



# MAPAS ESTÁTICOS CON ggmap

**Sergio Ramos Herrera**

[sergiorhe@hotmail.com](mailto:sergiorhe@hotmail.com)

UJAT-DACBiol

Este tutorial básico tiene como objetivo representar en un mapa seis sitios en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, dónde, tentativamente se desea conocer la calidad del aire. La tabla I contiene las coordenadas geográficas de los sitios de interés y una identificación del sitio.

Tabla I. Ubicación de sitios en Villahermosa

Lugar	Latitud	Longitud	ID
DACBiol	17.990105	-92.973722	DACB
SEP	17.987129	-92.939609	SEP
Zona Centro	17.988362	-92.918668	ZC
Tabasco 2000	18.001463	-92.944559	T200
Mercado Público	17.997726	-92.913820	MP
UJAT-Unidad Central	18.008205	-92.924488	UC

La visualización se hará en R (versión 3.3.2) con los paquetes *ggplot2* y *ggmap*. Los pasos que deben seguirse son los siguientes:

**Paso 1.** Los datos de la tabla I pueden guardarse en un archivo de texto plano. En este tutorial se guardaron como *Sitios\_Vhsa.txt* usando el *bloc* de notas (Figura 1).

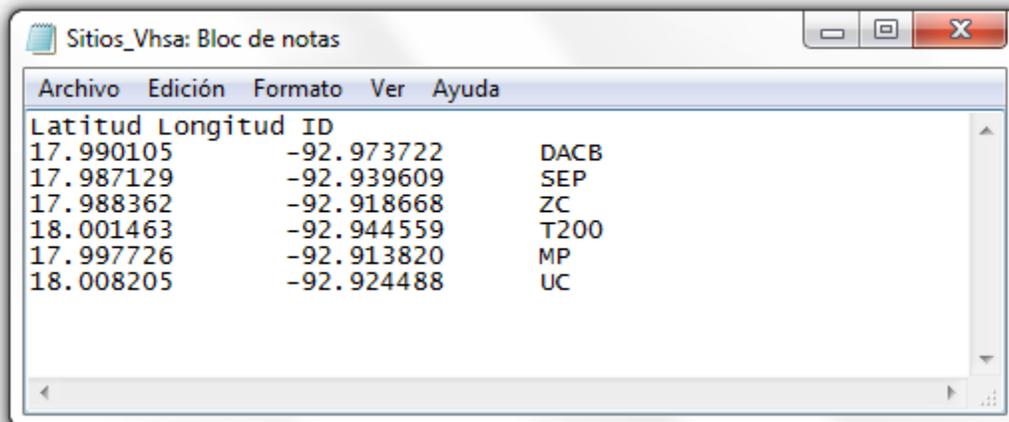


Figura 1. Archivo en bloc de notas con los datos de los sitios de interés.



**Paso 2.** Cargar las librerías **ggplot** y **ggmap** con la función **library()**. Estas librerías contienen funciones para llamar mapas (por ejemplo de google) y agregarles capas con información adicional. Ambos paquetes deben estar instalados previamente.

```
> library(ggplot2)
> library(ggmap)
```

**Paso 3.** Cargar el archivo de datos *Sitios\_Vhsa.txt* a la sesión de trabajo en R. el archivo se carga con la función **read.table(nombre\_archivo.\*etensión, header=TRUE)**. La opción **header=TRUE** indica que la primera fila del archivo se asocia con el nombre de las variables contenidas. En el ejemplo, los datos en el archivo de sitios se guardaron en la variable *Sitios* en la sesión en R. Al teclear *Sitios* de nuevo puede comprobar su valor.

```
> Sitios=read.table("Sitios_Vhsa.txt", header=TRUE)
> Sitios
```

```
  Latitud Longitud ID
1 17.99010 -92.97372 DACB
2 17.98713 -92.93961 SEP
3 17.98836 -92.91867 ZC
4 18.00146 -92.94456 T200
5 17.99773 -92.91382 MP
6 18.00821 -92.92449 UC
```

**Paso 4.** Se prepara el mapa. Antes de ver el mapa hay que elegir una coordenada central del sitio de representación. Dicha coordenada central puede obtenerse de las coordenadas geográficas de los sitios como el valor promedio de las longitudes y latitudes o puede proporcionarse directamente mediante *Google Earth*.

```
> lon=mean(range(Sitios$Longitud))
> lat=mean(range(Sitios$Latitud))
```

La función **get\_map()** consulta las fuentes de los mapas: Google Maps (*google*), OpenStreetMap (*osm*) o Stamen Maps (*stamen*). La opción por default es *google* y puede cambiarse con la opción *source*. Los argumentos básicos de **get\_map** son *location* y *zoom* que son la coordenada del punto central y el grado de acercamiento. Finalmente la visualización se logra con la función **ggmap()** (Figura 2).

```
> vhsa_mapa=get_map(location=c(lon, lat), zoom=13)
> ggmap(vhsa_mapa)
```

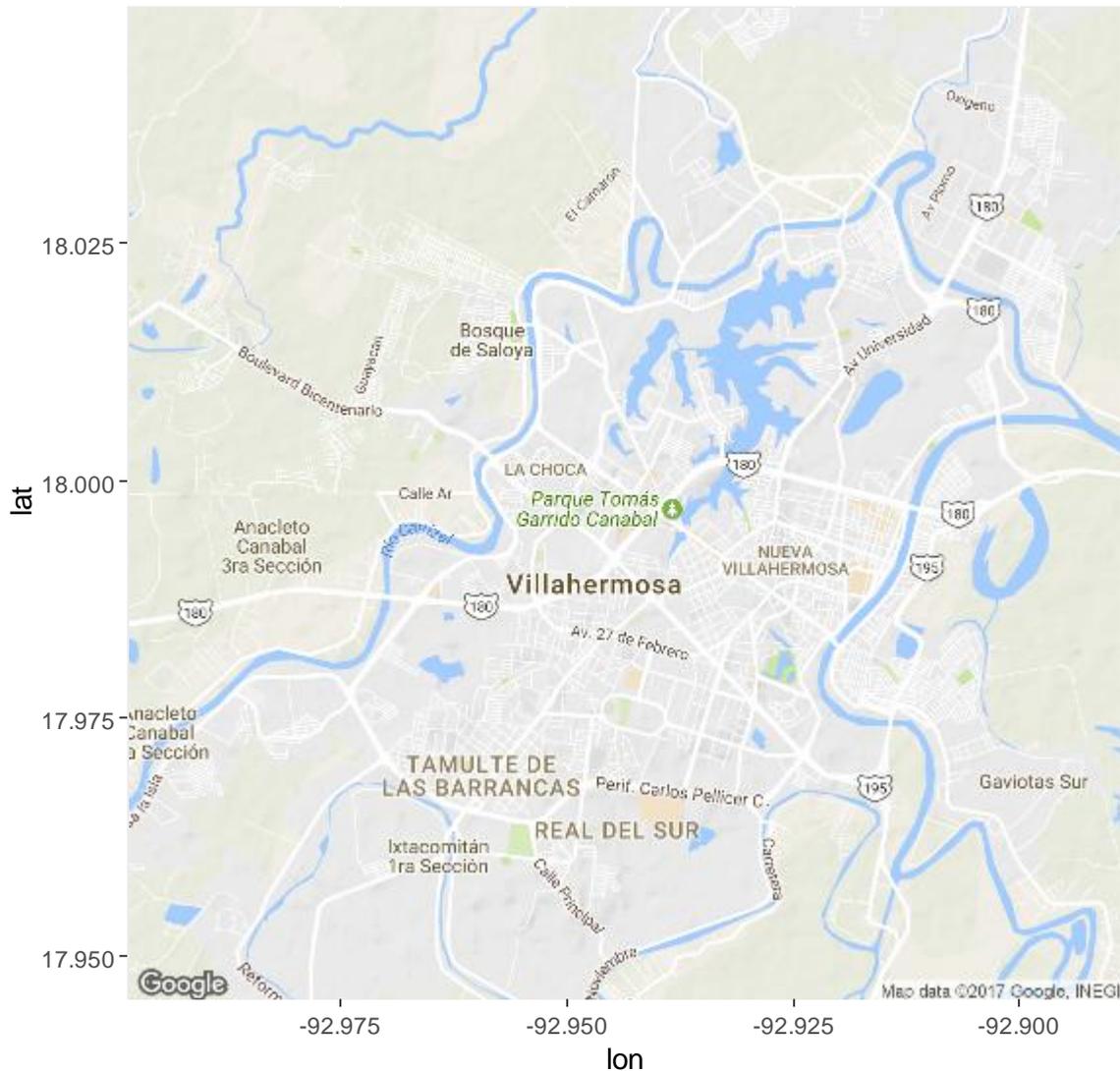


Figura 2. Mapa tipo “roadmap” de Villahermosa, Tabasco.

La función **get\_map()** tiene la opción *maptype* que da el tipo de mapa. Los valores disponibles son: “roadmap”, “satellite”, “watercolor”. Si cambia el valor de esa opción a “satélite” obtiene el mapa de la figura 3.

```
> vhsa_mapa=get_map(location=c(lon, lat), zoom=13, maptype="satellite")  
> ggmap(vhsa_mapa)
```

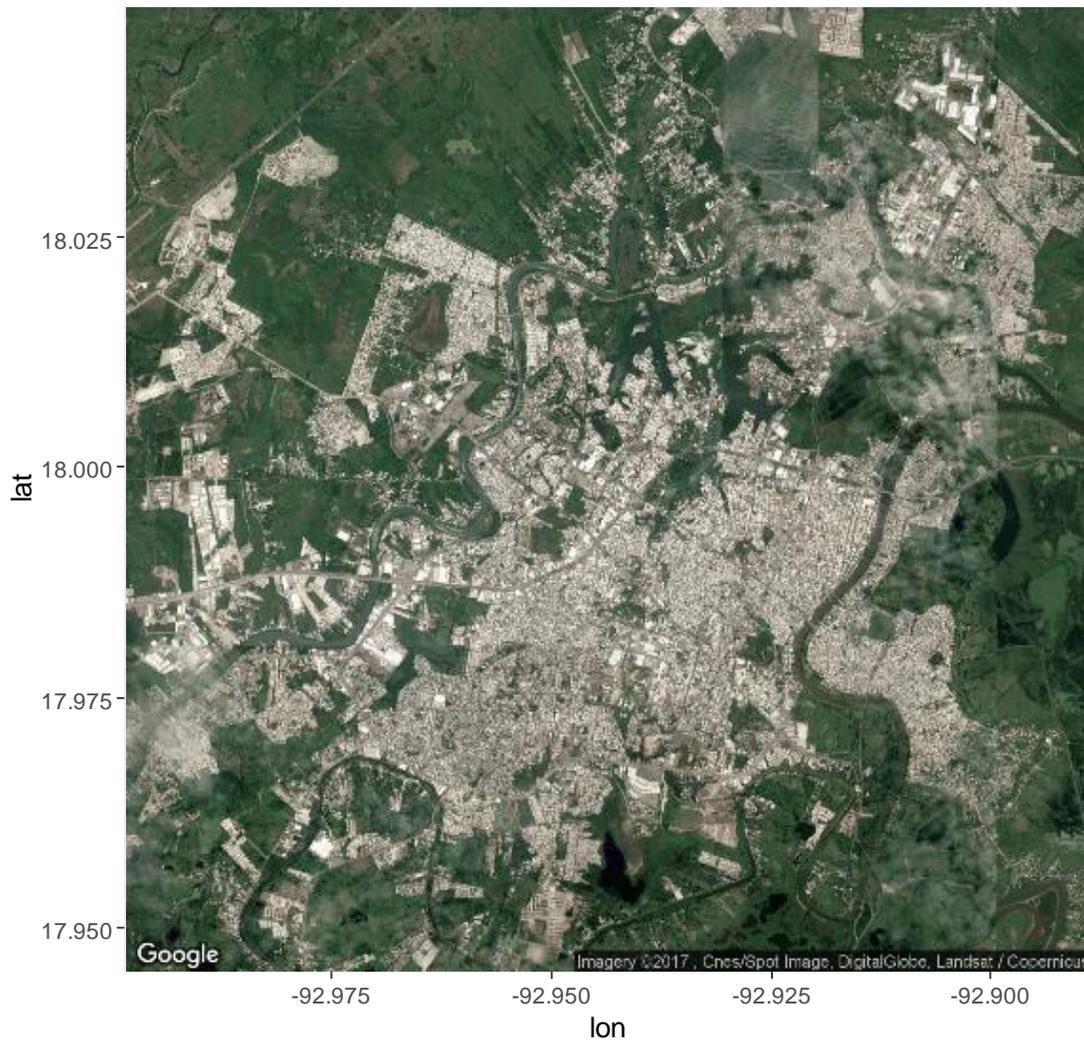


Figura 3. Mapa tipo “satellite” de Villahermos, Tabasco.

**Paso 5.** Representación de sitios en el mapa base. Para visualizar en el mapa los sitios de interés se usa la función `geom_point()`. Esta función actúa agregando una capa de puntos al mapa base (Figura 4). Las opciones típicas de `geom_point()` se describen a continuación:

- La opción `aes` que es necesaria para definir la localización de los puntos y otros aspectos estéticos como el color. Aquí deben especificarse la longitud y latitud de los datos
- La opción `alpha` que es un nivel de transparencia de los puntos a representar.
- La opción `shape` puede tomar valores entre 0 y 23. Define el aspecto del punto: círculo, triángulo, etcétera.
- La opción `zoom` puede tomar valores enteros entre 3 y 21. Es como si acercara la vista del satélite (`zoom`→21) o la alejara (`zoom`→3).
- La opción `data` hace referencia a la data frame que contiene las longitudes y latitudes de los sitios.



```
> vhsa_mapa=get_map(location=c(lon, lat), zoom=13, maptype="roadmap")
> ggmap(vhsa_mapa) +
  geom_point(aes(Longitud, Latitud, colour=ID), alpha=0.3, size=5, shape=19, data=Sitios)
```

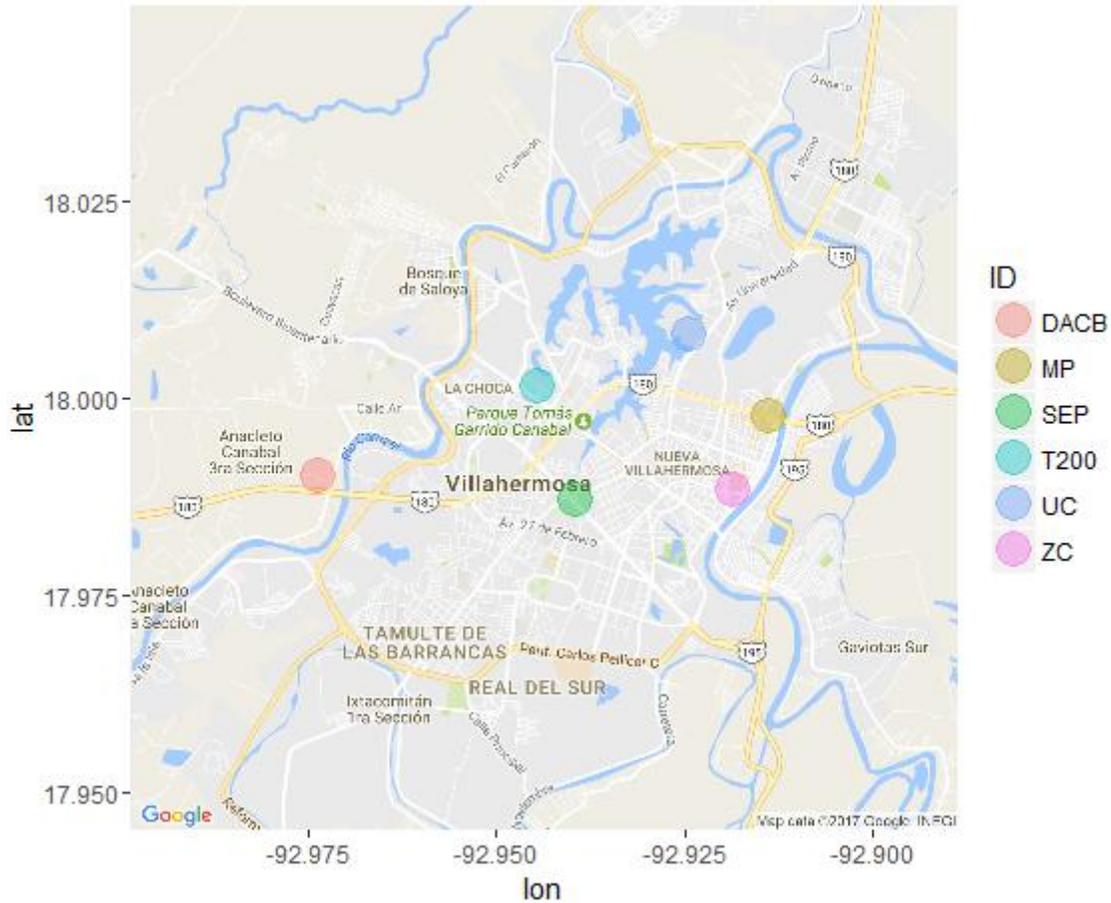


Figura 4. Mapa de Villahermosa con sitios de interés.

Para obtener el mapa de la figura 5 en la función `get_map` se cambia los valores de las opciones `maptype` y `source` por `watercolor` y `stamen`.

```
> vhsa_mapa=get_map(location=c(lon, lat), zoom=13, maptype="watercolor", source="stamen")
> ggmap(vhsa_mapa) +
  geom_point(aes(Longitud, Latitud, colour=ID), size=3, shape=19, data=Sitios)
```

La figura 6 se obtiene si se sustituye `maptype="watercolor"` por `maptype="toner"` en `get_map`.

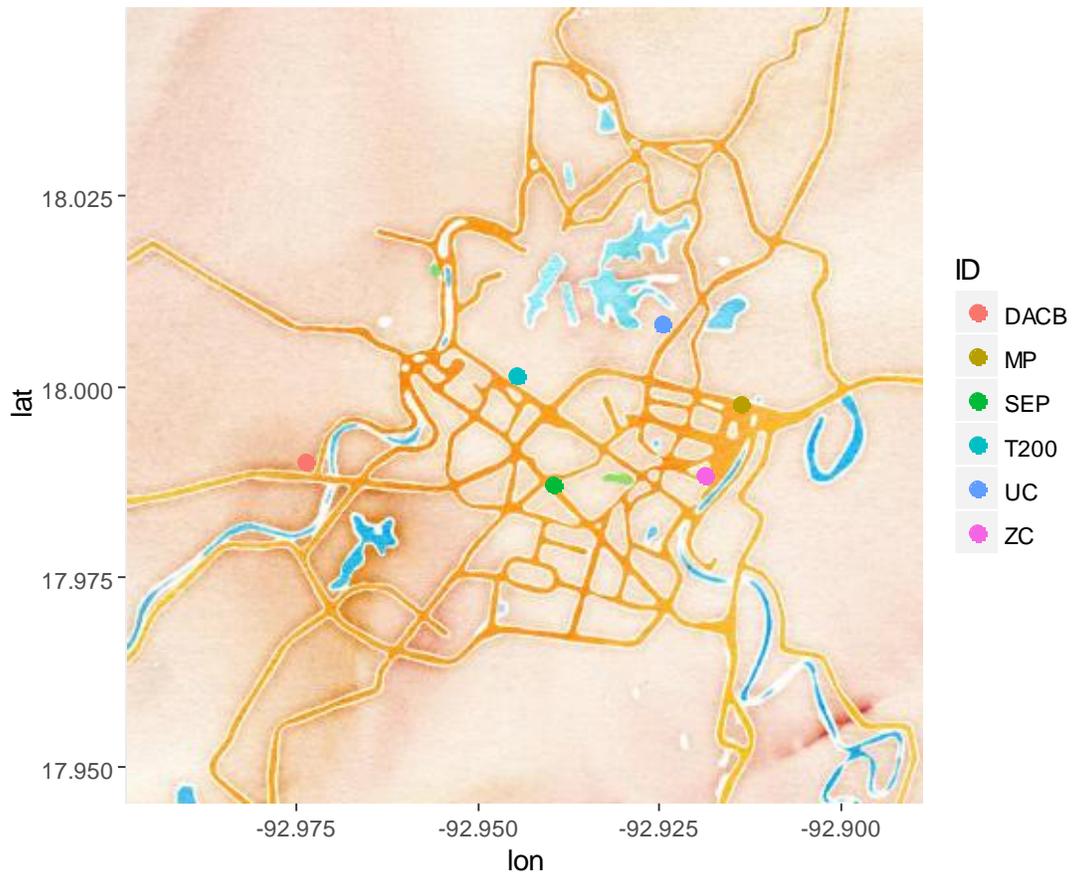


Figura 5. Mapa de Villahermosa con la opción watercolor.

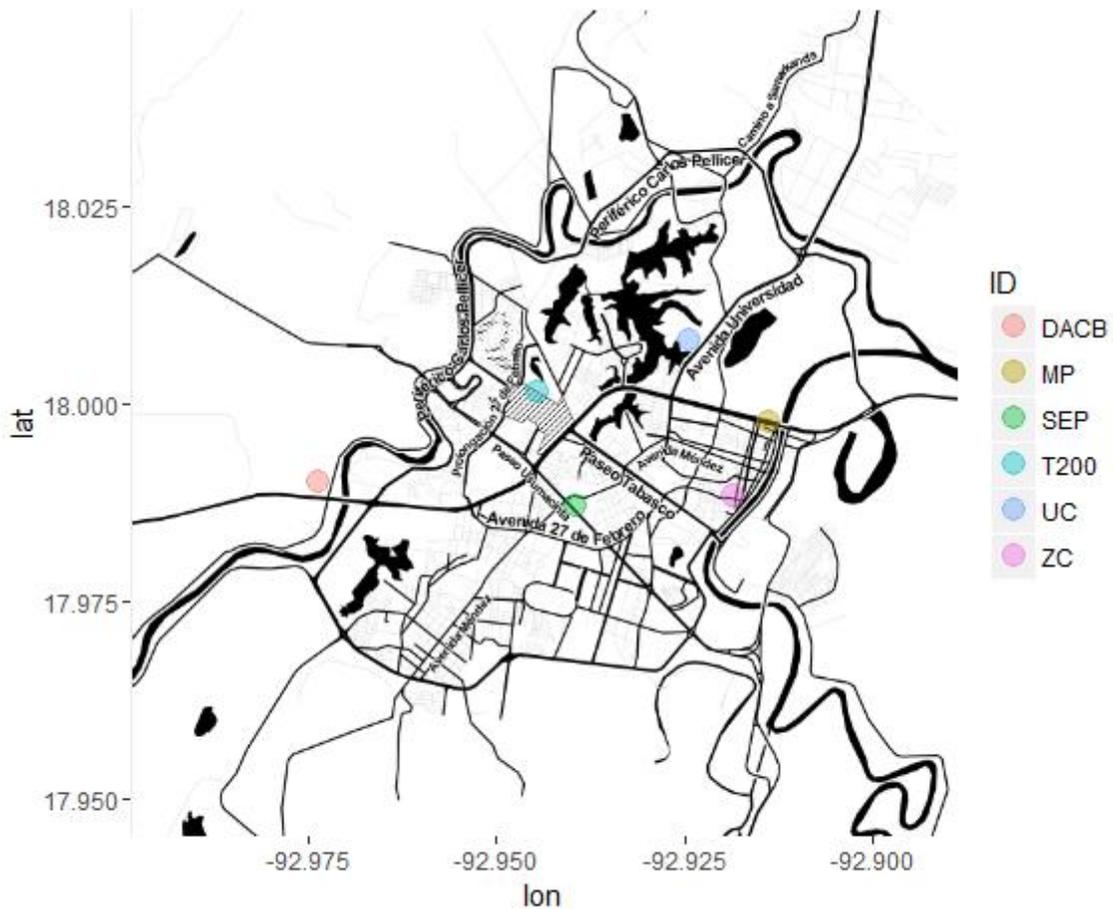


Figura 6. Mapa tipo toner de Villahermosa.

El paquete **ggplot** tiene varias funciones que agregan capas al mapa. Por ejemplo la función **geom\_text()** puede agregar la identificación de los sitios (ID en la base de datos) pero sobre el mapa y no como una escala como en la figuras 4 a 6. El resultado del código siguiente se muestra en la figura 7.

```
> ggmap(vhsa_mapa) +
  geom_point(aes(Longitud, Latitud, colour=ID), alpha=0.5, size=6, shape=19, data=Sitios,
  show.legend = FALSE)+
  geom_text(data=Sitios, aes(label=ID, x=Longitud, y=Latitud+0.004), size=3.0)
```

La opción **size** controla el tamaño de la letra o texto en **geom\_text**. Se puede cambiar el color del texto (negro por default) a otro con **colour="red"** dentro de **geom\_text**.

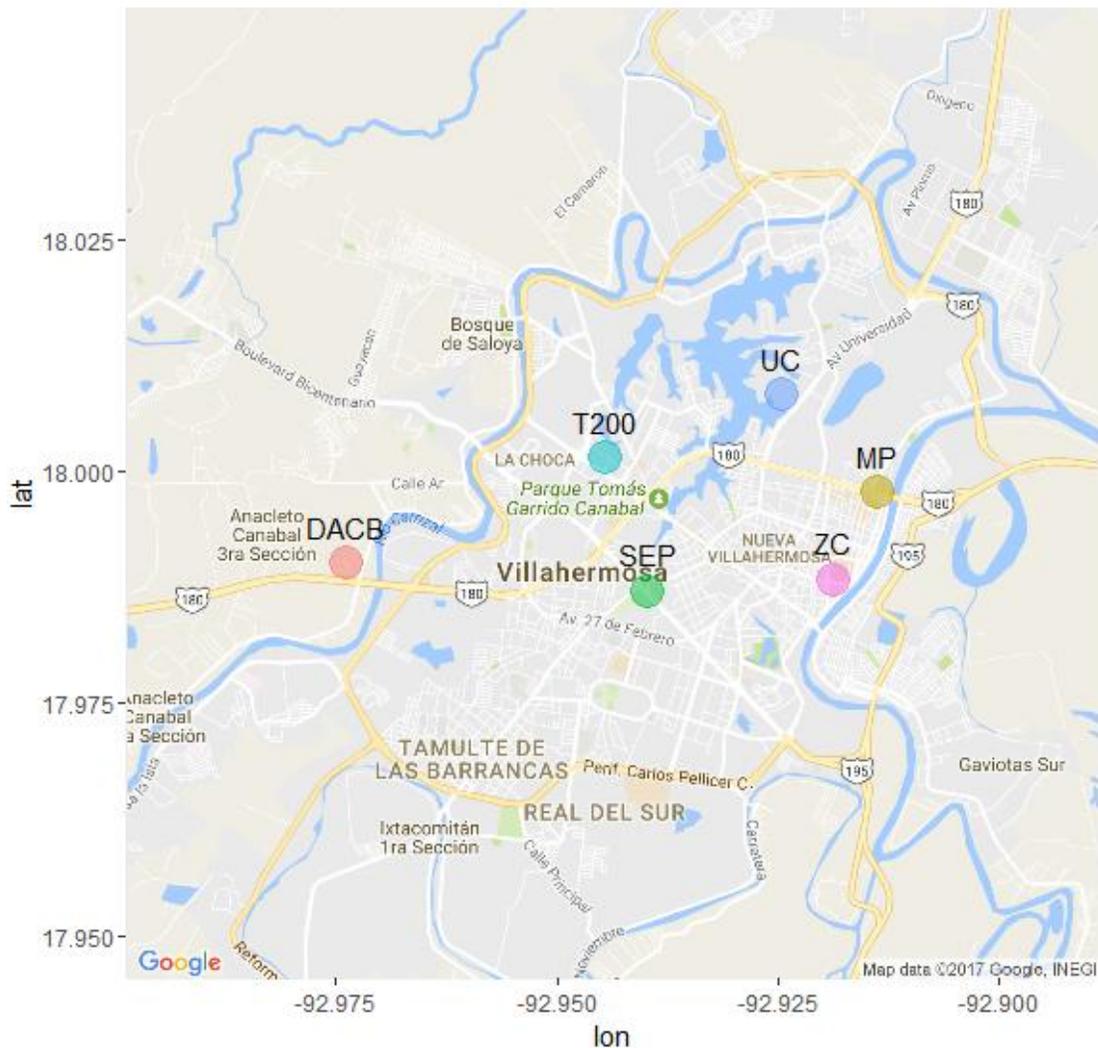


Figura 7. Sitios con leyendas sobre el mapa.

Para obtener la figura 8 corra la siguiente serie de líneas de código en R. En este caso se define una leyenda dentro del mapa.

```
> vhsa_mapa=get_map(location=c(lon, lat), zoom=13, maptype="roadmap")
> ggmap(vhsa_mapa,extent="normal") +
  geom_point(aes(Longitud, Latitud, colour=ID), alpha=0.5, size=6, shape=19, data=Sitios)+
  scale_fill_brewer (palette = "Set1", name = "Homies")+
  theme (legend.position = c(0.05, 0.05), legend.justification = c(0, 0),
  legend.background = element_rect(colour = F, fill = "white"),
  legend.key = element_rect (fill = F, colour = F), panel.grid.major = element_blank (),
  panel.grid.minor = element_blank (), axis.text = element_blank (),
  axis.title = element_blank (), axis.ticks = element_blank ())
```

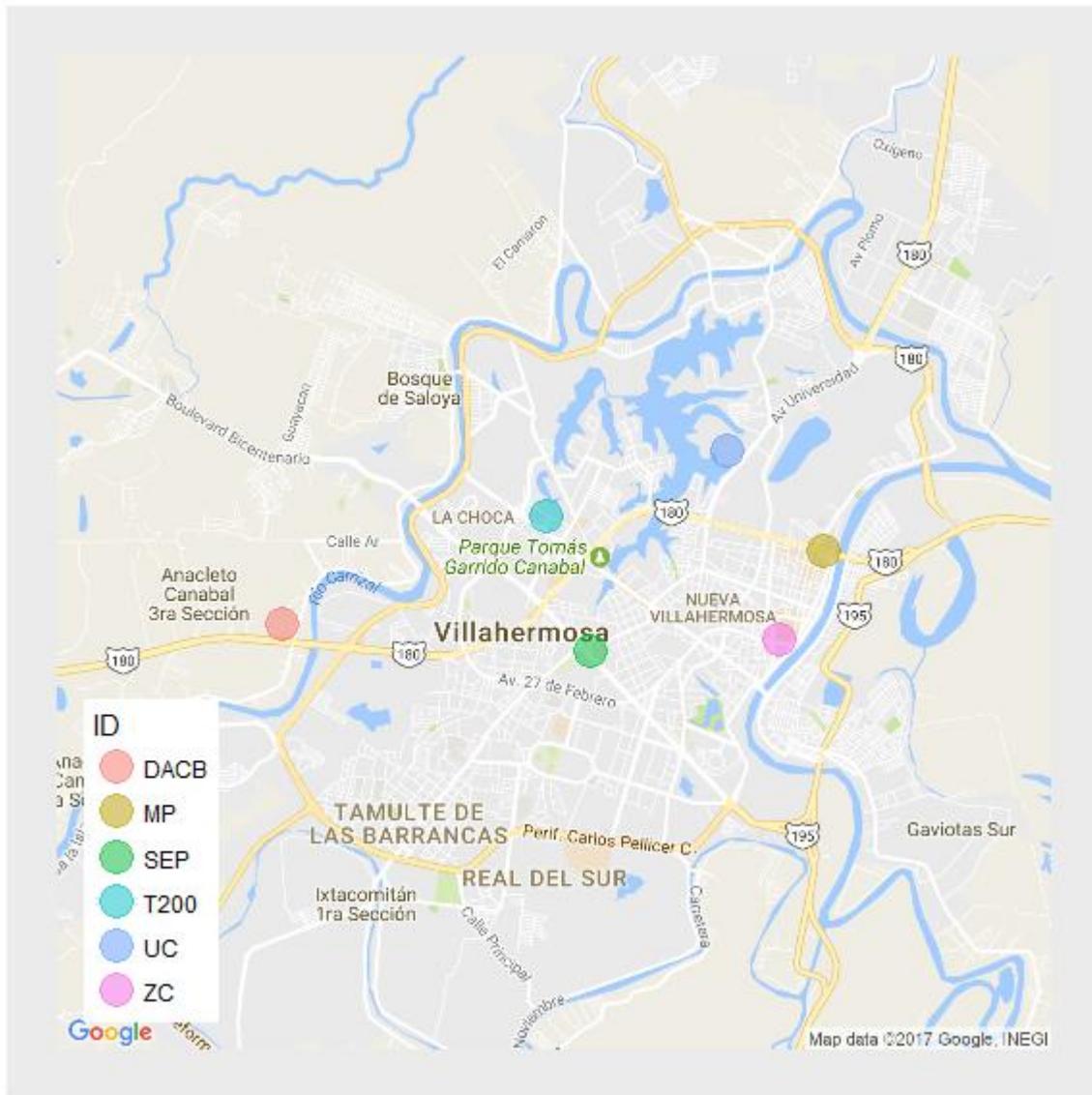


Figura 8. Sitios de interés con leyenda definida dentro del mapa.