

Asistencia Técnica para el Cálculo del Valor Agregado de Distribución y las Tarifas Finales HONDURAS

Calidad de Servicio – Propuesta de Zonificación

Preparado por:

SIGLA SA – Argentina (Consultor Líder)

ASINELSA SA - Argentina

Fecha: junio 21, 2021

**Asistencia Técnica para el Cálculo del Valor Agregado de Distribución y las
Tarifas Finales de Honduras**

Calidad de Servicio – Propuesta de Zonificación

Informe Final

Índice de Contenido

1. RESUMEN EJECUTIVO	4
2. INTRODUCCIÓN	8
3. GENERALIDADES, ANTECEDENTES Y ALCANCE	9
3.1 MARCO LEGAL Y REGULATORIO VIGENTE EN HONDURAS	9
3.2 DEFINICIONES	9
4. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS A CONSIDERAR.	10
5. INDICADORES Y METODOLOGÍA DE CÁLCULO A APLICAR.	11
6. PREPARACION DE DATOS	13
7. RESULTADOS OBTENIDOS CONSIDERANDO LOS OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN.	35
7.1 ANALISIS CON INDICADORES DE DENSIDAD SIN NORMALIZAR	35
7.2 ANALISIS CON INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS	39
7.3 ZONIFICACION ADOPTADA.	49
8. RESULTADOS COMPLEMENTARIOS.	49

Figuras

Figura Nro. 1: Resultado de la Zonificación adoptado

Figura Nro. 2: Muestra 1 de errores en trazado de límites municipio

Figura Nro. 3: Muestra 2 de errores en trazado de límites municipio

Figura Nro. 4: Muestra 3 de errores en trazado de límites municipio

Figura Nro. 5: Muestra 4 de errores en trazado de límites municipio

Figura Nro. 6: Resultados de la Zonificación-Caso 1 (Indicadores sin normalizar)

Figura Nro. 7: Resultados de la Zonificación-Caso 4 (Indicadores Normalizados)

Tablas

Cuadro Nro. 1: Resultados adoptados de zonificación de municipios

Cuadro Nro. 2: Datos necesarios para zonificación a nivel alimentadores

Cuadro Nro. 3: Datos necesarios para zonificación a nivel Municipios

Cuadro Nro. 4: Indicadores de Densidad (Art 24 del RT) a nivel municipio

Cuadro Nro. 5: Resultados Zonificación Municipios. Caso 1

Cuadro Nro. 6: Indicadores de Densidad Normalizados

Cuadro Nro. 7: Resultados Zonificación Municipios. Caso 4

Cuadro Nro. 8: Cantidad de usuarios por zona. Zonificación adoptada

Cuadro Nro. 9: Resultados zonificación alimentadores/circuitos

Glosario de abreviaturas y acrónimos.

AOM	Administración, Operación y Mantenimiento
AP	Alumbrado Publico
AT	Alta tensión
BAR	Base de Activos Regulatorios
BEP	Balance de Energía y Potencia
CAOM	Costos de Administración, Operación and Mantenimiento
CBG	Costo Base de Generación
CDI	Costos Deudores Incobrables
CENS	Costo de la Energía No Suministrada
CREE	Comisión Reguladora de la Energía Eléctrica de Honduras
CRIE	Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
CROD	Costo de Reposición Optimizado y Depreciado
DEA	Análisis Envolverte de Datos
ECD	Estudio de Caracterización de la Demanda
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica de Honduras
ENS	Energía No Suministrada
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IQ	Indemnizaciones por mala calidad del servicio
L	Lempira
LGIE	Ley General de la Industria Eléctrica
MT	Media Tensión
MER	Mercado Eléctrico Regional Centroamericano
NT-CD	Normas Técnicas de Calidad de Distribución
OCOP	Otros Costos Operacionales
ODS	Operador Del Sistema Hondureño
PPC	Paridad de Poder de Compra
PR	Costos reconocidos de pérdidas de potencia y energía
PT	Pérdidas Técnicas
PNT	Pérdidas No Técnicas
RT	Reglamento de Tarifas
RLGIE	Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica
RSED	Reglamento del Servicio Eléctrico de Distribución
SE	Subestaciones AT/MT
TdR	Términos de Referencia
USD	Dólar estadounidense
VAD	Valor Agregado de Distribución
VEC	Variable de Escala Compuesta
VNR	Valor Nuevo de Reemplazo
WBG, WB	World Bank Group
ZDT	Zonas de Distribución Típicas

1. RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al informe sobre “*Calidad de Servicio- Propuesta de Zonificación*”

El mismo se enmarca dentro de las tareas estipuladas en los Términos de Referencia “Valor Agregado de Distribución y Cálculo de Tarifas al Usuario Final”, aprobados por CREE mediante Acuerdo CREE-058 publicado en La Gaceta del 8 de junio de 2020 y que corresponde al contrato “Distribution Added Value and Retail Tariff Calculation” del World Bank Group (WBG) con el consorcio SIGLA-ASINELSA, para realizar los servicios de consultoría establecidos en el respectivo contrato.

En este Informe se presentan los antecedentes normativos correspondientes, algunas aclaraciones de CREE y lo realizado en relación con la recopilación, procesamiento y análisis de la información relacionada con el tema. En particular se detallan las simulaciones realizadas y los resultados obtenidos para zonificar el área de servicio de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica de Honduras (ENEE).

A los fines del estudio se ha recopilado toda la información necesaria disponible, incluidas aclaraciones realizadas en relación con la normativa vigente aplicada, base de datos utilizada y todo otro elemento que se haya considerado útil a los fines pretendidos.

Básicamente el informe se ha elaborado considerando:

1. Generalidades, Antecedentes y Alcance.
2. Selección de las unidades de análisis a considerar.
3. Indicadores y Metodología de cálculo a aplicar.
4. Preparación de datos
5. Resultados obtenidos considerando los objetivos de la zonificación.

Luego de un proceso sostenido, que involucró consultas a la CREE solicitando precisiones sobre el particular y reuniones virtuales con personal de ENEE Distribución, se ha logrado elaborar una propuesta de zonificación que entendemos es razonable. Los resultados de la misma, en cuanto a clasificación/zonificación de municipios en tres (3) zonas, utilizando los Indicadores de Densidad Normalizados, se muestran en el Cuadro Nro. 1 y Figura Nro. 1.

También, como resultados adicionales, se ha determinado la zona que le corresponde a cada usuario y la zona asignada a cada alimentador/circuito tal como se indica en 8.

Cuadro Nro. 1

Resultados adoptados de zonificación de municipios (Corresponde al Caso 4 con Indicadores Normalizados)

Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado
1207	3	1408	3	1617	2	301	2	505	2	806	3
1208	3	1409	2	1618	2	302	2	506	1	807	3
1209	3	1410	3	1619	3	303	2	507	2	808	3
1210	3	1411	2	1620	2	304	2	508	1	809	3
1211	3	1412	2	1621	2	305	3	509	2	810	3
1212	3	1413	2	1622	3	306	3	510	2	811	3
1213	3	1414	3	1623	2	307	3	511	1	812	3
1214	3	1415	2	1624	2	308	2	512	1	813	3
1215	3	1416	3	1625	2	309	2	601	2	814	2
1216	3	1501	2	1626	2	310	2	602	3	815	3
1217	3	1502	3	1627	2	311	3	603	3	816	3
1218	3	1503	2	1702	3	312	3	604	3	817	3
1219	3	1504	3	1703	3	313	3	605	3	818	3
1301	2	1505	2	1704	3	314	2	606	2	819	2
1302	3	1506	2	1705	3	315	3	607	2	820	3
1303	2	1507	3	1706	3	316	3	608	3	821	3
1304	2	1508	3	1707	3	317	3	609	2	822	3
1305	3	1509	2	1708	3	318	2	610	2	823	3
1306	3	1510	2	1709	2	319	3	611	3	824	3
1307	3	1511	2	1801	2	320	2	612	3	825	3
1308	3	1512	3	1802	3	321	2	613	3	826	3
1309	2	1513	2	1803	2	401	2	614	3	827	2
1310	2	1514	3	1804	2	402	2	615	3	828	2
1311	2	1515	2	1805	3	403	3	616	2	1001	3

Cuadro Nro. 1

Resultados adoptados de zonificación de municipios (Corresponde al Caso 4 con Indicadores Normalizados)

Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado
1312	2	1516	2	1806	2	404	2	701	3	1002	3
1313	2	1517	3	1807	2	405	2	702	3	1003	3
1314	2	1518	2	1808	2	406	2	703	2	1004	3
1315	3	1519	2	1809	2	407	2	704	2	1005	3
1316	3	1520	3	1810	2	408	2	705	3	1006	2
1317	3	1521	3	1811	2	409	2	706	3	1007	3
1318	3	1522	3	101	1	410	3	707	3	1008	3
1319	3	1523	3	102	2	411	3	708	3	1009	3
1320	2	1601	2	103	3	412	2	709	2	1010	3
1321	3	1602	2	104	3	413	2	710	3	1011	3
1322	3	1603	2	105	2	414	2	711	3	1012	3
1323	2	1604	2	106	3	415	2	712	3	1013	3
1324	3	1605	2	107	2	416	3	713	3	1014	3
1325	3	1606	3	108	3	417	2	714	3	1015	3
1326	3	1607	2	201	2	418	2	715	2	1016	3
1327	3	1608	3	202	3	419	2	716	3	1017	3
1328	3	1609	2	203	3	420	3	717	3	1201	2
1401	2	1610	2	204	3	421	2	718	3	1202	3
1402	2	1611	2	205	2	422	2	719	2	1203	3
1403	3	1612	2	206	3	423	2	801	1	1204	2
1404	3	1613	2	207	2	501	1	802	3	1205	3
1405	3	1614	2	208	2	502	1	803	3	1206	3
1406	2	1615	2	209	2	503	2	804	3		
1407	2	1616	2	210	3	504	1	805	2		

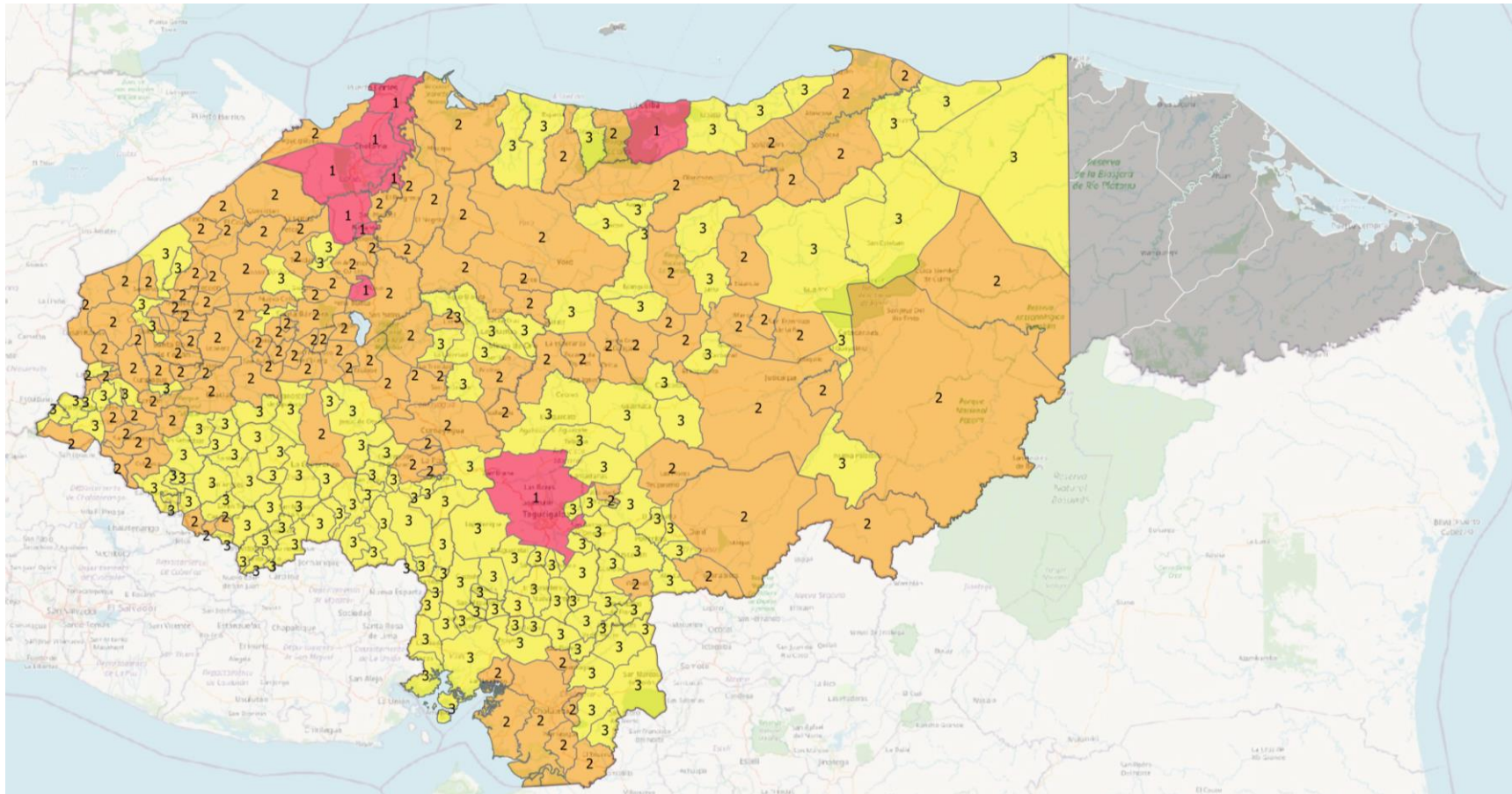


Figura Nro. 1

Resultados de la Zonificación adoptados (Corresponde al Caso 4 con Indicadores Normalizados)

2. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento es el informe sobre *“Calidad de Servicio - Propuesta de Zonificación”*.

El mismo se enmarca dentro de las tareas estipuladas en los Términos de Referencia "Valor Agregado de Distribución y Cálculo de Tarifas al Usuario Final", aprobados por CREE mediante Acuerdo CREE-058 publicado en La Gaceta del 8 de junio de 2020 y que corresponde al contrato "Distribution Added Value and Retail Tariff Calculation" del World Bank Group (WBG) con el consorcio SIGLA-ASINELSA, para realizar los servicios de consultoría establecidos en el respectivo contrato.

El Reglamento de Tarifas (RT) establece que debe realizarse una zonificación del área de servicio u operaciones de la distribuidora, siendo específico en cuando a la cantidad de zonas (3 a 5) en el Artículo 23 y en cuanto a los indicadores de densidad que deben utilizarse en su Artículo 24. Sin embargo, no especifica nada sobre el objetivo de la misma.

Respecto a este objetivo la CREE aclara luego que lo es para tener en cuenta en el control de la Calidad del Producto y Servicio Técnico y que la zonificación debe contemplar zonas de alta, media y baja densidad, es decir tres (3) zonas.

En base a ello el objetivo general del estudio volcado en este documento es analizar en detalle el tema, decidir la unidad de análisis más conveniente, teniendo en cuenta el objetivo de la zonificación, y realizar la misma aplicando técnicas de análisis de conglomerados.

Los resultados teóricos obtenidos fueron sometidos a un análisis de razonabilidad por parte de la empresa a fin de corroborar, visualmente, en qué medida los resultados se ajustan a la realidad del servicio prestado por la empresa.

Los valores utilizados para el cálculo de los Indicadores de Densidad son los correspondientes al estado del sistema representado en el sistema GIS de la empresa al 31 de diciembre de 2020. Los resultados obtenidos reconocen errores menores debido a aquellos activos no representados en el GIS a esa fecha de referencia, los cuales no invalidan los resultados.

La elaboración de la propuesta de zonificación, en principio, se puede considerar independiente del problema de Calidad de Servicio. No obstante, en base a las respuestas de la CREE sobre que su objeto es precisamente para aplicar en el problema de Calidad de Producto y Servicio Técnico, se la ha asociado a este tema a pesar de no ser estrictamente un problema de Calidad de Servicio.

En los puntos siguientes se presenta el desarrollo del análisis y los resultados obtenidos.

Este informe está organizado de la siguiente manera:

- En la sección 3 se presenta los antecedentes existentes en la normativa local
- La sección 4 hace referencia a la unidad de análisis a considerar
- En la sección 5 se presenta la metodología a aplicar para resolver el problema de zonificación
- La sección 6 trata sobre la preparación de datos necesarios para el calculo teniendo en cuenta definiciones de secciones anteriores.
- En la sección 7 se presentan los resultados parciales y finales con la propuesta de zonificación
- Finalmente, en la sección 8 se presentan resultados complementarios que tienen que ver con la zona a que pertenece cada usuario, así como la zona asignada a cada alimentador.

3. GENERALIDADES, ANTECEDENTES Y ALCANCE

El tema de la Zonificación del área de servicio de una distribuidora, total o parcial, es un tema recurrente en la operación y gestión de sistemas eléctricos de distribución.

Así, la necesidad de zonificar aparece en el caso del problema de planificación de la expansión de sistemas de distribución secundario y/o de SE MT/BT, a fin de seleccionar muestras representativas; en los problemas de estimación de pérdidas en el sistema secundario mediante estudios eléctricos; en la definición de zonas relativamente homogéneas para la aplicación de criterios de calidad de servicio, etc.

Como se comprende, el procedimiento y resultado no es el mismo en todos los casos, siendo importante definir previamente el objetivo de la zonificación (el para qué se la utilizará). En algunos casos es sólo para permitir seleccionar muestras representativas. En otros, como en calidad de servicio, es para particionar el área de servicio u operación completa en zonas más o menos homogéneas.

3.1 MARCO LEGAL Y REGULATORIO VIGENTE EN HONDURAS

El tema de la zonificación aparece mencionado, aunque no bien definido, en varios documentos. A saber:

- **Ley General de la Industria Eléctrica (Decreto 404-2013):** Artículo 21, punto D (dos párrafos finales).
- **Reglamento de Tarifas 2019. Resolución CREE 148 (24/06/19):** Específicamente en los artículos 19, 22, 23 y 24. (El Artículo 23 define la cantidad de zonas posibles y el Artículo 24 es el que mejor especifica los criterios para fijar las ZDT).
- **Norma Técnica Calidad de Distribución:** Resolución CREE_050_2017 NT-CD (14/11/17) y sus adecuaciones actuales, en proceso de revisión y aprobación.
- **Respuesta de CREE respecto al objetivo de la zonificación:**

Ante la consulta de aclaración sobre los objetivos de la zonificación, la CREE responde:

“El objetivo de la zonificación es establecer el nivel de calidad del producto técnico (CPT) y servicio técnico (CST) entregado a los Usuarios en cada punto de suministro, tomando en consideración su densidad de carga (alta, media y baja) y nivel de tensión.

Se le deberá asignar a cada Usuario una zona de distribución típica (ZDT) a fin de evaluar los indicadores e indemnizaciones individuales de CPT y CST, asimismo, se le deberá asignar a cada alimentador o circuito una ZDT con base en la zona que posea el mayor porcentaje de Usuarios. Este último punto será aclarado en la Norma Técnica de Calidad de Distribución.”

3.2 DEFINICIONES

De esta manera parece quedar razonablemente bien definido el contexto del estudio de zonificación. El mismo puede sintetizarse en los siguientes puntos:

- 1) El objetivo de la zonificación es el definir zonas para su aplicación en el control de la calidad del producto y servicio técnico, compatible con lo definido en la NT-CD,
- 2) El RT, en su artículo 23 establece que la cantidad de zonas debe ser entre un mínimo de 3 y un máximo de 5. Compatibilizando con la NT-CD y la respuesta de CREE, la cantidad de zonas será 3,
- 3) El RT, en su artículo 24, establece que los indicadores a utilizar para realizar la zonificación, basada en un análisis estadístico de conglomerados, serán tres:

- a.
$$I_1 = \frac{\text{Potencia máxima demandada en la localidad (MW)}}{\text{longitud de la red de MT (km)}}$$
- b.
$$I_2 = \frac{\text{Número total de clientes de MT y BT (clientes)}}{\text{longitud de la red de MT y BT (km)}}$$
- c.
$$I_3 = \frac{\text{Número total de clientes en BT (clientes)}}{\text{número de subestaciones (subestaciones)}}$$

4. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS A CONSIDERAR.

Si bien a priori podría darse a entender que la unidad de análisis podrían ser los alimentadores, el indicador I_1 , en su numerador, menciona la localidad, esto es una división geográfica. También la respuesta de CREE establece, es su segunda parte, que debe establecerse la zona para cada alimentador en base a la zona de pertenencia mayoritaria de sus clientes. En resumen, la unidad de análisis debe ser un área.

Definido lo anterior, sólo queda seleccionar qué áreas geográficas utilizar como unidad de análisis:

- a. Los límites departamentales parecen ser demasiado amplios como para ser utilizados con ese fin,
- b. Una partición geográfica arbitraria (cuadrículado) se bien suele ajustarse bien a este tipo de estudios, tiene el inconveniente de la estabilidad inter periodos, pudiendo producirse transferencia de clientes entre áreas. Por otro lado, dificulta la asignación de clientes al área,
- c. Los límites de los municipios parecen razonables y la asignación de clientes a municipio está ya definida
- d. Los límites de las aldeas como unidad de análisis parecen ser demasiado pequeña, conduciendo a resultados muy atomizados.

En resumen, se propone adoptar los municipios como mínima unidad de análisis.

5. INDICADORES Y METODOLOGÍA DE CÁLCULO A APLICAR.

La normativa, básicamente el artículo 24 del RT establece tanto la metodología de cálculo a aplicar como los indicadores a utilizar.

En cuanto a la metodología de cálculo establece que debe basarse en un análisis de conglomerados (clusters).

El **Análisis de Conglomerados**, es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos. Es un método estadístico multivariante de clasificación automática de datos.

La técnica de análisis de conglomerados consiste en clasificar a los individuos en estudio formando grupos o conglomerados (cluster) de elementos, tales que los individuos dentro de cada conglomerado presenten cierto grado de homogeneidad en base a los valores adoptados sobre un conjunto de variables.

El criterio básico para cualquier agrupación es la distancia. Los objetos que estén cerca uno del otro pertenecerán al mismo conglomerado, y los objetos que estén lejos uno del otro pertenecerán a distintos conglomerados. Para un conjunto de datos dado, los conglomerados que se construyen dependen de la especificación realizada de los siguientes parámetros:

- **El método:** Define las reglas para la formación del conglomerado. Por ejemplo, cuando se calcula la distancia entre dos conglomerados, se puede usar el par de objetos más cercano entre conglomerados o el par de objeto más alejados, o un compromiso entre estos métodos.
- **La medida:** Define la fórmula para el cálculo de la distancia. Por ejemplo, la medida de distancia Euclídea calcula la distancia como una línea recta entre dos conglomerados, las medidas de intervalo asumen que las variables están medidas en escala; etc.
- **La estandarización** permite igualar el efecto de las variables medidas sobre diferentes escalas.

➤ El Método

Existen varias técnicas y métodos para realizar el análisis. La principal partición es entre análisis jerárquico y no jerárquico.

- El análisis de conglomerados **jerárquico** es una herramienta exploratoria diseñada para revelar las agrupaciones naturales (o los conglomerados) dentro de un conjunto de datos que no sería de otra manera evidente. Resulta adecuado para determinar el número óptimo de conglomerados o grupos, existente en los datos y el contenido de los mismos.
- Por su parte los métodos **no jerárquicos** categorizan los elementos según un número de conglomerados dado. Necesitan que el número de particiones esté fijado a priori.

Estos métodos están diseñados para clasificar individuos (no son válidos para variables) en una clasificación de K conglomerados, donde K se especifica a priori o bien se determina como una parte del proceso. La idea central de la mayoría de estos procedimientos es elegir alguna partición inicial de individuos y después intercambiar los

miembros de estos conglomerados para obtener una partición mejor. Los diversos algoritmos existentes se diferencian sobre todo en lo que se entiende por una partición mejor y en los métodos que deben usarse para conseguir mejoras. La idea general de estos métodos es muy similar a la utilizada en los algoritmos descendentes en más de un paso, empleados en la optimización sin restricciones en programación no lineal. Tales algoritmos empiezan con un punto inicial y generan una secuencia de movimientos de un punto a otro hasta que se encuentra un óptimo local de la función objetivo. En este caso los métodos estudiados comienzan con una partición inicial de los individuos en grupos o bien con un conjunto de puntos iniciales sobre los cuales pueden formarse los conglomerados.

Existen varios métodos que resuelven el problema básico de ordenar los individuos en un número fijo de conglomerados de tal forma que cada individuo pertenezca a un solo conglomerado.

Uno de los métodos más usuales, estables y que requieren menos recursos es el conocido como de las K-Medias para denotar el proceso de asignar cada individuo al conglomerado (de los K prefijados) con el centroide más próximo. La clave de este procedimiento radica en que el centroide se calcula a partir de los miembros del conglomerado tras cada asignación y no al final de cada ciclo, como ocurre en otros métodos.

Estudios preliminares muestran que la ordenación de los datos tiene solamente un efecto marginal cuando los conglomerados están bien separados.

Debido a estas características, y dado que en nuestro caso el número de conglomerados (3) está definido, se aplicará un método no jerárquico de K-Medias.

➤ **Medidas de distancias:**

A partir de la matriz de datos se construye la matriz S de distancias, donde cada coeficiente de la matriz S representa el valor de un coeficiente de disimilitud que mide el grado de distancia entre los individuos. Esta matriz será simétrica, dado que $s_{ij} = s_{ji}$. Estas matrices pueden variar considerablemente para los mismos datos según la medida de distancia usada y según se haya o no transformado, o estandarizado, las variables originales. Una de las medidas de distancia más usadas es la euclídea (la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de las diferencias).

El procedimiento Análisis de conglomerados de K medias siempre utiliza, para medir la distancia entre los casos, la distancia euclídea: la longitud de la recta que une ambos casos. Esta distancia es conceptualmente fácil de entender.

Para eliminar del cálculo de las distancias el efecto debido a las diferencias en la métrica de las variables, se acostumbra a transformar las variables antes del análisis de manera que todas ellas tengan variabilidades similares.

➤ **Transformación de los datos**

No sólo es importante elegir las variables sino también el tipo de escala usado. Las variables cuantitativas requieren, en muchos casos, una transformación previa al tratamiento. Entre las transformaciones disponibles, una muy utilizada que permite igualar tanto la métrica como la variabilidad de las variables es la tipificación, es decir, la transformación en puntuaciones z con

media 0 y varianza 1. Con ello se evita la influencia de la unidad de medida. No hay una postura clara sobre las ventajas y desventajas de la estandarización. Ésta se reserva, fundamentalmente, cuando se observa que, por ejemplo, unas determinadas variables pueden tener un peso mayor que otras, simplemente porque la unidad de medida en que aparecen da lugar a puntuaciones con valores relativamente altos en comparación con los de las otras, de tal modo, que pueden, incluso, llegar a anular la influencia de otras hasta el extremo de que dé igual incluirlas o no. Por tanto, cuando proceda, se pueden transformar los valores de los datos, antes de calcular la matriz de distancias.

En cuanto a los Indicadores, como se mencionó en 4.2, estos son los definidos en el RT, artículo 24, llevados a la unidad de análisis seleccionada, es decir municipios.

6. PREPARACION DE DATOS

En este caso particular el tema de la preparación de datos, llevados a nivel de municipios, es tal vez la tarea más laboriosa.

En función del planteo visto del problema hay que conocer, a nivel de municipios, el valor de todas las variables involucradas en el cálculo de los indicadores I1, I2 e I3. Esto es:

- a) Potencia máxima demandada en la localidad en MW
- b) Longitud de la red de MT en km
- c) Longitud de la red de BT en km
- d) Número total de clientes en MT
- e) Número total de clientes en BT
- f) Cantidad de subestaciones MT/BT

En el caso de la potencia máxima demandada en cada localidad, este es un dato que no se conoce, pues no hay mediciones que globalicen la demanda de cada municipio. Se supone, en base al índice, que la demanda máxima a nivel municipio lo es a nivel MT de las SE MT/BT. Sin embargo se conoce la demanda máxima en cabeza de alimentador, la cual incluye la demanda máxima a nivel SE MT/BT requerida más las pérdidas en la red de MT. Se supondrá que el incremento de demanda que supone considerar las pérdidas en la red de MT compensa la eventual no simultaneidad entre las SE MT/BT de cada municipio.

En base a lo anterior, el primer paso es trasladar el dato de demanda máxima de cada alimentador a las SE MT/BT a él conectadas, en proporción a la capacidad (kVA) de la subestación. De esta manera se dispone de un dato de demanda máxima por SE MT/BT las cuales si pertenecen a un municipio.

Por otro lado, utilizando un procedimiento gráfico, considerando:

- a) Los límites georreferenciados de los municipios,
- b) Las redes de MT y BT resultante del GIS en la versión final adoptada para el estudio (al 31/12/2020 concluida el 31/3/2021).
- c) Las SE MT/BT georreferenciadas según GIS.
- d) Los clientes MT y BT georreferenciados según GIS.

Se ha asignado cada tipo de elemento de todo el sistema, al municipio correspondiente.

En el Cuadro Nro. 2 se muestra los datos globales a nivel alimentadores. Todos los datos allí mencionados lo son a nivel alimentador y no municipio. Es de hacer notar que la cantidad de clientes en BT contempla clientes en BT, clientes de AP y clientes de distribución concentrada.

Luego esos datos, mediante el procedimiento antes mencionado, se transforman a nivel municipios, resultando los valores indicados en el Cuadro Nro. 3.

Una vez convertidos los datos desde el nivel de alimentadores al nivel de municipio, se efectúa un control de consistencia de totales. Los resultados de una primera conversión arrojaron diferencias en todos los elementos. Una investigación de las causas mostraron que los límites de los municipios costeros (que tienen límites con el mar) tienen errores de trazado lo cual hace que no capten el total de clientes, redes, subestaciones, etc., elementos que si están en la base de alimentadores. Esto se puede apreciar en las Figuras Nro 2, 3, 4 y 5.

En base a ello se procedió a corregir los límites de los municipios, de tal manera que capten el total de elementos. No obstante ello, persisten diferencias menores cuya búsqueda exhaustiva no se justifica dada su influencia despreciable en los resultados.

Cuadro Nro. 2
Datos necesarios para zonificación a nivel alimentadores

Subestacion	Alimentador	Nivel Tension	Mts Red MT	Mts Red BT	Cantidad Transformadores MTBT	Cantidad de Clientes de BT (1)	Cantidad de Clientes de MT	Potencia maxima (MW)
AMARATECA	AMT333	34,5	110579,16	86491,32	292	3916	69	2,190
AMARATECA	AMT335	34,5	124639,75	100466,19	542	5956	192	9,61
BERMEJO	BER205	13,8	68222,92	86228,26	518	12568	91	17,71
BERMEJO	BER207	13,8	24525,34	52801,10	372	9214	51	9,28
BERMEJO	BER208	13,8	12510,00	12878,43	326	2474	106	7,07
BERMEJO	BER247	13,8	3537,53	4182,31	51	556	5	10,79
BERMEJO	BER248	13,8	22604,30	29810,91	274	3111	72	10,99
BERMEJO	BER281	13,8	27611,90	35104,69	322	3621	101	8,03
BERMEJO	BER282	13,8	20891,08	23275,54	331	3257	65	10,88
BERMEJO	BER283	13,8	31926,97	37727,39	503	4220	578	12,3
BERMEJO	BER288	13,8	13220,02	13538,14	298	2524	57	11,88
BERMEJO	BER290	13,8	56885,98	66040,94	616	6419	266	13,48
BONITO ORIENTAL	BOR349	34,5	264173,94	170723,57	453	8136	158	3,91
BONITO ORIENTAL	BOR350	34,5	306906,11	228067,34	769	14913	199	6,91
BONITO ORIENTAL	BOR351	34,5	148908,61	178326,65	663	16195	333	12,4
BELLA VISTA	BVI211	13,8	26238,85	37208,39	409	4037	51	9,57
BELLA VISTA	BVI212	13,8	13268,03	17022,00	380	2618	53	9,33
BELLA VISTA	BVI213	13,8	10703,88	11493,82	236	1155	36	3,19
BELLA VISTA	BVI214	13,8	39269,13	51695,37	590	4412	143	10,72
EL CARACOL	CAR389	34,5	294126,69	258949,30	645	14840	254	15,66
EL CARACOL	CAR390	34,5	79153,17	75290,36	209	8265	41	5,49
CATACAMAS	CAT375	34,5	430923,47	395875,50	1016	26057	441	12,72
CATACAMAS	CAT376	34,5	181277,41	117210,27	334	6285	77	3,13
COYOLES CENTRAL	CCE340	34,5	91953,30	47133,73	212	2991	80	5,4
COYOLES CENTRAL	CCE341	34,5	140019,09	68340,35	194	4065	70	2,51
COYOLES CENTRAL	CCE342	34,5	378563,41	349972,47	900	24090	283	14,51
LA CAÑADA	CDA271	13,8	45447,66	66191,18	440	9109	175	8,03
LA CAÑADA	CDA272	13,8	36147,45	59965,30	448	6821	91	7,27
LA CAÑADA	CDA273	13,8	34776,36	71680,58	543	16434	88	13,75

Cuadro Nro. 2 Continuacion
Datos necesarios para zonificacion a nivel alimentadores

Subestacion	Alimentador	NivelTension	Mts Red MT	Mts Red BT	Cantidad Transformadores MTBT	Cantidad de Clientes de BT (1)	Cantidad de Clientes de MT	Potencia maxima (MW)
CERRO DE HULA	CDH344	34,5	321533,86	288984,91	686	10037	219	5,38
CERRO DE HULA	CDH345	34,5	129602,55	148840,61	611	11795	127	7,17
CHICHICASTE	CHI362	34,5	252298,93	122771,62	340	6212	68	2,27
CHICHICASTE	CHI363	34,5	557384,81	332863,74	904	17035	266	5,29
CHOLOMA	CHM215	13,8	64992,84	85096,27	503	12071	113	11,9
CHOLOMA	CHM216	13,8	133398,69	130921,56	577	10439	164	11,21
CHOLOMA	CHM251	13,8	33948,48	43560,93	272	6603	44	6,5
CHOLOMA	CHM252	13,8	30299,98	70755,00	208	11781	25	9,5
CHOLOMA	CHM276	13,8	2920,66	3057,70	21	355	5	0,31
CIRCUNVALACION	CIR241	13,8	26433,23	65999,09	359	14234	53	15,04
CIRCUNVALACION	CIR242	13,8	23707,74	44854,71	456	8678	87	5,8
CIRCUNVALACION	CIR243	13,8	22711,98	25720,01	480	4668	60	2,35
CIRCUNVALACION	CIR244	13,8	23175,42	50966,60	349	11316	45	10,13
CIRCUNVALACION	CIR245	13,8	29694,08	45664,77	333	5686	34	7,76
CIRCUNVALACION	CIR246	13,8	49162,40	63340,49	418	9984	120	12,8
EL CAJON	CJN370	34,5	166900,99	135534,43	343	9388	149	5,47
CAÑAVERAL	CRL301	34,5	370626,91	343329,43	912	19343	374	7,63
CAÑAVERAL	CRL302	34,5	87506,22	104529,15	223	8453	47	2,19
CAÑAVERAL	CRL303	34,5	56361,95	71257,03	184	5523	59	29,64
CAÑAVERAL	CRL304	34,5	659821,98	503825,05	1071	25863	221	8,04
CEIBA TERMICA	CTE308	34,5	17541,57	33079,69	267	5179	52	3,68
CEIBA TERMICA	CTE311	34,5	17155,73	37859,06	336	5657	37	8,8
CEIBA TERMICA	CTE312	34,5	437260,95	373603,89	1188	21319	436	19,6
CEIBA TERMICA	CTE313	34,5	76486,40	151614,88	586	14370	96	9,93
COMAYAGUA	CYG316	34,5	937195,94	739535,26	1999	47177	488	18,73
COMAYAGUA	CYG317	34,5	1641926,49	1526409,61	3026	49233	1377	19,29
COMAYAGUA	CYG325	34,5	311536,47	267694,80	1137	22097	482	6,1
COMAYAGUA	CYG326	34,5	470545,36	401330,90	1226	24332	762	13,99
DANLI	DAN387	34,5	329828,55	258381,04	734	20171	189	7,35
DANLI	DAN388	34,5	29939,74	52163,83	297	10085	32	4,91

Cuadro Nro. 2 Continuacion
 Datos necesarios para zonificacion a nivel alimentadores

Subestacion	Alimentador	NivelTension	Mts Red MT	Mts Red BT	Cantidad Transformadores MTBT	Cantidad de Clientes de BT (1)	Cantidad de Clientes de MT	Potencia maxima (MW)
DANLI	DAN389	34,5	355513,85	281467,77	969	20934	168	7,95
ERANDIQUE	ERA371	34,5	324767,51	194462,58	447	5280	733	1,35
ERANDIQUE	ERA372	34,5	1037160,05	645976,93	1629	33112	851	10,81
GUAIMACA	GMC377	34,5	400947,61	267242,87	678	14825	142	5,65
GUAIMACA	GMC378	34,5	716863,47	460660,65	1102	25740	282	9,88
GUAYMAS	GUA355	34,5	64575,91	77359,65	149	3982	40	1,83
GUAYMAS	GUA356	34,5	144356,35	154136,49	374	11027	103	8,44
ISLETAS	ISL344	34,5	116205,74	131493,54	359	9945	94	6,23
ISLETAS	ISL345	34,5	88336,68	145473,90	302	12965	52	7,32
ISLETAS	ISL346	34,5	5981,06	10518,79	39	899	12	2,17
ISLETAS	ISL347	34,5	267443,07	274352,20	666	16210	314	9,17
JUTICALPA	JUT379	34,5	117403,03	118113,26	618	16673	121	9,76
JUTICALPA	JUT380	34,5	1232474,83	750892,34	1662	34908	322	12,67
JUTICALPA	JUT381	34,5	186178,26	113214,61	403	7012	144	3,68
JUTICALPA	JUT382	34,5	107645,39	72336,56	207	2903	62	1,67
LA ENTRADA	LEC357	34,5	1066936,87	560069,48	1750	37581	2207	12,34
LA ENTRADA	LEC358	34,5	442529,41	367166,33	1129	31563	877	20,18
LA ENTRADA	LEC361	34,5	55872,74	64235,19	238	8665	484	4,52
LA ENTRADA	LEC362	34,5	567171,85	299681,06	984	24790	1750	12,21
LAS FLORES	LFL334	34,5	754101,82	557151,04	1236	33373	1671	8,66
LA LEONA	LLN231	13,8	24454,79	51490,49	356	10206	46	7
LA LEONA	LLN232	13,8	72219,73	88094,87	537	11832	135	9,2
LA LEONA	LLN233	13,8	6680,53	9768,63	261	2529	40	4,77
LA LEONA	LLN234	13,8	5078,25	5997,75	236	1482	36	1,73
LAINEZ	LNZ261	13,8	6167,22	9321,51	170	1223	28	3,59
LAINEZ	LNZ262	13,8	10926,28	13530,59	312	2999	53	3,84
LAINEZ	LNZ263	13,8	8751,95	11624,92	295	3329	50	3,07
LAINEZ	LNZ264	13,8	6688,39	8345,99	200	1447	33	3,07
LAINEZ	LNZ266	13,8	14066,92	14751,24	341	2254	239	4,76
LAINEZ	LNZ267	13,8	22701,40	32413,88	305	4594	110	5,22

Cuadro Nro. 2 Continuacion
Datos necesarios para zonificacion a nivel alimentadores

Subestacion	Alimentador	NivelTension	Mts Red MT	Mts Red BT	Cantidad Transformadores MTBT	Cantidad de Clientes de BT (1)	Cantidad de Clientes de MT	Potencia maxima (MW)
LA PUERTA	LPT203	13,8	32315,96	52715,31	429	7009	96	11,07
LA PUERTA	LPT204	13,8	23005,24	46075,81	381	8503	59	13,63
LA PUERTA	LPT230	13,8	19097,61	24300,28	462	3647	96	6,65
LA PUERTA	LPT232	13,8	14372,73	21157,82	391	3234	120	8,57
LA PUERTA	LPT233	13,8	64232,54	41313,33	311	2768	58	5,34
LA PUERTA	LPT234	13,8	9159,90	12869,70	172	1295	30	3,04
LA PUERTA	LPT249	13,8	31898,24	63353,52	418	8063	63	10,19
LA PUERTA	LPT250	13,8	47856,45	59940,15	454	6855	106	11,4
LA VICTORIA	LVI227	13,8	59695,84	68993,21	464	8378	110	10,17
LA VICTORIA	LVI228	13,8	3474,53	414,41	41	3	17	3,72
LA VICTORIA	LVI235	13,8	34539,26	82478,38	361	14407	91	17,52
LA VICTORIA	LVI236	13,8	26099,01	31191,29	264	3542	93	6,83
MASCA	MAS352	34,5	157279,96	198410,23	423	16040	70	9,88
MASCA	MAS353	34,5	288381,51	327320,41	944	22419	255	13,96
MASCA	MAS354	34,5	2975,69	1605,39	17	0	1	1,97
EL MOCHITO	MCH332	34,5	313640,02	227609,38	405	12100	60	32,14
MIRAFLORES	MFL235	13,8	9952,92	23968,19	162	5726	22	5,94
MIRAFLORES	MFL236	13,8	11892,85	12171,13	217	1496	58	13,89
MIRAFLORES	MFL237	13,8	15775,85	47562,82	197	10103	9	6,47
MIRAFLORES	MFL238	13,8	21601,56	34975,46	371	5070	81	7,48
MIRAFLORES	MFL239	13,8	9655,72	11467,86	176	587	47	4,36
MIRAFLORES	MFL240	13,8	8640,99	12871,63	104	1556	17	4,5
MIRAFLORES	MFL241	13,8	15841,26	25136,14	268	3737	55	5
MORAZAN	MOR395	34,5	19749,86	53532,17	110	5549	62	6,81
MORAZAN	MOR396	34,5	400776,91	323315,58	623	15916	199	6,69
NACO	NCO364	34,5	510746,23	362893,16	1084	29379	396	22,76
NACO	NCO365	34,5	144855,85	203831,82	503	23108	73	18,43
EL NISPERO	NIS331	34,5	206309,33	169948,15	341	11114	122	2,51
EL NISPERO	NIS332	34,5	495871,46	481106,08	1155	32289	196	10,68
PAVANA	PAV366	34,5	288679,03	237523,96	720	14085	233	6,64

Cuadro Nro. 2 Continuacion
Datos necesarios para zonificacion a nivel alimentadores

Subestacion	Alimentador	NivelTension	Mts Red MT	Mts Red BT	Cantidad Transformadores MTBT	Cantidad de Clientes de BT (1)	Cantidad de Clientes de MT	Potencia maxima (MW)
PAVANA	PAV367	34,5	281573,73	235238,00	929	18891	278	21,58
PAVANA	PAV368	34,5	1245782,18	1088236,49	2402	38961	572	17,58
PAVANA	PAV369	34,5	473194,55	364003,37	723	11129	159	14,32
EL PROGRESO	PGR317	34,5	61691,11	118302,46	534	14251	174	9,15
EL PROGRESO	PGR318	34,5	167340,26	232543,28	785	20632	185	15,04
EL PROGRESO	PGR319	34,5	230904,29	353007,63	1005	31299	198	21,39
PUEBLO NUEVO	PNU260	13,8	17949,71	18768,34	500	3450	103	7,16
LOS PRADOS	PRD360	34,5	430306,19	377055,02	778	17528	144	9,67
EL PORVENIR	PVR342	34,5	585936,26	454107,42	1165	23235	283	13,77
EL RETORNO	RET286	13,8	1549,59	381,52	61	10	6	10,93
EL RETORNO	RET287	13,8	20935,47	46124,20	229	6036	50	6,99
RIO NANCE	RNA385	34,5	53218,13	63381,75	206	5921	44	8,46
RIO NANCE	RNA386	34,5	8134,76	11448,38	94	1941	31	3,18
EL RETORNO II	RTD289	13,8	24942,64	37747,05	354	5541	127	7,11
EL RETORNO II	RTD295	13,8	91915,29	96031,99	629	11551	503	15,26
SANTA FE	SFE227	13,8	43888,79	102603,47	440	19922	19	11,8
SANTA FE	SFE228	13,8	56986,50	131565,42	492	21236	105	13,8
SANTA FE	SFE229	13,8	19432,68	32698,93	324	7263	51	5,62
SANTA FE	SFE230	13,8	27721,31	65344,65	501	17155	60	12,07
SANTA FE	SFE291	13,8	37956,90	76006,69	435	12058	54	8,61
SANTA FE	SFE306	34,5	127028,48	107549,03	454	6115	97	12,67
SANTA FE	SFE307	34,5	120470,16	128964,98	547	9782	96	6,77
SIGUATEPEQUE	SGT373	34,5	692304,32	630375,41	1285	29012	287	10,2
SIGUATEPEQUE	SGT374	34,5	197232,59	261094,42	774	20273	182	9,97
SAN ISIDRO	SIS327	34,5	64273,74	76556,53	329	8291	74	10,13
SAN ISIDRO	SIS328	34,5	19783,75	37405,63	379	6520	49	5,14
SAN ISIDRO	SIS329	34,5	46585,07	80523,71	473	11286	88	8,02
SAN ISIDRO	SIS330	34,5	371200,77	301727,84	1157	15953	475	10,59
SANTA LUCIA	SLU318	34,5	952819,60	822879,76	2037	44357	417	23,14
SANTA LUCIA	SLU320	34,5	76648,95	126580,27	529	15706	375	14,38

Cuadro Nro. 2 Continuacion
Datos necesarios para zonificacion a nivel alimentadores

Subestacion	Alimentador	NivelTension	Mts Red MT	Mts Red BT	Cantidad Transformadores MTBT	Cantidad de Clientes de BT (1)	Cantidad de Clientes de MT	Potencia maxima (MW)
SANTA LUCIA	SLU358	34,5	87715,55	69684,46	267	4914	119	14,42
SANTA LUCIA	SLU359	34,5	132524,24	115970,68	475	9790	89	13,53
SANTA MARTA	SMT284	13,8	38202,82	73895,94	388	9793	72	11,42
SANTA MARTA	SMT285	13,8	60530,08	95792,40	509	9572	73	9,48
SANTA MARTA	SMT291	13,8	24227,05	48956,86	265	6582	30	34,93
SANTA ROSA	SRS338	34,5	440885,74	368635,59	846	24537	234	12,87
SANTA ROSA	SRS339	34,5	892860,09	624733,34	1545	35283	270	12,5
SUYAPA	SUY251	13,8	63892,31	115729,44	600	17970	193	12,99
SUYAPA	SUY253	13,8	34979,83	61981,75	522	10038	118	7,23
SUYAPA	SUY254	13,8	17865,56	22572,62	332	2927	76	7,49
SUYAPA	SUY255	13,8	20635,79	35924,27	443	6822	82	8,46
SUYAPA	SUY256	13,8	61791,59	93912,17	615	10925	290	9,1
SUYAPA	SUY257	13,8	22892,30	45884,77	198	10367	241	6,92
SUYAPA	SUY258	13,8	169327,84	177082,74	729	9688	226	10,08
TELA	TEL309	34,5	539838,66	410883,51	1144	20320	586	15,27
TELA	TEL310	34,5	58191,19	126479,41	462	12670	245	7,02
TONCONTIN	TON295	13,8	33397,55	56540,09	384	6460	60	7,09
TONCONTIN	TON296	13,8	44044,04	73427,74	672	11958	164	10,74
TONCONTIN	TON297	13,8	70808,78	99047,22	667	13947	172	12,28
TONCONTIN	TON298	13,8	159565,82	142070,51	521	4498	101	4,39
TERMICA SULTZER	TSZ223	13,8	15029,59	32234,65	199	4033	22	3,58
TERMICA SULTZER	TSZ224	13,8	63791,57	89385,37	391	10385	78	8,75
TERMICA SULTZER	TSZ225	13,8	5936,94	10272,40	64	1862	11	10,68
TERMICA SULTZER	TSZ226	13,8	7929,27	11621,12	240	1949	36	4,67
VILLANUEVA	VNU323	34,5	158385,32	161134,37	640	18541	168	14,75
VILLANUEVA	VNU324	34,5	141752,57	165012,73	732	16974	210	17,95
VILLANUEVA	VNU391	34,5	118233,89	138499,43	568	14360	126	15,64
VILLANUEVA	VNU392	34,5	22037,54	28075,73	151	3120	32	12,85
VILLANUEVA	VNU393	34,5	49671,12	66340,58	268	8193	58	16,39
VILLANUEVA	VNU394	34,5	9236,17	13976,04	91	1895	20	3,09
YORO	YOR397	34,5	26038,11	66655,56	152	6014	40	2,47
YORO	YOR398	34,5	132955,60	91197,92	155	3692	24	1,3
YORO	YOR399	34,5	483404,06	336402,35	659	16773	139	5,71
ZAMORANO	ZAM383	34,5	347540,16	236920,29	622	8722	228	3,59
ZAMORANO	ZAM384	34,5	332249,49	256750,94	614	6480	235	2,66
ZAMORANO	ZAM385	34,5	248185,04	179009,67	480	7530	126	3,56

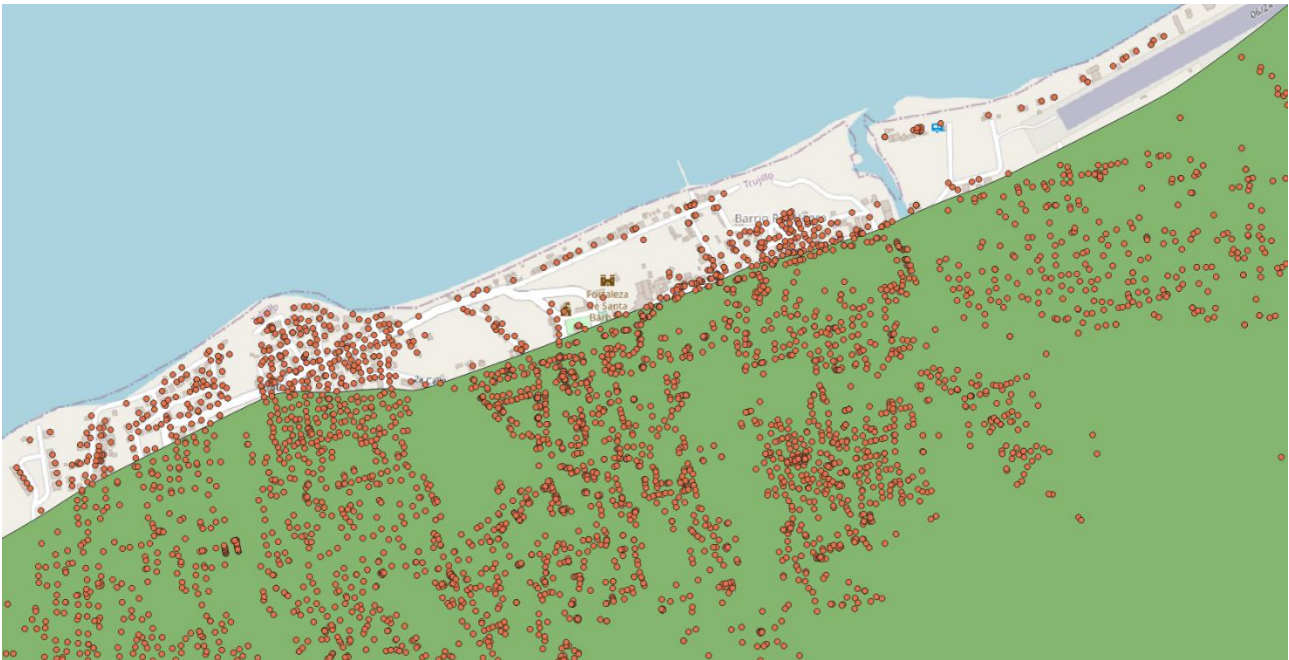


Figura Nro. 2
Muestra 1 de errores en trazado de limites municipio

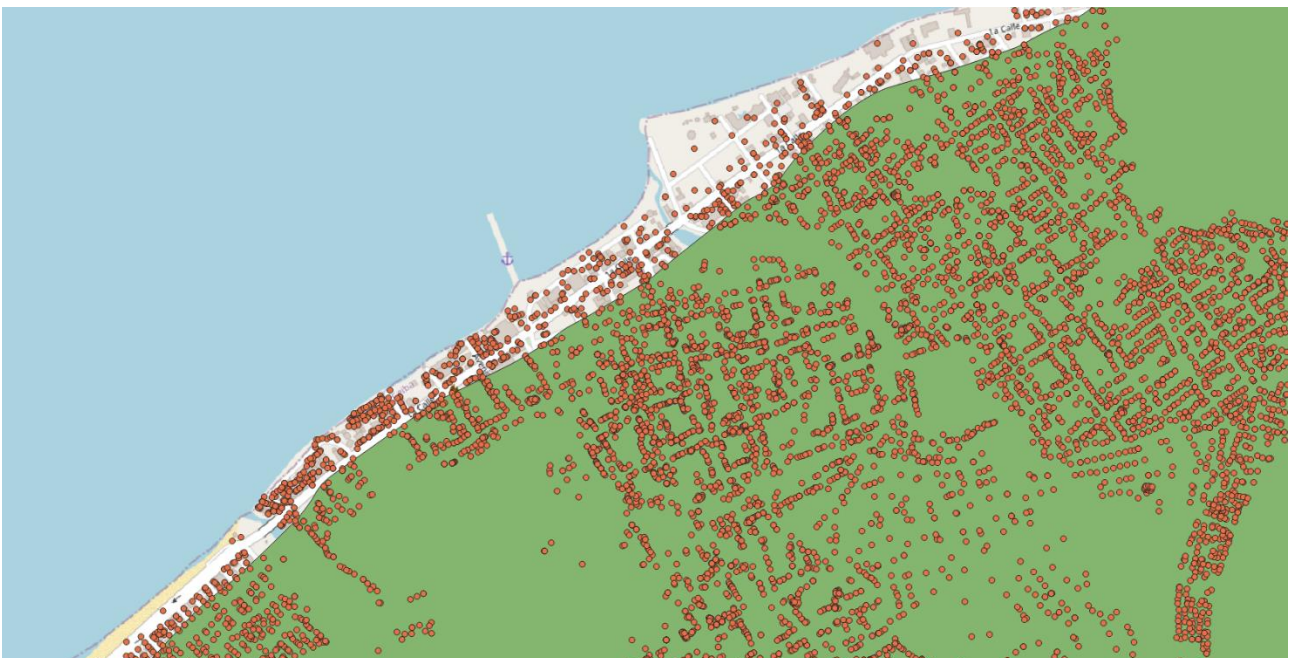


Figura Nro. 3
Muestra 2 de errores en trazado de limites municipio



Figura Nro. 4
Muestra 3 de errores en trazado de limites municipio

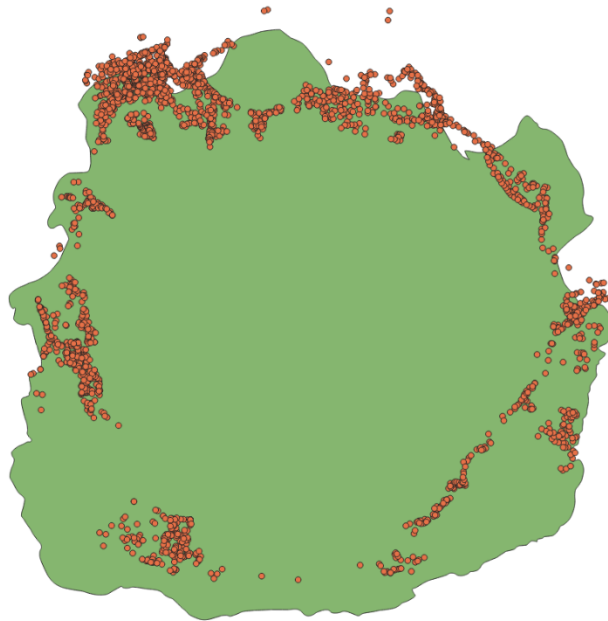


Figura Nro. 5
Muestra 4 de errores en trazado de limites municipio

Cuadro Nro. 3
Datos necesarios para zonificación a nivel Municipios

Codigo Municipio	VARIABLES DE INTERES A NIVEL MUNICIPIO PARA ZONIFICACION					
	Cantidad de Clientes MT	Cantidad de Clientes BT	Demanda Maxima (kW)	Cantidad de Trafos	Long. Tramos MT (m)	Long. Tramos BT (m)
1207	4	679	269,27532	52	33129,88	30425,99
1208	501	7045	3081,98722	371	148188,75	159802,62
1209	8	221	122,13034	24	17236,31	10178,87
1210	6	1030	444,40135	68	64209,26	41486,04
1211	10	846	420,09893	82	58629,34	40673,92
1212	17	1886	788,70590	143	66955,99	64435,04
1213	12	612	277,36830	54	33084,23	25923,23
1214	6	1623	737,88051	88	48137,42	40798,78
1215	13	1151	468,68014	94	72735,64	53872,33
1216	8	1190	454,34003	96	45398,41	58352,84
1217	13	2166	834,88087	129	70542,75	76165,98
1218	13	2972	1058,32334	177	77572,27	91672,51
1219	60	1399	582,12317	116	63754,16	74955,30
1301	251	15476	3529,93974	430	203020,45	219156,46
1302	38	1178	442,36577	77	59167,39	24246,75
1303	34	2062	465,45275	88	58454,06	37663,62
1304	2	1983	462,64882	76	69588,15	47149,34
1305	47	2193	341,52420	93	90045,62	43347,17
1306	191	1653	640,27793	126	94729,40	45466,49
1307	26	2712	942,82222	155	100098,84	76929,63
1308	65	1172	410,72012	74	59375,89	25793,30
1309	22	5080	1024,19476	164	114459,04	91112,67
1310	16	2781	758,63959	99	51767,47	51015,63
1311	87	3507	744,72122	99	50550,93	44277,91
1312	96	1873	438,39481	75	51791,79	28029,15
1313	1059	7740	1843,05413	258	163380,01	122229,13
1314	11	1424	312,63845	46	27768,10	16075,35
1315	149	795	581,00291	120	85699,76	36710,24
1316	120	969	553,77662	118	80671,87	48906,11
1317	184	796	303,47174	99	71067,82	41217,60
1318	0	873	235,53031	37	27785,09	19103,66
1319	66	1284	453,13875	75	52115,91	30354,33
1320	9	3594	683,02582	102	68318,72	57648,97
1321	11	1131	297,93589	48	34672,93	22496,46
1322	170	275	191,98606	61	45910,76	13585,52
1323	8	2814	699,98812	104	67849,66	59748,21
1324	19	1285	422,69279	62	39236,40	32908,04
1325	113	1533	497,69797	73	43788,68	19595,03
1326	7	1292	426,89868	73	50536,13	30316,96
1327	6	758	255,85882	48	33680,09	17584,04
1328	2	1026	406,00694	71	51660,08	36918,11
1401	41	7625	2516,96214	229	80115,27	93656,79
1402	4	3130	1054,21568	120	72524,86	63798,54
1403	9	1616	650,51920	101	74263,94	41317,86
1404	7	977	382,56001	56	33774,01	18994,41
1405	18	1828	550,96544	98	63788,59	27024,51
1406	6	1614	372,34002	58	25144,84	19347,23
1407	25	3190	943,32592	111	62422,82	49702,76

Cuadro Nro. 3 Continuación
Datos necesarios para zonificación a nivel Municipios

Codigo Municipio	VARIABLES DE INTERES A NIVEL MUNICIPIO PARA ZONIFICACION					
	Cantidad de Clientes MT	Cantidad de Clientes BT	Demanda Maxima (kW)	Cantidad de Trafos	Long. Tramos MT (m)	Long. Tramos BT (m)
1408	7	1792	512,82867	79	53927,13	42279,09
1409	3	2251	646,22920	101	56185,81	38565,24
1410	92	1795	563,71824	94	45155,44	21076,52
1411	21	3288	936,03005	116	59039,85	54030,97
1412	21	1153	254,58403	31	33714,21	18014,26
1413	27	7958	2703,47842	292	127043,91	95602,35
1414	15	1640	648,99929	82	49419,26	30596,10
1415	21	3747	1434,22999	150	84265,42	61478,44
1416	33	3700	1453,33285	180	94933,74	59951,05
1501	485	32435	19484,93455	1655	597820,05	387394,02
1502	48	4366	1739,53699	216	140263,52	80011,01
1503	437	25528	12548,75823	1061	494909,54	414039,93
1504	19	2378	715,84501	101	84485,26	53882,81
1505	17	2845	1024,64310	107	74740,36	58525,48
1506	3	1210	264,30087	40	39472,08	24789,51
1507	15	1541	759,05324	71	89333,22	34892,50
1508	42	4525	1374,82554	229	209460,11	132210,41
1509	7	2138	525,52848	85	73622,35	44731,19
1510	4	1065	288,88700	38	28606,67	19163,27
1511	5	2112	327,14125	42	22364,47	35088,32
1512	2	735	228,15159	38	38684,95	25510,76
1513	9	1642	514,77205	54	26987,82	22163,76
1514	2	820	238,94643	37	45025,18	16463,78
1515	11	3065	853,59963	121	102582,43	61429,43
1516	5	2304	498,17642	68	74301,70	41759,18
1517	118	5743	2168,57705	320	255995,67	143961,40
1518	26	2150	744,16840	90	54767,04	38746,21
1519	41	4820	1385,73563	185	134770,14	92502,29
1520	44	3340	1960,20258	177	60017,92	54422,78
1521	13	1911	544,73640	85	66209,45	44691,45
1522	8	1274	662,28882	96	68930,88	45121,21
1523	41	3519	1437,93441	198	116885,18	62716,06
1601	121	16350	9071,00313	579	184597,71	211488,45
1602	8	3188	1085,80733	114	62691,89	57814,94
1603	20	5200	1611,20544	209	118457,25	90819,04
1604	19	5768	2010,96353	149	78355,83	77724,98
1605	7	1455	3126,04949	39	30898,21	24099,38
1606	23	2167	1064,71209	105	73410,42	50244,92
1607	7	1965	4484,99017	54	40555,99	37893,41
1608	9	1291	516,44687	58	39274,62	30633,48
1609	29	2482	899,07836	92	46337,20	32799,47
1610	10	1703	521,11372	70	43031,31	32593,37
1611	20	2813	856,33721	101	87649,03	52351,64
1612	410	12651	6607,85315	478	252749,49	167581,07
1613	11	3055	913,80127	71	47917,63	42114,37
1614	8	2144	501,09077	82	54843,71	49350,16
1615	45	3931	3018,41770	151	88387,93	58264,25
1616	526	2708	953,53481	104	81585,73	22943,35
1617	273	13697	13057,72986	643	318696,49	182219,61
1618	14	2205	6033,43748	75	70307,40	39809,03

Cuadro Nro. 3 Continuacion
Datos necesarios para zonificacion a nivel Municipios

Codigo Municipio	VARIABLES DE INTERES A NIVEL MUNICIPIO PARA ZONIFICACION					
	Cantidad de Clientes MT	Cantidad de Clientes BT	Demanda Maxima (kW)	Cantidad de Trafos	Long. Tramos MT (m)	Long. Tramos BT (m)
1619	40	5871	1936,10969	287	160862,17	145605,69
1620	53	6268	1698,82827	216	139090,73	110749,75
1621	42	4463	2994,86242	172	107981,92	65355,11
1622	31	4157	1599,72590	204	89535,91	74619,68
1623	26	3296	6723,08332	117	83766,19	65819,07
1624	13	1527	361,23732	39	20991,52	21171,87
1625	5	1085	2964,07801	34	33490,48	19192,54
1626	92	6421	2168,80083	269	144668,73	91984,77
1627	28	7514	5764,93114	199	88248,31	98517,01
1702	28	2617	1125,65914	135	72104,00	81690,26
1703	328	19385	15679,57351	1065	410361,92	342636,17
1704	13	2021	962,62250	158	96492,36	80321,63
1705	5	1287	542,96500	89	44562,68	44890,62
1706	74	4923	2099,17036	310	142377,31	139724,31
1707	33	3342	1208,06033	172	74129,66	76629,04
1708	7	1429	463,50670	83	51240,13	46011,75
1709	197	13203	13376,09839	599	140711,89	151055,84
1801	118	14910	6461,03202	551	317078,19	281121,94
1802	28	1397	1385,31222	84	49514,62	19298,88
1803	198	12339	7679,65569	461	196044,84	203102,10
1804	517	62891	42078,20363	2072	404430,18	633974,51
1805	11	1747	463,64409	71	76783,24	44077,41
1806	112	11836	9400,60785	362	188614,56	182189,24
1807	390	28280	20370,99837	1160	474727,63	413382,98
1808	56	6704	5010,36844	283	101109,42	99968,55
1809	18	3924	1041,38945	126	83472,23	69432,43
1810	26	5396	1759,82987	210	197478,24	115775,56
1811	40	3062	794,80975	100	66058,81	58447,71
0101	519	58388	51278,43969	2903	335880,10	518724,85
0102	100	6604	6576,69060	353	114306,39	108795,00
0103	129	4681	3629,41600	323	187650,43	119658,15
0104	207	7234	4022,32611	486	221225,56	156849,34
0105	179	7594	6890,93034	404	124396,95	119451,61
0106	79	3917	3409,33473	209	79135,47	67072,76
0107	527	26932	18073,25553	1240	414209,70	419566,94
0108	187	6322	4161,22622	333	147611,16	118062,83
0201	159	16458	7745,66890	764	305257,93	257863,48
0202	101	2172	1325,50340	162	75038,18	56275,81
0203	0	86	45,97640	5	3129,78	2984,08
0204	34	2707	1255,57361	147	99115,39	54785,19
0205	86	9486	6012,49434	322	94562,08	119795,48
0206	23	1487	822,08375	96	44229,21	25013,35
0207	20	1575	775,02375	76	29411,00	25099,18
0208	301	12411	9060,88684	549	208936,54	204418,60
0209	360	27176	18519,33451	885	193356,15	286241,99
0210	82	7176	3399,40286	362	187939,59	136857,45
0301	552	41402	14939,26345	1653	444073,80	445793,31
0302	50	3474	1506,54121	163	66970,90	53245,19
0303	43	7057	1942,59549	249	136420,01	132601,67
0304	24	3294	1013,91996	135	95137,86	66885,40

Cuadro Nro. 3 Continuacion
 Datos necesarios para zonificacion a nivel Municipios

Codigo Municipio	VARIABLES DE INTERES A NIVEL MUNICIPIO PARA ZONIFICACION					
	Cantidad de Clientes MT	Cantidad de Clientes BT	Demanda Maxima (kW)	Cantidad de Trafos	Long. Tramos MT (m)	Long. Tramos BT (m)
0305	5	355	160,11212	17	12363,98	8980,01
0306	93	7103	2959,23883	365	183458,11	138982,32
0307	13	1356	756,27306	97	52976,05	40988,93
0308	4	968	249,08050	37	29752,17	23381,86
0309	23	1952	901,87448	87	27324,00	27745,00
0310	16	2087	534,79238	80	65489,86	55623,06
0311	19	3101	1014,43542	159	134392,83	79736,72
0312	23	2036	638,43216	103	73228,21	41286,51
0313	35	4673	1983,23109	224	127859,69	91698,07
0314	6	1807	302,54578	54	37041,39	38610,75
0315	7	1606	423,59568	66	56212,15	33126,86
0316	25	2212	1059,17981	123	72863,74	46724,87
0317	18	926	657,63566	70	34823,25	18868,14
0318	337	31302	14033,83002	1208	363895,30	421315,62
0319	193	6047	2383,74406	422	169791,13	114602,08
0320	16	3356	911,65558	120	58199,65	60940,74
0321	196	7857	2506,08539	342	145364,15	143242,18
0401	349	21314	15907,29508	804	219653,86	188592,53
0402	35	2731	626,81761	117	73684,08	50258,18
0403	278	1493	803,80696	99	59808,37	33721,73
0404	573	8563	3379,22606	409	209771,93	126690,87
0405	39	5025	2733,23766	196	98762,24	92792,53
0406	63	5427	3220,67746	196	105892,98	72369,69
0407	67	1341	654,43162	49	33403,04	17114,08
0408	77	1869	812,29190	52	28861,96	26320,87
0409	157	4532	1550,66084	201	139108,75	67800,00
0410	618	5749	1909,96168	276	194420,38	89491,19
0411	67	2253	1111,67885	144	66968,88	40973,26
0412	46	4797	2902,73557	204	119868,07	75572,48
0413	1000	12746	7675,93772	436	137660,97	96842,13
0414	16	1468	840,45254	58	25493,21	23305,87
0415	197	2284	650,45443	102	65726,18	32484,51
0416	253	1106	335,28164	56	35972,12	10734,89
0417	122	1711	904,68529	53	25260,21	15562,36
0418	74	2423	973,90065	90	51012,36	45235,85
0419	21	2045	891,92082	74	46924,36	36569,66
0420	19	2262	1433,78715	113	58820,66	48315,42
0421	291	6753	1935,81245	278	171103,10	84007,02
0422	118	1833	808,44218	57	37922,30	24924,70
0423	6	931	531,26200	34	21987,06	14850,50
0501	3564	218253	335919,71312	12969	1102245,54	1592660,27
0502	590	66548	77480,20920	2498	397456,80	519551,51
0503	167	14223	8993,75655	657	211092,08	219400,65
0504	41	6853	4983,02889	199	42872,80	54056,70
0505	39	7958	6065,89733	202	70170,12	70538,85
0506	223	42341	45917,61570	1639	302014,14	437105,29
0507	38	5701	3065,74206	153	97485,66	100947,86
0508	111	7134	31489,02151	295	102587,10	96661,77
0509	213	14598	17164,51055	723	153005,72	180204,52
0510	527	27713	21945,86259	1259	456026,95	398763,37

Cuadro Nro. 3 Continuacion
 Datos necesarios para zonificacion a nivel Municipios

Codigo Municipio	VARIABLES DE INTERES A NIVEL MUNICIPIO PARA ZONIFICACION					
	Cantidad de Clientes MT	Cantidad de Clientes BT	Demanda Maxima (kW)	Cantidad de Trafos	Long. Tramos MT (m)	Long. Tramos BT (m)
0511	367	46229	62488,32764	1687	323101,57	393213,90
0512	129	19790	56469,66322	1028	108160,46	172434,31
0601	759	49992	51659,80396	2104	597451,52	575725,97
0602	22	1617	1066,34180	91	64729,62	39474,29
0603	9	4291	1903,72438	203	112752,69	116164,77
0604	2	650	198,14430	29	28373,40	18614,61
0605	48	3879	2349,31927	257	135262,34	113439,97
0606	78	8356	4734,38569	359	187830,87	160607,47
0607	216	11999	9024,42033	587	235676,25	189731,55
0608	6	980	328,32607	43	45443,79	22921,17
0609	44	6249	3028,38002	253	148577,82	132235,90
0610	16	4656	1841,68907	186	110049,99	94393,83
0611	134	6046	7553,85980	358	205264,91	165257,43
0612	8	1642	1895,76297	101	60039,45	49588,19
0613	5	955	1074,18394	62	51200,15	37028,74
0614	6	1040	1471,48484	84	60553,39	51734,24
0615	107	6023	3375,91945	335	171002,52	110475,25
0616	54	3995	1949,66336	181	63464,41	70478,87
0701	33	3762	1819,28924	226	114095,05	88867,21
0702	2	1581	439,30302	80	53591,60	32445,06
0703	433	42894	16637,27707	1807	718492,75	522435,05
0704	67	10695	3761,16957	413	123511,80	108484,93
0705	60	2443	552,13909	145	85841,73	82842,24
0706	39	1518	784,65401	92	37831,90	28138,07
0707	8	1891	739,15117	110	66531,98	57147,47
0708	62	3638	1466,85004	212	123197,84	93638,49
0709	8	1700	310,88457	63	45384,71	38660,23
0710	36	1330	723,77727	95	58956,59	36473,07
0711	21	852	226,06666	60	40733,09	35537,02
0712	24	719	175,48904	55	37717,63	33739,45
0713	20	1624	489,02356	83	58095,28	31380,13
0714	13	2696	930,04282	140	99303,59	67732,65
0715	24	4013	1451,81363	160	97924,34	78791,41
0716	21	814	234,15323	47	43245,16	31387,70
0717	3	659	280,67088	51	40485,08	22720,29
0718	11	340	88,12768	24	20661,95	14221,48
0719	31	3587	1046,54410	136	99428,47	53063,30
0801	3855	315840	307257,34015	15896	1707539,71	2288326,90
0802	35	1080	431,87053	81	44265,92	42981,28
0803	76	6850	2313,37680	311	206995,58	140753,92
0804	6	1440	495,14288	95	68857,35	48140,41
0805	28	5587	1235,84004	142	95578,51	62579,01
0806	85	7364	3747,79613	374	168234,20	121250,37
0807	2	759	260,44662	49	30038,87	22738,15
0808	72	1679	1341,79116	136	88236,52	61845,18
0809	20	2136	620,31679	139	73027,47	76107,39
0810	56	1702	722,64360	204	134558,43	83383,02
0811	4	1219	387,06798	53	45486,37	26108,86
0812	13	896	406,93272	81	64791,98	34212,62
0813	13	2229	968,62229	136	65339,74	75731,38

Cuadro Nro. 3 Continuacion
 Datos necesarios para zonificacion a nivel Municipios

Codigo Municipio	VARIABLES DE INTERES A NIVEL MUNICIPIO PARA ZONIFICACION					
	Cantidad de Clientes MT	Cantidad de Clientes BT	Demanda Maxima (kW)	Cantidad de Trafos	Long. Tramos MT (m)	Long. Tramos BT (m)
0814	21	3576	821,46690	121	105336,88	66846,05
0815	16	1798	776,92657	134	90895,33	73182,94
0816	55	5111	3005,13690	346	161802,77	137423,14
0817	178	4028	2612,98948	422	160608,17	98557,62
0818	12	584	430,17630	52	23299,00	18666,52
0819	39	2855	951,59746	103	59088,37	42438,41
0820	57	3248	2697,19107	259	154702,74	94564,84
0821	7	540	256,76800	52	35294,12	23580,02
0822	133	3871	2260,69574	254	76413,47	91810,23
0823	81	4099	4615,65994	362	73285,40	75778,83
0824	150	10519	7926,99986	562	210972,87	179027,31
0825	89	2790	1148,32539	187	65628,20	57704,97
0826	139	5847	5875,67371	425	106339,82	118047,03
0827	24	2913	1091,96867	93	44468,05	38321,12
0828	9	2312	795,02150	92	63824,63	43687,42
1001	13	2640	2924,25173	193	45754,15	53416,01
1002	31	1744	517,52169	104	61559,20	58469,85
1003	66	3450	1287,06013	256	135024,91	130521,23
1004	11	2423	713,45583	131	81060,75	95162,18
1005	99	389	186,40511	64	39117,94	37448,74
1006	512	11040	3572,94607	443	219117,56	215586,88
1007	62	6845	2601,68152	316	169648,73	146647,42
1008	4	1236	367,73146	63	35895,74	30255,89
1009	14	2603	984,33545	177	111587,68	95530,80
1010	8	1391	532,42973	95	67949,77	51383,29
1011	7	1318	336,45806	57	43414,79	37474,37
1012	164	3564	1002,24157	195	111854,89	61859,00
1013	18	941	436,16643	90	47680,81	45353,62
1014	223	1247	324,36131	111	70667,67	55734,09
1015	13	1488	445,82116	85	42055,64	40049,06
1016	41	2310	968,26986	173	97192,34	86466,23
1017	2	377	167,53789	33	30187,35	17229,29
1201	607	11178	6842,66734	565	208833,33	163822,10
1202	19	850	468,65678	83	56906,21	36208,10
1203	5	536	317,61208	63	43431,76	32753,11
1204	10	1261	775,59396	51	26570,83	22515,37
1205	16	1039	740,43227	109	43287,26	40650,16
1206	12	1524	510,02297	105	85636,53	64204,69

A partir de las variables de cada municipio, es posible calcular los indicadores de densidad previstos en el Artículo 24 del Reglamento de Transmisión, cuya definición y unidades se presentaron en 3.2.

En el Cuadro Nro. 4 se muestran los valores resultantes.

Una primera observación de los valores de los Indicadores muestra que existe una importante diferencia de escala de los valores del Indicador I1, respecto de los valores de los Indicadores I2 e I3. Esto, a priori, indica la necesidad de normalizar el valor de los indicadores. No obstante, se realizará en primer lugar un análisis numérico/gráfico con los valores normales de los Indicadores, previo a decidir la normalización.

Cuadro Nro. 4
 Indicadores de Densidad (Art 24 del RT) a nivel municipio

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD (Art 24 RT)		
	I1	I2	I3
1207	0,00813	10,74645	13,05769
1208	0,02080	24,50069	18,98922
1209	0,00709	8,35304	9,20833
1210	0,00692	9,80176	15,14706
1211	0,00717	8,62006	10,31707
1212	0,01178	14,48348	13,18881
1213	0,00838	10,57493	11,33333
1214	0,01533	18,31650	18,44318
1215	0,00644	9,19373	12,24468
1216	0,01001	11,54685	12,39583
1217	0,01184	14,85256	16,79070
1218	0,01364	17,63718	16,79096
1219	0,00913	10,51839	12,06034
1301	0,01739	37,25216	35,99070
1302	0,00748	14,57786	15,29870
1303	0,00796	21,80660	23,43182
1304	0,00665	17,00396	26,09211
1305	0,00379	16,79251	23,58065
1306	0,00676	13,15302	13,11905
1307	0,00942	15,46644	17,49677
1308	0,00692	14,52403	15,83784
1309	0,00895	24,81859	30,97561
1310	0,01465	27,21264	28,09091
1311	0,01473	37,89986	35,42424
1312	0,00846	24,66771	24,97333
1313	0,01128	30,80784	30,00000
1314	0,01126	32,73009	30,95652
1315	0,00678	7,71179	6,62500
1316	0,00686	8,40421	8,21186
1317	0,00427	8,72776	8,04040
1318	0,00848	18,61854	23,59459
1319	0,00869	16,36954	17,12000
1320	0,01000	28,60257	35,23529
1321	0,00859	19,97572	23,56250
1322	0,00418	7,47946	4,50820
1323	0,01032	22,11636	27,05769
1324	0,01077	18,07485	20,72581
1325	0,01137	25,96882	21,00000
1326	0,00845	16,06618	17,69863
1327	0,00760	14,90321	15,79167
1328	0,00786	11,60557	14,45070
1401	0,03142	44,11526	33,29694
1402	0,01454	22,98945	26,08333
1403	0,00876	14,05931	16,00000
1404	0,01133	18,64752	17,44643
1405	0,00864	20,32746	18,65306
1406	0,01481	36,41098	27,82759
1407	0,01511	28,67321	28,73874

Cuadro Nro. 4 Continuación
 Indicadores de Densidad (Art 24 del RT) a nivel municipio

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD (Art 24 RT)		
	I1	I2	I3
1408	0,00951	18,69941	22,68354
1409	0,01150	23,78865	22,28713
1410	0,01248	28,49078	19,09574
1411	0,01585	29,26485	28,34483
1412	0,00755	22,69543	37,19355
1413	0,02128	35,86406	27,25342
1414	0,01313	20,68353	20,00000
1415	0,01702	25,85358	24,98000
1416	0,01531	24,10179	20,55556
1501	0,03259	33,41406	19,59819
1502	0,01240	20,03863	20,21296
1503	0,02536	28,56594	24,06032
1504	0,00847	17,32336	23,54455
1505	0,01371	21,47587	26,58879
1506	0,00670	18,87597	30,25000
1507	0,00850	12,52559	21,70423
1508	0,00656	13,36668	19,75983
1509	0,00714	18,12367	25,15294
1510	0,01010	22,37809	28,02632
1511	0,01463	36,84764	50,28571
1512	0,00590	11,48052	19,34211
1513	0,01907	33,58997	30,40741
1514	0,00531	13,36825	22,16216
1515	0,00832	18,75474	25,33058
1516	0,00670	19,89473	33,88235
1517	0,00847	14,65407	17,94688
1518	0,01359	23,26943	23,88889
1519	0,01028	21,38843	26,05405
1520	0,03266	29,56990	18,87006
1521	0,00823	17,34882	22,48235
1522	0,00961	11,24048	13,27083
1523	0,01230	19,82169	17,77273
1601	0,04914	41,58439	28,23834
1602	0,01732	26,52132	27,96491
1603	0,01360	24,94310	24,88038
1604	0,02566	37,07695	38,71141
1605	0,10117	26,58298	37,30769
1606	0,01450	17,71052	20,63810
1607	0,11059	25,13722	36,38889
1608	0,01315	18,59584	22,25862
1609	0,01940	31,72992	26,97826
1610	0,01211	22,65133	24,32857
1611	0,00977	20,23562	27,85149
1612	0,02614	31,07316	26,46653
1613	0,01907	34,05456	43,02817
1614	0,00914	20,65381	26,14634
1615	0,03415	27,11177	26,03311
1616	0,01169	30,93876	26,03846
1617	0,04097	27,88890	21,30171
1618	0,08582	20,15140	29,40000

Cuadro Nro. 4 Continuación
 Indicadores de Densidad (Art 24 del RT) a nivel municipio

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD (Art 24 RT)		
	I1	I2	I3
1619	0,01204	19,28750	20,45645
1620	0,01221	25,30014	29,01852
1621	0,02773	25,98983	25,94767
1622	0,01787	25,51238	20,37745
1623	0,08026	22,20807	28,17094
1624	0,01721	36,52458	39,15385
1625	0,08851	20,68978	31,91176
1626	0,01499	27,52125	23,86989
1627	0,06533	40,38223	37,75879
1702	0,01561	17,19830	19,38519
1703	0,03821	26,17935	18,20188
1704	0,00998	11,50361	12,79114
1705	0,01218	14,44329	14,46067
1706	0,01474	17,71348	15,88065
1707	0,01630	22,38677	19,43023
1708	0,00905	14,76578	17,21687
1709	0,09506	45,92694	22,04174
1801	0,02038	25,12203	27,05989
1802	0,02798	20,70815	16,63095
1803	0,03917	31,40949	26,76573
1804	0,10404	61,06290	30,35280
1805	0,00604	14,54568	24,60563
1806	0,04984	32,22189	32,69613
1807	0,04291	32,28201	24,37931
1808	0,04955	33,61880	23,68905
1809	0,01248	25,78077	31,14286
1810	0,00891	17,30865	25,69524
1811	0,01203	24,91436	30,62000
0101	0,15267	68,92892	20,11299
0102	0,05754	30,04912	18,70822
0103	0,01934	15,65202	14,49226
0104	0,01818	19,68129	14,88477
0105	0,05539	31,87634	18,79703
0106	0,04308	27,33088	18,74163
0107	0,04363	32,93328	21,71935
0108	0,02819	24,49995	18,98498
0201	0,02537	29,50873	21,54188
0202	0,01766	17,30966	13,40741
0203	0,01469	14,06641	17,20000
0204	0,01267	17,81020	18,41497
0205	0,06358	44,65436	29,45963
0206	0,01859	21,80740	15,48958
0207	0,02635	29,26059	20,72368
0208	0,04337	30,75322	22,60656
0209	0,09578	57,41473	30,70734
0210	0,01809	22,34626	19,82320
0301	0,03364	47,14637	25,04658
0302	0,02250	29,31388	21,31288
0303	0,01424	26,39193	28,34137
0304	0,01066	20,47854	24,40000

Cuadro Nro. 4 Continuación
 Indicadores de Densidad (Art 24 del RT) a nivel municipio

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD (Art 24 RT)		
	I1	I2	I3
0305	0,01295	16,86657	20,88235
0306	0,01613	22,31730	19,46027
0307	0,01428	14,56926	13,97938
0308	0,00837	18,29336	26,16216
0309	0,03301	35,86410	22,43678
0310	0,00817	17,36396	26,08750
0311	0,00755	14,57062	19,50314
0312	0,00872	17,98022	19,76699
0313	0,01551	21,44310	20,86161
0314	0,00817	23,96495	33,46296
0315	0,00754	18,05482	24,33333
0316	0,01454	18,70580	17,98374
0317	0,01888	17,58196	13,22857
0318	0,03857	40,29363	25,91225
0319	0,01404	21,94145	14,32938
0320	0,01566	28,30274	27,96667
0321	0,01724	27,90306	22,97368
0401	0,07242	53,06354	26,50995
0402	0,00851	22,31684	23,34188
0403	0,01344	18,93508	15,08081
0404	0,01611	27,15308	20,93643
0405	0,02767	26,43630	25,63776
0406	0,03041	30,79725	27,68878
0407	0,01959	27,87174	27,36735
0408	0,02814	35,26459	35,94231
0409	0,01115	22,66216	22,54726
0410	0,00982	22,42600	20,82971
0411	0,01660	21,49300	15,64583
0412	0,02422	24,77991	23,51471
0413	0,05576	58,61756	29,23394
0414	0,03297	30,41041	25,31034
0415	0,00990	25,26202	22,39216
0416	0,00932	29,09627	19,75000
0417	0,03581	44,90163	32,28302
0418	0,01909	25,94334	26,92222
0419	0,01901	24,74429	27,63514
0420	0,02438	21,29068	20,01770
0421	0,01131	27,61161	24,29137
0422	0,02132	31,04365	32,15789
0423	0,02416	25,43600	27,38235
0501	0,30476	82,30974	16,82882
0502	0,19494	73,21417	26,64051
0503	0,04261	33,42681	21,64840
0504	0,11623	71,12386	34,43719
0505	0,08645	56,83362	39,39604
0506	0,15204	57,58745	25,83344
0507	0,03145	28,92152	37,26144
0508	0,30695	36,36156	24,18305
0509	0,11218	44,44942	20,19087
0510	0,04812	33,03734	22,01191

Cuadro Nro. 4 Continuación
 Indicadores de Densidad (Art 24 del RT) a nivel municipio

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD (Art 24 RT)		
	I1	I2	I3
0511	0,19340	65,04955	27,40308
0512	0,52209	70,98849	19,25097
0601	0,08647	43,25944	23,76046
0602	0,01647	15,72878	17,76923
0603	0,01688	18,78406	21,13793
0604	0,00698	13,87588	22,41379
0605	0,01737	15,78996	15,09339
0606	0,02521	24,20514	23,27577
0607	0,03829	28,71362	20,44123
0608	0,00722	14,42259	22,79070
0609	0,02038	22,40987	24,69960
0610	0,01674	22,85224	25,03226
0611	0,03680	16,67916	16,88827
0612	0,03158	15,05095	16,25743
0613	0,02098	10,88079	15,40323
0614	0,02430	9,31536	12,38095
0615	0,01974	21,77792	17,97910
0616	0,03072	30,22921	22,07182
0701	0,01595	18,69806	16,64602
0702	0,00820	18,39913	19,76250
0703	0,02316	34,91500	23,73769
0704	0,03045	46,38858	25,89588
0705	0,00643	14,83840	16,84828
0706	0,02074	23,60165	16,50000
0707	0,01111	15,35421	17,19091
0708	0,01191	17,06356	17,16038
0709	0,00685	20,32246	26,98413
0710	0,01228	14,31421	14,00000
0711	0,00555	11,44616	14,20000
0712	0,00465	10,39785	13,07273
0713	0,00842	18,37376	19,56627
0714	0,00937	16,21804	19,25714
0715	0,01483	22,84460	25,08125
0716	0,00541	11,18810	17,31915
0717	0,00693	10,47379	12,92157
0718	0,00427	10,06208	14,16667
0719	0,01053	23,72587	26,37500
0801	0,17994	80,00642	19,86915
0802	0,00976	12,77978	13,33333
0803	0,01118	19,91664	22,02572
0804	0,00719	12,35921	15,15789
0805	0,01293	35,50258	39,34507
0806	0,02228	25,73194	19,68984
0807	0,00867	14,41916	15,48980
0808	0,01521	11,66698	12,34559
0809	0,00849	14,45671	15,36691
0810	0,00537	8,06639	8,34314
0811	0,00851	17,08215	23,00000
0812	0,00628	9,18139	11,06173
0813	0,01482	15,89269	16,38971

Cuadro Nro. 4 Continuación
 Indicadores de Densidad (Art 24 del RT) a nivel municipio

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD (Art 24 RT)		
	I1	I2	I3
0814	0,00780	20,89057	29,55372
0815	0,00855	11,05570	13,41791
0816	0,01857	17,26455	14,77168
0817	0,01627	16,22899	9,54502
0818	0,01846	14,20214	11,23077
0819	0,01610	28,50479	27,71845
0820	0,01743	13,25884	12,54054
0821	0,00728	9,29101	10,38462
0822	0,02959	23,80164	15,24016
0823	0,06298	28,04160	11,32320
0824	0,03757	27,35640	18,71708
0825	0,01750	23,34327	14,91979
0826	0,05525	26,67714	13,75765
0827	0,02456	35,47565	31,32258
0828	0,01246	21,58828	25,13043
1001	0,06391	26,75200	13,67876
1002	0,00841	14,78809	16,76923
1003	0,00953	13,24064	13,47656
1004	0,00880	13,81205	18,49618
1005	0,00477	6,37353	6,07813
1006	0,01631	26,57438	24,92099
1007	0,01534	21,83713	21,66139
1008	0,01024	18,74482	19,61905
1009	0,00882	12,63528	14,70621
1010	0,00784	11,72349	14,64211
1011	0,00775	16,38044	23,12281
1012	0,00896	21,46057	18,27692
1013	0,00915	10,30801	10,45556
1014	0,00459	11,62958	11,23423
1015	0,01060	18,28154	17,50588
1016	0,00996	12,80093	13,35260
1017	0,00555	7,99298	11,42424
1201	0,03277	31,62439	19,78407
1202	0,00824	9,33261	10,24096
1203	0,00731	7,10115	8,50794
1204	0,02919	25,89322	24,72549
1205	0,01711	12,56889	9,53211
1206	0,00596	10,25085	14,51429

7. RESULTADOS OBTENIDOS CONSIDERANDO LOS OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN.

En primer lugar, se realiza un análisis de zonificación considerando los Indicadores de Densidad sin normalizar. Asimismo, se realizarán algunos análisis tendientes a reforzar la necesidad, o no, de normalizar los Indicadores de Densidad.

En un segundo paso, como se ha mencionado debido a la diferencia de escala en los valores de los Indicadores de Densidad se realizará la normalización de los mismos y se zonificarán los municipios a partir de tales valores.

7.1 ANALISIS CON INDICADORES DE DENSIDAD SIN NORMALIZAR

Adoptando como referencia el código del municipio y como variables a considerar para la zonificación los Indicadores de Densidad del Cuadro Nro. 4, es posible realizar una zonificación de los municipios teniendo en cuenta que se ha dispuesto que sean tres (3) conglomerados.

En el Cuadro Nro. 5 se muestran los resultados, los cuales también están graficados en la Figura Nro. 6. Estos corresponden al Caso 1, utilizando los tres Indicadores de Densidad sin normalizar

A fin de analizar la necesidad de normalizar el valor de los Indicadores de Densidad, se ha realizado la zonificación generando un Caso 2, pero considerando solo dos Indicadores de Densidad en forma alternativa. Así, se han generado los casos:

- Caso 2-1: Uso de los Indicadores de Densidad I1 e I2 sin normalizar
- Caso 2-2: Uso de los Indicadores de Densidad I1 e I3 sin normalizar
- Caso 2-3: Uso de los Indicadores de Densidad I2 e I3 sin normalizar

Los resultados de estos casos han mostrado, respecto al Caso 1 adoptado como referencia:

a) Caso 2-1: Indicadores de Densidad utilizados: I1 e I2

Los resultados de este caso, respecto a los del Caso 1, muestran 145 municipios que cambian de conglomerados. Esto muestra que el Indicador I3 no contemplado tiene influencia en los resultados.

b) Caso 2-2: Indicadores de Densidad utilizados: I1 e I3

Los resultados de este caso, respecto a los del Caso 1, muestran 95 municipios que cambian de conglomerados. Esto muestra que el Indicador I2 no contemplado tiene influencia en los resultados.

c) Caso 2-3: Indicadores de Densidad utilizados: I2 e I3

Los resultados de este caso, respecto a los del Caso 1, no presentan cambios. Esto muestra que el Indicador I1, no contemplado, NO tiene influencia en los resultados. La representación gráfica de este caso en la misma indicada para el Caso 1 en el Grafico Nro. 6.

También se generaron tres (3) Casos 3 (3-1, 3-2 y 3-3) considerando en cada caso un solo Indicador de Densidad (I1, I2 e I3 respectivamente). En todos los casos se obtuvieron resultados distintos, lo cual muestran que ninguno de los indicadores I2 e I3 por si solo justifican los resultados del Caso 1.

Los resultados anteriores corroboran la necesidad de normalizar el valor de los Indicadores de Densidad.

Cuadro Nro. 5
 Resultados Zonificación Municipios. Caso 1 (3 conglomerados. 3 Indicadores de Densidad. Indicadores sin Normalizar)

Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado
1207	3	1408	3	1617	2	301	2	505	1	806	2
1208	2	1409	2	1618	2	302	2	506	1	807	3
1209	3	1410	2	1619	3	303	2	507	2	808	3
1210	3	1411	2	1620	2	304	2	508	2	809	3
1211	3	1412	2	1621	2	305	3	509	2	810	3
1212	3	1413	2	1622	2	306	3	510	2	811	3
1213	3	1414	3	1623	2	307	3	511	1	812	3
1214	3	1415	2	1624	2	308	3	512	1	813	3
1215	3	1416	2	1625	2	309	2	601	2	814	2
1216	3	1501	2	1626	2	310	3	602	3	815	3
1217	3	1502	3	1627	2	311	3	603	3	816	3
1218	3	1503	2	1702	3	312	3	604	3	817	3
1219	3	1504	3	1703	2	313	3	605	3	818	3
1301	2	1505	2	1704	3	314	2	606	2	819	2
1302	3	1506	2	1705	3	315	3	607	2	820	3
1303	2	1507	3	1706	3	316	3	608	3	821	3
1304	3	1508	3	1707	3	317	3	609	2	822	3
1305	3	1509	3	1708	3	318	2	610	2	823	3
1306	3	1510	2	1709	2	319	3	611	3	824	2
1307	3	1511	2	1801	2	320	2	612	3	825	3
1308	3	1512	3	1802	3	321	2	613	3	826	3
1309	2	1513	2	1803	2	401	1	614	3	827	2

Cuadro Nro. 5 Continuacion

Resultados Zonificacion Municipios. Caso 1 (3 conglomerados. 3 Indicadores de Densidad. Indicadores sin Normalizar)

Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables	Codigo Municipio	Caso 1, 3 grupos, 3 variables
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado
1310	2	1514	3	1804	1	402	2	615	3	828	2
1311	2	1515	3	1805	3	403	3	616	2	1001	3
1312	2	1516	2	1806	2	404	2	701	3	1002	3
1313	2	1517	3	1807	2	405	2	702	3	1003	3
1314	2	1518	2	1808	2	406	2	703	2	1004	3
1315	3	1519	2	1809	2	407	2	704	2	1005	3
1316	3	1520	2	1810	3	408	2	705	3	1006	2
1317	3	1521	3	1811	2	409	2	706	3	1007	3
1318	3	1522	3	101	1	410	3	707	3	1008	3
1319	3	1523	3	102	2	411	3	708	3	1009	3
1320	2	1601	2	103	3	412	2	709	2	1010	3
1321	3	1602	2	104	3	413	1	710	3	1011	3
1322	3	1603	2	105	2	414	2	711	3	1012	3
1323	2	1604	2	106	2	415	2	712	3	1013	3
1324	3	1605	2	107	2	416	2	713	3	1014	3
1325	2	1606	3	108	2	417	2	714	3	1015	3
1326	3	1607	2	201	2	418	2	715	2	1016	3
1327	3	1608	3	202	3	419	2	716	3	1017	3
1328	3	1609	2	203	3	420	3	717	3	1201	2
1401	2	1610	2	204	3	421	2	718	3	1202	3
1402	2	1611	2	205	2	422	2	719	2	1203	3
1403	3	1612	2	206	3	423	2	801	1	1204	2
1404	3	1613	2	207	2	501	1	802	3	1205	3
1405	3	1614	2	208	2	502	1	803	3	1206	3
1406	2	1615	2	209	1	503	2	804	3		
1407	2	1616	2	210	3	504	1	805	2		

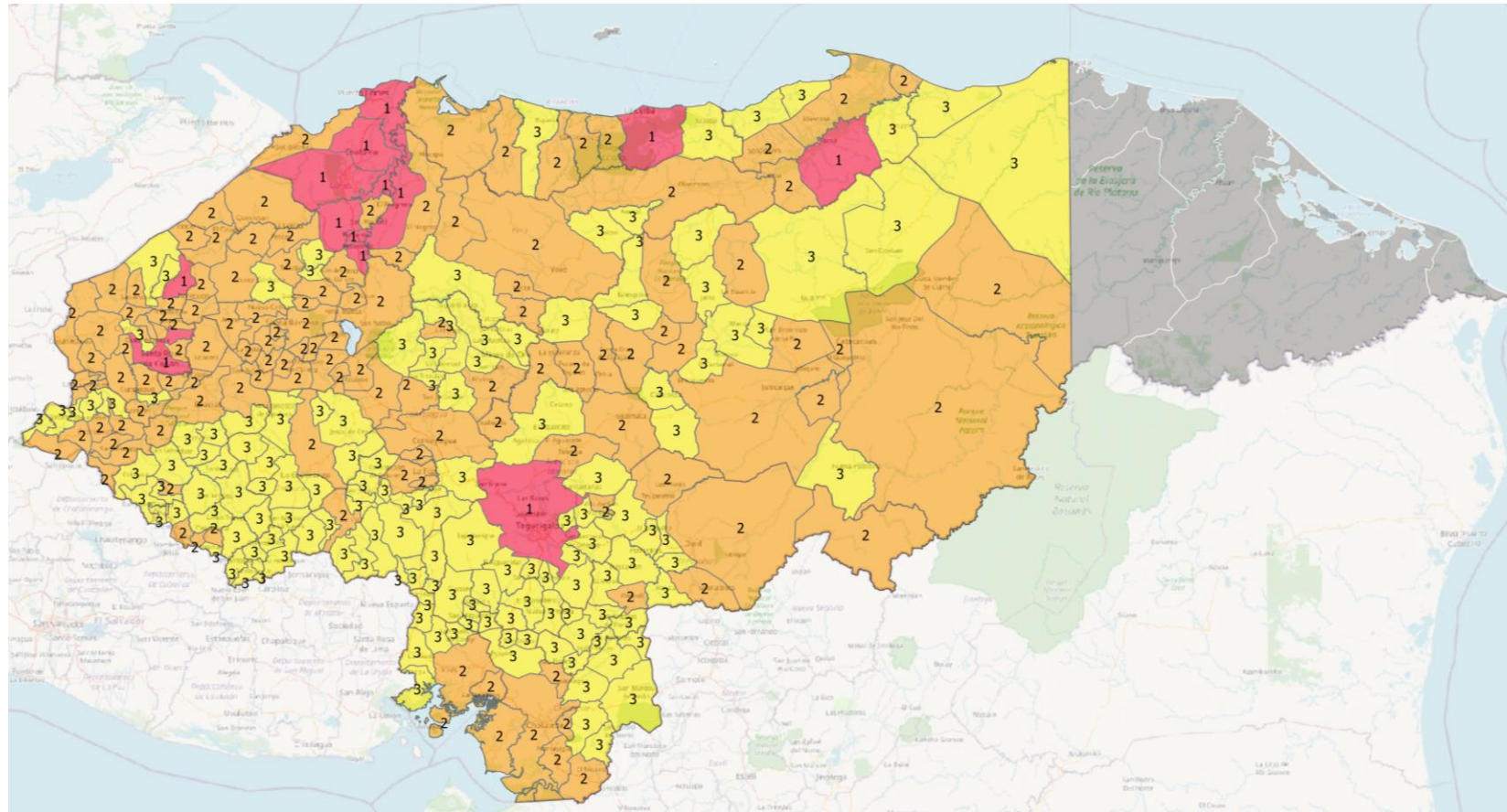


Figura Nro. 6.
Resultados Zonificación Caso 1 (Indicadores sin normalizar)

7.2 ANALISIS CON INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS

Se menciona que el análisis de datos y resultados muestra la necesidad de normalizar los Indicadores de Densidad. La normalización, también conocida como tipificación, consiste en transformar cada Indicador de Densidad en un nuevo valor con media 0 y varianza 1.

Para ello se calcula, para cada Indicador de Densidad (I1, I2 e I3) su valor medio y su desviación estándar. Luego, el valor normalizado o tipificado de cada valor de los indicadores I1, I2 e I3 resulta de restar a cada valor normal original el valor medio y dividirlo por la desviación estándar.

Los resultados de esta transformación, o normalización, se aprecian en el Cuadro Nro. 6.

Adoptando como referencia el código del municipio y como variables a considerar para la zonificación los Indicadores de Densidad Normalizados del Cuadro Nro. 6, es posible realizar una zonificación de los municipios considerando tres (3) conglomerados.

En el Cuadro Nro. 7 se muestran los resultados, los cuales también están graficados en la Figura Nro. 7. Estos corresponden al Caso 4, utilizando los tres Indicadores de Densidad Normalizados.

La clasificación con Indicadores de Densidad Normalizados provoca que 24 municipios (sobre un total de 186) cambien de zona (17 suben de número de zona y 7 bajan), respecto al Caso 1 usando Indicadores sin normalizar. La diferencia en forma gráfica se puede apreciar comparando las Figuras Nro. 6 y 7, o los Cuadros Nro. 5 y 7.

Cuadro Nro. 6
 Indicadores de Densidad Normalizados

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS		
	I1	I2	I3
1207	-0,40304	-1,04193	-1,17524
1208	-0,13567	0,04728	-0,35432
1209	-0,42499	-1,23146	-1,70799
1210	-0,42857	-1,11674	-0,88608
1211	-0,4233	-1,21032	-1,55454
1212	-0,32602	-0,74599	-1,1571
1213	-0,39776	-1,05551	-1,41389
1214	-0,2511	-0,44245	-0,42989
1215	-0,4387	-1,16489	-1,28776
1216	-0,36337	-0,97854	-1,26685
1217	-0,32475	-0,71676	-0,6586
1218	-0,28677	-0,49625	-0,65856
1219	-0,38194	-1,05999	-1,31328
1301	-0,20763	1,05707	1,99868
1302	-0,41676	-0,73852	-0,86509
1303	-0,40663	-0,16607	0,26053
1304	-0,43427	-0,54639	0,62872
1305	-0,49462	-0,56314	0,28113
1306	-0,43195	-0,85135	-1,16675
1307	-0,37582	-0,66815	-0,56088
1308	-0,42857	-0,74278	-0,79047
1309	-0,38574	0,07245	1,30459
1310	-0,26545	0,26204	0,90535
1311	-0,26376	1,10836	1,92028
1312	-0,39608	0,0605	0,47388
1313	-0,33657	0,54674	1,16957
1314	-0,33699	0,69897	1,30195
1315	-0,43153	-1,28224	-2,06553
1316	-0,42984	-1,22741	-1,84591
1317	-0,4845	-1,20179	-1,86964
1318	-0,39565	-0,41853	0,28306
1319	-0,39122	-0,59663	-0,61302
1320	-0,36358	0,37211	1,89413
1321	-0,39333	-0,31106	0,27862
1322	-0,48639	-1,30064	-2,35849
1323	-0,35683	-0,14154	0,76235
1324	-0,34733	-0,46159	-0,11398
1325	-0,33467	0,16354	-0,07603
1326	-0,39629	-0,62066	-0,53294
1327	-0,41422	-0,71275	-0,79686
1328	-0,40874	-0,97389	-0,98245
1401	0,08843	1,60056	1,62586
1402	-0,26777	-0,0724	0,6275
1403	-0,38975	-0,77958	-0,76803
1404	-0,33551	-0,41624	-0,56784
1405	-0,39228	-0,2832	-0,40085
1406	-0,26208	0,99046	0,86891
1407	-0,25575	0,3777	0,99501

Cuadro Nro. 6 Continuación
 Indicadores de Densidad Normalizados

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS		
	I1	I2	I3
1408	-0,37392	-0,41213	0,15697
1409	-0,33193	-0,00911	0,10211
1410	-0,31124	0,36325	-0,33958
1411	-0,24013	0,42455	0,94049
1412	-0,41528	-0,09568	2,16515
1413	-0,12554	0,94715	0,78944
1414	-0,29753	-0,25501	-0,21443
1415	-0,21544	0,15441	0,4748
1416	-0,25153	0,01569	-0,13754
1501	0,11312	0,75313	-0,27004
1502	-0,31293	-0,30608	-0,18496
1503	-0,03945	0,36921	0,34752
1504	-0,39587	-0,5211	0,27614
1505	-0,28529	-0,19226	0,69746
1506	-0,43322	-0,39815	1,20417
1507	-0,39523	-0,90104	0,02144
1508	-0,43617	-0,83443	-0,24767
1509	-0,42393	-0,45772	0,49874
1510	-0,36147	-0,12081	0,89641
1511	-0,26587	1,02504	3,97711
1512	-0,4501	-0,9838	-0,30548
1513	-0,17218	0,76706	1,22595
1514	-0,46255	-0,83431	0,08481
1515	-0,39903	-0,40775	0,52332
1516	-0,43322	-0,31747	1,70688
1517	-0,39587	-0,73248	-0,49858
1518	-0,28782	-0,05023	0,32379
1519	-0,35767	-0,19918	0,62345
1520	0,1146	0,44871	-0,37081
1521	-0,40093	-0,51908	0,12913
1522	-0,37181	-1,00281	-1,14575
1523	-0,31504	-0,32326	-0,52268
1601	0,46237	1,40014	0,92575
1602	-0,20911	0,20729	0,88791
1603	-0,28761	0,08231	0,46101
1604	-0,03312	1,0432	2,37523
1605	1,56033	0,21217	2,18095
1606	-0,26862	-0,49044	-0,12612
1607	1,75911	0,09768	2,05379
1608	-0,29711	-0,42033	0,09816
1609	-0,16522	0,61976	0,75136
1610	-0,31905	-0,09918	0,38464
1611	-0,36843	-0,29048	0,87221
1612	-0,02299	0,56775	0,68054
1613	-0,17218	0,80385	2,97266
1614	-0,38173	-0,25736	0,63622
1615	0,14604	0,25405	0,62055
1616	-0,32792	0,55711	0,62129

Cuadro Nro. 6 Continuación
 Indicadores de Densidad Normalizados

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS		
	I1	I2	I3
1617	0,28996	0,31559	-0,03427
1618	1,2364	-0,29715	1,08653
1619	-0,32053	-0,36556	-0,15126
1620	-0,31694	0,11059	1,03373
1621	0,01057	0,1652	0,60873
1622	-0,1975	0,12739	-0,16219
1623	1,11908	-0,13428	0,91643
1624	-0,21143	0,99945	2,43646
1625	1,29317	-0,25451	1,43416
1626	-0,25828	0,28648	0,32116
1627	0,80402	1,30494	2,24338
1702	-0,24519	-0,531	-0,29952
1703	0,23172	0,18021	-0,46329
1704	-0,364	-0,98197	-1,21213
1705	-0,31758	-0,74917	-0,98107
1706	-0,26355	-0,49021	-0,78455
1707	-0,23063	-0,12013	-0,29329
1708	-0,38363	-0,72364	-0,59961
1709	1,43139	1,74403	0,06815
1801	-0,14454	0,09648	0,76266
1802	0,01584	-0,25306	-0,68071
1803	0,25198	0,59439	0,72195
1804	1,62089	2,94265	1,2184
1805	-0,44714	-0,74107	0,42299
1806	0,47714	0,65872	1,54271
1807	0,3309	0,66348	0,39167
1808	0,47102	0,76934	0,29613
1809	-0,31124	0,14865	1,32774
1810	-0,38658	-0,52226	0,57379
1811	-0,32074	0,08004	1,25538
0101	2,6471	3,56557	-0,19879
0102	0,63963	0,48666	-0,39321
0103	-0,16648	-0,65345	-0,9767
0104	-0,19096	-0,33437	-0,92238
0105	0,59426	0,63136	-0,38092
0106	0,33449	0,2714	-0,38859
0107	0,34609	0,71506	0,02353
0108	0,02027	0,04722	-0,35491
0201	-0,03923	0,44387	-0,00103
0202	-0,20193	-0,52218	-1,12684
0203	-0,26461	-0,77902	-0,60195
0204	-0,30724	-0,48255	-0,4338
0205	0,76709	1,64325	1,09478
0206	-0,18231	-0,16601	-0,83867
0207	-0,01855	0,42422	-0,11427
0208	0,34061	0,54242	0,14632
0209	1,44658	2,65375	1,26746
0210	-0,19286	-0,12333	-0,2389

Cuadro Nro. 6 Continuación
 Indicadores de Densidad Normalizados

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS		
	I1	I2	I3
0301	0,13528	1,8406	0,48402
0302	-0,0998	0,42844	-0,03273
0303	-0,2741	0,19704	0,94001
0304	-0,34965	-0,27124	0,39453
0305	-0,30133	-0,55727	-0,09231
0306	-0,23422	-0,12563	-0,28913
0307	-0,27326	-0,7392	-1,04768
0308	-0,39798	-0,44428	0,63841
0309	0,12199	0,94715	0,12282
0310	-0,4022	-0,51788	0,62808
0311	-0,41528	-0,73909	-0,28319
0312	-0,39059	-0,46908	-0,24668
0313	-0,2473	-0,19486	-0,09518
0314	-0,4022	0,00485	1,64884
0315	-0,41549	-0,46317	0,3853
0316	-0,26777	-0,41162	-0,49348
0317	-0,17619	-0,50062	-1,15159
0318	0,23932	1,29793	0,60382
0319	-0,27833	-0,15539	-0,99924
0320	-0,24414	0,34836	0,88816
0321	-0,2108	0,31671	0,19713
0401	0,95363	2,30918	0,68655
0402	-0,39502	-0,12566	0,24809
0403	-0,29099	-0,39347	-0,89524
0404	-0,23464	0,25732	-0,08483
0405	0,0093	0,20056	0,56584
0406	0,06712	0,5459	0,8497
0407	-0,16121	0,31423	0,80521
0408	0,01922	0,89967	1,99198
0409	-0,33931	-0,09832	0,13811
0410	-0,36738	-0,11702	-0,0996
0411	-0,2243	-0,1909	-0,81705
0412	-0,0635	0,06939	0,27201
0413	0,60207	2,74901	1,06355
0414	0,12114	0,51527	0,52052
0415	-0,36569	0,10757	0,11664
0416	-0,37793	0,4112	-0,24903
0417	0,18107	1,66284	1,48554
0418	-0,17176	0,16152	0,7436
0419	-0,17345	0,06657	0,84227
0420	-0,06013	-0,20693	-0,21198
0421	-0,33593	0,29363	0,3795
0422	-0,1247	0,56542	1,46822
0423	-0,06477	0,12134	0,80729
0501	5,85656	4,6252	-0,65332
0502	3,5391	3,90492	0,70462
0503	0,32457	0,75414	0,01371
0504	1,87813	3,73939	1,78367

Cuadro Nro. 6 Continuación
 Indicadores de Densidad Normalizados

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS		
	I1	I2	I3
0505	1,2497	2,60774	2,46998
0506	2,63381	2,66743	0,59292
0507	0,08907	0,39736	2,17455
0508	5,90278	0,98654	0,3645
0509	1,79266	1,62703	-0,18801
0510	0,44084	0,7233	0,06402
0511	3,5066	3,25836	0,81016
0512	10,44275	3,72867	-0,3181
0601	1,25012	1,53279	0,30602
0602	-0,22705	-0,64737	-0,52317
0603	-0,21839	-0,40543	-0,05694
0604	-0,42731	-0,79411	0,11964
0605	-0,20805	-0,64253	-0,8935
0606	-0,04261	0,02387	0,23894
0607	0,23341	0,3809	-0,15336
0608	-0,42224	-0,75081	0,1718
0609	-0,14454	-0,1183	0,43599
0610	-0,22135	-0,08326	0,48203
0611	0,20197	-0,57211	-0,64509
0612	0,09181	-0,70105	-0,7324
0613	-0,13187	-1,03129	-0,85062
0614	-0,06181	-1,15526	-1,2689
0615	-0,15804	-0,16834	-0,49412
0616	0,07366	0,50092	0,07231
0701	-0,23802	-0,41224	-0,67862
0702	-0,40156	-0,43591	-0,2473
0703	-0,08587	0,87199	0,30287
0704	0,06797	1,78059	0,60156
0705	-0,43891	-0,71788	-0,65063
0706	-0,13694	-0,02392	-0,69883
0707	-0,34016	-0,67704	-0,60321
0708	-0,32327	-0,54167	-0,60743
0709	-0,43005	-0,2836	0,75217
0710	-0,31547	-0,7594	-1,04483
0711	-0,45748	-0,98652	-1,01715
0712	-0,47648	-1,06953	-1,17316
0713	-0,39692	-0,43792	-0,27446
0714	-0,37687	-0,60863	-0,31724
0715	-0,26165	-0,08387	0,48881
0716	-0,46044	-1,00695	-0,58546
0717	-0,42836	-1,06352	-1,19408
0718	-0,4845	-1,09612	-1,02176
0719	-0,35239	-0,01408	0,66787
0801	3,22256	4,4428	-0,23254
0802	-0,36864	-0,88091	-1,1371
0803	-0,33868	-0,31574	0,06593
0804	-0,42288	-0,91421	-0,88458
0805	-0,30175	0,91852	2,46292

Cuadro Nro. 6 Continuación
 Indicadores de Densidad Normalizados

Codigo Municipio	INDICADORES DE DENSIDAD NORMALIZADOS		
	I1	I2	I3
0806	-0,10444	0,14478	-0,25736
0807	-0,39164	-0,75108	-0,83864
0808	-0,25364	-0,96903	-1,2738
0809	-0,39544	-0,74811	-0,85565
0810	-0,46128	-1,25416	-1,82774
0811	-0,39502	-0,5402	0,20077
0812	-0,44208	-1,16587	-1,45148
0813	-0,26187	-0,63439	-0,71409
0814	-0,41	-0,23861	1,1078
0815	-0,39418	-1,01744	-1,12539
0816	-0,18273	-0,52576	-0,93803
0817	-0,23127	-0,60776	-1,6614
0818	-0,18505	-0,76827	-1,42809
0819	-0,23485	0,36436	0,8538
0820	-0,20679	-0,84297	-1,24682
0821	-0,42098	-1,15718	-1,5452
0822	0,04982	-0,00808	-0,87319
0823	0,75443	0,32768	-1,4153
0824	0,21821	0,27342	-0,39199
0825	-0,20531	-0,04438	-0,91753
0826	0,5913	0,21963	-1,07837
0827	-0,05633	0,91639	1,35261
0828	-0,31167	-0,18336	0,49562
1001	0,77405	0,22556	-1,08929
1002	-0,39713	-0,72187	-0,66157
1003	-0,3735	-0,84441	-1,11727
1004	-0,3889	-0,79916	-0,42256
1005	-0,47394	-1,38822	-2,14121
1006	-0,23042	0,21149	0,46663
1007	-0,25089	-0,16365	0,01551
1008	-0,35851	-0,40853	-0,26715
1009	-0,38848	-0,89235	-0,94709
1010	-0,40916	-0,96456	-0,95596
1011	-0,41106	-0,59577	0,21777
1012	-0,38553	-0,19347	-0,4529
1013	-0,38152	-1,07665	-1,53538
1014	-0,47774	-0,97199	-1,42761
1015	-0,35092	-0,44522	-0,55962
1016	-0,36442	-0,87923	-1,13443
1017	-0,45748	-1,25998	-1,40131
1201	0,11692	0,61141	-0,24431
1202	-0,40072	-1,15389	-1,56508
1203	-0,42034	-1,3306	-1,80493
1204	0,04138	0,15755	0,43958
1205	-0,21354	-0,89761	-1,66318
1206	-0,44883	-1,08117	-0,97365

Cuadro Nro. 7

Resultados Zonificación Municipios. Caso 4 (3 conglomerados. 3 Indicadores de Densidad. Indicadores Normalizados)

Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado
1207	3	1408	3	1617	2	301	2	505	2	806	3
1208	3	1409	2	1618	2	302	2	506	1	807	3
1209	3	1410	3	1619	3	303	2	507	2	808	3
1210	3	1411	2	1620	2	304	2	508	1	809	3
1211	3	1412	2	1621	2	305	3	509	2	810	3
1212	3	1413	2	1622	3	306	3	510	2	811	3
1213	3	1414	3	1623	2	307	3	511	1	812	3
1214	3	1415	2	1624	2	308	2	512	1	813	3
1215	3	1416	3	1625	2	309	2	601	2	814	2
1216	3	1501	2	1626	2	310	2	602	3	815	3
1217	3	1502	3	1627	2	311	3	603	3	816	3
1218	3	1503	2	1702	3	312	3	604	3	817	3
1219	3	1504	3	1703	3	313	3	605	3	818	3
1301	2	1505	2	1704	3	314	2	606	2	819	2
1302	3	1506	2	1705	3	315	3	607	2	820	3
1303	2	1507	3	1706	3	316	3	608	3	821	3
1304	2	1508	3	1707	3	317	3	609	2	822	3
1305	3	1509	2	1708	3	318	2	610	2	823	3
1306	3	1510	2	1709	2	319	3	611	3	824	3
1307	3	1511	2	1801	2	320	2	612	3	825	3
1308	3	1512	3	1802	3	321	2	613	3	826	3
1309	2	1513	2	1803	2	401	2	614	3	827	2
1310	2	1514	3	1804	2	402	2	615	3	828	2
1311	2	1515	2	1805	3	403	3	616	2	1001	3

Cuadro Nro. 7 Continuacion

Resultados Zonificacion Municipios. Caso 4 (3 conglomerados. 3 Indicadores de Densidad. Indicadores Normalizados)

Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas	Codigo Municipio	Caso 4, 3 grupos, 3 variables normalizadas
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado
1312	2	1516	2	1806	2	404	2	701	3	1002	3
1313	2	1517	3	1807	2	405	2	702	3	1003	3
1314	2	1518	2	1808	2	406	2	703	2	1004	3
1315	3	1519	2	1809	2	407	2	704	2	1005	3
1316	3	1520	3	1810	2	408	2	705	3	1006	2
1317	3	1521	3	1811	2	409	2	706	3	1007	3
1318	3	1522	3	101	1	410	3	707	3	1008	3
1319	3	1523	3	102	2	411	3	708	3	1009	3
1320	2	1601	2	103	3	412	2	709	2	1010	3
1321	3	1602	2	104	3	413	2	710	3	1011	3
1322	3	1603	2	105	2	414	2	711	3	1012	3
1323	2	1604	2	106	3	415	2	712	3	1013	3
1324	3	1605	2	107	2	416	3	713	3	1014	3
1325	3	1606	3	108	3	417	2	714	3	1015	3
1326	3	1607	2	201	2	418	2	715	2	1016	3
1327	3	1608	3	202	3	419	2	716	3	1017	3
1328	3	1609	2	203	3	420	3	717	3	1201	2
1401	2	1610	2	204	3	421	2	718	3	1202	3
1402	2	1611	2	205	2	422	2	719	2	1203	3
1403	3	1612	2	206	3	423	2	801	1	1204	2
1404	3	1613	2	207	2	501	1	802	3	1205	3
1405	3	1614	2	208	2	502	1	803	3	1206	3
1406	2	1615	2	209	2	503	2	804	3		
1407	2	1616	2	210	3	504	1	805	2		

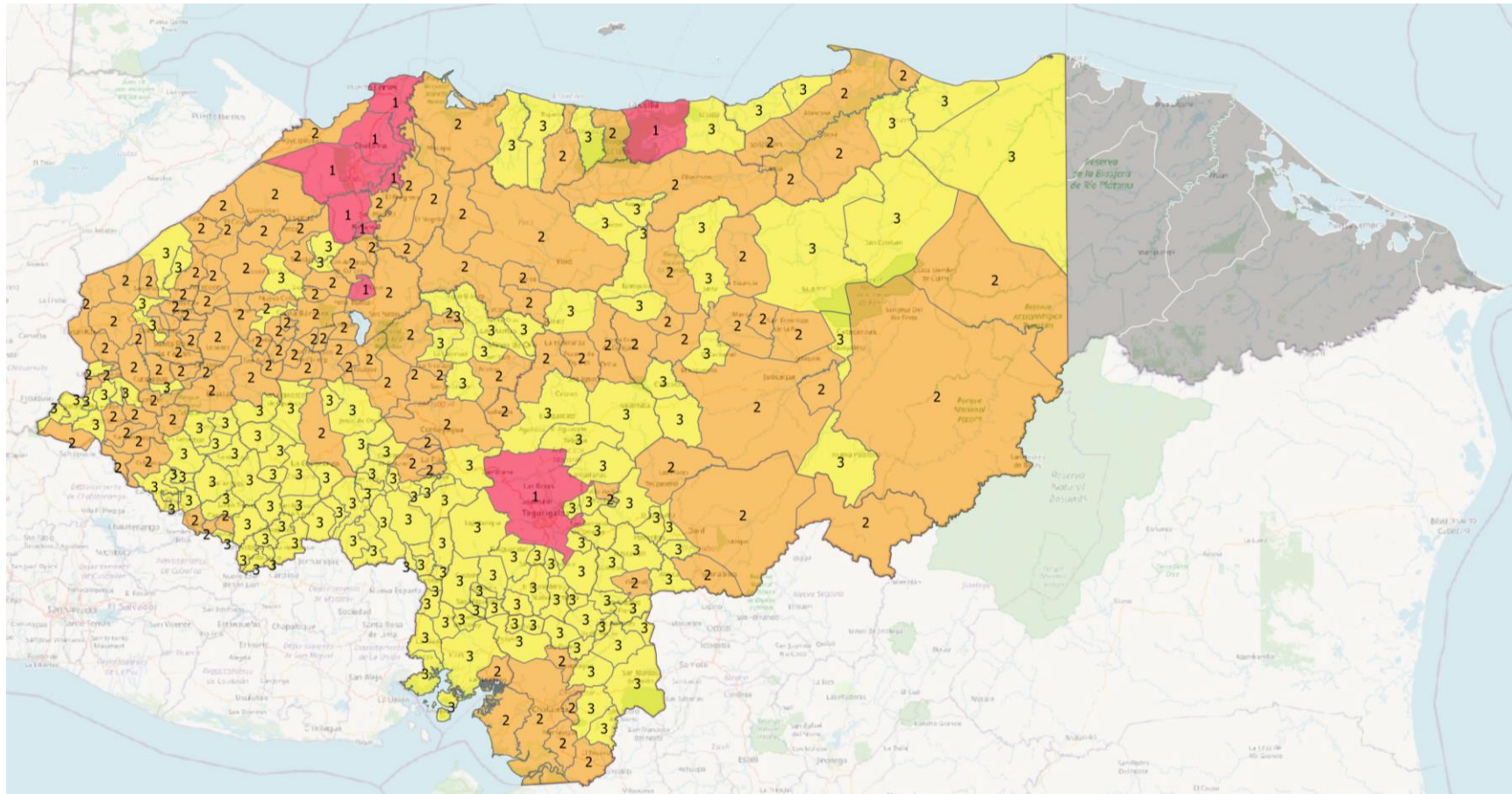


Figura Nro. 7.
Resultados Zonificación Caso 4 (Indicadores Normalizados)

7.3 ZONIFICACION ADOPTADA.

En vista de los análisis y resultados anteriores, se propone adoptar la zonificación que resulta del Caso 4 (Cuadro Nro. 7 y Figura Nro. 7), esto es utilizando el valor normalizado de los Indicadores de Densidad.

8. RESULTADOS COMPLEMENTARIOS.

Considerando la última parte de la respuesta de CREE respecto a los objetivos de la zonificación “Se le deberá asignar a cada Usuario una zona de distribución típica (ZDT) a fin de evaluar los indicadores e indemnizaciones individuales de CPT y CST, asimismo, se le deberá asignar a cada alimentador o circuito una ZDT con base en la zona que posea el mayor porcentaje de Usuarios. Este último punto será aclarado en la Norma Técnica de Calidad de Distribución”, se ha procedido a asignar a cada usuario la zona del municipio a que pertenece. Los resultados se presentan en el archivo Access contenido en el archivo “ClienteZona.zip” que se adjunta a este informe, en formato digital. En el mismo se observa la cantidad de usuarios por zona que indica el Cuadro Nro. 8.

Cuadro Nro. 8
Cantidad de usuarios por zona. Zonificación adoptada

ZONA	Cantidad de usuarios
1	790,775
2	1,014,164
3	384,033

A partir de ello se ha establecido la relación “alimentador-usuario” para determinar la zona a asignar a cada alimentador/circuito. Los resultados se muestran en el Cuadro Nro. 9.

Cuadro Nro. 9
Resultados zonificación alimentadores/circuitos

Alimentador	Cantidad de Cleintes según zona	Zona	Zona asignada al alimentador	Alimentador	Cantidad de Cleintes según zona	Zona	Zona asignada al alimentador
AMT333	3594	1	1	LPT232	3354	1	1
AMT333	391	3		LPT233	2826	1	1
AMT335	6148	1	1	LPT234	1325	1	1
BER205	12659	1	1	LPT249	8126	1	1
BER207	9265	1	1	LPT250	6961	1	1
BER208	2580	1	1	LVI227	8488	1	1
BER247	561	1	1	LVI228	20	1	1
BER248	3183	1	1	LVI235	14498	1	1
BER281	3722	1	1	LVI236	3635	1	1
BER282	3322	1	1	MAS352	15503	1	1
BER283	4798	1	1	MAS352	607	2	
BER288	2581	1	1	MAS353	14644	2	2
BER290	6685	1	1	MAS353	7999	1	
BOR349	8294	3	3	MAS354	1	1	1
BOR350	13034	2	2	MCH332	11865	2	2
BOR350	2073	3		MCH332	295	3	
BOR351	15085	2	2	MFL235	5748	1	1
BOR351	1443	3		MFL236	1554	1	1
BVI211	4088	1	1	MFL237	10112	1	1
BVI212	2520	1	1	MFL238	5151	1	1
BVI212	151	2		MFL239	634	1	1
BVI213	1191	1	1	MFL240	1573	1	1
BVI214	4555	1	1	MFL241	3792	1	1
CAR388	3	2	2	MOR395	5611	2	2
CAR389	13065	2	2	MOR396	16115	2	2
CAR389	1743	1		NCO364	23637	2	2
CAR389	286	3		NCO364	5903	1	
CAR390	7591	2	2	NCO364	235	3	
CAR390	715	1		NCO365	22520	1	
CAT375	26278	2	2	NCO365	577	2	
CAT375	220	3		NCO365	84	3	
CAT376	3198	2		2	NIS331	11236	2
CAT376	3164	3	NIS332		28294	2	2
CCE340	2593	2	2	NIS332	4191	3	
CCE340	478	3		PAV366	14307	2	2
CCE341	3188	2	2	PAV367	12661	2	2
CCE341	947	3		PAV367	6498	3	
CCE342	22782	2	2	PAV368	38182	3	3
CCE342	1591	3		PAV368	1312	2	
CDA271	9284	1	1	PAV369	10811	3	3
CDA272	6912	1	1	PAV369	477	2	
CDA273	16522	1	1	PGR317	14425	2	2

Cuadro Nro. 9 Continuacion
 Resultados zonificacion alimentadores/circuitos

Alimentador	Cantidad de Cleintes según zona	Zona	Zona asignada al alimentador	Alimentador	Cantidad de Cleintes según zona	Zona	Zona asignada al alimentador
CDH344	10256	3	3	PGR318	20769	2	2
CDH345	9052	1	1	PGR318	48	1	
CDH345	2870	3		PGR319	31497	2	2
CHI362	3560	3	3	PNU260	3553	1	1
CHI362	2720	2		PRD360	15087	2	2
CHI363	17299	2	2	PRD360	2585	3	
CHM215	12184	1	1	PVR342	13994	3	3
CHM216	10603	1	1	PVR342	6213	2	
CHM251	6647	1	1	PVR342	3311	1	
CHM252	11806	1	1	RET286	16	1	1
CHM276	360	1	1	RET287	6086	1	1
CIR241	14287	1	1	RNA384	1	1	1
CIR242	8765	1	1	RNA385	5965	1	1
CIR243	4728	1	1	RNA386	1972	1	1
CIR244	11361	1	1	RTD289	5668	1	1
CIR245	5720	1	1	RTD295	12054	1	1
CIR246	10104	1	1	SFE227	19941	1	1
CJN370	9537	2	2	SFE228	21341	1	1
CRL301	19585	2	2	SFE229	7314	1	1
CRL301	61	1		SFE230	17215	1	1
CRL302	8452	2	2	SFE291	12112	1	1
CRL303	5412	1	1	SFE306	6202	1	1
CRL303	170	2		SFE306	10	3	
CRL304	17777	2	2	SFE307	9803	1	1
CRL304	8278	3		SFE307	75	3	
CRL304	29	1		SGT373	18368	2	2
CTE308	5231	1	1	SGT373	10931	3	
CTE311	5694	1	1	SGT374	20455	2	2
CTE312	14477	2	2	SIS327	8365	1	1
CTE312	7255	3		SIS328	6569	1	1
CTE312	23	1		SIS329	11374	1	1
CTE313	14466	1	1	SIS330	9230	3	3
CYG316	30475	2	2	SIS330	7185	1	
CYG316	17190	3		SIS330	13	2	
CYG317	39561	3	3	SLU318	24978	2	2
CYG317	11043	2		SLU318	19795	3	
CYG325	16566	2	2	SLU320	16081	2	2
CYG325	6013	3		SLU358	5033	2	2
CYG326	20314	2	2	SLU359	9879	2	2
CYG326	4780	3		SMT284	9865	1	1
DAN387	17536	2	2	SMT285	6791	1	1
DAN387	2824	3		SMT285	2854	2	

Cuadro Nro. 9 Continuacion
 Resultados zonificacion alimentadores/circuitos

Alimentador	Cantidad de Cleintes según zona	Zona	Zona asignada al alimentador	Alimentador	Cantidad de Cleintes según zona	Zona	Zona asignada al alimentador
DAN388	10117	2	2	SMT291	6593	1	1
DAN389	17328	2	2	SMT291	19	2	
DAN389	3771	3		SRS338	23371	2	2
ERA371	6013	3	3	SRS338	1400	3	
ERA372	21262	2	2	SRS339	23135	2	2
ERA372	12701	3		SRS339	12417	3	
GMC377	12607	3	3	SUY251	18163	1	1
GMC377	2360	2		SUY253	10156	1	1
GMC378	14481	2	2	SUY254	3003	1	1
GMC378	11541	3		SUY255	6904	1	1
GUA355	4022	2	2	SUY256	9746	1	1
GUA356	11097	2	2	SUY256	1469	3	
GUA356	33	1		SUY257	10608	1	1
ISL344	10039	2	2	SUY258	8439	3	3
ISL345	13017	2	2	SUY258	1475	1	
ISL346	911	2	2	TEL309	12727	2	2
ISL347	16040	2	2	TEL309	8060	3	
ISL347	484	3		TEL310	12908	2	2
JUT379	16794	2	2	TON295	6520	1	1
JUT380	20287	2	2	TON296	12122	1	1
JUT380	14943	3		TON297	14119	1	1
JUT381	7156	2	2	TON298	2445	1	1
JUT382	2965	2	2	TON298	2154	3	
LEC357	28134	2	2	TSZ223	4055	1	1
LEC357	11654	3		TSZ224	10463	1	1
LEC358	31413	2	2	TSZ225	1873	1	1
LEC358	1027	3		TSZ226	1984	1	1
LEC361	9081	2	2	VNU323	18194	1	1
LEC361	68	3		VNU323	515	3	
LEC362	25478	2	2	VNU324	9130	2	2
LEC362	1062	3		VNU324	8054	1	
LFL334	26040	2	2	VNU391	12336	1	1
LFL334	9004	3		VNU391	2150	2	
LLN231	10252	1	1	VNU392	3152	1	1
LLN232	11967	1	1	VNU393	8251	1	1
LLN233	2569	1	1	VNU394	1915	1	1
LLN234	1518	1	1	YOR397	6054	2	2
LNZ261	1251	1	1	YOR398	1958	2	2
LNZ262	3052	1	1	YOR398	1758	3	
LNZ263	3379	1	1	YOR399	14717	2	2
LNZ264	1480	1	1	YOR399	2195	3	
LNZ266	2493	1	1	ZAM383	8049	3	3
LNZ267	4704	1	1	ZAM383	901	1	
LPT203	7105	1	1	ZAM384	6656	3	3
LPT204	8562	1	1	ZAM384	59	2	
LPT230	3743	1	1	ZAM385	7656	3	3