



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



FACULTAD DE GEOGRAFÍA LICENCIATURA EN GEOGRAFÍA

Análisis de las áreas de influencia de los centros de salud del ISEM en
el municipio de Almoloya de Juárez, 2010

Presenta

Diego Fernando Nápoles Robles

Asesora

Dra. Marcela Virginia Santana Juárez

Revisores

Dr. Rodrigo Huitrón Rodríguez
Dra. Giovanna Santana Castañeda

Diciembre 2018

Agradecimientos

Antes que nada quiero agradecer profundamente a Dios el haberme permitido vivir y tener siempre salud para poder llevar a cabo este proyecto, por mantener a mi familia siempre unida a pesar de que cada uno de los hijos hemos tomado rumbos distintos, sin él presente en mi vida, nada de esto hubiera sido posible.

A mis papás por siempre apoyar mis decisiones y sueños incondicionalmente y dejarme volar sin detenerme y siempre impulsarme a ir más allá, por educarnos con valores y principios de personas de éxito; a mi papá por su infinito amor y ejemplo de trabajo arduo, por todo lo que hace por mis hermanos y por mí y por demostrarme también lo que es ser un hombre de bien con un corazón tan noble y bondadoso, te amo papá; a mi mamá por su puro y eterno amor, porque gracias a ella soy quién soy y sé que nada en este mundo es imposible gracias a su ejemplo, por siempre procurar darnos lo mejor a mis hermanos y a mí, anteponer nuestras necesidades y deseos antes que los suyos propios, te amo mamá. Ustedes son mi razón de ser y todo lo que hago lo hago por ustedes

A mis hermanos por siempre brindarme ese amor fraternal y demostrarme que la distancia hace que cada encuentro sea lleno de risas y felicidad; ellos me inspiran a hacer cosas grandes para marcar el camino y hacerles ver que todo en esta vida es posible, que si se quiere, se puede. Los adoro con el alma.

A la Dra. Marcela Virginia Santana Juárez, al Dr. Rodrigo Huitrón Rodríguez y a la Dra. Giovanna Santana Castañeda, por sus sugerencias y comentarios muy acertados que permitieron fortalecer la tesis.

Gracias a la Universidad Autónoma del Estado de México y particularmente a la Facultad de Geografía que me permitió vivir experiencias magníficas, realizarme como profesionista y conocer personas que hoy puedo llamar amigos.

GRACIAS.

ÍNDICE

Introducción.....	6
Objetivos	8
General	8
Específicos.....	8
Justificación	9
Metodología	11
Tipo de estudio	11
Universo de estudio.....	11
Variables e indicadores	16
Fuentes de información.....	16
Procesos y etapas	17
Capítulo 1 Marco de referencia	22
1.1 Antecedentes a nivel internacional.....	22
1.2 Antecedentes a nivel nacional	23
Capítulo 2 Aspectos teóricos	27
2.1 Geografía.....	27
2.2. Geografía de la Salud	30
2.3. Teoría de los lugares centrales.....	33
2.4 Accesibilidad.....	35
2.5 Áreas de influencia	39
2.6 Polígonos de Thiessen (Voronoi)	41
2.7 Marco normativo de los servicios de salud y su acceso	42
2.8 Análisis espacial	45
2.9 Unidades médicas del ISEM.....	46
Capítulo 3 Resultados.....	48
3.1 Distribución de los centros de salud.....	48
3.2 Centralidad de los centros de salud.....	52
3.3 Áreas de influencia de los centros de salud Almoloya de Juárez, 2010	67
Conclusiones y recomendaciones	82
Bibliografía.....	85
Anexos	89

Mapa 1 Almoloya de Juárez. División territorial, 2010.....	12
Mapa 2 Almoloya de Juárez: habitantes por localidad	48
Mapa 3 Almoloya de Juárez. Centros de salud, 2010	51
Mapa 4 Nivel de centralidad en los centros de salud con base en los egresos hospitalarios (2010).....	55
Mapa 5 Municipio de Almoloya de Juárez. Morbilidad por centro de salud, 2010 (%).....	58
Mapa 6 Almoloya de Juárez. Capacidad de atención de los centros de salud del ISEM de acuerdo al total de consultorios por unidad médica, 2010.....	61
Mapa 7 Almoloya de Juárez. Capacidad de atención de los centros de salud del ISEM de acuerdo al total de consultorios por unidad medica, 2010.....	62
Mapa 8 Almoloya de Juárez. Capacidad de atención de los centros de salud del ISEM de acuerdo al total de enfermeras por unidad médica, 2010.....	63
Mapa 9 Centralidad de los centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, 2010	65
Mapa 10 Áreas de influencia por centro de salud de acuerdo a la normatividad ..	69
Mapa 11 Áreas de influencia por centro de salud a partir de polígonos de Thiessen (Voronoi).....	72
Mapa 12 Topografía de Almoloya de Juárez.....	76
Mapa 13 Municipio de Almoloya de Juárez. Densidad de población, 2010.....	78
Mapa 14 Municipio de Almoloya de Juárez. Accesibilidad física a los centros de salud, 2010.....	81
Figura 1 Esquema metodológico.....	14
Figura 2 Municipio de Almoloya de Juárez. Pirámide poblacional, 2010.....	15
Figura 3 Construcción de polígonos de Thiessen (Voronoi).....	20
Figura 4 Número de casos por centro de salud de acuerdo a los 10 principales causas	54
Figura 5 Total de egresos hospitalarios en los centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez.....	56

Cuadro 1 Localidades del municipio de Almoloya de Juárez, 2010	13
Cuadro 2 Variables e indicadores seleccionados, 2010	16
Cuadro 3 . Sistema normativo de equipamiento urbano, Secretaría de Salud, 1999	44
Cuadro 4 Municipio de Almoloya de Juárez. Centros de salud y CLUES, 2010 ...	49
Cuadro 5 Almoloya de Juárez. Localidades de más de 2500 habitantes que no cuentan con centros de salud, 2010.....	52
Cuadro 6 Municipio de Almoloya de Juárez. Egresos hospitalarios según los principales 10 padecimientos en los 24 centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, 2010.....	53
Cuadro 7 Almoloya de Juárez. Egresos por centro de salud	56
Cuadro 8 Almoloya de Juárez, 2010.Egresos totales en los centros de salud del ISEM por padecimiento y porcentaje de cada uno de ellos.....	59
Cuadro 9 Municipio de Almoloya de Juárez. Indicadores de salud, 2010 (valores absolutos).....	65
Cuadro 10 Centros de salud: Centralidad	66
Cuadro 11 Población potencial que tiene acceso a cada uno de los centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, 2010 (de acuerdo a la normatividad)	70
Cuadro 12 Población potencial de acuerdo los polígonos de Thiessen (Voronoi), 2010	73
Cuadro 13 Accesibilidad, topografía y densidad de población	79

Introducción

La presente tesis titulada “Análisis de las áreas de influencia de los centros de salud del ISEM en el municipio de Almoloya de Juárez, 2010” surge a partir de la necesidad de abordar la centralidad de los centros de salud del ISEM y las áreas de influencia, como bases para la propuesta de estrategias y políticas en materia de salud en el municipio de Almoloya de Juárez.

En gran medida la situación sanitaria de los países en la región de las Américas a partir de la década de los noventa fue el resultado de ajustes económicos y sociales complejos que ahondaron más en la pobreza a varios sectores de la población. Esta situación a su vez, se tradujo en grandes disparidades en las condiciones de salud de diferentes países y grupos de población de esos países, entre ellos México. Estos cambios socioeconómicos han reducido la capacidad de las instituciones sanitarias para distribuir espacialmente en forma equitativa los servicios de salud en segmentos vulnerables de la población, lo que ha llevado al primer plano el problema de la falta de equidad y la búsqueda de su solución (Panamericana, 1996).

La accesibilidad se refiere a la relativa facilidad con la que se puede llegar a la ubicación de las actividades, como el trabajo, las compras y la atención médica, desde un lugar determinado (BTS, 1997). El acceso a la atención médica varía a través del espacio geográfico porque se ve afectado por el lugar donde los servicios de salud se ubican (oferta) y donde residen las personas (demanda) y ni los servicios de salud ni la población se distribuyen uniformemente.

En este sentido, se determina la centralidad y las áreas de influencia de los centros de salud, y la influencia de factores geográficos como la densidad de población, las vías de comunicación y la topografía. Este estudio es bajo el enfoque cuantitativo y transversal, para el año 2010.

Con base en lo anterior se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿cuál es la jerarquía de los centros de salud de acuerdo a la centralidad?, ¿Cuáles

son las áreas de influencia y de los centros de salud del ISEM en el municipio de Almoloya de Juárez para el año 2010?, ¿Cómo influyen los factores geográficos como de la distribución de la población, las vías de comunicación y la topografía en las áreas de influencia de los centros de salud? y ¿Cuál es la diferencia entre la normatividad para la localización de los centros de salud con la distribución y el método de los polígonos de Thiessen? (Voronoi).

Derivado de las interrogantes previas se generó la siguiente hipótesis de investigación: la centralidad y las áreas de influencia de los centros de salud del ISEM (población abierta) se relacionan principalmente con la densidad de población, las vías de comunicación y transporte y la topografía del territorio.

El presente trabajo está estructurado en cuatro capítulos, en el primero se presentan los antecedentes en un contexto internacional y nacional con el fin de dar a conocer los estudios existentes previos referentes a la accesibilidad y áreas de influencia a los servicios de salud.

En el segundo capítulo se abordan aspectos teórico-conceptuales considerados como base para el desarrollo de este estudio; mientras que en el tercer capítulo se detalla la metodología desarrollada para la determinación de la centralidad y áreas de influencia de los centros de salud del ISEM.

Por último, en el cuarto capítulo se muestran los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, así como las conclusiones y recomendaciones.

Objetivos

General

- Determinar la centralidad y las áreas de influencia de los centros de Salud del ISEM del municipio de Almoloya de Juárez para el año 2010

Específicos

- Analizar la distribución de los centros de salud del ISEM
- Determinar la centralidad de los centros de salud del ISEM de Almoloya de Juárez
- Identificar las áreas de influencia con base en la normatividad y de acuerdo a los polígonos de Thiessen (Voronoi) de los centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, 2010.
- Conocer las características geográficas y sociales del Municipio de Almoloya de Juárez: topografía, vías de comunicación y densidad de población y su relación con las áreas de influencia en salud.

Justificación

La importancia que tiene la salud en las personas y en su estado de bienestar no puede ser cuestionable, por lo que se habla de que exista la condición para que las personas, sin distinción, puedan satisfacer su necesidad de atención médica, lo que hace pensar, en que la preocupación por sí misma es la de cumplir con la disponibilidad, es decir, contar con centros de atención médica, servicios de salud y personal que atienda las necesidades de la población (OMS, 2013).

Los países de América Latina, tienen que hacer frente a las necesidades de salud de sus habitantes, inmersos en una serie de reformas políticas y económicas, una descentralización creciente de los servicios de salud inherente al proceso de reforma del sector salud y continuo aumento de costos (Lara & Victor, 1998).

En gran medida la situación sanitaria de los países en la región de las Américas a partir de la década de los noventa fue el resultado de ajustes económicos y sociales complejos que ahondaron más en la pobreza a varios sectores de la población. Esta situación a su vez, se tradujo en grandes disparidades en las condiciones de salud de diferentes países y grupos de población de esos países, entre ellos México. Estos cambios socioeconómicos han reducido marcadamente la capacidad de las instituciones sanitarias para distribuir en la debida forma servicios equitativos a los segmentos vulnerables de la población, lo que ha llevado al primer plano el problema de la falta de equidad y la búsqueda de su solución (Panamericana, 1996).

Los sistemas de salud de los países en desarrollo enfrentan en la actualidad el reto de la cobertura total de sus poblaciones. Sin embargo, el logro de un objetivo de tal magnitud requiere primero que todo de un diagnóstico preciso del grado de cobertura y accesibilidad a los servicios de salud que prevalece en el territorio (OMS, 2013).

Debido a esta situación y antes del desarrollo de estrategias innovadoras para extender la cobertura, es necesario crear métodos sencillos de aplicar, universales

y de bajo costo que generen en forma rápida y confiable una visión precisa del grado de cobertura que un sistema de salud tiene sobre su población.

Para la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2018), la cobertura sanitaria universal tiene su sólido fundamento en la Constitución de la OMS de 1948, en la que se declara que la salud es un derecho humano fundamental y se adquiere el compromiso de garantizarlo a todos los más altos niveles posibles, como resultado de esta declaración es importante analizar los niveles de accesibilidad que tiene cada centro de salud y observar si se logra el fundamento. La OMS apoya a los países para que desarrollen sistemas de salud que les permitan conseguir la garantía de otorgar este derecho humano a toda la población y utiliza dieciséis servicios de salud esenciales como indicadores del nivel entre ellos se encuentran: servicios; capacidad y acceso.

Si bien es cierto que la disponibilidad es importante, hay otros elementos que se deben considerar para que sea efectiva. Aunado a ello, se debe clarificar que el ofrecer un servicio no es sinónimo de que la persona realmente pueda hacer uso de él. En la accesibilidad a los servicios de atención médica interactúan condiciones como la distancia, los horarios de atención, las dotaciones y cualidades individuales para demandar servicios. Por ejemplo: son diferentes las necesidades de atención una persona que vive en la costa a la que vive en la sierra. La geografía manda y determina el estado de salud de sus poblaciones, así como los problemas de accesibilidad. La geografía influye de manera importante sobre las transiciones epidemiológica, demográfica y nutricional y se ha limitado la integración política y económica, por lo que las inequidades y la exclusión social continúan (Sánchez-Torres, 2016).

La importancia de este trabajo se retoma a partir de la aplicación como base para la planeación de los servicios y para la ordenación territorial debido a que la cobertura sanitaria y su accesibilidad puede llevar a la reorientación de los servicios de salud que asegure que la atención se preste en el contexto más apropiado. (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Metodología

Tipo de estudio

Este estudio es descriptivo y transversal porque las variables corresponden al año 2010, de los centros de salud del municipio de Almoloya de Juárez, su centralidad y áreas de influencia, por lo que cada localidad que cuente con un centro de salud del ISEM, es considerada como un lugar central, que puede ofrecer servicios de salud a la población de su entorno.

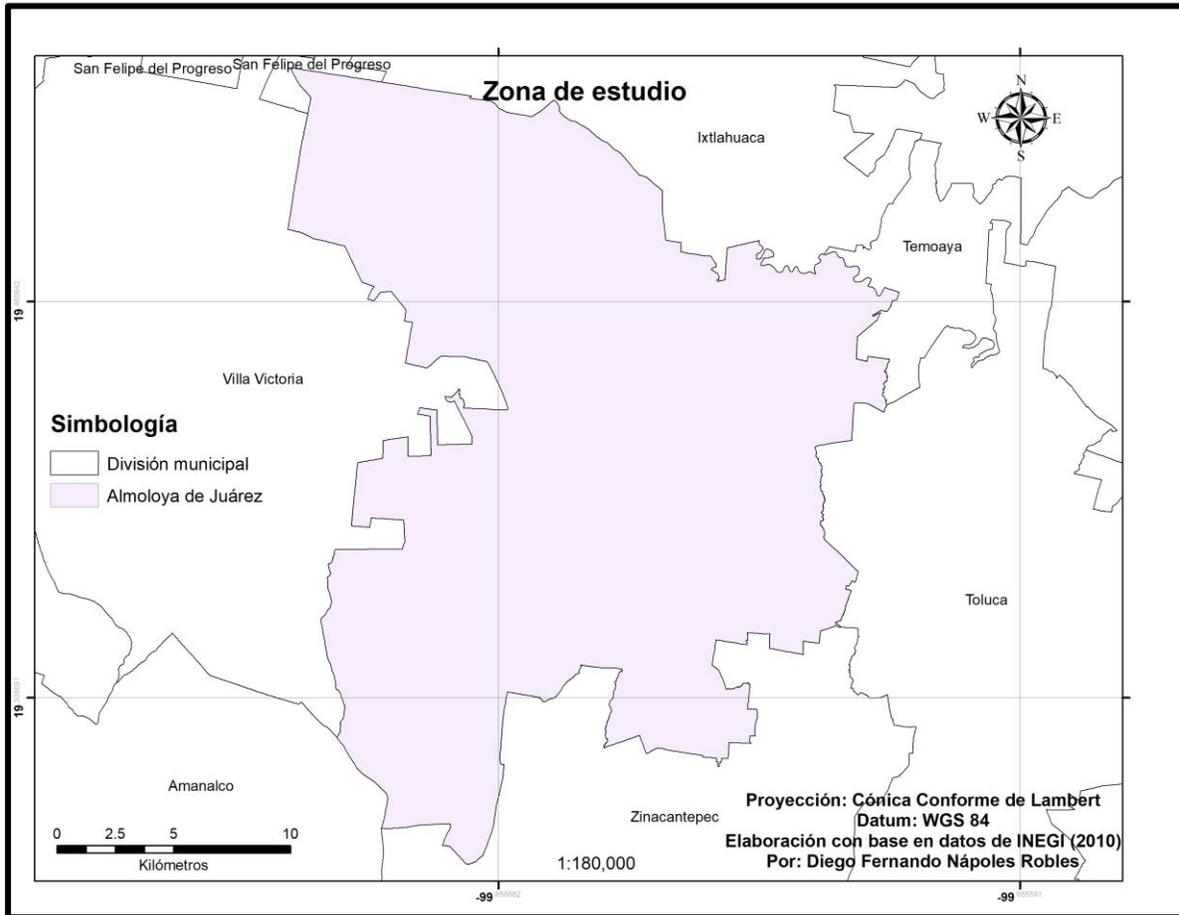
Universo de estudio

El universo de estudio es el municipio de Almoloya de Juárez, con un total de 106 localidades ubicado en la parte noroccidental del Estado de México (cuadro 1).

Se consideraron los centros de salud del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), porque se trata de población abierta, la cual puede o no estar asegurada por parte de alguna institución de salud.

El Municipio de Almoloya de Juárez se localiza en la zona Centro del Estado de México, en la Región I Toluca, pertenece al XIV Distrito Judicial y rentístico, con sede en la Capital del Estado sus colindancias son: al norte con San Felipe del Progreso e Ixtlahuaca, al sur con Zinacantepec, al este con Toluca y Temoaya y al oeste con Villa Victoria y Amanalco de Becerra; cuenta con una superficie de 483.8 km² y el uso de suelo predominantemente es en un 61.49% agrícola (mapa 1).

Mapa 1 Almoloya de Juárez. División territorial, 2010



Aspectos sociales en Almoloya de Juárez, 2010.

Para el año 2010, el municipio de Almoloya de Juárez cuenta con 29 unidades médicas de las cuales 24 pertenecen al ISEM (para población abierta), 1 al DIF y 2 al ISSEMyM. Para el caso de recursos humanos, se cuenta con 73 médicos, 68 pertenecen al ISEM, 2 al DIF y 3 al ISSEMyM. Para el caso de enfermeras se cuentan con 41 enfermeras en total, 39 pertenecen al ISEM, 1 al DIF y 1 al ISSEMYM (IGECEM, 2018).

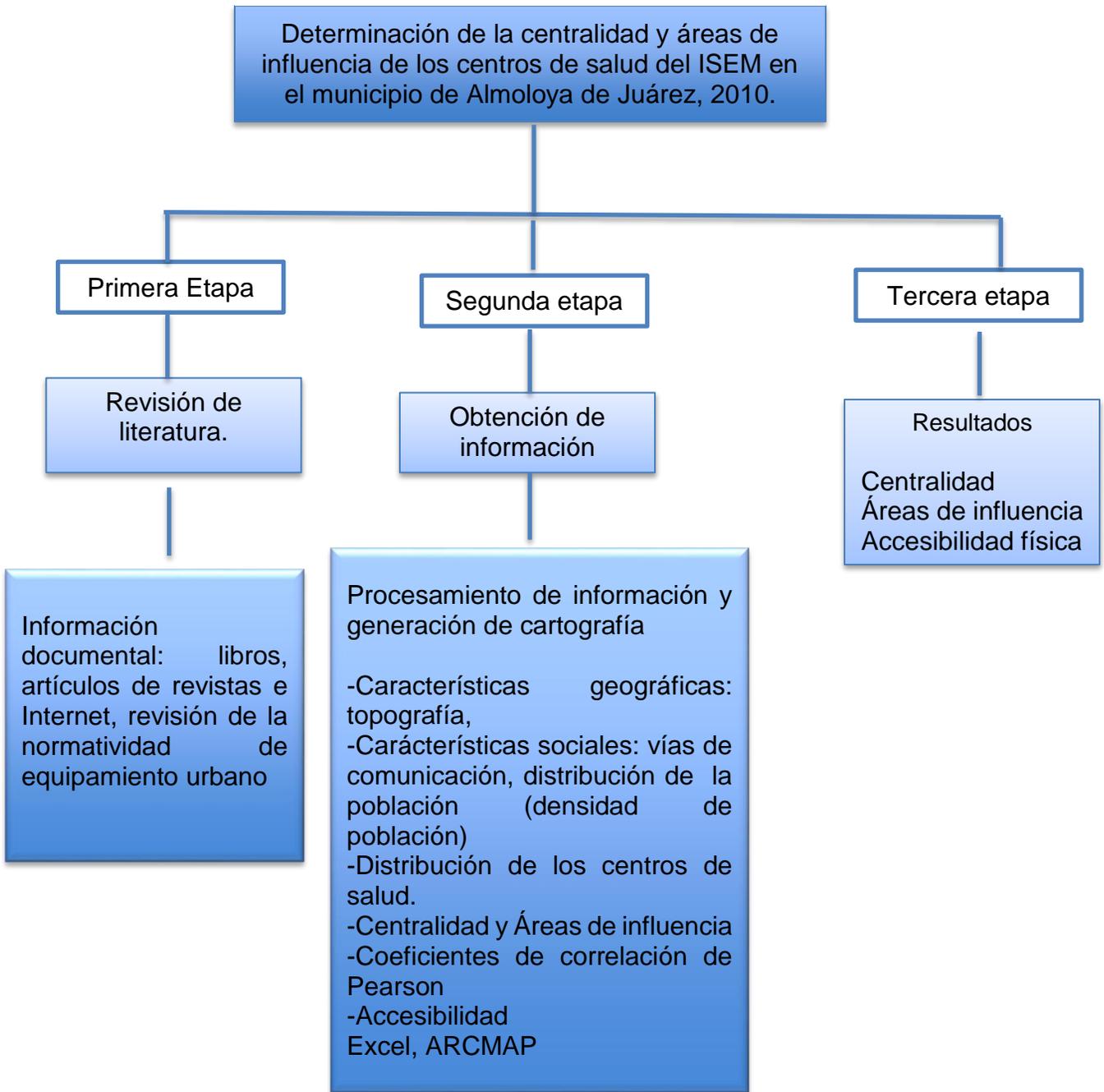
Cuadro 1 Localidades del municipio de Almoloya de Juárez, 2010

1	Arroyo Zarco	37	El Plan de San Pedro	73	Poteje Sur
2	Arroyo Zarco La Mesa	38	El Santito (Barrio el Santito Yebuciví)	74	Ranchería de San Diego (Ciénega de San Diego)
3	Barrio de la Cabecera Primera Sección	39	El Tepetatal	75	Rancho Atotonilco
4	Barrio de la Cabecera Tercera Sección	40	El Tulillo	76	Rancho La Soledad
5	Barrio del Carmen	41	Ex-Hacienda Boreje	77	Rancho Los Gavilanes
6	Barrio del Jacal de Yebuciví	42	Fraccionamiento Colinas del Sol	78	Rancho San Diego Buenavista (Ejido San Diego)
7	Barrio El Plan Ocoyotepec	43	Fraccionamiento el Álamo	79	Rancho San José Amealco (Rancho el Capulín)
8	Barrio La Galera	44	La Cabecera	80	Río Frío (Río Frío Yebuciví)
9	Barrio La Unión de Ocoyotepec	45	La Hortaliza	81	Rosa Morada
10	Barrio Los Lagartos Yebuciví	46	La Lagunita Yebuciví	82	Salitre de Mañones
11	Barrio San Pedro (La Concepción San Pedro)	47	La Lima	83	San Agustín Citlali
12	Barrio San Pedro Zona Norte	48	La Palma (Ejido de San Francisco Tlalcalcalpan)	84	San Agustín las Tablas
13	Barrio Santa Juana	49	La Posta	85	San Agustín Poteje Centro
14	Benito Juárez	50	La Soledad Ocoyotepec	86	San Agustín Tabernillas
15	Besana Ancha	51	La Tinaja	87	San Antonio Atotonilco
16	Buenavista Yebuciví	52	La Venta	88	San Antonio Buenavista
17	Cañada de Guadarrama	53	Laguna de Tabernillas (El Resbaloso)	89	San Cristóbal
18	Casa Nueva (Casa Nueva Yebuciví)	54	Localidades de dos viviendas	90	San Francisco Tlalcalcalpan
19	Cerro San Mateo	55	Localidades de una vivienda	91	San Isidro (El Reservado)
20	Cieneguillas de Guadalupe	56	Loma Blanca	92	San Lorenzo Cuauhtenco
21	Cieneguillas de Mañones	57	Loma de Guadalupe	93	San Mateo Tlalchichilpan
22	Colonia Bellavista	58	Loma de la Tinaja	94	San Miguel Almoloacán
23	Colonia La Navidad	59	Loma de San Miguel	95	San Nicolás Amealco
24	Colonia Lázaro Cárdenas (La Trampa)	60	Loma del Jacal (Loma de las Mangas)	96	San Pedro de la Hortaliza (Ejido Almoloacán)
25	Conjunto Habitacional Ecológico SUTEYM	61	Loma del Puente	97	Santa Juana Centro (La Palma)
26	Dilatada Sur (Dilatada)	62	Loma del Rancho	98	Santa Juana Primera Sección
27	Ejido de San Lorenzo Cuauhtenco	63	Loma del Salitre (Colonia Loma del Salitre)	99	Santa Juana Segunda Sección
28	Ejido de San Pedro	64	Mayorazgo de León (Estación Río México)	100	Santa María Nativitas
29	Ejido de Santa Juana Primera Sección	65	Mextepec (Ex-Hacienda Mextepec)	101	Santiaguito
30	Ejido el Estanco	66	Mina México	102	Santiaguito Tlalcalcalli
31	Ejido la Gavia (San José la Gavia)	67	Ocoyotepec (Ocoyotepec Centro)	103	Tabernillas (Santa Catarina)
32	Ejido San Antonio Ocoyotepec	68	Palos Amarillos (Palos Amarillos Yebuciví)	104	Unidad Habitacional Olaldea (Colonia Olaldea)
33	Ejido San Diego	69	Paredón Centro	105	Villa de Almoloya de Juárez
34	Ejido Tres Barrancas	70	Paredón Ejido	106	Yebuciví Centro (Yebuciví)
35	El Estanco	71	Paredón Ejido Norte		
36	El Plan	72	Poteje Norte		

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI, 2010.

El esquema metodológico de este trabajo, se conforma de de tres etapas, la primera se refiere a la revisión de literatura, mediante información documental. La segunda etapa se refiere a la obtención de información, procesamiento y y generación de cartografía, y la tercera etapa se refiere a la obtención de resultados (figura 1).

Figura 1 Esquema metodológico



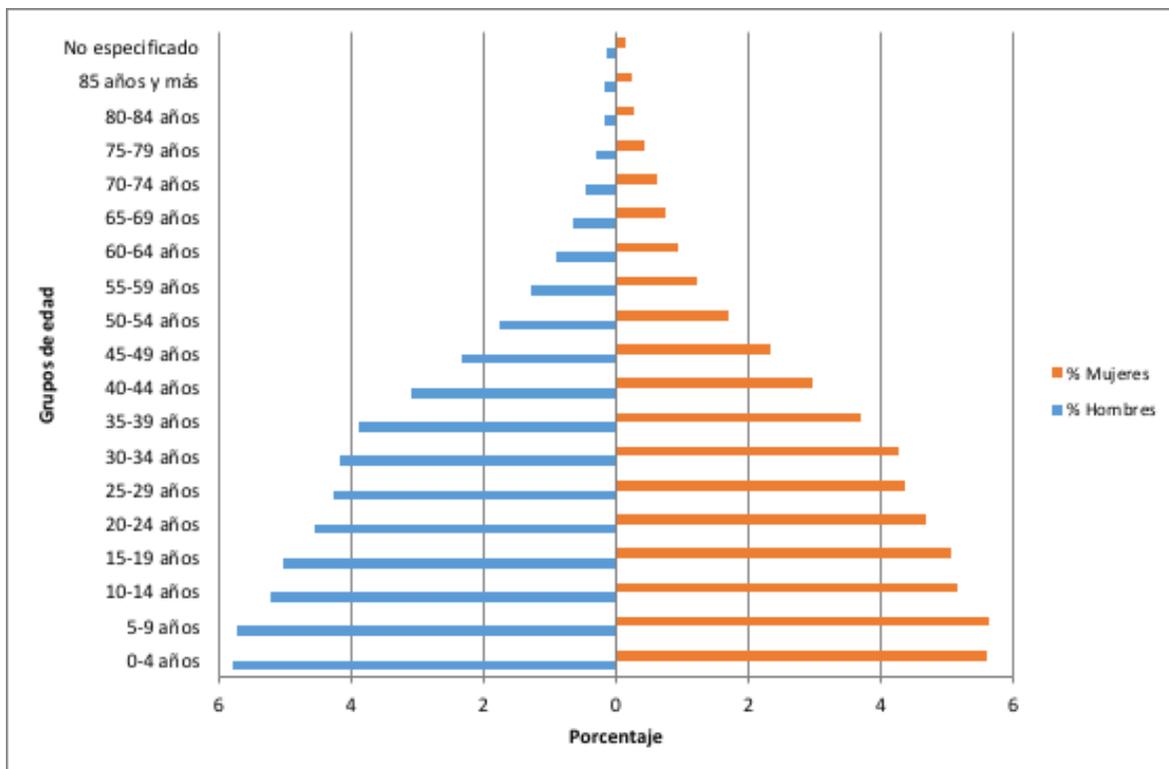
Fuente: Elaboración propia, 2018

Características generales del área de estudio

En el municipio de Almoloya de Juárez predomina un clima templado subhúmedo con lluvias en verano que beneficia la superficie con actividades primarias que corresponden a una oportunidad de desarrollo, la precipitación media anual es de 174.66 mm y la temperatura máxima de 27.1°C, mínima de 3.8°C y media de 12.5°C.

Con relación a la población para el año 2010, Almoloya de Juárez contaba con 147,653 habitantes que representa el 0.97% de la población total estatal para ese año, de los cuales 73,783 son hombres y 73,870 son mujeres (INEGI, 2010), Figura 2.

Figura 2 Municipio de Almoloya de Juárez. Pirámide poblacional, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010.

Variables e indicadores

Cuadro 2 Variables e indicadores seleccionados, 2010

Variable	Indicador
Centralidad	1. Total de egresos hospitalarios y por causas
Coeficiente de localización $C = 100/ T$	2. Número de consultorios 3. Número de médicos generales 4. Número de enfermeras en contacto con el paciente
Areas de influencia	1. Normatividad 2. Polígonos de Thiessen (Voronoi)
Características geográficas y sociales	1. Topografía 2. Vías de comunicación 3. Densidad de población 4. Accesibilidad

Fuente: Elaboración propia, 2018

Fuentes de información

Información documental: Libros, Revistas, Documentos Web, para tener una base teórica y poder fundamentar la investigación.

Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) que es la institución que proporciona servicios de Salud Pública de calidad en sus tres niveles de atención a la población en el Estado de México, fomentando la prevención y la cultura del autocuidado, para satisfacer las demandas de la sociedad.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) es la institución encargada de la generación de información sobre fenómenos demográficos, sociales, económicos y del medio ambiente y su relación con el territorio nacional. Datos de población, sexo y grupos de edad, ITER 2010 del que se utilizaron las áreas correspondientes a Almoloya de Juárez.

Consejo Estatal de Población (COESPO) es el organismo público desconcentrado, que tiene por objeto asegurar la aplicación de la política nacional de población en

los programas de desarrollo económico y social que formulen los órganos de la administración pública estatal y municipal, así como vincular los objetivos de éstos con los de los programas nacional y estatal de población.

Procesos y etapas

Para lograr los objetivos propuestos anteriormente, en primera instancia se considera la revisión de literatura sobre centralidad y áreas de influencia para conocer conceptos básicos que son el sustento de esta investigación, así como su relación con los servicios de salud.

Otra etapa es la obtención de la información y procesamiento.

a. Centralidad

La centralidad es la capacidad que tiene un centro, un lugar, un punto para abastecer de bienes y servicios a la población circundante, que puede ser la población total, la PEA, entre otros indicadores. Para el caso de esta investigación cada localidad que cuente con un centro de salud del ISEM, es considerada como un lugar central, que puede ofrecer servicios de salud a la población de su entorno, para tal efecto se consideraron cuatro indicadores: total de egresos hospitalarios y por causas (2010), número de consultorios, número de médicos generales y número de enfermeras en contacto con el paciente.

Para la determinación de la centralidad, la información se descargó de la base de datos de la página del ISEM, de la cual se extrajeron los datos correspondientes a los 24 centros de salud ubicados en el municipio de Almoloya de Juárez, correspondientes al año 2010. Se implementó una base de datos en Excel.

Para determinar la centralidad de los centros de salud se aplicó el índice de centralidad de Davies. La forma práctica de operar este método consiste en lo siguiente; en primer lugar se calculó el coeficiente de localización de cada indicador mediante la formula $C = 100 / T$, donde C es el coeficiente de la localización del

indicador 1 y T es el total de elementos de ese indicador dentro del municipio (Garrocho C. citado en Santana M. 1991).

A continuación se calcula la centralidad de cada centro de salud en el indicador 1. Por lo que se procede a multiplicar el valor absoluto del indicador 1 por el coeficiente de localización anteriormente obtenido. El valor resultante indica la centralidad del indicador 1. El mismo procedimiento se realizó para el resto de indicadores: el número de consultorios, médicos generales y enfermeras en contacto con el paciente. Finalmente se suman los valores obtenidos de la centralidad para cada indicador de cada centro de salud, obteniendo la centralidad en salud.

Para la determinación de la jerarquía de los centros de salud con base en la centralidad, se empleó la curva de distribución normal, con el propósito de clasificarlos en rangos. Para ello se estandarizaron los datos, mediante valores “z” para clasificarlos en cuatro rangos: alto, medio alto, medio bajo, bajo, a partir de ello se generó el mapa de centralidad de los centros de salud del ISEM del año 2010.

b. Áreas de influencia

En la delimitación de las áreas de influencia, se emplean los conceptos de umbral y el alcance, los cuales a continuación se señalan.

El umbral es la población mínima requerida para que exista un bien o servicio. Para el caso de este estudio el umbral es la población total mínima requerida para que exista un centro de salud, que de acuerdo a la normatividad debe tener mínimo 2500 habitantes.

El alcance, es la distancia máxima que el consumidor está dispuesto a recorrer para la obtención de un bien o servicio, para el caso de esta investigación, la normatividad señala como distancia máxima 5 km, por lo que a partir de este criterio se establecieron las áreas de influencia.

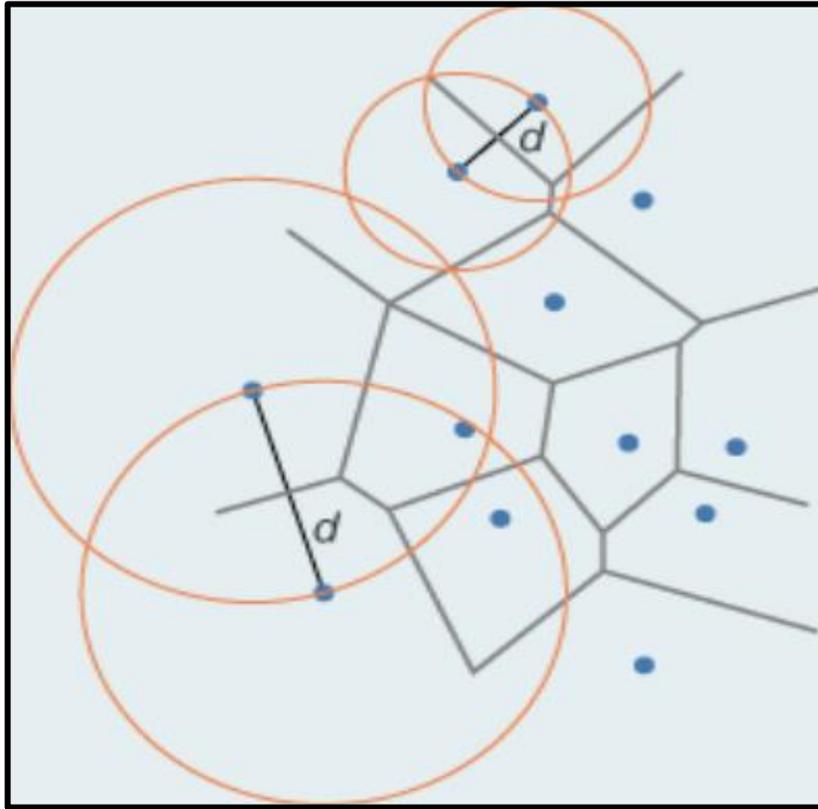
Mediante el sistema normativo de equipamiento urbano, en donde el radio de servicio regional recomendado es de 5 km para un centro de salud rural ubicado en

localidades de 2,500-5,000 habitantes, 5,001-10,000 y 10,001-50,000. La población potencial de acuerdo a la normatividad para los centros de salud rural es el 100%; la población potencial de acuerdo a la normatividad para centros de salud urbanos es el 40% de la población.

Uno de los métodos para la delimitación de áreas de influencia es el método de los polígonos de Thiessen también conocido como polígonos de Voronoi es un método esencial para el análisis de proximidad y vecinidad de variables. Se utiliza para asignar espacio a la entidad de punto más cercana. Definen un área alrededor de un punto, donde cualquier ubicación está más cerca de “x” punto que a cualquiera de los otros puntos existentes (GIITA, 2006).

Los polígonos de Thiessen (Voronoi) se generan a partir de un enfoque geométrico; un polígono de Thiessen encierra todo el espacio que está más cerca del centro asociado, que de cualquier otro punto. Por lo que los bordes de dichos polígonos son los lugares geométricos que tienen la misma distancia a dos centros. Para su construcción, todos los puntos se triangulan en una red irregular triangulada y para cada borde de triángulo se generan las bisectrices perpendiculares que forman los polígonos de Thiessen (GIITA, 2006), figura 3.

Figura 3 Construcción de polígonos de Thiessen (Voronoi)



Fuente: Haggett, Cliff y Frey, (1977)

Para la obtención de los polígonos de Thiessen: se consideró el polígono de todo el municipio de Almoja de Juárez, Mediante el programa de Arc View. Los aspectos a considerar son todas las localidades y los centros de salud, a partir de ésta información se utilizó el software para la delimitación de los polígonos de Thiessen que son los centros de salud del ISEM.

Las áreas de influencia incluyen la población potencial que es la población total de las localidades que están inmersas en dichas áreas de influencia y que pueden ser usuarios de los centros de salud del ISEM. Por lo que las áreas de influencia de acuerdo a la normatividad y los polígonos de Thiessen, de cada centro de salud, presentan la población potencial respectivamente.

En relación al coeficiente de correlación de Pearson, la cual es una medida de la relación lineal entre dos variables cuantitativas que mide el grado de covariación

entre estas, cuyos valores oscilan entre -1 y +1, cuanto más cerca de +1 o -1, sea su valor la relación es significativa y cuánto más se acerque a 0, dicha relación no es significativa. Para este estudio se obtuvo la correlación de Pearson de la población potencial y egresos hospitalarios; entre la centralidad total y los cuatro indicadores de los centros de salud. Los coeficientes se obtuvieron en el programa de Excel.

Por último, la generación de cartografía fue realizada en el software ArcGIS y ArcView para así representar en mapas y gráficos los rangos y resultados de la centralidad y las áreas de influencia de los centros de salud.

Capítulo 1 Marco de referencia

1.1 Antecedentes a nivel internacional

Entre los trabajos a nivel internacional que dan sustento teórico a la presente investigación se encuentran los siguientes:

El trabajo de Accesibilidad geográfica de la población rural a los servicios básicos de salud: estudio en la provincia de Teruel, elaborado por Escalona, I. y Díez C. (2003), presenta una metodología para el estudio de la accesibilidad geográfica a servicios de salud en áreas con baja densidad de población a diversas escalas, el enfoque principal de este estudio es evidenciar la existencia de costes de accesibilidad que pudieran afectar especialmente a algunas poblaciones y vulnerar el principio de igualdad de acceso a las prestaciones sanitarias reconocido en las leyes sanitarias, y como objetivo principal es analizar la accesibilidad de la población turolense a los centros de salud, e identificar los contrastes espaciales de accesibilidad entre unas zonas y otras (Escalona, I. y Díez C. 2003).

Rodríguez V. (2011) en su artículo Medición de la accesibilidad geográfica de la población a los Hospitales de Alta Resolución de Andalucía mediante herramientas SIG basadas en el análisis de redes, busca el acceso equitativo de la población a las prestaciones de asistencia especializada y es aquí en donde la accesibilidad geográfica se convierte en un concepto clave tanto en el proceso de planificación sanitaria como en la cuantificación de la mejora en el acceso, en el artículo se hace un cálculo de la accesibilidad geográfica de la población a la red de Hospitales de Alta Resolución, a través de aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica (SIG) basadas en el análisis de redes. En dicho artículo se concluye que la población adscrita a los Hospitales de Alta Resolución presenta una accesibilidad favorable a los mismos y que los valores promedios están influenciados por el ámbito geográfico en el que se inserta el hospital, (Rodríguez V. 2011).

En la obra Geografía de los servicios de salud apoyada en SIG+EMC publicada por Buzai G. (2012) hace referencia a como los SIG junto con la evaluación multicriterio

son de gran ayuda para la generación de aportes sistémicos que apoyen el proceso de planificación y asimismo ayuden a agilizar la toma de decisiones. El objetivo principal de dicha obra es recorrer un camino teórico-metodológico que lleve a la identificación de sitios de aptitud para la localización de nuevos centros de servicios de salud, esto en el ámbito de poblaciones que carecen de servicios para intentar maximizar la equidad espacial en cuanto a la accesibilidad. Desarrolla una síntesis conceptual sobre la Geografía de los Servicios aplicados en Geografía de la Salud y orientados a la aplicación metodológica para su resolución a través del uso de tecnología SIG.

Por último y como resultado, Buzai señala que las configuraciones espaciales obtenidas se presentan como una herramienta de planificación y el análisis realizado lleva la posibilidad de brindar propuestas locacionales surgidas desde los procedimientos de investigación científica (Buzai G. 2012).

1.2 Antecedentes a nivel nacional

Nájera P. e Infante C, (1990), en la investigación sobre Cobertura potencial y cobertura real de servicios ambulatorios de salud en el Estado de México. El caso de tres comunidades marginadas en Atenco y Chalco, se hace un análisis sobre la utilización de dos unidades de primer nivel de la Jurisdicción Sanitaria Texcoco, estas dos unidades comparten la misma clasificación, centros de salud rurales para población dispersa, el mismo horario, el mismo número de médicos y la misma capacidad potencial de consulta; el objetivo del estudio de caso fue identificar las diferencias entre los patrones regionales de utilización en el marco de la cobertura regional administrativamente declarada de acuerdo con los recursos disponibles y como resultado se obtuvo que los recursos de salud disponibles no se adecuaron ni a la demanda potencial ni a la demanda real y que aún teniendo la misma clasificación y la misma capacidad ideal de consulta, estas dos unidades de primer nivel cubren diferentes poblaciones a las calculadas normativamente. Es por eso el interés de esta obra, porque da una idea de que puede ser que lo mismo ocurra en los centros de salud del ISEM, en el municipio de Almoloya de Juárez, un área urbana y rural.

En 1993, Garrocho, C utilizó dos sistemas de información geográfica (SIG) para analizar la accesibilidad a los servicios de salud del Estado de México (ISSEMYM), se revisó el concepto de accesibilidad, explica qué son los Sistemas de Información Geográfica así como la utilidad de estos para las tareas de planeación, de la misma manera el autor propone un índice operativo que permite calcular la accesibilidad de los servicio de consulta general, especializada y de los servicios de hospitalización que ofrece el ISSEMYM, señala las ventajas y limitaciones del índice propuesto y hace un ejercicio de aplicación empírica en la región de estudio, por último presenta el análisis de la experiencia de usar SIG en la planeación espacial de los sistemas de salud y hace una breve discusión de las implicaciones del análisis de accesibilidad: señala que existen diferencias en las oportunidades de acceso de los derechohabientes a los servicios de salud, sin embargo, estas diferencias podrían ser reducidas si la oferta del servicio se redistribuyera espacialmente y las nuevas unidades médicas se ubicaran en puntos estratégicos del estado de México.

La tesis de González T. (1997), titulado Áreas de influencia en salud, de las localidades centrales de la Región I Toluca, estado de México, está orientada para demostrar que las áreas de influencia en salud, propician interrelaciones constantes entre la localidad central y su periferia y que derivan otras funciones centrales que dan pauta a las jerarquías de centralidad de las localidades centrales de la Región I, contando como objetivo general el delimitar áreas de influencia derivadas del servicio de salud que proporcionan los centros de salud del ISEM ubicados en las localidades centrales de la Región I Toluca, Estado de México. La metodología empleada consistió en aplicar cuestionarios a la población del universo de estudio, así como el procesamiento de datos y cifras de documentos del ISEM que contienen información relacionada a las localidades sede y por último la elaboración de una matriz de flujos derivados por servicios de salud.

En el estudio publicado por Garrocho C. y Campos J. en 2006, se propone el diseño de un indicador de accesibilidad a servicios públicos y privados para su utilización en tareas de planeación urbana en el contexto nacional, y que asimismo favorezca

la construcción de observatorios urbanos en México. Como conclusión de este trabajo es que el índice de accesibilidad presentado incorpora: 1) un indicador de disponibilidad; ponderado por, 2) los costos de transporte que los usuarios deben financiar para acceder a las unidades de servicio; estos costos son ajustados por, 3) un parámetro que representa la sensibilidad de los usuarios a los costos de transporte. Este índice probó ser una herramienta de análisis y planeación y que su aplicación es viable en las ciudades mexicanas ya que engloba los elementos que tienen efecto en la accesibilidad y a su vez permite la formulación de escenarios para apoyar a la toma de decisiones. Esta investigación permitió calcular la accesibilidad metropolitana de la población objetivo a los servicios públicos de salud, esto posibilita hacer comparaciones en el tiempo para evaluar la respuesta institucional a los cambios en la distribución espacial de la demanda. El interés por este trabajo surge a partir de cómo se puede medir la accesibilidad y los factores que intervienen en ella (Garrocho C. y Campos J. 2006).

En el 2010, con motivo del bicentenario de la Independencia y centenario de la Revolución el Instituto de Geografía de la UNAM publicó el Atlas de la Salud en México, en el cual uno de los temas es la cobertura de los servicios públicos de salud, en el que se señala la concentración de éstos principalmente en áreas urbanas, por lo que es importante conocer los factores que inciden en las áreas de influencia y accesibilidad a los centros de salud del ISEM, toda vez que estos son destinados para la población abierta o bien para la población que no es derechohabiente.

Se destaca el trabajo elaborado por Santana P. en 2014 titulado Introducción a la Geografía de la Salud: territorio, salud y bienestar, en él se señalan las características de la oferta de los servicios de salud y de la población potencialmente usuaria, las relaciones que se ofertan entre la oferta y la demanda de los servicios de salud, las condicionantes de acceso y de utilización de los servicios de salud así como los indicios de discriminación en el acceso a los servicios en función de las características de los usuarios y usuarios potenciales en el que se concluye que la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad

constituyen actividades que, deben asumirse como estrategias, determinando obligatoriamente cambios ya sea en el modelo de prestación de servicios al nivel primario y hospitalario, en las actitudes de los consumidores de bienes y servicios de salud o bien en el comportamiento de los profesionales de la salud.

También se destaca el trabajo de tesis doctoral de la Giovanna Santana en el año 2017, titulado “Localización óptima de nuevos servicios públicos de salud en la Zona Metropolitana de Toluca”, que abordó, explicó y modeló las interrelaciones existentes entre los servicios públicos de atención primaria y la población que asiste a uno de ellos para solucionar algún problema relacionado con su salud, así como analizar los factores físico geográficos y epidemiológicos, indicadores de desarrollo socioeconómico y servicios de salud en la ZMT, para identificar las variables que determinan la localización de los servicios públicos de salud, con base en ello se realizó un análisis de la capacidad de acogida del territorio para la asignación de sitios candidatos para nuevos servicios de salud a partir de técnicas de evaluación multicriterio (Santana, G. 2017).

Dichas metodologías son importantes y miden los diversos indicadores de centralidad, áreas de influencia y accesibilidad, utilizando principalmente información de campo, por lo que para esta tesis de licenciatura se consideró información de gabinete.

Capítulo 2 Aspectos teóricos

En el presente capítulo se aborda la temática conceptual de lo que es la Geografía, la centralidad, las áreas de influencia y accesibilidad, entre otros aspectos.

El estudio de estos conceptos en el marco del presente trabajo de investigación es para entender cómo estos aspectos se relacionan entre sí, así como su relación con la distribución de la población, vías de comunicación y la topografía del lugar donde se encuentran asentados los centros de salud.

Los resultados de esta investigación será una de las bases para conocer la distribución de los centros de salud, la población potencial a los servicios de salud y lugares prioritarios en donde se debería de invertir en servicios de salud del ISEM para la población abierta con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población así como las condiciones de salud.

2.1 Geografía

La Geografía es una ciencia que ha sido estudiada desde los antiguos filósofos griegos, de los cuales surgió uno de los más importantes: Eratóstenes (276-194 a.C) considerado el padre de la Geografía antigua; fue el primero en acuñar la palabra Geografía iniciando una nueva etapa en el pensamiento geográfico que se venía estudiando por discípulos de Aristóteles y otros filósofos griegos como Aristarco (310-230 a.C).

En el transcurso de la historia se han hecho aportes fundamentales a esta ciencia por muchos estudiosos de entre los cuales destaca Alexander von Humboldt (1769-1859), considerado padre de la Geografía moderna, contribuyó ampliamente; con sus expediciones por América y las contribuciones científicas escritas a partir de sus conocimientos adquiridos en sus viajes. Por otra parte se destaca un contemporáneo que también es considerado padre de la Geografía moderna: Carl Ritter (1779-1859). Ritter expresa las relaciones que tiene el hombre con su medio y como las condiciones naturales influyen en el desarrollo del mismo; ambos autores adujeron significativos escritos sobre el espacio y la relación hombre-naturaleza,

A lo largo del tiempo, la Geografía ha sufrido diferentes interpretaciones que le han dado diferentes definiciones, antiguamente se creía que esta ciencia era el estudio de la superficie de la Tierra, y aunque de cierta manera esta definición es correcta, en realidad la Geografía hoy en día es el estudio de las relaciones hombre-naturaleza que se llevan a cabo en el espacio geográfico, (y que es el objeto de estudio de la Geografía) este a su vez, es el conjunto conformado por elementos naturales como vegetación, suelo, montañas y cuerpos de agua, y por elementos sociales o culturales.

Estudia los hechos que suceden en el espacio geográfico y los distribuye espacialmente, busca sus causas y pregunta al pasado para conocer la evolución que ha conducido al estado actual (Ferrer, 1958).

A finales del siglo XIX y principios del XX, el interés geográfico por las relaciones entre la población y el medio se contemplaba desde dos perspectivas principales: el determinismo ambiental y el posibilismo. Dando pauta a la reacción de las ciencias historicistas al surgir la tradición regional, su objetivo dentro de la Geografía es la síntesis regional, estudio del paisaje y de las relaciones del hombre con el medio natural con el fin de comprender hechos concretos, únicos e irrepetibles.

La Geografía es la ciencia que trata el estudio de los hechos y fenómenos físicos, humanos y biológicos, sin dejar a un lado y atendiendo las causas que originan estos hechos o fenómenos y tomando en cuenta la relación con otros fenómenos, en un espacio determinado sobre la superficie terrestre. Es una ciencia de carácter multidisciplinario y holístico, ya que se apoya de otras ciencias y apoya a otras ciencias para llevar a cabo su cometido.

Como toda ciencia la Geografía tiene divisiones y estas a su vez tienen ramas, las dos grandes divisiones de la Geografía son la Geografía Física y la Geografía Humana; la primera estudia todas las relaciones de origen físico que se dan en el espacio geográfico y que tienen que ver con interacciones del medio físico: climas, temperaturas, geología, etc; mientras que la segunda estudia todo lo que se lleva a cabo y tiene un origen social, es decir, que va más relacionado con el hombre, la

Geografía de la Salud entra en la división de Geografía Humana y ese es el enfoque del presente trabajo de investigación.

Los principios de la Geografía según (Buzai G, y Baxendale A. 2012, citado en Sánchez, R. 2017) son los siguientes:

Localización

La localización considera que todas las entidades- atributos estudiados tienen una determinada ubicación sobre la superficie terrestre. Esta ubicación puede ser vista en dos niveles. El de “emplazamiento” que se refiere al sitio específico respecto de su topografía local y el de “situación” que se refiere a la posición de determinada entidad respecto de otras con las cuales se vincula para la realización de sus funciones.

Al respecto la posición puede ser medida como dimensión del espacio absoluto, es decir, referida a un sistema de coordenadas fijo (latitud, longitud) que no cambia con el tiempo y dentro de la cual las entidades pueden mantener sus posiciones.

Distribución

La distribución considera que el conjunto de entidades estudiadas junto a sus atributos se reparten de forma específica sobre la superficie terrestre. Estas pueden ser representadas como puntos, líneas o áreas con diversos contenidos. Las distintas características medidas en entidades de naturaleza espacial difícilmente se distribuyen de forma homogénea, es normal que las densidades varíen de un sector a otro por lo cual la distribución espacial podría ser considerada como la frecuencia con la que estos hechos aparecen en el espacio geográfico.

Asociación

La asociación considera el estudio del grado de semejanza-diferencia entre los distintos atributos medidos en las unidades espaciales, el mismo atributo en cuanto a su comportamiento de difusión o de diferentes atributos en relación de

contigüidad. Un mapa de distribución A se puede superponer al de una distribución espacial B y de esta manera es posible verificar su nivel de asociación en base al porcentaje de correspondencia. Cuanto mayor es el porcentaje mayor nivel de asociación tienen.

Interacción

La interacción considera la configuración de un espacio relacional en el cual las ubicaciones, distancias y flujos horizontales sobre el espacio geográfico resultan fundamentales. El concepto de accesibilidad se torna básico al intentar medir de forma más completa la estructura del espacio geográfico a través de la funcionalidad. Esta puede ser medida a partir de realizar diferentes cálculos sobre la red de circulación o mediante el empleo de modelos derivados de la física social, como las formulas del potencial de la población.

Inclusive los cálculos de interacciones pueden dar como resultado un espacio dividido en mosaicos de áreas de influencia. Asimismo muchos procedimientos desarrollados en esta línea son utilizados para estudiar las relaciones entre puntos de oferta y demanda del análisis de la cobertura espacial de servicios

Evolución

La evolución espacial considera la incorporación de la variable temporal y de la permanente transición de un estado a otro.

2.2. Geografía de la Salud

El inicio de la Geografía en temas relacionados con la salud de la población se debe a Maximilian Sorre cuando en el año de 1933 publicó en los Annales de Géographie los Complexes pathogènes et Géographie Médicale. En 1955 Maximilian Sorre describía los principios generales de la Geografía Médica y los asociaba estrechamente a la distribución de los complejos patógenos que, por otro lado, se hallan vinculados a las condiciones del medio ambiente (Ramírez, 2004).

Geografía y salud están vinculadas intrínsecamente. El lugar donde nacemos, vivimos, estudiamos y trabajamos influencia directamente en nuestra salud: el aire que respiramos, la comida que comemos, los virus a los que estamos expuestos y los servicios de salud a los que podemos acceder. Los entornos sociales, contruidos y naturales afectan nuestra salud y bienestar de maneras que son directamente relevantes a las políticas de salud. La localización espacial desempeña un papel importante en la conformación de los riesgos ambientales, así como muchos otros efectos en la salud. Por ejemplo, localizar centros de salud, estrategias de focalización de salud pública o monitorear brotes de enfermedades, tienen un contexto geográfico. La investigación en la Geografía de la Salud se extiende por dos vías distintas: los patrones, causas y propagación de la enfermedad, y la planeación y prestación de servicios de salud. La investigación en estas áreas interrelacionadas apoya el desarrollo de políticas (Dummer, 2008).

La Geografía de la Salud es una subdisciplina de la Geografía Humana, que se encarga de de la interacción entre las personas y el medio ambiente. Ve a la salud desde una perspectiva holística que abarca la sociedad y el espacio, y conceptualiza el papel del lugar, ubicación y geografía en la salud, el bienestar y la enfermedad. Aunque la Geografía de la Salud está estrechamente ligada con la epidemiología, su énfasis principal está en las relaciones y patrones espaciales. Mientras la epidemiología se baasa en el modelo biomédico y se centra en la biología de la enfermedad, la Geografía de la Salud busca explorar los contextos sociales, culturales y políticos para la salud en un marco de organización espacial.

La Geografía de la Salud es una variante concreta de la Gegráfía Aplicada y un área científica que integra temas de la Geografía Física y temas de la Geografía Humana ocupando una posición nodal; es un espacio donde convergen o se cruzan fenómenos naturales, socioeconómicos, culturales y comportamentales, de gran relevancia en la explicación de los patrones de salud y enfermedad (Santana P. , 2014).

Su principal objetivo es proporcionar conocimientos que sirvan para comprender las relaciones que se establecen entre las condicionantes de la salud, los resultados efectivos de las políticas y de la organización de los servicios en la salud de las poblaciones y sus consecuencias en el desarrollo del territorio (Santana P. , 2014).

La Geografía de la Salud tiene una forma de entender la aplicación. Sus especialistas participan en la toma de decisiones, pero lo hacen integrándose a equipos colectivos de muchas especialidades, que ponen el acento en la convicción de actuar para que la realidad cambie, con rédito social (Santana & Galindo, 2014)

Es importante diferenciar entre Geografía Médica y Geografía de la Salud, la primera es más cercana a la enfermedad y sus causas, la segunda, da un especial énfasis al soporte de los servicios ofrecidos por la comunidad, con evidencia para el impacto de los servicios de salud en la salud y en el bienestar de la población. De acuerdo con Olivera (1993), la salud debería ser avanzar en las dos grandes líneas conjuntamente, Geografía Médica y Geografía de los Servicios Sanitarios, creando una verdadera Geografía de la Salud, porque la salud comunitaria debe ser tratada con una visión integradora. Difícilmente se puede hacer una buena planificación en servicios médicos si no conocemos los patrones de morbilidad de una población y de poco sirven unos equipamientos sanitarios abundantes y subutilizados si el problema radica en los riesgos ambientales de efecto no agudo. Y la transición entre una y otra fue un acontecimiento muy importante que permitió definir mejor a la Geografía de la Salud.

Así pues, es tarea de la Geografía la realización de diversos estudios en materia de salud, a través de la utilización de la cartografía como una herramienta esencial para una localización espacial, es en este proceso complejo que la geografía médica amplía su espectro permeabilizándose hacia un campo más denso, que involucra nuevas formas de búsqueda de esa condición integral humana, conocida como la utopía del bienestar. Para ello tiene especial relevancia el conocimiento de la vinculación de cada factor orgánico con el ambiente, no sólo como ingrediente del

problema sino, principalmente, como alternativa de solución, demostrando hipótesis y propuestas.

La Geografía de la Salud reconoce la importancia del contexto, el escenario y la escala espacial - de lo global a lo local - en la determinación de los resultados de salud. Los problemas que enfrenta la atención de salud y la salud son complejos y un enfoque integradal y multidisciplinario es fundamental para garantizar que la investigación proporcione evidencia relevante de alta calidad para informar a las políticas de salud. Las asociaciones entre especialistas de la salud, geógrafos y otros pueden ayudar a sostener enfoques innovadores para resolver problemas complejos y en última instancia reducir la inequidad (Dummer, 2008).

Si bien el presente trabajo de investigación corresponde al área de la Geografía de la Salud, en buena medida se orienta al tema de la localización la cual ha sido abordada en la Geografía, inicialmente desde la vertiente económica bajo la cual se desarrolló la corriente cuantitativa que es la que en un principio abordó el tema de la localización.

2.3. Teoría de los lugares centrales

Es una teoría propuesta por el geógrafo alemán Walter Christaller en 1933 y los postulados contenidos en este trabajo son considerados en la presente investigación, dicha teoría explica la distribución espacial de la demanda del consumidor (para este caso los centros de salud del ISEM) y los patrones de ubicación de los servicios con la distribución espacial y la función de estos. Según la teoría, un lugar central será aquel que pueda ofrecer servicios de determinadas clases, y éste establecimiento a su vez deberá tener un umbral de demanda mínimo para instalarse y asegurar su subsistencia, es decir, contar con los suficientes usuarios o consumidores para que el lugar central se mantenga; describe las funciones terciarias en la infraestructura de las redes urbanas y se presenta como sistema de distribución y ordenamiento jerárquico de lugares de oferta para servicios de todo tipo.

Señala también que cada ciudad es concebida como un lugar central, que puede abastecer de bienes y servicios a su entorno. Estas ciudades se organizan jerárquicamente, así que los bienes y servicios se distribuyen desde cada ciudad hacia las que se sitúan en un nivel inferior en su área de influencia; el *hinterland* o área de influencia de cada ciudad está determinado por el principio de mercado. En su modelo, de acuerdo al principio de mercado, las ciudades se distribuyen en el espacio de modo geométrico, debido a ello, en el modelo que plantea, las ciudades se distribuyen formando hexágonos regulares, en forma jerárquica.

Christaller (1933), señala que el lugar central es un núcleo de población que ofrece bienes y servicios en mayor o menor medida especializados, a un área mucho más amplia que la ocupada físicamente por el mismo, el autor se enfoca a la explicación del tamaño, el número y la distribución de los asentamientos. Según él, los asentamientos no aparecen de una forma desordenada sobre el espacio, sino que debe existir un principio que regule esta distribución

Para Christaller, la función de la ciudad consiste en abastecer de bienes y servicios a un área rural más o menos amplia, se trata de bienes y servicios de carácter urbano que sólo se ofertan en las ciudades, por eso los habitantes del campo acuden a la ciudad más próxima a abastecerse de tales bienes y servicios.

Christaller propone la existencia de un espacio isotrópico, un territorio perfectamente llano y homogéneo en todas las direcciones. Basándose en esto, plantea la idea de que los precios de los bienes y servicios centrales aumentan al hacerse mayor la distancia al lugar de oferta y que debido a eso el consumidor que se desplaza desde el ámbito rural hasta la ciudad para abastecerse de un determinado bien o servicio, tiene que pagar unos costos de transporte, el gasto total que realiza el consumidor, equivale al precio del bien o servicio central en el lugar de oferta más el costo del desplazamiento.

En un territorio llano y homogéneo, este costo será más alto cuanto mayor sea la distancia a recorrer, de esta forma, al consumidor le resulta más barato comprar en los lugares centrales más cercanos a su lugar de residencia, aceptando la idea de

que el comportamiento espacial del hombre es racional, se tendería a minimizar el costo y el tiempo invertido en sus desplazamientos. El consumidor se dirigirá al lugar central más próximo a realizar sus compras, conformando así un área de influencia alrededor de cada lugar central.

Cabe resaltar que no todos los lugares centrales ofrecen los mismos bienes y servicios, siendo los de mayor tamaño aquellos más especializados, según esto, el tamaño del área de influencia de un lugar central depende de la especialización de los bienes y servicios que se ofertan en él, por lo que se dice que el alcance de los bienes y servicios centrales está en función de su grado de especialización. Los bienes y servicios más especializados tienen un alcance muy grande, mientras que el alcance de los menos especializados es considerablemente menor.

Por otro lado los bienes o servicios ofertados en los lugares centrales deben tener una demanda suficiente para que puedan ser rentables, esta es la razón por la que los bienes y servicios más especializados sólo aparecen en un número muy escaso de centros.

El modelo de Christaller no permite los traslapes en las áreas de influencia e incluyen todo el territorio y todas las localidades, lo que refleja la utilidad en aspectos importantes como la equidad y eficiencia en los servicios, por lo que a pesar de ser una teoría de 1933, los postulados siguen siendo importantes principalmente en el campo de la planeación y ordenación territorial de los servicios, con miras a una distribución equitativa en la ciudad y el campo. Para fines de la presente investigación son los centros de salud del ISEM los que se consideran como lugares centrales.

2.4 Accesibilidad

De acuerdo con Buzai (2006) la accesibilidad es un concepto central en el análisis espacial cuantitativo y puede ser medido a través de la aplicación de cálculos simples de distancia o de modelos de potencial de población a partir de las

posibilidades de interacción. Las dimensiones de accesibilidad se agrupan en cinco agregados principales:

1. Existencia (aparición y localización específica del servicio)
2. Conectividad (red de circulación que permite su vinculación a los puntos de demanda)
3. Disponibilidad (posibilidad de absorber la demanda)
4. Adecuación (la oferta cumple con las expectativas de la demanda)
5. Capacidad económica (medios de la demanda para llegar al servicio)

Las dos primeras dimensiones son de naturaleza espacial, la tercera está orientada a la oferta y las dos últimas a la demanda (Buzai, G. 2006).

El concepto de accesibilidad ha sido objeto de discusiones, pues de primera instancia parece fácil entenderlo pero es a la hora de definirlo que nos damos cuenta que es muy abstracto, en este sentido y en palabras de Litman pág. 6 (2015), señala que, *“la accesibilidad se refiere a la capacidad general de la población para alcanzar servicios y actividades, por lo tanto, tiempo y dinero son conceptos inherentes a la accesibilidad”*. La calidad de la accesibilidad tiene impactos directos e indirectos.

La accesibilidad o simplemente acceso puede ser definida en términos de potencial (oportunidades que podrían ser alcanzadas) o en términos de actividad (oportunidades que son alcanzadas) y depende de transportes, vías de comunicación, costo de desplazamiento y posibilidad de estacionamiento (Litman, 2015).

El concepto de accesibilidad se torna básico al intentar medir de forma completa la estructura del espacio geográfico a través de la funcionalidad. Esta puede ser medida a partir de realizar diferentes cálculos sobre la red de circulación o mediante el empleo de modelos derivados de la física social, como las fórmulas del potencial de población (Buzai, G. 2006).

La accesibilidad se refiere a la habilidad de la población para alcanzar bienes deseados, servicios, actividades y destinos. La calidad de la accesibilidad tiene impactos directos e indirectos, ya que esta es la meta principal en la mayoría de las actividades relacionadas con el transporte y salud, la planificación del transporte debería basarse en la accesibilidad (Litman, 2015).

Existen diferentes formas de estudiar la accesibilidad, una de ellas es la social, en la cual la salud es determinada en parte por el acceso a oportunidades sociales y económicas; los recursos y apoyos disponibles en nuestros hogares, vecindarios y comunidades, la calidad de nuestra enseñanza, la seguridad de nuestros lugares de trabajo, la limpieza de nuestra agua, comida y aire; y la naturaleza de nuestras interacciones y relaciones sociales (ODPHP, 2014).

Las disparidades en el acceso a los servicios de salud afectan a los individuos y a la sociedad como tal; el acceso limitado a los servicios de salud afecta la capacidad de las personas de alcanzar su pleno potencial lo que afecta negativamente en su calidad de vida (ODPHP, 2014).

Las barreras que existen en los servicios de salud incluyen:

- Falta de disponibilidad.
- Altos costos.
- Falta de cobertura de seguros médicos.

Estas barreras que evitan la accesibilidad a servicios de salud llevan a :

- Necesidades incumplidas de salud.
- Retrasos en la recepción de cuidados apropiados.
- Inhabilidad para conseguir servicios preventivos.
- Hospitalizaciones que podrían ser prevenidas.

La accesibilidad ha sido definida como la forma en que los servicios de salud se acercarían a la población, es un concepto entendido como un problema de la oferta

y es necesario eliminar las barreras que se pudieran interponer. Dichas barreras se caracterizan como: *geográficas*, si se entiende que la imposibilidad de acercar los servicios a la población es por un problema geográfico; *económicas*: aluden a la imposibilidad de acceso por motivos de falta de dinero, tanto para el transporte, como para comprar medicamentos; *administrativas*: expresan la dificultad que impone la organización misma de los servicios; y *culturales*: este tipo de barreras están centradas en que las diferentes culturas entre el personal de los servicios y la población también podrían ser una barrera de acceso (Comes & Solitario, 2006).

Levinson (2012) define a la accesibilidad como la capacidad de las personas para llegar a algún destino, cumplir y satisfacer sus necesidades y ha sido utilizado por largo tiempo en la planificación del transporte. Es una función tanto del uso de suelo como de la red de transporte y también puede ser pensada como una medida de la eficiencia de una ciudad.

Finalmente, en materia de salud, de acuerdo con la Office of Disease Prevention and Health Promotion (2014), el acceso a los servicios de esta índole engloba cuatro componentes: cobertura, servicios, puntualidad y personal, que a continuación se describen:

- *Cobertura*: la cobertura del servicio médico ayuda a los pacientes a entrar al sistema de cuidado de la salud. La población no asegurada: i) tiene menos probabilidades de recibir atención médica, ii) tiene más probabilidades de morir antes, iii) tiene más probabilidades de tener un estado de salud pobre. La falta de una cobertura adecuada dificulta a las personas el poder conseguir el cuidado médico que necesitan, y cuando consiguen el cuidado, les resulta muy caro.
- *Servicios*: Mejorar los servicios de salud depende en parte de asegurar que las personas tengan una fuente habitual y permanente de la atención. Las personas con una fuente habitual de atención tienen mejores resultados de salud y menos desigualdades y costos, la mejora en los servicios de salud resulta en un incremento a su accesibilidad.

- *Puntualidad*: es la capacidad del sistema de salud para proporcionar atención médica rápidamente después de que se ha reconocido la necesidad.
- *Personal*: los proveedores de atención primaria juegan un papel importante en la salud general de las comunidades a las que sirven. Para mejorar la salud de la nación, es importante aumentar y dar seguimiento al número de practicantes de atención primaria.

La accesibilidad tiene relación con conceptos tales como: umbral, alcance, áreas de influencia, etc.

2.5 Áreas de influencia

Este término se utiliza para designar el espacio en el que un elemento urbano influye, dependiendo de su función. Para el caso específico de la temática del trabajo, el área de influencia de un centro de salud está determinada por el recorrido que un paciente tomaría para llegar al centro de salud a través de los ejes de comunicación vial, este dato es utilizado como base para determinar la demanda del servicio en una zona específica (OUGAM, 2015).

Un área de influencia está marcada por el alcance geográfico y por los cambios y/o alteraciones ocasionados por la actividad que se esté realizando (EVREN E. d., 2012).

El tamaño de las áreas de influencia de un lugar central depende de la especialización de los bienes y servicios en él ofertados, de manera que los bienes y servicios más especializados tienen un área de influencia grande, mientras que la de los menos especializados es considerablemente menor.

El análisis de las áreas de influencia implica la realización de procedimientos orientados al estudio de la distribución espacial de puntos centrales y sus alcances espaciales. Estos procedimientos, resultan ser de utilidad para el estudio de la competencia espacial en el sector privado o de la cobertura óptima para el sector público (Buzai, G. 2006).

Su análisis permite estudiar el alcance espacial de determinados servicios en el interior de un área de estudio. Desde el punto de vista de la planificación territorial el análisis de áreas de influencia incluye procedimientos aptos para el estudio espacial de los equipamientos urbanos y deja en evidencia áreas en las cuales resulta prioritaria la ampliación del servicio, ayuda al descubrimiento de sitios candidatos con aptitud para la ampliación de la oferta de servicios a través de nuevas instalaciones (Buzai, G. 2006).

a) Centralidad

Christaller (1933) definió la centralidad como la intensidad con la que una ciudad sirve a su región como proveedora de bienes y servicios; un lugar/ciudad es más central, en tanto ofrezca más bienes y servicios a su región circundante. Para este estudio la centralidad de los centros de salud se refleja mediante los siguientes cuatro indicadores: total de egresos hospitalarios y por causas (2010), número de consultorios, número de médicos generales y número de enfermeras en contacto con el paciente.

b) Umbral

También conocido como población de umbral es definido como la población (demanda) mínima que se requiere para hacer viable la oferta de un bien o servicio y a partir de esto se generen los ingresos necesarios que lo mantengan como negocio (Garrocho C. , 2003). Este umbral que va a ser diferente para cada servicio y producto, depende de la especialización de los bienes y servicios, pues los más especializados requieren un umbral más alto, ya que son usados menos frecuentemente por la población. Para el caso de este estudio un umbral puede ser la población total mínima requerida para que exista un centro de salud, que de acuerdo a la normatividad debe tener mínimo 2500 habitantes.

Umbral y alcance son conceptos estrechamente relacionados entre sí, cuando un bien o servicio es considerado especializado, se requiere un umbral mayor, que se consigue abasteciendo a la población de áreas lejanas, lo que trae consigo un

aumento del alcance, por lo que se señala que la extensión de las áreas de influencia varía positivamente en función de la especialización de los productos y servicios ofertados.

c) Alcance

Se entiende como la distancia máxima (o costo de transporte máximo) que los consumidores están dispuestos a recorrer (pagar) para adquirir un bien o recibir un servicio. El concepto de alcance es relevante porque establece una conexión directa entre la Teoría de Lugar Central y la teoría microeconómica. Cuando se combinan ambos conceptos (umbral y alcance), suponiendo una demanda homogénea, localizada en una superficie isotrópica (una llanura uniforme y plana), es posible establecer dos límites de cobertura espacial para cada bien o servicio: límite inferior y superior, el límite inferior delimita la demanda mínima necesaria para hacer viable la oferta en términos económicos; el límite superior, define el área de mercado o la participación máxima del mercado de un bien o servicio (Garrocho C. , 2003). Es esta distancia máxima la que marca la amplitud de las áreas de influencia. Para el caso de esta investigación, la normatividad señala como distancia máxima 5 km, por lo que a partir de este criterio se establecieron las áreas de influencia.

El alcance está condicionado por la densidad de población y el poder adquisitivo de la misma, en regiones densamente pobladas, el alcance de los bienes y servicios centrales se reduce, ya que se requiere una menor extensión territorial para que aparezca un determinado umbral de población.

2.6 Polígonos de Thiessen (Voronoi)

Los polígonos de Thiessen, también conocidos como polígonos de Voronoi, se generan alrededor de un conjunto de puntos en un espacio dado al asignar todas las ubicaciones en ese espacio al miembro más cercano del conjunto de puntos. Cualquier ubicación en un polígono de Thiessen está más cerca del punto correspondiente dentro de él que de cualquier otro miembro del conjunto de puntos. Una teselación espacial generada de esta manera se denomina diagrama de

Voronoi. Cada polígono de Voronoi puede verse como área de influencia de un punto en un conjunto dado (Yamada, 2016).

El concepto del diagrama de Voronoi también se utiliza para interpolación espacial, análisis de patrones de puntos y optimización de ubicación, así como para modelos de procesos espaciales. La aplicación del diagrama de Voronoi para la interpolación espacial también se ha llevado a cabo en el contexto de la estimación de reservas de mineral a partir de observaciones en pozos. En este tipo de aplicación, los polígonos de Voronoi se denominan simplemente "*polígonos de áreas de influencia*" (Yamada, 2016).

La idea básica para formar un diagrama de Voronoi es que cada ubicación en un espacio es asignada a un miembro de un conjunto generador, y los conjuntos de ubicaciones resultantes asignados a todos los miembros del conjunto generador son colectivamente exhaustivos y mutuamente excluyentes, excepto por sus límites (Yamada, 2016).

2.7 Marco normativo de los servicios de salud y su acceso

La organización para la atención médica y las acciones sanitarias, han estado estrechamente relacionadas con los acontecimientos socio-políticos más importantes ocurridos en México; así como a los avances tecnológicos en la prestación de los servicios de salud pública. Algunos de los cambios organizativos más significativos que se realizaron para el otorgamiento de los servicios de salud pública a la población, se encuentran a partir de la promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, del 5 de febrero de 1917 (Santana G. , 2017).

De acuerdo con el artículo 4° de la Constitución Política de México, la protección de la salud es un derecho de todos los mexicanos. Sin embargo, no todos han podido ejercer de manera efectiva este derecho. El sistema mexicano de salud ofrece beneficios en salud muy diferentes según de la población de que se trate.

El objetivo de la Secretaría de Salud, es proteger la salud de la población en general y establecer las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud, proporcionados por el estado con la concurrencia de los municipios, en materia de salubridad local, en términos de los artículos 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley General de Salud (Santana G. , 2017).

a) Modelo de atención a la salud para la población abierta (MASPA)

Diseñado en 1985 por la Secretaría de Salud, y revisado y actualizado en 1995, el Modelo de atención a la salud para la población abierta (MASPA), señala criterios para la homogenización de la tipología de los establecimientos y características básicas de infraestructura, mobiliario y equipo, actividades sustantivas de atención a la salud, áreas de influencia, rangos de población de responsabilidad, isocronas de traslado, así como para la organización, funcionamiento y operación de los servicios en los centros de salud y unidades de hospitalización que había en el país. Representa la combinación de elementos y acciones articuladas e idóneas, con estructuras y programas bien definidos y con normas específicas para su funcionamiento, para dar respuesta a las necesidades en materia de salud por lo que constituye el instrumento regulador de la prestación de servicios destinados a la población abierta.

El modelo tiene como propósito central elevar el nivel de salud de la población a través de extender la cobertura, mejorar la calidad de los servicios que se ofrecen, incrementar la productividad y la plena y óptima utilización de los recursos disponibles de la capacidad instalada.

b) Sistema normativo de equipamiento urbano (tomo II)

El sistema normativo de equipamiento urbano, publicado en 1999 y dividido en seis tomos que para el caso de salud y asistencia social se desarrolló el tomo II, presenta la siguiente tipología: centro de salud para población concentrada, centro de salud urbano, centro de salud con hospitalización, hospital general y hospitales de especialidades, cada uno con diferentes características (Cuadro 3).

En el presente cuadro se presentan las características para cada uno de ellos.

Cuadro 3 . Sistema normativo de equipamiento urbano, Secretaría de Salud, 1999

	Centro de salud rural	Centro de salud urbano	Hospital general
Localidades receptoras (Población)	10,001 a 50,000, 5,001 a 10,000 o 2,500 a 5,000	10,001 a 50,000, 50,001 a 100,000, 100,001 a 500,000 y más de 500,001	10,001 a 50,000, 50,001 a 100,000, 100,001 a 500,000, más de 500,001
Localidades dependientes			
Radio de servicio regional recomendable	5 a 15 km o 60 minutos	5 a 15 km o 30 minutos	60 km o 2 horas máximo
Radio de servicio urbano recomendable	Localidad	1 km o 30 minutos	El centro de la población (ciudad)
Población usuaria potencial	100% población	Población abierta (40%)	Población abierta (40%)
Unidad básica de servicio (UBS)	Consultorio	Consultorio	Cama de hospitalización
Capacidad de diseño por UBS	28 consultas por turno	28 consultas por turno	117 pacientes por cama por año
Población beneficiado por UBS	5,000	12,500	2,500

Fuente: Elaboración propia con base en Santana G. (2017).

2.8 Análisis espacial

El análisis espacial es un tipo de análisis geográfico que pretende explicar los patrones de la conducta humana y su expresión espacial en términos de las matemáticas y la geometría, es decir, el análisis de la localización (Mayhew, 2005).

El análisis espacial, se centra en el estudio, de manera separada, de los componentes del espacio, definiendo sus elementos constitutivos y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones. Para esto, el análisis espacial se vale de un conjunto de herramientas técnicas que sólo pueden dar respuesta a una parte de la dinámica del espacio, mas no a su totalidad (Madrid & Ortíz, s.f).

Bosque Sendra (1992) define el análisis espacial como “el conjunto de procedimientos de estudio de los datos geográficos, en los que se considera de alguna manera, sus características espaciales”.

Buzai y Baxendale (2015), señalan que el análisis espacial constituye una serie de técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a los datos distribuidos sobre el espacio geográfico. Cuando se lo enfoca desde la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica se considera su núcleo (sinónimo de su subsistema de tratamiento) ya que es el que posibilita trabajar con las relaciones espaciales de las entidades contenidas en cada capa temática de la base de datos geográfica.

Según los diferentes momentos de evolución científica, y particularmente en el ámbito de la Geografía Cuantitativa, el análisis espacial ha contado con dos marcadas líneas de definición. Por un lado está la que considera a todo tipo de procesamiento de datos espaciales y por el otro las que consideran únicamente los aspectos geométricos de las entidades espaciales considerando que el espacio geográfico siempre interviene en el resultado.

Esta última definición tiene mayor especificidad pero resulta bastante restrictiva. Independientemente de estas diferencias en la cual nosotros consideramos de forma favorable para el Análisis Espacial, ambas amplitudes, lo que no queda dudas

es que en todo momento el basamento del Análisis Espacial se encuentra específicamente en el espacio geográfico (Buzai, s.f).

2.9 Unidades médicas del ISEM

En todos los países del continente se aprecia una mayor demanda de la población para recibir servicios de salud. Este fenómeno no es nuevo pero, conforme el tiempo pasa, el incremento se hace evidente, tanto en volumen como en complejidad, representando un reto constante para las instituciones, y en especial para los gobiernos, que cada vez más se constituyen en los responsables de la salud de la comunidad (Pavón-León, 2004).

Un sistema de salud se establece para satisfacer una función social manifestada por necesidades y demandas de servicios de salud. Los sistemas de salud son una interrelación de recursos, finanzas, organización y administración que culminan en el suministro de servicios de salud a la población (Pavón-León, 2004).

La mayoría de los servicios de salud están representados por hospitales, clínicas y puestos de salud, los cuales son manejados por el gobierno y por el sector privado. Los sistemas de salud y sus subsistemas (clínicas, hospitales, unidades médicas, etcétera) deben contar con una administración eficiente, con el objeto de poder cumplir las metas que contemplen sus diferentes programas de salud, y con ello dar respuesta a las necesidades que la sociedad les demande (Pavón-León, 2004).

Las instalaciones de salud juegan un papel muy importante y significativo en la mitigación de desastres debido a su particular función en el tratamiento de heridos y enfermedades y su papel fundamental es la vigilancia (OPS, 1993).

Es por eso que surge la inquietud de estudiar las áreas de influencia y accesibilidad a los centros de salud del ISEM, teniendo en cuenta que la función de estos es brindar un servicio eficiente y de calidad a sus usuarios. El estudio es con el fin de proporcionar información espacial sobre la situación actual de los centros de salud del ISEM, en cuando a centralidad y áreas de influencia, y conocer donde faltan

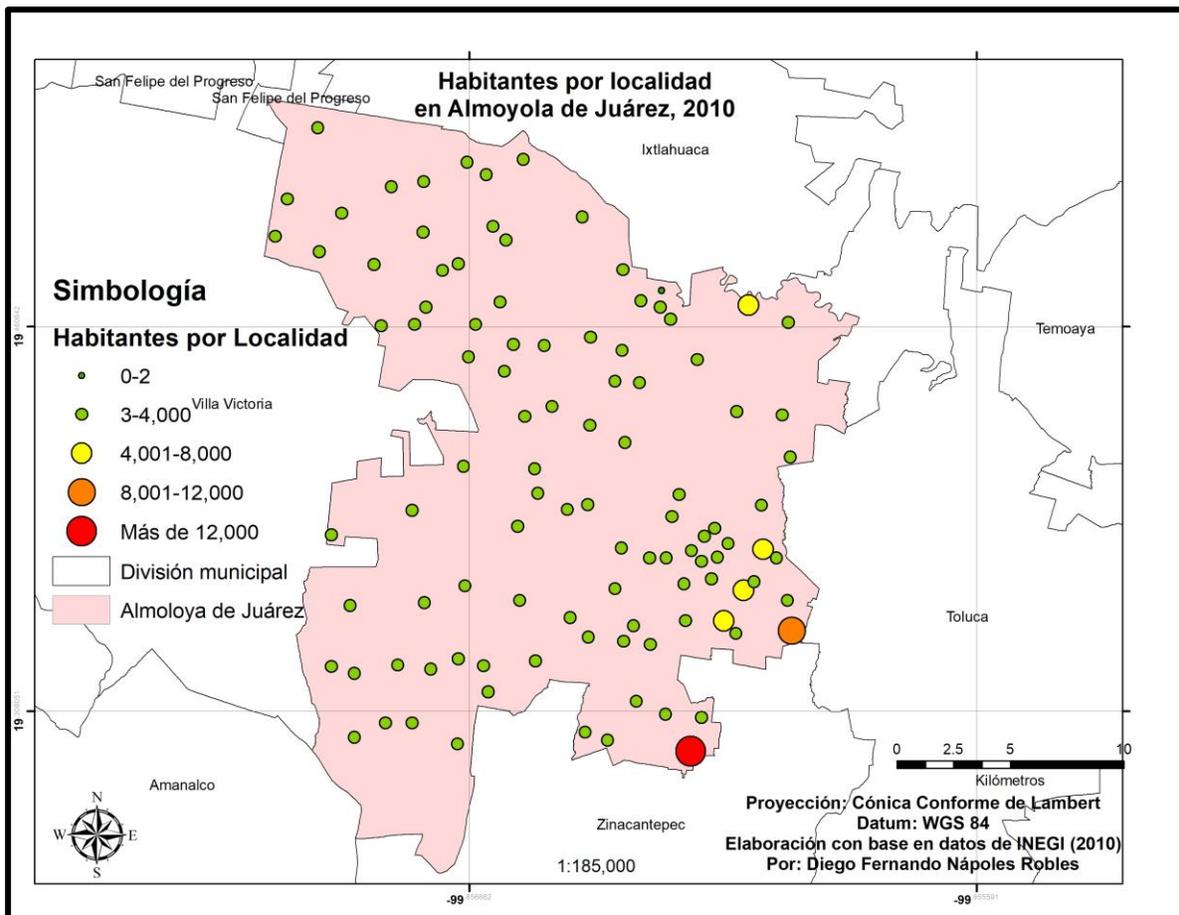
centros de salud de acuerdo a la normatividad y donde falta la cobertura o influencia de los centros de salud existentes.

Capítulo 3 Resultados

3.1 Distribución de los centros de salud.

En relación a la distribución de localidades, para el año 2010 existían 106 en Almoloya de Juárez, sólo una con más de 16,000 habitantes (San Francisco Tlalcilcalpan) y sólo cinco con más de 4,000 habitantes (Santiaguito Tlalcilcalli, Fraccionamiento Colinas del Sol, La Cabecera, San Mateo Tlalchichilpan y Mayorazgo de León). Cabe destacar que más de la mitad de localidades del municipio (65 para ser exactos) tienen menos de 1,000 habitantes y sólo 27 tienen arriba de 2,000 (mapa 2).

Mapa 2 Almoloya de Juárez: habitantes por localidad



En relación a la distribución de los centros de salud en el municipio de Almoloya de Juárez existen 24 centros de salud del ISEM; de los cuales 3 son casas de salud, un Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud (CEAPS), 13 centros rurales de un núcleo básico; 6 rurales de dos núcleos básicos y uno urbano de 4 núcleos básicos.

Por lo que los centros de salud del ISEM tienen la siguiente Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES), cuadro 4.

Cuadro 4 Municipio de Almoloya de Juárez. Centros de salud y CLUES, 2010

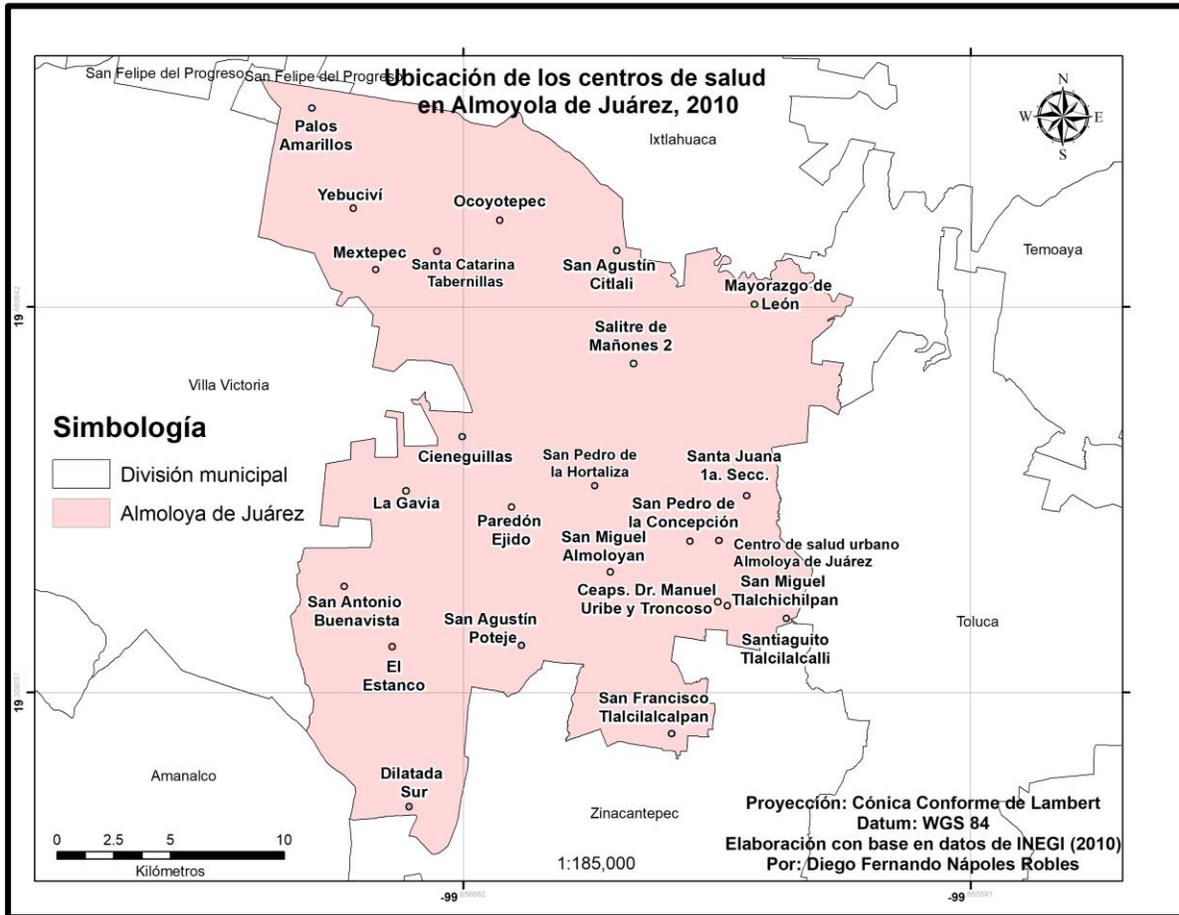
CLUES	Nombre del centro	Localidad
MCSSA018745	CEAPS. Dr. Manuel Uribe y Troncoso	San Mateo Tlalchichilpan
MCSSA000405	Centro de salud urbano Almoloya de Juárez	Villa de Almoloya de Juárez
MCSSA000410	Cieneguillas	Cieneguillas de Guadalupe
MCSSA000434	Dilatada Sur	Dilatada Sur
MCSSA000446	El Estanco	El Estanco
MCSSA016966	La Gavia	Ejido La Gavia (San José la Gavia)
MCSSA000463	Mayorazgo de León	Mayorazgo de León (Estación Río México)
MCSSA000475	Mextepec	Mextepec (Ex-Hacienda Mextepec)
MCSSA000480	Ocoyotepec Centro	Ocoyotepec
MCSSA016971	Palos Amarillos	Palos Amarillos
MCSSA000492	Paredón Ejido	Paredón Ejido
MCSSA016983	Salitre de Mañones 2	Salitre de Mañones
MCSSA000422	San Agustín Citlali	San Agustín Citlali
MCSSA000516	San Agustín Poteje Centro	San Agustín Poteje Centro
MCSSA000521	San Antonio Buenavista	San Antonio Buenavista

MCSSA000533	San Francisco Tlalcilcalpan	San Francisco Tlalcilcalpan
MCSSA000550	San Miguel Almoloyan	San Miguel Almoloyan
MCSSA000545	San Miguel Tlalchichilpan	San Mateo Tlalchichilpan
MCSSA000562	San Pedro de la Concepción	Barrio San Pedro
MCSSA000574	San Pedro de la Hortaliza	San Pedro de la Hortaliza (Ejido de Almoloyán)
MCSSA000586	Santa Catarina Tabernilas	Tabernillas
MCSSA000591	Santa Juana 1a. Secc.	Santa Juana Primera Sección
MCSSA000603	Santiaguito Tlalcilcalcalli	Santiaguito Tlalcilcalcalli
MCSSA000615	Yebuciví	Yebuciví Centro

Fuente: Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), 2010.

La ubicación de los 24 centros de salud del ISEM en el municipio de Almoloya de Juárez, para el año 2010, presenta una aglomeración hacia el este y sur del municipio lo que puede deberse a la cercanía de los mismos con el municipio de Toluca y Zinacantepec, encontrándose estos mismos centros en las localidades más pobladas de Almoloya (mapa 3).

Mapa 3 Almoloya de Juárez. Centros de salud, 2010



El sistema de equipamiento urbano tiene la siguiente tipología: centro de salud para población concentrada, centro de salud urbano, centro de salud con hospitalización, hospital general y hospitales de especialidades, cada uno con diferentes características.

De acuerdo a la normatividad existen cinco localidades mayores a 2500 habitantes que no cuentan con un centro de salud, que en conjunto suman con 22,929 habitantes, que indican el 15.52% del total de la población, se ubican al este del municipio (cuadro 5).

De las 15 localidades urbanas una cuenta con CEAPS y otra cuenta con un centro de salud urbano; 9 a pesar de que son urbanas tienen centro de salud rural y las localidades urbanas que no cuentan con centro de salud suman 5. Para el caso de aquellas localidades que son urbanas y tienen centro de salud rural puede ser que no ofrezcan los servicios de acuerdo a la demanda de ámbito urbano.

Cuadro 5 Almoloya de Juárez. Localidades de más de 2500 habitantes que no cuentan con centros de salud, 2010

Localidad	Población Total	Centro de salud
Fraccionamiento Colinas del Sol	6640	S/centro de salud
La Cabecera	6559	S/centro de salud
Santa María Nativitas	3532	S/centro de salud
Mina México	3479	S/centro de salud
Conjunto Habitacional Ecológico SUTEYM	2719	S/centro de salud
Total de población	22929	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

3.2 Centralidad de los centros de salud.

La centralidad es la capacidad que tiene un centro, un lugar, un punto para abastecer de bienes y servicios a la población circundante, es la importancia relativa que tiene una ciudad o un centro de salud para este caso.

3.2.1. En relación a los egresos hospitalarios, las principales diez causas de morbilidad que afectaron a la población en el municipio de Almoloya de Juárez en el año 2010, son:

1. Infecciones respiratorias agudas.
2. Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas.

3. Infección de vías urinarias.
4. Úlceras, gastritis y duodenitis.
5. Candidiasis urogenital.
6. Conjuntivitis.
7. Tricomoniasis urogenital.
8. Otitis media aguda.
9. Varicela.
10. Amebiasis intestinal.

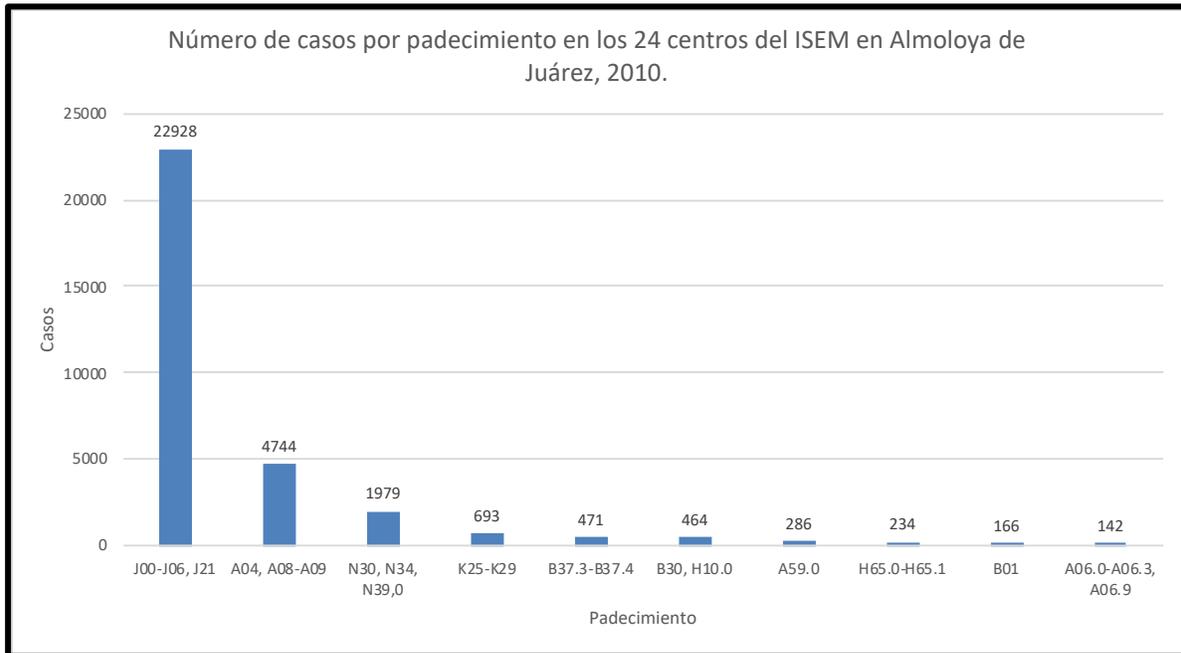
A nivel municipal, los principales padecimientos son: infecciones respiratorias agudas (J00-J06, J20, J21) indican el 70.21% del total de egresos hospitalarios; siguiéndole las infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas (A04, A08-A09) con el 14.53% del total; las infecciones de vías urinarias (N30, N34, N39.0) con el 6.06% (Cuadro 6 y figura 4).

Cuadro 6 Municipio de Almoloya de Juárez. Egresos hospitalarios según los principales 10 padecimientos en los 24 centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, 2010.

Padecimiento de acuerdo a la CIE 10	Casos	%
Infecciones respiratorias agudas (J00-J06, J20, J21)	22928	70.21
Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas (A04, A08-A09)	4744	14.53
Infección de vías urinarias (N30, N34, N39.0)	1979	6.06
Úlceras, gastritis y duodenitis (K25-K29)	693	2.12
Candidiasis urogenital (B37.3-B37.4)	471	1.44
Conjuntivitis (B30, H10.0)	464	1.42
Tricomoniasis urogenital (A59.0)	286	0.88
Otitis media aguda (H65.0-H65.1)	234	0.72
Varicela (B01)	166	0.51
Amebiasis intestinal (A06.0-A06.3, A06.9)	142	0.43

Fuente: Elaboración propia con base en el ISEM, 2010.

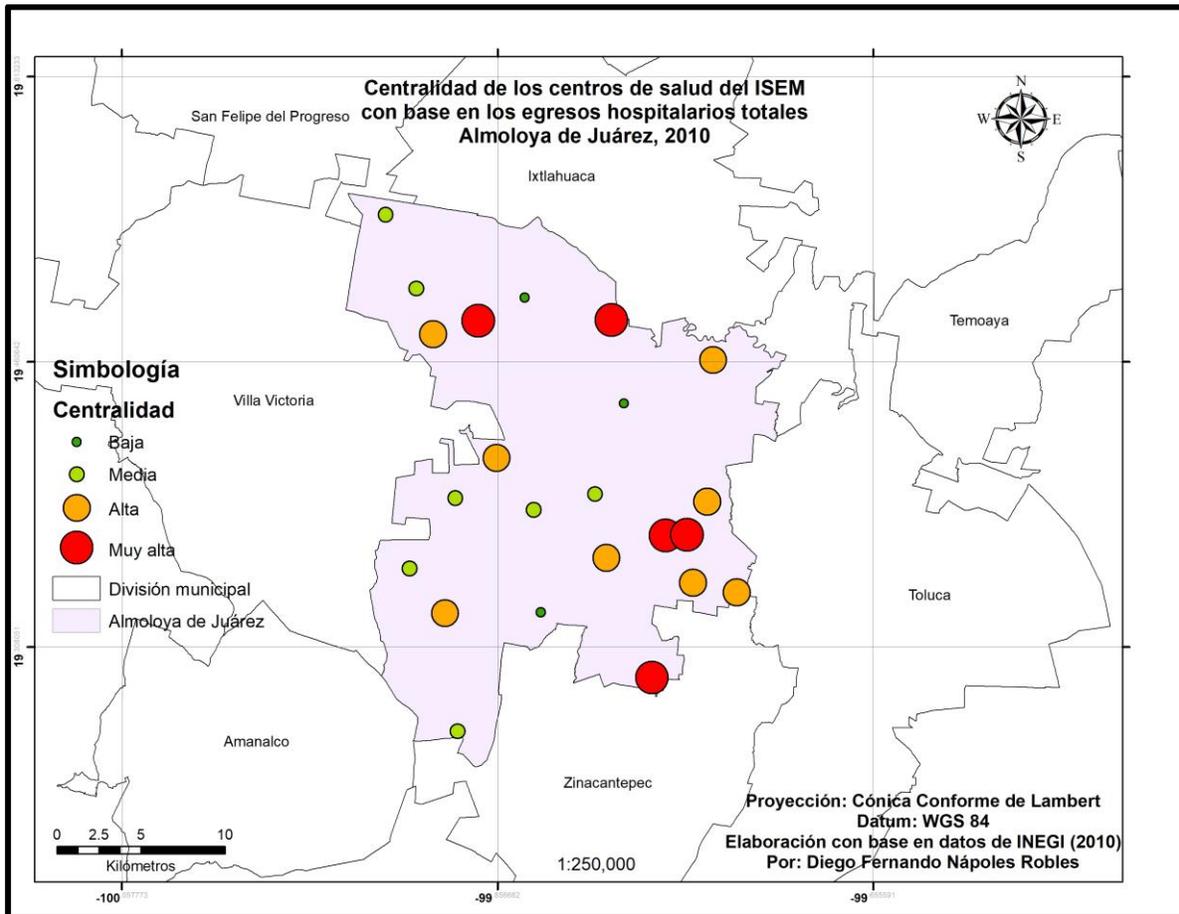
Figura 4 Número de casos por centro de salud de acuerdo a los 10 principales causas



Fuente: Elaboración propia con base en el ISEM, 2010.

La centralidad por egresos hospitalarios de los centros de salud se clasifica en 4 rangos. El rango muy alto se registra en cinco de los 24 centros de salud en el municipio, aquel con mayor cantidad de egresos es el centro de salud urbano de Almoloya de Juárez, con un total de egresos hospitalarios de 5,276, estos centros se localizan 2 en el norte, 2 en el centro este y uno en el sureste del municipio (mapa 4).

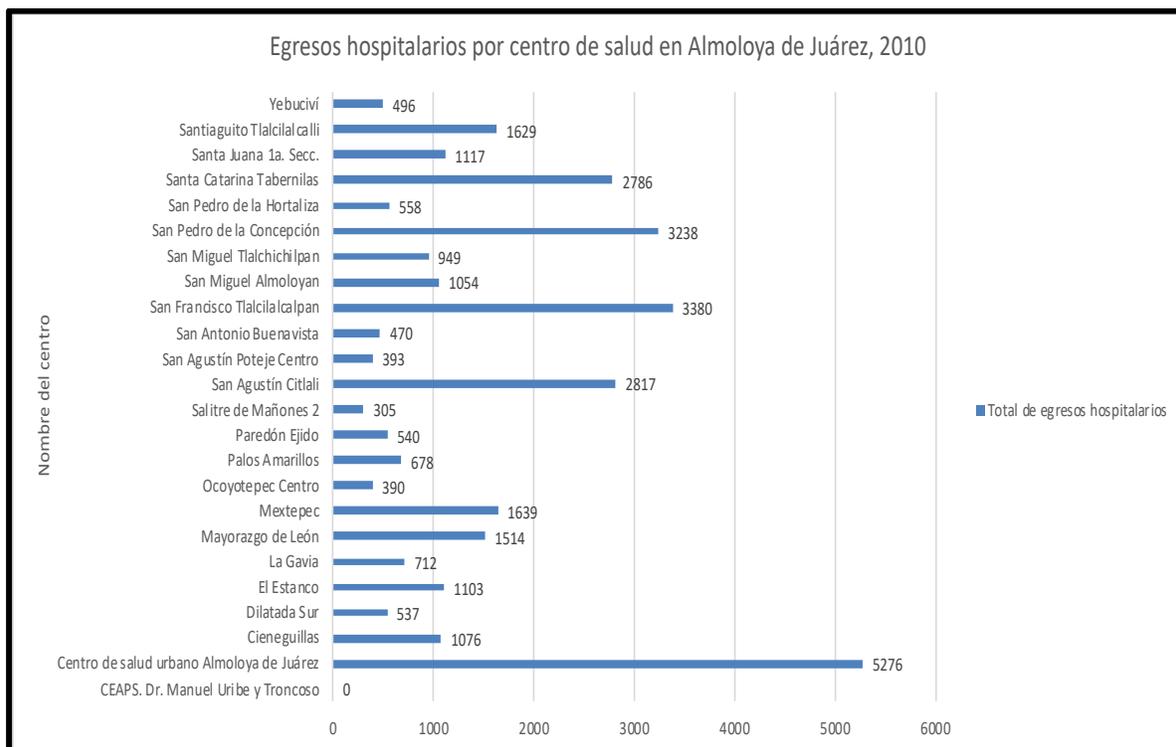
Mapa 4 Nivel de centralidad en los centros de salud con base en los egresos hospitalarios (2010)



Aquellos centros de salud con mayor número de egresos hospitalarios son los que cuentan con una centralidad más alta.

1. Centro de salud urbano Almoloya de Juárez, 5276 egresos.
2. San Francisco Tlalcilcalpan, 3380 egresos.
3. San Pedro de la Concepción, 3238 egresos.
4. San Agustín Citlali, 2817 egresos.
5. Santa Catarina Tabernillas, 2786 egresos.

Figura 5 Total de egresos hospitalarios en los centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez



Fuente: Elaboración propia con base en ISEM, 2010.

Ubicación de los centros y total de egresos hospitalarios en cada uno de ellos, (cuadro 7).

Cuadro 7 Municipio de Almoloya de Juárez. Egresos por centro de salud, 2010

CLUES	Nombre del centro	Localidad	Total de egresos hospitalarios
MCSSA018745	CEAPS. Dr. Manuel Uribe y Troncoso	San Mateo Tlalchichilpan	0
MCSSA000405	Centro de salud urbano Almoloya de Juárez	Villa de Almoloya de Juárez	5276
MCSSA000410	Cieneguillas	Cieneguillas de Guadalupe	1076
MCSSA000434	Dilatada Sur	Dilatada Sur	537
MCSSA000446	El Estanco	El Estanco	1103

MCSSA016966	La Gavia	Ejido La Gavia (San José la Gavia)	712
MCSSA000463	Mayorazgo de León	Mayorazgo de León (Estación Río México)	1514
MCSSA000475	Mextepec	Mextepec (ExHaciendo Mextepec)	1639
MCSSA000480	Ocoyotepec Centro	Ocoyotepec	390
MCSSA016971	Palos Amarillos	Palos Amarillos	678
MCSSA000492	Paredón Ejido	Paredón Ejido	540
MCSSA016983	Salitre de Mañones 2	Salitre de Mañones	305
MCSSA000422	San Agustín Citlali	San Agustín Citlali	2817
MCSSA000516	San Agustín Poteje Centro	San Agustín Poteje Centro	393
MCSSA000521	San Antonio Buenavista	San Antonio Buenavista	470
MCSSA000533	San Francisco Tlalcilalcalpan	San Francisco Tlalcilalcalpan	3380
MCSSA000550	San Miguel Almoloyan	San Miguel Almoloyan	1054
MCSSA000545	San Miguel Tlalchichilpan	San Mateo Tlalchichilpan	949
MCSSA000562	San Pedro de la Concepción	Barrio San Pedro	3238
MCSSA000574	San Pedro de la Hortaliza	San Pedro de la Hortaliza (Ejido de Almoloyán)	558
MCSSA000586	Santa Catarina Tabernillas	Tabernillas	2786
MCSSA000591	Santa Juana 1a. Secc.	Santa Juana Primera Sección	1117
MCSSA000603	Santiaguito Tlalcilalcalli	Santiaguito Tlalcilalcalli	1629
MCSSA000615	Yebuciví	Yebuciví Centro	496

Fuente: Elaboración propia con base en ISEM, 2010.

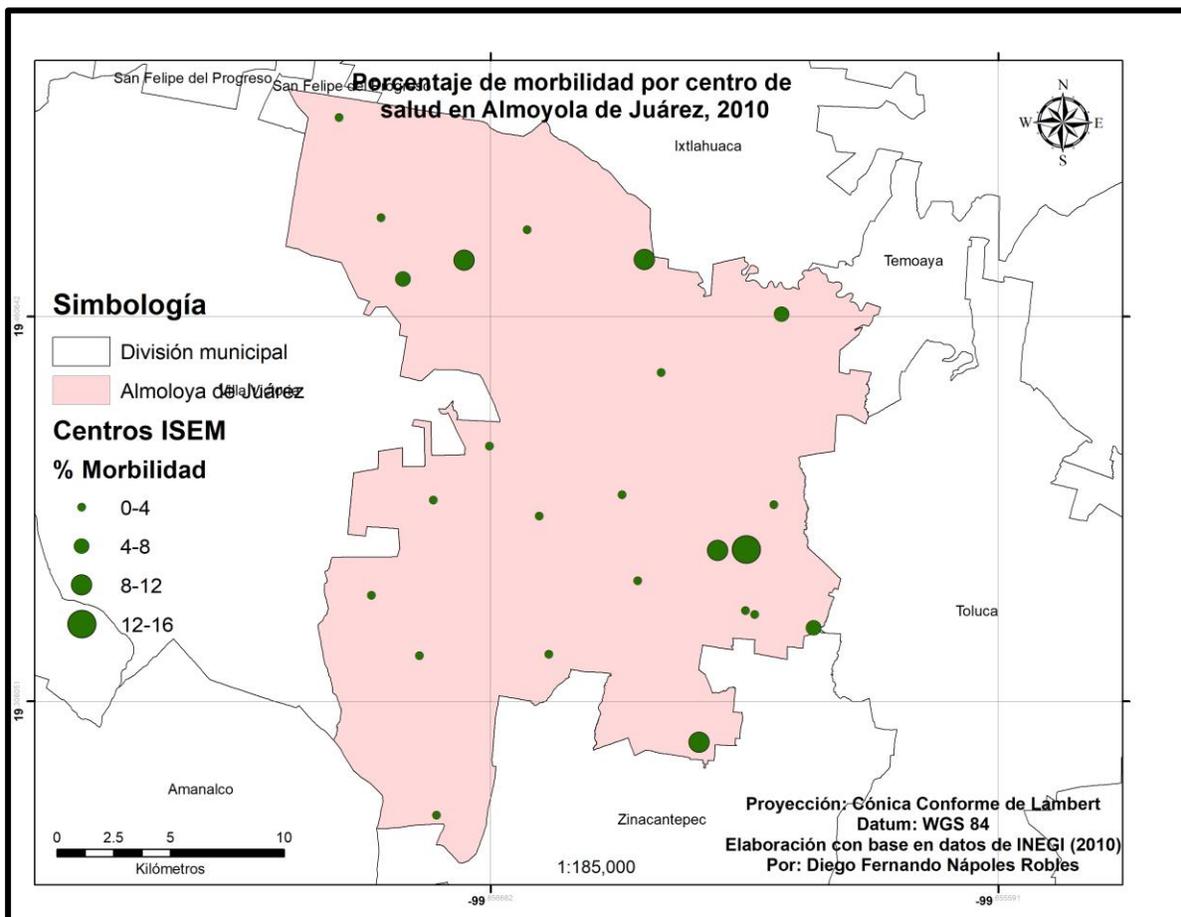
3.2.1 Morbilidad (%)

Este indicador es útil para analizar las variaciones poblacionales, geográficas y temporales en la distribución proporcional de egresos hospitalarios, por grupos de

causas y permite identificar las afecciones que en la población ocasionan la mayor demanda de ingresos hospitalarios (MSP, 2010).

El presente mapa representa la morbilidad en el municipio de Almoloya de Juárez, por centro de salud, cabe destacar que los centros con mayor número de egresos por distintas causas se agrupan en el este del municipio, en los límites con los municipios de Toluca y Zinacantepec y se infiere que es así porque es la parte más poblada del municipio, y por lo mismo es donde mayor cantidad de gente se enferma (mapa 5).

Mapa 5 Municipio de Almoloya de Juárez. Morbilidad por centro de salud, 2010 (%)



De los 24 centros de salud el que mayor morbilidad presentó para el año 2010 es el centro de salud urbano de Almoloya de Juárez que registró el 16.16%, seguido por San Francisco Tlalcilcalpan con un 10.35%.

Cuadro 8 Municipio de Almoloya de Juárez, 2010. Egresos totales en los centros de salud del ISEM por padecimiento y porcentaje de cada uno de ellos

Padecimiento	Casos	%
Accidentes de transporte en vehículos con motor	0	0.00
Amebiasis intestinal	142	0.43
Ascariasis	6	0.02
Asma	49	0.15
Brucelosis	1	0.00
Candidiasis urogenital	471	1.44
Conjuntivitis	464	1.42
Desnutrición leve	126	0.39
Desnutrición moderada	18	0.06
Desnutrición severa	2	0.01
Diabetes mellitus en el embarazo	1	0.00
Diabetes mellitus insulino dependiente	12	0.04
Diabetes mellitus no insulino dependiente	93	0.28
Displacia cervical leve y moderada	1	0.00
Enfermedad alcohólica del hígado	1	0.00
Enfermedad isquémica del corazón	2	0.01
Escabiosis	30	0.09
Escarlatina	5	0.02
Fiebre tifoidea	1	0.00
Giardiasis	5	0.02
Gingivitis y enfermedad periodontal	14	0.04

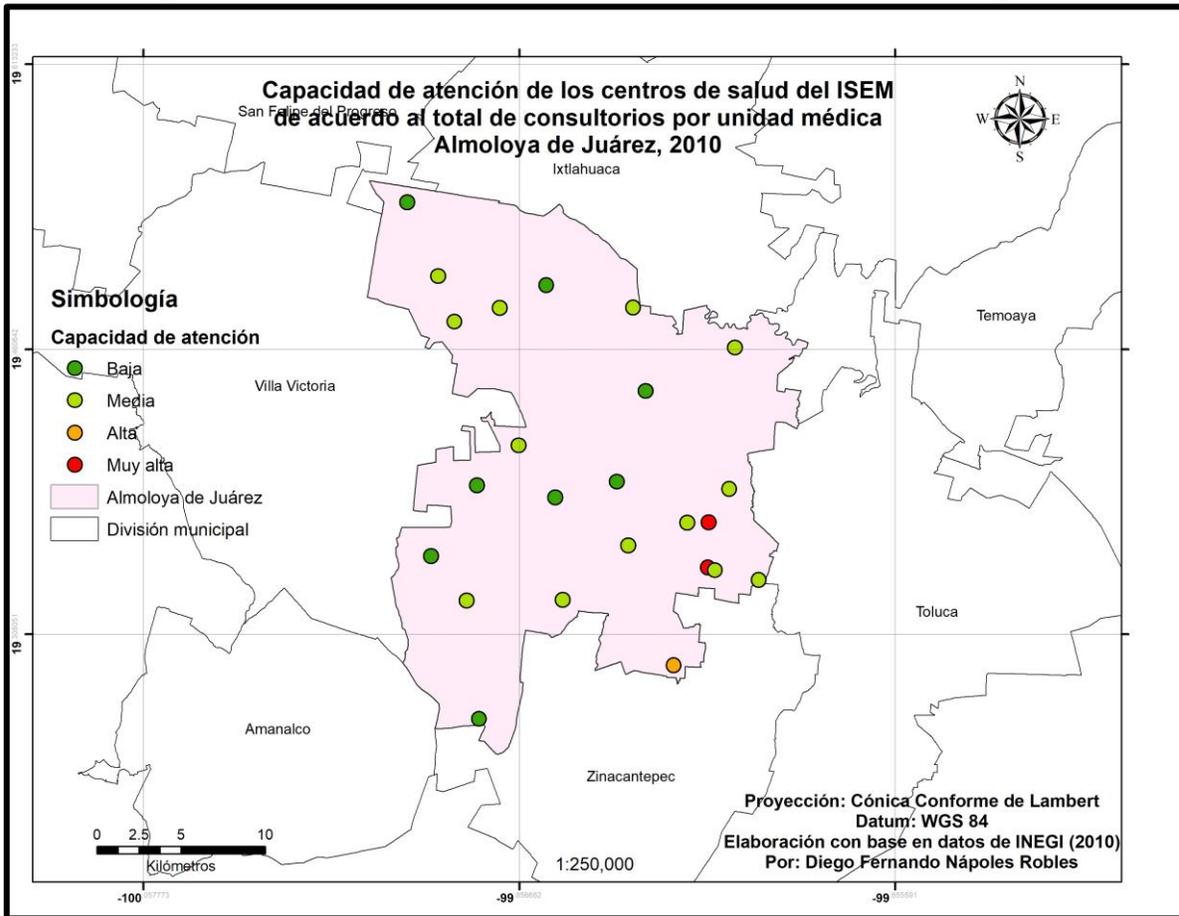
Hepatitis vírica	9	0.03
Hipertensión arterial	114	0.35
Infección de vías urinarias	1979	6.06
Infección gonocócica del tracto genitourinario	0	0.00
Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas	4744	14.53
Infecciones respiratorias agudas	22928	70.21
Intoxicación alimentaria bacteriana	4	0.01
Intoxicación por ponzoña de animales	4	0.01
Labio y paladar hendido	1	0.00
Mordeduras por otros mamíferos	1	0.00
Mordeduras por perro	19	0.06
Neumonías y bronconeumonías	10	0.03
Otitis media aguda	234	0.72
Otras infecciones intestinales debidas a protozoarios	11	0.03
Paratifoidea y otras salmolenosis	1	0.00
Parotiditis infecciosa	2	0.01
Peatón lesionado en accidente de transporte	1	0.00
Quemaduras	3	0.01
Shigelosis	0	0.00
Tricomoniasis urogenital	286	0.88
Tuberculosis otras formas	1	0.00
Úlceras, gastritis y duodenitis	693	2.12
Varicela	166	0.51
Violencia intrafamiliar	2	0.01

Fuente: Elaboración propa con base en ISEM, 2010.

3.2.2. Consultorios Médicos

De los 24 centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez; un centro de salud cuenta con 5 consultorios, dos centros de salud con 3 consultorios cada uno, doce centros de salud con 2 consultorios cada uno, nueve centros de salud con 1 consultorio cada uno. La suma total de consultorios es de 44 consultorios (mapa 6).

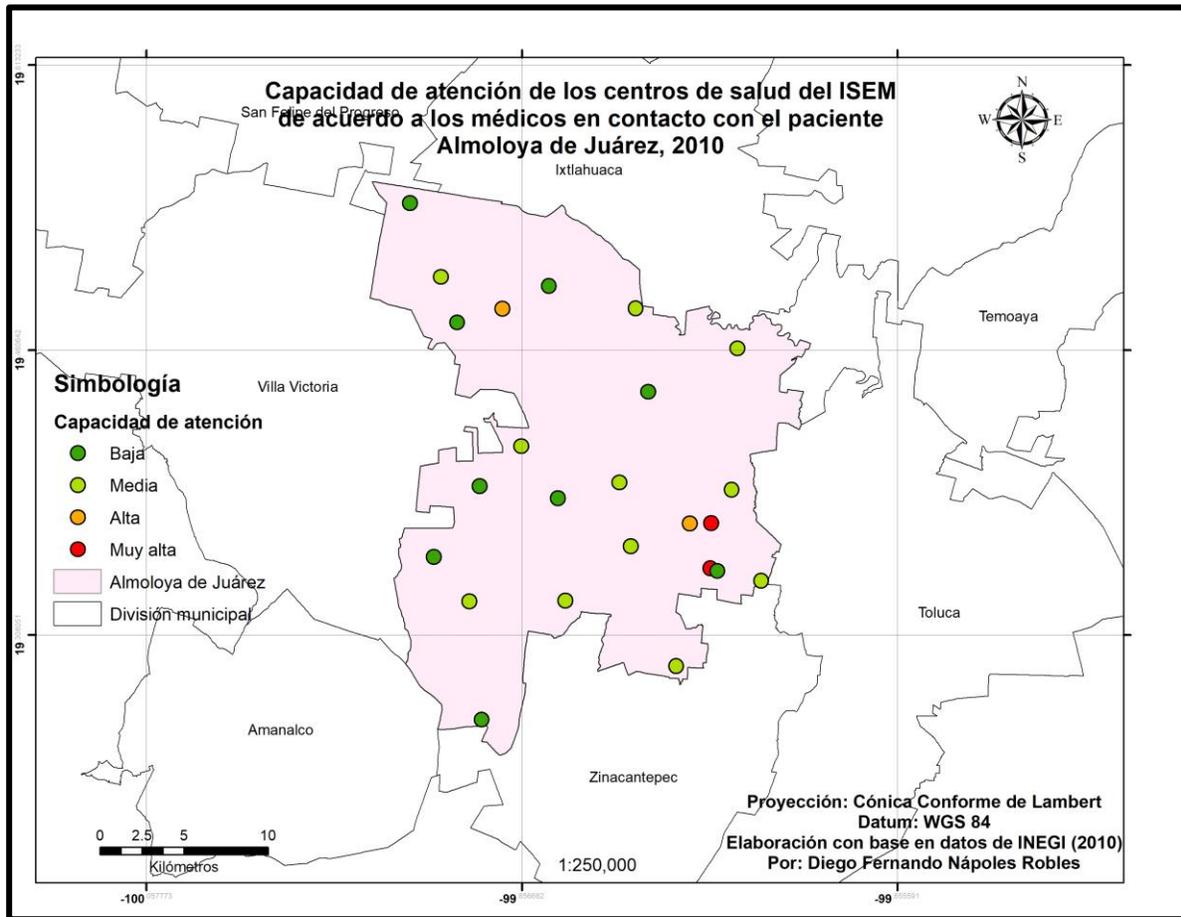
Mapa 6 Almoloya de Juárez. Capacidad de atención de los centros de salud del ISEM de acuerdo al total de consultorios por unidad médica. 2010



3.2.3. Médicos generales

De los 24 centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, sólo dos tienen 10 y 11 médicos generales cada uno de ellos. En un centro de salud se cuenta con 4 médicos; en otro con 3 médicos, en cuatro centros de salud se tienen 2 médicos respectivamente; en nueve centros se tiene un médico en cada uno; los restantes siete centros no cuentan con médicos, lo que indica un déficit de médicos para la cantidad de personas que hacen uso de este tipo de servicios de salud (mapa 7).

Mapa 7 Almoloya de Juárez. Capacidad de atención de los centros de salud del ISEM de acuerdo al total de consultorios por unidad médica, 2010



3.2.4. Enfermeras en contacto con el paciente

El municipio de Almoloya de Juárez cuenta con 24 unidades médicas del ISEM; dos centros médicos cuentan con 15 enfermeras cada uno, un centro médico con 4 enfermeras, dos centros médicos con 3 enfermeras cada uno, tres centros médicos con 2 enfermeras, 10 centros médicos con 1 enfermera cada uno, y 6 centros médicos no tienen enfermeras, la suma total de enfermeras es de 56 (mapa 8).

Rango medio alto

En el rango medio alto se encuentran 3 centros de salud: Santa Catarina Tabernillas con 21.97 de centralidad total, San Miguel Almoloyan con una centralidad de 21.63 y San Agustín Citlalí con 17.18 de centralidad total.

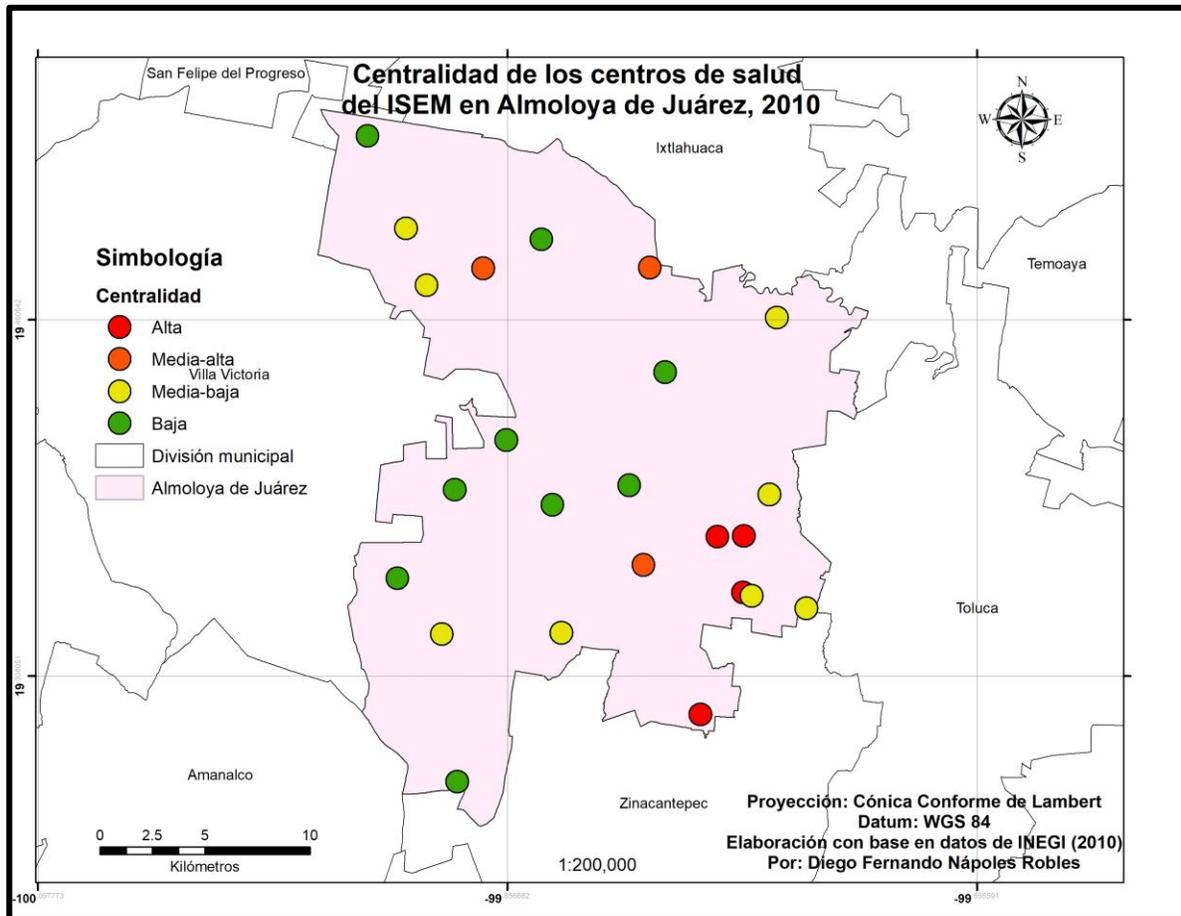
Rango medio bajo

En el rango medio bajo se encuentran 6 centros de salud: Yebuciví con 13.64 de centralidad total, Mayorazgo de León con 13.63 de centralidad total, Santiaguito Tlalcilacalli con 13.54 de centralidad total, Santa Juana 1ra Sección con 11.54 de centralidad total, El estanco con 10.15 de centralidad total y Mextepec con 9.56 de centralidad total.

Rango bajo

En el rango bajo se encuentran 9 centros de salud: La Gavia con una centralidad de 8.46, San Pedro de la hortaliza con una centralidad de 7.55, Cieneguillas con 7.35 de centralidad total, Salitre de Mañones 2 cuenta con una centralidad de 7.21, Palos amarillos con una centralidad de 6.57, San Antonio Buenavista con una centralidad de 5.93, Paredon Ejido con una centralidad de 5.71, Dilatada Sur con una centralidad de 5.70 y Ocoyotepec Centro con una centralidad de 5.25 (mapa 9).

Mapa 9 Centralidad de los centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, 2010



Cuadro 9 Municipio de Almoloya de Juárez. Indicadores de salud, 2010 (valores absolutos)

Nombre de la unidad	CLUES	Egresos hospitalarios	Consultorios	Médicos generales	Enfermeras en contacto con el paciente
CEAPS DR. MANUEL URIBE Y TRONCOSO	MCSSA018745	0	2	10	15
CENTRO DE SALUD URBANO ALMOLOYA DE JUÁREZ	MCSSA000405	5276	2	11	15

CIENEGUILLAS	MCSSA000410	1076	1	0	1
DILATADA SUR	MCSSA000434	537	1	0	1
EL ESTANCO	MCSSA000446	1103	2	1	0
LA GAVIA	MCSSA016966	712	1	1	1
MAYORAZGO DE LEÓN	MCSSA000463	1514	2	2	0
MEXTEPEC	MCSSA000475	1639	2	0	0
OCOYOTEPEC CENTRO	MCSSA000480	390	1	0	1
PALOS AMARILLOS	MCSSA016971	678	1	1	0
PAREDON EJIDO	MCSSA000492	540	1	0	1
SALITRE DE MAÑONES 2	MCSSA016983	305	1	1	1
SAN AGUSTÍN CITLALI	MCSSA000422	2817	2	1	1
SAN AGUSTÍN POTEJE CENTRO	MCSSA000516	393	3	2	1
SAN ANTONIO BUENAVISTA	MCSSA000521	470	1	1	0
SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN	MCSSA000533	3380	5	2	3
SAN MIGUEL ALMOLOYAN	MCSSA000550	1054	3	2	4
SAN MIGUEL TLALCHICHILPAN	MCSSA000545	949	2	1	1
SAN PEDRO DE LA CONCEPCIÓN	MCSSA000562	3238	2	3	2
SAN PEDRO DE LA HORTALIZA	MCSSA000574	558	1	0	2
SANTA CATARINA TABERNILLAS	MCSSA000586	2786	2	4	0
SANTA JUANA 1A.SECC.	MCSSA000591	1117	2	0	2
SANTIAGUITO TLALCILALCALLI	MCSSA000603	1629	2	1	1
YEBUCIVI	MCSSA000615	496	2	1	3
	Total	32657	44	45	56
	Coficiente de localización	0,00	2,27	2,22	1,79

Fuente: Elaboración propia con base en el ISEM (2010).

Cuadro 10 Municipio de Almoloya de Juárez. Centros de salud: Centralidad, 2010

Nombre de la unidad	Egresos hospitalarios	Consultorios	Médicos generales	Enfermeras en contacto con el paciente	Centralidad total	"Z" score	Rango
CEAPS DR. MANUEL URIBE Y TRONCOSO	0,00	4,55	22,22	26,79	53,55	2,36	Alto
CENTRO DE SALUD URBANO ALMOLOYA DE JUÁREZ	16,16	4,55	24,44	26,79	71,93	3,54	Alto
CIENEGUILLAS	3,29	2,27	0,00	1,79	7,35	-0,60	Bajo

DILATADA SUR	1,64	2,27	0,00	1,79	5,70	-0,70	Bajo
EL ESTANCO	3,38	4,55	2,22	0,00	10,15	-0,42	Medio bajo
LA GAVIA	2,18	2,27	2,22	1,79	8,46	-0,53	Bajo
MAYORAZGO DE LEÓN	4,64	4,55	4,44	0,00	13,63	-0,19	Medio bajo
MEXTEPEC	5,02	4,55	0,00	0,00	9,56	-0,46	Medio bajo
OCOYOTEPEC CENTRO	1,19	2,27	0,00	1,79	5,25	-0,73	Bajo
PALOS AMARILLOS	2,08	2,27	2,22	0,00	6,57	-0,65	Bajo
PAREDON EJIDO	1,65	2,27	0,00	1,79	5,71	-0,70	Bajo
SALITRE DE MAÑONES 2	0,93	2,27	2,22	1,79	7,21	-0,61	Bajo
SAN AGUSTÍN CITLALI	8,63	4,55	2,22	1,79	17,18	0,03	Medio alto
SAN AGUSTÍN POTEJE CENTRO	1,20	6,82	4,44	1,79	14,25	-0,15	Medio bajo
SAN ANTONIO BUENAVISTA	1,44	2,27	2,22	0,00	5,93	-0,69	Bajo
SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN	10,35	11,36	4,44	5,36	31,52	0,95	Alto
SAN MIGUEL ALMOLOYAN	3,23	6,82	4,44	7,14	21,63	0,32	Medio alto
SAN MIGUEL TLALCHICHILPAN	2,91	4,55	2,22	1,79	11,46	-0,33	Medio bajo
SAN PEDRO DE LA CONCEPCIÓN	9,92	4,55	6,67	3,57	24,70	0,51	Alto
SAN PEDRO DE LA HORTALIZA	1,71	2,27	0,00	3,57	7,55	-0,58	Bajo
SANTA CATARINA TABERNILLAS	8,53	4,55	8,89	0,00	21,97	0,34	Medio alto
SANTA JUANA 1A.SECC.	3,42	4,55	0,00	3,57	11,54	-0,33	Medio bajo
SANTIAGUITO TLALCILALCALLI	4,99	4,55	2,22	1,79	13,54	-0,20	Medio bajo
YEBUCIVI	1,52	4,55	2,22	5,36	13,64	-0,19	Medio bajo

Fuente: Elaboración propia, 2018

3.3 Áreas de influencia de los centros de salud Almoloya de Juárez, 2010

a. Áreas de influencia de acuerdo a la normatividad.

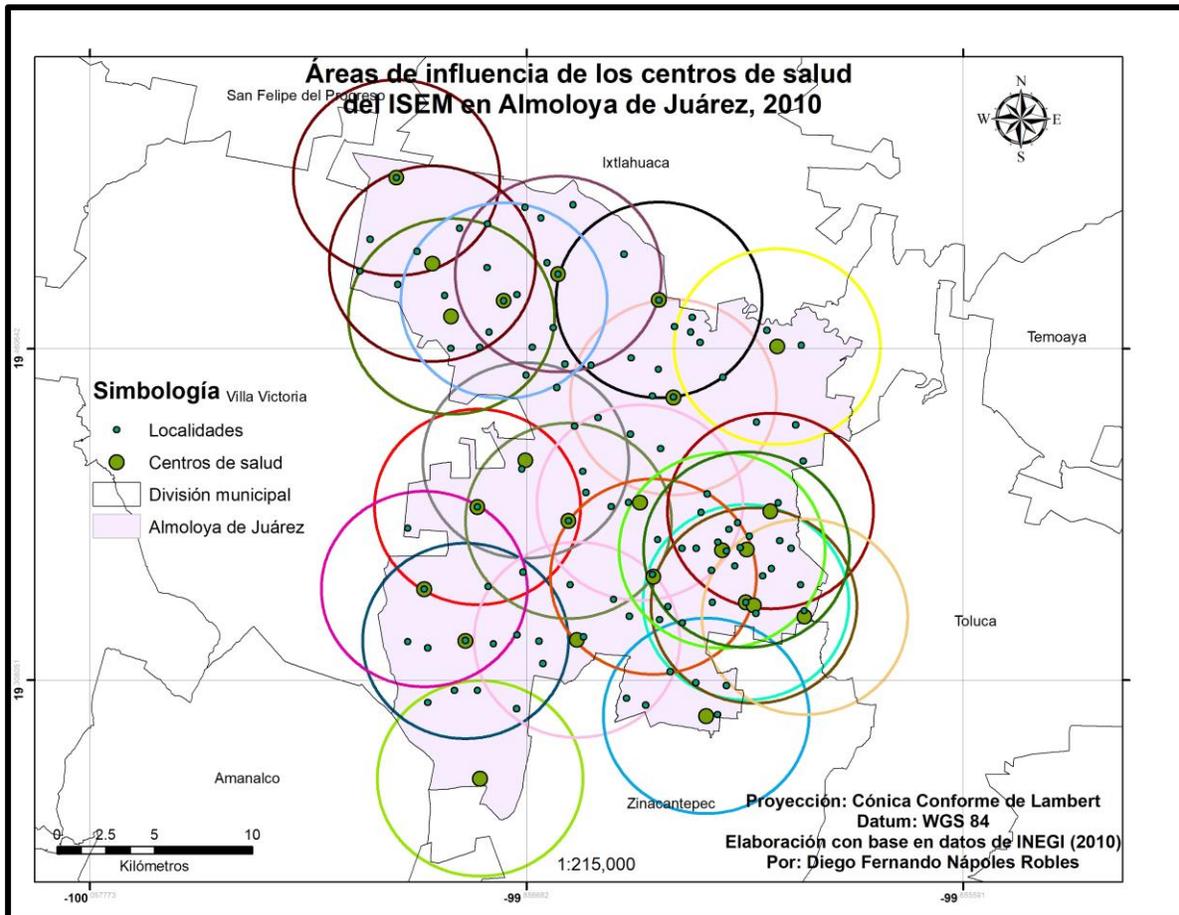
Las áreas de influencia de cada uno de los CLUES, mediante la normatividad de equipamiento urbano, se tomó en cuenta la población total de las localidades la cual es la población potencial, que para las localidades rurales tienen un área de influencia de 5 km de radio. Teniendo como variables principales los puntos de oferta (centros de salud).

Teniendo en cuenta lo anterior se realizó el modelado en el cual, a cada uno de los centros de salud que cuentan con el tamaño de población según la normatividad se les hizo un buffer de 5 km para así determinar el radio y área de influencia y poder representar las localidades que tienen más de una opción de centro salud, recordando que los centros de salud del ISEM son para la población abierta.

Así pues se procedió a sumar toda la población de cada una de las localidades que quedaron dentro del diámetro de los 5 km, tomando en cuenta también las localidades que entraban en el diámetro de algún o algunos otros centros para así poder determinar la población potencial que tienen los mismos. Cabe destacar que esto no quiere decir que el total de la población potencial es la que hace uso de los mismos, sino todo lo contrario, la gente va a ir al centro que ellos crean les queda más cerca aunque en realidad no sea así, es un tema más de proximidad que de distancia real. Es importante mencionar también que a pesar de que el estudio fue realizado para el municipio de Almoloya de Juárez, es muy probable que a sus centros de salud no acceda sólo gente del mismo sino de municipios vecinos e incluso más lejanos aún (mapa 10).

Uno de los aspectos diferentes a la teoría de Christaller es que de acuerdo a la normatividad existen traslapes de las áreas de influencia y por lo tanto se duplica la población potencial. En contraste con la teoría de Christaller que no existen traslapes, pero cubren a toda la población y a todo el territorio, basado en la racionalidad.

Mapa 10 Áreas de influencia por centro de salud de acuerdo a la normatividad



El mapa de áreas de influencia por centro de salud, se elaboró también en forma separada para cada uno de los 24 centros de salud, representando su área de influencia así como los centros con los que tienen traslapes y por ende comprenden localidades que ya tienen un centro al cuál acceder (Anexo I).

El diámetro de 5 kilómetros fue establecido a partir del sistema de equipamiento urbano publicado por la Secretaría de Salud en 1999, por esta razón la gran mayoría de los centros de salud en ese buffer de 5 km “seleccionaban” localidades que tenían ya una o más opciones de centros a los cuáles acceder y en este sentido el siguiente cuadro representa la población potencial de cada centro de salud para el año 2010 (cuadro 11).

Centro de salud urbano de Almoloya de Juárez (en negro), de acuerdo a la normatividad señala que el radio de influencia de una localidad con más de 2,500 habitantes es de 5 km por lo que la población potencial (usuarios) que quedan dentro de su área de influencia suman 50,195, (mapa 10 y cuadro 11).

El mapa de áreas de influencia de acuerdo a la normatividad presenta traslapes, lo que indica que dicho servicio de salud abastecen a la población.

Cuadro 11 Población potencial que tiene acceso a cada uno de los centros de salud del ISEM en Almoloya de Juárez, 2010 (de acuerdo a la normatividad)

Centro de salud	Población potencial
CEAPS. Dr. Manuel Uribe y Troncoso	50195
Centro de salud urbano Almoloya de Juárez	58165
Cieneguillas	13515
Dilatada Sur	2733
El Estanco	10470
La Gavia	7491
Mayorazgo de León	7642
Mextepec	13984
Ocoyotepec	6626
Palos amarillos	4934
Paredón Ejido	16662
Salitre de Mañones 2	7860
San Agustín Citlali	5804
San Agustín Poteje	17198
San Antonio Buenavista	7256
San Francisco Tlalcilcalpan	22606
San Miguel Almoloyan	38502
San Miguel Tlalchichilpan	47030
San Pedro de la Concepción	47276
San Pedro de la Hortaliza	26866
Santa Catarina Tabernillas	15889
Santa Juana 1a. Secc.	45318
Santiaguito Tlalcilcalli	34595
Yebuciví	14529

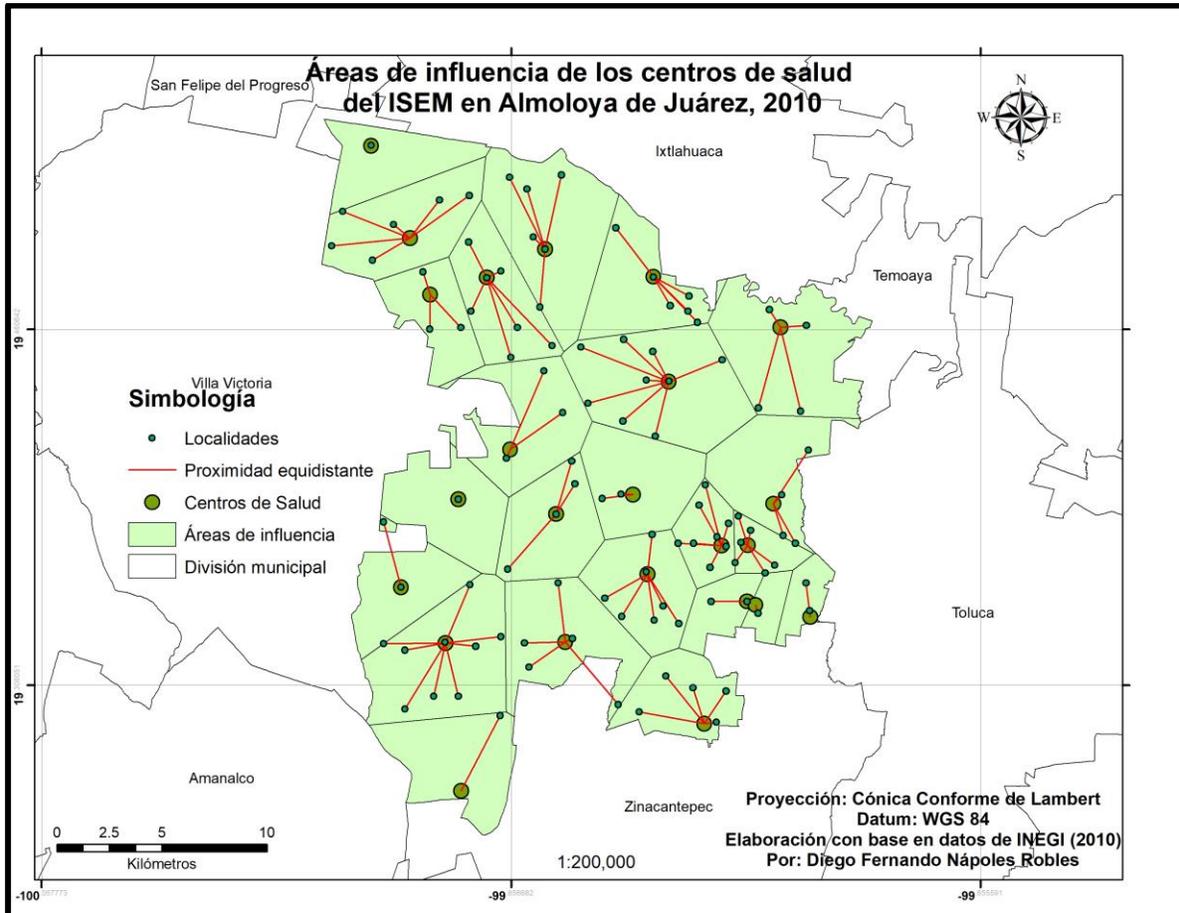
Fuente: Elaboración propia, 2018.

B Áreas de influencia a partir de polígonos de Thiessen

A partir de los polígonos de Thiessen a cada centro de salud le corresponde un polígono que es su “área de influencia” y cada una de las líneas representa proximidad equidistante, dicho en otras palabras, las localidades que están más próximas a los centros y que por lo cual, teóricamente es el centro al que deben de asistir. De acuerdo a la teoría de los polígonos, cada punto dentro de equis polígono se encuentra mucho más cerca del centroide (centros de salud) que de cualquier otro centroide. Es decir, la asignación de localidades es la ideal y la que le corresponde a los centros de salud. Estos polígonos se basan en la distancia euclidiana, que casi de manera implícita asumen que uno puede tomar un camino recto entre dos ubicaciones en el espacio. y vale la pena recalcar que existen algunos obstáculos que impiden el movimiento en línea recta entre ubicaciones. Los obstáculos pueden ser características geográficas naturales, como ríos y lagos, o artificiales, como comunidades cerradas y grandes parques que no se pueden atravesar (mapa 11 y anexo II).

Una de las semejanzas con el modelo de Walter Christaller, es que no existen traslapes y se supone que el abastecimiento de los servicios comprende a todos los lugares y la población total, sin embargo en la realidad mexicana influyen otros aspectos como la accesibilidad física y social, dependiendo de las comunicaciones, caminos, carreteras y niveles de ingresos, entre otros factores los que van a jugar un papel importante, principalmente en áreas rurales como el municipio de Almoloya de Juárez, en donde se presentan diferencias geográficas en relación a la accesibilidad, la cual es mayor en el centro y sur y menor accesibilidad al norte del municipio.

Mapa 11. Municipio de Almoloya de Juárez. Áreas de influencia por centro de salud a partir de polígonos de Thiessen (Voronoi)



A continuación se muestra la población potencial que tiene acceso a cada uno de los centros de salud, dicha población es de las localidades que están dentro de los polígonos correspondientes a cada centro de salud (cuadro 12).

En este método no existen traslapes, lo que indica que la población potencial es la que está dentro del área de influencia de un único centroide, sin embargo cuando se realiza la correlación entre los egresos hospitalarios y la población potencial se registra una alta correlación de pearson de 0.7. Que pudiera reflejar que este método se acerca más a la realidad, que el método de acuerdo a la normatividad el cual tiene una correlación de pearson de 0.5.

Cuadro 12. Municipio de Almoloya de Juárez. Población potencial de acuerdo los polígonos de Thiessen (Voronoi), 2010

Centros de salud	Población potencial
CEAPS. Dr. Manuel Uribe y Troncoso	5958
Centro de salud urbano Almoloya de Juárez	13289
Cieneguillas	3812
Dilatada Sur*	1958
El Estanco*	4841
La Gavia	2157
Mayorazgo de León	7117
Mextepec	5532
Ocoyotepec	1728
Palos Amarillos	2017
Paredón Ejido	2368
Salitre de Mañones 2	5173
San Agustín Citlali	4218
San Agustín Poteje	6542
San Antonio Buenavista	1006
San Francisco Tlalcilalcalpan	21302
San Miguel Almoloyan	7694
San Miguel Tlalchichilpan	4624
San Pedro de la Concepción	15171
San Pedro de la Hortaliza	3614
Santa Catarina Tabernillas	6497
Santa Juana 1a. Secc.	12102
Santiaguito Tlalcilalcalli	8971
Yebuciví	3837

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los resultados de la correlación de Pearson, entre el total de egresos hospitalarios de cada centro de salud y la población potencial de acuerdo a las áreas de influencia según la normatividad; y de la misma manera de los egresos con la población potencial de estos de acuerdo a los polígonos de Thiessen, para conocer cual de los dos métodos es más confiable, se señala lo siguiente:

Coeficiente de correlación según áreas de influencia (normatividad): 0.51

Coeficiente de correlación según áreas de influencia (polígonos Thiessen): 0.72

Estos resultados indican que las áreas de influencia dadas a partir de los polígonos de Thiessen se acercan más a la realidad y si se piensa con detenimiento tiene sentido ya que en los polígonos cada localidad tiene su centro asignado mientras que en la normatividad las áreas de influencia de 5 km de un centro de salud en ocasiones traslapaban con las áreas de influencia de otro centro por lo que había veces en las que una localidad tenía dos o más opciones de centro al cual acudir y esa población (localidad) se tomaba en cuenta para calcular la población potencial de acceso en cada uno de los centros en los que el radio de 5 km las “atrapaba”.

Para el caso de los coeficientes de correlación de la centralidad total con médicos generales y con enfermeras, estos resultaron significativos con 0.95 y 0.91 respectivamente, por lo que para la centralidad total tienen gran importancia estos indicadores.

Para el caso de los coeficientes de correlación de la centralidad total con la población potencial de acuerdo a la normatividad y de acuerdo a los polígonos Thiessen, registraron 0.67 y 0.55 respectivamente, lo que indica que el método de obtención de las áreas de influencia de acuerdo a la normatividad también es importante y significativo a pesar de que fue establecido en 1999.

Al comparar los dos métodos empleados para la delimitación de las áreas de influencia, se señala que son complementarios, porque cada uno de ellos presenta ventajas y desventajas, las cuales son: que la normatividad es una guía sobre la

cual la localización e implementación de los centros de salud debería ser la óptima y adecuada tomando en cuenta las características físicas de cada localidad pero no siempre se siguen esos patrones debido a que en ocasiones las unidades de salud pública son localizadas en sitios que no son óptimos siguiendo la normatividad. Por otro lado, entre las ventajas de los polígonos de Thiessen se encuentran que a cada centro le corresponde un área de influencia más cercana a la realidad, mientras que las áreas de influencia en cuanto a la normatividad generalizan más y le asignan el mismo rango de influencia a todos los centros sólo por ser asignados en localidades rurales.

3.4 Accesibilidad

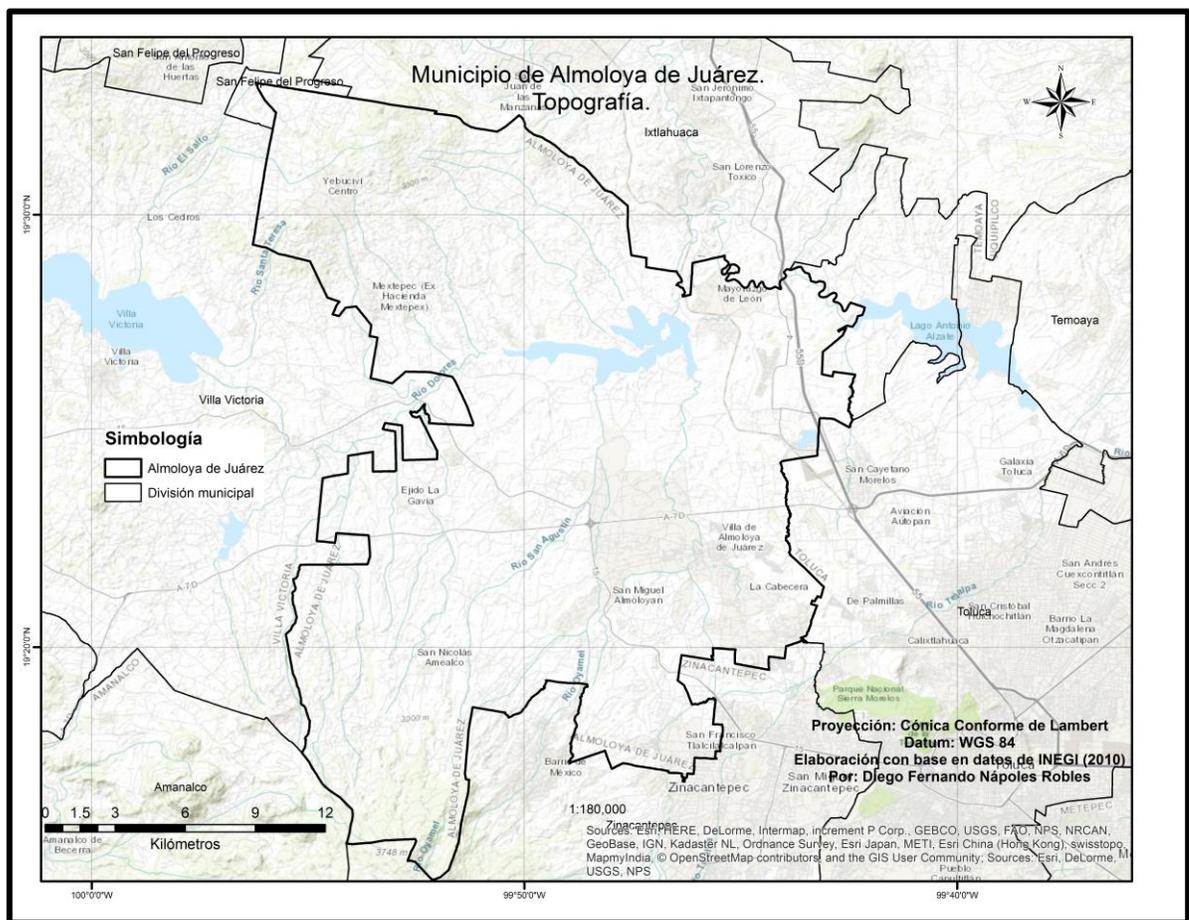
La población derechohabiente en el municipio de Almoloya de Juárez, para el año 2010, cubre a 95,365 habitantes, que indican el 64.59% de la población total. De la población total derechohabiente el 22.98% corresponde al Instituto del Seguro Social (IMSS), el 3.19% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), 5.29% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE Estatal), 0.42% a Petróleos de México (PEMEX y otras instituciones), 64.3% al Seguro Popular (SEGPOP). El 32.87% de población es no derechohabiente. Todos suman el 96.21%. Cabe señalar que el seguro popular no cuenta con su propia infraestructura por lo tanto la población debe trasladarse donde existen instalaciones del IMSS, por lo que sigue el problema de accesibilidad a los servicios de salud en las localidades de procedencia de los usuarios.

En relación al grado de marginación en el municipio de Almoloya de Juárez para los años 1990 y 2000 se registró como alto y para el año 2010 es medio (CONAPO, 1994, 2001 y 2011), lo que significa que la población se sitúa en términos medios para el acceso a los servicios de salud.

Características geográficas y sociales

a. Topografía. La mayor parte del municipio de Almoloya de Juárez presenta una topografía plana, que permite tener una mayor accesibilidad física; con áreas montañosas al norte y sur, situación que incide negativamente en la accesibilidad física. Existe un cuerpo de agua, lago "Ignacio Ramírez" al norte del municipio, así como cuatro ríos; el Río Oyamel al sur del municipio, el Río San Agustín en el centro, el Río Dolores al este y Río Santa Teresa al noroeste, (mapa 12).

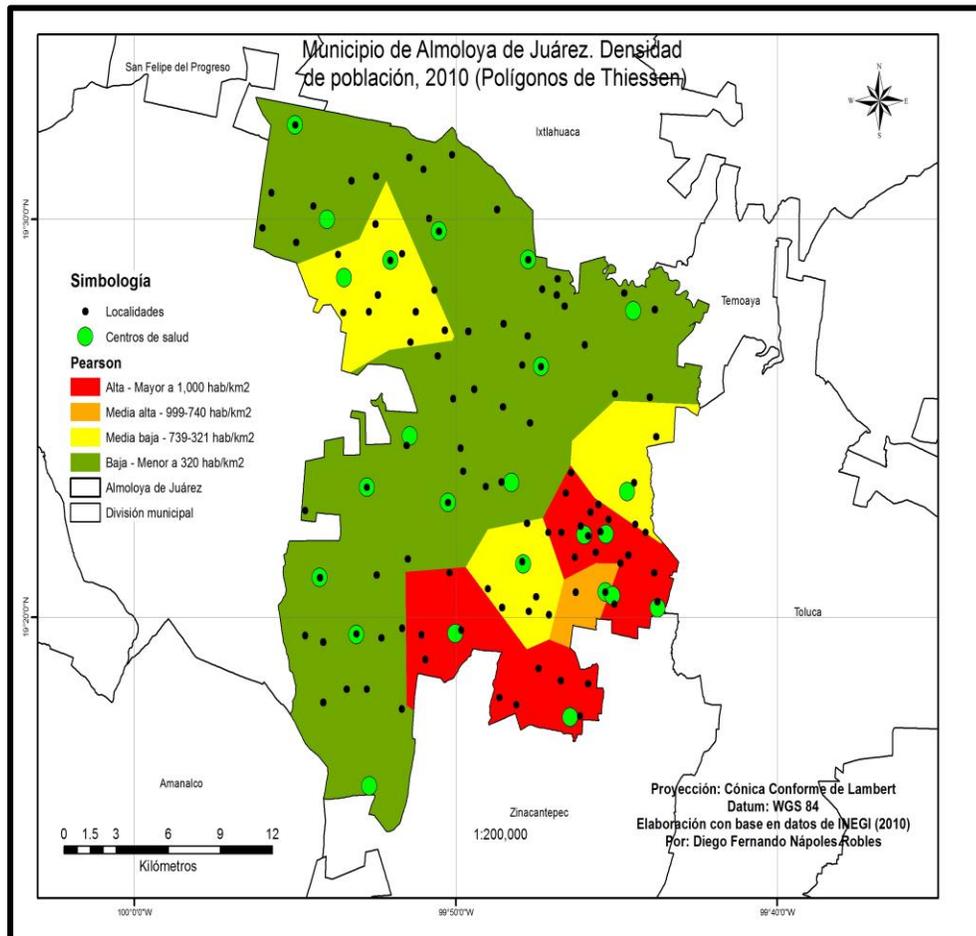
Mapa 12 Topografía de Almoloya de Juárez



b. Densidad de población. Los rangos de densidad de población son: alta, media-alta, media-baja y baja (mapa 13).

La densidad de población para el Estado de México en el año 2010 fue de 724 habitantes por Km² y para el municipio de Almoloya de Juárez fue de 306.16 Hab/ Km² inferior a la estatal, con base en las áreas de influencia de los polígonos de Thiessen la densidad de población para la mayoría de los polígonos es baja, la cual es menor a 320 Hab/ Km²; solamente los polígonos de los centros de salud San Pedro de la Concepción, Centro de Salud Urbano Almoloya de Juárez, Santiaguito Tlalcilalcalli, San Miguel Tlalchichilpan, San Agustín Poteje y San Francisco Tlalcilalcalpan cuentan con una densidad de población por polígono alta. Se presentan seis centros de salud con densidad de población alta por polígono y con accesibilidad alta, un centro de salud con densidad de población media alta y accesibilidad alta, cuatro centros de salud con densidad de población media baja, sin embargo dos de ellos presentan accesibilidad baja, y los otros una accesibilidad alta, 13 centros de salud cuentan con densidad de población baja, seis de ellos tienen accesibilidad alta y 7 con accesibilidad baja (mapa 13 y cuadro 12).

Mapa 13 Municipio de Almoloya de Juárez. Densidad de población, 2010



Cuadro 13. Municipio de Almoloya de Juárez. Accesibilidad, topografía y densidad de población

Nombre de la unidad	Centralidad	Accesibilidad	Topografía	Densidad de población
CEAPS DR. MANUEL URIBE Y TRONCOSO	53.55	Alta	Plano	Media alta
CENTRO DE SALUD URBANO ALMOLOYA DE J	71.93	Alta	Plano	Alta
CIENEGUILLAS	7.35	Alta	Plano	Baja
DILATADA SUR	5.70	Baja	Plano	Baja
EL ESTANCO	10.15	Baja	Plano	Baja
LA GAVIA	8.46	Alta	Plano	Baja
MAYORAZGO DE LEÓN	13.63	Alta	Plano	Baja
MEXTEPEC	9.56	Baja	Plano	Media baja
OCOYOTEPEC CENTRO	5.25	Baja	Plano	Baja
PALOS AMARILLOS	6.57	Baja	Plano	Baja
PAREDON EJIDO	5.71	Alta	Plano	Baja
SALITRE DE MAÑONES 2	7.21	Baja	Plano	Baja
SAN AGUSTÍN CITLALI	17.18	Baja	Plano	Baja
SAN AGUSTÍN POTEJE CENTRO	14.25	Alta	Plano	Alta
SAN ANTONIO BUENAVISTA	5.93	Alta	Plano	Baja
SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN	31.52	Alta	Plano	Alta
SAN MIGUEL ALMOLOYAN	21.63	Alta	Plano	Media baja
SAN MIGUEL TLALCHICHILPAN	11.46	Alta	Plano	Alta
SAN PEDRO DE LA CONCEPCIÓN	24.70	Alta	Plano	Alta
SAN PEDRO DE LA HORTALIZA	7.55	Alta	Plano	Media baja
SANTA CATARINA TABERNILLAS	21.97	Baja	Plano	Media baja
SANTA JUANA 1A.SECC.	11.54	Alta	Plano	Baja
SANTIAGUITO TLALCILALCALLI	13.54	Alta	Plano	Alta
YEBUCIVI	13.64	Baja	Plano	Baja

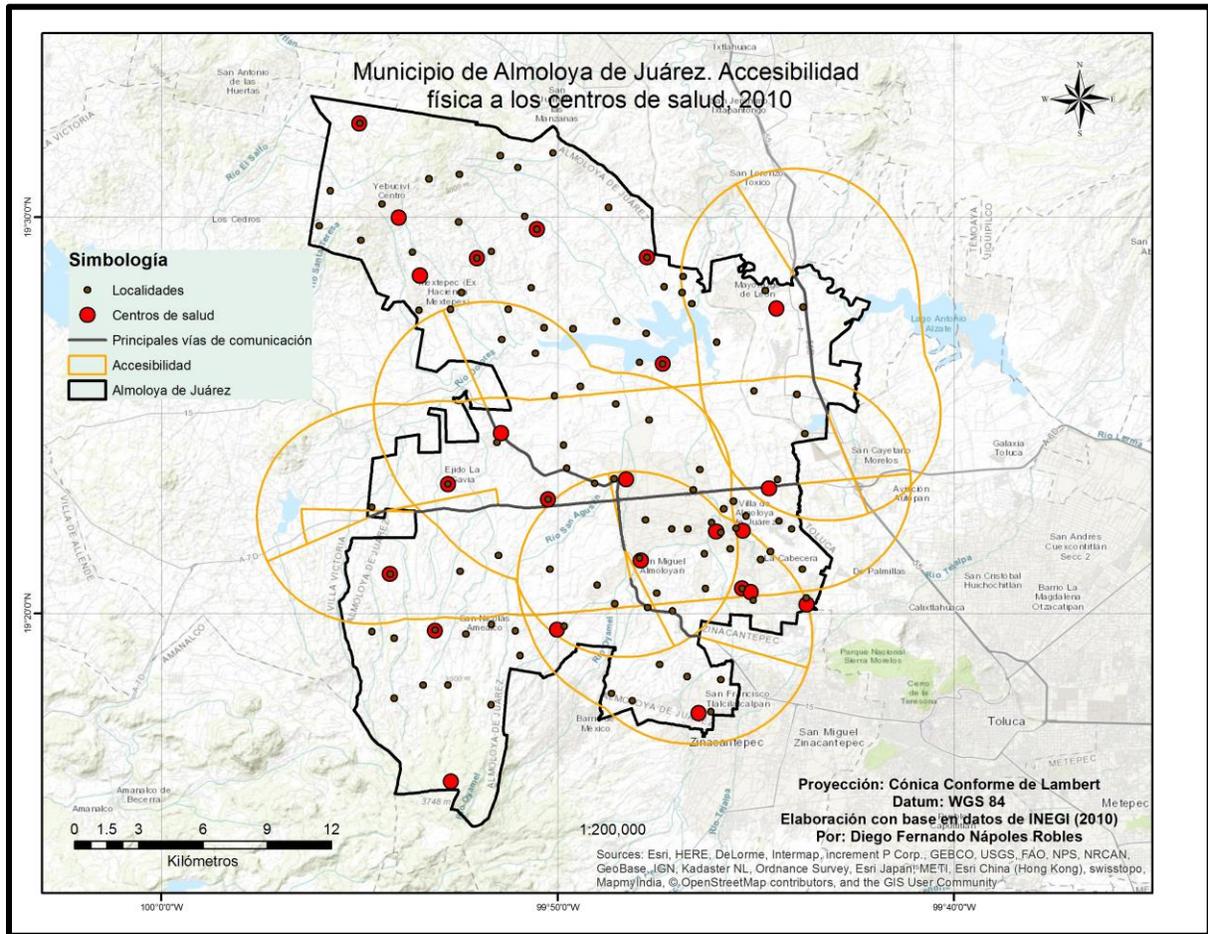
Fuente: Elaboración propia, 2018.

c. Vías de comunicación y transporte.

La accesibilidad de la población a los centros de salud de acuerdo a las principales vías de comunicación se dividen en aquellos con alta accesibilidad y aquellos con baja accesibilidad, la cual es derivada de los buffers a 5 Km de distancia de las principales vías de comunicación (mapa 14). Los centros de salud que cuentan con alta accesibilidad suman 15 y son Mayorazgo de León, Cieneguillas, San Pedro de la Hortaliza, Santa Juana 1ª Secc, La Gavia, Paredón Ejido, San Miguel Almoloyán, San Pedro de la Concepción, Centro de salud urbano Almoloya de Juárez, San Antonio Buenavista, San Agustín Poteje, Ceaps. Dr. Manuel Uribe y Troncoso, San Miguel Tlalchichilpan, Santiaguito Tlalcilalcalli y San Francisco Tlalcilalcalpan, así como también 70 localidades son las que cuentan con accesibilidad alta, los cuales se localizan en el centro y este del municipio.

Los centros de salud que cuentan con baja accesibilidad suman 9 y son: Palos Amarillos, Yebuciví, Mextepec, Santa Catarina Tabernillas, Ocoyotepec, San Agustín Citlai, Salitre de Mañones 2, El Estanco y Dilatada Sur., así como también 38 localidades son las que cuentan con accesibilidad baja y se localizan en el norte, este y sur del municipio, por que lo que se les tiene que considerar como prioritarios para ampliar y mejorar las vías de comunicación que les permitan tener mayor acceso a los centros de salud, existen centros de salud pero baja accesibilidad por la escasa infraestructura de carreteras.

Mapa 14 Municipio de Almoloya de Juárez. Accesibilidad física a los centros de salud, 2010



Conclusiones y recomendaciones

Se concluye que se lograron los objetivos de la investigación, con respecto a la centralidad y áreas de influencia de los centros de salud de acuerdo a indicadores de salud; a la normatividad y de acuerdo al método de polígonos de Thiessen (Voronoi).

Se concluye que la Teoría de Walter Christaller ofrece los fundamentos teórico conceptuales para abordar la centralidad y las áreas de influencia, en este caso de los servicios de salud, de gran utilidad en el campo de la planeación y ordenación territorial con miras a la equidad y eficiencia, por lo tanto se puede analizar la distribución actual o existente o bien determinar lugares óptimos donde realizar inversiones futuras en este tipo de servicios.

En relación a las áreas de influencia de acuerdo a la normatividad, es parcialmente adecuada debido a que existen localidades con más de 2500 habitantes y no cuentan con un centro de salud. Dicho criterio deja fuera a las localidades que tienen menos habitantes y que por la lejanía, por la falta de vías de comunicación, por la baja densidad de población, esa población se deja desprotegida de tan importantes servicios de salud. Por lo que se recomienda complementar la normatividad con criterios cualitativos como la percepción de la población sobre la calidad del servicio. Así como con otros criterios cuantitativos como la accesibilidad física del territorio y social de la población.

Esto no quiere decir que los habitantes de estas localidades no asistan a ningún centro de salud a atenderse cuando así lo requieran (pero al no contar con recursos económicos para desplazarse urgentemente, se pueden morir).

Para una mejor distribución de servicios de salud habría que tomar en cuenta a toda la población y así tener mejores parámetros cuando se quieran crear nuevos centros de salud o mejorar las condiciones de los existentes, para atender las personas más vulnerables como los niños, adultos mayores, población con grado de marginación alta, población hablante de lengua indígena entre otros.

El mejoramiento de los servicios de salud también dependen de los perfiles de salud de que se enferma y de que muere la población en ciertos lugares, a fin de que las políticas y estrategias sean más focalizadas en el territorio.

Referente a la centralidad y morbilidad de los centros que tienen mayor cantidad de egresos hospitalarios como el Centro de Salud Urbano de Almoloya de Juárez y San Francisco Tlalcilcalpan, se concluye que tienen un elevado número de usuarios debido a que la población que hace uso de ellos puede considerar que son centros de salud más especializados al estar ubicados uno en la cabecera municipal y otro en la localidad más poblada de todo el municipio.

De acuerdo a las áreas de influencia, calculadas con base en la normatividad se puede decir que es adecuada, sin embargo se tienen que tomar en cuenta otros indicadores para poder determinar la localización de servicios de salud. Debido a que por muchas características similares que tenga una localidad con otra o un centro de salud con otro, nunca van a ser iguales y por ese sólo hecho los parámetros para medir cualquier característica cambian.

Tampoco es un bueno homogeneizar todo porque a pesar de que son centros de salud y no hospitales generales con los que se trabajó, incluso dentro de estos centros de salud hay unos que son más especializados que otros o que ofrecen mejores servicios y es por esta razón que la gente va a decidir por ejemplo, ir a uno que le quede a 10 km de distancia que traducido en tiempo es media hora que ir al de su propio pueblo a pesar de tener el centro ahí mismo, porque también influyen las preferencias o la reputación de un buen médico.

Se concluye que la utilización de la técnica de los polígonos de Thiessen (Voronoi) es la manera más sencilla para determinar las áreas de influencia de cada centro de salud, aunque éstos polígonos no toman en cuenta los obstáculos que pudiera haber para llegar a los centroides, ya que los cálculos se hacen con base en traslados en línea recta (distancia euclideana) pero es muy poco común por no decir imposible que la gente realice traslados en línea recta cuando se desplaza de un

punto A a un punto B. Para el caso del municipio de Almoloya de Juárez, el territorio es plano, sin embargo existen carencias de vías de comunicación.

Se recomienda ahondar un poco más en cuanto a la ocupación o profesión de los usuarios en estos centros, escolaridad, ingresos, lugar de procedencia; ya que son factores que ayudaría a generar información más real sobre quiénes y desde dónde vienen a hacer uso de estos bienes y servicios (de salud para fines de esta investigación).

De acuerdo con la normatividad en cuanto a la asignación de áreas de influencia para los centros, se concluye que en realidad no es así, que estos ofrecen diferentes especialidades a la población y es por ello que las personas acceden a cualquiera de estos 24 centros. Algo que también influye en el acceso a los hospitales, son las vías de comunicación es por ello que se recomienda invertir en infraestructura de este tipo, a fin de lograr una mayor accesibilidad la cuál es de vital importancia y que hace la diferencia entre la vida y la muerte.

Se recomienda profundizar sobre el tema de la población potencial a los centros de salud, porque de acuerdo al los criterios considerados en esta tesis, estos son totalmente contrastantes: con base en la normatividad como existen traslapes de áreas de influencia la población potencial es muy alta, comparada con los polígonos de Thiessen (Voronoi) porque no existen traslapes, y se sugiere realizar trabajo de campo para obtener la información real para determinar conocer cuál de los dos métodos se acerca más a la realidad.

Se recomienda para investigaciones futuras aplicar encuestas para conocer la percepción de las personas sobre a la calidad de los servicios de salud pública que se ofrecen, así mismo sobre el tiempo estimado y la accesibilidad para llegar a su centro de salud correspondiente, con la finalidad de realizar estudios cualitativos que permitan obtener resultados que coadyuven a la solución de problemas sociales como el que se presenta en esta investigación.

Bibliografía

- Becker, U. (2007). *How to define access: Definition, measurement and consequences of a changed set of objectives in transportation designed to meet the needs of people*. Dresden: University of Groningen.
- Bernal Valera, J. (2013). *Los principios de la Geografía*. Pachuca: UAEH.
- Bernal, J. (2013). *Los principios de la Geografía*. Pachuca: UAEH.
- Bosque, J. (2004). *El uso de SIG para localizar equipamientos e instalaciones*. Madrid: RAMA.
- BTS. (1997). *Transportation Statistics Annual Report*. Washington, DC: US Department of Transportation.
- Buzai, G. (2006). *Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Buzai, G., & Baxendale, A. (2015). Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica: marco conceptual basado en la teoría de la geografía. *Revista Ciencias Espaciales*, 391-408.
- Capel, H. (1998). Una Geografía para el siglo XXI. *Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*.
- COESPO. (2008). *Zona Metropolitana del Valle de Toluca*. Retrieved Mayo 9, 2015, from http://qacontent.edomex.gob.mx/idc/groups/public/documents/edomex_archivo/coespo_pdf_zmvt.pdf
- Consejo Nacional de Población (1994). *Desigualdad regional y marginación municipal en México 1990*. Gobierno Federal de México. México.
- Consejo Nacional de Población (2001). *Índices de Marginación, 2000*. Gobierno Federal de México.
- Consejo Nacional de Población (2011). *Índice de Marginación por entidad federativa y municipio 2010*. Gobierno Federal de México.
- Comes, Y., & Solitario, R. (2006). El concepto de accesibilidad: La perspectiva relacional entre población y servicios. *Anuario de investigaciones*, XIV, 201-209.
- Dummer, T. (2008, Abril 28). *National Center for Biotechnology Information*. Retrieved Junio 3, 2015, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2292766/>
- Escalona, I., & Díez, C. (2003). Accesibilidad geográfica de la población rural a los servicios básicos de salud: estudio en la provincia de Teruel. *Revista de estudios sobre despoblación y desarrollo rural*, 111-149.
- EVREN. (2012). *Borrador del estudio de impacto ambiental de la primera línea del metro de Quito*. Quito: Gesamtconsult.
- EVREN, E. d. (2012). *Borrador del estudio de impacto ambiental de la primera línea del metro de Quito*. Retrieved Mayo 20, 2015, from <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36720767>
- Ferrer, M. (1958). Concepto de Geografía. *Revista de la Facultad*, 111-126.

- Garrocho, C. (1993). Análisis de la accesibilidad a los servicios de salud y de los sistemas de información geográfica: teoría y aplicación en el contexto del Estado de México. *Estudios demográficos y urbanos*, VIII(2), 427-444.
- Garrocho, C. (2003). La teoría de la interacción espacial como síntesis de las teorías de localización de actividades comerciales y de servicios. *Economía, Sociedad y Territorio*, IV(14), 203-251.
- Garrocho, C., & Campos, J. (2006). Un indicador de accesibilidad a unidades de servicios clave para ciudades mexicanas: fundamentos, diseño y aplicación. *Economía, Sociedad y Territorio*, VI(22), 1-60.
- Gibson, C. (2009). *Human Geography*. Wollongong: University of Wollongong.
- GIITA. (2006). *Geographic Information Technology Training Alliance*. Retrieved from http://www.gitta.info/Accessibilit/en/html/UncProxAnaly_learningObject4.html
- González, T. (1997). *Áreas de influencia en salud, de las localidades centrales de la región I Toluca, estado de México*. Toluca: UAEM.
- Haggett, P., Cliff, A., & Frey, A. (1977). *Locational Analysis in Human Geography*. Nueva York: Wiley.
- INEGI. (2010, Septiembre 18). *INEGI*. Retrieved from <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>
- ISEM. (2015, Junio 5). *Información Metodológica*. Retrieved Junio 12, 2015, from http://salud.edomexico.gob.mx/html/estadisticas_nmet_pob.html
- Jones, G. (2011). *Human Geography*. London: University of London.
- Krafta, R. (2 de Diciembre de 2008). Fundamentos del análisis de centralidad urbana. *centro-h*(2), 57-72.
- Lara, S., & Victor, M. (1998). *Metodología para la evaluación de la cobertura de servicios de salud en los municipios externos al área metropolitana de Monterrey*. Monterrey: UANL.
- Levinson, D. (2012). *Using twin cities destinations and their accessibility as a multimodal planning tool*. Minnesota: University of Minnesota.
- Litman, T. (2015). *Evaluating Accessibility for Transportation Planning Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities*. Victoria: Victoria Transport Policy Institute. Retrieved from Victoria Transport Policy Institute.
- López, F., & Aguilar, A. (2004). *Niveles de cobertura y accesibilidad de la infraestructura de los servicios de salud en la periferia metropolitana de la Ciudad de México*. México, D.F.: Instituto de Geografía.
- Mayhew, S. (2005, Noviembre 10). *Geographic Information Systems/Science: A Research Guide: Spatial Analysis & Modelling*. Retrieved from Dartmouth Library: <http://researchguides.dartmouth.edu/c.php?g=59376&p=381536>
- MSP. (2010). *Indicadores básicos para el análisis del estado de salud de la población*. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud.
- Nájera, P., & Infante, C. (1990). Cobertura potencial y cobertura real de servicios ambulatorios de salud en el Estado de México. El caso de tres comunidades marginadas en Atenco y Chalco. *Salud Pública en México*, 32(4), 430-439.
- Olivera, A. (1993). *Geografía de la Salud*. Barcelona: Síntesis.

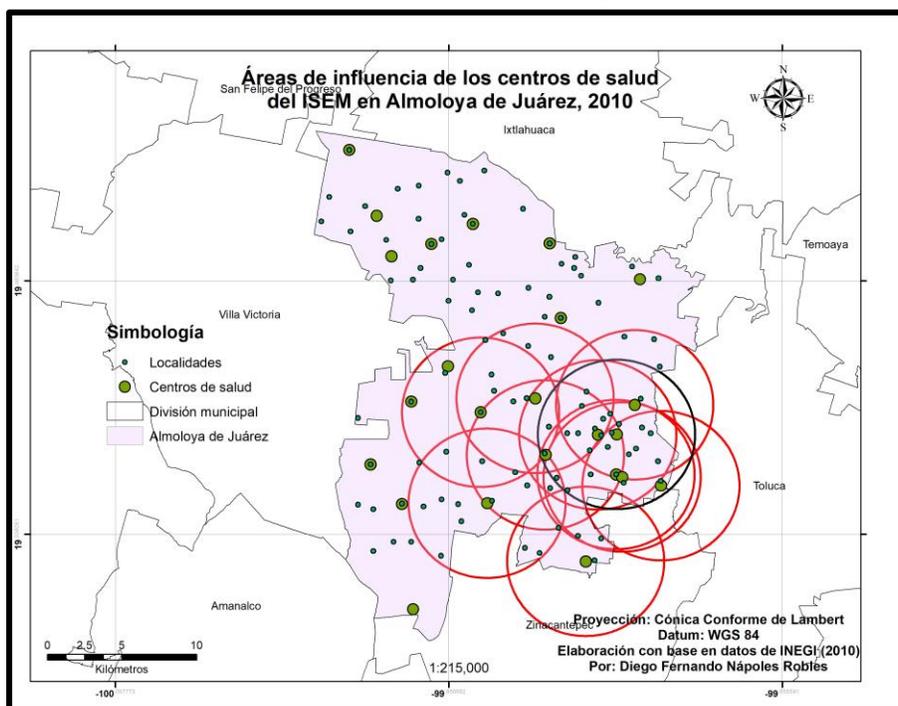
- ODPHP. (2014). *Office of Disease Prevention and Health Promotion*. Retrieved Abril 20, 2015, from Healthy People 2020: <http://www.healthypeople.gov/2020/topics-objectives/topic/Access-to-Health-Services>
- OMS. (2013, Noviembre). *Organización Mundial de la Salud*. Retrieved Abril 21, 2015, from Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs323/es/>
- OPS. (1993). *Mitigación de desastres en las instalaciones de la salud. evaluación y reducción de la vulnerabilidad física y funcional*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud. (2018, 10 18). *Organización Mundial de la Salud*. Retrieved from [http://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](http://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/universal-health-coverage-(uhc))
- OUGAM. (2015). *Observatorio urbano de la Gran Área Metropolitana*. Retrieved Mayo 8, 2015, from <http://ougam.ucr.ac.cr/index.php/comunidad/guia/que-es-un-area-de-influencia/>
- Panamericana, O. S. (1996). *Inequidades en Salud y la Región de las Américas*. Washington: PAHO.
- Pavón-León, P. (2004). La importancia de la administración en salud. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*.
- Ramírez, M. (2004). La moderna Geografía de la Salud y las tecnologías de la información geográfica. *Investigaciones y ensayos geográficos*(4), 53-64.
- Rodríguez, V. (2011). Medición de la accesibilidad geográfica de la población a los Hospitales de Alta Resolución de Andalucía mediante herramientas SIG basadas en el análisis de redes. *GeoFocus*(11), 265-292.
- Rojas Soriano, R. (1976). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México D.F.: Plaza y Valdés.
- Sánchez, R. (2017). Patrones de distribución de la mortalidad infantil para el año 1970 en el Estado de México. Tesis para obtener el grado de licenciado en Geografía. Toluca, México.
- Sánchez-Torres, D. A. (2016). Accesibilidad a los servicios de salud: debate teórico sobre determinantes e implicaciones en la política pública de la salud. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 82-89.
- Salud, O. M. (2011, Junio 13). OMS. Retrieved from http://www.who.int/dg/speeches/2011/globalhealth_20110613/es/
- Santana M. (1991). Jerarquías y áreas de influencia de las localidades. Caso: Región VII Jilotepec, México. Tesis para obtener el grado de Maestra en Planeación urbana. Toluca, México.
- Santana J. (2009). *Condiciones Geograficas de Salud de la Población del Estado de México*. México D.F.: UNAM.
- Santana, G. (2017). *Localización óptima de nuevos servicios públicos de salud en la zona metropolitana de Toluca*. Ciudad de México: UNAM.
- Santana, M. V. (2009). *Condiciones Geograficas de Salud de la Población del Estado de México*. Mexico: UNAM.
- Santana, M. V., & Galindo, M. G. (2014). *Geografía de la Salud sin fronteras desde Iberoamérica*. Toluca: UAEM.

- Santana, P. (2014). *Introducción a la Geografía de la Salud: territorio, salud y bienestar*. Toluca: Universidad de Coimbra.
- Segrelles, J. A. (2002). *Geografía Humana: Fundamentos, métodos y conceptos*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Ubaldo, M., & Constantino, J. (1995). *Jerarquía y áreas de influencia de localidades centales de la Región VII Valle de Bravo, Estado de México*. Toluca: UAEM.
- Yamada, I. (2016). Thiessen polygons. *The International Encyclopedia of Geography*, 1-6.

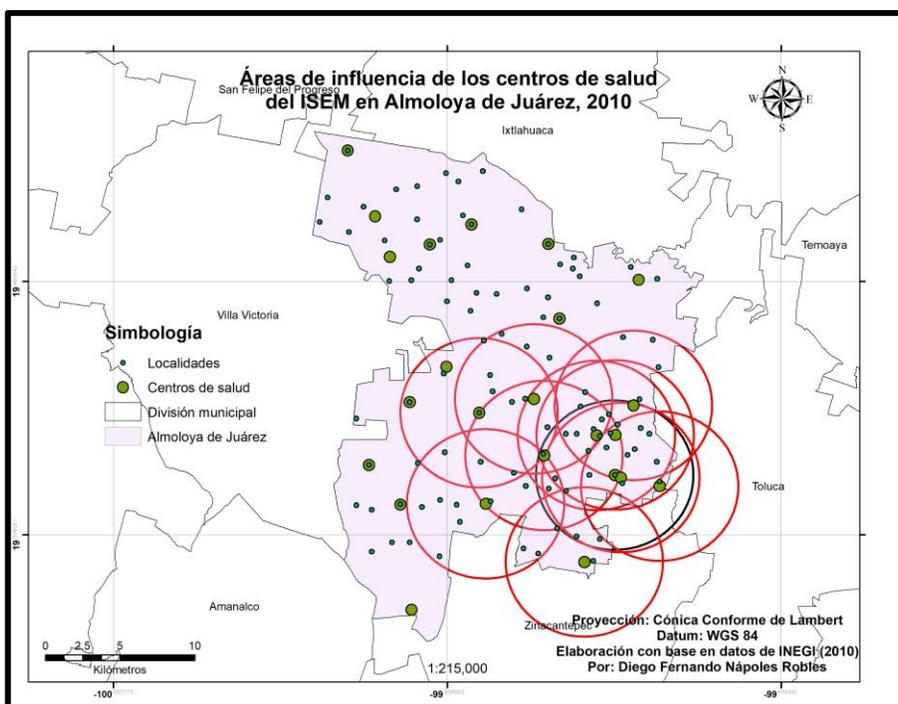
Anexos

Anexo I

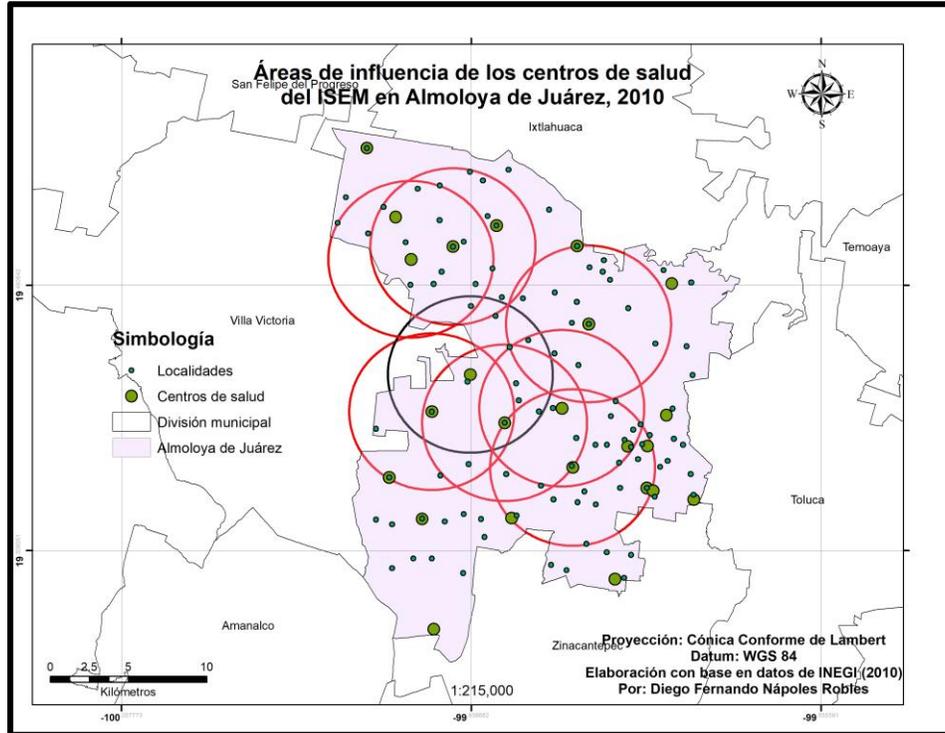
Mapa I.1. Centro de salud urbano de Almoloya de Juárez y traslapes



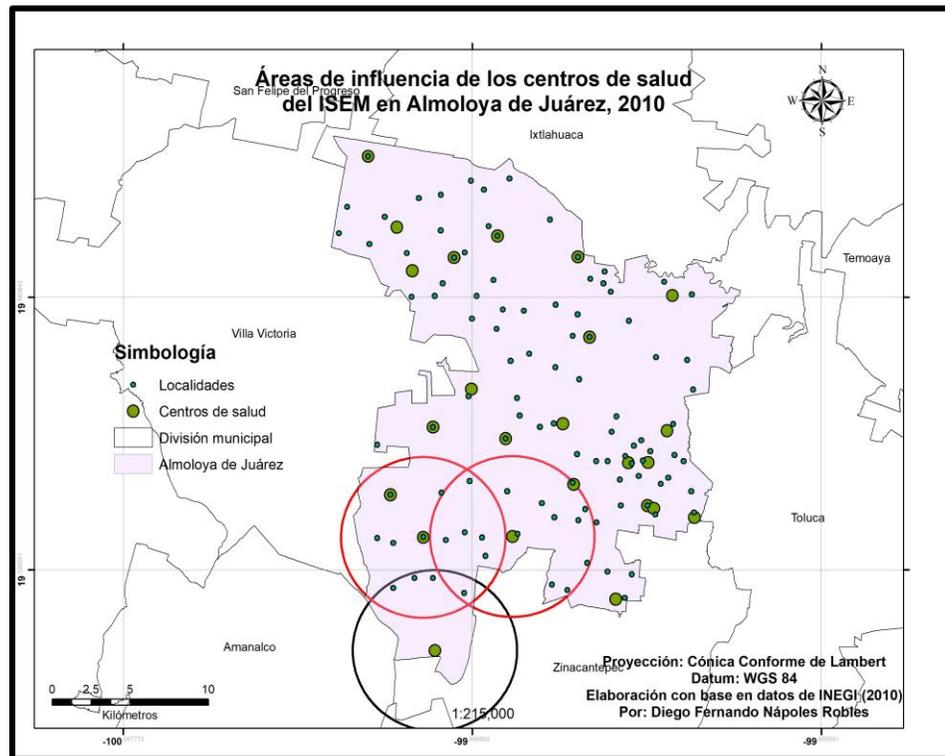
Mapa I.2. CEAPS. Dr Manuel Uribe y Troncoso y traslapes



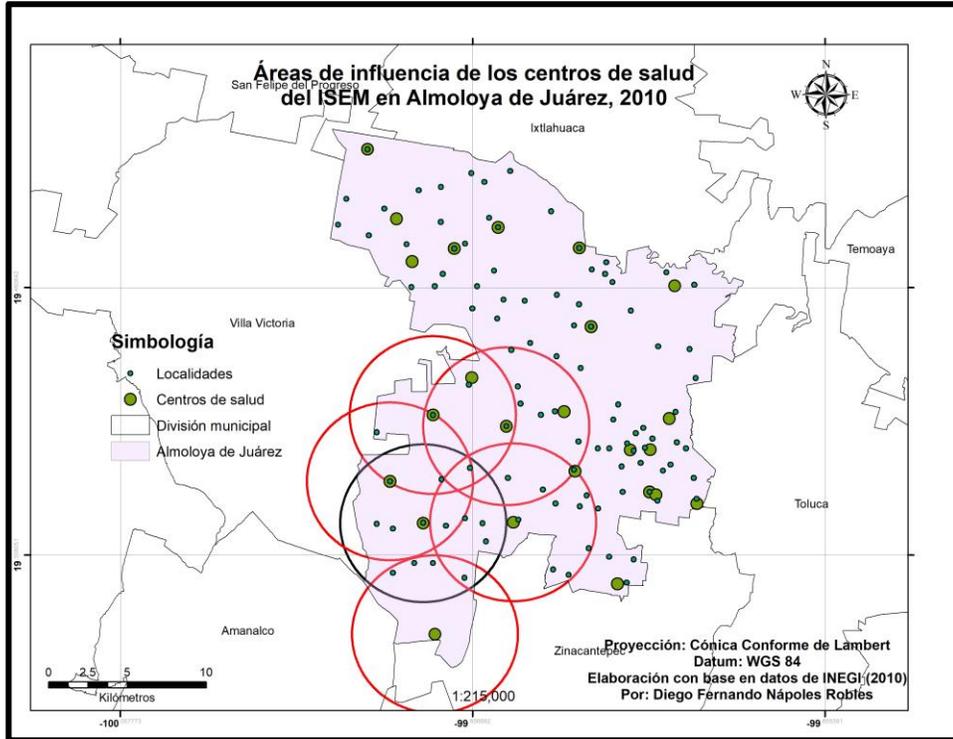
Mapa I.3. Cieneguillas y traslapes



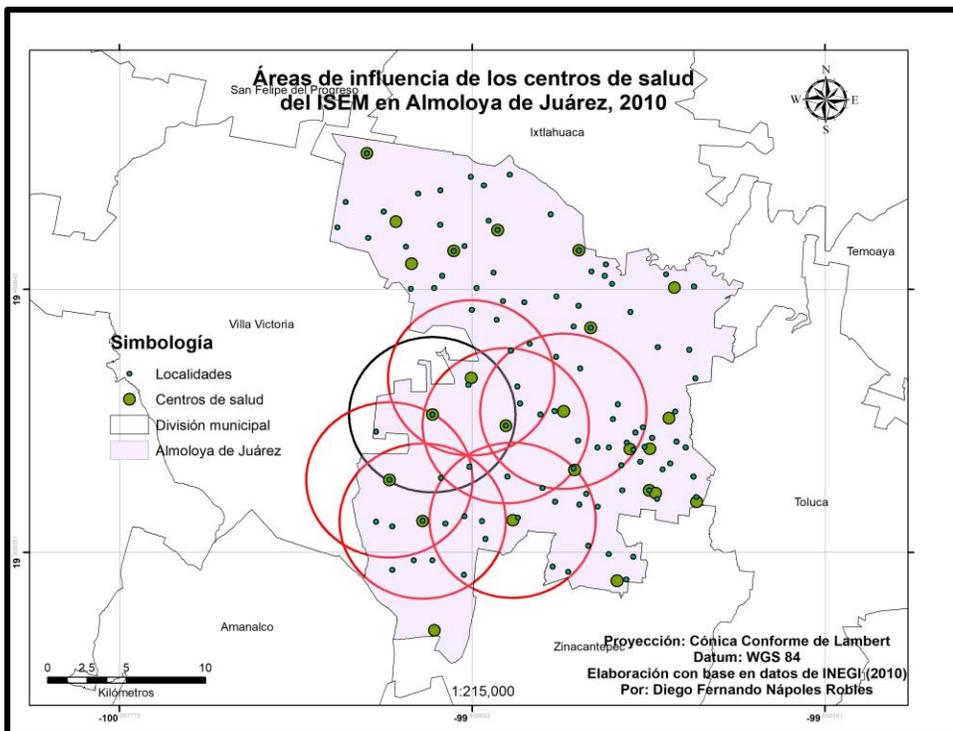
Mapa I.4. Dilatada Sur y traslapes



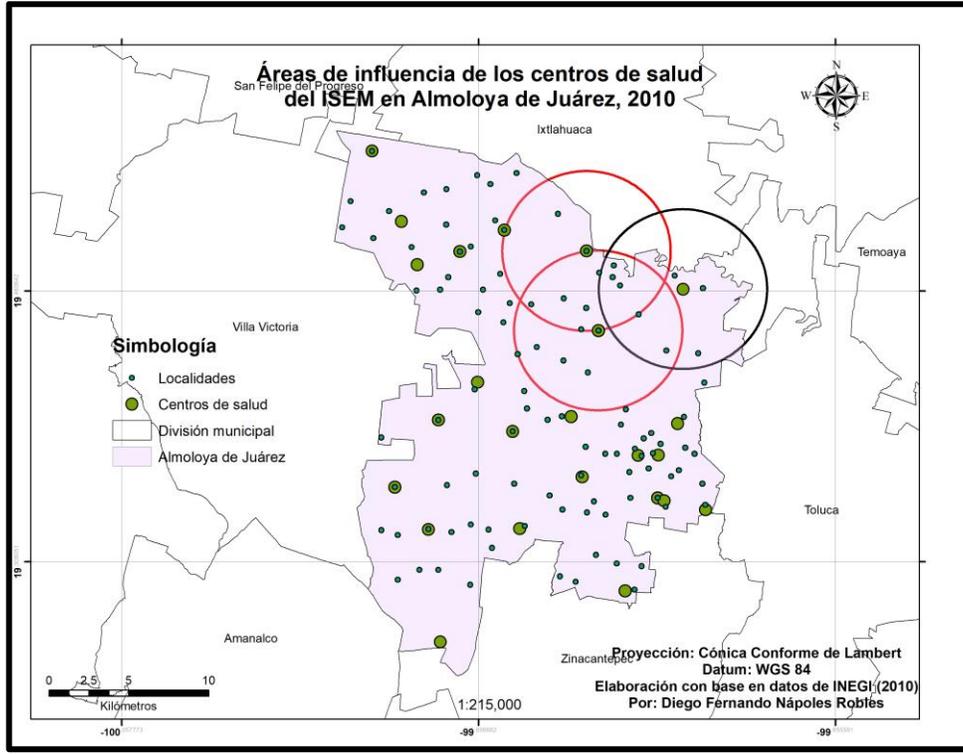
Mapa I.5. El Estanco y traslapes.



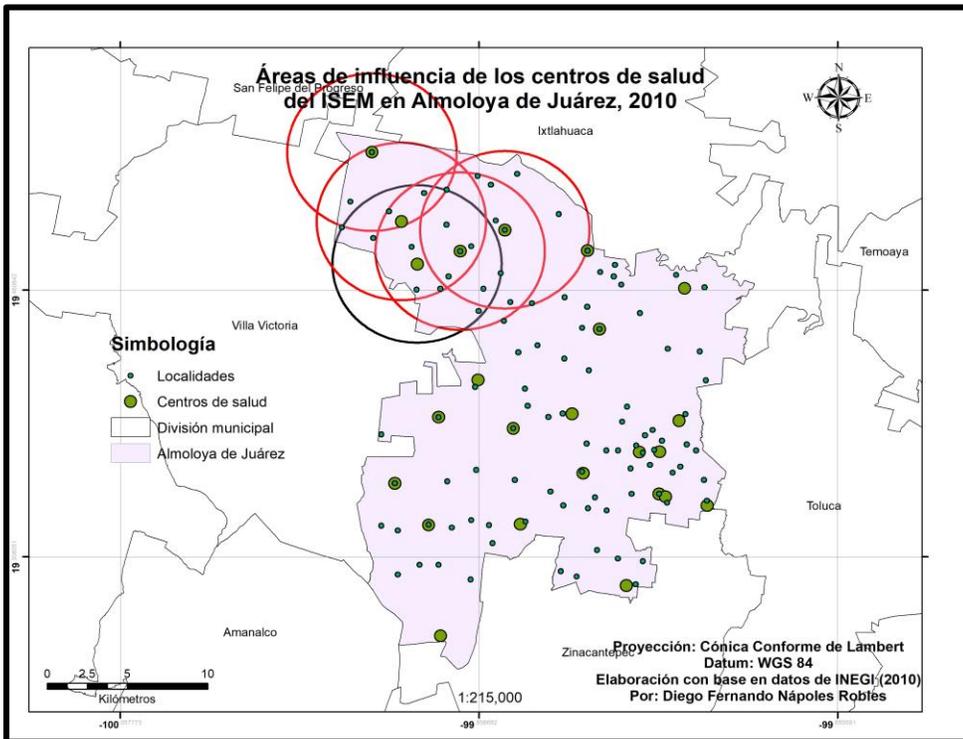
Mapa I.6. La Gavia y traslapes



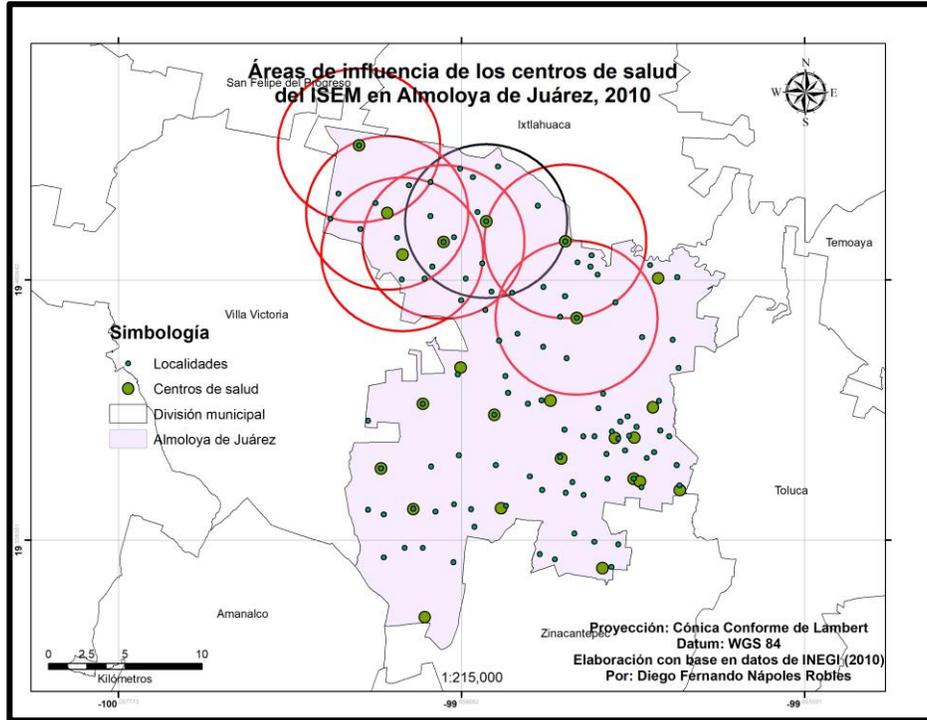
Mapa I.7. Mayorazgo de León y traslapes



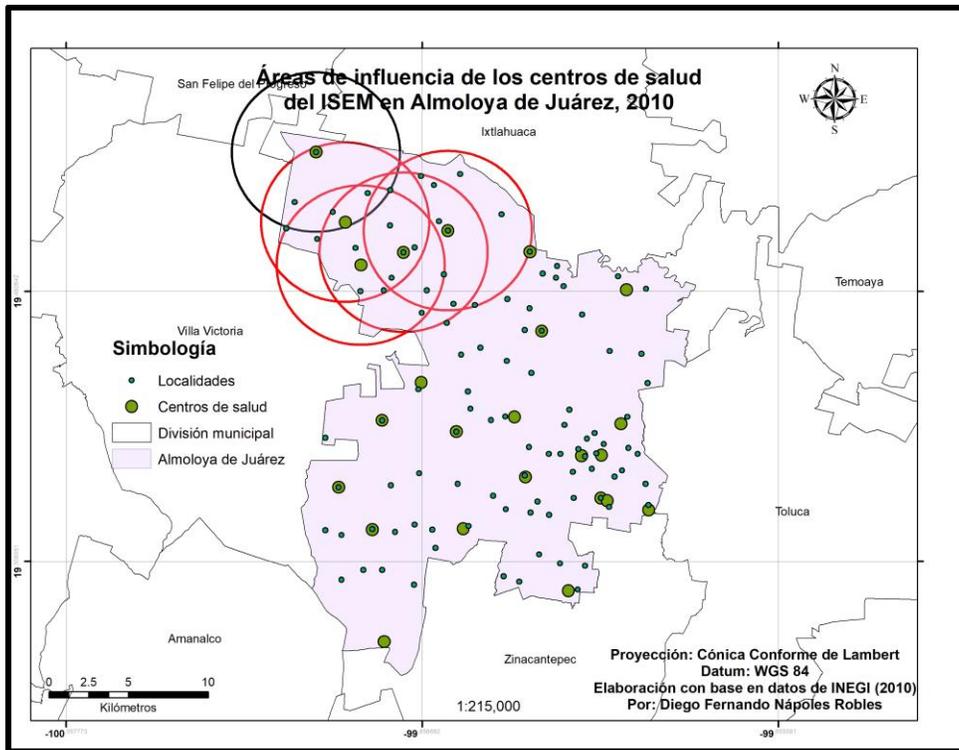
Mapa I.8. Mextepec y traslapes



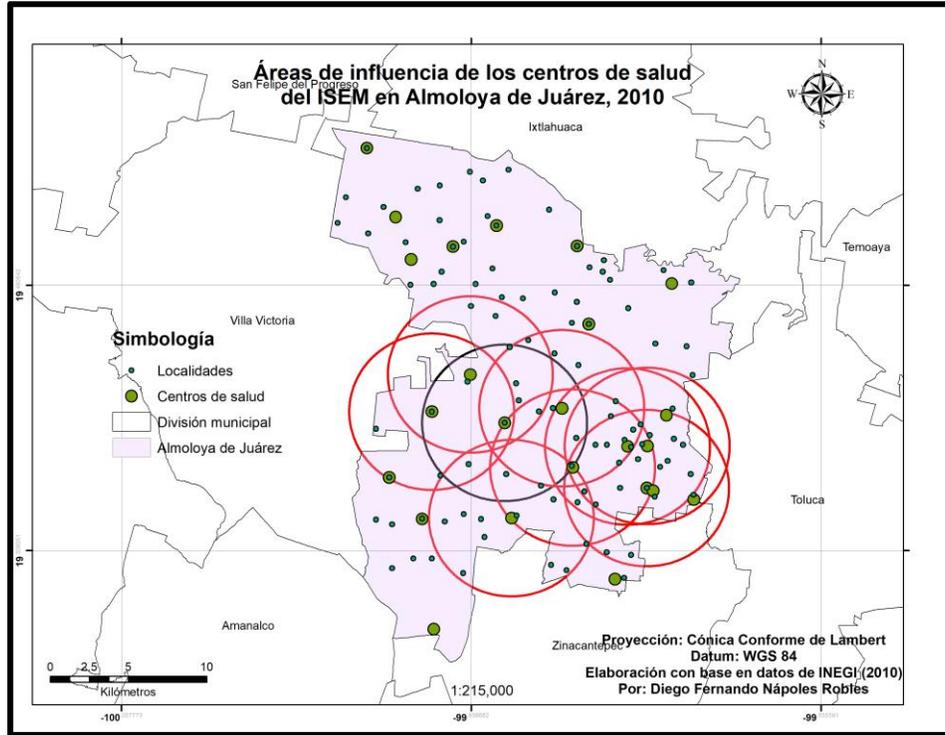
Mapa I.9. Ocoyotepec y traslapes



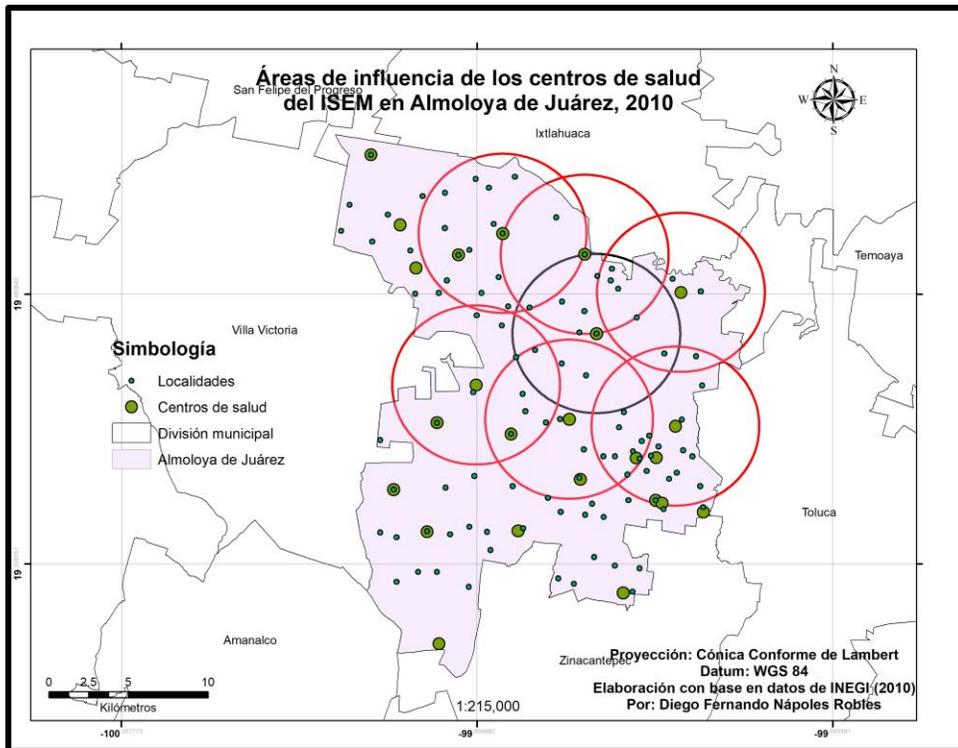
Mapa I.10. Palos Amarillos y traslapes.



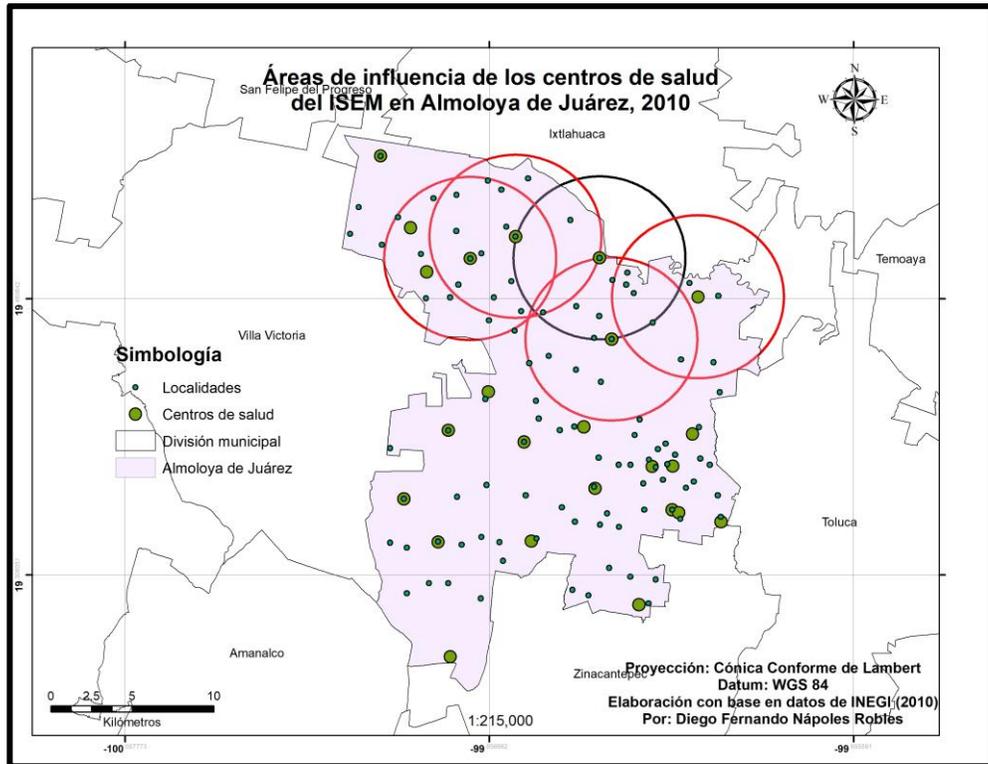
Mapa I.11. Paredón Ejido y traslapes



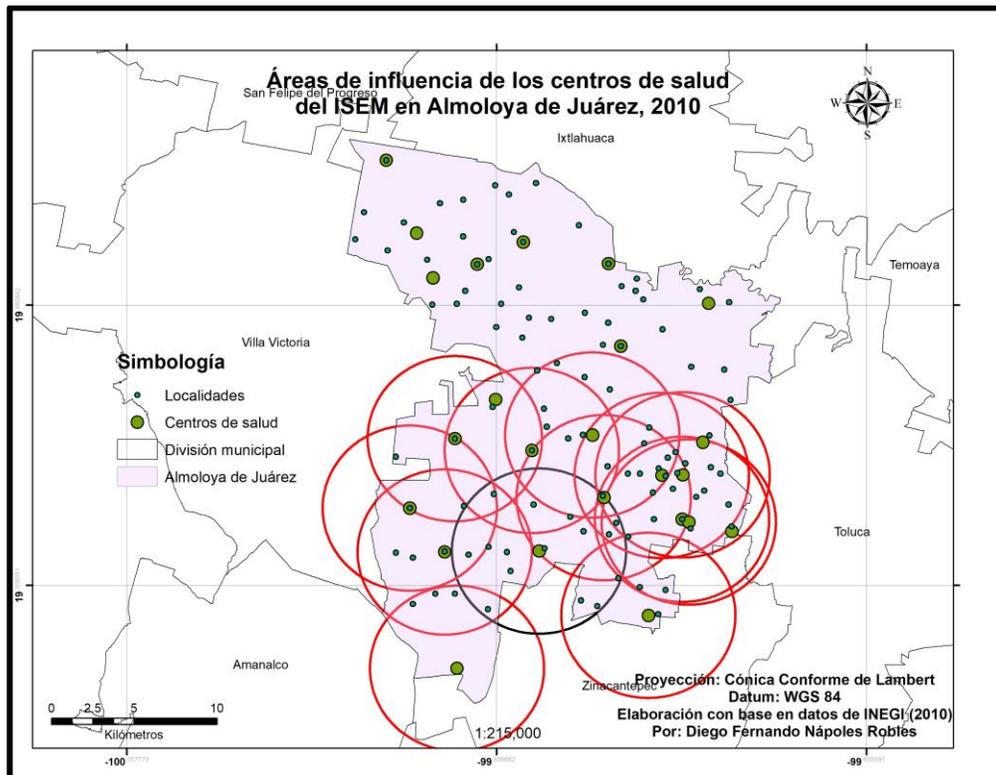
Mapa I.12. Salitre de Mañones 2 y traslapes



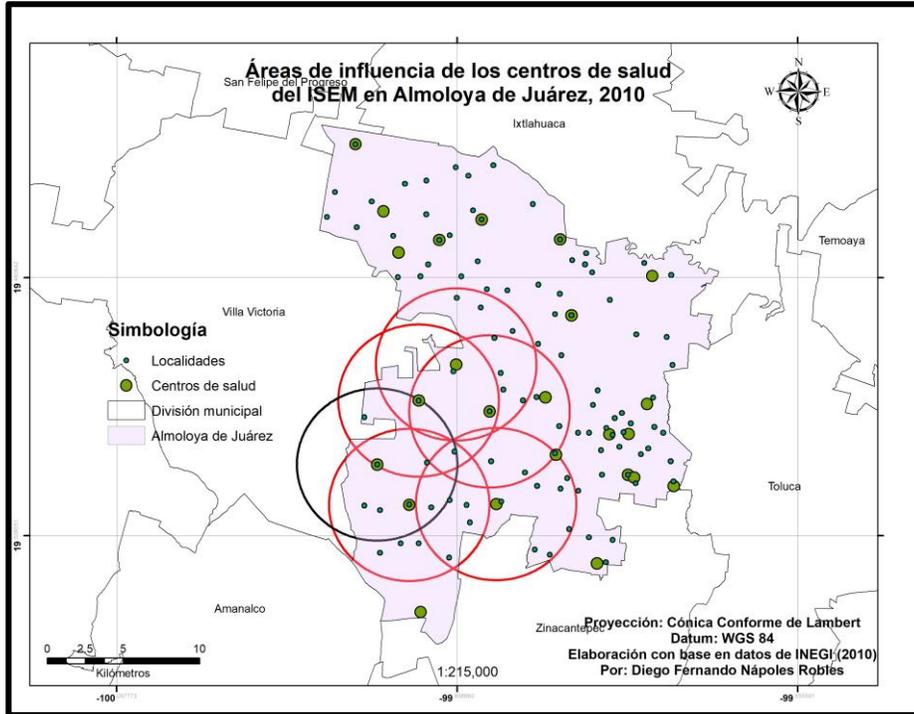
Mapa I.13. San Agustín Citlali y traslapes



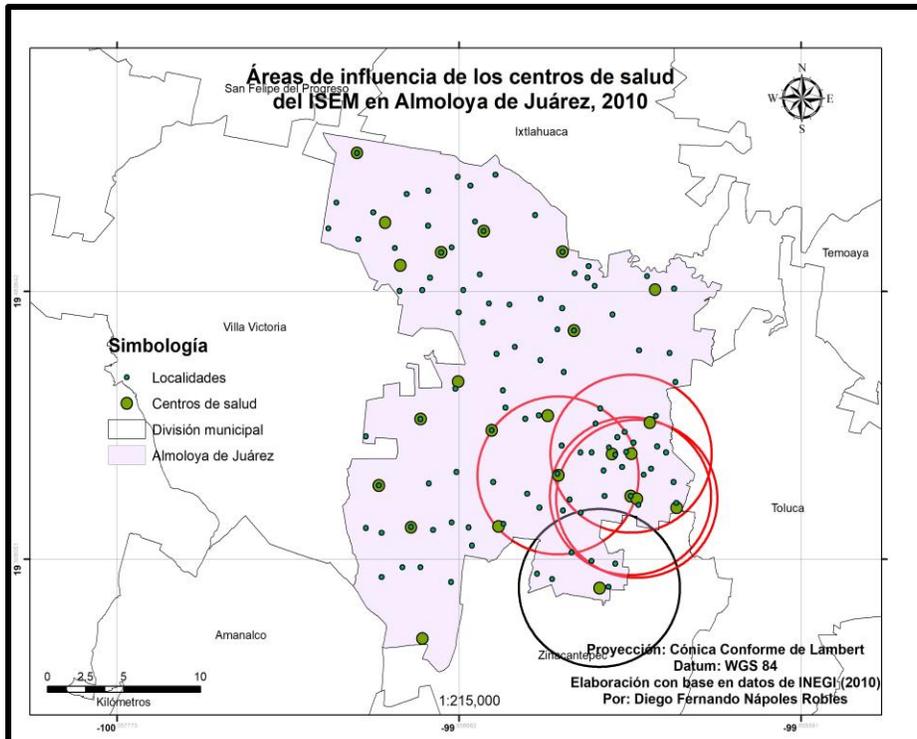
Mapa I.14. San Agustín Poteje Centro y traslapes



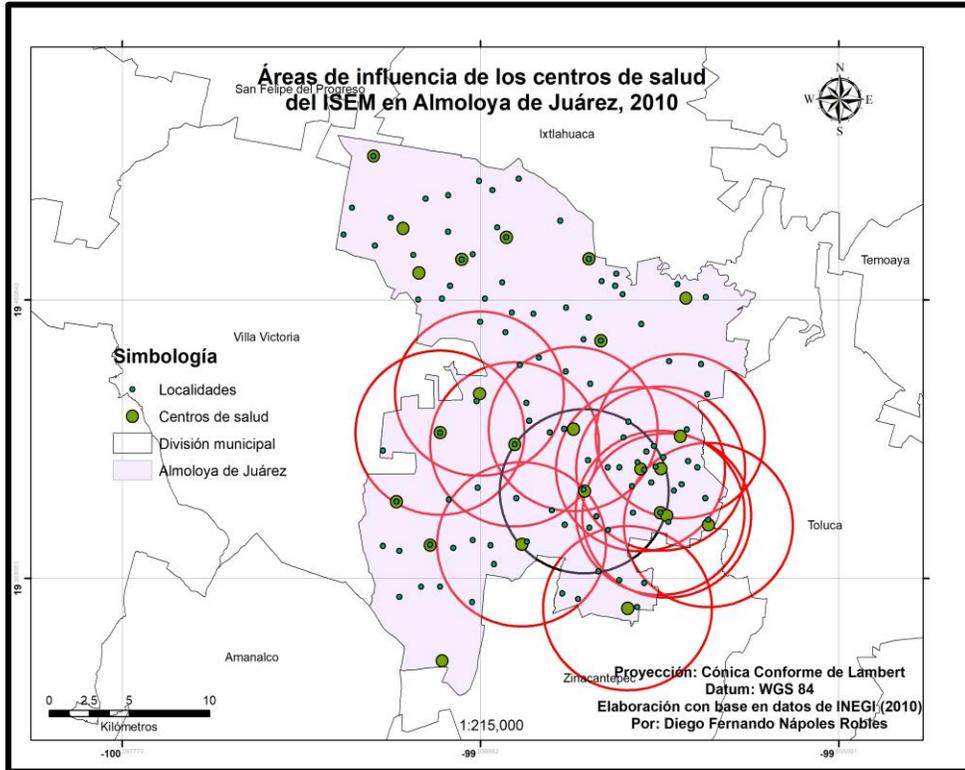
Mapa I.15. San Antonio Buenavista y traslapes



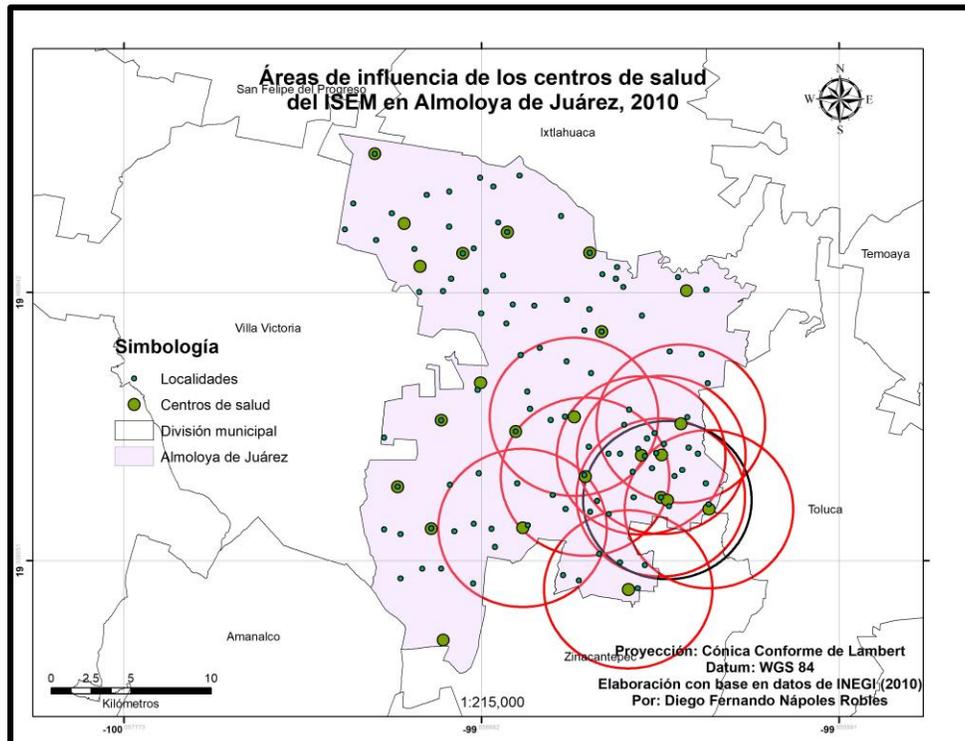
Mapa I.16. San Francisco Tlalcilcalpan y traslapes



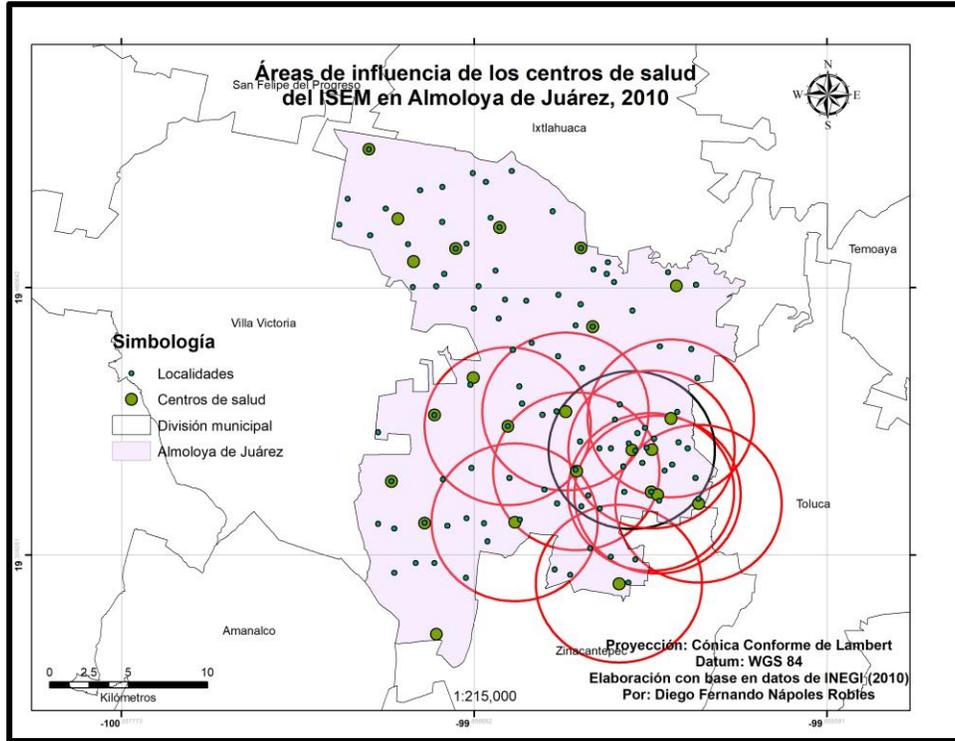
Mapa I.17. San Miguel Almoloyán y traslapes



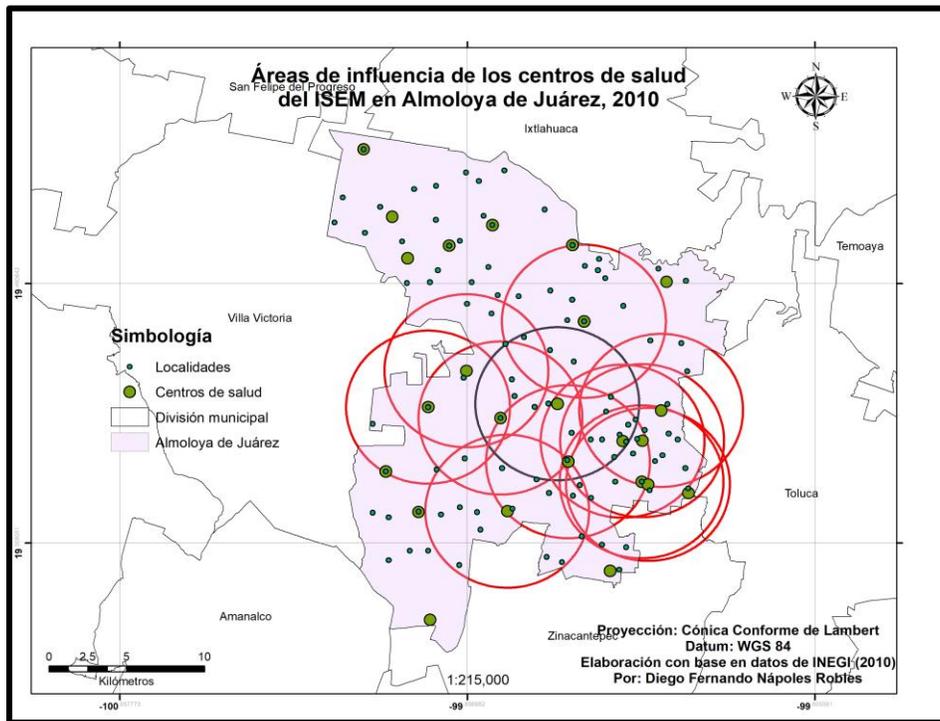
Mapa I.18. San Miguel Tlalchichilpan y traslapes



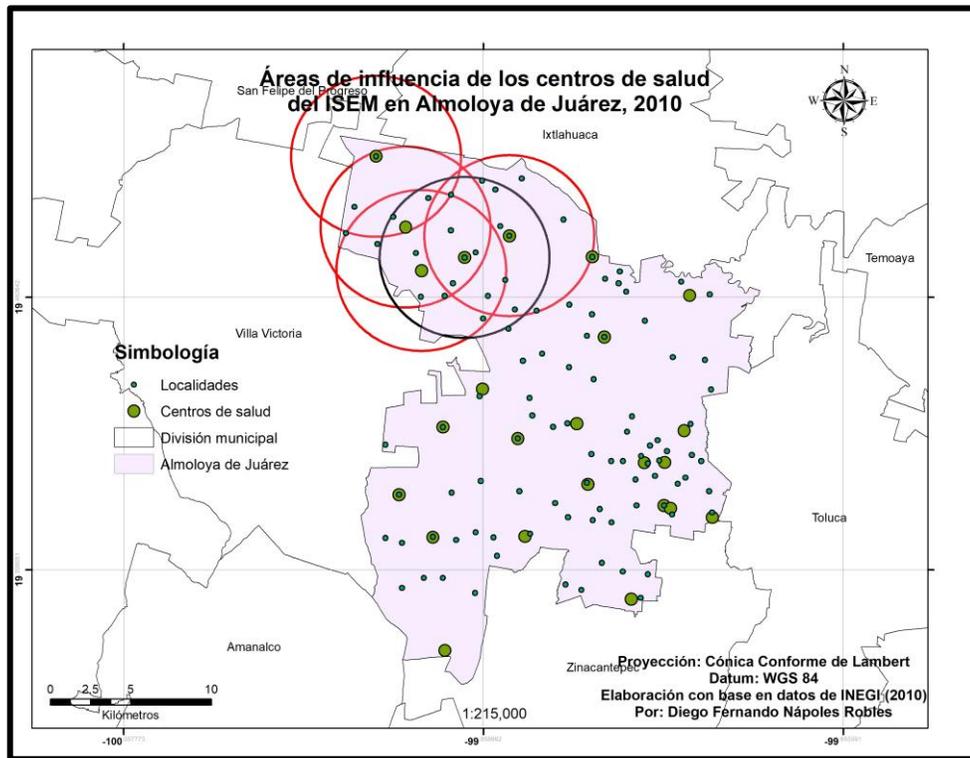
Mapa I.19. San Pedro de la Concepción y traslapes



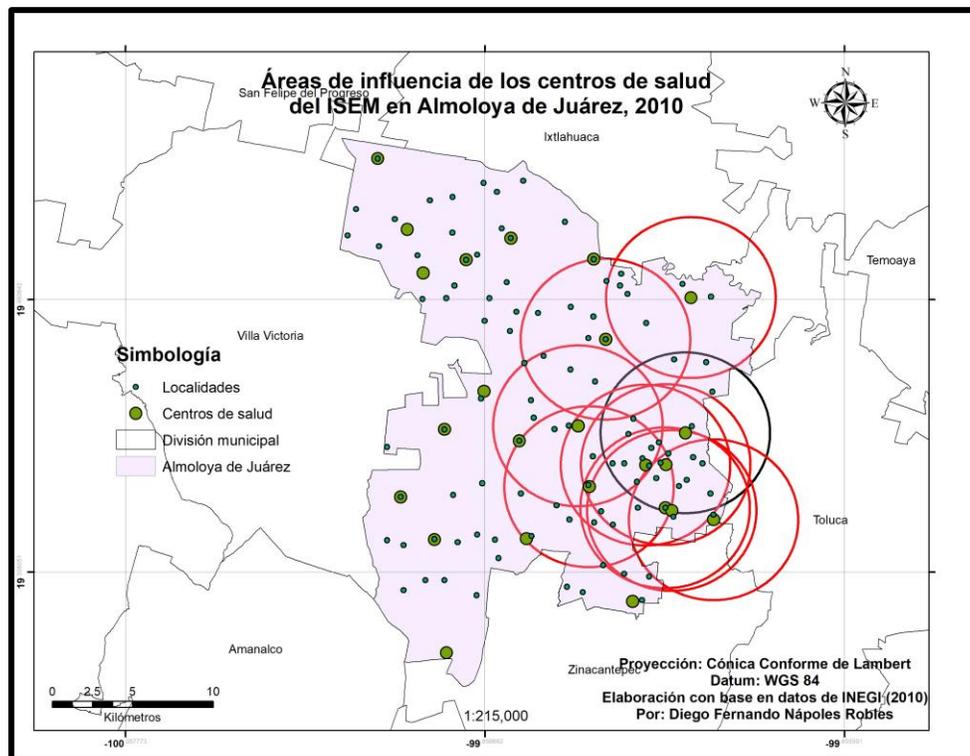
Mapa I.20. San Pedro de la Hortaliza y traslapes



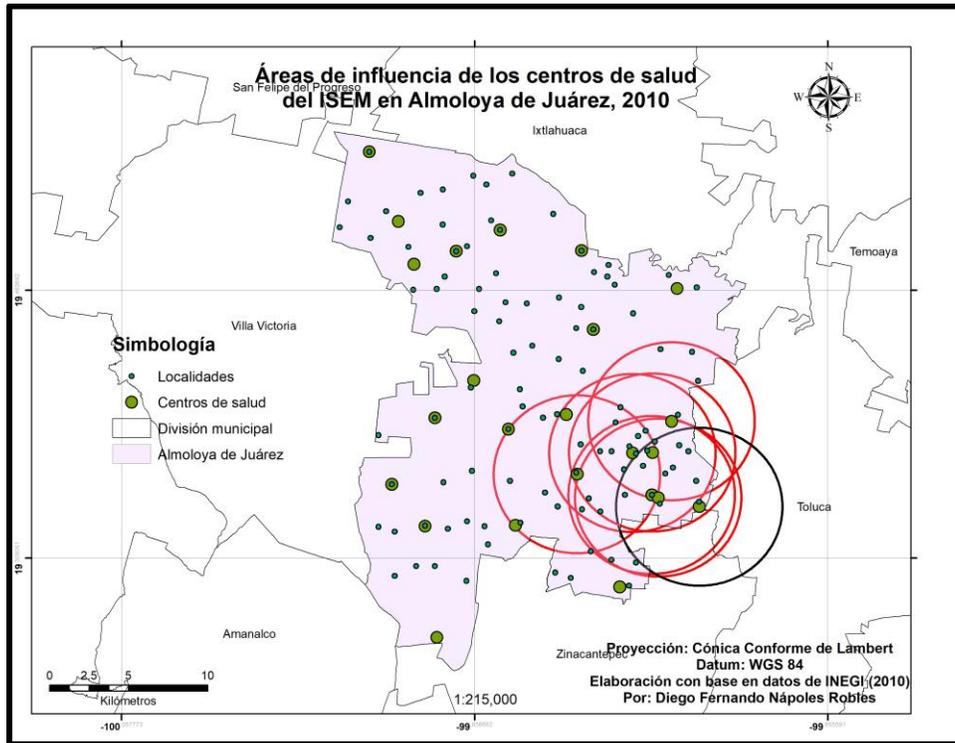
Mapa I.21. Santa Catarina Tabernillas y traslapes



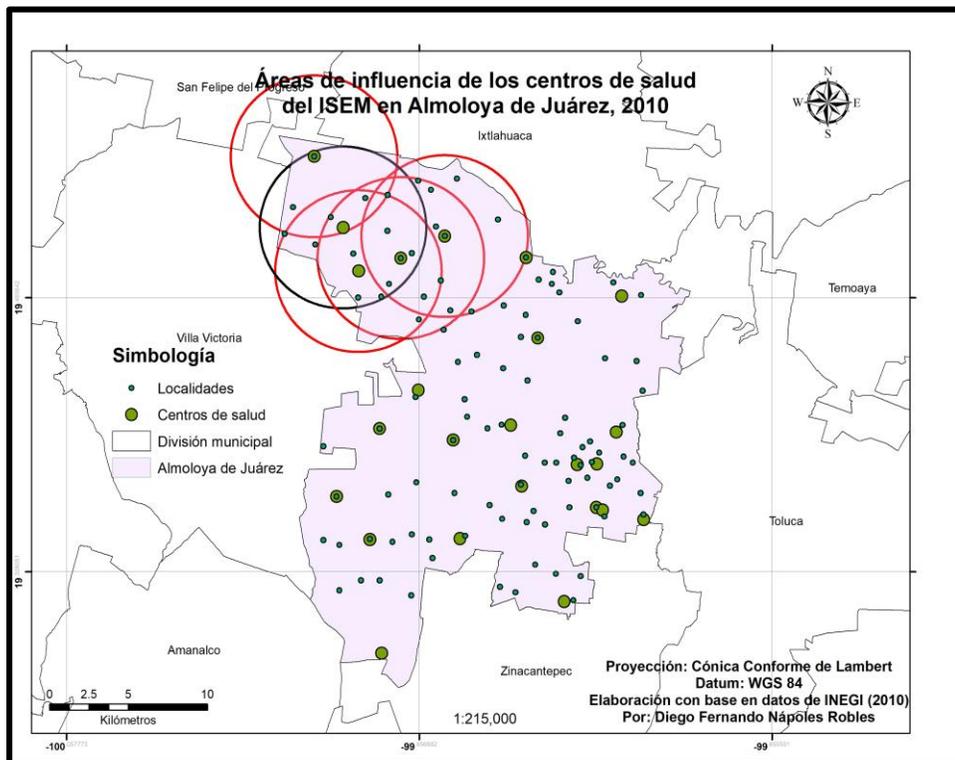
Mapa I.22. Santa Juana 1ª. Sección y traslapes



Mapa I.23. Santiaguito Tlalcilcalli y traslapes



Mapa I.24. Yebuciví y traslapes



Anexo II.

Mapa II.1 Municipio de Almoloya de Juárez. Centralidad y polígonos de Thiessen de los centros de salud del ISEM, 2010

