



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**  
**DEPARTAMENTO DE POSGRADOS**  
**MAESTRÍA EN GEOMÁTICA CON MENCIÓN EN**  
**ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

**MODELO PARA LA DESAGREGACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ÁREAS  
DISPERSAS: EJEMPLO DE CASO, PARROQUIA RURAL DE  
TURUPAMBA DEL CANTÓN BIBLIÁN PROVINCIA DEL CAÑAR  
(ECUADOR)**

**Autora:**

Faz Janneth Villa Álvarez

**Directora:**

Dra. Montserrat Gómez Delgado  
Universidad de Alcalá

**Cuenca, Ecuador**

**2014**

## **DEDICATORIA**

A toda mi familia, con especial afecto a mis padres por el esfuerzo, confianza, apoyo y cariño que me han brindado siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Montserrat Gómez, Directora de este trabajo de graduación por su seguimiento, supervisión, motivación y apoyo recibido.

A la Dra. Daniela Ballari por su apoyo y orientación.

Al Ing. Omar Delgado profesor y director del programa de maestría.

Al presidente del GAD de la Parroquia Turupamba Sr. José Lazo Domínguez por la colaboración para la ejecución de este trabajo.

A todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de esta culminación.

Y un agradecimiento muy especial por la paciencia y el ánimo recibidos por mi familia.

## RESUMEN

La distribución de la población en el territorio generalmente se representa con mapas de coropletas, símbolos proporcionales o puntos, pero estas técnicas no suelen ajustarse a la realidad debido a que son representaciones de tipo visual. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una metodología para generar un modelo que represente la desagregación de la población en áreas dispersas partiendo de información auxiliar y la aplicación del método dasimétrico binario mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

El modelo de desagregación de la población está constituido por una malla con celdas de 15x15 metros con valores desde cero hasta siete que corresponde a la densidad poblacional de la zona de estudio. Con la resolución de 15x15 metros se consiguió una cartografía temática a escala 1:50.000, la misma que es la recomendada por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) para la generación de información cartográfica en la elaboración de los Planes de Desarrollo Y Ordenamiento Territorial (PDyOT) a nivel parroquial, cantonal y provincial.

El resultado del procedimiento propuesto permitirá combinar y manipular con otras fuentes de información dentro del contexto SIG y a la vez involucrar esta información en la planificación y gestión del territorio así como también en el desarrollo de investigaciones relacionadas con la localización de la población en el entorno natural.

**PALABRAS CLAVES:** Método dasimétrico binario, representación de la población, Sistemas de Información Geográfica, Sectores censales, Parroquia Turupamba

### ABSTRACT

The distribution of population in the territory is usually represented by choropleth maps, proportional symbols or spots; however, these techniques usually do not correspond to the reality because they are visual-type representations. This work aims to develop a methodology to produce a model that represents the disaggregation of population in scattered areas based on supplementary information and on the application of the binary dasymetric method through the use of Geographic Information Systems (GIS). The Disaggregate Population Model consists of a mesh with 15x15 meter cell with values from zero to seven, which correspond to the population density of the area under study. By means of the 15 x 15 meters resolution, a thematic cartography at 1:50.000 scale was achieved, which is the one recommended by the National Secretary of Planning and Development (SENPLADES) so as to generate mapping data for the Development Plans and Land-use Regulations at parish, canton and provincial level. The result of the proposed procedure allows combining and working with other information sources within the GIS context, and at the same time use this information in planning and land management as well as in the development of research related to the location of the population in the natural environment.

**KEYWORDS:** Binary Dasymetric Method, Estimated Population, Geographic Information Systems, Census Sectors, Turupamba Parish



  
Translated by,  
Lic. Lourdes Crespo

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| DEDICATORIA .....                                               | ii  |
| AGRADECIMIENTOS.....                                            | iii |
| RESUMEN.....                                                    | iv  |
| ABSTRACT.....                                                   | v   |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                            | 9   |
| 2. ÁREA DE ESTUDIO .....                                        | 12  |
| 3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....                                | 13  |
| 3.1. Identificación y georreferenciación de las viviendas ..... | 15  |
| 3.3. Transferencia final de la información.....                 | 28  |
| 4. CONCLUSIONES.....                                            | 37  |
| 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                              | 42  |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Localización de la Parroquia Turupamba en el cantón Biblián provincia del Cañar (ECUADOR).....                                                                 | 12 |
| Figura 2. Localización de las viviendas cerca de las vías de acceso y de tierras productivas. ....                                                                       | 13 |
| Figura 3. Pasos para obtener el modelo de desagregación de población en áreas dispersas. ....                                                                            | 14 |
| Figura 4. Representación de los usos de suelo del área de estudio procesada por el CGPaute.....                                                                          | 16 |
| Figura 5. Ubicación de las viviendas respecto a los medidores de energía eléctrica. ....                                                                                 | 17 |
| Figura 6. Determinación de viviendas ocupadas y desocupadas a partir de la red de distribución de energía eléctrica. ....                                                | 18 |
| Figura 7. Exclusión de las edificaciones educativas, administrativas y religiosas (alojamiento no permanente) .....                                                      | 19 |
| Figura 8. Validación de la información de la red de distribución de energía eléctrica 2013 con la ortofotografía 2010 – 2011 a través de verificaciones en el campo. ... | 20 |
| Figura 9. Identificación de viviendas ocupadas a partir de la ortofotografía, red de distribución de energía eléctrica e inspecciones en la zona de estudio.....         | 21 |
| Figura 10. Sectores censales de la parroquia Turupamba. ....                                                                                                             | 23 |
| Figura 11. Evolución de la población entre los años 2001, 2010 y 2013 en cada uno de los sectores censales de la parroquia Turupamba. ....                               | 25 |
| Figura 12. Número de integrantes por vivienda para cada uno de los sectores de la zona de intervención.....                                                              | 27 |
| Figura 13. Asignación de valores a cada una de las viviendas. ....                                                                                                       | 28 |
| Figura 14. Aplicación del <i>Join</i> con las capas: malla de 15 x15 metros y viviendas ocupadas.....                                                                    | 30 |
| Figura 15. Malla de desagregación de la población en la parroquia Turupamba.....                                                                                         | 31 |
| Figura 16.Desagregación de la población en el Sector censal 1001 de la parroquia Turupamba. ....                                                                         | 32 |
| Figura 17. Desagregación de la población en el Sector censal 9001 de la parroquia Turupamba. ....                                                                        | 33 |
| Figura 18. Desagregación de la población en el Sector censal 9002 de la parroquia Turupamba. ....                                                                        | 33 |
| Figura 19.Desagregación de la población en el Sector censal 9003 de la parroquia Turupamba. ....                                                                         | 34 |
| Figura 20.Desagregación de la población en el Sector censal 9004 de la parroquia Turupamba. ....                                                                         | 34 |
| Figura 21. Desagregación de la población en el Sector censal 9005 de la parroquia Turupamba. ....                                                                        | 35 |
| Figura 22. Desagregación de la población en el Sector censal 9006 de la parroquia Turupamba. ....                                                                        | 35 |

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 23.Desagregación de la población en el Sector censal 9007 de la parroquia Turupamba. ....                                                                        | 36 |
| Figura 24. Desagregación de la población en el Sector censal 9008 de la parroquia Turupamba. ....                                                                       | 36 |
| Figura 25. Comparación entre el modelo de desagregación de la población en la zona de estudio y las técnicas de representación de la distribución de la población. .... | 38 |
| Figura 26. Cuantificación de la población en zona de riesgo .....                                                                                                       | 40 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Codificación de los sectores censales utilizada en este estudio .....            | 22 |
| Tabla 2. Resultados de los cálculos de la proyección de la población al año 2013. ....    | 24 |
| Tabla 3. Número de integrantes por vivienda (año 2013).....                               | 26 |
| Tabla 4. Resultados generales del modelo de desagregación en la parroquia Turupamba ..... | 32 |



Faz Janneth Villa Álvarez

Trabajo de Graduación

Montserrat Gómez Delgado (Universidad de Alcalá)

Noviembre, 2014

## **MODELO PARA LA DESAGREGACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ÁREAS DISPERSAS: EJEMPLO DE CASO, PARROQUIA RURAL DE TURUPAMBA DEL CANTÓN BIBLIÁN PROVINCIA DEL CAÑAR (ECUADOR)**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La población no se encuentra distribuida uniformemente en el territorio, ni está sujeta a ninguna gradación, ecuación o parámetro para su localización (García y Cebrián, 2006), al contrario su concentración y distribución en el territorio está condicionada por aspectos económicos, sociales, productivos, antropológicos o políticos.

Es así que en ordenamiento territorial la población es un elemento activo dentro de la estrategia de desarrollo económico, social y ambiental que actúa mediante las actividades de producción, consumo y relación social desarrolladas y adaptadas al medio físico (Gómez Orea, 2008).

Por ende las técnicas que se han aplicado para representar su localización han sido tradicionalmente: coropletas, símbolos proporcionales o puntos las cuales no se acoplan a la realidad, porque se ven muy influidas por la forma en que los microdatos de partida han sido agregados, y lo que el lector percibe finalmente es una combinación de los datos de base, las unidades geográficas de análisis y aspectos meramente cartográficos (división de las celdas, símbolos, colores, etc.) (Goerlich y Cantarino, 2012).

En un mapa de coropletas, los valores de las variables de las áreas son representadas normalmente por colores. Muy frecuentemente se utilizan límites administrativos o de gestión como áreas de análisis, cada una de estas áreas conforman una unidad espacial, y el valor asociado a ella resume la variable dentro de dicho área (Olaya, 2011). Esta técnica tiene como principal inconveniente el hecho de que algunas variables, en ocasiones, producen el efecto óptico de incrementar o reducir su presencia en función del tamaño de la unidad administrativa, este inconveniente es conocido y aceptado en este tipo de mapas, pero no por ello desmerece lo significativo de muchas de sus representaciones

(Reques y Rodríguez., 1998; Reques, 2000). Otro de los problemas que plantea su uso está asociado a la heterogeneidad en el nivel de detalle de la información, tanto estadística como cartográfica (García y Cebrián, 2006).

En el caso de los símbolos proporcionales, estas formas representan variables cuantitativas a través de símbolos cuyo tamaño está en relación con el valor a representar de dicha variable. Es decir, emplea la variable visual tamaño, que demuestra la propiedad cuantitativa. La forma de los distintos símbolos es siempre la misma, y por simplicidad lo más frecuente es utilizar como símbolo base el círculo, aunque puede utilizarse cualquier otro, e incluso símbolos de tipo lineal (barras) (Olaya, 2011). El mayor inconveniente que presenta la utilización de esta técnica cartográfica radica en las características de la variable a representar, ya que cuando la diferencia entre el valor máximo y mínimo es muy grande genera un fuerte desequilibrio visual (García y Cebrián, 2006).

Otra forma de representar los datos cuantitativos de la población es a través de los mapas de puntos. Esta forma de representación se basa en el uso de símbolos puntuales uniformes que representan una cantidad de datos mediante la repetición de un símbolo puntual. Cada uno de esos puntos significa un valor unitario, y el conjunto de ellos sobre la zona de interés suma la cantidad total a representar. En la elaboración de estos mapas se debe considerar el valor del punto, su tamaño y posición (Olaya, 2011).

Además de estas técnicas de representación, existen propuestas metodológicas que abordan la distribución de la población en el territorio; se conoce por ejemplo que en el año 1976 el investigador Julio Vinuesa trató de representar la distribución de la población en el territorio a partir de la construcción de la primera *grid* de población, asignando a cada uno de estos píxeles un número de población para una región de Madrid-España, lamentablemente el estudio no tuvo continuidad (Goerlich y Cantarino, 2012)

En el trabajo realizado por De Cos Guerra (2004), se representa la distribución de la población a través del método de estimadores o densidades focales (Kernel). El objetivo fundamental de este estudio radica en la comprobación de la adecuación de los estimadores focales (Kernel) para representar espacialmente las variaciones de la densidad de población en España. Para ello, estudia tres periodos evolutivos definidos para los años censales 1970-1981, 1981-1991 y 1991-2001, en los que se han producido procesos de cambio.

En la propuesta de García y Cebrián (2006) se señala como alternativa para la representación de la distribución de la población la interpolación, utilizando como espacio de referencia la provincia de Albacete, que cuenta con una estructura territorial singular en la población y el poblamiento está caracterizado por las desigualdades en su distribución. El objetivo del estudio es generar una representación lógica y aproximada de la distribución de la variable en el espacio, pero conservando el valor y la posición real de los elementos.

En la propuesta de Suárez et al. (2008), se basa en la generación de un modelo superficial para describir la distribución de la población en la isla de Gran Canaria utilizando el método dasimétrico. Para crear el modelo superficial de la población los autores utilizan un mapa de ocupación del suelo apoyándose en un mapa de construcciones de la isla. Para la estimación de las densidades de población para los distintos polígonos optan por analizar la densidad agregada de un área de influencia, imponiendo un mínimo de muestras en un buffer, cuyo radio de influencia varia de 15000 m, 20000 m y 25000m, independiente de los límites administrativos al que pertenece dicha parcela.

En la propuesta metodológica de Cocero y Santos (2006), se parte de datos censales y la identificación y delimitación de áreas residenciales homogéneas a través de la interpretación visual de imágenes satelitales con el empleo de los SIG. El procedimiento de cálculo propuesto parte de trasvasar información demográfica distribuida de forma homogénea en las unidades administrativas correspondientes a tramas urbanas de diversa densidad edificatoria, mediante la técnica de «interpolación areal» ponderada.

Goerlich y Cantarino (2011 y 2012), elaboran una *grid* de población para la comunidad de Valencia y para España a partir de información pública sobre el nomenclátor de unidades poblacionales del INE y con información cartográfica. El método propuesto es el método dasimétrico binario, que solo asigna población a polígonos urbanos convenientemente delimitados.

A partir de estas propuestas metodológicas, se estructuro una metodología para la desagregación de la población en áreas dispersas para ello se consideró las ideas más relevantes de los tres últimos trabajos descritos, como la aplicación del método dasimétrico binario y el uso de información de ocupación del suelo indicada por Suárez et al. (2008), la utilización de datos censales y la interpretación visual de imágenes satelitales aplicada por Cocero y Santos (2006) y la elaboración de una *grid* de población empleada por Goerlich y Cantarino (2011 y 2012), en el caso de los trabajos de De Cos Guerra (2004) y García y Cebrián (2006), son metodologías que se pueden aplicar pero los resultados obtenidos son subjetivos por qué no utilizan información auxiliar.

De esta manera, para cumplir con el objetivo de representar la desagregación de la población en áreas dispersas de este trabajo, se partió del uso de información auxiliar (ortofotografías del Programa SIGTIERRAS año 2010 – 2011, información de la red de distribución de energía eléctrica de la Empresa Eléctrica Centrosur y Azogues del año 2013 e información del total de población a nivel de sectores censales proyectados al año 2013) y la aplicación del método dasimétrico binario con la representación de la distribución de la población en una malla con celdas de 15x15 metros, cada una de las celdas tiene asignado un valor que corresponde al número de habitantes que reside en esa área. La suma total de las celdas cumplen con la condición picnofiláctica (Tobler, 1979) es decir que la suma total de los valores de las celdas es igual al total de la población del año base.

La metodología propuesta se aplicó en la parroquia rural de Turupamba del Cantón Biblián - Provincia del Cañar (Ecuador) caracterizada por sus viviendas unifamiliares y dispersas afectadas por la migración local, regional o internacional a causa de las bajas condiciones económicas y de la vulnerabilidad de la zona por las fallas geológicas. Actualmente la parroquia cuenta con 1071 habitantes, distribuidos en 455 hombres que corresponde al 42,48% y 616 mujeres que representa el 57,52% según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2010).

## **2. ÁREA DE ESTUDIO**

Para la obtención del modelo de desagregación de la población en áreas dispersas se seleccionó la parroquia rural de Turupamba como zona de estudio. Turupamba es una de las cuatro parroquias rurales que pertenece a la jurisdicción del cantón Biblián, provincia del Cañar, Ecuador, (ver figura 1). La elección de esta parroquia se justifica por la proliferación de viviendas unifamiliares, dispersas y por la escasa planificación territorial existente.

La parroquia se encuentra entre un rango altitudinal de 2.620 msnm hasta 3.240 msnm aproximadamente. Con una superficie de 587,81 hectáreas, posee un clima frío en promedio por debajo de los 16 ° C. El territorio de la parroquia presenta una topografía irregular con zonas escarpadas y planas.

Las actividades principales de la población son la agricultura y la ganadería. Las áreas de pastos en las que se desarrollan actividades ganaderas se encuentran al este de la parroquia; hacia el norte y oeste aparecen pequeños afloramientos de subpáramo, acompañados de vegetación leñosa en áreas específicas; en espacios cercanos a los centros poblados predominan el cultivo de maíz asociado con fréjol, huertas y frutales; en todo el territorio se observa la presencia de eucaliptos y matorral abierto. Existe áreas degradadas con suelos completamente descubiertos producto de la inestabilidad del suelo o por pendientes muy pronunciadas donde no se realiza ningún tipo de actividad (PDyOT Turupamba, 2013. PROMAS-Universidad de Cuenca, 2009).

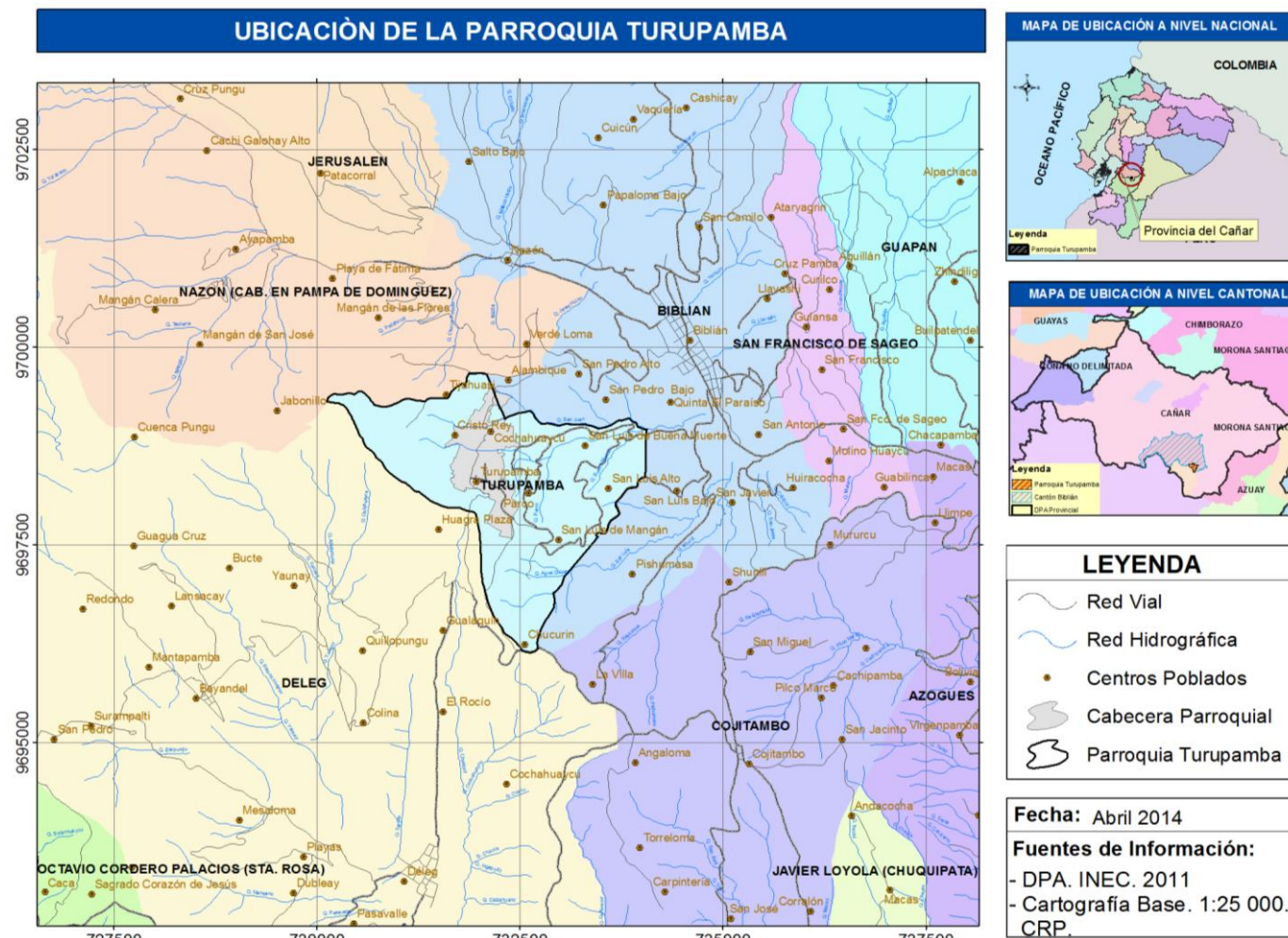


Figura 1. Localización de la Parroquia Turupamba en el cantón Biblián provincia del Cañar (ECUADOR).

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2010, la población total de la parroquia es de 1071 habitantes con una densidad de 1,82 hab/ha. El número de integrantes promedio por familia es de 2,90, de los cuales 1,23 corresponden a los hombres y 1,67 a las mujeres.

La distribución de la población/viviendas en la parroquia no es planificada, sino que en muchos de los casos las viviendas son asentamientos informales junto a las vías, alrededor de las iglesias o cerca de tierras productivas. A causa de esta dispersión de las viviendas no siempre disponen de equipamientos y/o servicios básicos.

En la siguiente figura se observa la dispersión de las viviendas en la zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2.** Localización de las viviendas cerca de las vías de acceso y de tierras productivas.

### 3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se ha optado por incluir de forma conjunta en este apartado la metodología y los resultados obtenidos, con el objetivo de describir el proceso de forma más clara y sistemática, lo que redundará en una mejor comprensión del trabajo y sus resultados.

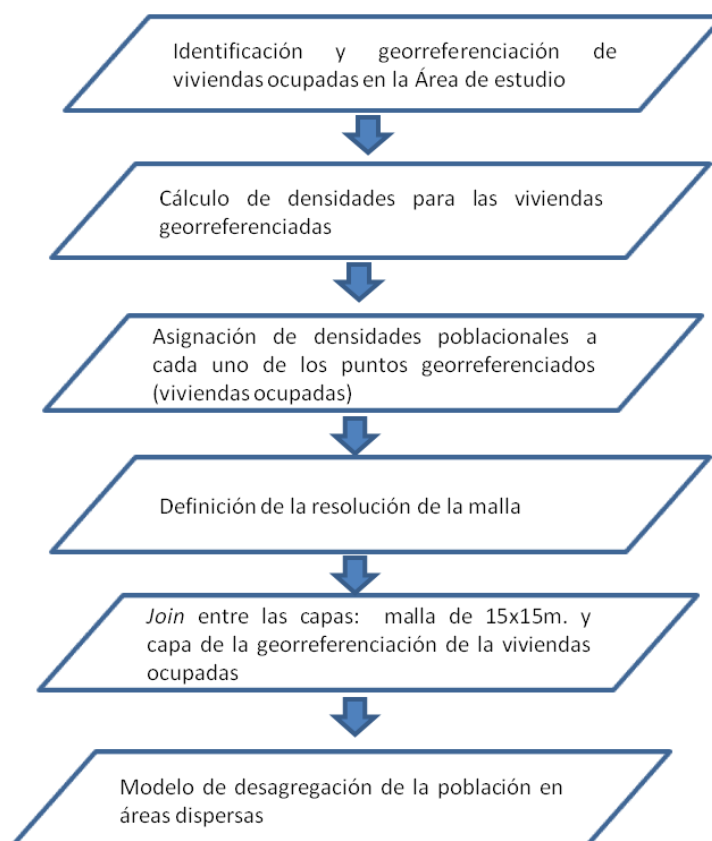
La generación de modelos superficiales continuos de población a partir de unidades administrativas clásicas, implica la necesidad de trasvasar la información en ellas contenida a otras unidades de tamaño más reducido en las que el formato raster de celdas iguales y cuadradas es el más representativo. Se trata de crear una capa raster en la que se almacene de forma continua la población de la zona de estudio, de manera que cada píxel (celda) contenga la población del área que representa. Se eludirá así los múltiples problemas que se presentan cuando se hacen estudios socio-económicos con variables relacionadas con la población a partir de datos agregados en unidades administrativas (Suárez et al., 2008). Lógicamente, suele trabajarse con celdas de tamaño bastante inferior que las unidades de agregación originales, por lo que se denominan “métodos de desagregación” (Santos et al., 2011).

La desagregación espacial consiste en transferir datos de una zona de origen a diversas zonas de destino cuando éstas constituyen una partición de la primera. Este es un proceso más complejo cuya solución práctica depende de la naturaleza de la variable y de la información adicional de la que dispongamos. Si se trata de un total, como por ejemplo la población, podemos pensar simplemente en dividirla entre el número de zonas de destino o lo que es más habitual desagregarla proporcionalmente al área de dichas zonas (*areal weighting*) (Goerlich y Cantarino, 2012. Pág. 29).

Por lo tanto, para la aplicación de la desagregación de los datos de población en este estudio se consideró la elaboración de una malla junto con la aplicación del método disimétrico binario (Langford y Unwin, 1994; Langford, 2007).

Este método consiste en la asignación de los datos de población a una determinada cobertura de suelo, sin embargo debido a la escasa calidad de información cartográfica disponible para este trabajo, se consideró como información base las ortofotografías del Programa SIGTIERRAS y la correspondiente asignación de densidades solamente a las viviendas ocupadas, identificadas a través de la red de distribución de energía eléctrica.

Por consiguiente la metodología aplicada en este trabajo se resume en los siguientes pasos:



**Fuente:** Elaboración Propia.

**Figura 3.** Pasos para obtener el modelo de desagregación de población en áreas dispersas.

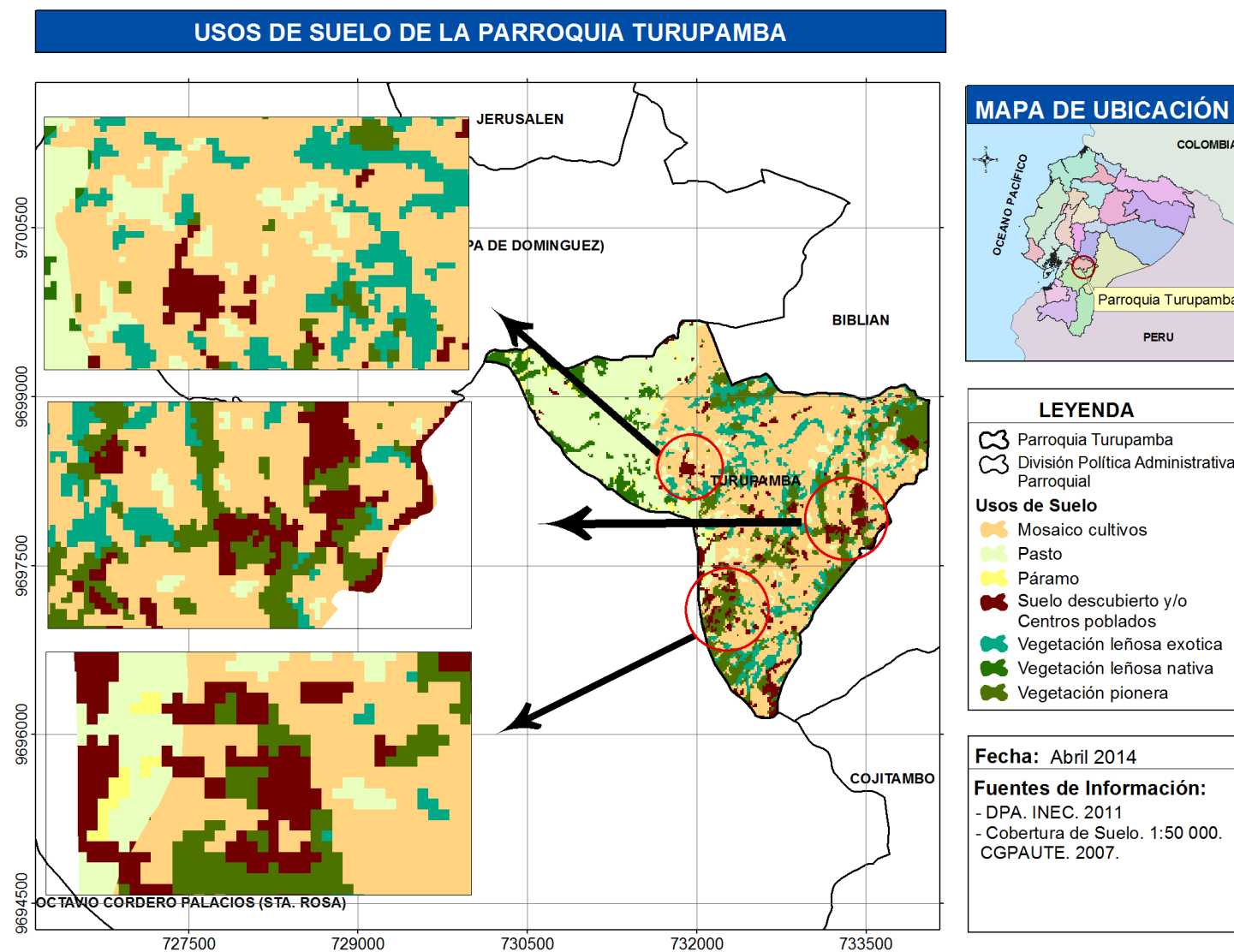
### 3.1. Identificación y georreferenciación de las viviendas

Para establecer la distribución de la población, Goerlich y Cantarino, 2011, Suarez et al., 2008, Cocero y Santos, 2006 y Martin et al., 2000 indican que la distribución de la población está altamente relacionada con las coberturas y usos del suelo; y esta información puede y debe ser introducida como información auxiliar para la desagregación de la población en el territorio. Basándose en esta premisa y para el desarrollo de esta propuesta, se analizó la información de cobertura de uso de suelo de la zona de intervención.

La información de cobertura de suelo de la que dispone en la zona de estudio corresponde al año 2007 con escala 1: 50.000, procesada por el Concejo de Gestión de la Cuenca del Río Paute (CGPaute). Al analizar esta información existe dificultad en la determinación e identificación de los asentamientos poblacionales debido a que los usos de *Suelo descubierto y/o Centros Poblados* son unificados en un solo polígono desde el momento de su procesamiento.

Con respecto a lo indicado, en la siguiente figura se representa los uso de suelo de la área de estudio, en ella se identifica los siete uso de suelo: *Mosaico Cultivos, Pasto, Páramo, Suelo descubierto/Cetros poblados, Vegetación leñosa exótica, Vegetación leñosa nativa y Vegetación pionera.*





**Figura 4.** Representación de los usos de suelo del área de estudio procesada por el CGPaute

Debido a las deficiencias de la información disponible del uso del suelo de la zona de estudio, se consideró como información base para esta metodología la Ortofotografía escala 1:5.000 generada a partir de la toma de fotografía aérea 1:20.000 con un GSD (*Ground Sample Distance*) de 30 cm para la Sierra, 40 cm para la Costa y 50 cm para el Oriente, lo que cubre una área aproximada de 210.302 Km<sup>2</sup> del Programa SIG TIERRAS, información que fue levantada en los años 2010 - 2011 por STEREOCARTO bajo la contratación del Ministerio de Agricultura del Ecuador, a través del programa del Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales (SIGTIERRAS).

Con la calidad y resolución de la ortofotografía se optó por georreferenciar solo aquellas viviendas que están ocupadas. Esta asignación se determinó a través de la información de la red de distribución de energía eléctrica de la Empresa Eléctrica Centrosur y Empresa Eléctrica Azogues del año 2013, asumiendo que una vivienda que tiene cerca un medidor de energía eléctrica es una vivienda ocupada.

Para la georreferenciación de las viviendas con esta característica (ocupadas), se trabajó con la sobreposición de dos tipo de información y a partir de la interpretación visual con la aplicación de algunas pautas visuales manejadas en teledetección como: tono, textura, estructura, sombras, contexto (Chuvieco, 2010) se obtuvieron resultados satisfactorios pero a las ves en este procesos se detectaron algunos problemas como por ejemplo, que los puntos de ubicación de los medidores no coinciden con la localización de las viviendas. La distancia entre estos dos elementos varía de 1 a 15 metros, por lo que se procedió a georreferenciar las viviendas que están próximas a los medidores de energía eléctrica (ver figura 5)



Fuente: Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP; Red de distribución de energía eléctrica Centrosur, 2013 y Red de distribución de energía eléctrica Azogues, 2013.

**Figura 5.** Ubicación de las viviendas respecto a los medidores de energía eléctrica.

En la figura 6, se diferencian las viviendas ocupadas y desocupadas justificándose en este caso con la presencia o no de los medidores de energía eléctrica de la red de distribución.



Fuente: Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP; Red de distribución de energía eléctrica Centrosur, 2013 y Red de distribución de energía eléctrica Azogues, 2013.

**Figura 6.** Determinación de viviendas ocupadas y desocupadas a partir de la red de distribución de energía eléctrica.

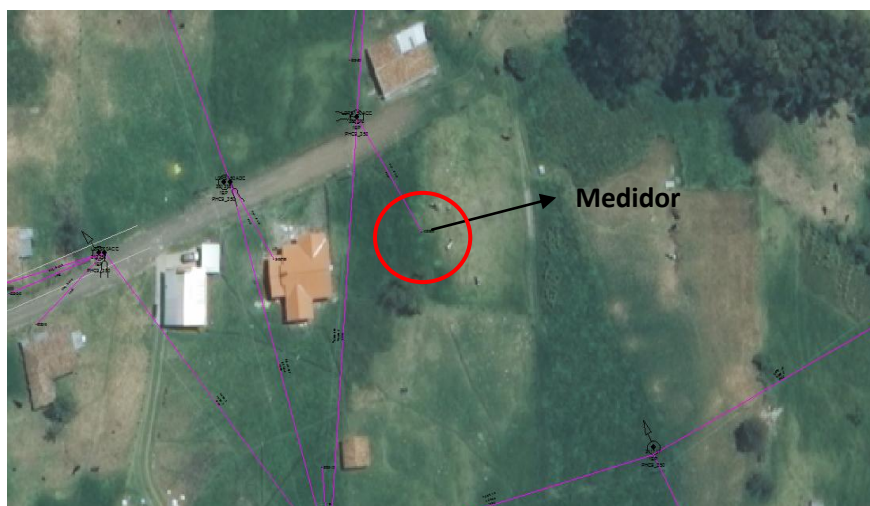
Otro de los casos identificados en este proceso, el mismo que se representa en la figura 7, son los equipamientos educativos, religiosos y administrativos que a pesar de que disponen de medidores de energía eléctrica fueron excluidos porque no son lugares de alojamiento permanente.



Fuente: Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP; Red de distribución de energía eléctrica Centrosur, 2013 y Red de distribución de energía eléctrica Azogues, 2013.

**Figura 7.** Exclusión de las edificaciones educativas, administrativas y religiosas (alojamiento no permanente)

Además de lo indicado, hemos de señalar que la información base corresponde a diferentes años. La ortofotografía pertenece al año 2010 – 2011 y la información de los medidores de energía eléctrica de la red de distribución es del año 2013, razón por lo que al sobreponer esta capas en algunas de las zonas no aparecían viviendas cerca del medidor. Este inconveniente se solucionó con la realización de inspecciones en la zona de estudio (ver figura 8).

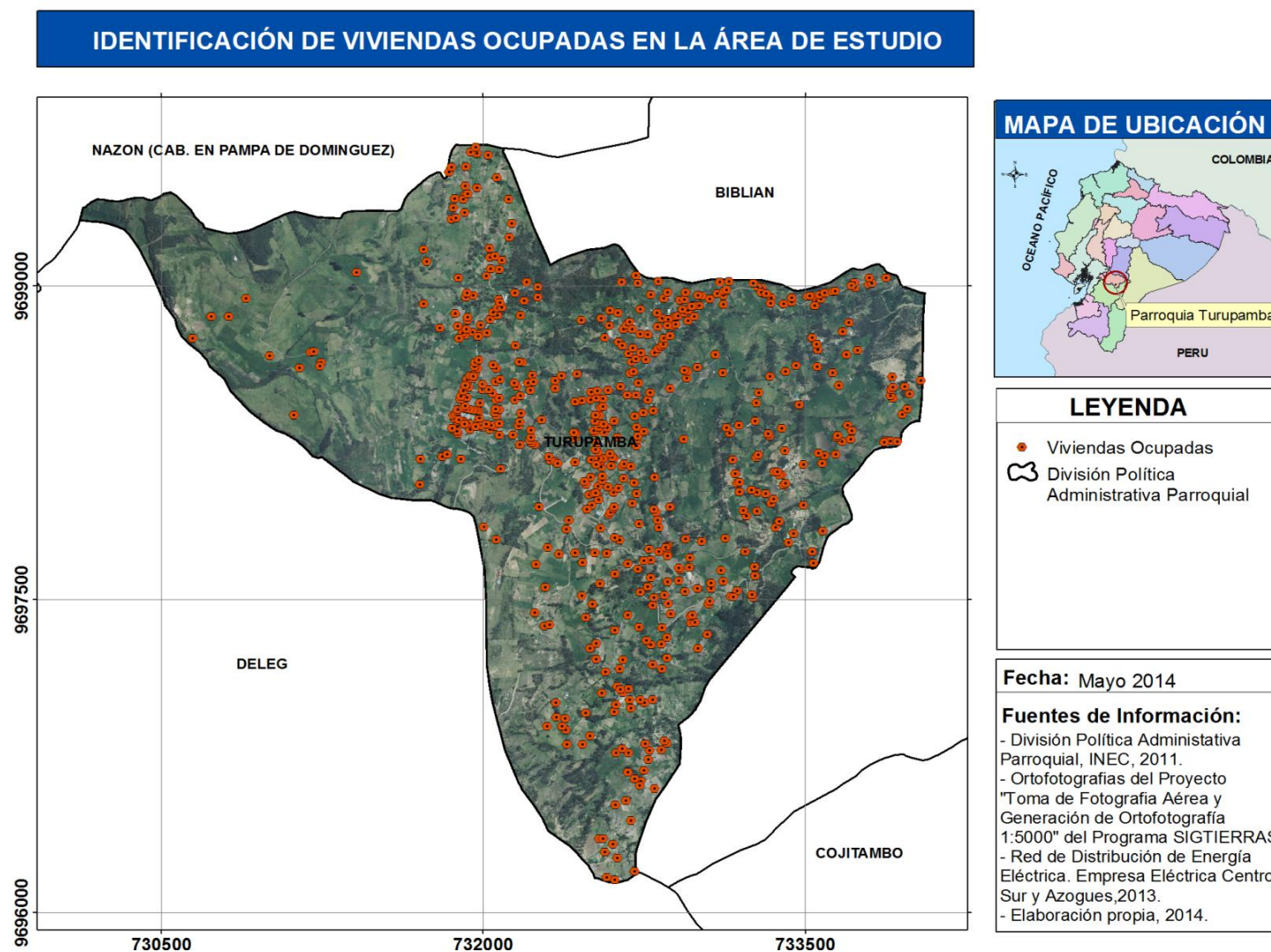


Fuente: Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP; Red de distribución de energía eléctrica Centrosur, 2013 y Red de distribución de energía eléctrica Azogues, 2013.

**Figura 8.** Validación de la información de la red de distribución de energía eléctrica 2013 con la ortofotografía 2010 – 2011 a través de verificaciones en el campo.

El resultado de este proceso a partir de las consideraciones descritas anteriormente, es una capa de puntos que representa las 589 viviendas ocupadas en la zona de estudio, la misma que se representa en la siguiente figura.





**Figura 9.** Identificación de viviendas ocupadas a partir de la ortofotografía, red de distribución de energía eléctrica e inspecciones en la zona de estudio.

### 3.2. Cálculo de densidades para las viviendas georreferenciadas en cada uno de los sectores censales.

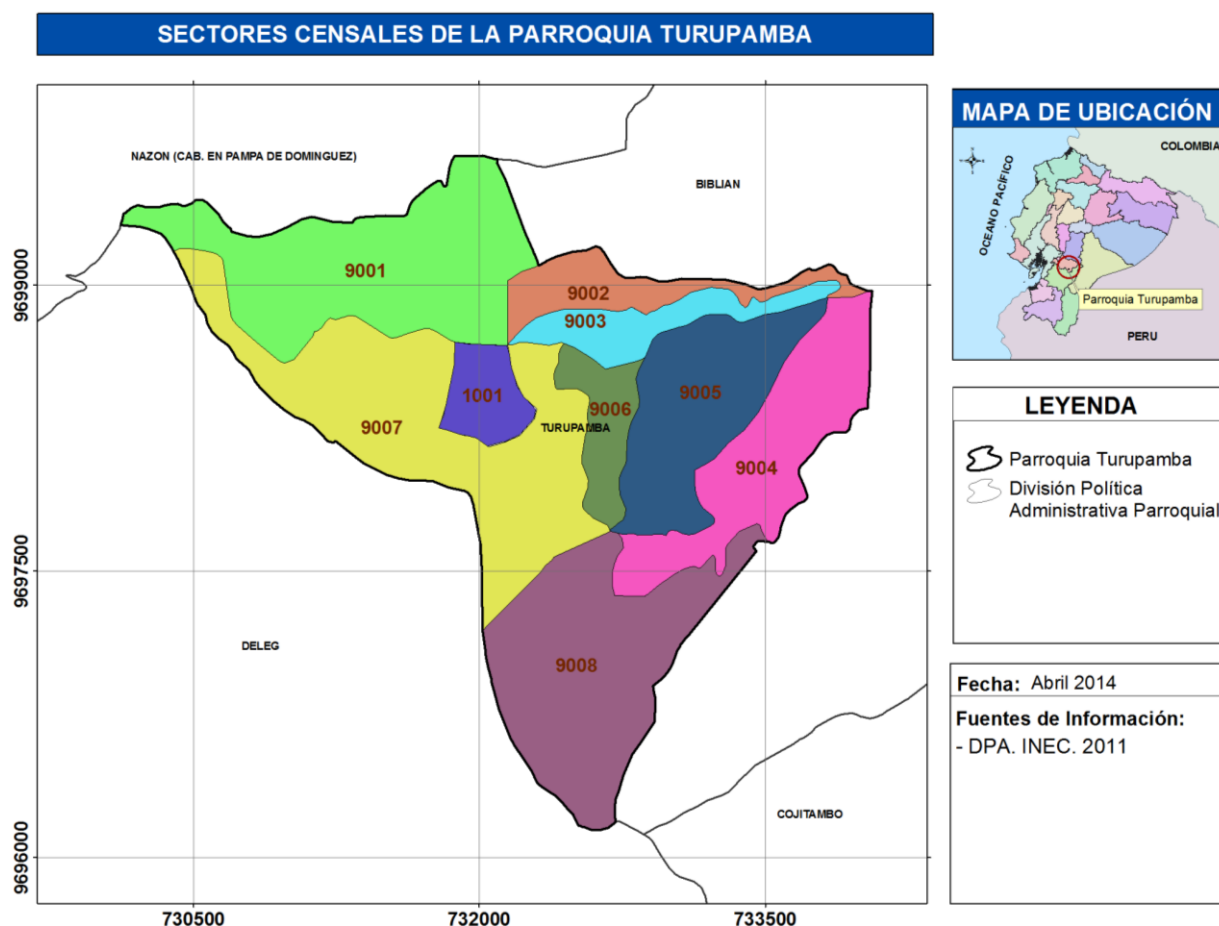
Para proceder a calcular las densidades para las viviendas georreferenciadas se consideró la información del INEC de los dos últimos periodos censales (2001 y 2010) y se realizó la proyección para el año 2013. Se determinó este año por ser el de referencia de la información de la red de distribución de energía eléctrica.

La proyección de la población para el año 2013 fue calculada a nivel de sectores censales, los mismos que tienen una extensión razonable en el territorio con límites perfectamente definidos e identificados y con un código, los cuales para este estudio fueron abreviados y se representan en la siguiente tabla y figura.

| Sectores Censales   | Codificación empleada en este estudio |
|---------------------|---------------------------------------|
| AREA # 030253001001 | 1001                                  |
| AREA # 030253999001 | 9001                                  |
| AREA # 030253999002 | 9002                                  |
| AREA # 030253999003 | 9003                                  |
| AREA # 030253999004 | 9004                                  |
| AREA # 030253999005 | 9005                                  |
| AREA # 030253999006 | 9006                                  |
| AREA # 030253999007 | 9007                                  |
| AREA # 030253999008 | 9008                                  |

Fuente: INEC, 2010 y elaboración propia

**Tabla 1.** Codificación de los sectores censales utilizada en este estudio



**Figura 10.** Sectores censales de la parroquia Turupamba.

Las fórmulas que se aplicaron para obtener el número de habitantes en la zona de estudio para el año 2013 fueron las siguientes.

#### Tasa de Crecimiento

$$r = \frac{2(P2 - P1)}{P2 + P1} \cdot \frac{1}{n}$$

**Fuente:** Magallón, F., 1979

Donde:

r = tasa de crecimiento por unidad de tiempo

P2 = población al finalizar el período

P1 = población al comenzar el período

n = número de años transcurridos, desde el comienzo al final del período.



### Proyección de la población

$$N_t = N_0 \cdot (1 + r)^t$$

(r) (t/100)

No antilog

Donde:

$N_0$  = población en el período base

antilog = antilogaritmo

$r$  = tasa de crecimiento

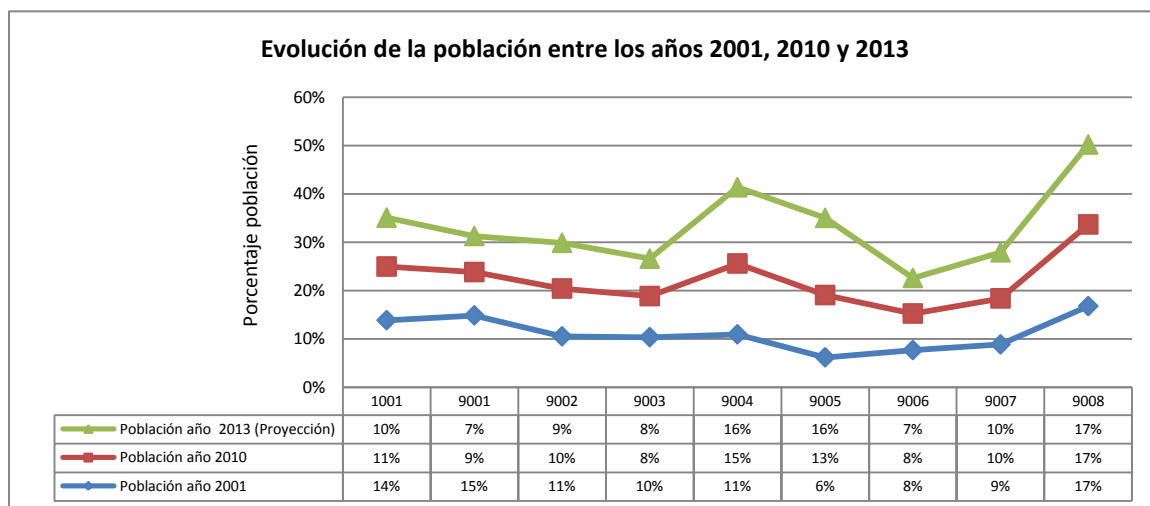
$t$  = número de años desde el año base al año proyectado

De la aplicación de estas fórmulas se obtuvieron los resultados representados en la tabla 2 y figura 11.

| Sectores Censales | Población año 2001 | Población año 2010 | Población año 2013 (Proyección) |
|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|
| 1001              | 166                | 119                | 107                             |
| 9001              | 178                | 96                 | 79                              |
| 9002              | 126                | 106                | 100                             |
| 9003              | 124                | 91                 | 82                              |
| 9004              | 131                | 157                | 167                             |
| 9005              | 74                 | 138                | 169                             |
| 9006              | 92                 | 81                 | 78                              |
| 9007              | 106                | 102                | 101                             |
| 9008              | 201                | 181                | 175                             |
| <b>TOTAL</b>      | <b>1198</b>        | <b>1071</b>        | <b>1058</b>                     |

Fuente: Censo de población y vivienda, INEC, 2001 y 2010 y elaboración propia

**Tabla 2.** Resultados de los cálculos de la proyección de la población al año 2013.



Fuente: Censo de población y vivienda, INEC, 2001 y 2010 y elaboración propia

**Figura 11.** Evolución de la población entre los años 2001, 2010 y 2013 en cada uno de los sectores censales de la parroquia Turupamba.

En donde:

- La población en el año 2001 fue de 1198 habitantes distribuida para nueve sectores censales, un sector amanzanado y ocho sectores dispersos. El sector censal con mayor número de habitantes para este año es el 9008 con 201 habitantes que representa el 17%, seguido del sector censal 9001 con el 15% que representa 166 habitantes y el 14% para el sector amanzanado 1001 con 166 habitantes.
- Para el año 2010, la parroquia tiene un total de 1071 habitantes. Con relación al total de población del año 2001 hay un descenso de 127 habitantes. En este período los sectores censales 9004 y 9005 tienen un crecimiento muy significativo de la población con el 15% y 13% en relación al total de la población; mientras que en los sectores censales restantes hubo un descenso de la población, este descenso de la población se justifica por el factor migratorio que según los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010 durante el año 2001 al 2010 abandonaron el país 110 habitantes.
- La población proyectada para el año 2013 es de 1058 habitantes en la zona de estudio. Para este año al igual que en el año 2010, los sectores censales 9004 y 9005 son los que tienen un crecimiento superior que corresponde a 167 y 169 habitantes, en el caso de sectores censales 9006, 9001 y 9003 son los que menor población tienen a nivel parroquial.

El descenso de la población para este año proyectado según entrevistas mantenidas con los dirigentes de las comunidades y el presidente de la parroquia se

debe por la migración local y regional a consecuencia de las fallas geológicas que han provocado grandes fisuras en las viviendas y una serie de fracturas en los suelos que eran utilizados para actividades de pastoreo y agrícolas.

A partir de la población proyectada para el año 2013 y de las viviendas ocupadas se calculó el número de integrantes por vivienda en cada uno de los sectores censales aplicando la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{No}{NV}$$

Donde

No = población en el período base

NV= número de viviendas

**Fuente:** Elaboración Propia

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 3, en la que cada uno de los sectores censales de la zona de intervención tiene el número de viviendas ocupadas y habitantes para el año 2013; la última columna corresponde al resultado del cálculo de la aplicación de la fórmula que es el número de integrantes por vivienda (año 2013).

| Sectores Censales | Número de Viviendas identificadas a través de medidores 2013 y Ortofotos año 2010 - 2011 | Población 2013 (proyección) | Número de Integrantes por Vivienda (Año 2013) |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| 1001              | 83                                                                                       | 107                         | 1,29                                          |
| 9001              | 61                                                                                       | 79                          | 1,30                                          |
| 9002              | 47                                                                                       | 100                         | 2,13                                          |
| 9003              | 58                                                                                       | 82                          | 1,41                                          |
| 9004              | 81                                                                                       | 167                         | 2,06                                          |
| 9005              | 48                                                                                       | 169                         | 3,52                                          |
| 9006              | 49                                                                                       | 78                          | 1,59                                          |
| 9007              | 77                                                                                       | 101                         | 1,31                                          |
| 9008              | 85                                                                                       | 175                         | 2,06                                          |

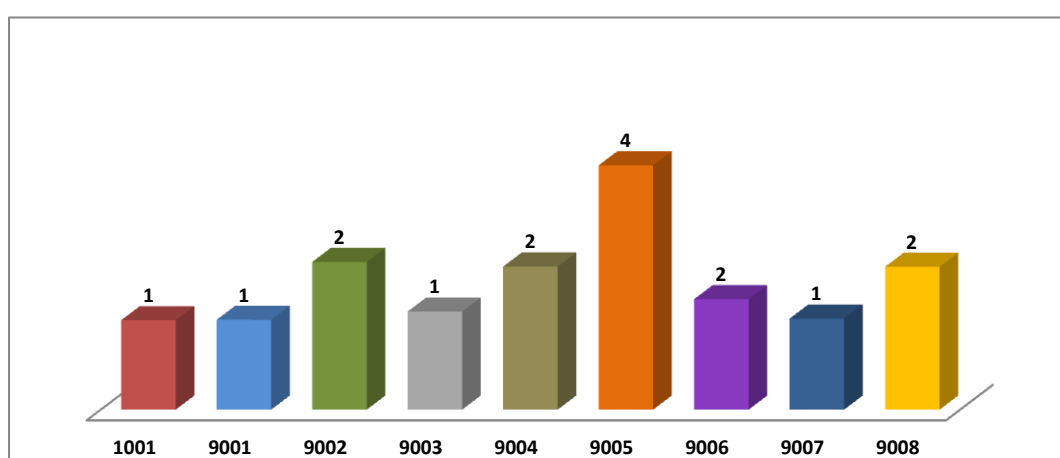
Fuente: Censo de población y vivienda, INEC, 2010; Empresa Eléctrica Centrosur, 2013; Empresa Eléctrica Azogues, 2013 y elaboración propia.

**Tabla 3.** Número de integrantes por vivienda (año 2013).

Por la naturaleza de la variable, los resultados se redondearon a números enteros; es así que el número de integrantes promedio por vivienda en la parroquia Turupamba es de 2 para el año 2013 en relación al año 2010 que según los datos del censo de población y vivienda el promedio de personas en el hogar fue de 3 integrantes.

Como se presenta en la figura 12, para el sector censal 9005 la densidad de integrantes por vivienda es de 4 integrantes; en los casos de los sectores censales 9002, 904, 906, 908 hay dos integrantes por vivienda; y, en el caso de los sectores censales 1001, 9001, 9003, 9007 hay un integrante por vivienda.

La causa de esta baja densidad por vivienda en la zona de estudio es principalmente por la migración, es tan notorio este factor que en las viviendas de la cabecera parroquial están ocupadas por una sola persona que son generalmente adultos mayores que se dedican a tejido de paja toquilla y actividades agropecuarias, incluso en los datos del censo de población y vivienda del año 2010 en el sector censal 1001 de los 119 habitantes 28 son de 65 años y más.

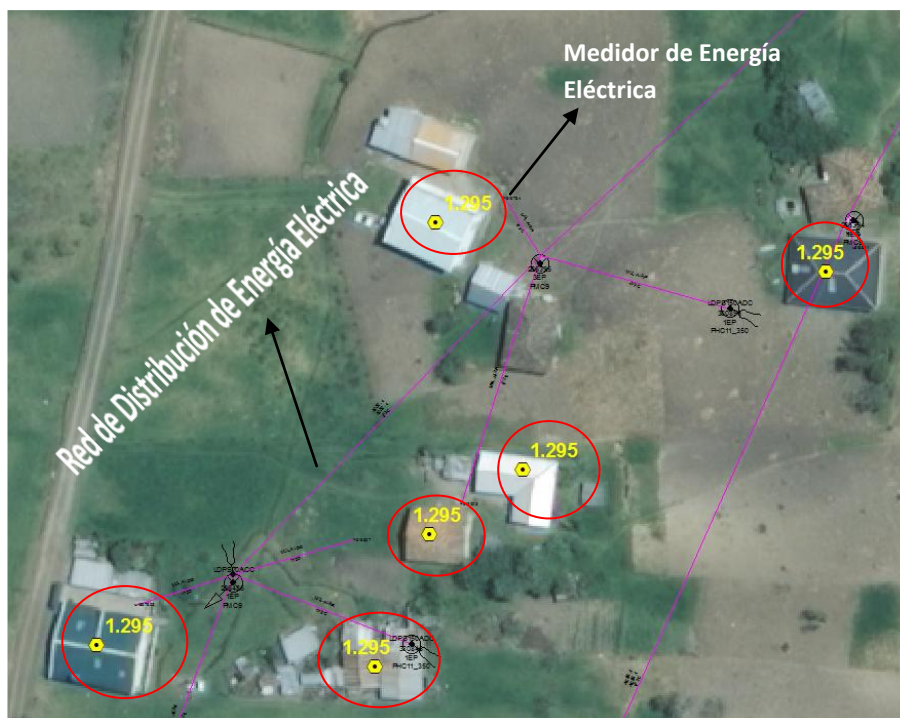


Fuente: Elaboración Propia

**Figura 12.** Número de integrantes por vivienda para cada uno de los sectores de la zona de intervención.

Con este cálculo del número de integrantes por vivienda, y con la utilización de la herramienta ArcGIS 10.1, se procedió a asignar estos valores a cada uno de los puntos georreferenciados (capa de las viviendas ocupadas).

Como se observa en la figura 13, cada uno de los puntos georreferenciados tiene un valor que corresponde al número de habitantes por vivienda de acuerdo al sector censal que pertenece; a la vez la suma de estos valores cumplen con la condición piconofiláctica o restricción de volúmenes (Tobler, 1979), es decir, que la suma de todos los valores de los puntos es igual al total de población del año base 2013.



Fuente: Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP; Red de distribución de energía eléctrica Centrosur, 2013 y Red de distribución de energía eléctrica Azogues, 2013.

**Figura 13.** Asignación de valores a cada una de las viviendas.

### 3.3. Transferencia final de la información

Para la representación de la distribución de la población se utilizó una malla en formato vectorial con celdas de 15x15 metros con el fin de obtener una información cartográfica a escala 1:50.000.

La consideración de esta resolución fue con el fin de que la información generada sea un insumo para la formulación de los PDyOT a nivel parroquial, cantonal o provincial ya que la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) en la *Guía de contenidos y procesos para la formulación de planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de provincia, cantones y parroquias, 2011*<sup>1</sup>, resalta la importancia de la utilización de la información cartográfica a escala 1:50.000 o 1:25.000. Para áreas donde se requiere un

<sup>1</sup> SENPLADES, 2011. Teniendo en cuenta los diversos niveles de las decisiones de ordenamiento Territorial se deberán elaborar mapas en tres escalas básicas así:

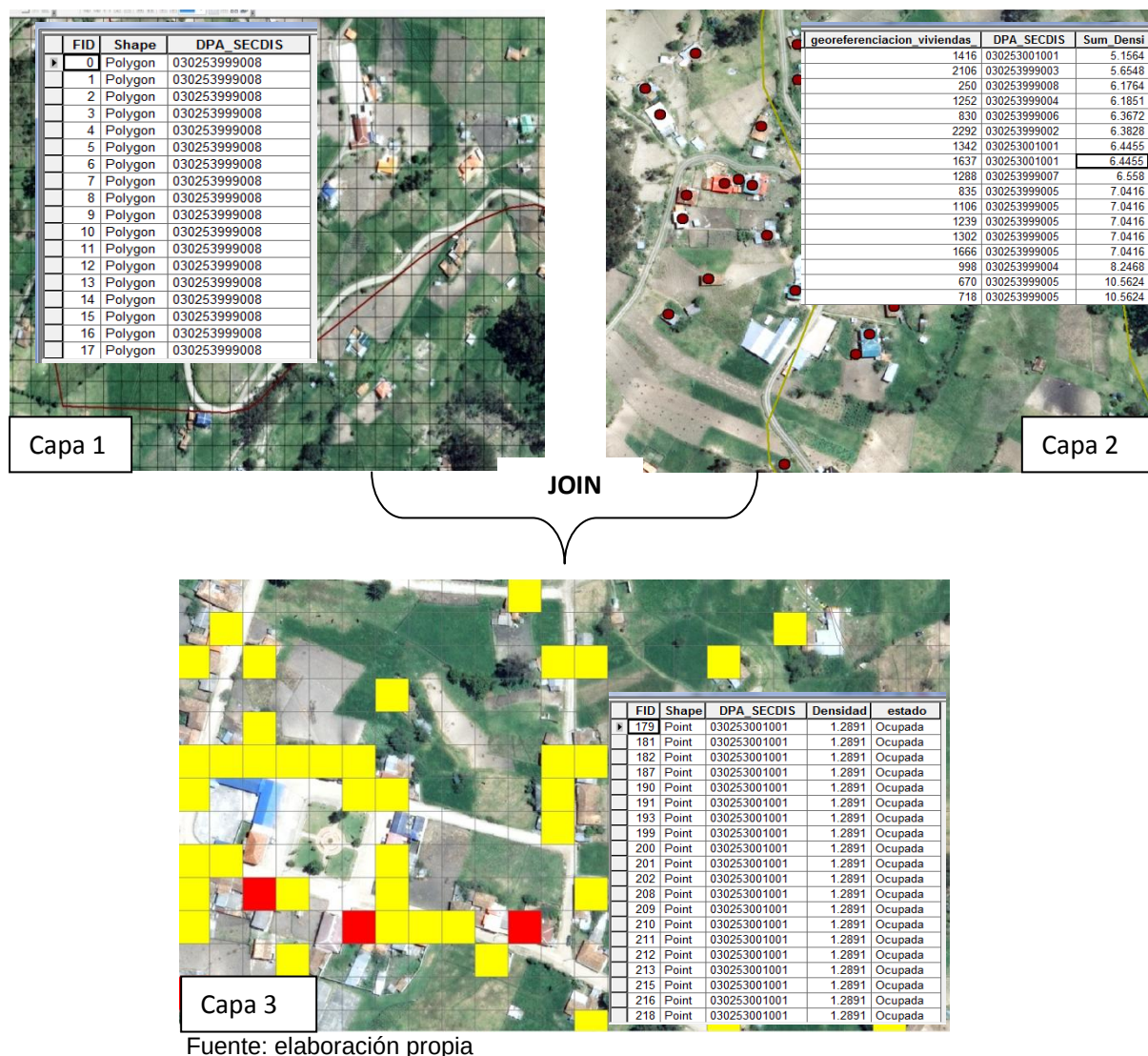
- Mapa de localización: Escala 1:100.000 a 1:50.000.
- Mapa(s) del Modelo de Territorial: Escala 1:50.000 o 1:25.000.
- Mapa(s) de las decisiones que contiene el Modelo Territorial para las áreas urbanas y centros poblados: escala 1:10.000 y mayores.

mayor detalle se pueden elaborar mapas a escala 1:10.000 y mayores escalas para la formulación de los PDyOT en las zonas parroquiales, cantonales y provinciales.

Por lo tanto, con la definición del tamaño de las celdas y el cálculo de los valores de las densidades de las viviendas se procedió a la agregación de los datos de población a través de la aplicación de la herramienta *join* del software ArcGIS 10.1.

Con esta aplicación lo que se quiere representar en la malla es el número de habitantes que existe en cada una de las celda de 15x15 metros. Para el efecto se utilizó la opción *Each polygon will be given a sumary of the numerics atributes* contenida en JOIN DATA, que permite obtener datos estadísticos como sumas, medias, etc. En este caso lo que se requiere es el total de habitantes en cada una de las celdas de 15x15 metros por lo que se seleccionó la opción SUM.

En la siguiente figura se representa las capas empleadas en el proceso y el resultado con la aplicación de la herramienta *join*.



Fuente: elaboración propia

**Figura 14.** Aplicación del *Join* con las capas: malla de 15 x15 metros y viviendas ocupadas.

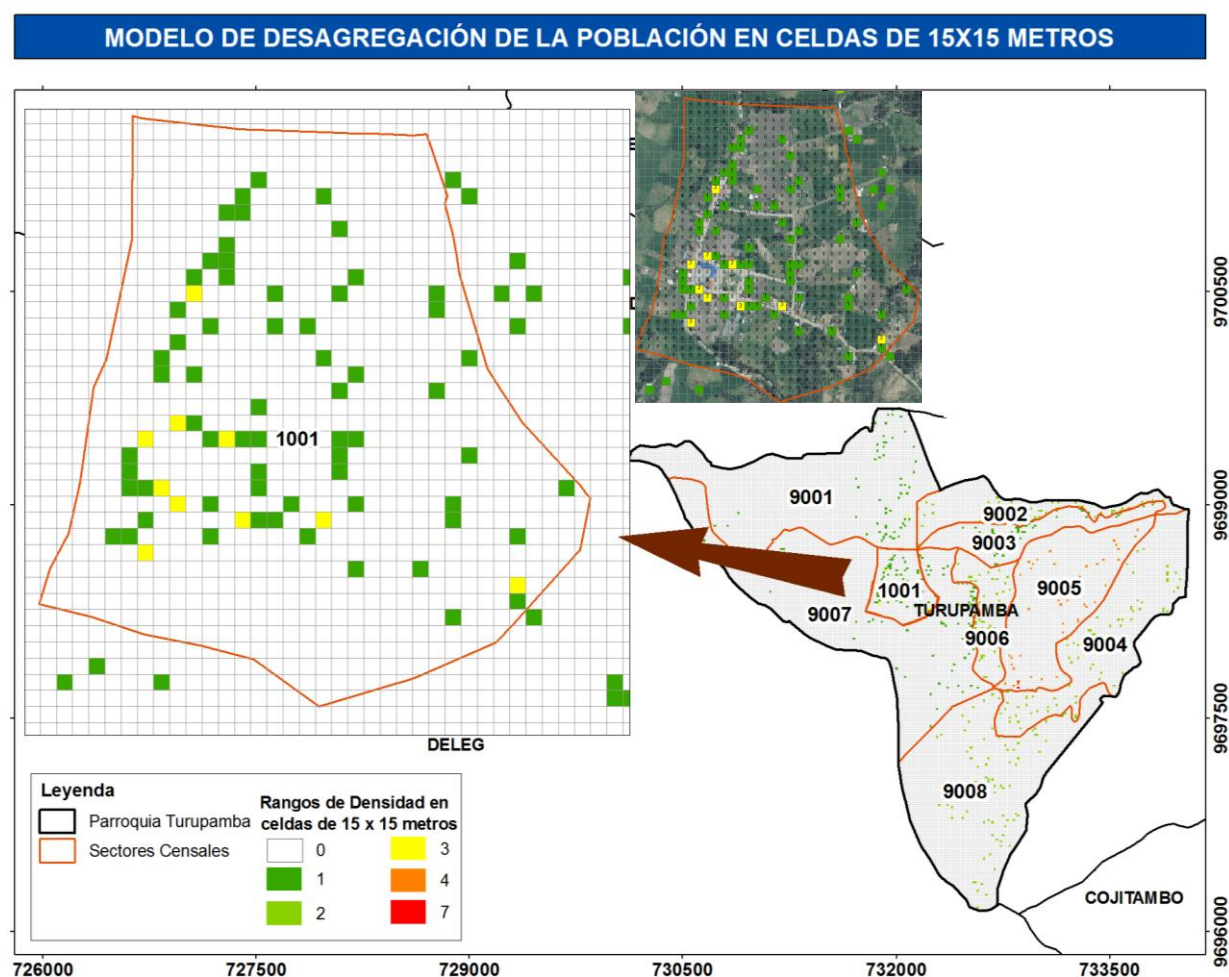
En la figura 14:

- La capa 1: pertenece a la malla con celdas de 15x15 metros, se indica a qué sector censal pertenece cada una de las celdas.
- La capa 2: corresponde a la capa de puntos, cada uno de estos puntos está asignado al sector censal y contiene el valor de integrantes por vivienda.
- La capa 3: es el resultado del *join* de las dos capas anteriores, en la que cada celda contiene la suma total de integrantes.



Como consecuencia de este proceso se obtuvo una malla de la distribución de la población que se diferencia de las tradicionales técnicas cartográficas (coropletas, símbolos proporcionales o puntos), generalmente en estas representaciones se asignan valores a unidades de análisis mucho más grandes, por ejemplo a sectores censales o a los diferentes niveles de división política administrativa (parroquia, cantón, provincia) en el caso de la representación de la población propuesta en este trabajo se encuentra desagregada a nivel de unidades más pequeñas de análisis (celdas de 15x15m) en donde cada una de estas celdas es codificada con valores a partir de información auxiliar mostrándose en esta malla la dispersión real de la variable a lo largo y ancho de la zona de estudio.

En la figura 15, se observa el resultado obtenido de la metodología descrita, que consiste en una capa vectorial de la distribución de la población procedente de la intersección de la capa de la malla y de las viviendas ocupadas.



Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; División Política Administrativa Parroquial, INEC, 2011 y elaboración propia.

**Figura 15.** Malla de desagregación de la población en la parroquia Turupamba.



Igual que en el caso anterior, ya obtenida la malla se comprobó que la suma de las celdas sea igual al total de población del año 2013 con el fin de que el proceso expuesto cumpla con la restricción de volúmenes.

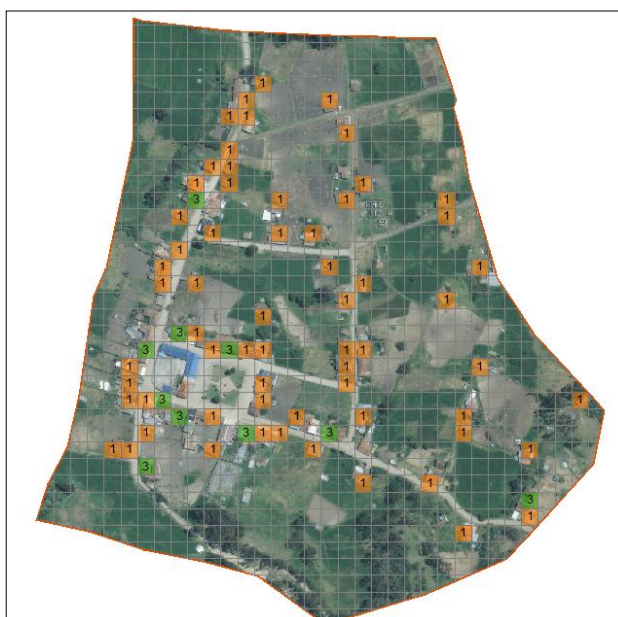
En la siguiente tabla se presenta el total de población en el año 2013 y el total de la suma de las celdas de la malla, obteniendo valores iguales para los dos casos. El total de celdas en esta zona de estudio con resolución de 15x15 m. es de 26.670 de las cuales 574 son celdas habitadas.

|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| Total de Población año 2013              | <b>1058</b>  |
| Total de Población año 2013 en la grilla | <b>1058</b>  |
| Total de Celdas                          | <b>26670</b> |
| Celdas Habitadas                         | <b>574</b>   |
| Máxima Población en celda                | <b>7</b>     |
| Mínima Población en celda                | <b>0</b>     |

Elaboración propia

**Tabla 4.** Resultados generales del modelo de desagregación en la parroquia Turupamba

Con respecto a los valores asignados a las celdas (con valores entre 0 y 7 habitantes) los valores de cero fueron asignados a usos de cultivos, pastos, vías, equipamientos religiosos, educativos, recreativos o son simplemente viviendas desocupadas. En el caso de las celdas con valores de uno en adelante son viviendas ocupadas, como se representa en las siguientes figuras de los sectores censales de la parroquia.



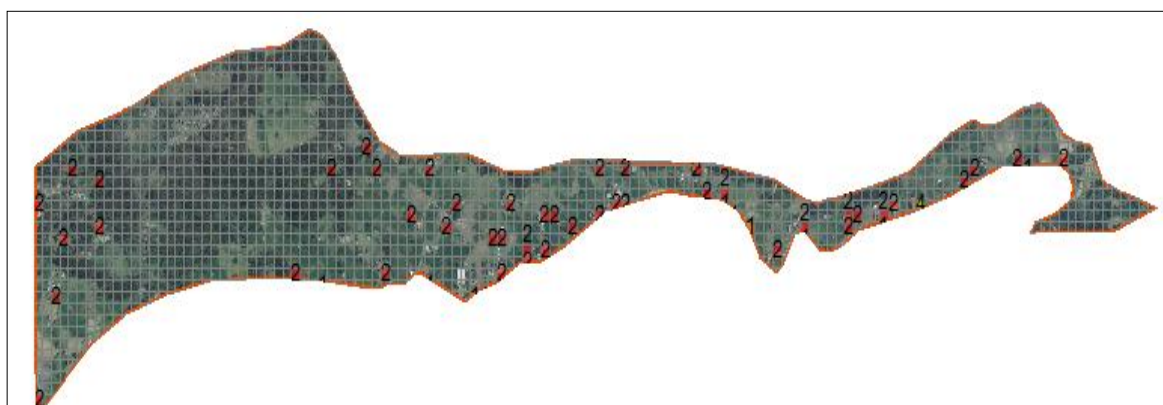
Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

**Figura 16.** Desagregación de la población en el Sector censal 1001 de la parroquia Turupamba.



Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

**Figura 17.** Desagregación de la población en el Sector censal 9001 de la parroquia Turupamba.



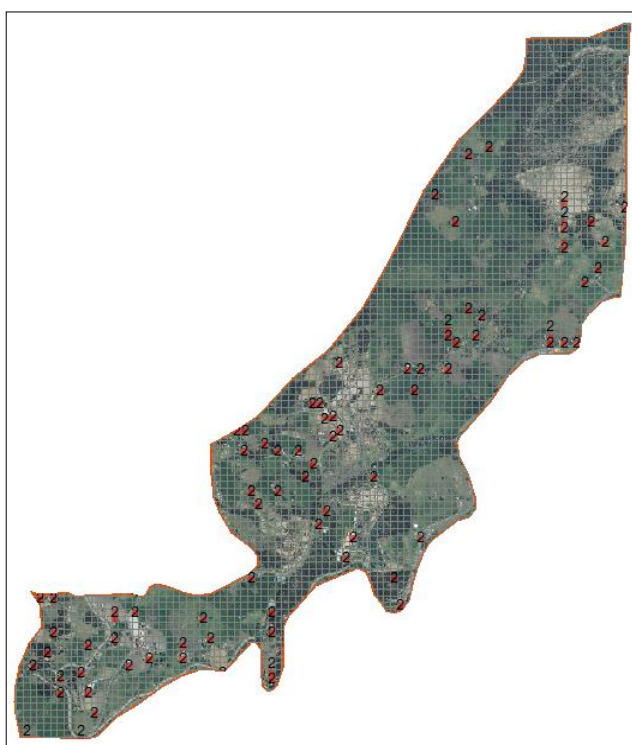
Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

**Figura 18.** Desagregación de la población en el Sector censal 9002 de la parroquia Turupamba.



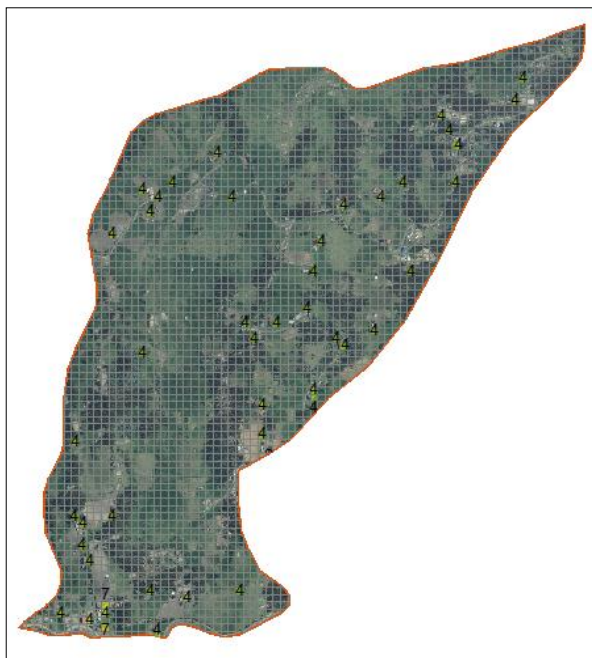
Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

**Figura 19.**Desagregación de la población en el Sector censal 9003 de la parroquia Turupamba.



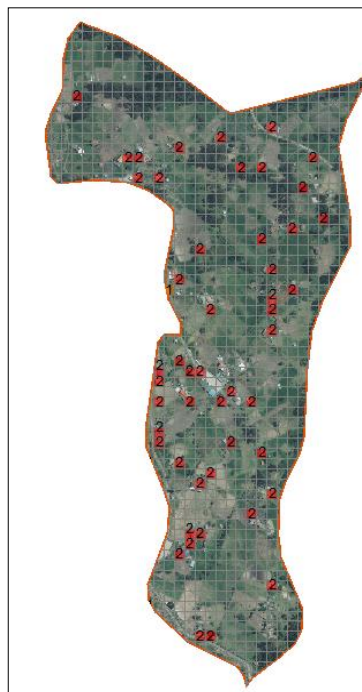
Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

**Figura 20.**Desagregación de la población en el Sector censal 9004 de la parroquia Turupamba.



Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

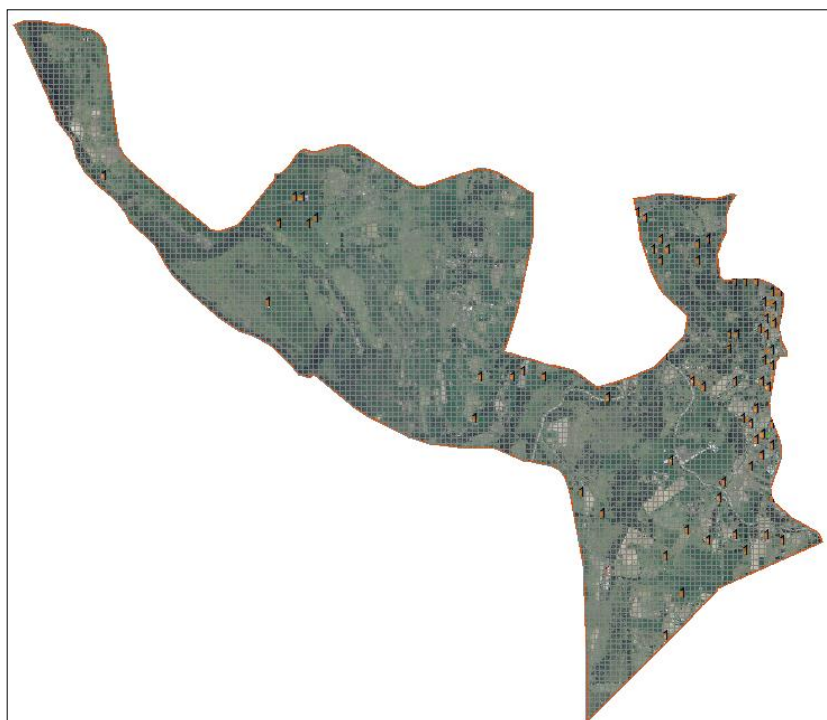
**Figura 21.** Desagregación de la población en el Sector censal 9005 de la parroquia Turupamba.



Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

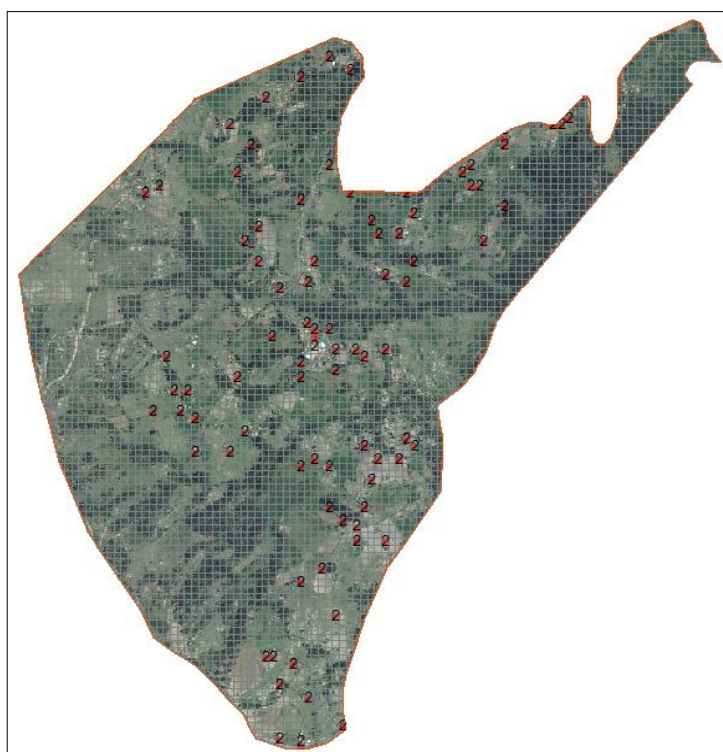
**Figura 22.** Desagregación de la población en el Sector censal 9006 de la parroquia Turupamba.





Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

**Figura 23.** Desagregación de la población en el Sector censal 9007 de la parroquia Turupamba.



Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; Ortofotografía del Programa SIG TIERRAS, 2010 - 2011, MAGAP y elaboración propia.

**Figura 24.** Desagregación de la población en el Sector censal 9008 de la parroquia Turupamba.

#### 4. CONCLUSIONES

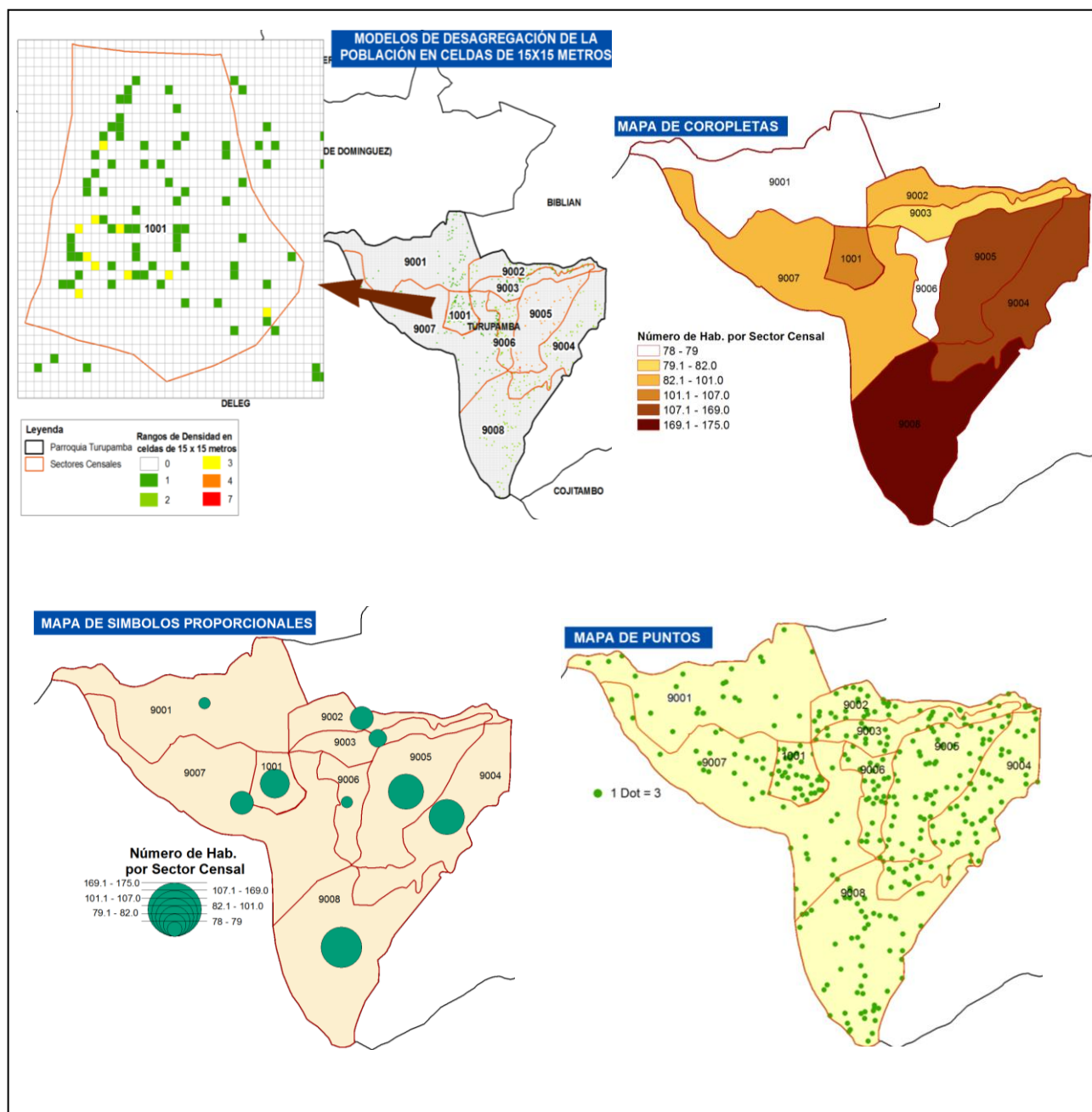
En este trabajo se describen los pasos para obtener un modelo que represente como está distribuida la población en las áreas dispersas, tomando como área de estudio la parroquia rural de Turupamba. Para el efecto del mismo se partió de la revisión de propuestas metodológicas desarrolladas por Suárez et al. (2008), Cocero y Santos (2006) y Goerlich y Cantarino (2011 y 2012).

El resultado que se obtuvo de esta propuesta metodológica es una malla con celdas de 15x15 metros la cual posibilita tener una perspectiva más real de cómo está distribuida la población en la área de estudio, permitiéndonos identificar las zonas donde existe más concentración y dispersión de la población, frente a otras formas tradicionales de representación cartográfica como coropletras, símbolos proporcionales o puntos.

Con el fin de comparar el resultado obtenido a partir de esta metodología con las técnicas cartográfica: coropletras, símbolos proporcionales y puntos, en la figura 25 se ejemplifica estos casos, como se observa en la misma, en el mapa de coropletras del área de estudio los datos de población se distribuye de forma uniforme utilizando como unidades de análisis los límites de los sectores censales que son caracterizados por gradación de color de acuerdo al valor que tienen. Con esta representación se tiene una sensación de cambio brusco entre las áreas análisis ocultando la continuidad entre las variable incluso hay unidades de análisis como la 9005 y 9004 y entre la 9001 y 9006 que tienen la misma tonalidad a pesar de que tienen diferente superficie dando la sensación que el comportamiento de la población son similares para estas unidades de análisis, mientras puede ser que la una tenga una alta densidad poblacional y la otra no.

En el caso de la representación de símbolos proporcionales se presenta los datos de población a través de símbolos cuyo tamaño esta en relación al valor de la población, apreciándose un desequilibrio visual en la área de estudio que se debe por la diferencia del valor máximo y mínimo. El tamaño de los símbolos nos indica que hay más población en una unidad de análisis que en otra pero no podemos saber cuántos más hay.

La otra forma de representar los datos cuantitativos de la población es mediante el uso de símbolos puntuales de la misma forma y tamaño (a diferencia de los símbolos proporcionales) que representan un valor unitario y el conjunto de ellos suman el total de población en la área de estudio. Esta técnica permite tener una estimación de la distribución de la población y puede compararse con las diferentes unidades de análisis de la zona de estudio pero se debe considerar que es una representación visual en la que se debe tomar en cuenta el valor de cada punto, el tamaño y su posición



Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; División Política Administrativa Parroquial, INEC, 2011 y elaboración propia.

**Figura 25.** Comparación entre el modelo de desagregación de la población en la zona de estudio y las técnicas de representación de la distribución de la población.

Como se aprecia en la figura anterior, las representaciones de la población mediante las técnicas tradicionales: coropletas, símbolos proporcionales y puntos son formas de comunicación visuales que se fundamentan en la agregación de variables a las unidades de análisis percibiendo finalmente representaciones presentadas en colores y símbolos asumiendo como unidades de análisis los límites políticos administrativos o zonas de gestión, en cambio en el modelo de desagregación de la población obtenido en esta metodología el resultado es más efectivo, se ajusta a la realidad debido a la incorporación de información auxiliar.

No obstante, al momento de desarrollar la metodología las principales limitaciones que se encontraron fueron la diferencia temporal de la información base pero aún así, se pudo solucionar con la proyección de la población del INEC del 2010 al 2013 y con inspecciones de campo en la zona de estudio, otra de las limitaciones fue que no existe información georreferenciada de las viviendas ocupadas lo que significó un trabajo manual, por último a pesar de que se asignó como vivienda ocupada aquellas que tienen medidor mediante inspecciones se comprobó que algunas de ellas son alojadas solamente los fines de semana o en temporada de vacaciones.

Las ventajas de la información generada es que se puede combinar, comparar y manipular con otras fuentes de información dentro del contexto SIG y a la vez se puede involucrar en la planificación y gestión del territorio, así como también para el desarrollo de investigaciones relacionadas con la localización de la población con el entorno natural. Incluso el tamaño de la celda de 15x15m fue elegida principalmente para obtener una cartografía de detalle con el fin de que la información generada sea un apoyo en el proceso de elaboración de los PDyOT, pero sin duda, se puede adoptar otros tamaños de celda dependiendo del análisis que se quiera abordar.

Para finalizar, la información generada como primera aproximación se podría utilizar para apoyar y mejorar los procesos de planificación y ordenación territorial, por ejemplo en los siguientes términos:

- a) ***Determinación de la población en zonas de riesgo***, para ejemplificar esta aplicación se consideró el riesgo principal que tiene la parroquia Turupamba que es causada por fallas geológicas citada en estudios del PROMAS-Universidad de Cuenca, 2009, Plan de desarrollo y ordenamiento Territorial del Cantón Biblián (2011) y de la Parroquia Turupamba (2013).

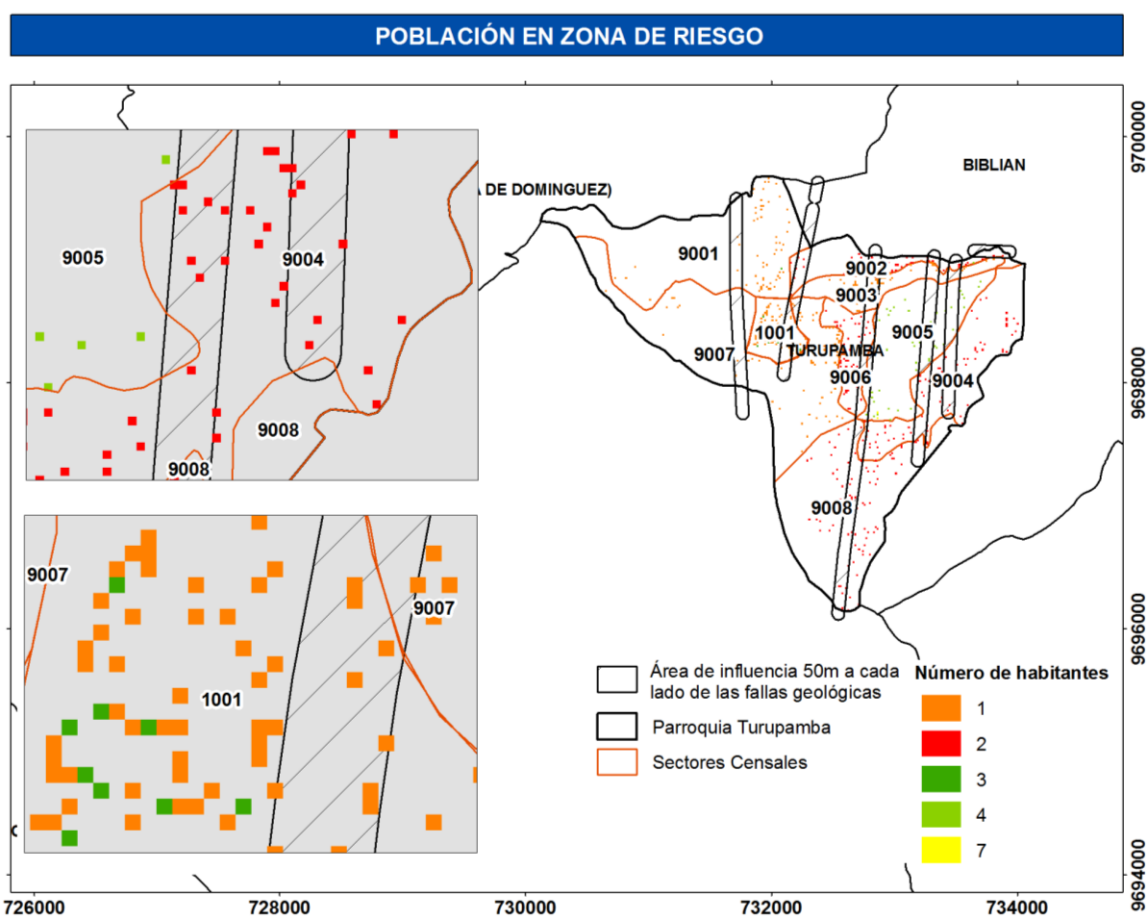
Estas fallas geológicas en la parroquia han provocado cuantiosos daños materiales en las viviendas, equipamientos, zonas de cultivo y pastoreo, siendo ésta la razón principal de la migración de la población.

Con el fin de precautelar algún desastre posterior por este riesgo a partir de la información generada y la combinación con información base y temática de la



parroquia, se puede estimar el número de habitantes que están localizados en esta zona de riesgo para proceder según la situación la amerite con planes de contingencia.

En la siguiente figura, se ejemplifica esta aplicación, a partir de la información cartográfica de las fallas geológicas, la malla de población y con consideración del criterio indicado por Carpio, D. et al. (2009). Pág 69 en el *Plan de Ordenamiento de la Cabecera Parroquia Turupamba* que indica se debe considerar una área de influencia de 50 metros a cada lado de la falla como señal de prevención para evitar la implantación de edificaciones. El resultado de esta combinación de información es que 135 habitantes se localizan en esta área de influencia.



Fuente: Sectores censales, INEC, 2011; División Política Administrativa Parroquial, INEC, 2011; SENPLADES y elaboración propia.

**Figura 26.** Cuantificación de la población en zona de riesgo

- a) **Formas de ocupación de suelo.** Partiendo de la información obtenida, se puede elaborar una zonificación para definir las zonas de ocupación según el número de habitantes clasificándolas en: zonas de concentración, zonas para potencial asentamientos poblacionales, zonas no aptas para asentamientos poblacionales entre otros.

- b) **Cobertura de equipamientos y/o servicios.** Con el fin de crear las condiciones favorables para la población, a través de este insumo se puede identificar cuáles y dónde se ubican las zonas consolidadas y dispersas para una asignación adecuada de los equipamientos de salud, educación y cobertura espacial de los servicios básicos de agua potable, saneamiento y desechos sólidos como también de energía eléctrica, comunicación telefónica y de conexión a las redes interconectadas de comunicación en el ámbito global (internet).
- c) **Políticas de intervención.** El diseño y efectividad de políticas de intervención están relacionadas en gran medida con la localización de la población, así como también de otros activos físicos, económicos (Chen et al., 2004) y sociales.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carpio, D. et al. (2009). Plan de Ordenamiento de la Cabecera Parroquia Turupamba. Convenio Interinstitucional entre la Universidad de Cuenca y la Municipalidad del Cantón Biblián. Biblián - Cañar.
- Cocero, D., García, F. J., y Santos, J. M. (2006). Propuesta metodológica para la desagregación espacial de variables socio demográfica con Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Cuadernos geográficos, núm 39, 2006, pp. 7-22. Universidad de Granada, España.
- Chen, K., Mcaneney, J., Blong, R., Leigh, R., Hunter I., Magill, C. (2004). Defining area at risk and its effect in catastrophe loss estimation: A dasymetric mapping approach. *Applied Geography* 24, n.º2 (abril 2004):97-117.
- Chuvieco, E. (2010). Teledetección Ambiental. Ariel. España.
- De Cos Guerra, O. (2004). Valoración del método de densidades focales (Kernel) para la identificación de los patrones espaciales de crecimiento de la población en España. *GeoFocus: Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica International*. (Artículos), nº 4, p. 136-165. ISSN: 1578-5157. Disponible en: [http://geofocus.rediris.es/docPDF/Articulo7\\_2004.pdf](http://geofocus.rediris.es/docPDF/Articulo7_2004.pdf)
- García González, J. A. y Cebrián Abellán, F. (2006). La interpolación como método de representación cartográfica para la distribución de la población: Aplicación a la provincia de Albacete. Presentado en XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Granada (pp. 165-178).
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Turupamba. (2013). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Turupamba.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Biblián. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Biblián.
- Goerlich Gisbert, F., & Cantarino Martí, I. (2011). Un grid de población para la Comunidad Valenciana. *Cartografía y Demografía* (pp 36). Bilbao: Fundación BBVA, Universidad de Valencia. Disponible en: <http://www.fbbva.es>
- Goerlich Gisbert, F.J., & Cantarino Martí, I. (2012). Un grid de densidad de población para España. *Economía y Sociedad* (pag. 140). Bilbao: Fundación BBVA.
- Gómez Orea, D. (2008). Ordenación Territorial. 2.<sup>a</sup> edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa

- Langford, M. (2007). Rapid facilitation of dasymetric-based population interpolation by means of raster pixel maps. *Computers, Environment and Urban Systems* 31, n.º1 (enero 2007): 19:32
- Langford, M. y Unwin, D. (1994). Generating and mapping population density surfaces within a geographical information system. *Cartographic Journal* 31 n° 1 (enero 1994): 21-26.
- Magallón, F. (1979). *Análisis de estadísticas aplicados en geografía*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica 1979. 377 páginas.
- Martin, D., Tate, N. & Langford, M. (2000). Refining population surface models: Experiments with Northern Ireland Census data. *Transactions in GIS*, 3, 285-301.
- Olaya, V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica. Versión 1.0- Rev. 25 de noviembre de 2011*. Disponible en: [http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro\\_SIG](http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG).
- PROMAS-Universidad de Cuenca. (2009). Plan integral de prevención y mitigación de riesgos en la Parroquia Turupamba, perteneciente al Cantón Biblián, Provincia del Cañar.
- Reques, P. (2000). *Atlas Digital del Bienestar Social en España*. Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria.
- Reques, P. y Rodríguez, V. (1998). *Atlas de la población española. Análisis de base municipal*. Santander, Universidad de Cantabria, CSIC, ESRI y Banco de Santander. Pp. 115.
- Santos, J. M., Azcárate M. V., Cocero, D., García, F. J. y Muguruza, C. (2011). Los procedimientos de desagregación espacial de la población y su aplicación al análisis del modelo de la ciudad dispersa. El caso de las aglomeraciones urbanas de Madrid y Granada”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 11, p. 91-117. ISSN: 1578-5157
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2011). *Guía de contenidos y procesos para la formulación de planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de provincia, cantones y parroquia*, 2011. Versión v1.1. Documento de trabajo, versión 1.1-Quito, 2011, 148 p.; 21,59x27,94 cm.
- Suárez Vega, R. Santos Peñate, D. R. y Dorta González, P. (2008). Generación de un modelo superficial de la población de Gran Canaria. En: Hernández, L. y Parreño, J. M. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria. Pp. 183-193. ISBN: 978-84-96971-53-0.
- Tobler, W. R. (1979). Smooth Pycnophilactic Interpolation for Geographical Regions. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, n.º 367, págs. 519-529.