro)





Vista : Coloquio

ruta1.shp
 ruta2.shp
 ruta3.shp
 CETarde.shp
 ● 0 - 557
 ● 687 - 2.108
 ● 8.500 - 8.500
 HospitalesDist6Alto.shp
 Default
 MetropoliVias.shp
 Default
 Acces_Reducida.shp
 Ferias en vía
 Ferias y barro
 Vias de tierra (barro)



Informe de la ruta calculada

Informe de Ruta:Nisthaus-Illimani

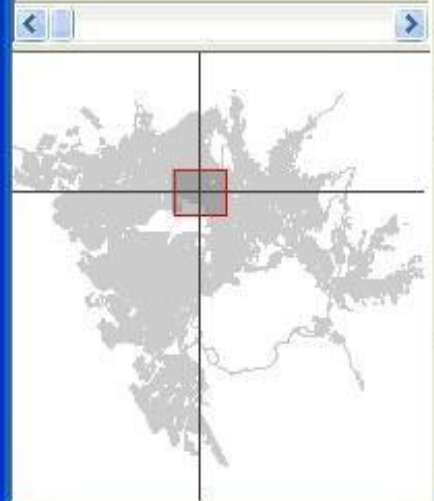
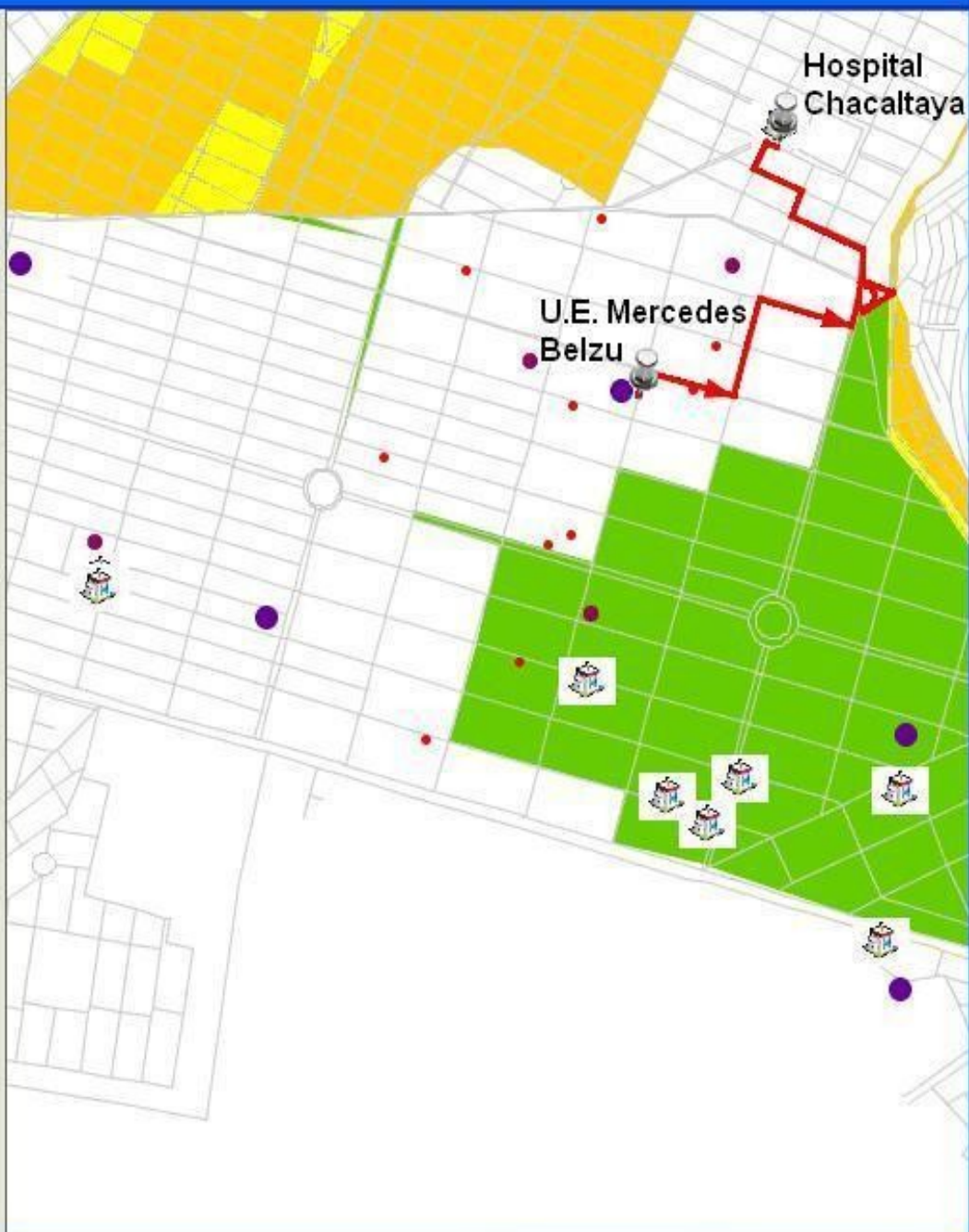
Salida desde: **Nisthaus**Llegada a: **Illimani**Longitud total del trayecto: **1.555,01**

1. Salir de: **Nisthaus**
[Ver sobre el mapa](#)
- 2 Continúe por **Nisthaus** durante 55,18 y gire a la **derecha** por **Sargento Carrasco**
 Distancia acumulada:55,18
[Ver sobre el mapa](#)
- 3 Continúe por **Sargento Carrasco** durante 208,26 y gire a la **izquierda** por **Fournier**
 Distancia acumulada:263,44
[Ver sobre el mapa](#)
- 4 Continúe por **Fournier** durante 219,81 y gire a la **derecha** por **Rafael Pabón**
 Distancia acumulada:483,25
[Ver sobre el mapa](#)
- 5 Continúe por **Rafael Pabón** durante 216,37 y gire a la **izquierda** por **Alfonzo Ugarte**
 Distancia acumulada:699,62



Vista : Coloquio

- ruta1.shp
- ruta2.shp
- ruta3.shp
- CETarde.shp
 - 0 - 557
 - 687 - 2.108
 - 8.500 - 8.500
- HospitalesDist6Alto.shp
- Default
- MetropoliVias.shp
 - Default
 - Acces_Reducida.shp
 - Ferias en vía
 - Ferias y barro
 - Vias de tierra (barro)



Informe de la ruta calculada

- durante 67,72 y gire a la **izquierda** por **Ingavi**
 Distancia acumulada:1.112,42
[Ver sobre el mapa](#)

- 14 Continúe por **Ingavi** durante 176,11 y gire a la **derecha** por **5 de Agosto**
 Distancia acumulada:1.288,53
[Ver sobre el mapa](#)

- 15 Continúe por **5 de Agosto** durante 59,62 y gire a la **izquierda** por **Sucre**
 Distancia acumulada:1.348,15
[Ver sobre el mapa](#)

- 16 Continúe por **Sucre** durante 119,43 y gire a la **derecha** por **Eduardo Avaroa**
 Distancia acumulada:1.467,57
[Ver sobre el mapa](#)

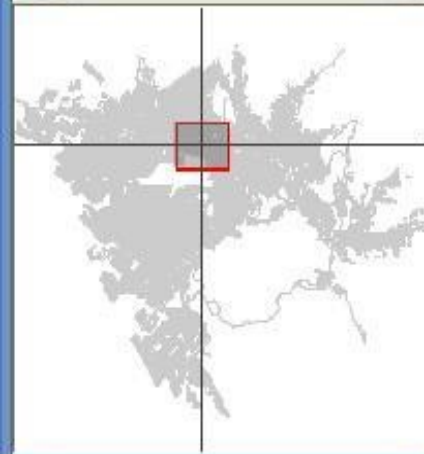
- 17 Continúe por **Eduardo Avaroa** durante 63,36 y gire a la **derecha** por **Illimani**
 Distancia acumulada:1.530,92
[Ver sobre el mapa](#)

- 17. Llegada: **Illimani**
 Longitud:1.555,01
[Ver sobre el mapa](#)



Vista : Coloquio

- ruta1a.shp
- ruta1.shp
- ruta2.shp
- ruta3.shp
- CETarde.shp
 - 0 - 557
 - 687 - 2.108
 - 8.500 - 8.500
- HospitalesDist6Alto.shp
- Default
- MetropoliVias.shp**
 - Default
 - Acces_Reducida.shp
 - Ferias en vía
 - Ferias y barro
 - Vias de tierra (barro)



Informe de la ruta calculada

Informe de Ruta:Nisthaus-Adolfo Garcia o Balboa

Salida desde: **Nisthaus**
 Llegada a: **Adolfo Garcia o Balboa**
 Longitud total del trayecto: **1.752,59**

1. Salir de: **Nisthaus**
[Ver sobre el mapa](#)

- 2 Continúe por **Nisthaus** durante 55,26 y gire a la **derecha** por **Cap. R. Vargas**
 Distancia acumulada:55,26
[Ver sobre el mapa](#)

- 3 Continúe por **Cap. R. Vargas** durante 621,34 y gire a la **izquierda** por **La Paz**
 Distancia acumulada:676,59
[Ver sobre el mapa](#)

- 4 Continúe por **La Paz** durante 293,38 y gire a la **derecha** por **Plaza La Paz**
 Distancia acumulada:969,97
[Ver sobre el mapa](#)

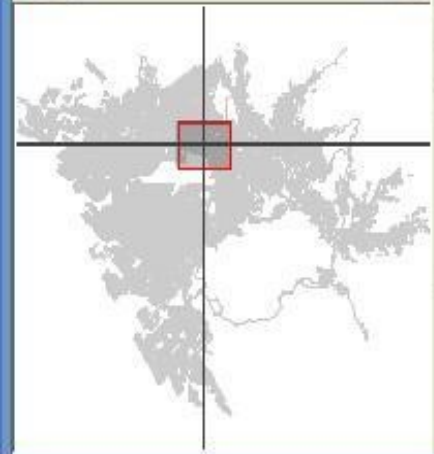
- 5 Continúe por **Plaza La Paz** durante 69,76 y gire a la **derecha** por **16 de Julio**
 Distancia acumulada:1.039,73
[Ver sobre el mapa](#)

- 6 Continúe por **16 de Julio** durante 165,85 y gire a



Vista : Coloquio

- ruta1a.shp
- ruta1.shp
- ruta2.shp
- ruta3.shp
- CETarde.shp
 - 0 - 557
 - 687 - 2.108
 - 8.500 - 8.500
- HospitalesDist6Alto.shp
- Default
- MetropoliVias.shp**
 - Default
 - Acces_Reducida.shp
 - Ferias en vía
 - Ferias y barro
 - Vias de tierra (barro)

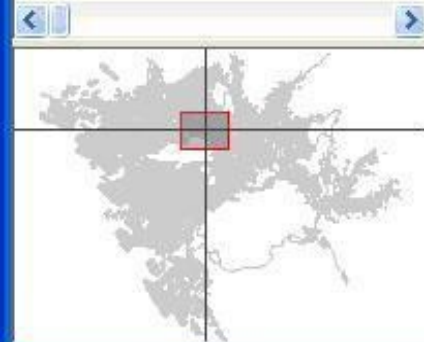


Informe de la ruta calculada

- Distancia acumulada: 0,00
- [Ver sobre el mapa](#)
-
- ➔ 4 Continúe por **La Paz** durante 293,38 y gire a la **derecha** por **Plaza La Paz**
 Distancia acumulada: 969,97
- [Ver sobre el mapa](#)
-
- ➔ 5 Continúe por **Plaza La Paz** durante 69,76 y gire a la **derecha** por **16 de Julio**
 Distancia acumulada: 1.039,73
- [Ver sobre el mapa](#)
-
- ↶ 6 Continúe por **16 de Julio** durante 165,85 y gire a la **izquierda** por **Hernani**
 Distancia acumulada: 1.205,58
- [Ver sobre el mapa](#)
-
- ➔ 7 Continúe por **Hernani** durante 71,35 y gire a la **derecha** por **25 de Mayo**
 Distancia acumulada: 1.276,93
- [Ver sobre el mapa](#)
-
- ↶ 8 Continúe por **25 de Mayo** durante 209,18 y gire a la **izquierda** por **Adolfo Garcia o Balboa**
 Distancia acumulada: 1.486,11
- [Ver sobre el mapa](#)
-
- ▶ 8. Llegada: Adolfo Garcia o Balboa
 Longitud: 1.752,59
- [Ver sobre el mapa](#)



- ruta2a.shp
 - Default
- ruta1a.shp
 - Default
- ruta1.shp
- ruta2.shp
- ruta3.shp
- CETarde.shp
 - 0 - 557
 - 687 - 2.108
 - 8.500 - 8.500
- HospitalesDist6Alto.shp
- Default
- MetropoliVias.shp**
 - Default
- Acces_Reducida.shp
 - Ferias en vía
 - Ferias y barro
 - Vias de tierra (barro)



Resultados

Los escenarios de emergencia A y B cambian según su accesibilidad.

Las alternativas para la atención de las emergencias, en el escenario B, se reducen a dos.

El tiempo y la distancia para la atención rápida se duplica en un escenario de difícil acceso.

Conclusiones

Las dimensiones de espacio y tiempo son importantes a tomar en cuenta en el análisis de redes para la atención de emergencias.

La aparente seguridad de un elemento sensible puede cambiar según el acceso.

La aplicación de la extensión piloto de redes de gvSIG es una herramienta útil para construir escenarios que identifiquen las rutas de evacuación en una situación de crisis o para la preparación en casos de emergencia.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!

<http://vulnerabilidadlapaz.blogspot.com>
jnunezvillalba@gmail.com
alfredo.nunez@alu.uah.es