

Ciudad de San Miguel de Tucumán

Homicidios: Identificando Hot Spots

Autor: Nelson Daniel Argañaraz

¿Qué es un Hot Spot?

Aunque no existe una definición común del término **hot spot** o puntos calientes, a menudo se suele denominar como un área que supera el número medio de **eventos delictivos** o donde el **riesgo de ser víctima** de un delito es **superior** a la media.

Las **estrategias** basadas en los hot spots o puntos calientes se configuran como una herramienta con **gran potencial técnico y analítico**, utilizada para **identificar** las principales áreas donde los cuerpos policiales deben centrar sus esfuerzos de **prevención y reducción del crimen y la delincuencia** (Chainey et al, 2008).

Según Sherman (1995) podemos definir un hot spot **como " lugares pequeños en los que la incidencia del delito es tan frecuente que es muy predecible, por lo menos durante un período de 1 año"**.

También podemos decir que son áreas urbanas no muy extensas, donde se comenten un elevado número de delitos y estables en el tiempo, por lo que su identificación establece buenos objetivos para la implementación de metodologías policiales y estrategias preventivas.

El presente estudio se centro en la **identificación** de hot spots en la ciudad de **San Miguel de Tucumán**, seleccionando como tipología delictiva los **homicidios** de carácter **doloso**.

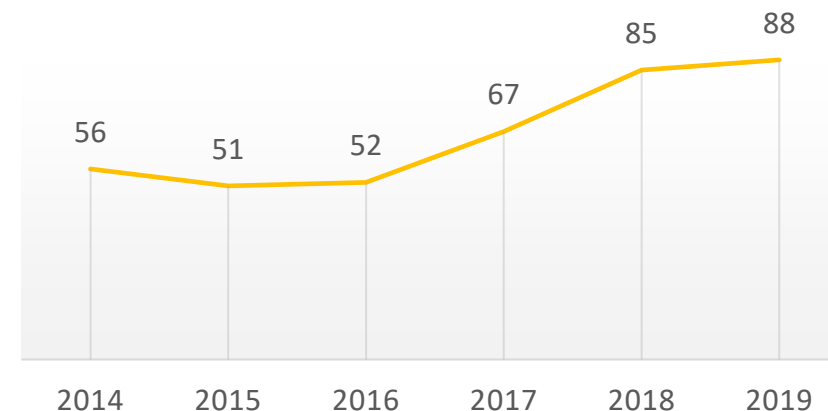
Homicidios en San Miguel de Tucumán: Introducción

- La provincia de **Tucumán** presenta niveles elevados de violencia. A pesar de los esfuerzos conjuntos de diferentes actores del sistema de justicia criminal para contrarrestar sus efectos, se hace necesario aun una articulación más sólida, interinstitucional e interdisciplinaria, para perfeccionar y fortalecer una estrategia de intervención de conjunto. Lamentablemente el año **2020** tiende a presentar tasas de homicidio similares a los de años recientes, tendencia persistente que se manifiesta de manera continua desde hace varios años.
- En particular el **homicidio**, pese a ser un hecho relativamente infrecuente comparado a otros delitos, tiene una enorme repercusión social, **impacta en la opinión pública y conmueve la vida ciudadana**.
- Dado que prácticamente es inexistente la **cifra negra** (es decir homicidios no denunciados) es considerado un **indicador confiable** para establecer el nivel de violencia en un territorio determinado.
- Incorporando esa perspectiva, se han analizando aquellos hechos que se han venido expresando como **homicidios violentos** en la ciudad de **San Miguel de Tucumán**, a lo largo de los últimos **siete años**. Su observación a través de un periodo de tiempo prolongado permite precisar determinadas características. A grandes rasgos, éstas son las siguientes:

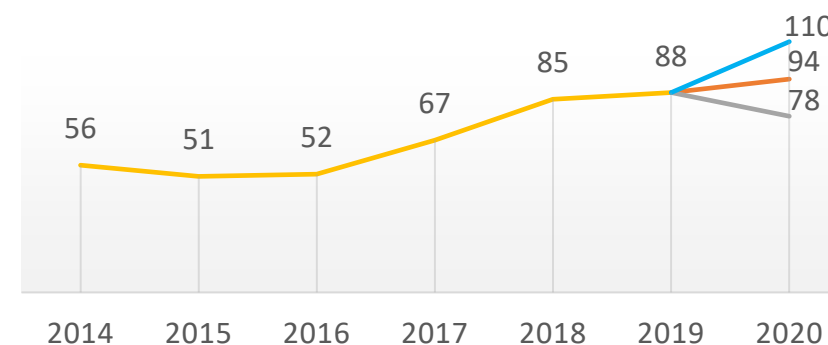
Características

- La mayoría de los homicidios han ocurrido en **áreas urbanas**. La ciudad de San Miguel de Tucumán, con sólo el 34 % de los habitantes de la provincia, concentra casi el **60% de los homicidios** registrados en la provincia de Tucumán en los años 2014 al 2020.
- **Evolución Anual:** Casi 400 muertes violentas causadas por incidentes diversos se han producido en esta ciudad en los años 2014 al 2019.
- Con respecto al año en curso, hasta el mes de septiembre se produjeron un total de **67** homicidios.
- **Previsión:** Se estima para el año **2020** un incremento cercano al **7%** con respecto al año 2019.

Evolución Anual



Previsión



Tasa cada 100.000 Habitantes

- La ciudad de San Miguel de Tucumán presenta niveles elevados de violencia, lo que se puede evidenciar en el Gráfico 1. La tasa de víctimas de Homicidios Dolosos pasó de 9,63 víctimas por 100.000 habitantes en 2014 a 14,62 víctimas cada 100.000 habitantes en 2019, lo que representa un incremento cercano al 52%.
- El año en curso presenta una tasa de 11,06 cada 100.000 habitantes hasta el mes de septiembre, con una previsión hasta fin de año cercana al **15,02** cada 100.000 habitantes.
- Con relación al comportamiento de la incidencia a nivel nacional, la Ciudad de San Miguel de Tucumán ha registrado una tendencia en aumento, con tasas muy por encima de la media nacional. (Ver Grafico 2)

Grafico 1. San Miguel de Tucumán

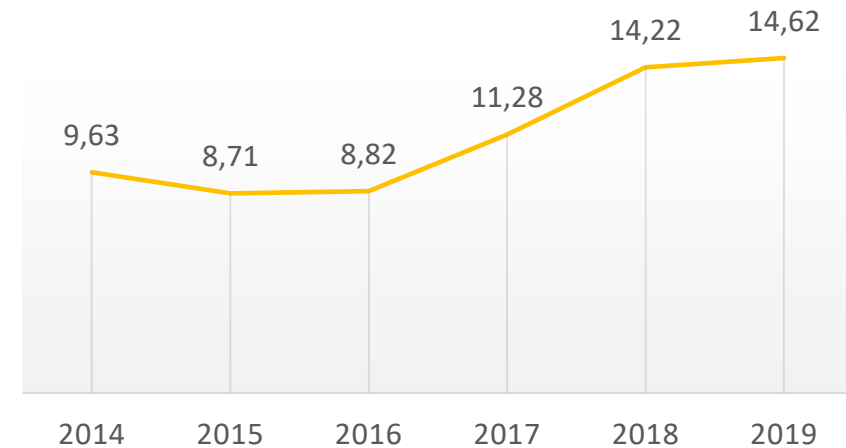
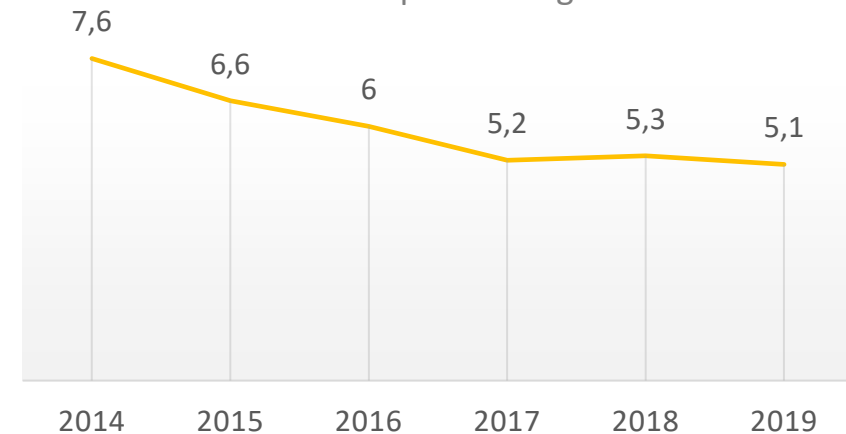
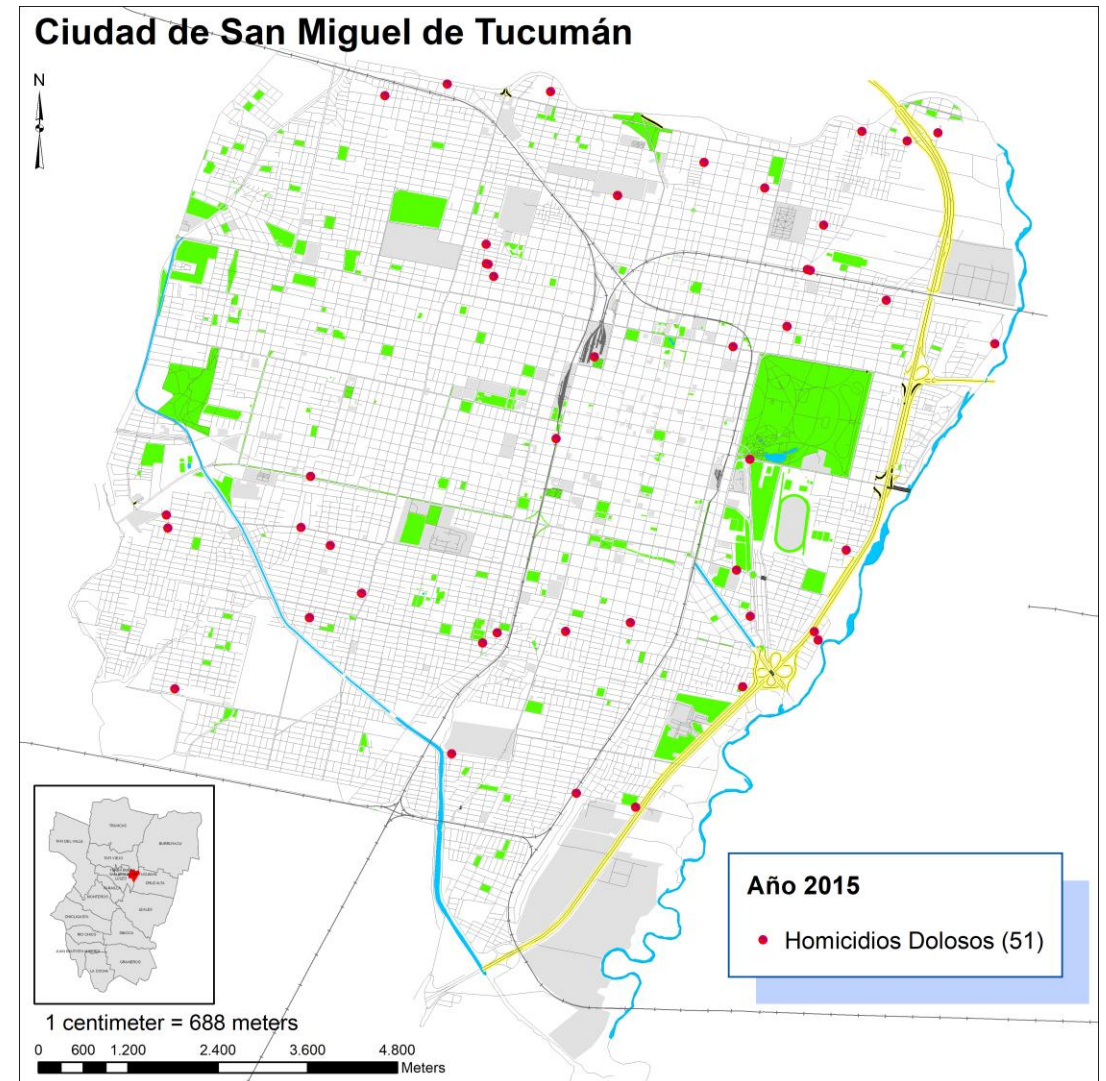
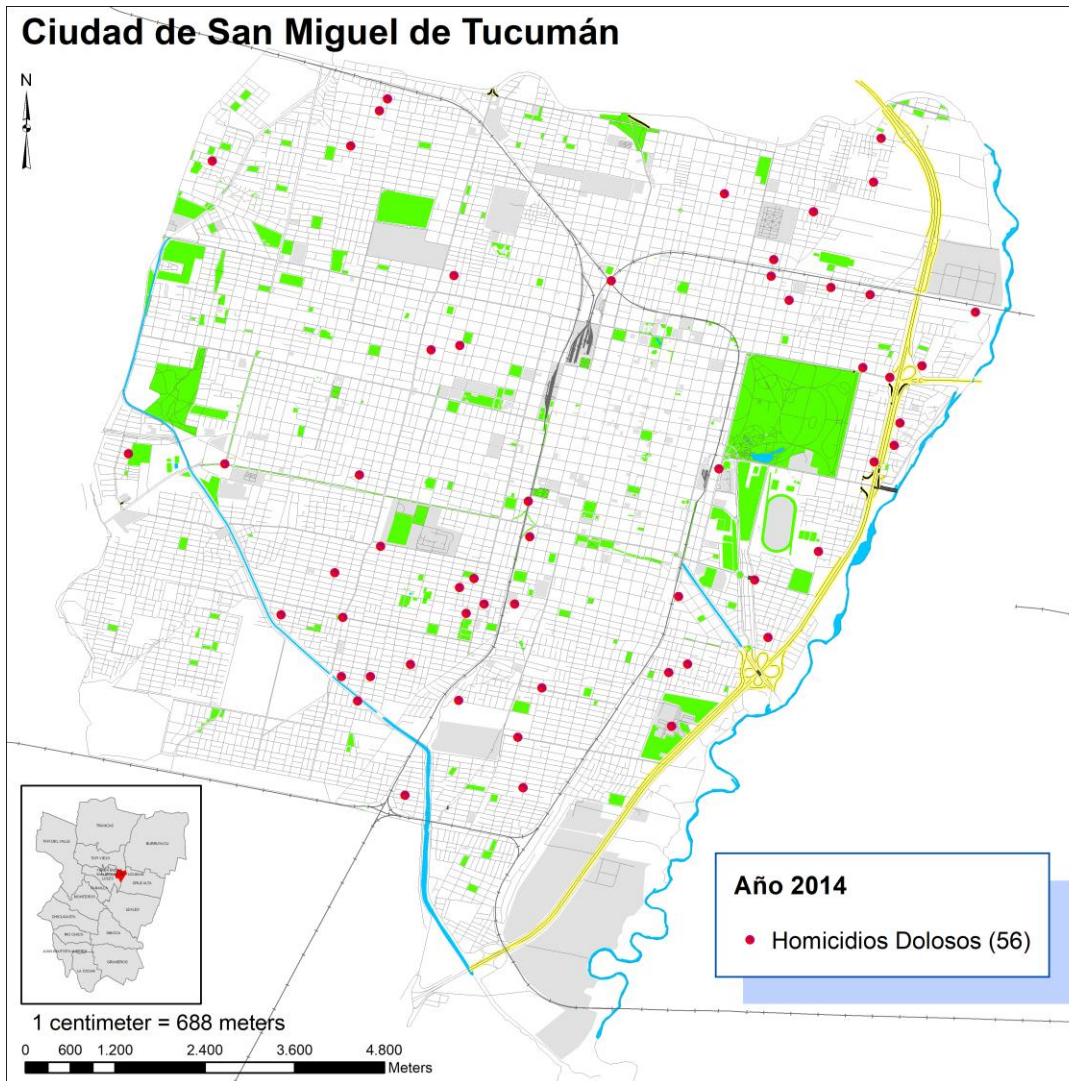
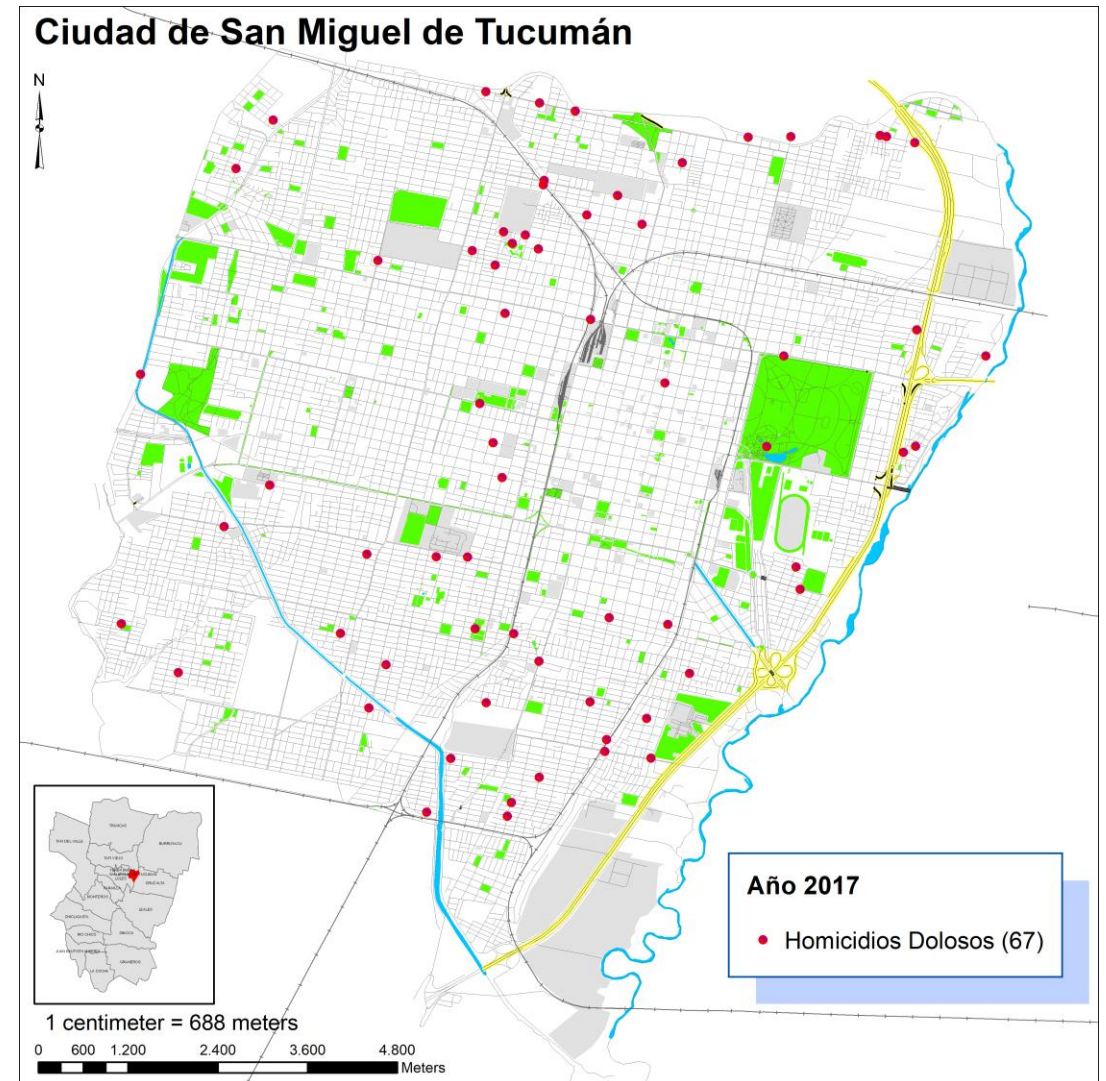
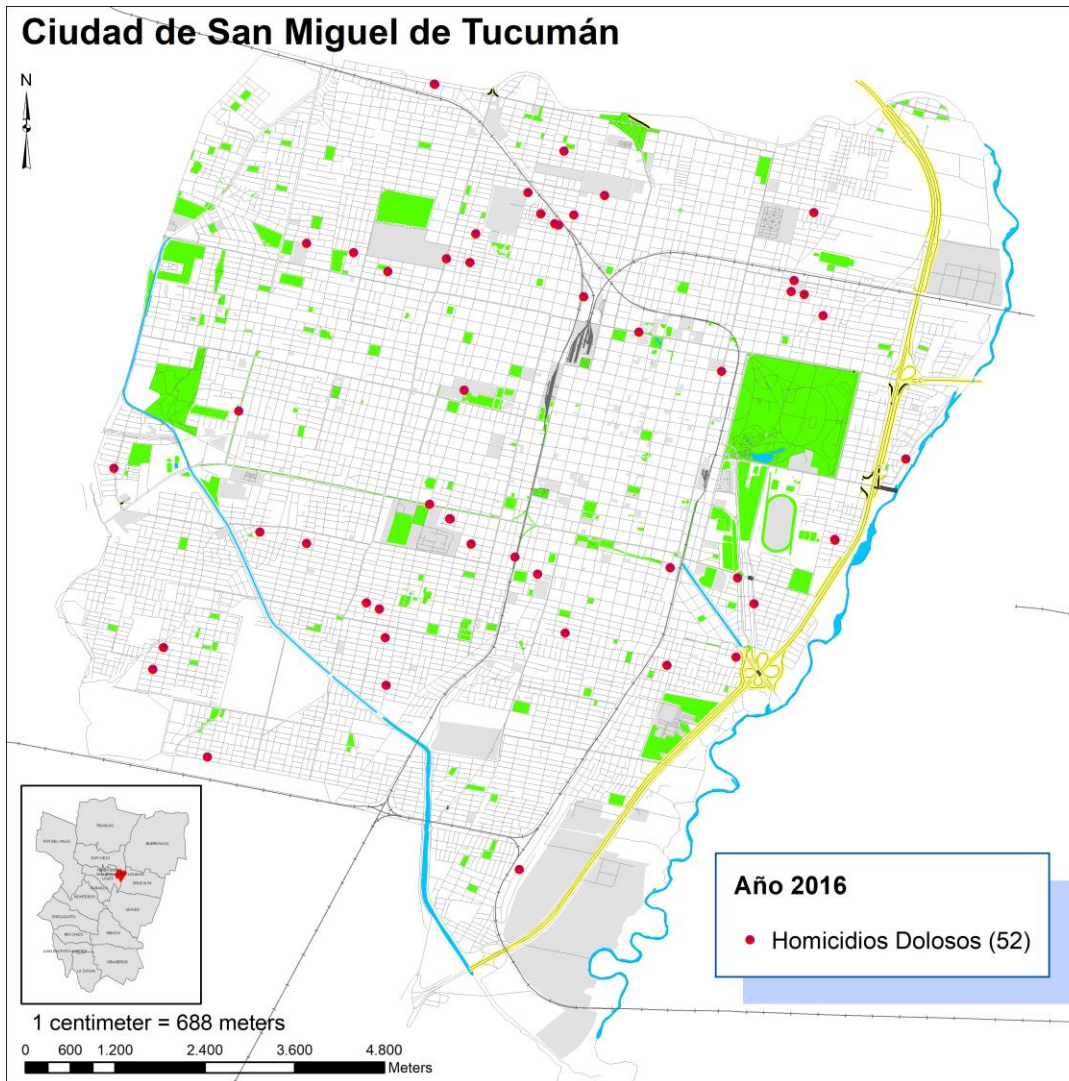


Grafico 2. República Argentina

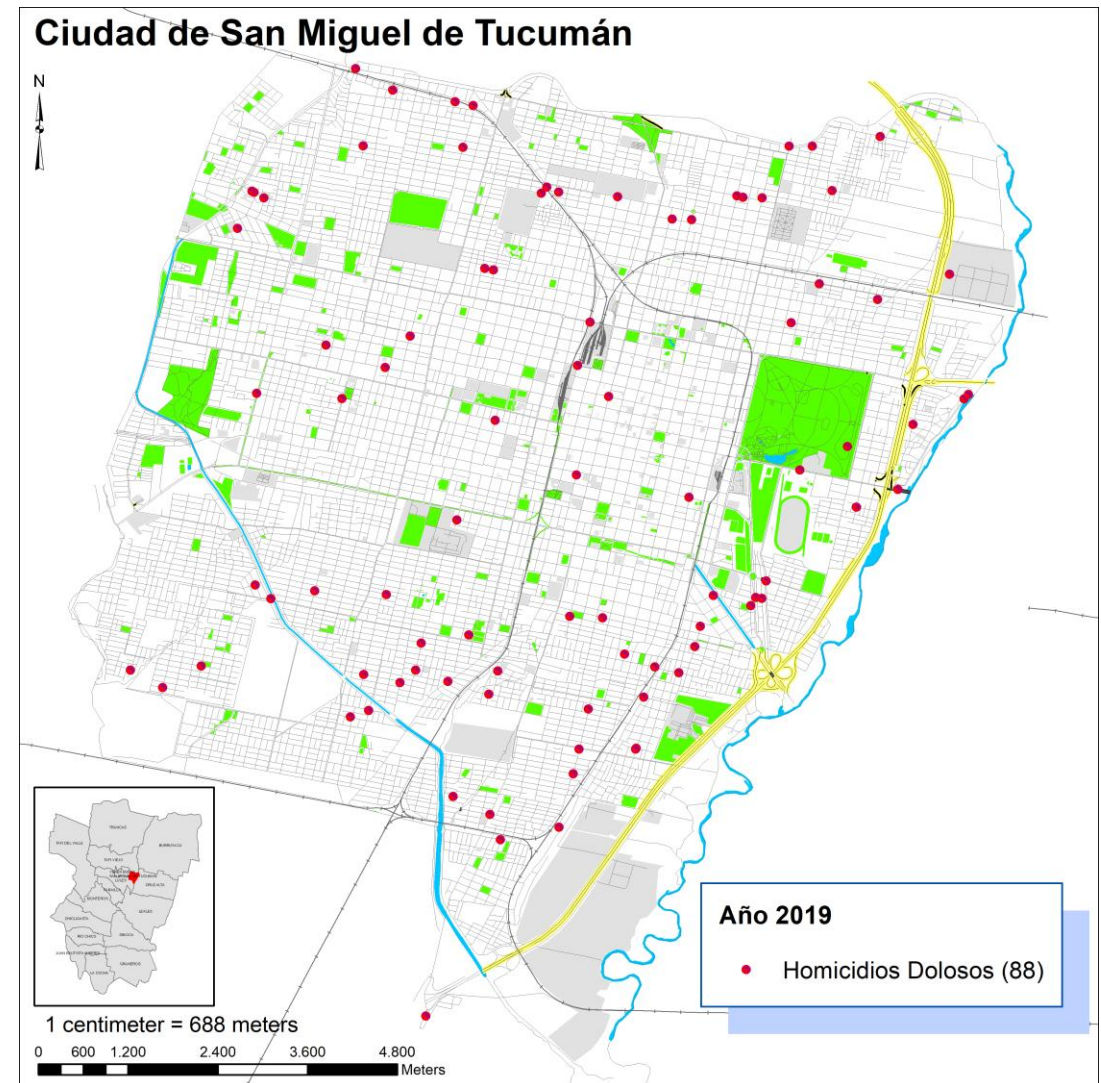
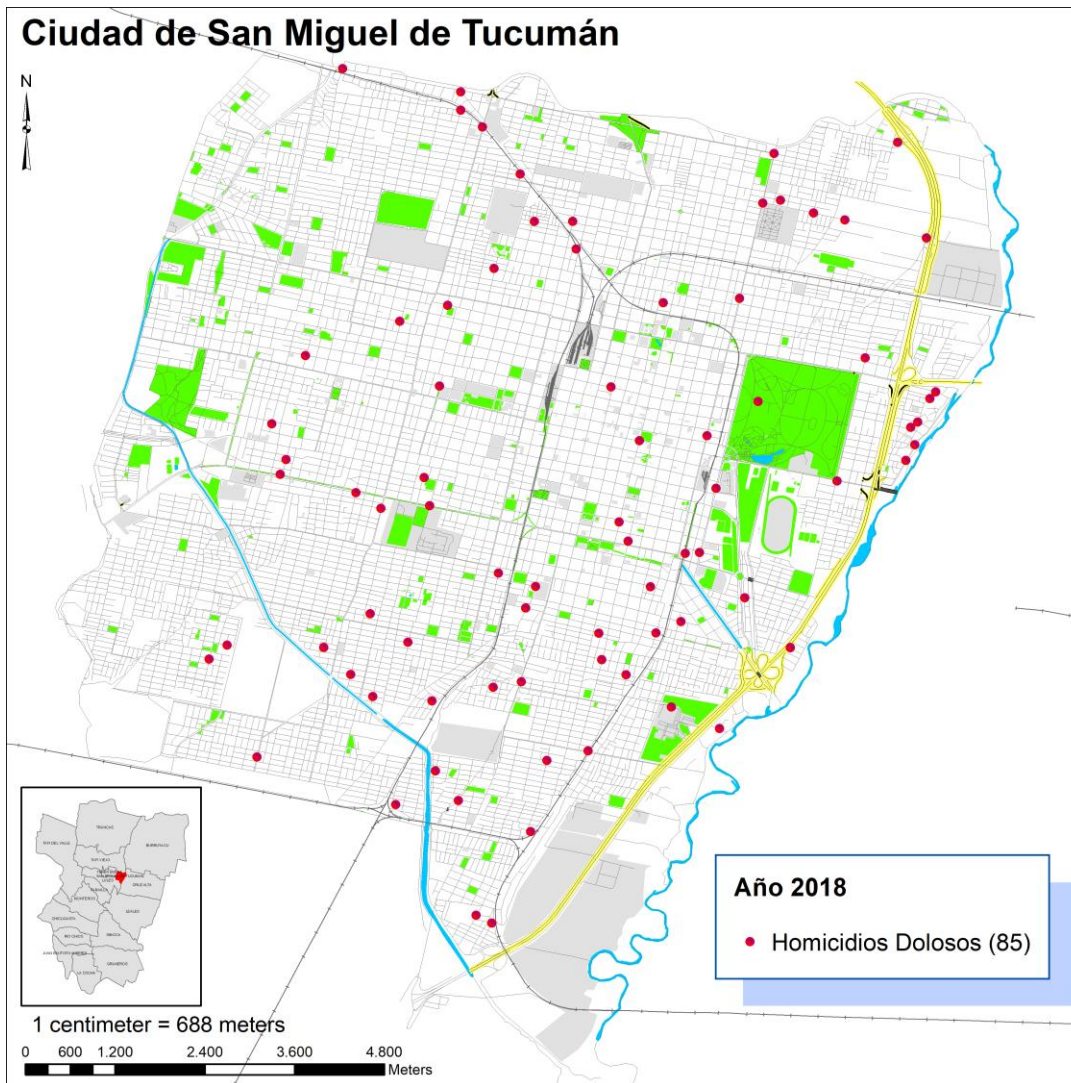




Ubicación geográfica: Años 2014 y 2015

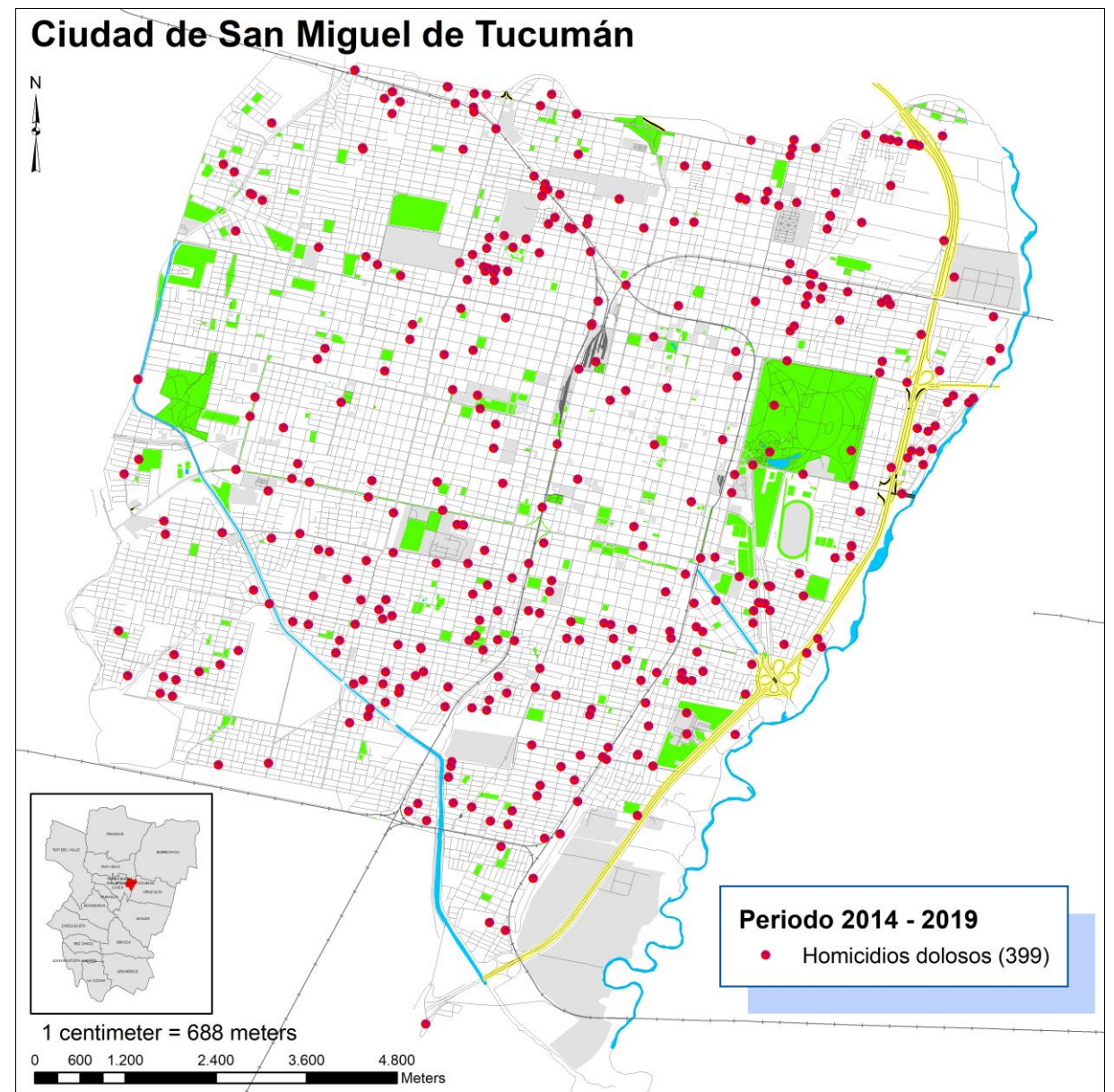


Ubicación geográfica: Años 2016 y 2017

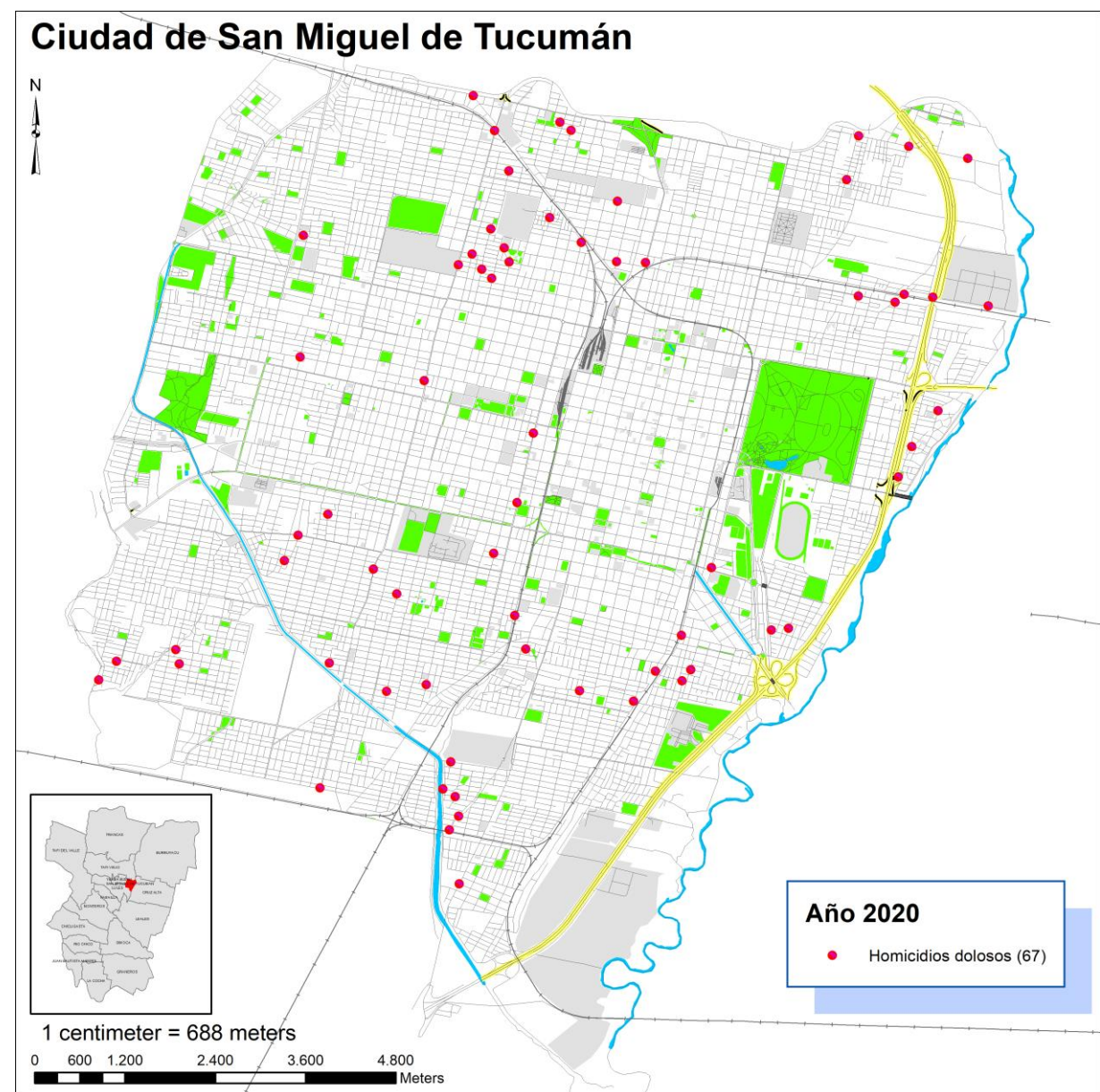


Ubicación geográfica: Años 2018 y 2019

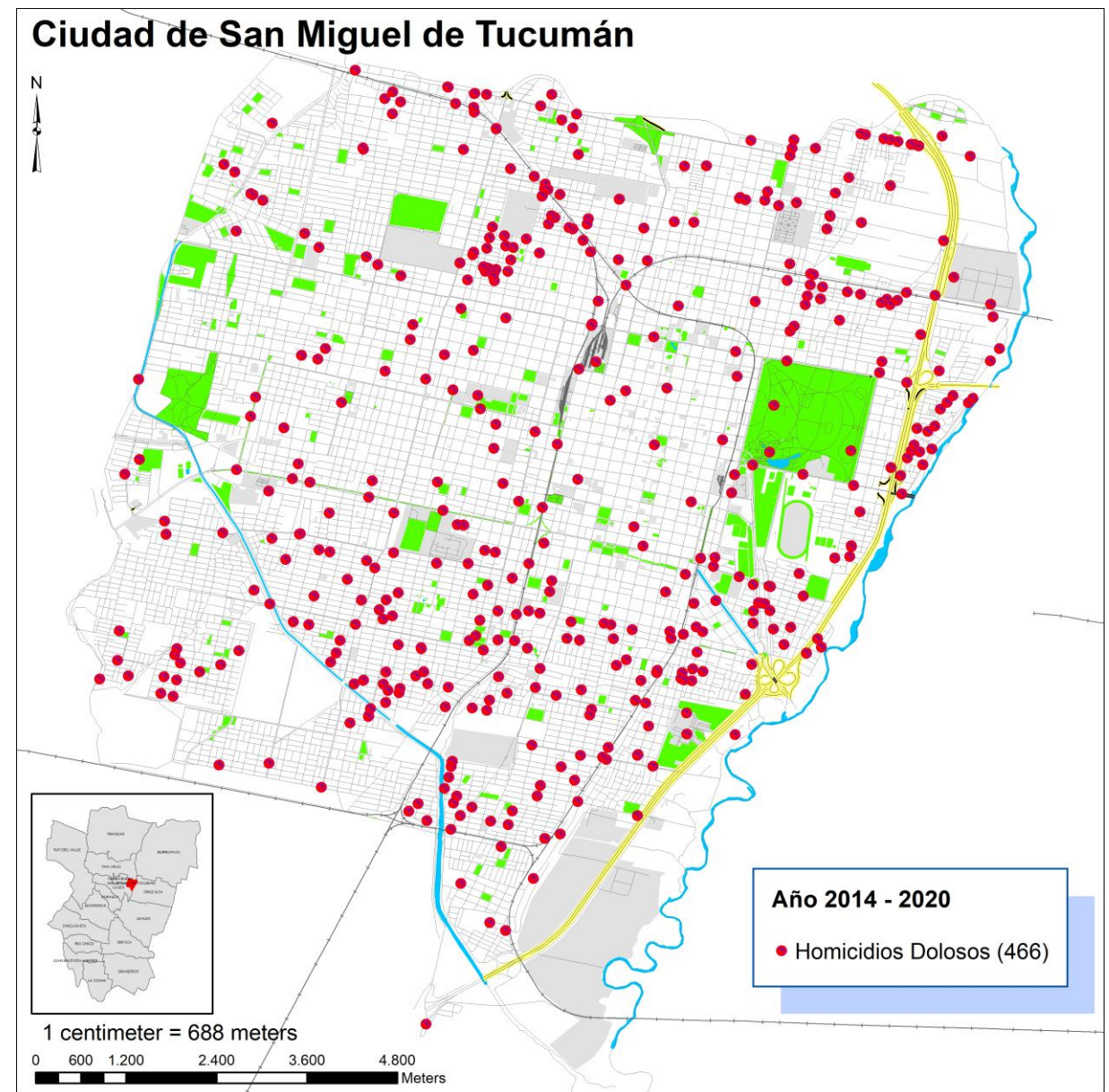
Ubicación geográfica: 2014 - 2019



Ubicación geográfica: 2020 (Enero – Septiembre)



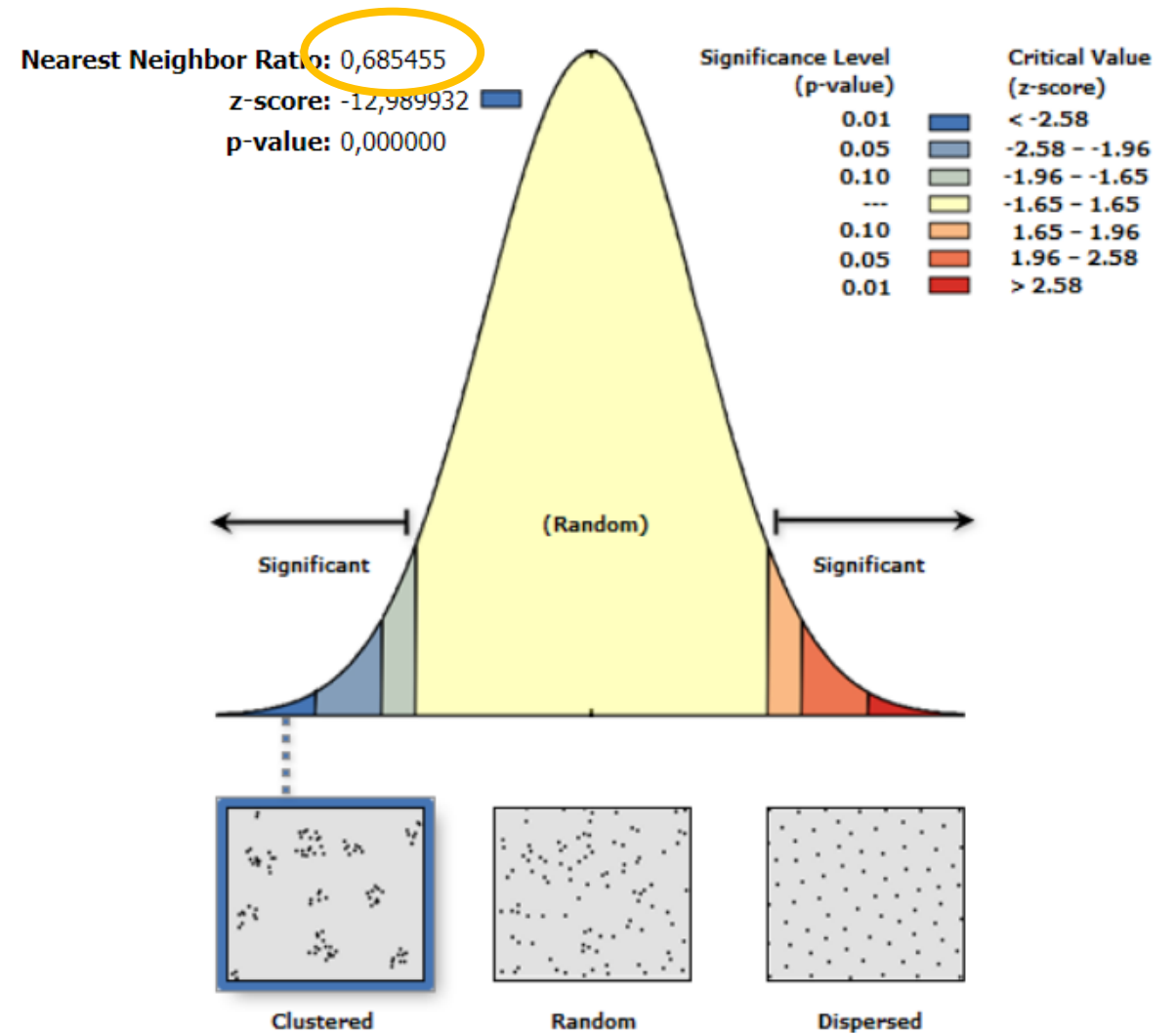
Ubicación geográfica: 2014 - 2020



Primer paso para identificar hot spots: Pruebas de agrupación o clúster espacial.

La prueba de **agrupamiento** es el primer paso para revelar la existencia de hot spots. El método **ANN** es el mas simple y rápido para probar. Si el resultado de la prueba ANN es 1, los delitos tienden a distribuirse de forma aleatoria, por lo contrario si es menor que 1 estaría evidenciando la existencia de agrupamiento o clúster espacial.

En el grafico podemos observar el resultado del índice ANN en cuanto a los homicidios (2014-2020). Podemos apreciar que nos arroja un valor de **0,68** lo que estaría evidenciando la existencia de hot spots.

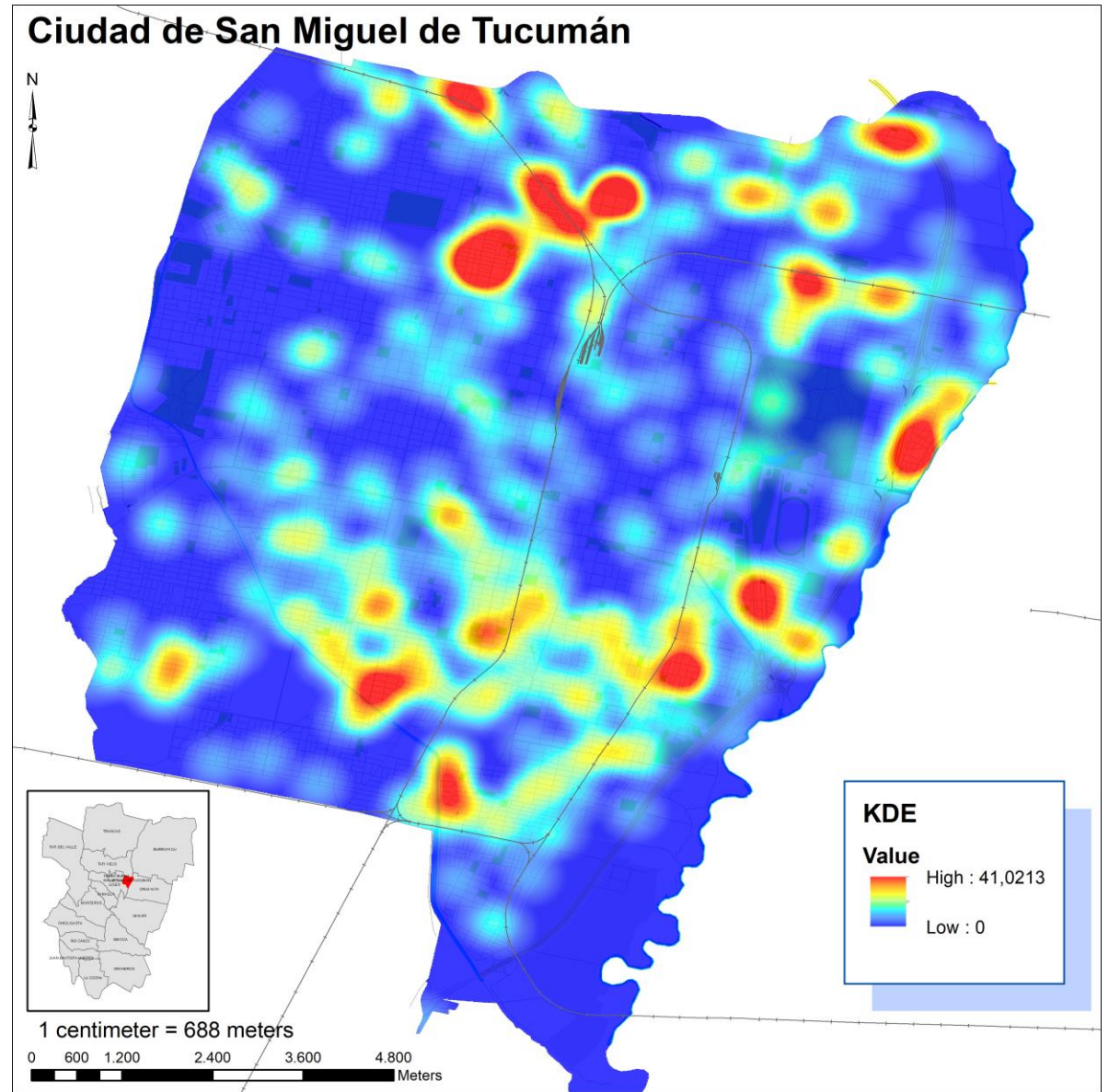


Visualización de hot spots: Método Kernel Density Estimation (KDE)

Una vez habiendo revelado la existencia de hot spots mediante la prueba ANN, el siguiente paso es poder visualizar los mismos de manera grafica, para ellos se utilizo el método KDE.

Este método en la actualidad resulta el más adecuado para visualizar el delito y la variación de la densidad o intensidad delictiva dentro de un área determinada. El análisis KDE nos permite también detectar de forma más específica y detallada la existencia de Hot Spots en el espacio.

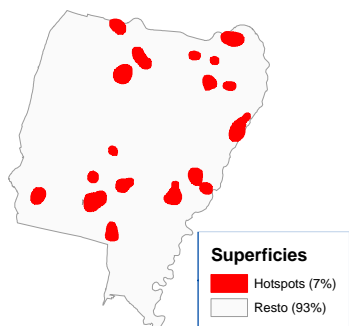
En el siguiente mapa podemos observar una superficie generada mediante el método KDE en cuanto a los homicidios a lo largo de los últimos siete años (2014-2020). Se aprecia de manera concreta la existencia de hot spots y sus límites.



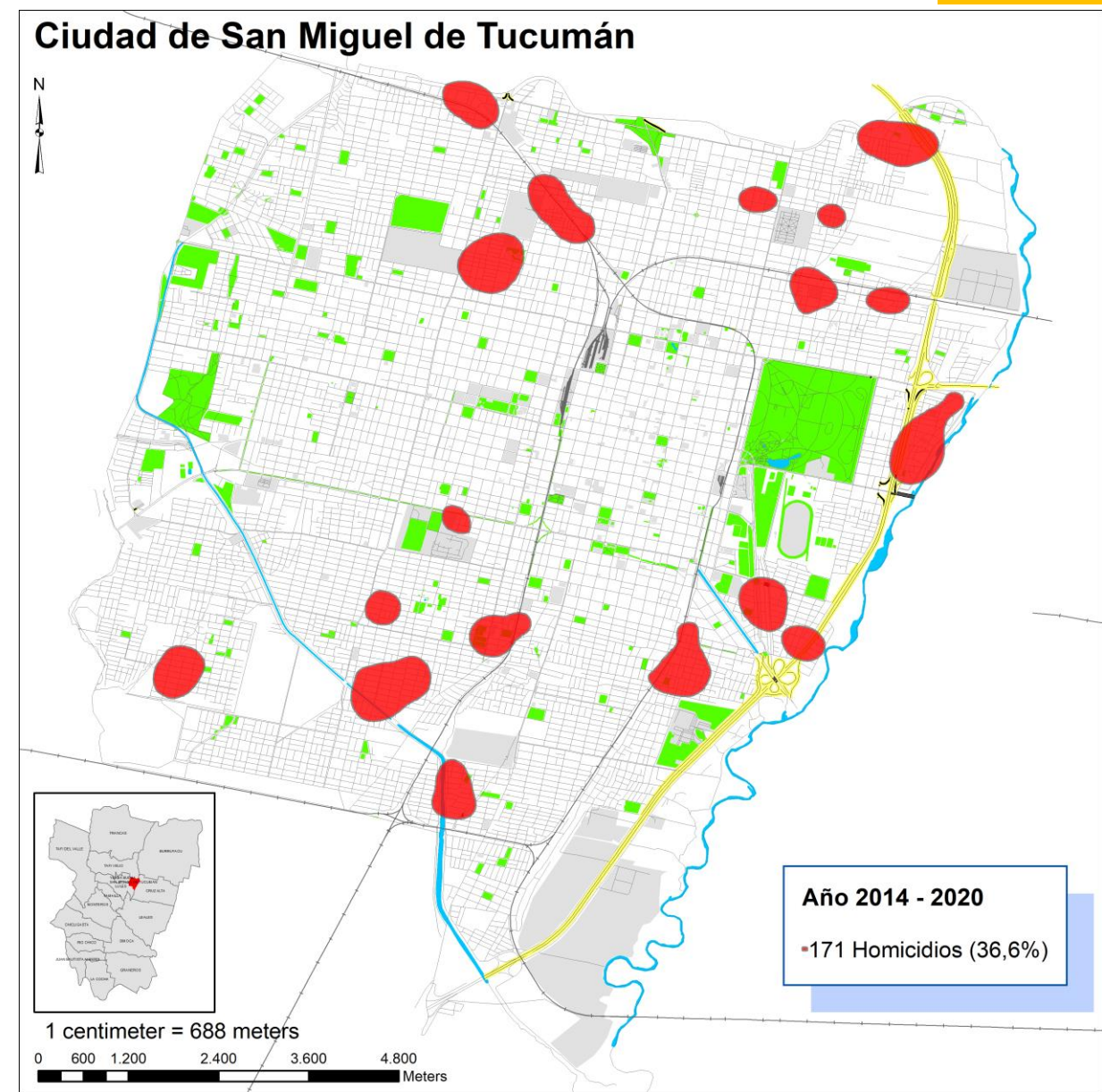
Extracción de hot spots: Limites, dimensiones y victimización.

Una vez habiendo identificado y confirmando la existencia de Hot Spots en cuanto al delito en estudio, se extraen de la superficie ráster generada por KDE, aquellas áreas mas estadísticamente significativas en cuanto a frecuencias absolutas.

- **Dimensiones:** estas áreas representan casi el **7%** de la superficie total de la ciudad.
- **Victimización:** concentran casi el **37%** del total de los homicidios dolosos (2014-2020).



En otras palabras casi el **37%** de los homicidios se concentro en un espacio no mayor al **7%** de la superficie total de la ciudad.



Hot spots y su variabilidad temporal (Parte 1).

En términos de frecuencias absolutas, en el **Gráfico 1** se observa la evolución por año de los homicidios **dentro de los hot spots** previamente identificados.

Se evidencia un aumento considerable en los años 2014 a 2016, que paso de los 18 homicidios a 26 respectivamente, lo que representa un crecimiento cercano al **44%**. Luego en el año 2017 se observa una caída cercana al **27%**, y a partir de ese año se mantiene una tendencia alcista, incluso para el año 2020 cuando aun restan **3 meses para finalizar**, siempre haciendo referencia a los homicidios dolosos dentro los hot spots.

En el **Gráfico 2** se observa en términos de frecuencias relativas, la proporción correspondiente a los hot spots en cada año analizado. Se destaca el año **2016** donde el **50%** de los casos se registraron dentro de los hot spots. Similar porcentaje para el año 2020.

Gráfico 1. Evolución anual

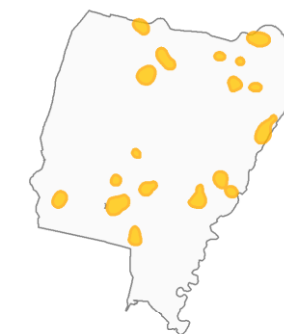
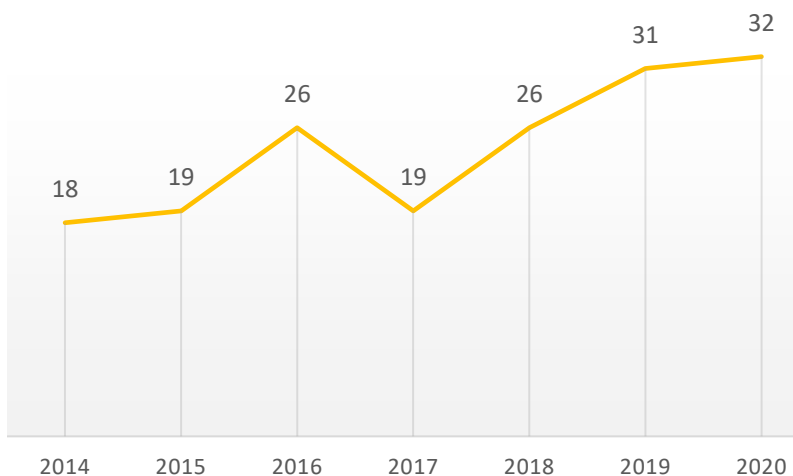
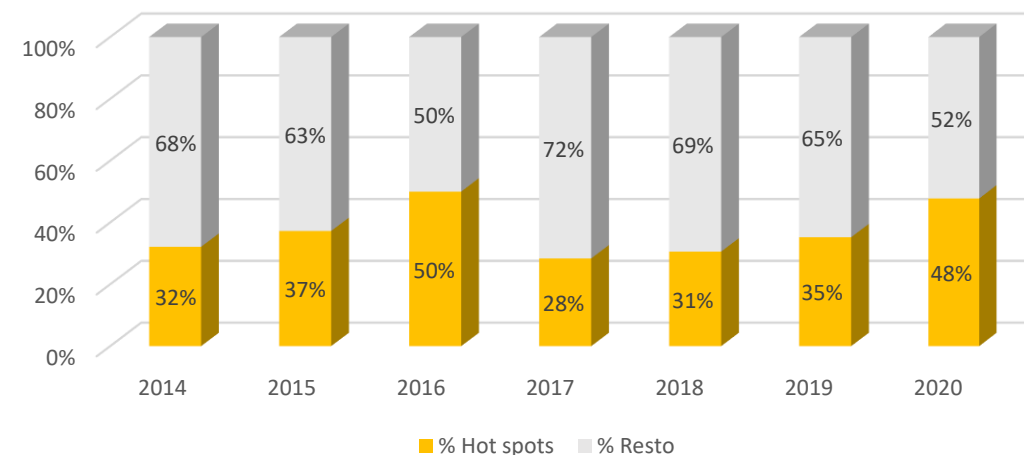


Gráfico 2



Hot spots y su variabilidad temporal (Parte 2).

En el **Gráficos** se observan, en términos de frecuencias absolutas, la variación en meses, días de la semana y rangos horarios (Cortes naturales) de los homicidios dolosos dentro de los hot spots.

Con respecto al **Gráfico 1** (no se incluye el año 2020 ya que aun no finalizo) podemos decir que en los meses de enero a marzo se registraron las mayores frecuencias, y de mayo a julio las mas bajas.

En el siguiente grafico (**ver Gráfico 3**) se observa que entre los días lunes a viernes no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a frecuencias, una caída los días sábados y un aumento considerable los días domingos.

Y por ultimo en el **Gráfico 3** podemos decir que la mayor parte de los homicidios (**51%**) se dieron entre las **20:00 horas a las 04:00 horas** (noche – madrugada).

Gráfico 1. Meses



Gráfico 2. Días de la semana

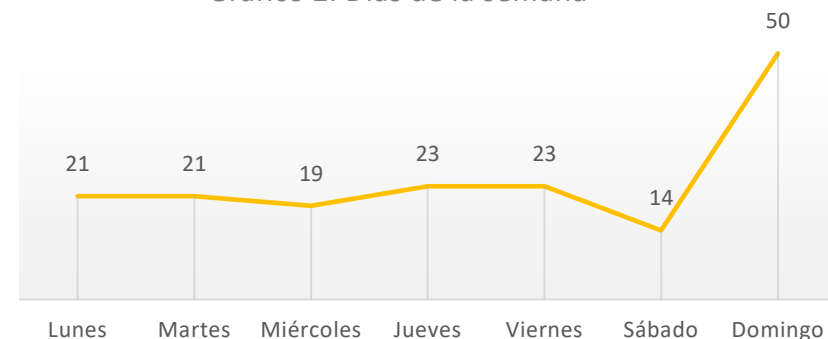
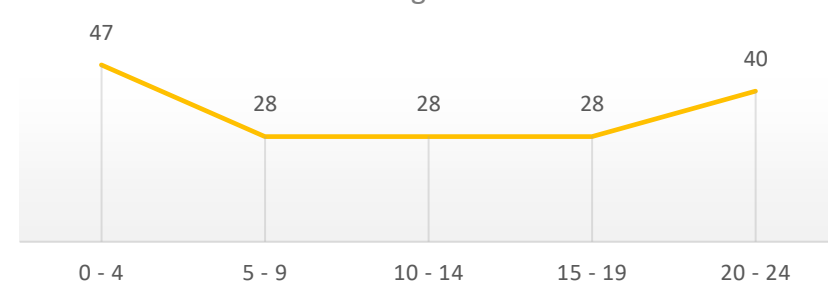


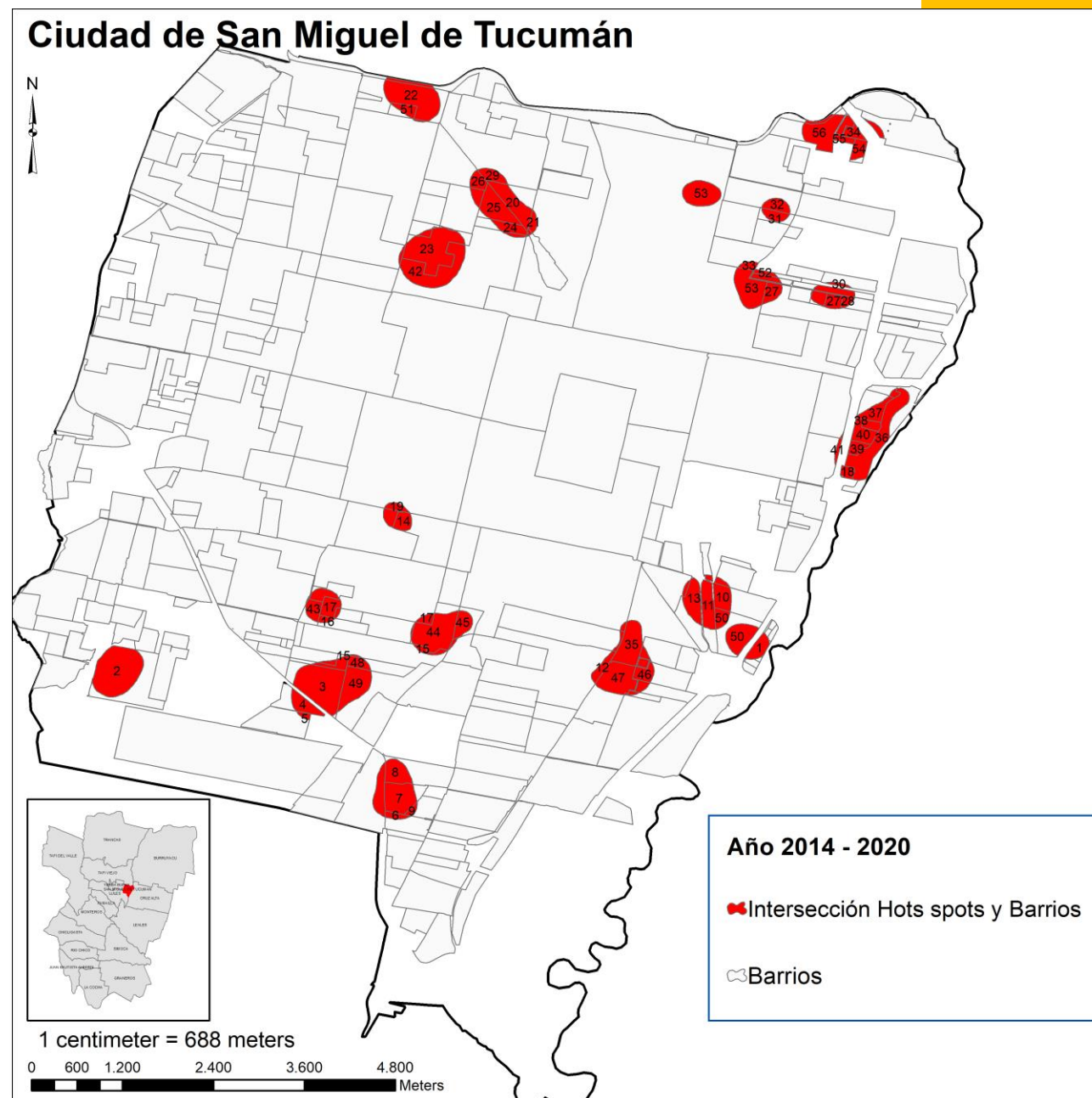
Gráfico 3. Rangos horarios



Hot spots y barrios: Intersecciones, victimización y dimensiones (Parte 1).

Barrios interceptados

1, Las Piedritas	20, Lucas Cordoba	39, El Trebol
2, San Miguel	21, Villa Urquiza	40, Ampliacion Obispo Colombres
3, San Fernando	22, Aguas Corrientes	41, El Parque
4, Los Chañaritos	23, Juan XXIII (Villita La Bombilla)	42, El Bosque
5, Nestor Kirchner	24, El Empalme	43, Vicente Haro
6, Miguel Lillo	25, Juan Pablo II	44, Los Vazquez
7, Las Palmeras	26, Alberdi Norte	45, Villa Sargento Layn
8, San Alberto	27, Mataderos	46, San Cayetano I
9, Bartolome Mitre	28, 8 de Marzo	47, Toledo
10, Juan Pablo I	29, Los Andes	48, El Grafico
11, Ex Aeropuerto II	30, 11 de Febrero	49, Diagonal Sur
12, Villa Amalia	31, San Roque	50, Alberdi
13, Ampliacion 20 de Junio	32, Alto La Polvora	51, San Rafael
14, Ciudadela Sur	33, La Polvora	52, Villa Martin Berho
15, 11 de Marzo	34, Señaleros San Roque II	53, Villa 9 de Julio
16, Santa Rita	35, San Cayetano	54, 80 Viviendas
17, Victoria	36, Costanera Norte	55, San Luis
18, Rossello	37, 2 de Abril	56, San Ramon
19, Ciudadela	38, Obispo Colombres	



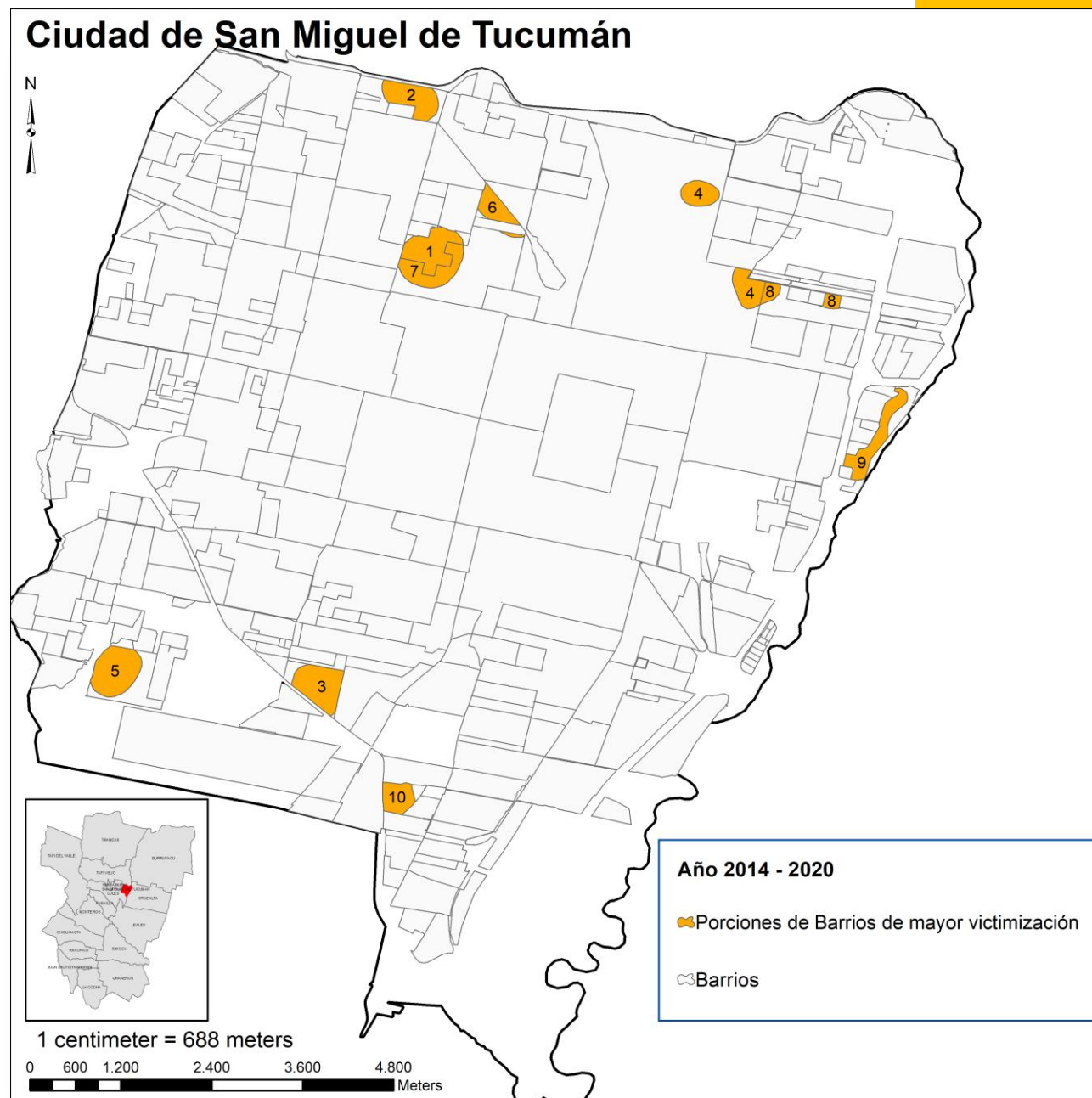
Hot spots y barrios: Intersecciones, victimización y dimensiones (Parte 2).

- **Victimización:** Estas porciones concentran el **51%** de los homicidios dentro de los hot spots y el **19%** del total de los homicidios en la ciudad.
- **Dimensiones:** Estas porciones de barrios representan casi el **39%** de la superficie total de los hot spots y el **3%** del total de la superficie de la ciudad.

A través de este análisis se logro identificar pequeñas porciones de barrios que concentran el **19%** de los homicidios en un espacio no mayor al **3%** de la superficie total del ciudad.

Estas porciones de espacio se las puede definir también como hot spots.

Mayor victimización	
1	Juan XXIII (La Bombilla)
2	Aguas Corrientes
3	San Fernando
4	Villa 9 de Julio
5	San Miguel
6	Juan Pablo II
7	El Bosque
8	Mataderos
9	Costanera Norte
10	Las Palmeras



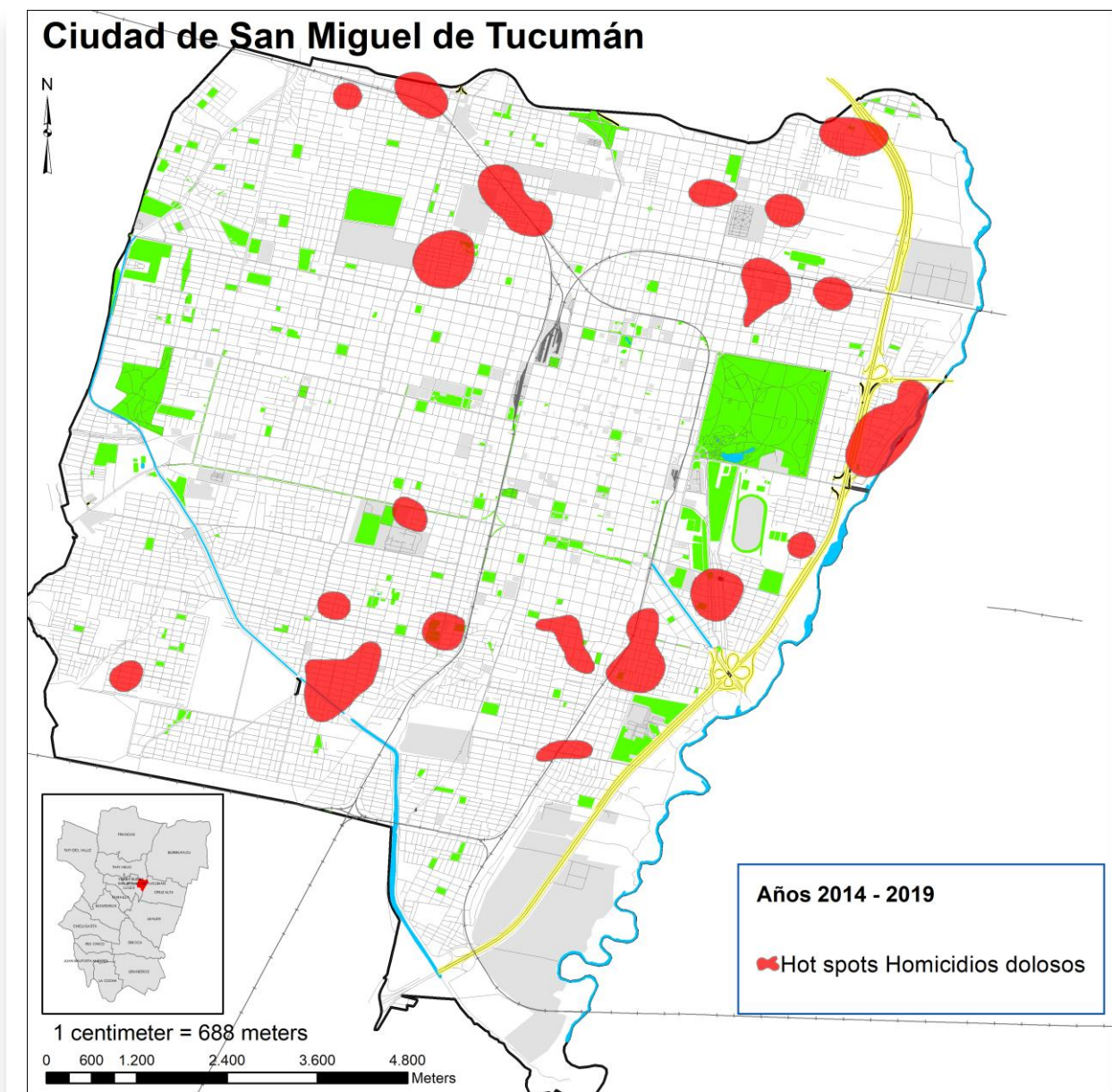
Predicción delictiva usando hot spots (Parte 1)

¿Se podrían predecir eventos delictivos de un año utilizando datos de años anteriores?

Para responder esta pregunta como primer paso se identificaron los **hot spots** de los años **2014 al 2019** (ver MAPA). De esto se obtiene que:

- El **38%** de los homicidios se concentran en un espacio no mayor al **8%** de la superficie total de la ciudad.
- Porcentaje de homicidios por año dentro los hot spots.

Año	%HotSpots
2014	36%
2015	41%
2016	52%
2017	30%
2018	32%
2019	43%



Predicción delictiva usando hot spots (Parte 2)

Ahora bien, como segundo paso realizaremos una primera predicción para el año 2020 a partir de los datos obtenidos de los hot spots (2014-2019). y para poder realizar una comparación con los datos reales del 2020 se dividirá en dos periodos de tiempo, enero-diciembre y enero-septiembre. A continuación se puede observar dicha predicción en la siguiente tabla:

Años	Total HS Ene-Dic	% HS Ene-Dic	Total Ene-Sep	HS Ene-Sep	% HS Ene-Sep
2014	56	36%	37	10	18%
2015	51	41%	38	17	33%
2016	52	52%	42	25	48%
2017	67	30%	49	15	22%
2018	85	32%	60	17	20%
2019	88	43%	69	33	38%
Predicción 2020	94	38%	72	24	33%

Tabla 1

La **tabla 1** en resumen nos dice que:

- Para todo el año **2020** se esperan un total de 94 homicidios, de los cuales **35** o por los menos el **38%** se darán lugar dentro de los hot spots de los años **2014-2019**.
- Hasta el mes de septiembre se esperan un total de **72** homicidios, de los cuales **24** o su equivalente al **33%** se darán lugar dentro de los hot spots 2014-2019.

Comparación con datos reales del año 2020:

Como vimos anteriormente hasta el mes de septiembre se cometieron un total de **67** homicidios, 5 menos que lo predicho, de los cuales **20** o el **30%** se dieron dentro de los hot spots (2014-2019), valores cercanos a los también predichos (**24 – 33%**).

Predicción delictiva usando hot spots (Parte 3)

Como conclusión final podemos decir que:

- La **evidencia basada en los hot spots** resulta de suma **importancia** como herramienta para el análisis, predicción y **reducción** del fenómeno criminal.
- **Focalizar** los esfuerzos en estos **pequeños espacios** podría reducir en promedio hasta un **38%** los homicidios en los próximos años.
- Quedo demostrado que por lo menos en la ciudad de San Miguel de Tucumán, existen patrones de concentración de homicidios muy estables en el tiempo.
- Se podrían haber evitado por lo menos el 30% de los homicidios en lo que va de este año.

Siempre basándonos en la evidencia de los hot spots, haremos una segunda predicción para el año 2020 ajustada con los datos hasta el mes de septiembre.

El presente año finalizara con un mínimo de **84 homicidios**, un esperable de **89** y en el peor de los escenarios con **93 homicidios**, y de los cuales entre el **34 y 41 porciento** se darán lugar dentro los hot spots establecidos en el siguiente mapa.

