

Caracterización geográfica municipal en la regionalización político-electoral local del Estado de México

Municipal geographical characterization in the local political-electoral regionalization of the State of Mexico

Celia Palacios-Mora y Leticia Gerónimo-Mendoza

*Posgrado de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México
Investigadora/Consultora en CRES Consultores S.A. de C.V.*

Resumen

La distritación es el proceso mediante el cual se definen las circunscripciones uninominales del país, tiene la finalidad de buscar la representación política de los ciudadanos y se desarrolla con cierta periodicidad de acuerdo con la disponibilidad de los datos censales. El principal criterio en la distritación es el equilibrio de la población, también intervienen otros elementos de importancia como la continuidad geográfica, la compactidad y la integridad municipal. Este último juega un papel esencial en la identidad política y geográfica de la población. Este artículo presenta un algoritmo cuya aplicación permite tipificar los municipios que conforman el Estado de México, se puede utilizar en cualquier entidad federativa y busca preservar la integridad territorial de los municipios al momento de delimitar los distritos electorales.

Palabras clave: Distritación, algoritmo, circunscripciones uninominales, tipificación municipal.

Abstract

Districting is the process in which the uninominal Constituencies of a country are defined, which aims in achieving the political representation of its citizens. It is developed with a certain periodicity according to the availability of census data. The main criteria in districting is balance of the population, this is why other factor intervene such as geographical continuity, compactness and municipal integrity. This last factor plays a very important role due to the municipality being the main element in giving political and geographical identity of the population. This article shows the development of an algorithm whose application allows to classify the municipalities which make the State of Mexico, and it can be applied in any state seeking to preserve the identity of it's municipalities.

Keywords: Districting, algorithm, uninominal constituencies, municipal typification.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo recopila los resultados de las investigaciones realizadas por las autoras para demarcar las circunscripciones electorales uninominales del Estado de México, como parte del Comité Técnico para el Seguimiento y Evaluación de los Trabajos de Distritación (CTD) como Instancia de Asesoría Técnico-Científica del Instituto Nacional Electoral (INE) para el desarrollo de actividades o programas que le sean conferidas en materia de redistribución federal y local¹ (INE/CG258/2014. DOF: 21/05/2015). En él se presenta la metodología que las autoras propusieron al propio comité, al Registro Federal de Electores y a la Comisión Nacional de Vigilancia, la propuesta fue aceptada y aplicada para dar cumplimiento a los criterios 1, 2, 4 y 7 del acuerdo INE/CG195/2015.

En observancia a dichos criterios, se desarrolló una metodología para clasificar y agrupar los municipios, mediante una tipificación basada en el análisis de la forma del Estado, la forma de cada uno de los municipios, la estructura municipal y la vecindad entre los municipios, así como la población de cada uno de ellos. A partir de ese análisis se diseñó un algoritmo, la transcripción matemática la realizó el Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Andrade, también miembro del CTD. El conjunto ordenado de instrucciones o reglas bien definidas se utilizó para decidir qué municipios deberían ser fraccionados y agrupados para conformar distritos en apego a los criterios mencionados.

Se decidió diseñar el algoritmo para buscar la tipología municipal en el Estado de México debido a la complejidad técnica que esta entidad federativa representó para la autoridad electoral, quien tenía la responsabilidad de ofrecer a los partidos políticos una propuesta técnica con respaldo matemático y que garantizara total imparcialidad. Al comprobar que el algoritmo permitió resolver el problema de manera satisfactoria para la entidad más compleja desde el punto de vista tanto técnico como político, el comité de distritación acordó proponer su uso en todas las entidades federativas, los partidos políticos representados ante el Registro Federal de Electores lo aceptaron.

El objetivo del presente trabajo es presentar la aplicación de la metodología que permite la distribución de distritos en los municipios o grupos de municipios dentro del rango de población permitido y que cumplen con

¹ La Dra. Celia Palacios Mora fue miembro titular del comité y la Lic. Leticia Gerónimo Mendoza trabajo como colaboradora en el mismo.

el parámetro de integridad municipal; dos criterios que se contraponen y que se aplicaron buscando el equilibrio en la población media estatal mediante la preservación de las fronteras político-administrativas en la escala municipal.

Para el análisis espacial y el diseño de mapas se utilizó el *Software Arc-GIS 10.1*. El trabajo se integra de cinco partes: antecedentes, descripción de los criterios de distritación, aplicación de los criterios 1, 2, 4 y 7 para el caso del Estado de México, descripción y aplicación del algoritmo para encontrar la tipología municipal del Estado de México y conclusiones.

ANTECEDENTES

La distritación es el proceso técnico-político que la autoridad electoral, en este caso el INE, diseña y aplica para la demarcación territorial de las circunscripciones uninominales, tanto locales como federales, en las que se elegirá a cada uno de los diputados que conforman las respectivas cámaras. Consiste en el desarrollo de metodologías, modelos matemáticos y sistemas informáticos, entre otros, que permitan la división del territorio de cada una de las entidades federativas del país en regiones homogéneas, principalmente en cuanto a población e integridad política administrativa, se considera también la presencia de rasgos geográficos que dificulten la funcionalidad del territorio del distrito a conformar. Un factor de trascendental importancia lo constituye la activa participación de las fuerzas políticas de la entidad federativa, mismas que presentan una amplia colaboración técnica, pero fundamentalmente política para la delimitación de las demarcaciones.

En México se han llevado a cabo cuatro ejercicios de demarcación electoral federal: 1977, 1996, 2004 y 2017 (Baños y Palacios, 2014). La reforma constitucional de 2014 faculta al INE para hacer las distritaciones locales y federales. En el periodo comprendido entre los años 2012 y 2014 se llevó a cabo un ejercicio de distritación electoral federal, mismo que fue cuestionado por los partidos políticos, principalmente por el uso de un sistema informático y modelo matemático que no cubrían con las expectativas de las representaciones partidistas. En ese ejercicio, al igual que en los de 1996 y 2004, además del uso de herramientas informáticas que garantizaran el trazo de distritos sin sesgo hacia un partido político, una de las principales demandas fue el diseño de una herramienta para el agrupamiento de municipios, que en su caso formasen parte de un mismo distrito electoral. Lo anterior con la finalidad de integrar distritos con el

menor número de fracciones municipales y dentro del rango de población establecido.

Desde 1996 se diseñaron diversas herramientas y sistemas que permitieron el trazo imparcial de distritos electorales. No sucedió lo mismo con la agrupación de municipios, hasta el año 2014 no se había diseñado alguna metodología y mucho menos una herramienta para identificar la taxonomía de los municipios, para de esta manera diseñar un algoritmo que permitiera hacer agrupaciones e identificar las fracciones municipales que integrarían un distrito antes de aplicar el sistema informático de demarcación territorial distrital.

A partir del análisis de bibliografía que aborda casos nacionales e internacionales de distritación electoral, no se encontraron antecedentes de la existencia de herramientas y metodologías específicas para resolver el problema de la integridad político-administrativa en la demarcación territorial distrital. Molina, 2013; Domínguez, 2018; Seijas, 2013; Martí 2018 y García, 2012 analizan: la representación, gobernabilidad y poder ciudadanos como una consecuencia de la composición de los sistemas electorales de los países de América Latina, los sistemas electorales de mayoría relativa y representación proporcional relacionados con el tamaño del distrito y la competitividad en el territorio regional, la desproporción numérica de habitantes y electores en la conformación de distritos, la demarcación territorial distrital con sesgo que favorece a uno o varios partidos políticos, así como diversas metodologías y fórmulas para la confección de distritos electorales compactos geoméricamente.

En tanto que Altman, 2000; Cirincione, 2000; Courtney, 2008; Eagles, 2000; Johnston, 2002; Rush, 2000; Webster, 2000 y Whitaker, 2015. Analizan el proceso de distritación a través de los llamados planes distritales, destacando la manipulación en el trazo mediante los criterios definidos por las instituciones encargadas; el análisis de algoritmos y de la jerarquía de los criterios, en los que por ejemplo: la raza puede estar por encima de los límites político administrativos y la compacidad; el uso de sistemas de información geográfica en la demarcación distrital y el trazo de mapas distritales para maximizar la probabilidad de que las minorías obtengan un distrito y por lo tanto un representante; debates sobre las metodologías para medir el sesgo al momento de la demarcación de distritos; competencia electoral, consolidación territorial del voto y redistribución; por último el debate sobre si la redistribución es un problema político o técnico y los precedentes judiciales que la Suprema Corte de Estados Unidos estableció

en el sentido de formar grupos técnico-científicos para los trabajos de demarcación distrital electoral.

Al no haber antecedentes nacionales o internacionales sobre metodologías, algoritmos o herramientas informáticas para definir qué municipios se deben de fraccionar al momento de la demarcación distrital, fue necesario analizar, para el Estado de México y el resto de los estados de la federación: el número de municipios, su distribución dentro de la entidad federativa, la vecindad entre sí y la población de cada uno de ellos, para de esa manera diseñar de la presente metodología y su respectivo algoritmo de aplicación.

El ejercicio de distritación inicia con la definición de los criterios técnicos y reglas operativas.

Por tanto, una vez definidos los criterios de distritación, éstos se implementan mediante un modelo matemático y un sistema informático. El modelo matemático tiene dos componentes: una Función Objetivo y un Conjunto de Restricciones.

La Función Objetivo tiene la tarea de calificar la calidad de las soluciones o escenarios que cumplen con todas las restricciones. Esta calificación se basa en dos criterios: el equilibrio poblacional en cada uno de los distritos y la forma de los distritos de acuerdo a su compacidad geométrica.

El Conjunto de Restricciones son:

1. Número de distritos en que debe dividirse una entidad.
2. Continuidad y contigüidad.
3. Desviación poblacional máxima dentro de 15 por ciento de la media estatal.
4. Tiempos de traslado.
5. Población indígena (consultar Palacios, 2019).
6. Tipología de municipios.

La presente metodología cumple con el objetivo de desarrollar la tipología que formaría parte del modelo matemático.

El criterio de integridad municipal en la demarcación de circunscripciones electorales es común a escala internacional, en México formó parte de las reglas en las distritaciones electorales federales de 1977, 1996, 2005 y 2017. A pesar de que la integridad municipal es uno de los elementos de mayor importancia en el proceso de distritación, esta es la primera vez que se utiliza un algoritmo para encontrar la tipología municipal de todas las entidades federativas, tanto en la demarcación distrital electoral federal como local.

Durante el proceso de distritación de 2005 surgió la inquietud y la necesidad de una metodología para preservar la integridad municipal, sin embargo, este criterio se aplicó a partir de un acuerdo con las fuerzas políticas, sin ninguna automatización. Para el último proceso de distritación (2016-2017) los partidos políticos solicitaron al INE desarrollar un algoritmo aplicable a todas las entidades federativas del país, y que garantizará total neutralidad al momento de decidir qué municipios fraccionar, así como determinar aquellos con los cuales deberían compartir territorio al momento de configurar las circunscripciones uninominales, y sobre todo fraccionar el menor número de municipios. Por ello fue necesario analizar el número, la forma y la configuración geográfica de los municipios en cada una de las entidades federativas, así como el número de habitantes en cada uno de ellos. A partir de lo anterior se desarrolló el algoritmo para encontrar la tipología municipal, mismo que se utilizó para tipificar los municipios de las 32 entidades federativas en las demarcaciones de los distritos electorales locales y federales, de esta manera, se aplicó por lo menos en 64 ocasiones, lo anterior debido a que estados como Tlaxcala, Morelos y la Ciudad de México se demarcaron en dos ocasiones para el ejercicio de distritación local.

CRITERIOS DE DISTRITACIÓN

El Consejo General del INE aprobó los siguientes criterios para la demarcación distrital local (INE/CG195/2015. DOF: 03/06/2015):

Criterio 1: para determinar el número de distritos que tendrá la entidad federativa en cuestión, se cumplirá lo dispuesto en la Constitución Estatal respectiva y el Estatuto del Gobierno del Distrito Federal.

Criterio 2: para determinar el número de habitantes que tendrá cada Distrito, se utilizarán los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para la entidad federativa en cuestión y se dividirá a la población total de la entidad, entre el número de distritos a conformar. El resultado de este cociente será la población media estatal.

- a. Se procurará que la población de cada distrito electoral sea lo más cercana a la población media estatal.
- b. Se permitirá que la desviación poblacional de cada distrito con respecto a la población media estatal sea como máximo de ± 15 por ciento. Cualquier excepción a esta regla deberá ser justificada.

Criterio 3: de acuerdo con la información provista y a la definición establecida por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), cuando sea factible, se conformarán los distritos con municipios que cuenten con 40 por ciento o más de población indígena.

Criterio 4: los distritos se construirán preferentemente con Municipios completos.

- a. Para integrar los distritos se utilizará la división municipal vigente de acuerdo con el marco geo-electoral que apruebe el Consejo General del Instituto Nacional Electoral. La unidad de agregación mínima será la sección electoral.
- b. Se identificarán aquellos municipios cuya población sea suficiente para conformar uno o más distritos enteros, respetando la desviación máxima poblacional de ± 15 por ciento respecto a la población media estatal y privilegiando la menor desviación poblacional.
- c. Se agruparán municipios vecinos para conformar distritos, sin que se comprometa el rango máximo de ± 15 por ciento de desviación respecto a la población media estatal, privilegiando aquellas agrupaciones que tengan la menor desviación poblacional.
- d. Se unirán municipios que excedan el rango máximo de ± 15 por ciento de desviación respecto a la población media estatal y que, agrupados con un sólo vecino, conformen un número entero de distritos. En caso de existir varias posibilidades, se elegirá al municipio vecino cuya población determine a la agrupación con la menor desviación poblacional.
- e. En los casos en que se deban integrar distritos electorales a partir de fracciones municipales, se procurará involucrar el menor número de fracciones.
- f. En el caso de alguna excepción, deberá ser justificada.

Criterio 5: en la delimitación de los distritos se procurará obtener la mayor compacidad, esto es, que los límites de los distritos tengan una forma geométrica lo más cercana a un polígono regular. Se aplicará una fórmula matemática que optimice la compacidad geométrica de los distritos a conformar.

Criterio 6: se construirán distritos buscando facilitar el traslado en su interior, tomando en consideración los tiempos de traslado entre las cabeceras municipales y, de ser posible, comunidades de más de 2,500 habitantes.

- a. Se tomarán en cuenta los tiempos de traslado entre las cabeceras municipales, estimados a partir de la Red Nacional de Caminos provista por el INEGI.
- b. Se calculará un tiempo de traslado de corte por entidad. Dos municipios se considerarán como no vecinos, si el tiempo de traslado entre ellos es mayor que el tiempo de corte.
- c. El inciso anterior, no operará en caso de que en la conformación del Distrito queden municipios aislados.

Criterio 7: los distritos tendrán continuidad geográfica tomando en consideración los límites geo-electorales aprobados por el Instituto Nacional Electoral.

- a. Se identificarán las unidades geográficas (secciones y/o municipios) que presenten discontinuidades territoriales en su conformación.
- b. Se agruparán territorialmente las unidades geográficas que presenten discontinuidad, salvo que dicho agrupamiento impida formar Distritos dentro del rango de desviación poblacional permisible.

Criterio 8: sobre los escenarios propuestos por la Dirección Ejecutiva del Registro Federal de Electores (DERFE), podrán considerarse factores socioeconómicos y accidentes geográficos que modifiquen los escenarios, siempre y cuando: se cumplan todos los criterios anteriores; y se cuente con el consenso de la Comisión Nacional de Vigilancia (CNV).

APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS

A continuación, se detalla la aplicación de los criterios 1, 2, 4 y 7 para definir la taxonomía geográfica de los municipios del Estado de México.

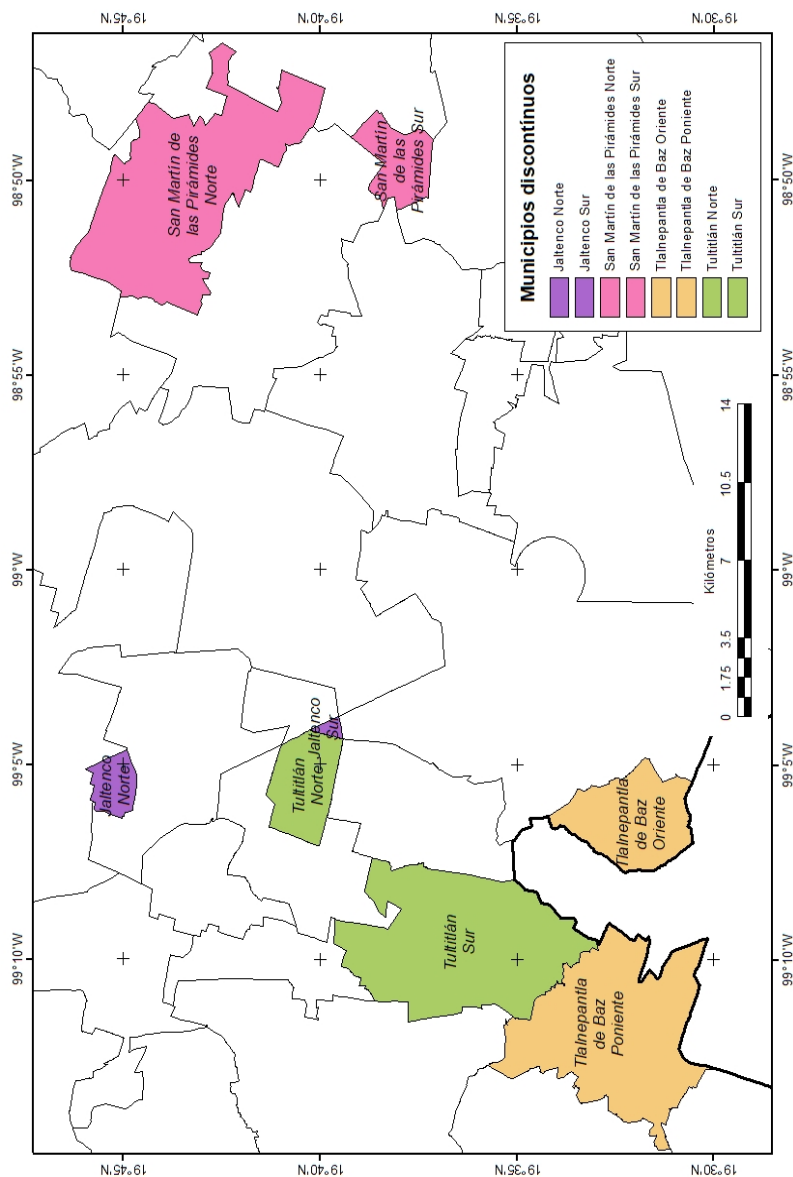
Para cumplir lo especificado en el criterio 1 se aplicó lo señalado en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, que en su Artículo 39 señala "...la Legislatura del Estado se integrará con 45 diputados electos según el principio de mayoría relativa, en igual número de distritos electorales..."

Es decir:

$$Población\ media\ estatal = \frac{Población\ total\ estatal\ del\ censo\ de\ 2010}{Número\ de\ distritos\ a\ conformar}$$

$$Población\ media\ estatal = \frac{15'175,862}{45} = 337,241$$

Figura 1: Municipios discontinuos en el marco geográfico electoral del Estado de México



La población ideal para cada distrito electoral en el Estado de México es de 337,241 habitantes, en tanto que la desviación poblacional permitida será de 50,586, de esta manera, los distritos no pueden tener más de 387,828, ni menos de 286,655 habitantes.

Para aplicar el criterio 4 es necesario analizar y en su caso aplicar lo señalado en el criterio 7, debido a que éste norma el tratamiento que se debe dar a los municipios y secciones cuya área geográfica es discontinua.

Al respecto, cabe señalar que la división municipal vigente, de acuerdo con el marco geo-electoral que aprobó el Consejo General del INE para el Estado de México, presenta cuatro municipios discontinuos: Jaltenco, San Martín de las Pirámides, Tlalnepantla de Baz y Tultitlán, todos con dos polígonos respectivamente (Figura 1).

Para dar cumplimiento a los incisos b, c, d y e del criterio 4 se calculó la población total de cada uno de los ocho polígonos de las fracciones municipales, lo anterior es posible debido a que se cuenta con la población total de cada una de las secciones electorales y los municipios están conformados con secciones electorales completas. De esta manera, cada fracción es considerada como un municipio individual, así, al momento de tipificar se analizarán 129 en lugar de 125 polígonos.

El criterio 7 tiene la finalidad de garantizar que los distritos electorales no sean discontinuos, por ello fue necesario agrupar las fracciones con los municipios vecinos, siempre y cuando la población de dicho agrupamiento no sobrepase el límite poblacional establecido.

En lo referente a las secciones electorales, el marco geográfico del Estado de México registra 23 secciones discontinuas, con dos polígonos cada una de ellas (Tabla 1).

Las secciones electorales son poblacionalmente más pequeñas, por lo tanto, no existe la posibilidad de que la agrupación de éstas sume la población suficiente para integrar un distrito electoral que sobrepase el rango de población definido, por lo anterior, las secciones fraccionadas territorialmente se agruparon con las secciones que las dividen, por ejemplo: la sección 670 del municipio de Cuautitlán se conforma de dos polígonos, y se agrupó con la sección 669 (Figura 2).

Es importante señalar que de acuerdo con el criterio 2, la información para determinar el número de habitantes de cada distrito es el Censo de Población y Vivienda 2010. A su vez, el criterio 4 indica que los distritos se construirán preferentemente con municipios completos y que la unidad mínima de agregación será la sección electoral.

Tabla 1: Secciones electorales discontinuas en el Estado de México

Municipio	Sección	Polígonos
Cuautitlán	670	2
Chimalhuacán	1276	2
Huixquilucan	2000	2
Huixquilucan	2025	2
Huixquilucan	2027	2
Huixquilucan	2028	2
Nextlalpan	3038	2
Nicolás Romero	3800	2
El Oro	3866	2
San José Del Rincón	4028	2
San Felipe Del Progreso	4037	2
Tejupilco	4257	2
Temoaya	4413	2
Texcaltitlán	4601	2
Texcoco	4614	2
Texcoco	4643	2
Tlalnepantla de Baz	4839	2
Tultepec	5465	2
Tultepec	5480	2
Valle de Bravo	5681	2
Villa Victoria	5787	2
Zinacantepec	5826	2
Zinacantepec	5829	2

Fuente: elaboración propia con base en INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geo-electorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Por otra parte, es necesario explicar cómo se calcula la población total para cada uno de los municipios y las secciones del marco geográfico electoral. El Censo de Población genera la información estadística y su levantamiento se realiza con base en un Marco Geoestadístico Nacional, que divide al territorio en tres niveles de agregación: Área Geoestadística Estatal, Área Geoestadística Municipal y Área Geoestadística Básica, esta última puede ser rural o urbana.

Figura 2: Secciones discontinuas agrupadas



Fuente: elaboración propia con base en la cartografía electoral del Registro Federal de Electores.

El INEGI señala que estas delimitaciones geográficas se apegan, en la medida de lo posible, a los límites político-administrativos, aunque en algunos casos no se dispone de información suficiente y consistente para hacerlo (INEGI, 2010:3).

Por su parte, el INE cuenta con un Marco Geográfico Electoral cuya finalidad es identificar correctamente el domicilio del ciudadano y asignar las claves geográficas electorales correspondientes, mismas que se reflejan en la Credencial para Votar; cuenta con delimitaciones a escala de entidad federativa, municipal y de sección electoral, ésta última es la unidad mínima de agregación para la organización electoral (INE, 2017).

De esta manera, las áreas geográficas del Marco Geoestadístico Nacional y del Marco Geográfico Electoral no son coincidentes, por lo que no es posible llevar a cabo la distritación con los datos de las unidades geográficas que se presentan en el Censo de Población y Vivienda 2010. Por lo anterior el INE y el INEGI generaron las Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG), que permiten la consulta y análisis de los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 a escala de sección electoral (INEGI-IFE, 2012).

Dada la naturaleza de sus objetivos los dos marcos cartográficos antes descritos no presentan coincidencia espacial, por tanto, los datos de población total por municipio del Censo de Población y Vivienda 2010 con respecto al de las ECEG, pueden presentar diferencias (la Tabla 2 muestra algunos ejemplos).

Tabla 2: Diferencias en los datos de población total por municipio en los marcos geográfico estadístico censal y geográfico electoral

Municipio	Población total. Censo de Población y Vivienda 2010	Población total. Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales 2010
Acambay	60,918	60,416
Acolman	136,558	115,605
Aculco	44,823	43,663
Almoloya de Alquisiras	14,856	15,311

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda.

Dado que el ejercicio de distritación corresponde al ámbito electoral, se utilizó el Marco Geográfico Electoral, generado por el INE, a escala

de entidad federativa, municipio y sección electoral. Mediante el acuerdo INE/CG166/2016, se aprobó el catálogo de municipios y secciones que conforman el Marco Geográfico Electoral del Estado de México, como insumo para la generación de los escenarios de distritación.

Al retomar el criterio 2 tenemos que las circunscripciones uninominales no pueden contener ni más de 387,828, ni menos de 286,655 habitantes, en tanto que el criterio 4 señala que los distritos electorales se deberán delimitar ya sea con territorio de un sólo municipio, con la adición del territorio de municipios completos, o en su caso, con el menor número de fracciones territoriales municipales.

El Estado de México se conforma por 129 municipios, con concentraciones de población que van desde 4,051 habitantes en Zacazonapan hasta 1'684,436 habitantes en Ecatepec de Morelos (Tabla 3). La distribución de la población, la forma perimetral y la vecindad municipal permite integrar distritos con las siguientes características: con territorio de un sólo municipio, con la suma de los territorios de varios municipios completos, con territorio de uno o más municipios completos y la fracción territorial de un municipio y, por último, con la fracción de más de dos municipios.

Las autoras desarrollaron el siguiente conjunto de instrucciones o reglas, ordenadas y finitas que permiten tipificar los municipios mediante pasos sucesivos, sin que se genere duda para los partidos políticos al momento de resolver el problema de cuál es la mejor solución para la integración de distritos electorales con la menor desviación poblacional posible y que al mismo tiempo cumpla con las siguientes condicionantes:

1. Integrar distritos con territorio de un sólo municipio o,
2. La adición de varios municipios completos y,
3. Evitar, en la medida de lo posible, la integración de distritos con fracciones territoriales de uno o varios municipios.

ALGORITMO PARA ENCONTRAR LA TIPOLOGÍA MUNICIPAL DEL ESTADO DE MÉXICO

1. Obtener la población total del Estado, P_T .
2. Obtener el número de distritos en que se partirá el Estado, n .
3. Calcular la media poblacional estatal: $P_M = P_T/n$
4. Calcular el índice municipal $IM_j = P_j/P_M$ para cada municipio $j = 1, \dots, m$, donde m es el número de municipios en la entidad:

Tabla 3: Estado de México, índice municipal

Nº	Municipio	Población total	Proporción distrital IM _i	Nº
1	Ecatepec	1,684,436	4.99	66
2	Nezahualcóyotl	1,091,669	3.24	67
3	Naucalpan	830,440	2.46	68
4	Toluca	818,089	2.43	69
5	Chimalhuacán	633,260	1.88	70
6	Cuautitlán Izcalli	511,905	1.52	71
7	Atizapán de Zaragoza	491,014	1.46	72
8	Tlalnepantla poniente	482,179	1.43	73
9	Ixtapaluca	467,134	1.39	74
10	Nicolás Romero	366,115	1.09	75
11	Tecámac	363,101	1.08	76
12	Valle de Chalco Solidaridad	357,648	1.06	77
13	Tultitlán Sur	330,292	0.98	78
14	Chalco	310,327	0.92	79
15	Coacalco de Berriozábal	278,077	0.82	80
16	La Paz	251,707	0.75	81
17	Huixquilucan	242,627	0.72	82
18	Texcoco	237,230	0.70	83
19	Metepec	214,162	0.64	84
20	Tlalnepantla Oriente	180,773	0.54	85
21	Chicoloapan	174,367	0.52	86
22	Zinacantepec	166,873	0.49	87
23	Zumpango	159,702	0.47	88
24	Tultitlan Norte	157,065	0.47	89
25	Tultepec	148,340	0.44	90
26	Almoloya de Juárez	147,653	0.44	91
27	Ixtlahuaca	142,000	0.42	92
28	Lerma	128,842	0.38	93
29	San Felipe del Progreso	121,362	0.36	94
30	Acolman	115,605	0.34	95
31	Huehuetoca	100,023	0.3	96

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 3 continuación

N°	Municipio	Población total	Proporción distrital IM _i	N°
32	Cuautitlán	98,517	0.29	97
33	Villa Victoria	94,369	0.28	98
34	Atlacomulco	93,826	0.28	99
35	Tenancingo	91,560	0.27	100
36	San José del Rincón	91,391	0.27	101
37	Temoaya	86,039	0.26	102
38	Jilotepec	82,116	0.24	103
39	Otzolotepec	81,628	0.24	104
40	Teoloyucan	80,939	0.24	105
41	Tenango del Valle	79,547	0.24	106
42	San Mateo Atenco	76,824	0.23	107
43	Tiangustenco	74,380	0.22	108
44	Tepotzotlán	71,410	0.21	109
45	Tejupilco	71,077	0.21	110
46	Jiquipilco	68,451	0.20	111
47	Melchor Ocampo	66,476	0.20	112
48	Valle de Bravo	64,580	0.19	113
49	Temascalcingo	62,602	0.19	114
50	Jocotitlán	61,403	0.18	115
51	Acambay	60,416	0.18	116
52	Villa Guerrero	59,991	0.18	117
53	Ocoyoacac	59,242	0.18	118
54	Teotihuacán	54,262	0.16	119
55	Atenco	53,950	0.16	120
56	Xonacatlán	52,657	0.16	121
57	Amecameca	50,601	0.15	122
58	Villa de Allende	47,957	0.14	123
59	Coyotepec	47,598	0.14	124
60	Calimaya	47,327	0.14	125
61	Tlalmanalco	46,226	0.14	126
62	Villa del Carbón	44,444	0.13	127

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 3 continuación

Nº	Municipio	Población total	Proporción distrital IM _j
63	Aculco	43,663	0.13
64	Hueypoxtla	39,890	0.12
66	Coatepec Harinas	36,363	0.11
66	Coatepec Harinas	36,363	0.11
67	Otumba	35,843	0.11
68	Temascalapa	34,677	0.10
69	El Oro	34,400	0.10
70	Tequixquiac	33,973	0.10
71	Ixtapan de la Sal	33,333	0.10
72	Donato Guerra	33,016	0.10
73	Tlatlaya	32,956	0.10
74	Temascaltepec	32,870	0.10
75	Tezoyuca	31,898	0.09
76	Nextlalpan	31,535	0.09
77	Ocuilan	28,865	0.09
78	Tepetlaoxtoc	28,188	0.08
79	Morelos	27,914	0.08
80	Atlautla	27,897	0.08
81	Luvianos	27,781	0.08
82	Chapa de Mota	27,550	0.08
83	Apaxco	27,455	0.08
84	Chiautla	26,956	0.08
85	Amatepec	26,436	0.08
86	Ozumba	26,350	0.08
87	Malinalco	26,289	0.08
88	Xalatlaco	25,629	0.08
89	Sultepec	25,142	0.07
90	Chiconcuac	24,511	0.07
91	Axapusco	23,795	0.07
92	Juchitepec	23,498	0.07
93	San Antonio la Isla	21,751	0.06
94	San Martin de las Pirámides Norte	21,621	0.06
95	Amanalco	21,411	0.06

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 3 continuación:

Nº	Municipio	Población total	Proporción distrital IM _j
96	Tepetlixpa	18,401	0.05
97	Texcaltitlán	17,380	0.05
98	Jilotzingo	17,210	0.05
99	Zumpahuacán	16,374	0.05
100	Timilpan	16,357	0.05
101	Jaltenco Sur	15,346	0.05
102	Almoleya de Alquisiras	15,311	0.05
103	Zacualpan	15,290	0.05
104	Polotitlán	14,335	0.04
105	Soyaniquilpan de Juárez	13,492	0.04
106	Joquicingo	12,673	0.04
107	Tonatico	12,100	0.04
108	Cocotitlán	12,066	0.04
109	Mexicaltzingo	11,737	0.03
110	Isidro Fabela	11,440	0.03
111	Temamatla	11,213	0.03
112	Jaltenco Norte	11,098	0.03
113	Almoleya del Río	10,869	0.03
114	Rayón	10,812	0.03
115	Tenango del Aire	10,578	0.03
116	Tonanitla	10,216	0.03
117	Chapultepec	9,743	0.03
118	Nopaltepec	9,416	0.03
119	Ecatzingo	9,379	0.03
120	Atizapán	8,829	0.03
121	Santo Tomas	8,816	0.03
122	Ayapango	7,289	0.02
123	San Simón de Guerrero	6,282	0.02
124	Ixtapan del Oro	5,658	0.02
125	Texcalyacac	5,235	0.02
126	Otzoloapan	4,797	0.01
127	Papalotla	4,147	0.01
128	Zacazonapan	4,051	0.01
129	San Martín de las Pirámides Sur	1,610	0

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

5. Aquellos municipios cuyo IM_j es tal que cumple con $0.85 \leq IM_j \leq 1.15$ se les asigna inicialmente un distrito completo y serán considerados como Tipo 1.
6. Aquellos municipios cuyo IM_j es tal que existe un número entero $k \geq 2$ tal que $0.85 \leq |IM_j/k| \leq 1.15$ se les asigna inicialmente k distritos completos en su interior, estos casos son considerados como municipios de Tipo 2. En caso que exista k tal que $0.85 \leq |IM_j/k| \leq 1.15$, $0.85 \leq |IM_j/k + 1| \leq 1.15$ y $0.85 \leq |(IM_j/k + 1) - 1|$ se le asigna inicialmente k distritos completos a su interior, en caso contrario se le asignará $k + 1$ distritos completos.
7. Aquellos municipios con más de 1.15 de proporción distrital, que no caigan en el punto 6 y que agrupados con un sólo municipio vecino conformen un número entero de distritos, se les asignará este número de distritos y serán considerados como municipios de Tipo 3. En caso de tener más de un vecino se tomará aquel cuya desviación poblacional sea la menor y que no caiga en el caso 9 siguiente.
8. Aquellos municipios excluidos de los supuestos anteriores se agruparán para que en asociación con otro u otros, se lleve a cabo la construcción de las demarcaciones distritales requeridas y serán considerados como municipios de Tipo 4.
9. Identificar los municipios (del Tipo 1, 2, 3, 4), ya sea porque dejen alguna región de la entidad aislada o que su IM_j sea suficientemente grande para crear distritos fuera de rango; tendrán que ser divididos, para que agrupados conformen distritos dentro del rango poblacional establecido y serán considerados como municipios Tipo 5.

En caso de que al aplicar los puntos del 5 al 9 anteriores no se encuentre una solución técnicamente viable, se considerará como un caso de excepción y podrá recurrirse a la división de algún o algunos municipios. En estos casos, se privilegiará aquella alternativa que genere la menor desviación poblacional.

Al aplicar el algoritmo los resultados son los siguientes:

1. Obtener la población total del Estado: $P_T = 15'175,862$
2. Obtener el número de distritos en que se partirá el Estado: $n = 45$
3. Calcular la media poblacional estatal: $PM = 15'175862/45 = 337,241$
4. Calcular el índice municipal $IM_j = P_j/P_M$ para cada municipio $j = 1, \dots, m$, donde m es el número de municipios en la entidad (Tabla 3 y Figura 3).

262

5. Aquellos municipios cuyo IM_j es tal que $0.85 \leq IM_j \leq 1.15$ cumple con se les asigna inicialmente un distrito completo y serán considerados como Tipo 1 (Tabla 4 y Figura 4).

Tabla 4: Estado de México, municipios de Tipo 1

Municipio	Población total	IM_j	Distritos completos	Desviación poblacional
Nicolás Romero	366,115	1.09	1	0.09
Tecámac	363,101	1.08	1	0.08
Valle de Chalco Solidaridad	357,648	1.06	1	0.06
Tultitlan Sur	330,292	0.98	1	-0.02
Chalco	310,327	0.92	1	-0.08

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

6. Aquellos municipios cuyo IM_j es tal que existe un número entero $k \geq 2$ tal que $0.85 \leq |IM_j/k| \leq 1.15$ se les asigna inicialmente k distritos completos en su interior, estos casos son considerados como municipios de Tipo 2. En caso que exista k tal que $0.85 \leq |IM_j/k| \leq 1.15$, $0.85 \leq |IM_j/k + 1| \leq 1.15$ y $0.85 \leq |(IM_j/k + 1) - 1| \leq 1.15$ se le asigna inicialmente k distritos completos en su interior, en caso contrario se le asignará $k + 1$ distritos completos (Tabla 5 y Figura 5).

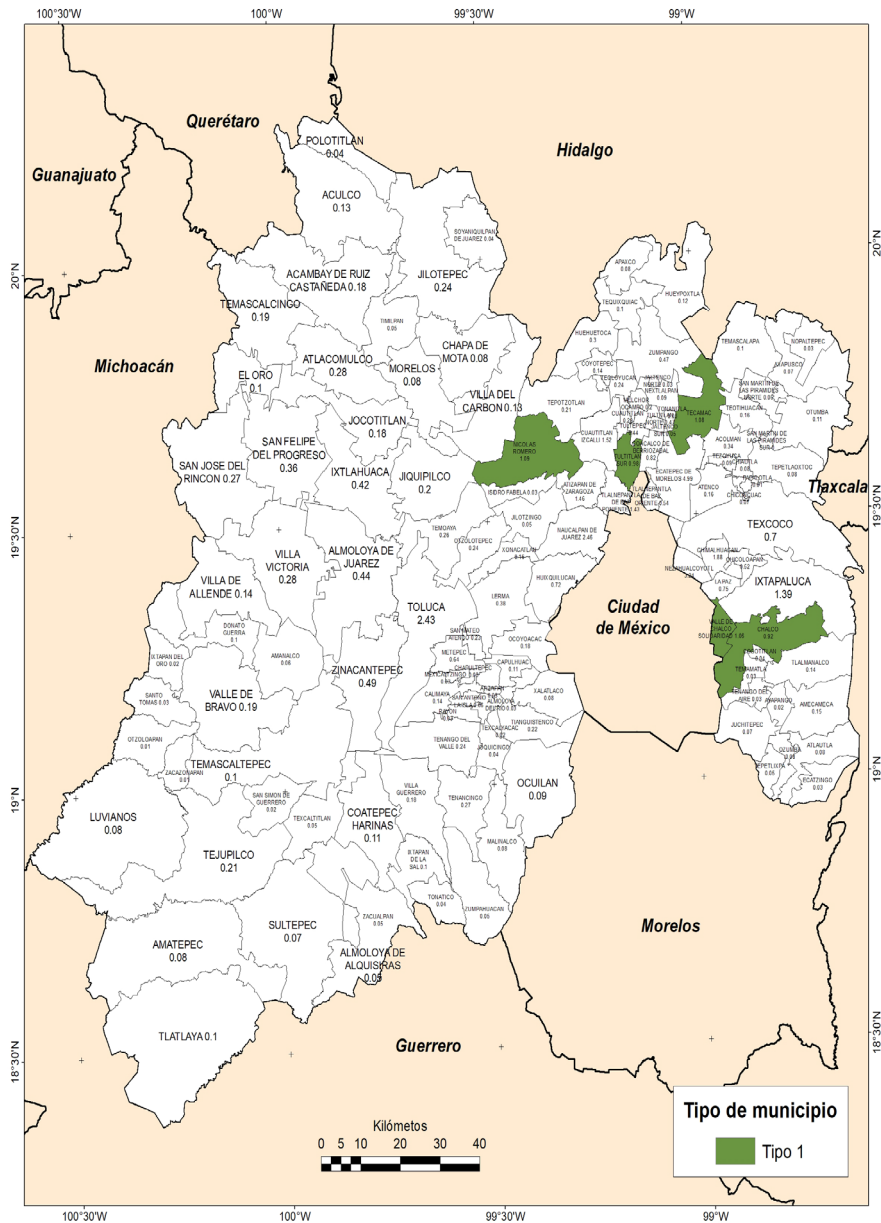
Tabla 5: Estado de México, municipios de Tipo 2

Municipio	Población total	IM_j	Distritos enteros	Desviación poblacional
Nezahualcóyotl	1'091,669	3.24	3	0.24 entre 3 distritos
Chimalhuacán	633,260	1.88	2	-0.12 entre 2 distritos

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

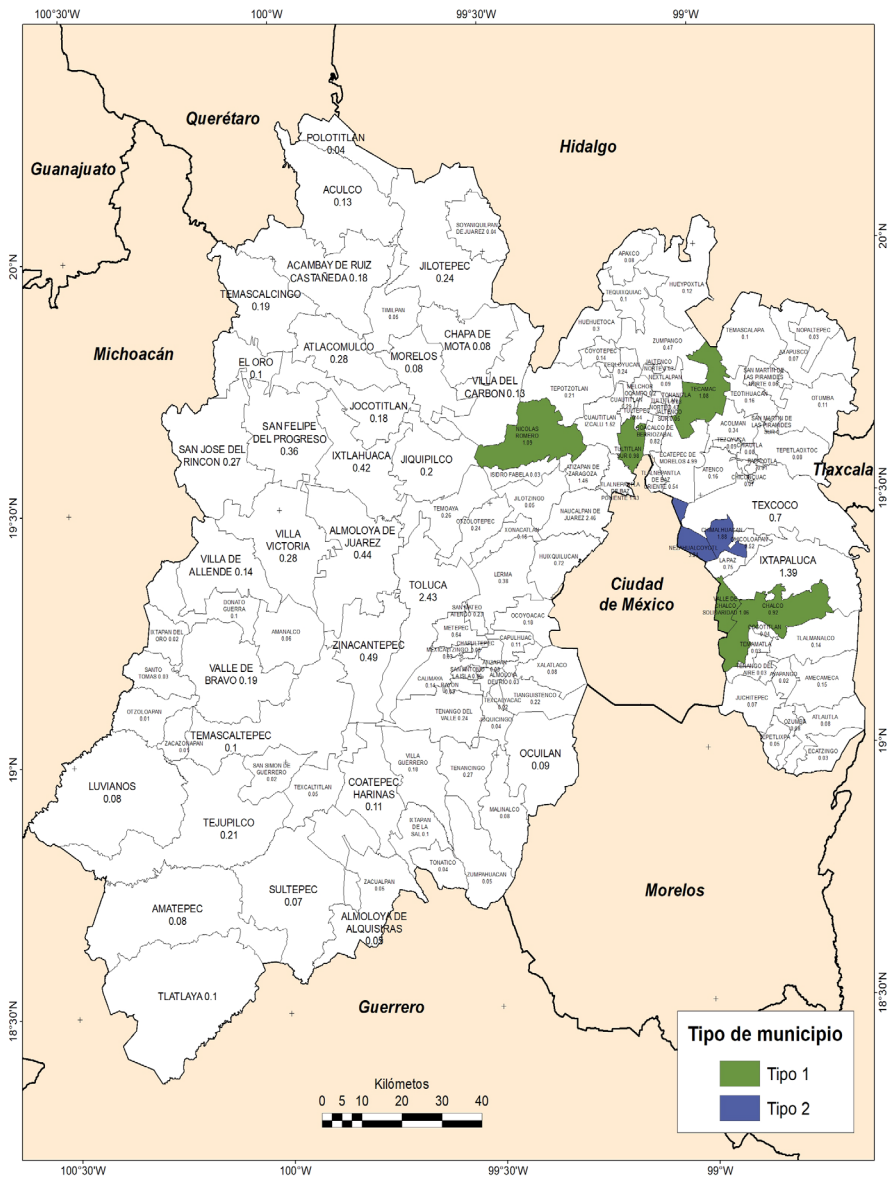
7. Aquellos municipios con más de 1.15 de proporción distrital, que no caigan en el punto 6 y que agrupados con un sólo municipio vecino conformen un número entero de distritos, se les asignará este número de distritos y serán considerados como municipios de Tipo 3. En caso de tener más de un vecino se tomará aquel cuya desviación poblacional sea la menor y que no caiga en el caso 9 siguiente.

Figura 4: Estado de México: municipios de tipo 1



Fuente: elaboración propia con base en población municipal de ECEG.

Figura 5: Estado de México: municipios de tipo 1 y 2



Fuente: elaboración propia con base en población municipal de ECEG.

En las Tablas 6 a 9 y la Figura 6 se describen los cuatro casos de agrupaciones de municipios de Tipo 3 identificados en el Estado de México.

Tabla 6: Estado de México, municipios de Tipo 3, caso 1

Municipio	Población total	IM _j	Distritos enteros	Desviación poblacional
Ecatepec de Morelos	1'684,436	4.99	5	
Tlalnepantla de Baz Oriente	180,773	0.54		
Total	1'865,209	5.53	6	-0.47 entre 6 distritos

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 7: Estado de México, municipios de Tipo 3, caso 2

Municipio	Población total	IM _j	Distritos enteros	Desviación poblacional
Naucalpan de Juárez	830,440	2.46	2	
Atizapán de Zaragoza	491,014	1.46	1	
Total	1'321,454	3.92	4	-0.08 entre 4 distritos

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 8: Estado de México, municipios de Tipo 3, caso 3

Municipio	Población total	IM _j	Distritos enteros	Desviación poblacional
Cuautitlán Izcalli	511,905	1.52	1	
Tlalnepantla de Baz Poniente	482,179	1.43	1	
Total	994,084	2.95	3	-0.05 entre 3 distritos

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 9: Estado de México, municipios de Tipo 3, caso 4

Municipio	Población total	IM _j	Distritos enteros	Desviación poblacional
Toluca	818,089	2.43	2	
Metepec	214,162	0.64		
Total	1'032,251	3.05	3	0.05 entre 3 distritos

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Ecatepec de Morelos cuenta con la población suficiente para conformar cinco distritos a su interior con una mínima desviación poblacional, sin embargo, debido a su ubicación geográfica, provoca el confinamiento de la porción oriente de Tlalnepantla de Baz. La suma de la población de ambos municipios es suficiente para integrar seis distritos.

La agrupación de los municipios de Naucalpan de Juárez y Atizapán de Zaragoza conforma cuatro distritos, con una menor desviación poblacional respecto de otras posibles agrupaciones.

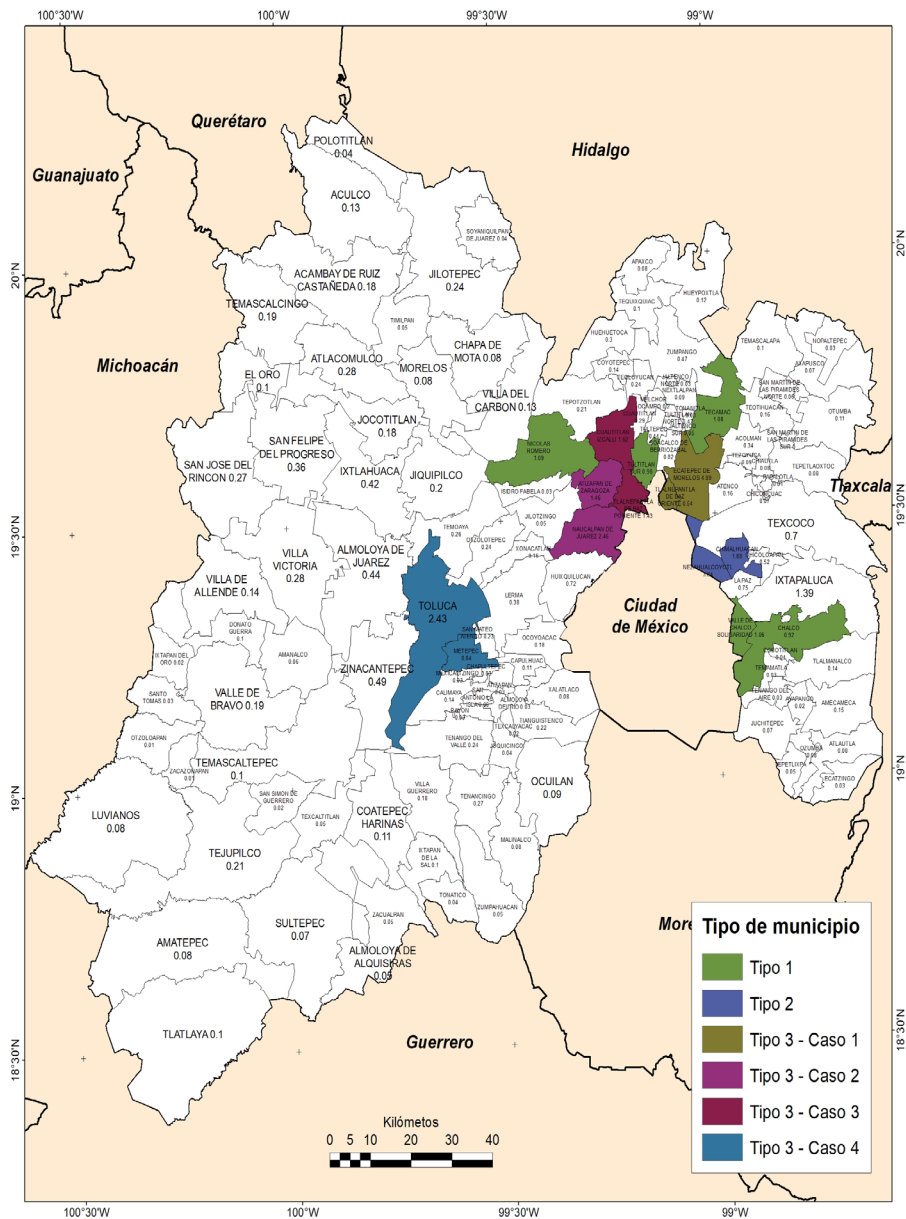
Cuautitlán Izcalli agrupado con la porción poniente Tlalnepantla de Baz integra tres distritos.

Toluca agrupado con Metepec conforma tres distritos con una menor desviación poblacional respecto de otras posibles agrupaciones.

Ixtapaluca (1.39 de proporción distrital) podría agruparse con Texcoco o Chicoloapan, con cualquiera de los dos aislaría a La Paz, y en el caso de agruparse con Texcoco generaría además el confinamiento de Chicoloapan.

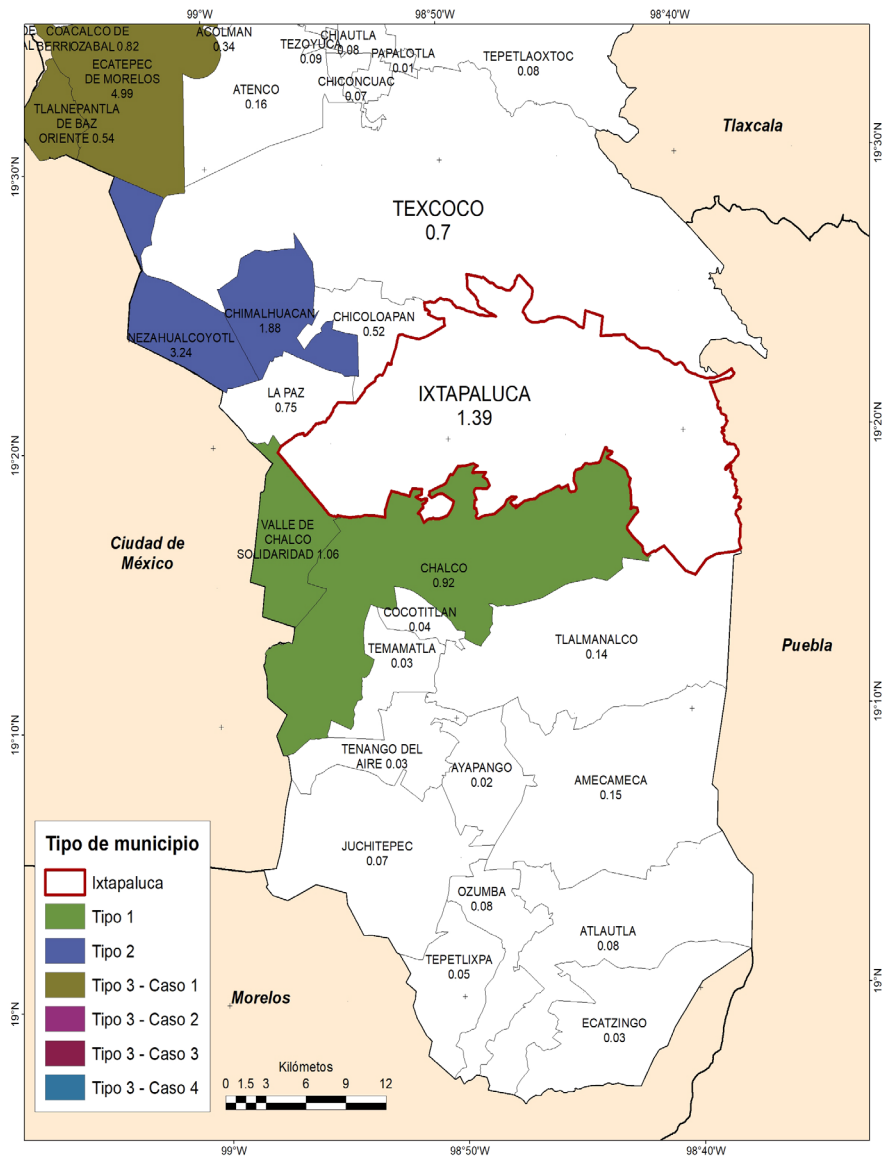
Otra opción es unir Ixtapaluca con La Paz, con una desviación poblacional dentro del margen y conformar dos distritos dentro del rango establecido, sin embargo, generaría el confinamiento de los siguientes 11 municipios ubicados al sur de esta agrupación: Amecameca, Tlalmanalco, Atlautla, Ozumba, Juchitepec, Tepetlixpa, Cocotitlán, Temamatla, Ecatzingo, Tenango del Aire y Ayapango (Figura 7). La suma de la población de dichos municipios da una proporción distrital de 0.72, misma que no es suficiente para conformar un distrito dentro del rango poblacional. Por tanto, el municipio de Ixtapaluca será considerado de Tipo 5 y en conjunto con los municipios de Tipo 4 conformará distritos electorales dentro del rango.

Figura 6: Estado de México: municipios de tipo 1, 2 y 3



Fuente: elaboración propia con base en población municipal de ECEG.

Figura 7: Estado de México: confinamiento de municipios



Fuente: elaboración propia con base en población municipal de ECEG.

8. Aquellos municipios excluidos de los supuestos anteriores se agruparán para que en asociación con otro u otros, conformen las demarcaciones distritales requeridas y serán considerados como municipios de Tipo 4 (Tabla 10 y Figura 8).
9. Identificar los municipios (del Tipo 1, 2, 3 y 4), ya sea porque dejen alguna región de la entidad aislada o que su IM_j sea suficientemente grande para crear distritos fuera de rango; éstos tendrán que ser divididos, para que agrupados con otros conformen distritos dentro del rango poblacional establecido y serán considerados como municipios Tipo 5.

Como se mencionó anteriormente, Ixtapaluca genera confinamiento al agruparlo con un sólo municipio vecino. Una opción viable es unir este municipio con los 11 ubicados al sur de la entidad, la suma de todos da una proporción distrital de 2.11, con lo que podrían delimitarse dos circunscripciones dentro del rango poblacional. Por tanto, Ixtapaluca es considerado como Tipo 5. Ver caso 1 en la Figura 9.

Chicoloapan por su ubicación, y debido al tipo de municipios que lo rodean, confina a La Paz, al unir ambos municipios se genera un distrito fuera del rango de población establecido. Por lo que Chicoloapan será considerado de Tipo 5 y en conjunto con los 15 municipios de Tipo 4 que se ubican al norte: Texcoco, Acolman, Teotihuacán, Atenco, Otumba, Temascalapa, Tezoyuca, Tepetlaoxtoc, Chiautla, Chiconcuac, Axapusco, San Martín de las Pirámides Norte, Nopaltepec, Papalotla y San Martín de las Pirámides Sur, podrán conformar tres distritos electorales (Ver Tipo 5-Caso 2 en la Figura 9).

Coacalco de Berriozábal, con 0.82 de proporción distrital, no cuenta con la población suficiente para integrar un distrito; colinda al sur con la Ciudad de México, y dada la tipología de los municipios vecinos, sólo Tultepec y Tultitlán Norte, con 0.44 y 0.47 de proporción distrital respectivamente, pueden agruparse con él, no obstante, la combinación con cualquiera de ellos genera un distrito fuera de rango en cuanto a población, por lo que es necesario fraccionar uno de éstos municipios. Se eligió Tultepec, con la finalidad de que Coacalco de Berriozábal tome de éste las secciones necesarias para conformar un distrito dentro del rango de población, pero que además observe mayor compacidad geométrica. Por tanto, Tultepec se convierte en Tipo 5 (caso 3) y en conjunto con los municipios de Tipo 4 (Tabla 10) conformará 14 distritos en rango (Figura 9).

Tabla 10: Estado de México, municipios de Tipo 4

Municipio	Población total	IM _j	Municipio	Población total	IM _j
Ixtapaluca	467,134	1.39	Tlatlaya	32,956	0.1
Coacalco	278,077	0.82	Temascaltepec	32,870	0.1
La Paz	251,707	0.75	Nextlalpan	31,535	0.09
Huixquilucan	242,627	0.72	Tezoyuca	31,898	0.09
Texcoco	237,230	0.7	Ocuilan	28,865	0.09
Chicoloapan	174,367	0.52	Tepetlaoxtoc	28,188	0.08
Zinacantepec	166,873	0.49	Morelos	27,914	0.08
Zumpango	159,702	0.47	Luvianos	27,781	0.08
Tultitlan Norte	157,065	0.47	Chapa de Mota	27,550	0.08
Tultepec	148,340	0.44	Apaxco	27,455	0.08
Almoloya de Juárez	147,653	0.44	Atlautla	27,897	0.08
Ixtlahuaca	142,000	0.42	Chiautla	26,956	0.08
Lerma	128,842	0.38	Amatepec	26,436	0.08
San Felipe del Progreso	121,362	0.36	Ozumba	26,350	0.08
Acolman	115,605	0.34	Malinalco	26,289	0.08
Huehuetoca	100,023	0.3	Xalatlaco	25,629	0.08
Cuautitlán	98,517	0.29	Sultepec	25,142	0.07
Villa Victoria	94,369	0.28	Chiconcuac	24,511	0.07
Atlacomulco	93,826	0.28	Axapusco	23,795	0.07
Tenancingo	91,560	0.27	Juchitepec	23,498	0.07
San José del Rincón	91,391	0.27	San Antonio la Isla	21,751	0.06
Temoaya	86,039	0.26	San Martin de las Pirámides Norte	21,621	0.06
Jilotepec	82,116	0.24	Amanalco	21,411	0.06
Otzolotepec	81,628	0.24	Tepetlixpa	18,401	0.05
Teoloyucan	80,939	0.24	Texcaltitlán	17,380	0.05
Tenango del Valle	79,547	0.24	Jilotzingo	17,210	0.05
San Mateo Atenco	76,824	0.23	Zumpahuacán	16,374	0.05
Tiangustenco	74,380	0.22	Timilpan	16,357	0.05
Tepotzotlán	71,410	0.21	Jaltenco Sur	15,346	0.05

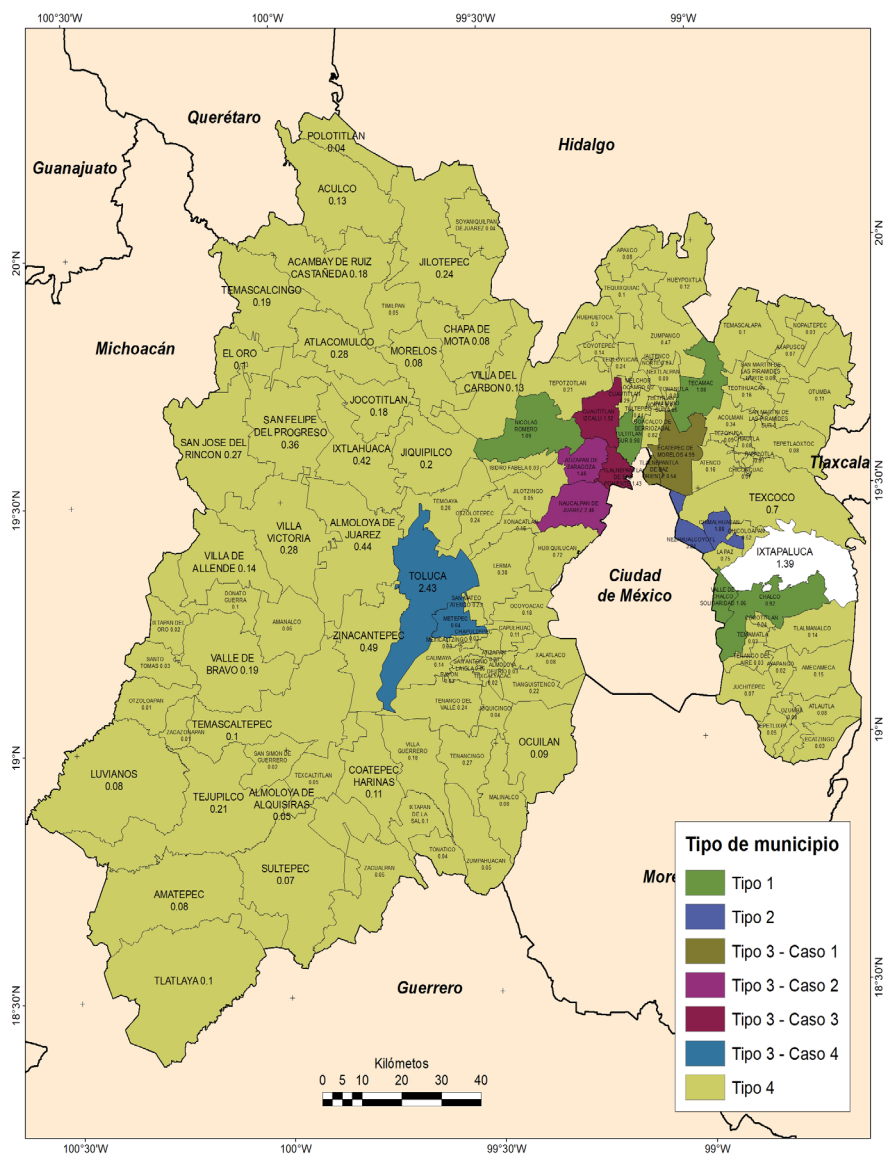
Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 10 continuación

Municipio	Población total	IM _j	Municipio	Población total	IM _j
Tejupilco	71,077	0.21	Almoloya de Alquisiras	15,311	0.05
Jiquipilco	68,451	0.2	Zacualpan	15,290	0.05
Melchor Ocampo	66,476	0.2	Polotitlán	14,335	0.04
Valle de Bravo	64,580	0.19	Soyaniquilpan	13,492	0.04
Temascalcingo	62,602	0.19	Joquicingo	12,673	0.04
Jocotitlán	61,403	0.18	Tonatico	12,100	0.04
Acambay	60,416	0.18	Cocotitlán	12,066	0.04
Villa Guerrero	59,991	0.18	Mexicaltzingo	11,737	0.03
Ocoyoacac	59,242	0.18	Isidro Fabela	11,440	0.03
Teotihuacán	54,262	0.16	Temamatla	11,213	0.03
Atenco	53,950	0.16	Jaltenco Norte	11,098	0.03
Xonacatlán	52,657	0.16	Almoloya del Rio	10,869	0.03
Amecameca	50,601	0.15	Rayón	10,812	0.03
Tlalmanalco	46,226	0.14	Tenango del Aire	10,578	0.03
Villa de Allende	47,957	0.14	Tonanitla	10,216	0.03
Coyotepec	47,598	0.14	Chapultepec	9,743	0.03
Calimaya	47,327	0.14	Nopaltepec	9,416	0.03
Villa del Carbón	44,444	0.13	Ecatzingo	9,379	0.03
Aculco	43,663	0.13	Atizapán	8,829	0.03
Hueypoxtlá	39,890	0.12	Santo Tomas	8,816	0.03
Capulhuac	37,033	0.11	Ayapango	7,289	0.02
Coatepec Harinas	36,363	0.11	San Simón de Guerrero	6,282	0.02
Otumba	35,843	0.11	Ixtapan del Oro	5,658	0.02
Temascalapa	34,677	0.10	Texcalyacac	5,235	0.02
El Oro	34,400	0.10	Otzoloapan	4,797	0.01
Tequixquiac	33,973	0.10	Papalotla	4,147	0.01
Ixtapan de la Sal	33,333	0.10	Zacazonapan	4,051	0.01
Donato Guerra	33,016	0.10	San Martín de las Pirámides Sur	1,610	0
Total				6'510,452	19.3

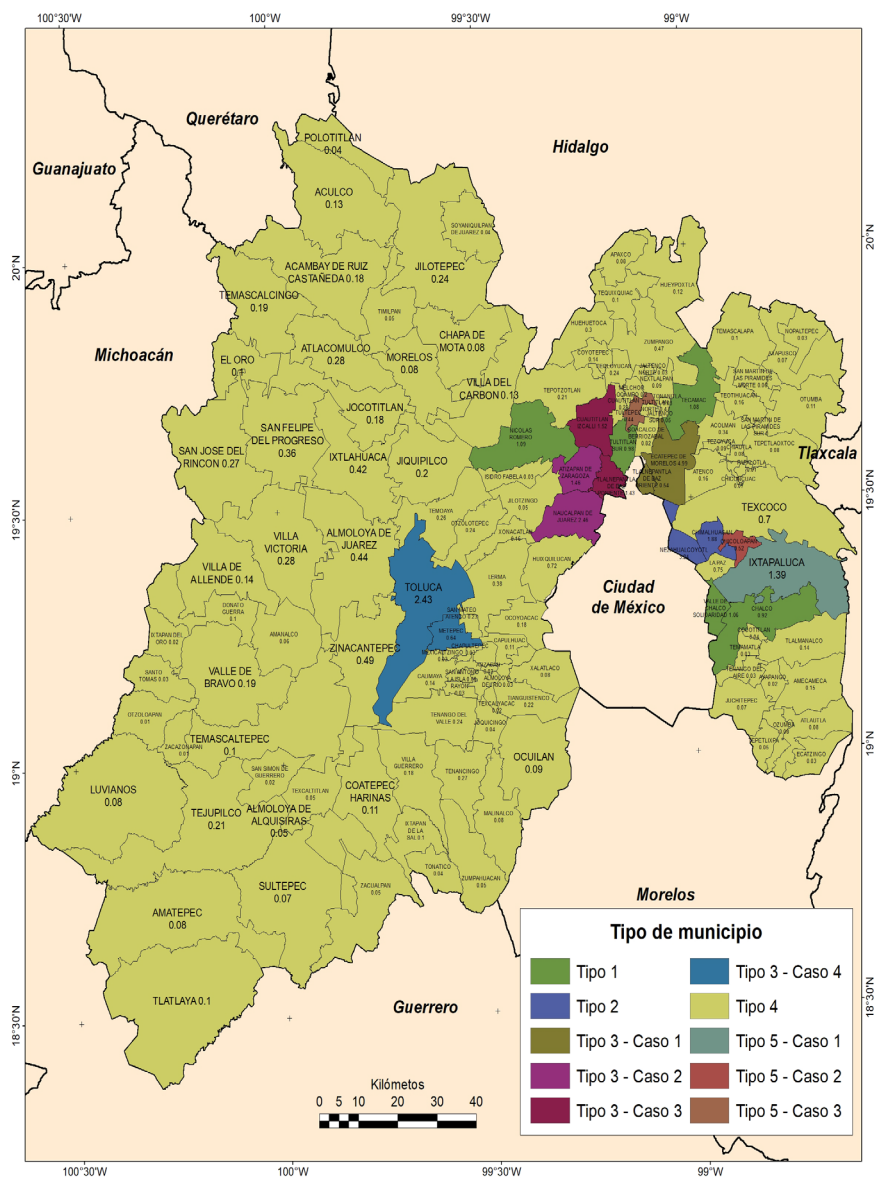
Fuente: elaboración propia con base en: INEGI - IFE (2012). Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010.

Figura 8: Estado de México: municipios de tipo 1, 2, 3 y 4



Fuente: elaboración propia con base en población municipal de ECEG.

Figura 9: Estado de México: municipios de tipo 1, 2, 3, 4 y 5



Fuente: elaboración propia con base en población municipal de ECEG.

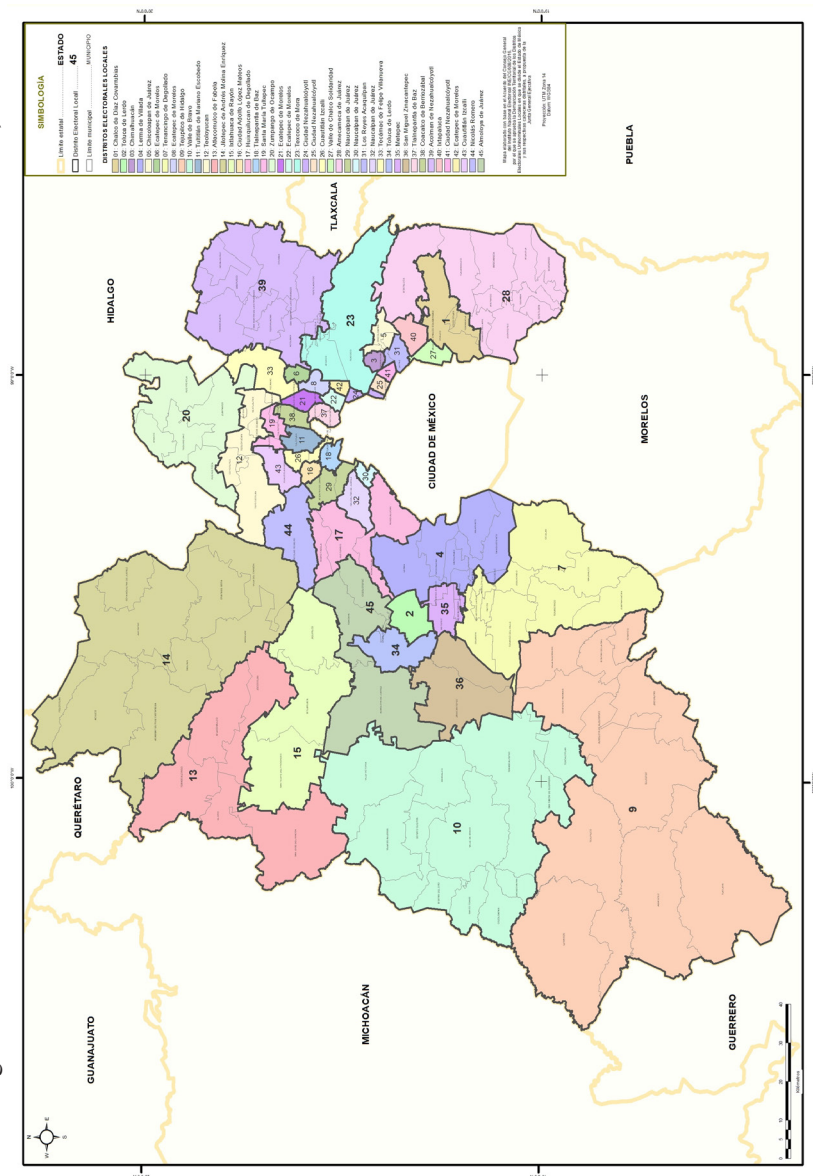
En caso de que al aplicar los puntos del 5 al 9 anteriores no se encuentre una solución técnicamente viable, se considerará como un caso de excepción y podrá recurrirse a la división de algún o algunos municipios. En estos casos, se privilegiará aquella alternativa que genere la menor desviación poblacional. No fue necesario aplicar lo que señala este apartado debido a que se resolvió satisfactoriamente la asignación de tipos a todos los municipios.

Con la aplicación del algoritmo de caracterización geográfica en el Estado de México fue posible lograr que de las 45 circunscripciones uninominales: cinco se integraran con municipios de tipo 1; cinco con municipios de tipo 2; 16 distritos son compuestos por municipios de tipo 3, en tanto que los 19 distritos restantes con municipios de tipo 4 y 5. Así también se identificaron cinco distritos unimunicipales, es decir integrados por todo el territorio de un sólo municipio; 18 circunscripciones conformadas con parte del territorio de un sólo municipio; diez distritos compuestos por dos o más municipios completos y únicamente 12 distritos electorales son conformados por municipios completos y una o hasta dos fracciones municipales.

Por tanto, son nueve municipios que aportan territorio en 12 distritos con fracciones municipales: Ixtapaluca, Chicoloapan, Ecatepec de Morelos, Toluca, Tultepec, Cuautitlán Izcalli, Tlalnepantla de Baz Poniente, Atizapán de Zaragoza y Naucalpan de Juárez.

Cabe señalar que la configuración distrital es el resultado de los acuerdos a los que lleguen las fuerzas políticas. Para el caso del Estado de México, el acuerdo fue que prevalecería la demarcación territorial que obtuviese un mayor valor en las variables de equilibrio poblacional, compacidad y menor número de fracciones municipales. El Partido Verde Ecologista de México presentó una propuesta que mejoró la de la autoridad electoral (Figura 10) en los rubros antes mencionados y es la que está vigente para la elección de los diputados de mayoría relativa en el Congreso del Estado de México.

Figura 10: Demarcación territorial de los distritos electorales locales del Estado de México, 2016



Fuente: elaboración propia con base en población municipal de ECEG.

CONCLUSIONES

La integridad municipal ha sido uno de los criterios más controvertidos en el proceso de demarcación distrital electoral en México, después de población y grupos indígenas es el de mayor interés para las fuerzas partidistas debido a la importancia político-administrativa y electoral que constituye, así como por el arraigo de identidad territorial de los ciudadanos, sobre todo en lo correspondiente al ejercicio de sus derechos político-electorales.

El uso de este algoritmo de caracterización geográfica que permite la tipificación y regionalización del Estado de México mediante la agrupación de municipios representa un importante aporte en el campo de la Geografía Político-Electoral para la delimitación de circunscripciones electorales.

El conjunto ordenado de instrucciones o reglas bien definidas para tipificar los municipios en el Estado de México permitió, que por primera vez, la autoridad electoral ofreciera a los partidos políticos una herramienta metodológica que brindó certeza e imparcialidad en la definición de qué municipios deberían ser fraccionados, así como con qué otros podrían agruparse, como un proceso fundamental antes de aplicar el algoritmo, que mediante las variables de población y compacidad geográfica, demarcaría las circunscripciones uninominales.

La tipificación de los municipios del Estado de México, y posteriormente de todas las entidades federativas, se llevó a cabo mediante la aplicación exitosa del algoritmo explicado, no fue motivo de ninguna observación de los partidos políticos y ninguna tipificación municipal fue impugnada ante el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación por partido político alguno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

“Acuerdo del Consejo General del Instituto Nacional Electoral, por el que se aprueba la creación del Comité Técnico para el Seguimiento y Evaluación de los Trabajos de Distritación.” INE/CG258/2014. Diario Oficial de la Federación, 21 de mayo de 2015. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5393169&fecha=21/05/2015. Fecha de consulta: 22/03/2017.

“Acuerdo del Consejo General del Instituto Nacional Electoral, por el que se aprueban los criterios y reglas operativas que deberán aplicarse para el análisis y la delimitación territorial de los distritos en las entidades federativas previo a sus respectivos procesos electorales locales”. INE/CG195/2015. Diario Oficial de la Federación, 3 de junio de 2015. Disponible en http://ietam.org.mx/porta/documentos/Geografia/Antecedentes/3_Criterios.pdf. Fecha de consulta: 15/03/2017.

“Acuerdo del Consejo General del Instituto Nacional Electoral, por el que se aprueba el catálogo de municipios y secciones que conforman el marco geográfico electoral del Estado de México, como insumo para la generación de los escenarios de distritación”. INE/CG166/2016. Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2017. Disponible en http://portalanterior.ine.mx/archivos3/portal/historico/recursos/IFE-v2/DS/DS-CG/DS-SesionesCG/CG-acuerdos/2016/03_Marzo/CGex201603-30_1a/CGex201603-30_ap_16.pdf. Fecha de consulta: 10/03/2017.

Altman, M., 2002, “A Bayesian approach to detecting electoral manipulation”, in *Political Geography*, vol. 21. Issue 1, pp. 39–48, ISSN: 0962-6298. January. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/journal/political-geography/vol/21/issue/1>. Fecha de consulta: 10/03/2017.

Baños, M.A; Palacios, C., 2014, “Evolución territorial de los distritos electorales federales uninominales, 1997-2010”, en *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, núm. 84, 2014, pp. 81-95, doi: 10.14350/rig.34063 Disponible en <http://www.igg.unam.mx>, Fecha de consulta 22/03/2017.

Cirincione, C., Darling, T.A. and O’Rourke, T.G., 2000, “Assessing South Carolina’s 1990’s Congressional districting”, in *Political Geography*, vol. 19, Issue 2, pp. 189–211. February, Disponible en <https://www.sciencedirect.com/journal/political-geography/vol/19/issue/2>. Fecha de consulta: 15/05/2017.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

Courtney, J.C., 2008, “Electoral Districting in the U.S.: Can Canada Help?, in *Issues in Governance studies*. Number 17. June, disponible en https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/06_electoral_districting_courtney.pdf. Fecha de consulta: 12/03/2017.

Domínguez, F., Toppi, H.P., 2018, “Sistemas electorales, territorialización y expectativas de éxito de partidos antisistema en Europa”, en *Investigación en Ciencias Sociales*, vol. 10, núm. 14, 2018, pp. 13-46. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6985100.pdf>. Fecha de consulta: 20/07/2019.

Eagles, M., Katz, R., Mark, D., 2000, “Controversies in political redistricting GIS, geography, and society”, in *Political Geography*, vol. 19, Issue 2, pp. 135–139. February 2000. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/journal/political-geography/vol/19/issue/2>. Fecha de consulta: 15/05/2017.

INEGI, 2010, *Síntesis metodológica y conceptual del Censo de Población y Vivienda 2010*. México.

INEGI – IFE, 2012, *Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales (ECEG). Censo de Población y Vivienda 2010*. Disponible en <http://gaia.inegi.org.mx/geoelectoral/viewer.html>. Fecha de consulta: 28/03/2017.

Instituto Nacional Electoral, 2017, *Instituto Nacional Electoral. ¿Qué es la Cartografía Electoral?* Disponible en <http://cartografia.ife.org.mx/sige7/?inicio>. Fecha de consulta: 28/03/2017.

Johnston, R., 2002, "If it isn't a gerrymander, what is it?", in *Political Geography*, vol. 21, Issue 1, pp. 55–65. January. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/journal/political-geography/vol/21/issue/1>. Fecha de consulta: 15/08/2019.

Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales.

Molina, J. E., 2013, "Sistemas electorales parlamentarios y modelos de representación política: efecto de los distritos electorales, la fórmula electoral y el tamaño del congreso", en *Revista de Derecho Electoral*, núm. 15. Enero-Junio, pp.84-111. Disponible en <https://docplayer.es/12737984-N-o-15-enero-junio-2013-issn-1659-2069.html>. Fecha de consulta: 29/4/2017.

Palacios, C., Gerónimo, L., 2019, "Guerrero. La representación política de los pueblos indígenas mediante las circunscripciones electorales", en *Revista Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 34, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 467-495. Disponible en <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1848/pdf>. Fecha de consulta: 20/09/2019.

Rincón, E., Gutiérrez, M.Á., De los Cobos, S., Lara, P., 2012, "Nuevas medidas de compacidad geométrica para el diseño de zonas", en *Universidad Autónoma Metropolitana. Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, vol. 19, núm. 2, pp. 183-199. Julio. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/matematica/article/view/1333/1396>. Fecha de consulta: 15/05/2017.

Rush, M.E., 2000, "Redistricting and partisan fluidity: do we really know a gerrymander when we see one?", in *Political Geography*, vol. 19, Issue 2, pp. 249–260. February. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/journal/political-geography/vol/19/issue/2>. Fecha de consulta: 15/05/2017.

Sánchez, S., 2018, "Gerrymandering político. Reválida ante el Tribunal Supremo", en *Revista "Cuadernos Manuel Giménez Abad"*, núm. 15, pp. 7-21. Junio. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6445847>GerrymanderingPoliticoRevalidaAnteElTribunalSuprem-6445847%20(1).pdf. Fecha de consulta: 15/08/2019.

Seijas, J. A., 2013, "Mal-apportionment en los Parlamentos Autonómicos del Estado Español", en *Anales de ASEPUMA*, núm. 21, pp. 1-22. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4749407>. Fecha de consulta: 15/08/2019.

Webster, G.R., 2000, "Playing a game with changing rules: geography, politics and redistricting in the 1990s", in *Political Geography*, vol. 19, Issue 2, pp. 141–161. February. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/journal/political-geography/vol/19/issue/2>. Fecha de consulta: 15/05/2017.

RESUMEN CURRICULAR DE LAS AUTORAS

Celia Palacios Mora

Doctora en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Perito de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en materia de geografía y cartografía. Profesora del Posgrado y del Colegio de Geogra-

fía de la UNAM. Coordinadora de coloquios y diplomados internacionales de Geografía Electoral. Formó parte de los Comités Técnicos científicos para Evaluar el Padrón Electoral elecciones de 2008-2009 y 2011-2012; así como del Comité Técnico para Evaluar los Materiales Electorales 2008-2009 y de los Comités Técnicos de Distritación 2012-2013 y 2015-2017. Cuenta con publicaciones en revistas científicas en temas como voto desde el extranjero, circunscripciones electorales, ubicación óptima de módulos electorales y el Padrón Electoral Mexicano.

Dirección electrónica: celia_6619@yahoo.com.mx

Registro ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5978-508X>

Leticia Gerónimo Mendoza

Licenciada en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha colaborado en distintos proyectos de distritación federales y locales dando asesoría en temas de geografía y cartografía. Ha asesorado estudios de impacto social en materia geográfica para proyectos de instalación de plantas automotrices, gasoductos, autopistas e hidroeléctricas. Ha colaborado en la coordinación de proyectos de desarrollo social en el ámbito público. Ha participado en la coordinación de proyectos en el ámbito electoral.

Dirección electrónica: leticiagermen@yahoo.com.mx

Registro ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0786-4752>

Artículo recibido el 22 de mayo de 2018 y aprobado el 17 de junio de 2019.