PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE EN ESMERALDAS

ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL

TEMA:

"ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL USO DEL SUELO EN LA ISLA LUIS VARGAS TORRES, EN EL PERÍODO 2004-2011"

AUTOR (A):

GIPSY SANTOS PALMA

ASESOR DE TESIS:

M.Sc. BETTO ESTUPIÑÁN TORO

ESMERALDAS, 2015

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL.

Presidente Tribunal de Graduación

Lector 1

Lector 2

Director de la Escuela de Gestión Ambiental
M.Sc. Carlos Torres Alvarado

Director de Tesis
M.Sc. Betto Estupiñán Toro

Esmeraldas,……. de……. de 2015

AUTORÍA

Yo, Gipsy Gabriela Santos Palma, declaro que la presente investigación enmarcada en el trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de ésta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora y de la PUCESE.

_____

Gipsy Gabriela Santos Palma
C.I. 080225728-7

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme salud y vida, a mi familia, mi novio y mis amigos que me apoyaron incondicionalmente durante esta etapa de mi vida.

Mis más sinceros agradecimientos al Ing. Betto Estupiñán Toro, por todo su esfuerzo, dedicación y paciencia. Gracias por sus conocimientos, su persistencia y su motivación. Por enseñarme a ser mejor en el ámbito laboral, inculcando en mí un sentido de responsabilidad y rigor académico. En este trayecto se ganó mi lealtad y admiración por ser un gran profesional y calidad de ser humano, pero sobre todo, por ser un gran amigo.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede en Esmeraldas, en especial a la escuela de Gestión Ambiental.

Al señor José Estanglado Camacho, presidente de una de las juntas barriales de la Isla Luis Vargas Torres, por brindarme su tiempo y paciencia para responder mis interrogantes

A mis familiares: Paola Palma, Ana Karen Palma, Gina Robles, Ana Robles, Gipsy Palma, Heriberto Santos y Ronny Andrade, por ayudarme en la realización de las encuestas.

A mis compañeros de clases, por lo momentos vividos y las alegrías compartidas.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y permitirme culminar esta etapa, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por su infinita bondad y amor.

A mis padres, Heriberto Santos y Gipsy Palma, por ser mi pilar fundamental en todo lo que soy, por sus consejos, sus valores, sus incontables sacrificios, pero más que nada, por su amor. Gracias por brindarme una carrera para mi futuro, todos mis logros se los debo a ustedes.

A mi novio, Carlos Heredia, por ser mi impulso, mi motor, apoyo constante durante este trayecto y por su amor incondicional.

A Ana Lucía Robles, tía, las palabras son pocas para expresar mi gratitud, pero gracias por ser esa luz al final del túnel, gracias por su bondad, su generosidad, sus consejos y por haber confiado en mí. Sin su ayuda ni si quiera podría haber escrito estas palabras, gracias infinitas.

A mis abuelitos Carmen Guerrero, Nubia Robles y Narciso Palma, y de forma muy especial a mi tío Neptalí Robles, ustedes son mi ejemplo de superación.

Mis hermanos, Erick Santos y Jesús Santos, por estar conmigo y alentarme siempre, los quiero mucho.

A mis tíos, Janina Palma y Wilson Aguilar, por tenderme su mano amiga durante toda mi carrera.

ÍNDICE DE REFERENCIA

AUTORÍA II
AGRADECIMIENTOS III
DEDICATORIA IV
LISTA DE TABLAS VII
LISTA DE GRÁFICOS VIII
LISTA DE IMÁGENES IX
ABREVIATURAS X
RESUMEN XI
ABSTRACT XII
CAPÍTULO 1 1
1.1 INTRODUCCIÓN 1
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
1.2 JUSTIFICACIÓN 3
1.3 MARCO DE REFERENCIA 4
1.3.1 Antecedentes 4
1.3.2 Bases Teóricas Científicas 6
1.3.3 Marco teórico de referencia 7
1.3.4 Definiciones Conceptuales 9
1.3.5 Marco legal de Referencia 11
1.4 OBJETIVOS 15
1.4.1 Objetivo General 15
1.4.2 Objetivos Específicos 15
CAPÍTULO 2 16
MATERIALES Y MÉTODOS 16
2.1 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO 16
2.2 MATERIALES Y EQUIPOS 19
2.2.1 Material fotográfico y Cartográfico 19
2.2.2 Materiales de Oficina y de campo 20
2.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO 21
2.3.1 INFORMACIÓN CENSAL 21
2.3.1.1 Obtención de la información cartográfica del CPV 2010 21
2.3.1.2 Obtención de la Base de Datos del CPV 2010 21
2.3.1.3 Unión o Join (ArcGis) 23

2.3.1.4 Codificación de los sectores 24
2.3.1.5 Elaboración de mapas temáticos 26
2.3.2 ENCUESTAS 26
2.3.2.1 Selección de la Muestra 26
2.4 CAMBIO DE USO DE SUELO 27
2.4.1 Digitalización en pantalla 28
2.4.1.1 Snapping o Anclaje 29
2.4.2 Definición de Categorías 30
2.4.3 Variación de Uso de Suelo 31
2.4.3.1 Dissolve (Disolver) 32
2.4.4. Análisis multitemporal 33
2.4.4.1 Integrate (Integrar) 34
2.4.4.2 Symmetrical Differencia (Diferencia Simétrica) 34
2.4.5 Elaboración de los mapas 35
CAPÍTULO III 36
RESULTADOS 36
3.1 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO 36
3.1.1 Análisis de la Información Censal 36
3.1.2 Análisis de las Encuestas 51
3.2 ANÁLISIS MULTITEMPORAL 61
3.3 MAPAS TEMÁTICOS CON LA VARIACIÓN DEL USO DE SUELO 63
4. DISCUSIÓN 70
5. CONCLUSIONES 74
6. RECOMENDACIONES 75
7. BIBLIOGRAFÍA 76

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Material fotográfico y Cartográfico.

Tabla 2. Material de oficina y de campo.

Tabla 3. Variables seleccionadas de la Base de Datos del CPV 2010.

Tabla 4. Nombre asignado a cada sector.

Tabla 5. Sistema geodésico de las imágenes satelitales.

Tabla 6. Definición de las categorías.

Tabla 7. Capas de uso de suelo especificadas por categoría.

Tabla 8. Variación negativa y positiva.

Tabla 9. Total de habitantes.

Tabla 10. Relación entre total de la población y personas sin cedulación.

Tabla 11. Relación entre total de la población y personas con discapacidad.

Tabla 12. Relación entre total de la población y migrantes.

Tabla 13. Relación entre total de la población y personas analfabetas.

Tabla 14. Relación entre total de la población y personas desempleadas.

Tabla 15. Relación entre total de la población y la PEA.

Tabla 16. Comparación entre los cinco sectores.

Tabla 17. Resultados obtenidos de las encuestas.

Tabla 18. Uso del Suelo 2004.

Tabla 19. Uso del Suelo 2011.

Tabla 20. Variación del uso del suelo 2004-2011.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Vulnerabilidades a Riesgos Naturales.

Gráfico 2. Interpretación de los códigos.

Gráfico 3. Total de habitantes.

Gráfico 4. Relación entre total de la población y personas sin cedulación.

Gráfico 5. Relación entre total de la población y personas con discapacidad.

Gráfico 6. Relación entre total de la población y migrantes.

Gráfico 7. Relación entre total de la población y personas analfabetas.

Gráfico 8. Relación entre total de la población y personas desempleadas.

Gráfico 9. Relación entre total de la población y la PEA.

Gráfico 10. Comparación entre los cinco sectores.

Gráfico 11. Número de personas que viven en la casa.

Gráfico 12. Rangos de edad en la ILVT.

Gráfico 13. Años que vive en la propiedad.

Gráfico 14. Lugar de donde provienen.

Gráfico 15. Persona que sustenta económicamente el hogar.

Gráfico 16. Empleos de las personas.

Gráfico 17. Dinero que gastan mensualmente.

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización del área de estudio.

Imagen 2. Área de estudio sin sectorizar.

Imagen 3. Tabla de atributos del CPV 2010.

Imagen 4. Tabla de atributos cartográfica del área de estudio.

Imagen 5. Resultado final luego del Join.

Imagen 6. Creación de los shapes a través de ArcCatalog.

Imagen 7. Creación del nuevo campo.

Imagen 8. Configuración de la herramienta "Anclaje".

Imagen 9. Digitalización por categorías.

Imagen 10. Dissolve.

Imagen 11. Antes y después de aplicar la herramienta Dissolve.

Imagen 12. Integrate.

Imagen 14. Diferencia Simétrica.

Imagen 15. Rango de personas sin cedulación

Imagen 16. Rango de personas con discapacidad.

Imagen 17. Rango de movilidad.

Imagen 18. Rango de analfabetismo.

Imagen 19. Rango de desempleo.

Imagen 20. Población Económicamente Activa.

Imagen 21. Mapa temático Agua.

Imagen 22. Mapa temático de variación de Cultivo.

Imagen 23. Mapa temático variación del área de pantano.

Imagen 24. Mapa temático variación del área residencial.

Imagen 25. Mapa temático variación del Suelo Desnudo.

Imagen 26. Mapa temático variación de la Vegetación.

Imagen 27. Mapa temático variación de la Vegetación Arbustiva.

ABREVIATURAS

CPV: Censo de Población y Vivienda

CODAE: Corporación de Desarrollo Afroecuatoriano

ILVT: Isla Luis Vargas Torres

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

MIDUVI: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

PEA: Población Económicamente Activa

PUCESE: Pontifica Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas

UPC: Unidad de Policía Comunitaria

RESUMEN

Tema:

"Análisis multitemporal del uso del suelo en la Isla Luis Vargas Torres, en el período 2004-2011"

Resumen

El cambio de uso de suelo es un problema social, económico y ambiental que no sólo afecta a los recursos naturales, sino también al paisaje.

Este proyecto de investigación tiene como finalidad ser un diagnóstico de la realidad actual a cerca del cambio del uso de suelo en la Isla Luis Vargas Torres y fuente de información de las autoridades para gestionar la toma de decisiones de forma efectiva y eficiente.

Primero se planteó realizar un diagnóstico socioeconómico a través de la técnica de encuesta y de la información del Censo de Población y Vivienda 2010 otorgada por el INEC, a través de técnicas SIG y con ayuda del software ArcGis 9.1 se procesó toda esta información donde se obtuvo como resultado que en el lugar existe un alto índice de pobreza y desempleo, que carecen de servicios básicos y que, en general, existe descuido por parte del GAD Municipal.

Luego se determinó la variación del uso del suelo a través de dos imágenes satelitales IKONOS, de los años 2004 y 2011 respectivamente; se crearon distintas categorías de uso de suelo como: residencial, suelo desnudo, agua, vegetación, vegetación arbustiva, recreativo, cultivo y pantano. Se creó una cobertura por cada categoría en las dos imágenes, para luego interponerlas y realizar el análisis. Como resultado se obtuvo que el área residencial y el área de cultivo tuvo un aumento de un 36% y 4%, respectivamente, en el lapso de siete años, mientras que las áreas de suelo desnudo, vegetación y agua disminuyeron, demostrando la falta de planificación por parte del Municipio, el cual debería crear un Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial donde se tomen como prioridad estos barrios y se sectoricen los lugares, creando mapas temáticos para analizar mejor los cambios de uso de suelo.

ABSTRACT

Theme:

"Multitemporal analysis of land use on the island Luis Vargas Torres, in the period 2004-2011"

Summary:

Changing land use is a social, economic and environmental problem that affects not only natural resources but also the landscape.

This research project is intended to be a diagnosis of the current situation about the land use change on the island Luis Vargas Torres and information source for the authorities to manage decisions effectively and efficiently.

First was raised to conduct a socioeconomic diagnosis through technical survey and information Census of Population and Housing 2010 issued by the INEC, through GIS techniques and using the software ArcGis 9.1 this information is processed which it was obtained as a result that the place there is a high rate of poverty and unemployment, lack of basic services and, in general, there is neglect by the Municipal GAD.

The change in land use was then determined through two IKONOS satellite images of 2004 and 2011 respectively; different categories of land use and were created: residential, bare soil, water, vegetation, shrubs, recreation, culture and swamp. Hedges are created for each category in the two images, and then filing them and perform the analysis. As a result it was found that the residential area and the area under cultivation had increased by 36% and 4%, respectively, in the span of seven years, while areas of bare soil, vegetation and water decreased, demonstrating the lack of planning by the Municipality, which should create a Development Plan and Zoning take priority where these neighborhoods and places sectoring, creating thematic maps to better analyze changes in land use.

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional de zonas urbanas a rurales, la instauración de cultivos en áreas naturales donde no existía aprovechamiento, la ganadería, la búsqueda de ingresos económicos y las construcciones viales; son una de las causas más notables relacionadas con el cambio de uso de suelo. Lógicamente, esto tiene un gran impacto sobre el ambiente, y gracias al avance tecnológico el análisis de la variación de los usos del suelo ha centrado mayor atención en los últimos años.

Modelar los cambios del uso del suelo en un área, resulta de gran utilidad para establecer escenarios a futuro, establecer planes de ordenamiento, desarrollar políticas acordes a la legislación del país, determinar posibles afecciones medioambientales de las actividades actuales, la gran mayoría de ellos apoyados en las capacidades de modelización de los SIG.

Puesto que se trata de un proceso dinámico regido por la propia actividad humana, es necesario conocer esta y sus características, pero también la configuración espacial de los distintos usos de suelo, ya que se trata de un proceso fundamentalmente espacial en el que unos usos de suelo avanzan en su evolución, mientras que otros retroceden. Es decir, se produce un cierto desplazamiento que conforma esa evolución que pretendemos modelizar (Olaya, 2011).

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las urbes estuarinas de las costas ecuatorianas conformadas por islotes con ecosistema manglar, son aprovechadas y utilizadas para actividades extractivas y posteriormente para la expansión urbana. Hasta el año 2015 se prevé que el ochenta por ciento de la población rural migre hacia las ciudades, según proyecciones trazadas por la delegación regional en América Latina y El Caribe del programa de Naciones Unidas para los asentamientos humanos (ONU-Hábitat, 2011).

Ecuador ha experimentado dicho fenómeno, por lo cual los municipios deberían enfrentarlo a la brevedad del caso desplazando los asentamientos poblacionales de la ciudad hacia las parroquias aledañas, con la finalidad de no saturar el área urbana que ya se encuentra congestionada.

En la ciudad de Esmeraldas, los asentamientos inadecuados de las personas en las riberas en los momentos actuales llegan a un total aproximado de 20 a 25 mil habitantes (El Comercio, 2010).

En el año 2008 se inició el proyecto de construcción del sistema de puentes sobre el río Esmeraldas, que uniría las comunidades del norte con el sur de la provincia, ahorrando 45 minutos de viaje en la carretera E15, mismo que fue inaugurado en el 2010 los puentes. Esta obra emblemática une la ciudad de Esmeraldas a la Isla Luis Vargas Torres y esta con Tachina, convirtiéndose en la construcción civil más importante de la provincia en los últimos 20 años según el GADME. Esto inició un proceso agresivo de migración y asentamientos descontrolados en los lotes de la isla, a su vez, el aumento de la tala de manglar para ampliar los asentamientos, la explotación desmedida de la fauna del lugar, los intentos de invasiones o el renovado interés de quienes no viven en la zona y tienen separado un lote, demuestran la inobservancia de la normativa por parte de los habitantes de la isla y de los ciudadanos de Esmeraldas en general.

Mediante la utilización de las tecnologías de Geoinformación y utilizando imágenes satelitales en el período comprendido entre los años 2004 – 2011 se pretende llegar a

determinar el nivel de afectación por parte de la intervención antrópica, crecimiento poblacional (migración), expansión de la frontera urbana y agrícola, infraestructura, vialidad, etc., en la Isla Luis Vargas Torres y su área de influencia.

Por ello surgen varias interrogantes, siendo la principal ¿Cuál ha sido el cambio de uso del suelo en la Isla Luis Vargas Torres?, y dentro de esta pregunta se formaron otras interrogantes:

- ¿Cuál es el índice de variación de la población humana en la Isla Luis Vargas Torres de la Ciudad de Esmeraldas, en el período 2004-2011?
- ¿Cuál es el nivel socioeconómico de la población de la Isla Luis Vargas Torres?
- ¿Cuál ha sido la variación (crecimiento o disminución) de los distintos sectores?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El crecimiento del área poblacional y el cambio de uso de suelo es un problema socio ambiental que afecta a los recursos naturales, incrementa la fragmentación de hábitats y aumenta la contaminación.

Según el censo del 2010, en la isla habitaban 600 familias. La población ha aumentado en estos cuatro años. El 80% de los habitantes migró para estudiar y el resto para trabajar (GADME, 2015).

El cantón Esmeraldas, se encuentra en constante crecimiento y evolución, la población urbana del cantón para el año 2010 creció en un 67.62% (CPV 2010), lo que ha ocasionado que se ubiquen nuevos barrios en zonas de riesgo. Este suceso se da principalmente por la búsqueda del desarrollo económico, nuevas oportunidades de trabajo, la emigración del campo hacia la ciudad y la inmigración de ciudadanos en

condiciones de movilidad humana. Todas estas expectativas de desarrollo, constituyen una presión de uso sobre los recursos naturales.

El estudio del crecimiento población en la Isla Luis Vargas Torres y su área de influencia, dará las bases para la correcta toma de decisiones del lugar. De esta manera sería de gran utilidad para otorgarle un correcto uso a los recursos naturales y encaminarse hacia el desarrollo sostenible del territorio.

La presente investigación generaría un beneficio para las autoridades competentes, al proporcionar un instrumento metodológico que contribuirá establecer un diagnóstico de la realidad actual del área de estudio y de esta manera generar políticas acordes en lo concerniente al ordenamiento del territorio, acorde a las políticas vigentes contempladas en la Constitución de la República y al Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD).

1.3 MARCO DE REFERENCIA

1.3.1 Antecedentes

Hasta finales del siglo XIX, la ciudad de Esmeraldas era un pequeño asentamiento ubicado en lo que actualmente se conoce como el barrio Santa Martha. En el año 1960 la ciudad crece hacia el Norte (sector de Las Palmas) y hacia el suroeste, pero sin ocupar la mayor parte de la ribera occidental del río Esmeraldas, ni tampoco las islas del estuario. La actual configuración de la ciudad se inicia a partir de 1975, por la ejecución de rellenos hidráulicos sobre suelos fangosos cercanos al margen izquierda del río Esmeraldas (Piu y Villa, 2012).

En las laderas ubicadas al Sur y Oeste de la urbe se observa la presencia de grandes asentamientos poblacionales efectuados sin control y planificación, tanto en las laderas como en los cauces de las quebradas, obstruyendo los desagües naturales, aspectos que sumado a las fuertes pendientes y a la alta erosionabilidad de los suelos, construyen áreas de probables deslizamientos (como los que se han producido históricamente) ante la ocurrencia de lluvias de mediana intensidad, con el consecuente riesgo para la vida de los pobladores y el deterioro de su economía.

Con respecto al territorio del área protegida, a partir de 1975, con la expansión de la ciudad hacia el margen del río, se inicia la deforestación de la superficie cubierta por el manglar y el relleno del humedal, principalmente para la construcción de casas sobre el terreno anegado.

Las zonas de expansión para el crecimiento urbano están seriamente limitadas, siendo previsible el incremento de la presión en la ribera del río para ampliar el espacio urbano aún contra las disposiciones municipales que la han declarado como zona de alto riesgo y, por lo tanto, no apropiada para asentamientos humanos.

Después del Evento El Niño 1982-1983 crece la superficie de la Isla Luis Vargas Torres, anteriormente denominada isla Prado, hacia la desembocadura y hacia el Este (hacia Tachina). También, por efecto de sedimentación se amplía la zona del sur de las instalaciones del puerto hasta la isla La Piedad, formando tres islas de gran tamaño.

En 1998, la sedimentación produce grandes barras en la desembocadura del río Esmeraldas, al norte de la Isla Luis Vargas Torres (Isla Prado) y se sedimenta el interior del puerto pesquero y parte del Puerto de Esmeraldas.

En 1971, con la promulgación de la Ley Forestal se reglamentó la explotación de los manglares y sus productos y se establecieron regulaciones aplicables al uso del manglar en el Reglamento General de aplicación de esta Ley.

Sin embargo, es en 1995, cuando se emite el Reglamento para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento del manglar (Registro Oficial 848 del 22 de diciembre de 1995), se decide que el ecosistema del manglar es un bien nacional que debe ser protegido y regulado su aprovechamiento.

1.3.2 Bases Teóricas Científicas

Los recursos naturales son el conjunto de elementos naturales que se encuentran en la naturaleza de forma no modificada, y que resultan escasos con relación a su demanda actual o potencial. Son la base de los sistemas de vida humana: proporcionan la energía, el agua, los suelos, los alimentos y la posibilidad de realizar todas las actividades. Se encuentran en los diferentes sistemas ambientales que componen nuestro planeta (Antolín, 2012).

Son esenciales tanto para la sobrevivencia y la prosperidad de la humanidad como para el mantenimiento de todo el ecosistema terrestre (Guerra, 2006), pero desde que el ser humano surgió como especie dominante, ha venido modificando y alterando los sistemas naturales (Luna, 2011).

Los procesos de establecimiento y expansión espacial de los asentamientos humanos han causado un fuerte impacto sobre el tamaño y número de hábitats naturales, en la distribución y abundancia de plantas y animales, y finalmente, en la diversidad biológica (López en Luna, 2011). De esta manera, se modifica el entorno y se producen transformaciones en el funcionamiento de los ecosistemas. Fenómenos como la deforestación, el cambio climático, y el crecimiento desordenado de la población ponen en peligro a las comunidades biológicas (Rozzi, et.al., 2001).

La tierra no debe ser considerada simplemente como el suelo y la superficie topográfica sino que abarca muchos otros elementos como los depósitos superficiales, los recursos de agua y clima y también las comunidades animales y vegetales que se han desarrollado como resultado de la interacción de esas condiciones físicas. Los resultados de las actividades humanas, reflejadas en cambios en la cobertura vegetativa o en las estructuras, también son vistas como características de la tierra. Cambiando uno de los factores tal como el uso de la tierra, tendrá un impacto sobre otros factores como la flora y la fauna, los suelos, la distribución superficial del agua y el clima. Los cambios en esos factores se pueden fácilmente explicar en razón de la ecodinámica del sistema y la importancia de sus relaciones en la planificación y el manejo de los recursos de la tierra es evidente (FAO/UNEP, 2000).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIGs) son herramientas técnicas que junto con los elementos de percepción remota, permite la captura, observar y monitorear los recursos naturales, así como el almacenamiento y el análisis de los resultados de estas observaciones (Bocco, 1998), la mayor utilidad de los SIG's está relacionada con la capacidad que poseen de construir modelos de simulación o representativos del mundo real para analizar fenómenos específicos a partir de bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos y herramientas específicas (Luna, 2011).

Los modelos de simulación espacial de cambio de uso del suelo se han transformado en una poderosa herramienta de análisis espacial orientada, principalmente, a los siguientes aspectos: (a) explorar los variados mecanismos que fuerzan los cambios de uso del suelo y las variables sociales, económicas y espaciales que conducen a esto, (b) proyecta los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos derivados de los cambios en el uso del suelo, y (c) evaluar la influencia de alternativas políticas y regímenes de manejo sobre patrones de desarrollo y uso del suelo (Luna, 2011).

El análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes de satélite, de acuerdo a diversos autores, constituye un método efectivo para la detección de cambios en la vegetación dada la alta correlación existente entre la variación espectral en la imagen y el cambio en la cubierta vegetal, que permite evaluar las consecuencias de estos cambios a partir de su detección, control y análisis rápido y eficiente (Green, 1994 en Acuña, 2005).

1.3.3 Marco teórico de referencia

Las investigaciones sobre el crecimiento demográfico y su afectación sobre el medio ambiente han aumentado en los últimos años. Este proyecto se basa en el estudio de distintos investigadores, quienes han estimado el crecimiento poblacional, el cambio de uso de suelo y la cobertura vegetal en distintas zonas con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica.

Victor Luna, en México, realizó un: "Análisis multitemporal de la dinámica en el cambio de uso del suelo rural-urbano en la región de Atlixco, Puebla", mediante imágenes LANDSAT y SPOT de diferentes años. Primero realizó una recopilación bibliográfica, luego hizo un estudio exploratorio para seleccionar cual sería el área de estudio y realizó las correcciones necesarias a las imágenes para luego realizar la superposición de las mismas. Estudió la relación que existe entre los factores sociales, económicos, agrícolas y ambientales desde un enfoque sistémico, concluyendo que el suelo destinado para actividades agrícolas disminuyó 63% en un lapso de 30 años y la zona urbana tuvo un crecimiento de 16,776 ha en el mismo período.

En Ecuador

En la ciudad de Machachi se realizó un Análisis multitemporal del crecimiento poblacional con la utilización de ortofotos. Se lo realizó en conjunto con la información socioeconómica obtenida de los Censos de Población y Vivienda mediante el programa estadístico GEODA, y la combinación de los resultados obtenidos a través del análisis de variables espaciales y el cruce de mapas. El resultado fue el crecimiento desordenado de la población con el pasar del tiempo, dificultando la planificación urbana y la aplicación de políticas públicas (Dávila, 2014).

Así mismo, en la provincia del Carchi, se hizo un "Análisis multitemporal de la cobertura vegetal y propuesta de plan de manejo participativo de las comunidades de Pusir y Tumbatú, provincia del Carchi". Se realizó una caracterización biofísica, socioeconómica y un análisis de la cobertura vegetal. En conclusión, se determinó que no existe un avance significativo de la frontera agrícola hacia las áreas con vegetación natural (Pozo, 2011).

En el Diagnóstico Rural del Cantón Esmeraldas (Estupiñán, 2011), se obtuvieron las direcciones para llevar a cabo la metodología "*en el software Arc GIS 9.3 Mediante un archivo maestro, se clasificó el tipo de servicio básico analizado: Vivienda, Saneamiento Ambiental, Educación, Producción, Servicio Eléctrico, Vialidad1 y con la cartografía básica existente del Gobierno Municipal de Esmeraldas a través de su Dirección de Avalúos Catastros y Gestión del Suelo (2011), se usaron herramientas del*

software como Select By Location para generar un campo donde conste el nombre de la Parroquia; incluso así validamos la percepción de la comunidad al respecto de las intervenciones, todo con herramientas del SPATIAL ANALYST, y con el SIMBOLOGY GRADUATE COLORS del módulo de Visualización de Cartografia que fueron de gran ayuda para realizar este cruzamiento de información".

1.3.4 Definiciones Conceptuales

1.3.4.1 Población y Crecimiento Poblacional

Entiéndase por población al conjunto de personas que habitan en un determinado espacio geográfico. A su vez, se entiende por crecimiento poblacional al cambio de la población en un lapso de tiempo (Dávila, 2014). La población es el objeto de estudio de la demografía, la cual estudia los procesos que determinan la formación, la conservación y la desaparición de las poblaciones. Estos procesos son la fecundidad, mortalidad y migración. La variedad de las combinaciones de estos fenómenos, interdependientes entre sí, determina la velocidad de las modificaciones de la población, tanto en sus dimensiones numéricas como en su estructura (Livvi-Bacci, s.f).

1.3.4.2 Teledetección

La Teledetección espacial dispone de una serie de ventajas indiscutibles en comparación con otros sistemas convencionales de observación de la Tierra como la fotografía aérea o la observación directa, a través de trabajos de campo. Entre las principales ventajas, se resaltan las siguientes: (a) visión global, (b) observación de información en regiones no

visibles del espectro, (c) observación a distintas escalas, (d) frecuencia y (e) homogeneidad en la adquisición (Martínez y Martín, 2010).

Gracias a estas aptitudes, la Teledetección espacial se convierte en una herramienta de información espacial de gran interés para la producción y actualización cartográfica, como fuente de entrada en Sistemas de Información Geográfica de carácter multipropósito, para los estudios ambientales y para las Ciencias de la Tierra, en general (Martínez y Martín, 2010).

1.3.4.3 Sistemas de Información Geográfica

Un SIG es un elemento que permite analizar, presentar e interpretar hechos relativos a la superficie terrestre, básicamente, permite la realización las siguientes operaciones:

- Lectura, edición, almacenamiento y, en términos generales, gestión de datos espaciales.
- Análisis de dichos datos. Esto puede incluir desde consultas sencillas a la elaboración de complejos modelos, y puede llevarse a cabo tanto sobre la componente espacial de los datos (la localización de cada valor o elemento) como sobre la componente temática (el valor o el elemento en sí).
- Generación de resultados tales como mapas, informes, gráficos, etc.

Gracias a la tecnología SIG, la información espacial puede ser aprovechada en mayor medida, y en muchos casos pasa de ser una información inherente a los datos pero sin una verdadera aplicación, a ser un elemento sumamente enriquecedor y clave para muchos análisis.

1.3.4.4 Análisis multitemporal

Son aquellas observaciones de tipo que se realizan mediante la comparación de dos o más estados del territorio en dos o más períodos de referencia. Toman en consideración los cambios en el tiempo, de las formas y sus atributos. En el caso del análisis

multitemporal de ciudades, se verifica cambios en el tiempo de las formas de las ciudades y de la tipología de asentamientos (Di Somma, *et al.*, en Dávila, 2014).

1.3.4.5 Imágenes satelitales

1.3.4.6

Las imágenes satelitales son las que se obtienen de la captación energética reflejada o emitida por los objetos que se encuentran en la superficie terrestre, dichas imágenes son digitales y se encuentran conformadas por un conjunto de píxeles que definen la unidad mínima de identificación digital. Cada pixel de la imagen tiene un valor numérico que determina la respuesta de los objetos situados en la superficie a una fuente de energía, esta respuesta varía en función a la característica bio-físico-químicas de los cuerpos y es lo que permite diferenciarlos en una imagen.

1.3.5 Marco legal de Referencia

Constitución de la República del Ecuador

(Registro Oficial #449 y fecha de creación el 20 de Octubre del 2008).

Capítulo segundo: Derechos del buen vivir

Sección segunda: Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo séptimo: Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Título VI: Régimen de desarrollo

Capítulo primero: Principios generales

Art. 278.- Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde: 1. Participar en todas las fases y espacios de la gestión pública y de la planificación del desarrollo nacional y local, y en la ejecución y control del cumplimiento de los planes de desarrollo en todos sus niveles. 2. Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental.

Ley de Gestión Ambiental (Registro Oficial #418 del de 10 de Septiembre del 2004).

Título II: Del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental

Capítulo II: Del Desarrollo Sustentable

Art. 7.- La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento

sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo. Nos presenta este artículo que la ley de Gestión Ambiental se basa en las políticas generales existentes, las cuales establecerán las diversas líneas políticas a cumplir para generar un desarrollo equilibrado con el ambiente.

Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (Registro Oficial N° 303 el 19 de Octubre del 2010)

Capítulo III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

Sección Primera: Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;

b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón;

c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana;

d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;

e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras;

f) Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal;

g) Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley;

h) Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines;

i) Elaborar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales;

j) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley;

k) Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas;

l) Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras;

m) Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios; y,

n) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Realizar un análisis multitemporal del cambio de uso del suelo en la Isla Luis Vargas Torres, durante el período 2004-2011.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico socioeconómico de la población de la Isla Luis Vargas Torres.
- Determinar la variación del uso del suelo en la Isla Luis Vargas Torres, en el período 2004-2011.
- Generar mapas de variación de uso de suelo de la Isla Luis Vargas Torres.

CAPÍTULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO

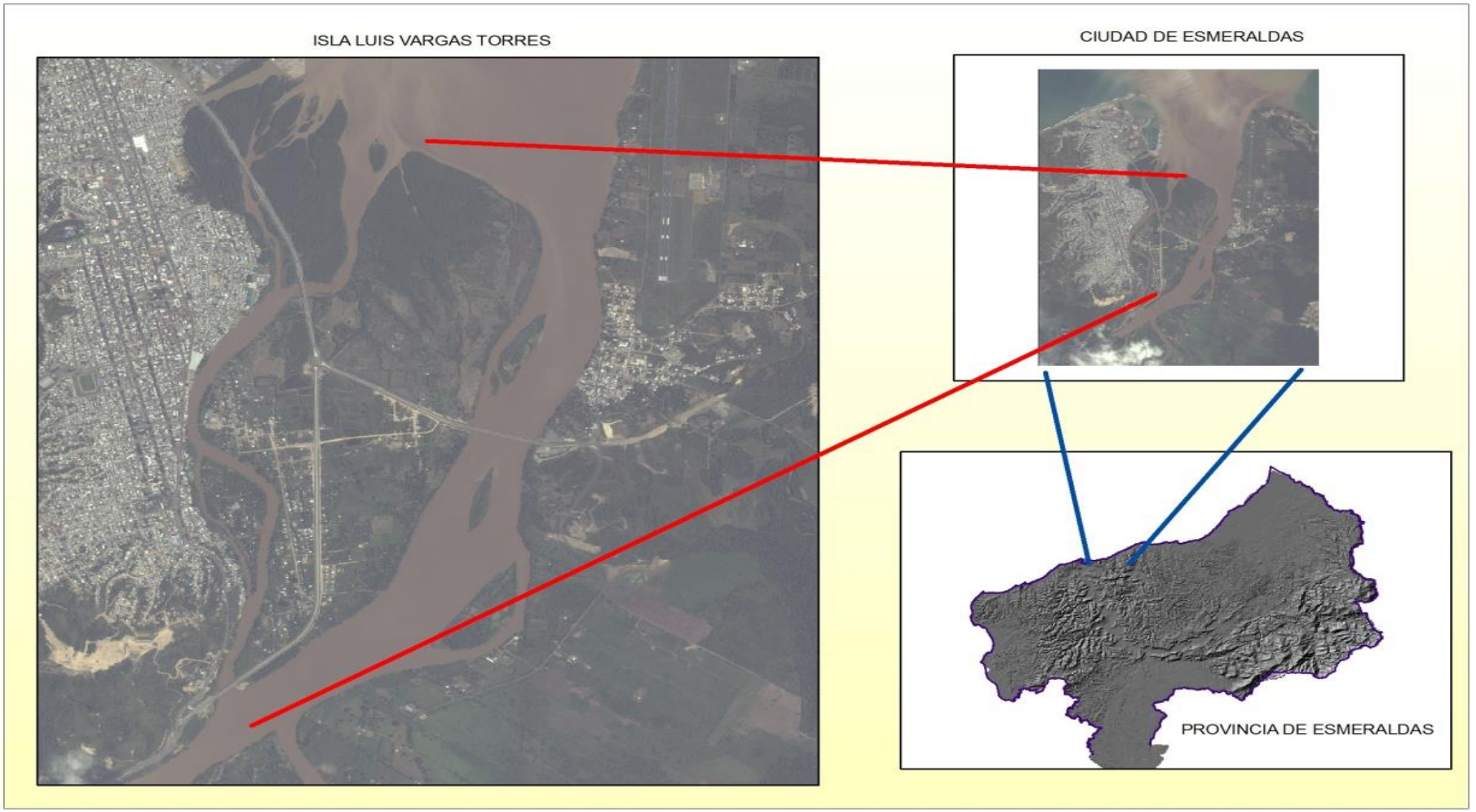
La Isla Luis Vargas Torres se encuentra ubicada en la provincia Esmeraldas, cantón Esmeraldas, parroquia Esmeraldas.

Consta de cinco barrios: 24 de Mayo, Pianguapí, La Habana, Boca del Lobo y 13 de Mayo.

El área de estudio se encuentra limitada con:

- Norte: Puerto Artesanal Pesquero de Esmeraldas
- Sur: Río Esmeraldas
- Este: Río Esmeraldas
- Oeste: Río Esmeraldas

Imagen 1. Localización del área de estudio.



Fuente: Betto Estupiñán.

Características Biofísicas

Altitud: La isla se encuentra sobre una terraza aluvial formada por los depósitos actuales del río. Los niveles de estos depósitos varían entre 0 y 6 m.s.n.m.

Relieve: La Isla Luis Vargas Torres es plana.

Hidrología: La Isla Luis Vargas Torres se encuentra en la cuenca del río Esmeraldas, que es la segunda más importante de Ecuador, tiene una extensión de 20640 Km^2 aproximadamente y desemboca en el Océano Pacífico.

Vulnerabilidades a Riesgos Naturales:

Gráfico 1. Vulnerabilidades a Riesgos Naturales.

Probabilidades de sedimentación	• Después del fenómeno El Niño 1982-1983 sucede el crecimiento de tres islas de gran tamaño debido a la sedimentación, entre ellas la Isla Luis Vargas Torres.
Riesgo sísmico	• La ciudad de Esmeraldas se encuentra en una zona de alta sismicidad.Los estudios revelan que esto se debe al proceso de subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental de América del Sur.
Riesgo de deslizamientos	• La ciudad de Esmeraldas, debido a su ubicación, es una estrecha franja plana, que se desarrolla a las riberas del río Esmeraldas y debido al tipo de suelos y rocas, está expuesta al riesgo de deslizamientos.

Fuente: Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario río Esmeraldas.

Vías de acceso**:** Existen dos vías de acceso:

- Terrestre: se encuentra en excelente estado, fue inaugurada en el año 2010.
- Fluvial: a través de canoas, principalmente desde la Isla Roberto Luis Cervantes y desde Tachina.

Servicios básicos:

- Red Eléctrica: Todas las casas cuentan con energía eléctrica, proporcionada por CNEL EP.

- Agua Potable: aproximadamente menos del 10% de la población dispone de medidores y el 100% cuenta con el servicio de agua potable que otorga la EAPA San Mateo.

- Alcantarillado: La isla no cuenta con servicio de alcantarillado, la disposición de las aguas residuales se da bajo la infraestructura de pozos sépticos.

- Servicio recolector de basura: el GAD Cantonal de Esmeraldas proporciona el servicio de recolección de basura desde hace unos cuatro años, aproximadamente. Los camiones recolectores pasan los días: lunes, miércoles y sábado en horarios establecidos.

Transporte:

Existe un servicio de transporte motorizado intercomunitario que brinda el acceso a la Isla Luis Vargas Torres desde la ciudad de Esmeraldas, específicamente desde el Colegio "Margarita Cortés". Las motos cobran un valor de 0.50 ctvs. por la movilización. No existe un servicio de transporte público que llegue al área de estudio.

2.2 MATERIALES Y EQUIPOS

2.2.1 Material fotográfico y Cartográfico

Los materiales utilizados en la elaboración de mapas, análisis del crecimiento poblacional y análisis del uso de suelo y cobertura vegetal fueron:

Tabla 1. Material fotográfico y Cartográfico.

Material	Escala	Fuente
Imagen satelital IKONOS del año 2004	1:50 000	Ing. Betto Estupiñan
Imagen satelital IKONOS del año 2011	1:50 000	Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede en Esmeraldas
Imagen satelital IKONOS del año 2004		
Censo de Población y Vivienda del año 2010	Referencial	Instituto Nacional Estadístico del Ecuador
Información Cartográfica Digital del Censo de Población y Vivienda del año 2010		

2.2.2 Software y equipode campo

Los materiales de oficina, de campo y el software para el análisis de datos fueron los siguientes:

Tabla 2. Material de oficina y de campo.

Software	Campo
ArcGis 9.3, REDATAM, Microsoft Word, Excel, Power Point.	GPS Botas de caucho Cámara fotográfica

2.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

Un análisis social y económico tiene entre sus fines el conocer reacciones y percepciones que las personas, pertenecientes al lugar de estudio, tienen con respecto a los recursos naturales, así como conocer ciertas características que son propias del sector, como: su cultura, actividades económicas, demografía, necesidades y aspiraciones, sociales y educativas (VEREDA, s.f).

2.3.1 INFORMACIÓN CENSAL

2.3.1.1 Obtención de la información cartográfica del CPV 2010

La información cartográfica es proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Quito-Ecuador) de forma gratuita para todo público, pero para poder tener acceso a dicha información esta viene amparada con ciertas políticas de uso que se encuentran en el documento. Se realizó una solicitud a nombre del Director de la Escuela de Gestión Ambiental de la PUCESE para mayor formalidad, disponible en el documento.

2.3.1.2 Obtención de la Base de Datos del CPV 2010

A su vez, se descargó la Base de Datos del CPV del año 2010 de la provincia de Esmeraldas en formato REDATAM, disponible en el siguiente link www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-2010. Esta información se la procesó a través del programa REDATAM para determinar las variables con las que se iba a trabajar.

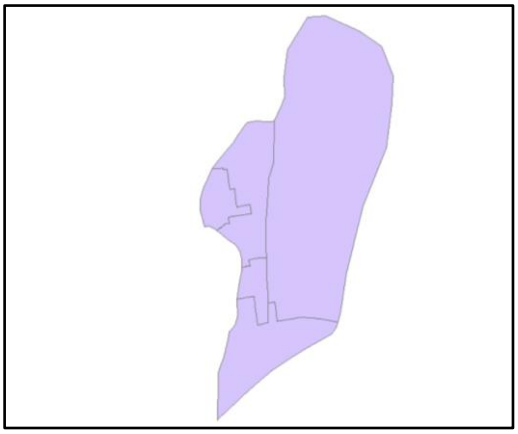
Tabla 3. Variables seleccionadas de la Base de Datos del CPV 2010.

VARIABLES	
Población	Total de población
Cedulación	Si

	No
	No responde
Educación	Asiste
	No asiste
	Se ignora
Discapacidad	Con discapacidad
	Sin discapacidad
	No responde
Lugar de Nacimiento	En esta ciudad
	En otra ciudad
	Otro país
Cultura	Indígena
	Afroecuatoriana
	Negro
	Mulato
	Montubio
	Mestizo
	Blanco
	Otro
Alfabetismo	Si
	No
Estado Civil	Casado
	Unido
	Separado
	Divorciado
	Viudo
	Soltero
Rango de Edad	0 a 1 años
	15 a 65 años
	Más de 65 años

Se convirtieron los datos de formato REDATAM a Excel (.xls), para poder adjuntarlo al programa ArcGis.

Imagen 2. Área de estudio sin sectorizar.



Fuente: INEC

2.3.1.3 Unión o Join (ArcGis)

Un Join es una herramienta del programa ArcGis que consiste en la unión de dos tablas mediante un campo común; este campo debe ser del mismo tipo (texto o numérico…) en ambas tablas. Los registros almacenados en las tablas se conectarán cuando los valores en las mismas coincidan. El Join anexa los atributos de una tabla a otra basado en un campo común, esta funcionalidad permite la representación espacial de datos que provienen de una fuente externa (Agua y SIG, 2013).

Se realizó el join de los campos "Codigo" y "DPA_SECTOR", los cuales contenían la misma información y se muestran a continuación.

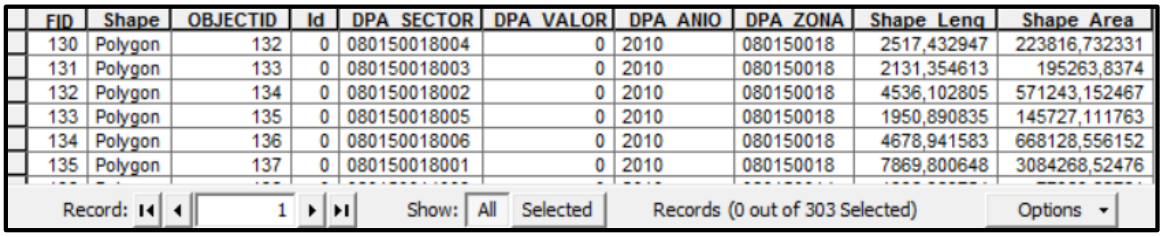
Imagen 3. Tabla de atributos del CPV 2010.

Codigo	Total	Hombre	Mujer	Si ced	No ced	Si discapac
080150018001	436	226	210	274	162	
080150018002	510	244	266	335	175	
080150018003	394	206	188	265	129	
080150018004	494	255	239	310	184	
080150018005	562	272	290	381	181	
080150018006	534	266	268	360	174	

Record: 1 Show: All Selected Records (0

Fuente: INEC

Imagen 4. Tabla de atributos cartográfica del área de estudio.



FID	Shape	OBJECTID	Id	DPA_SECTOR	DPA_VALOR	DPA_ANIO	DPA_ZONA	Shape_Leng	Shape_Area
130	Polygon	132	0	080150018004	0	2010	080150018	2517,432947	223816,732331
131	Polygon	133	0	080150018003	0	2010	080150018	2131,354613	195263,8374
132	Polygon	134	0	080150018002	0	2010	080150018	4536,102805	571243,152467
133	Polygon	135	0	080150018005	0	2010	080150018	1950,890835	145727,111763
134	Polygon	136	0	080150018006	0	2010	080150018	4678,941583	668128,556152
135	Polygon	137	0	080150018001	0	2010	080150018	7869,800648	3084268,52476

Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 303 Selected) Options

Fuente: INEC

El resultado es la unión de la información de la tabla externa, que contenía la información proveniente de la Base de Datos del CPV 2010, con la tabla de atributos de la información cartográfica.

Imagen 5. Resultado final luego del Join.

Codigo	Total	Hombre	Mujer	Si ced	No ced	Si discapa	No discapa	No respond	Si asiste	No asiste	Se ignora	En esta ci	Otro lugar	Otro pais	Esta ciuda	Otro
080150018003	394	206	188	265	129	13	354	27	0	11	2	312	55	27	388	
080150018002	510	244	266	335	175	45	428	37	5	28	12	452	43	15	494	
080150018005	562	272	290	381	181	29	511	22	4	15	10	467	95	0	555	
080150018006	534	266	268	360	174	22	474	38	2	13	7	490	43	1	528	
080150018001	436	226	210	274	162	32	394	10	1	23	8	324	92	20	433	

Fuente: INEC

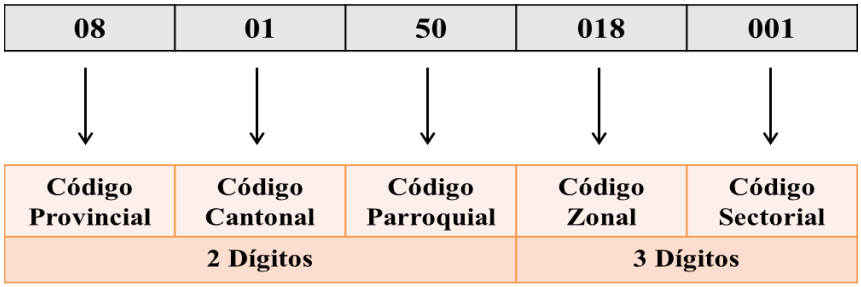
2.3.1.4 Codificación de los sectores

El INEC proporciona un código numérico para cada provincia, cantón, parroquia, zonal y sector. El área de estudio consta de cinco sectores establecidos con el siguiente código:

- 080150018001
- 080150018002
- 080150018003
- 080150018005
- 080150018006

Estos códigos se interpretan de la siguiente manera:

Gráfico 2. Interpretación de los códigos.



Fuente: INEC

Para una mejor lectura y comprensión, se les proporcionó un nombre a los códigos pertenecientes al área de estudio.

Tabla 4. Nombre asignado a cada sector.

CÓDIGO	NÚMERO	NOMBRE
080150018001	Sector 1	Noreste
080150018002	Sector 2	Norte
080150018003	Sector 3	Oeste
080150018005	Sector 4	Centro
080150018006	Sector 5	Sur

Fuente: INEC

Al principio, esta investigación estaba enfocada en la variación de la población en el lapso del diez años (2001-2010) con los datos del INEC, pero en el CPV del año 2001 la Isla Luis Vargas Torres no se encuentra sectorizada y está como "Zona dispersa" con los códigos "000000000000", es decir, no existe información. Motivo por el cual se decidió realizar un análisis intersectorial con la información proporcionada por el INEC.

2.3.1.5 Elaboración de mapas temáticos

Por último, para analizar la problemática socioeconómica se realizaron mapas temáticos con la siguiente información:

- Rango de personas sin cedulación.
- Rango de personas con discapacidad.
- Rango de emigrantes.
- Rango de personas analfabetas.
- Población económicamente activa (PEA).
- Rango de personas con desempleo.

2.3.2 ENCUESTAS

Se aplicó una encuesta familiar de forma general a una muestra representativa de la Isla Luis Vargas Torres, donde se obtuvieron datos (Ver Anexo 5):

- Demografía
- Empleo
- Infraestructura
- Vivienda
- Distribución y tenencia de la tierra

2.3.2.1 Selección de la Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra del área de estudio se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = Z^2 \frac{N * p * q}{i^2(N-1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados)

Z: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

i: es el error muestral deseado, en tanto por uno.

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q: proporción de individuos que no poseen esa característica.

n: tamaño de la muestra

$$\mathrm{n} = 3{,}4225\,\frac{800 * 0{,}5 * 0{,}5}{0{,}00414(800-1) + 3{,}4225 * 0{,}5 * 0{,}5}$$

$$n = 164,\ 1736$$

Se realizaron 165 encuestas por familia en la Isla Luis Vargas Torres en un lapso de quince días (encuestando dos días por semana), participaron 8 personas en la realización. El primer día se encuestó viviendas asentadas a la orilla del río, el segundo y tercer día en viviendas al azar ubicadas cerca a los puentes y el último día en Pianguapí.

2.4 CAMBIO DE USO DE SUELO

Se realizó un análisis multitemporal para determinar el cambio de uso de suelo en el período de siete años (2004-2011), esto sirvió para determinar en porcentajes la variación de las distintas coberturas. El análisis fue realizado con imágenes satelitales IKONOS de los años 2004 y 2011, con una resolución de 0,8 m.

Tabla 5. Sistema geodésico de las imágenes satelitales.

SISTEMA GEODÉSICO	PARÁMETROS
Proyección	Universal Transversal Mercator (UTM)
Datum	WGS 1984
Elipsoide	WGS 1984
Zona	17 Sur

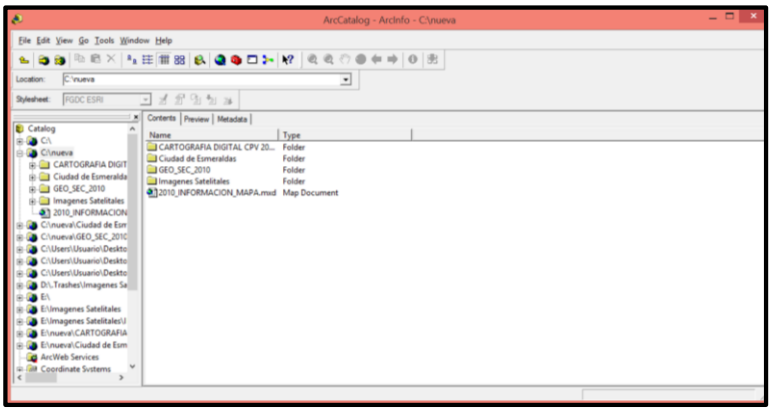
2.4.1 Digitalización en pantalla

La digitalización en pantalla es un proceso que consiste en generar coberturas o shapes a través del proceso de digitalización (Heitmann, 2011), se puede realizar sobre imágenes o sobre otros shapes, en este caso se realizaron sobre dos imágenes satelitales.

Para la digitalización en pantalla de las dos imágenes satelitales se decidió que la geometría más adecuada para llevar a cabo este proceso era el polígono.

Para crear los nuevos shapes se ingresó a ArcCatalog y se generaron dos capas con los nombres: "Uso_Suelo_2004" y "Uso_Suelo_2011".

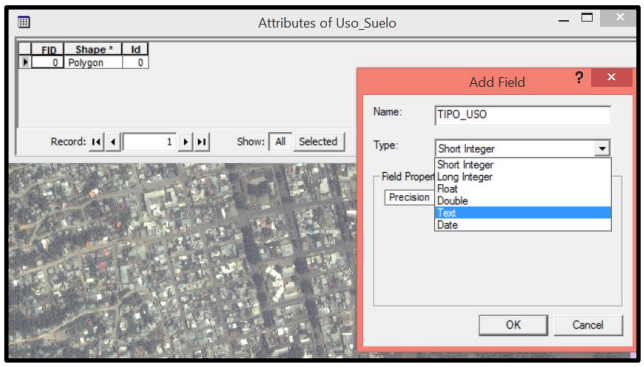
Imagen 6. Creación de los shapes a través de ArcCatalog.



Fuente: INEC.

Luego que se crearon las nuevas capas se abrieron las tablas de atributo de cada una, respectivamente, y se agregó un nuevo campo con los nombres: Uso_Suelo_2004 y Uso_Suelo_2011. En este campo se definieron las categorías de uso de suelo.

Imagen 7. Creación del nuevo campo.



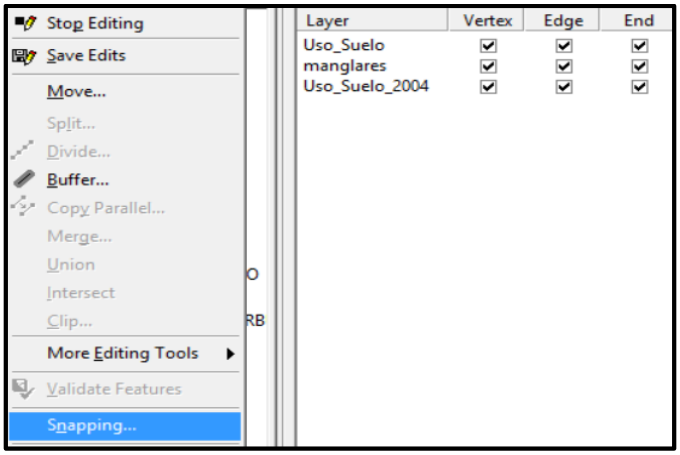
Fuente: INEC.

2.4.1.1 Snapping o Anclaje

Al generar coberturas contiguas se forman coincidencias en sus límites, para evitar tener montajes con los vértices, lados u términos de los polígonos se utilizó la herramienta *Snapping o Anclaje*, donde:

- Vertex (Vértice) indica que el nuevo vértice creado se anclará al vértice más cercano al lugar de inserción del nuevo punto.
- Edge (Borde) que permite anclarse al borde de un elemento.
- End (final) que permite anclarse al final de una línea.

Imagen 8. Configuración de la herramienta “Anclaje”.



Fuente: INEC.

2.4.2 Definición de Categorías

Para la elaboración de los mapas de cobertura vegetal se definieron las siguientes categorías, según la autora:

Tabla 6. Definición de las categorías.

CÓDIGO	TIPO DE COBERTURA	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS
1	Cuerpos de Agua	Superficies o volúmenes de cuerpos de agua natural estática o en movimiento que reposan sobre la superficie terrestre.
3	Recreación	Edificaciones y dotaciones destinadas a la práctica del ejercicio físico y por los espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental.
4	Cultivos	Actividades agrícolas relacionadas con toda clase de cultivos.
5	Pantano	Capas de aguas estancadas y poco profundas permanentes o temporales, provenientes de

		lluvias o inundaciones.
6	Residencial	Son aquellas áreas donde se encuentran concentradas las zonas pobladas.
7	Suelo desnudo	Son aquellos suelos que nos presentan ningún tipo de cobertura vegetal.
8	Vegetación	Vegetación cuya composición sobrepasa los 10 m de altura.
9	Vegetación Arbustiva	Vegetación cuya composición florística no sobrepasa los 10 m de altura.

Imagen 9. Digitalización por categorías.



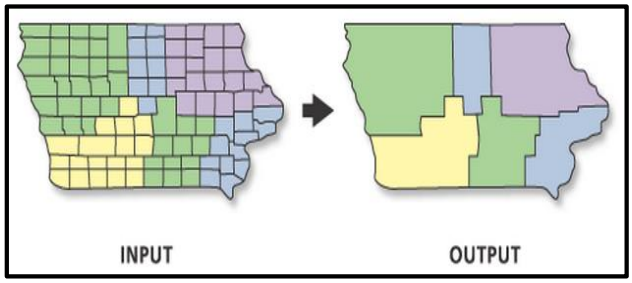
Fuente: INEC

2.4.3 Variación de Uso de Suelo

Se realizó el análisis de la variación de uso de suelo y cobertura vegetal durante los siete años de estudio (2004-2011). Esto consiste en la sobre posición de las capas "Uso_Suelo_2004" y "Uso_Suelo_2011", una categoría a la vez.

2.4.3.1 Dissolve (Disolver)

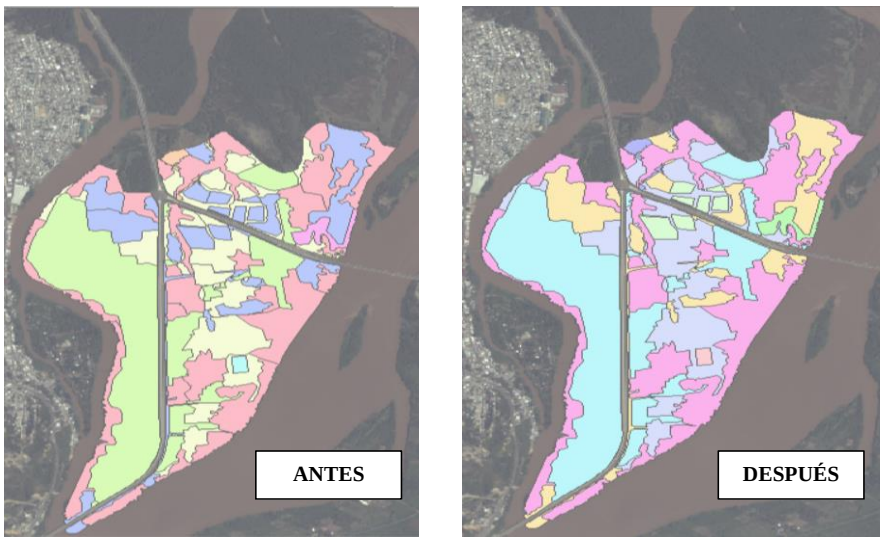
Imagen 10. Dissolve.



Fuente: ArcGIs 9.1.

La herramienta Disolver se utiliza cuando se quiera agregar entidades basadas en un atributo o en atributos especificados. Sirve para simplificar los datos basados en un atributo de la cobertura. Fusiona los polígonos cuyos valores son iguales en el campo de la tabla de atributos que haya sido seleccionado para ejecutar el proceso. Así se fusionaron los polígonos que pertenecían a la misma categoría.

Imagen 11. Antes y después de aplicar la herramienta Dissolve.



Fuente: INEC.

2.4.4. Análisis multitemporal

Se realizó un análisis multitemporal individual, para cada categoría. Por ello se crearon distintos documentos en el ArcGis con sus respectivas capas.

Tabla 7. Capas de uso de suelo especificadas por categoría.

NOMBRE DEL DOCUMENTO	CAPAS O SHAPES
Variación agua	Agua_2004
	Agua_2011
Variación recreativo	Recreativo_2004
	Recreativo_2011
Variación cultivo	Cultivo_2004
	Cultivo_2011
Variación pantano	Pantano_2004
	Pantano_2011
Variación residencial	Residencial_2004
	Residencial_2011
Variación suelo desnudo	Suelo_desnudo_2004
	Suelo_desnudo_2011
Variación vegetación	Vegetación_2004
	Vegetación_2011
Variación vegetación arbustiva	Vegetación_arbustiva_2004
	Vegetación_arbustiva_2011

2.4.4.1 Integrate (Integrar)

Imagen 12. Integrate.



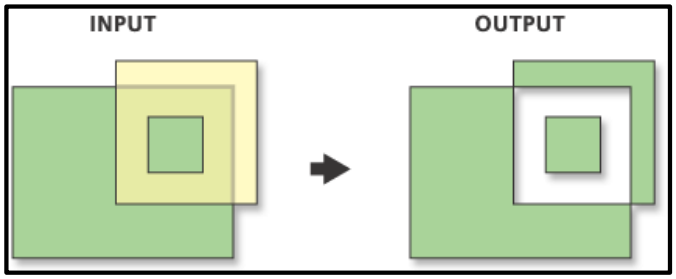
Fuente: ArcGis 9.1.

Permite sobreponer dos capas y crear una nueva que muestra las áreas comunes, la capa de entrada puede ser: líneas o polígonos, pero la que se sobrepone debe ser polígonos y la salida puede ser del mismo tipo de entrada.

Este geoproceso se realizó con cada categoría (Cuerpo de agua, residencial, suelo desnudo, etc.) y a la capa shape resultante se le otorgaba el nombre de "Area_comun_*Nombre de la Categoria*".

2.4.4.2 Symmetrical Differencia (Diferencia Simétrica)

Imagen 14. Diferencia Simétrica.



Fuente: ArcGis

Es una operación que permite borrar aquellas porciones de los elementos de entrada que sean comunes a las del polígono de borrado, manteniéndose en la salida aquellos elementos que no sean comunes a ambos (ArcGis, 2012).

La diferencia simétrica se realizó a cada una de las categorías de la siguiente manera, ejemplo:

- "Area_común_residencial*"* más "Residencial_2004", lo cual daba como resultado el área que disminuyó en el período de siete años.
- "Area_común_residencial*"* más "Residencial_2011", lo cual daba como resultado el área que aumentó en el lapso del 2004 al 2011.

A las capas de salida se les denominó de la siguiente manera:

Tabla 8. Variación negativa y positiva.

VARIACIÓN NEGATIVA	Se nombró de esta manera a las capas cuyas áreas habían disminuido o desaparecido en el período 2004 al 2011.
VARIACIÓN POSITIVA	Se nombró de esta manera a las capas cuyas áreas se habían expandido o aumentado en el período 2004 al 2011.

2.4.5 Elaboración de los mapas.

Se elaboraron mapas temáticos a escala 1:5000, uno para cada categoría:

- Variación agua
- Variación recreativo
- Variación cultivo
- Variación pantano
- Variación residencial
- Variación suelo desnudo
- Variación vegetación
- Variación vegetación arbustiva

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

3.1.1 Análisis de la Información Censal CPV 2010

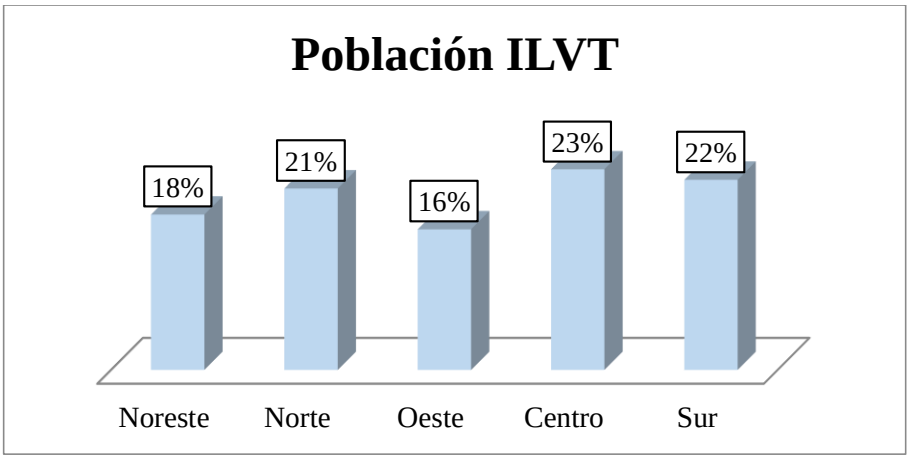
Total de la población

Tabla 9. Total de habitantes.

TOTAL DE HABITANTES			
Sector	**Nombre**	**Total**	**Porcentaje**
Sector 1	Noreste	436	17,9 %
Sector 2	Norte	510	20,9 %
Sector 3	Oeste	394	16,2 %
Sector 4	Centro	562	23,1 %
Sector 5	Sur	534	21,9 %
	TOTAL	**2.436**	**100,0%**

Fuente: INEC

Gráfico 3. Total de habitantes.

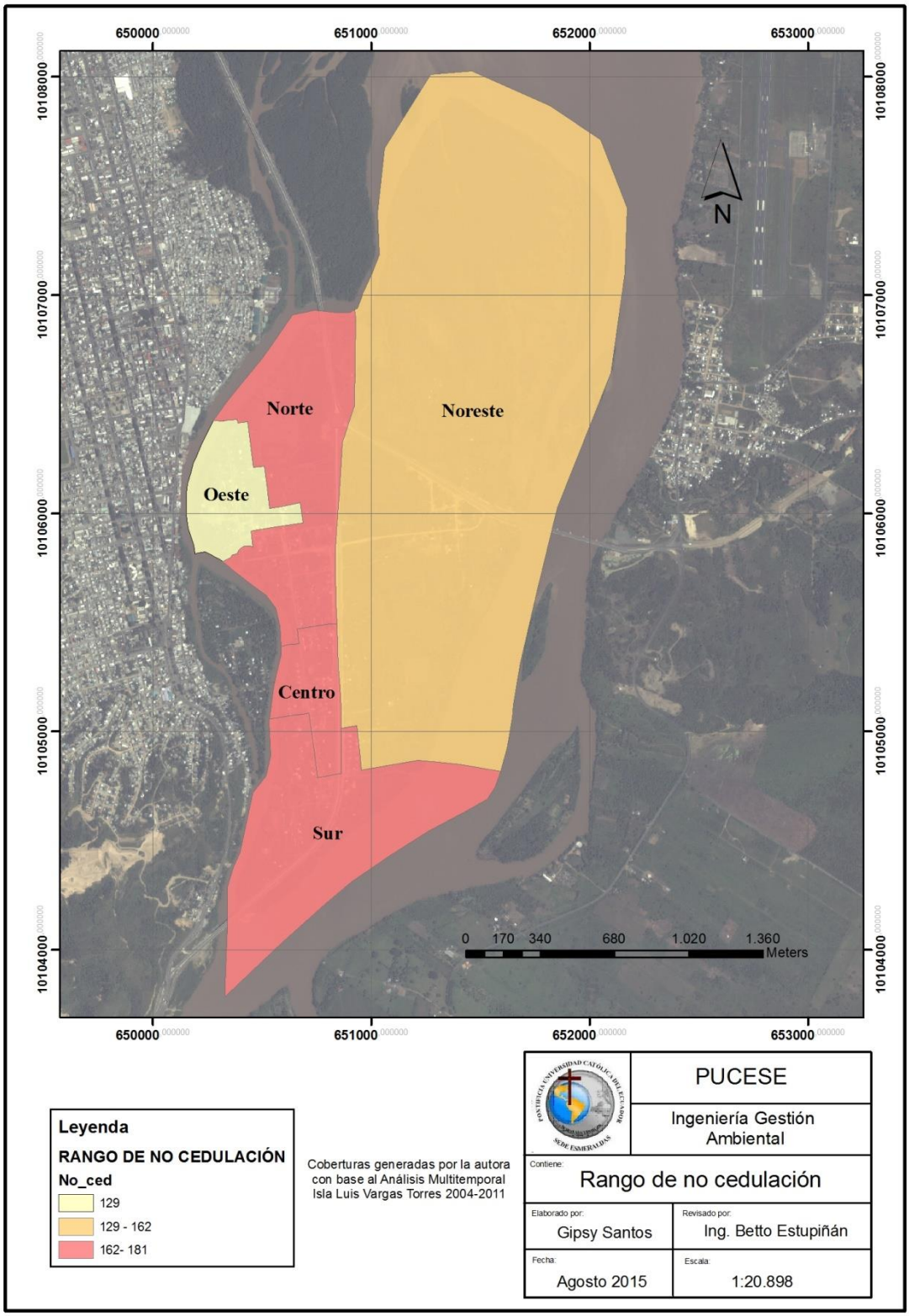


Fuente: INEC

El sector Centro, a pesar de ser el que menor extensión tiene, es el que cuenta con mayor número de habitantes según el CPV 2010. El Sector Noreste es el que mayor área tiene pero su población es escasa, posiblemente por su cercanía al Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario rio Esmeraldas.

Población sin cedulación

Imagen 15. Rango de personas sin cedulación



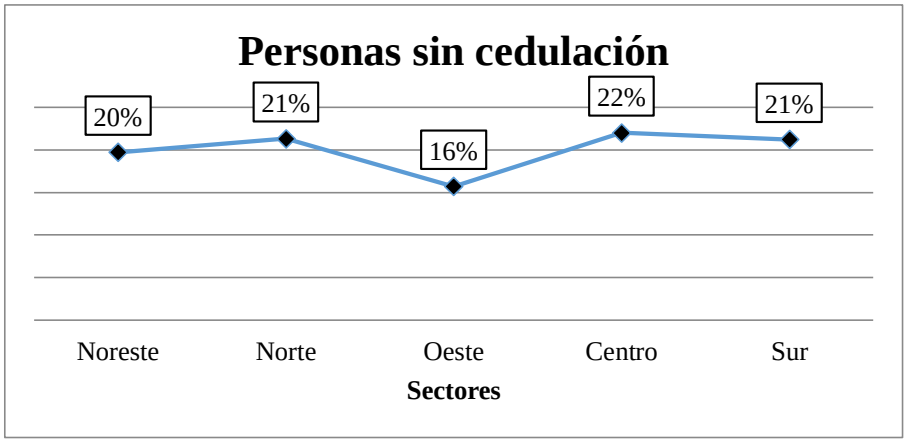
Fuente: INEC.

Tabla 10. Relación entre total de la población y personas sin cedulación.

Personas sin cedulación CPV 2010			
Sector	**f**	**%**	**% Total ILVT**
Noreste	162	20%	7%
Norte	175	21%	7%
Oeste	129	16%	5%
Centro	181	22%	7%
Sur	174	21%	7%
TOTAL	**821**	**100%**	

Fuente: INEC

Gráfico 4. Relación entre total de la población y personas sin cedulación.

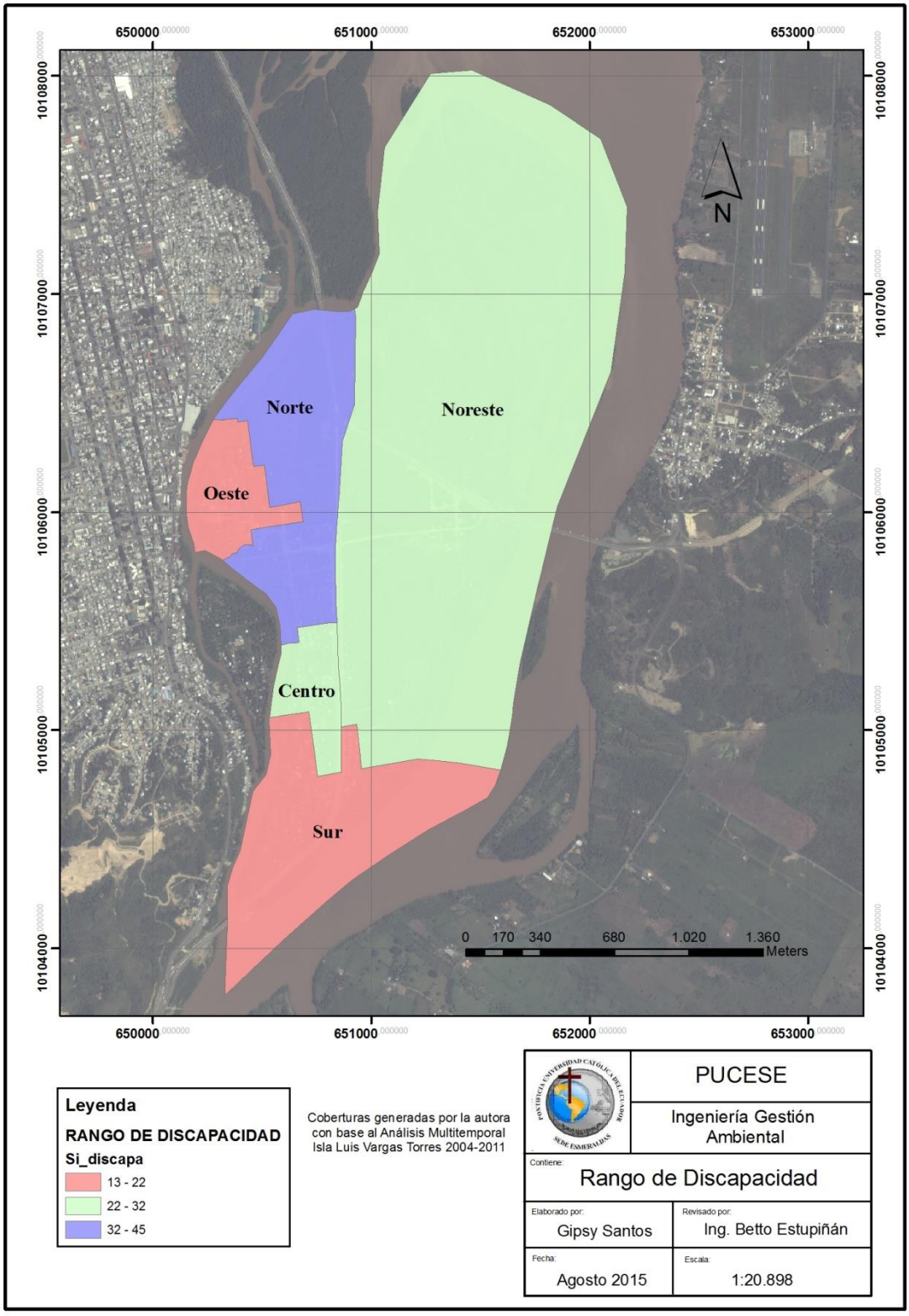


Fuente: INEC

De acuerdo a esta información, la densidad poblacional de los sectores es proporcional al número de personas sin cédula. Por ejemplo, el Sector Centro, es el área con más población y tiene el mayor porcentaje de personas que no han adquirido este documento, mientras que el Sector Oeste, que es el área con menor porcentaje poblacional, sólo cuenta con el 16% de personas sin cédula.

Personas con discapacidad

Imagen 16. Rango de personas con discapacidad.



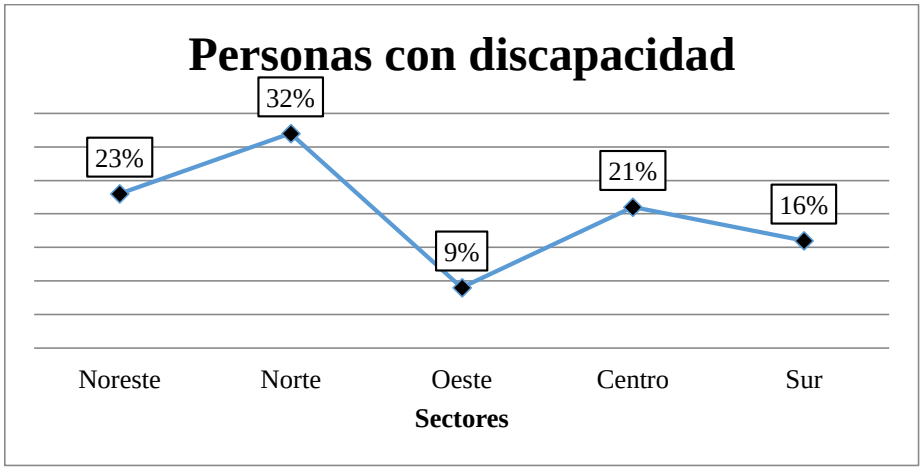
Fuente: INEC.

Tabla 11. Relación entre total de la población y personas con discapacidad.

Personas con discapacidad			
Sector	**f**	**%**	**% Total ILVT**
Noreste	32	23%	1%
Norte	45	32%	2%
Oeste	13	9%	1%
Centro	29	21%	1%
Sur	22	16%	1%
TOTAL	**141**	**100%**	

Fuente: INEC

Gráfico 5. Relación entre total de la población y personas con discapacidad.

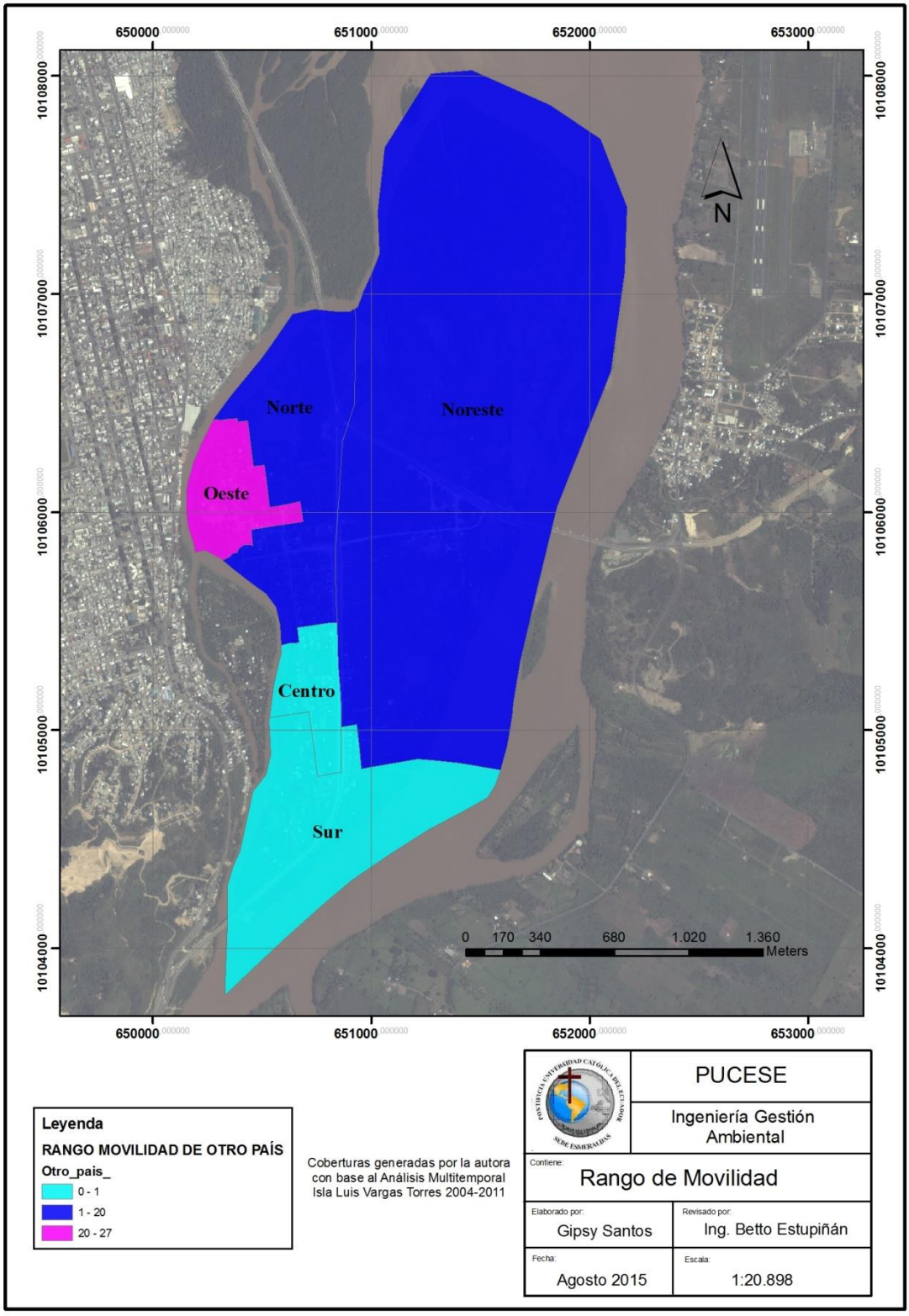


Fuente: INEC

Aparentemente la cantidad de personas con discapacidad es baja de acuerdo al tamaño de la población. Pero no se puede concluir que es un bajo porcentaje ya que también hay que tomar en cuenta el tipo de discapacidad de las personas.

Movilidad

Imagen 17. Rango de movilidad.



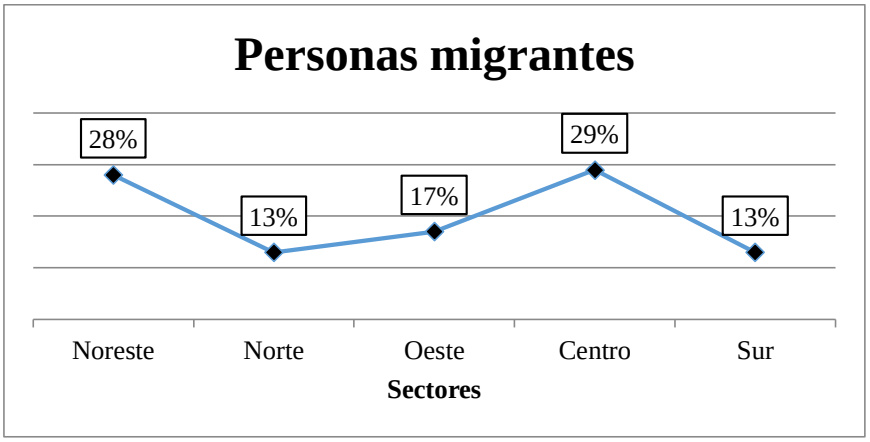
Fuente: INEC.

Tabla 12. Relación entre total de la población y migrantes.

Personas migrantes			
Sector	**f**	**%**	**% Total ILVT**
Noreste	92	28%	4%
Norte	43	13%	2%
Oeste	55	17%	1%
Centro	95	29%	4%
Sur	43	13%	2%
TOTAL	**328**	**100%**	

Fuente: INEC

Gráfico 6. Relación entre total de la población y migrantes.

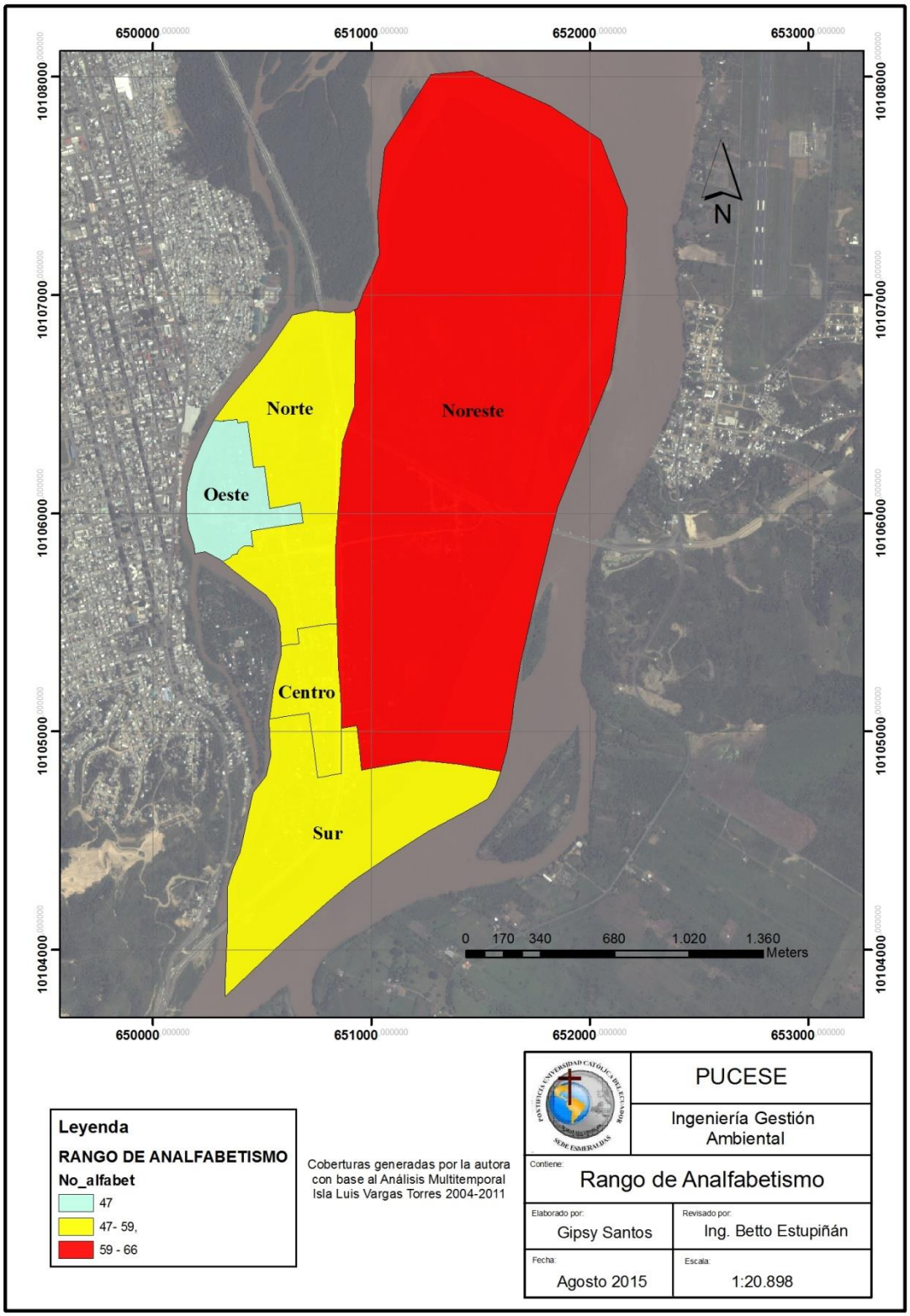


Fuente: INEC

En el Sector Centro hay mayor cantidad de migrantes, pero en relación con la población sólo representa el 17%. Mientras que en el Sector Noreste el 21% de sus habitantes son migrantes. Sin embargo, en los Sectores Norte y Sur apenas el 8% son migrantes a pesar de su densidad poblacional.

Analfabetismo

Imagen 18. Rango de analfabetismo.



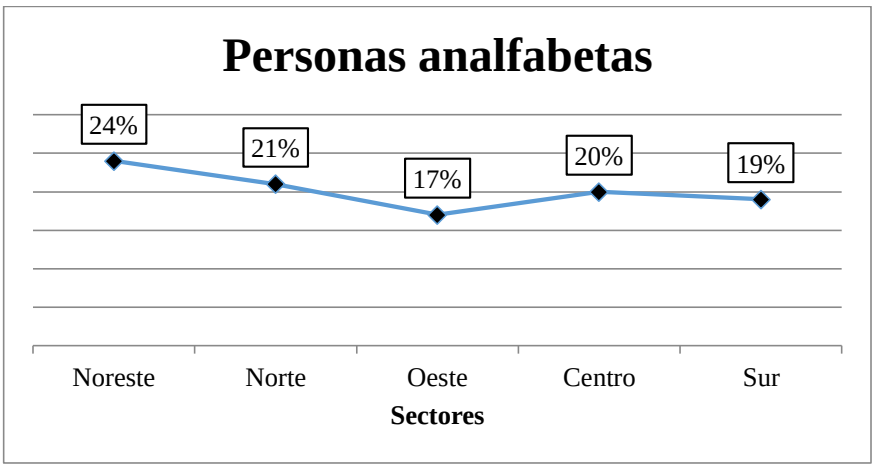
Fuente: INEC.

Tabla 13. Relación entre total de la población y personas analfabetas.

Personas analfabetas			
Sector	**f**	**%**	**% Total ILVT**
Noreste	66	24%	3%
Norte	59	21%	2%
Oeste	41	17%	2%
Centro	55	20%	2%
Sur	53	19%	2%
TOTAL	**274**	**100%**	

Fuente: INEC

Gráfico 7. Relación entre total de la población y personas analfabetas.

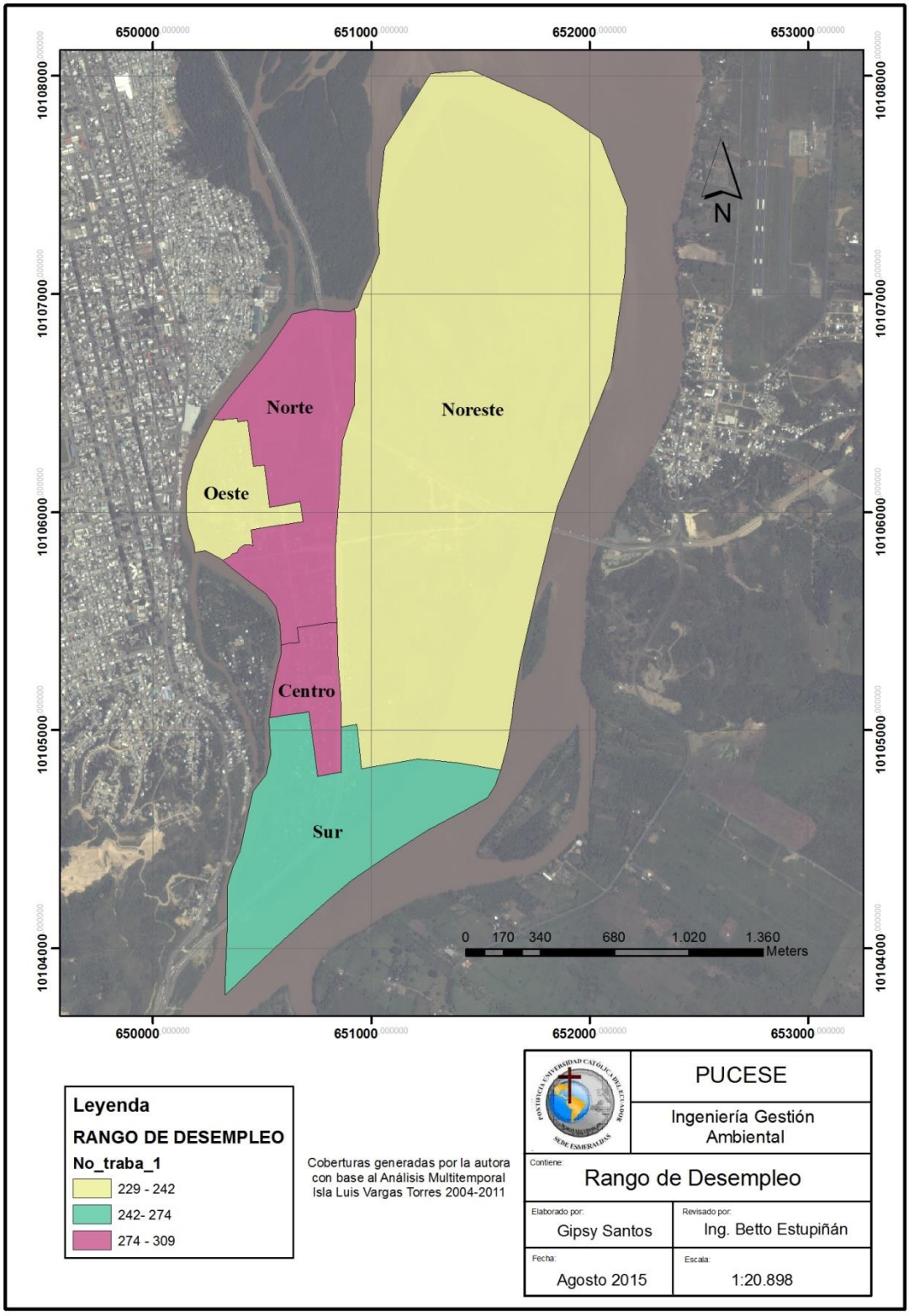


Fuente: INEC

Uno de los sectores con menor población es el Sector Noreste, sin embargo el 15% de sus habitantes son analfabetas, lo cual es un porcentaje considerable en relación con los otros sectores.

Desempleo

Imagen 19. Rango de desempleo.



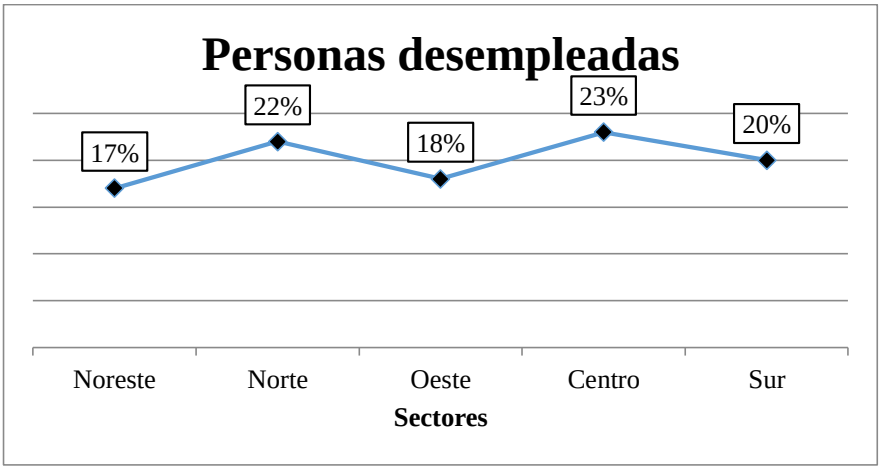
Fuente: ArcGis, INEC

Tabla 14. Relación entre total de la población y personas desempleadas.

Personas desempleadas			
Sector	**f**	**%**	**% Total ILVT**
Noreste	229	17%	9%
Norte	305	22%	13%
Oeste	242	18%	10%
Centro	309	23%	13%
Sur	274	20%	11%
TOTAL	**1359**	**100%**	

Fuente: INEC

Gráfico 8. Relación entre total de la población y personas desempleadas.

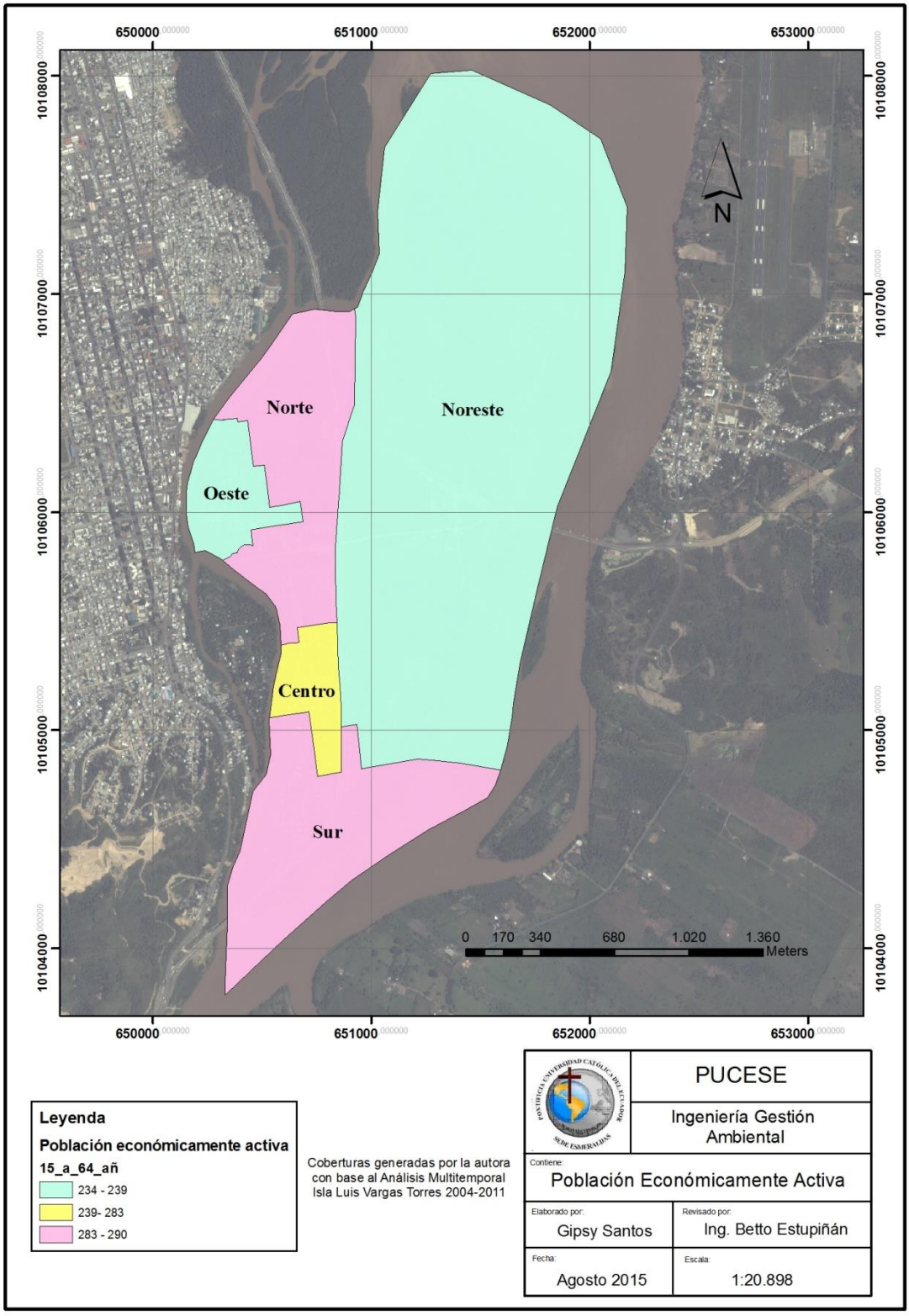


Fuente: INEC

Se observa un resultado preocupante, donde más del 50% de las personas, en todos los sectores, son desempleados. Este resultado refleja el grado de pobreza que existe en la Isla Luis Vargas Torres.

Población económicamente activa

Imagen 20. Población Económicamente Activa.



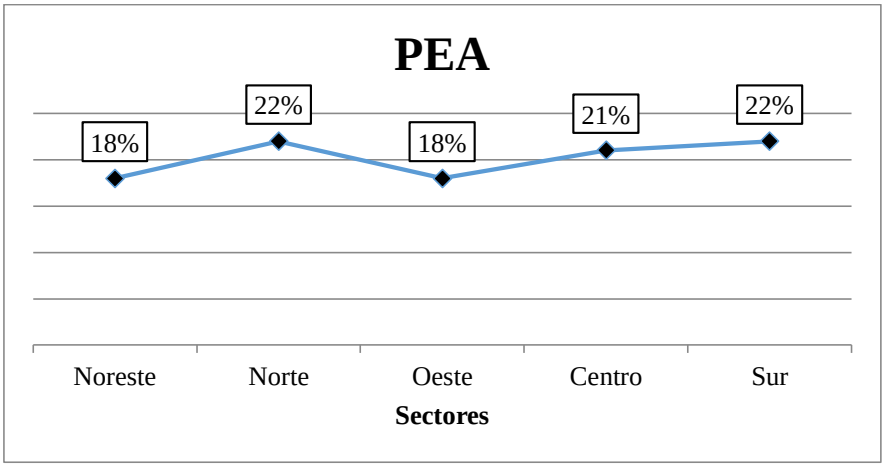
Fuente: INEC.

Tabla 15. Relación entre total de la población y la PEA.

PEA			
Sector	**f**	**%**	**% Total ILVT**
Noreste	239	18%	10%
Norte	289	22%	12%
Oeste	234	18%	10%
Centro	283	21%	12%
Sur	290	22%	12%
TOTAL	**1335**	**100%**	

Fuente: INEC

Gráfico 9. Relación entre total de la población y la PEA.



Fuente: INEC

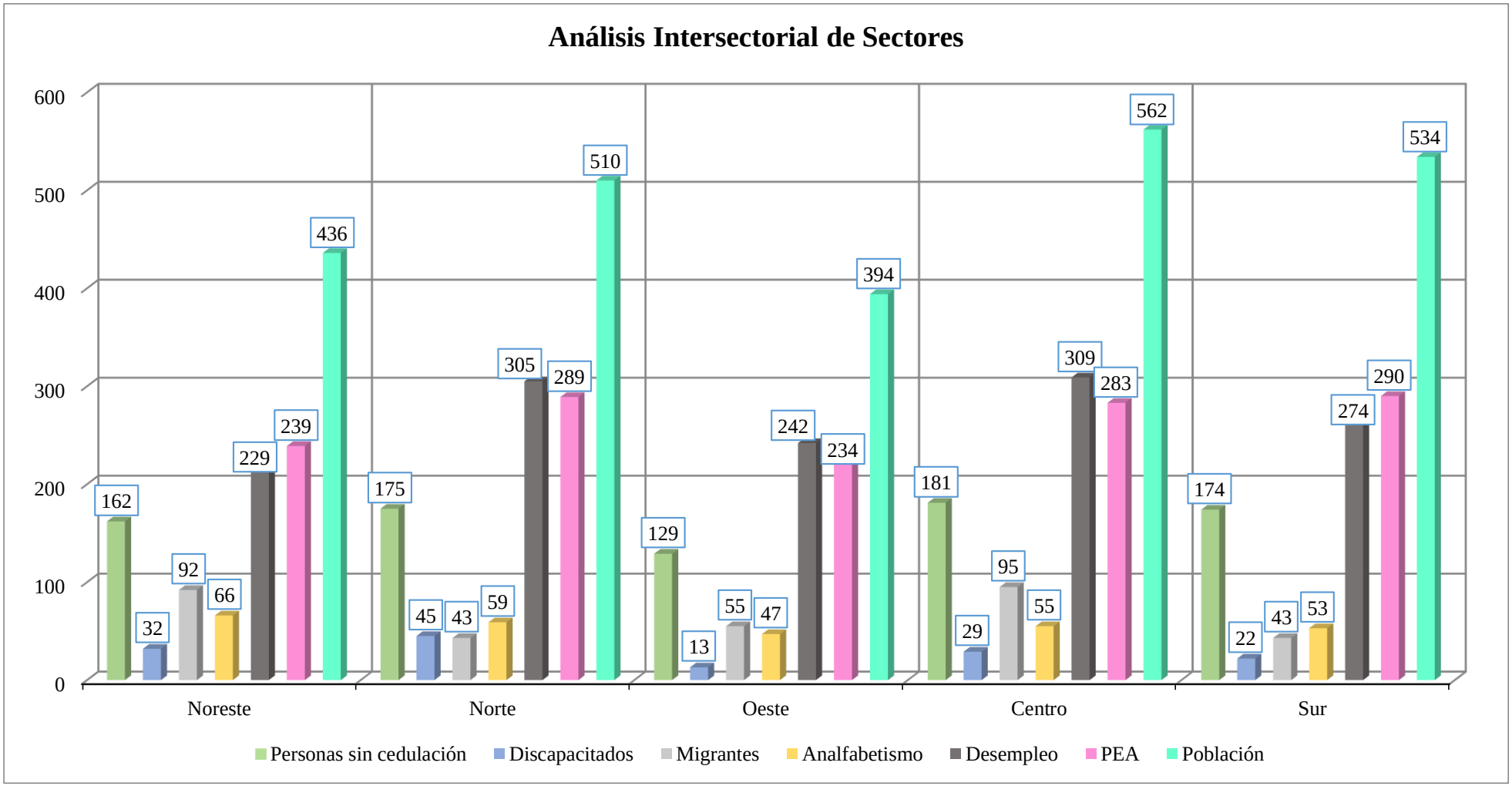
Más del 50% de la población, en todos los sectores, se encuentra dentro de los rangos de edad de personas económicamente activas (15 - 60 años), pero esto no garantiza que estén empleadas, generando discrepancia con el análisis anterior, sobre el desempleo, donde se indica que el 11% de personas en la ILVT están sin empleo. Lo correcto sería referirse a la población que debería estar trabajando pero no lo hace.

Tabla 16. Comparación entre los cinco sectores.

	SECTORES										PROMEDIO % TOTAL ILVT
	Noreste		Norte		Oeste		Centro		Sur		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Personas sin Cedulación	162	20%	175	21%	129	16%	181	22%	174	21%	7%
Personas con discapacidad	32	23%	45	32%	13	9%	29	21%	22	16%	1%
Personas migrantes	92	28%	43	13%	55	17%	95	29%	43	13%	3%
Personas analfabetas	66	24%	59	21%	41	17%	55	20%	53	19%	2%
Personas desempleadas	229	17%	305	22%	242	18%	309	23%	247	20%	11%
PEA	239	18%	289	22%	234	18%	283	21%	290	22%	20%

Fuente: INEC

Gráfico 10. Comparación entre los cinco sectores.



Fuente: INEC

3.1.2 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS

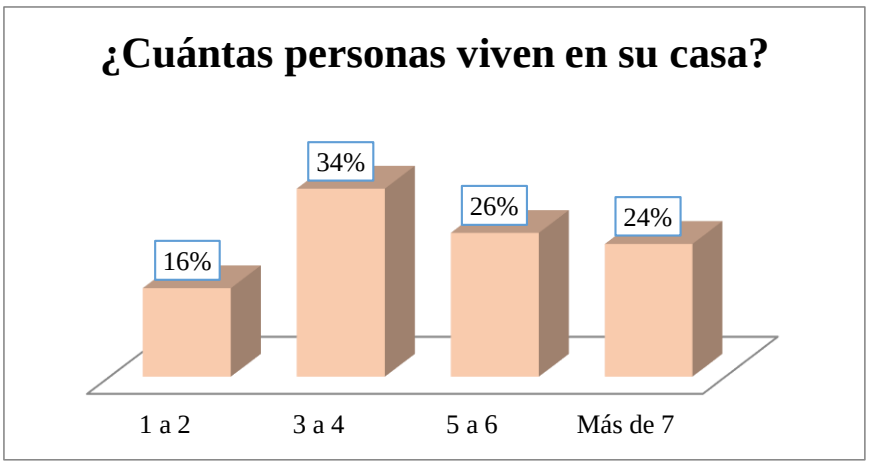
Tabla17. Resultados obtenidos de las encuestas.

Preguntas	Opciones	f	%
¿Cuántas personas viven en su casa?	1 a 2	26	16%
	3 a 4	57	34%
	5 a 6	43	26%
	Más de 7	39	24%
Rangos de edad	0 a 5	62	19%
	6 a 12	78	24%
	12 a 25	46	14%
	26 a 40	94	28%
	41 a 60	42	13%
	Más de 60	8	2%
¿Hace cuántos años vive en esta propiedad?	Menos de 1	23	14%
	1 a 2	20	12%
	3 a 4	25	15%
	5 a 6	24	15%
	7 a 10	40	24%
	Más de 15	33	20%
¿De dónde es usted?	Esmeraldas	104	63%
	Otro	61	37%
¿Quién proporciona la economía en su casa?	Padre	106	64%
	Madre	59	36%
¿A qué se dedican la persona que da el sustento a su hogar?	Agricultor	25	15%
	Pescador	26	16%
	Chofer	17	10%
	Albañil	27	16%
	Comerciante	28	17%
	Profesor	14	9%
	Trabajor Público	15	9%
	Electricista	13	8%
¿Cuánto dinero gasta mensualmente?	25 a 50	25	15%
	50 a 75	28	17%
	75 a 125	34	21%
	125 a 175	38	23%
	Más de 200	40	24%

Preguntas	Opciones	f	%
¿Cuánto dinero ingresa mensualmente?	50 a 100	28	17%
	100 a 200	37	22%
	200 a 300	39	24%
	300 a 500	40	24%
	Más de 500	21	13%
¿Con qué servicios básicos cuenta?	Energía eléctrica	165	35%
	Recolección de Basura	140	30%
	Teléfono	0	0%
	Agua	165	35%
	Internet	0	0%
	Alcantarillado	0	0%
Su vivienda es:	Propia	97	59%
	Arrendada	35	21%
	Prestada	33	20%
De qué tipo es su vivienda:	Hormigón	78	47%
	Madera	29	18%
	Caña	31	19%
	Mixta	27	16%
Indique el estatus legal de su predio	Escritura	68	41%
	Contrato de arrendamiento	27	17%
	Derecho de posesión	45	27%
	No responde	25	15%
¿Dispone de otro terreno?	Si	35	79%
	No	130	21%
¿Cuál es el uso que le da a dichas tierras y a su terreno?	Residencial	165	80%
	Comercial	24	12%
	Agrícola	11	5%
	Otro	6	3%

1. ¿Cuántas personas viven en su casa?

Gráfico 11. Número de personas que viven en la casa.

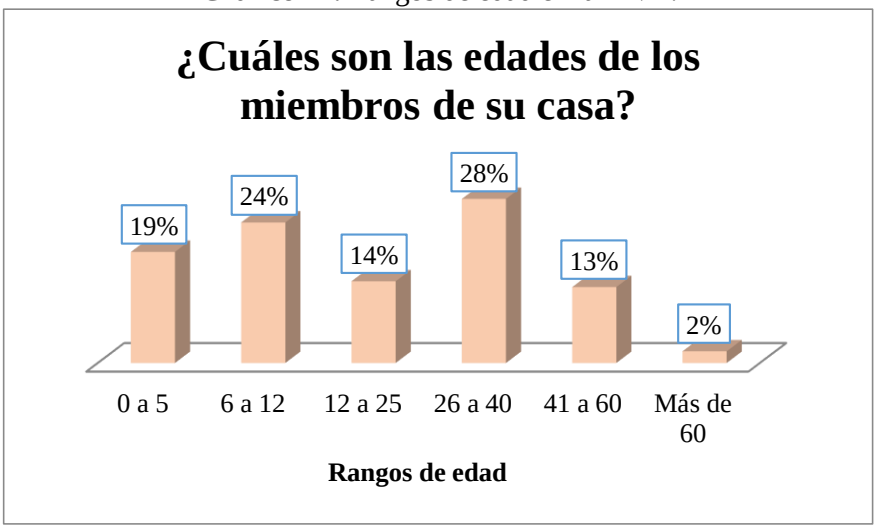


Fuente: moradores de la ILVT.

En la mayoría de los hogares viven de tres a cuatro personas pero no hay mucha diferencia con las demás variables. En las casas con más de siete personas predominan los niños y máximo hay dos adultos.

2. ¿Cuáles son las edades de los miembros de su casa?

Gráfico 12. Rangos de edad en la ILVT.

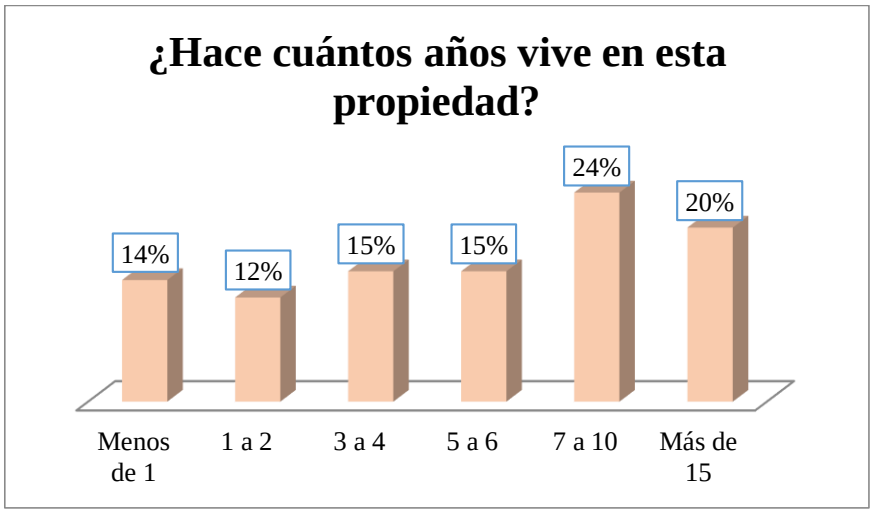


Fuente: moradores de la ILVT.

Se puede observar que el porcentaje de niños dentro de la población es elevado y que hay un porcentaje muy bajo de adultos mayores.

3. ¿Hace cuántos años vive en esta propiedad?

Gráfico 13. Años que vive en la propiedad.

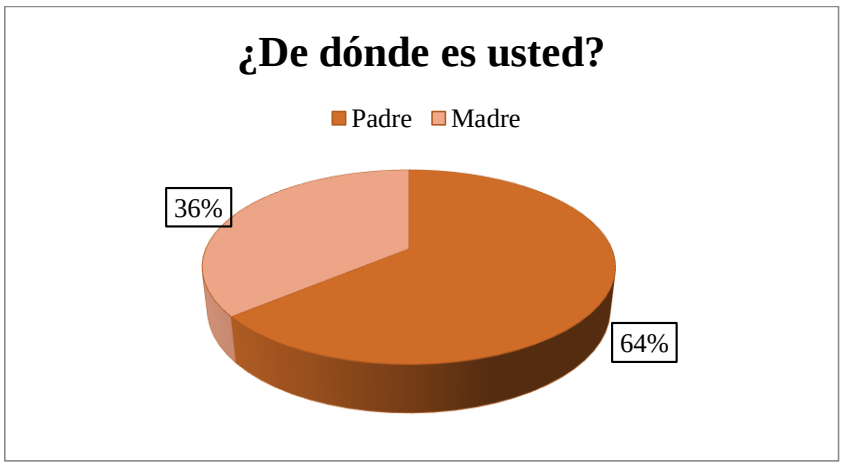


Fuente: moradores de la ILVT.

La inauguración del puente fue hace cinco años y se observa que el 15% de la población lleva de 5 a 6 años en el área. Las primeras personas que se asentaron en la isla tienen de 25 a 30 años.

4. ¿De dónde es usted?

Gráfico 14. Lugar de donde provienen.

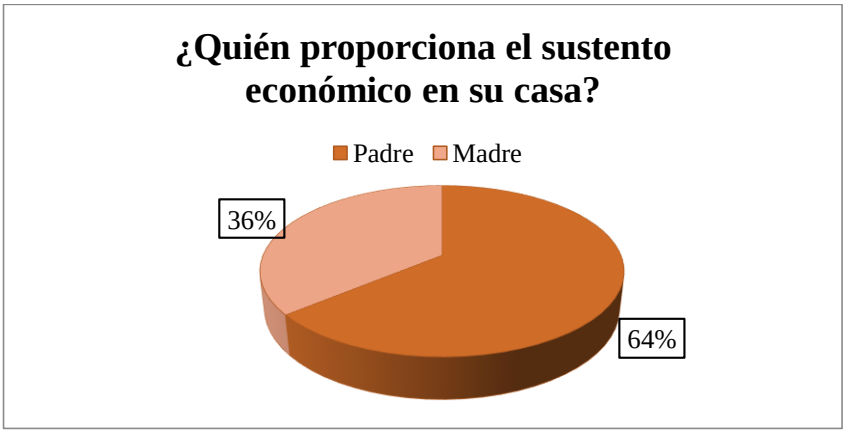


Fuente: moradores de la ILVT.

Las personas de otros lugares que están asentadas dentro de la isla son de: Quinindé, San Mateo, Chumundé, Colombia.

5. ¿Quién proporciona el sustento económico en su casa?

Gráfico 15. Persona que sustenta económicamente el hogar.

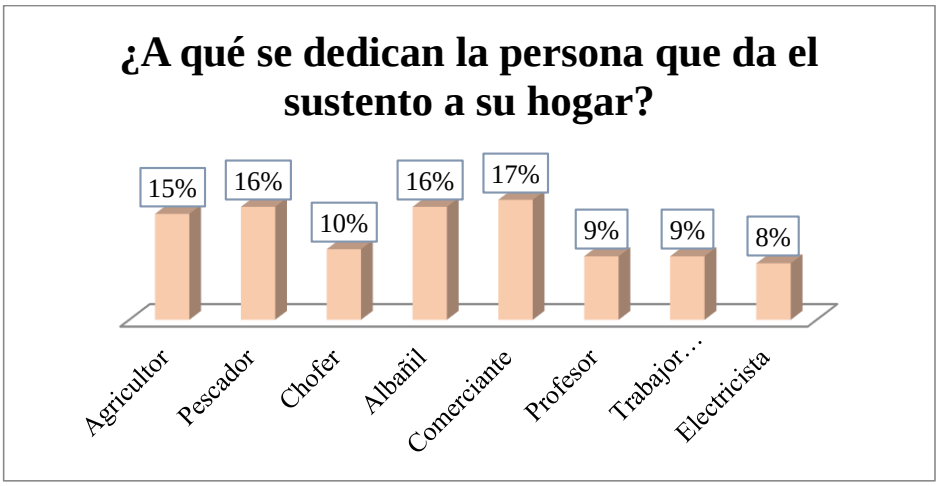


Fuente: moradores de la ILVT.

En la mayoría de los hogares solo trabajaba una persona, y en muy pocos las madres proporcionaban el sustento económico, y si era así, generalmente eran madres solteras o abuelas a cargo de los nietos.

6. ¿A qué se dedican la persona que da el sustento a su hogar?

Gráfico 16. Empleos de las personas.

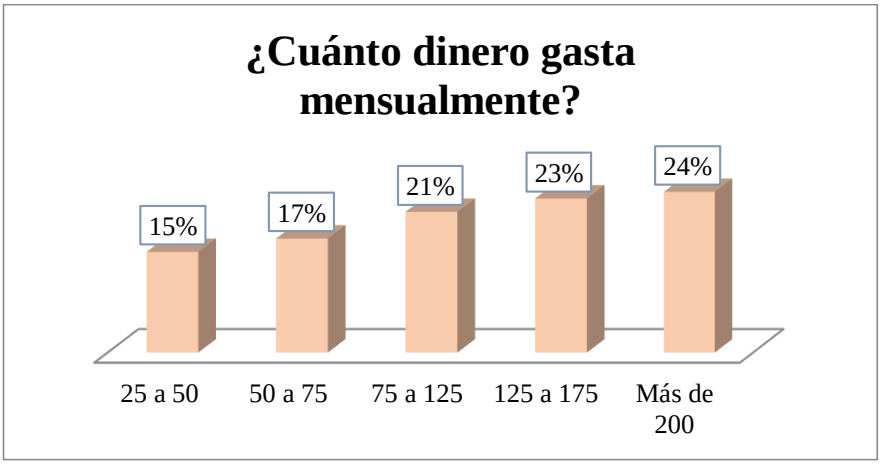


Fuente: moradores de la ILVT.

Se observa que los mayores porcentajes están dentro de los agricultores, pescadores, albañiles y comerciantes. Las mujeres trabajan de profesoras o servicios domésticos.

7. ¿Cuánto dinero gasta mensualmente?

Gráfico 17. Dinero que gastan mensualmente.

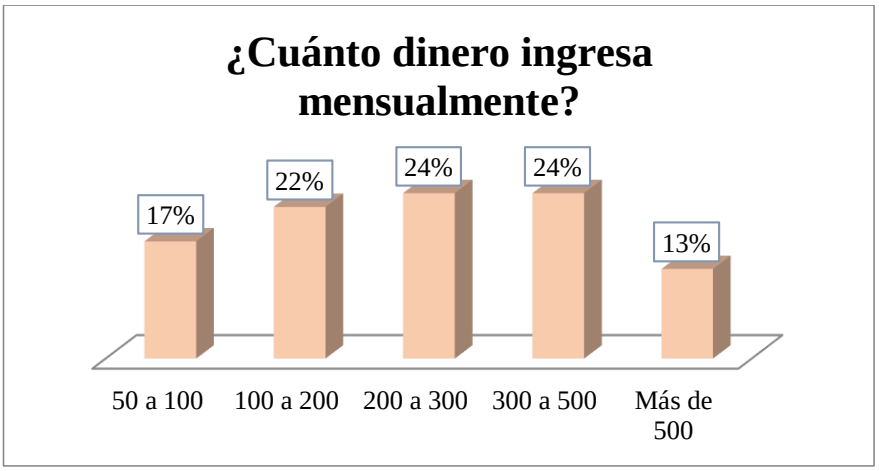


Fuente: moradores de la ILVT.

La Isla Luis Vargas Torres es considerada un lugar con personas de bajos recursos económicos, pero los resultados demuestran que los egresos de los hogares variaban de $250-300 en familias con más de 4 personas.

8. ¿Cuánto dinero ingresa mensualmente?

Gráfico 18. Dinero que ganan mensualmente.

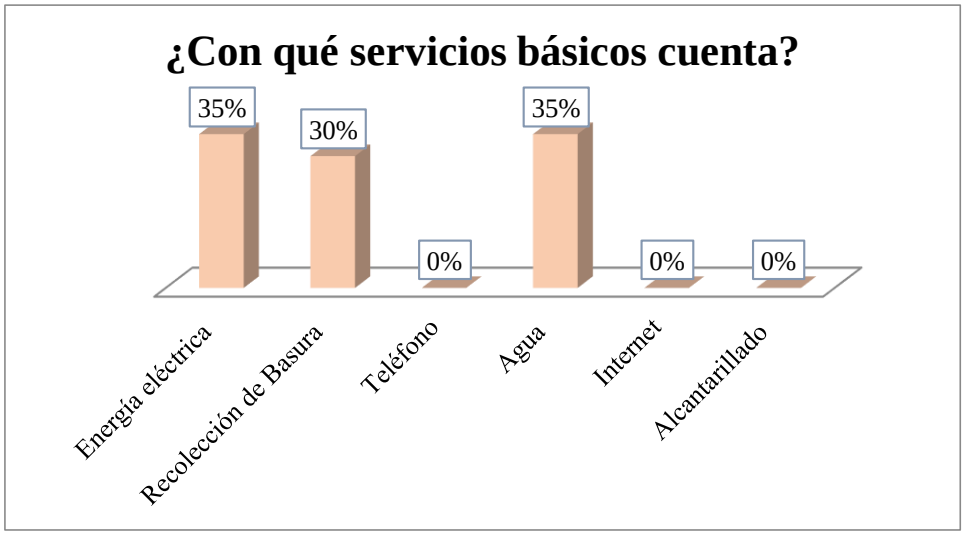


Fuente: moradores de la ILVT.

En cambio, acá se observa que hay un porcentaje no tan alarmante de personas que ganan máximo $100, generalmente eran madres solteras que reciben ayuda del bono y tenían un pequeño negocio en sus hogares.

9. ¿Con qué servicios básicos cuenta?

Gráfico 19. Servicios básicos que poseen.

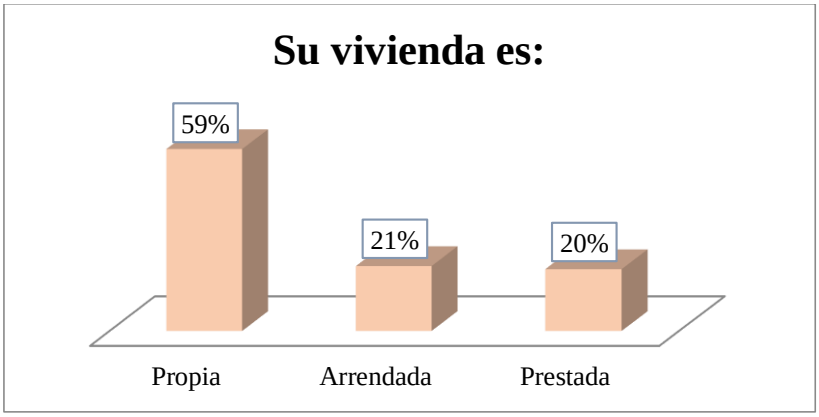


Fuente: moradores de la ILVT.

En ninguno de los hogares existe alcantarillado, teléfono o internet. La mayoría de las familias tienen agua potable pero porque ellos han hecho su propia conexión a las tuberías y las que no les piden al vecina, sólo una familia dijo que contaba con medidor de agua potable. El recolector de basura pasa tres veces por semana.

10. Su vivienda es:

Gráfico 20. Viviendas propias, arrendadas o prestadas.

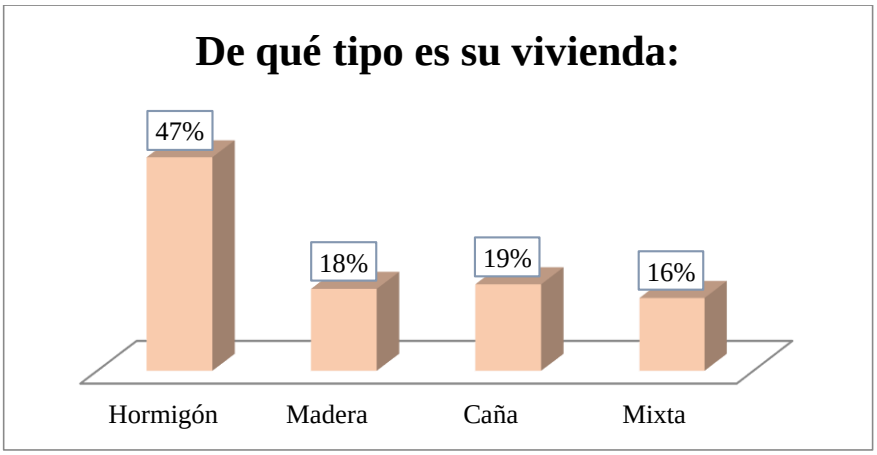


Fuente: moradores de la ILVT.

La mayoría de las casas son propias. En algunos casos, las personas que arrendaban o prestaban, estaban construyendo sus propias casas en los lotes aledaños.

11. De qué tipo es su vivienda:

Gráfico 21. Tipo de vivienda.

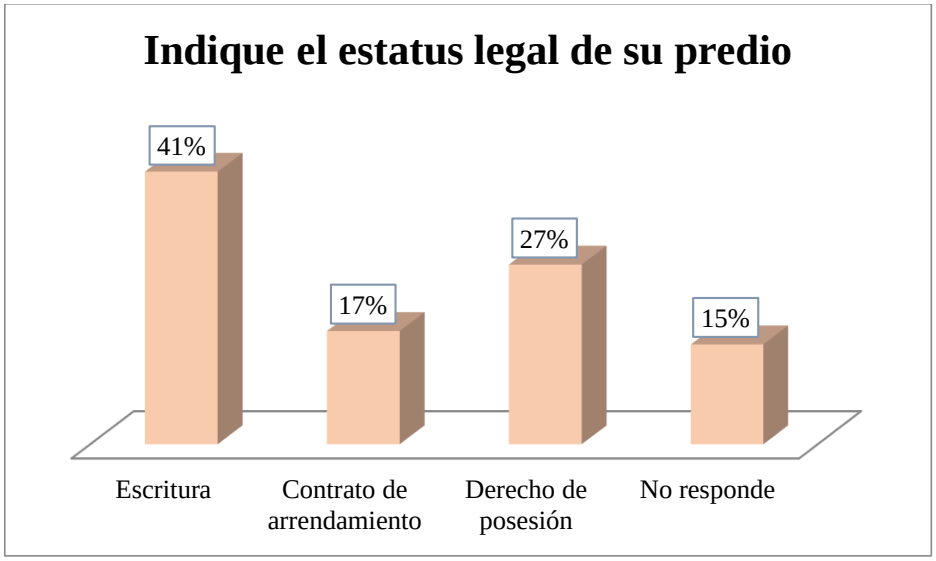


Fuente: moradores de la ILVT.

La mayoría de las casas eran de hormigón, lo que puede servir como indicador de que el índice de pobreza no es tan elevado.

12. Indique el estatus legal de su predio

Gráfico 22. Legalidad del predio.

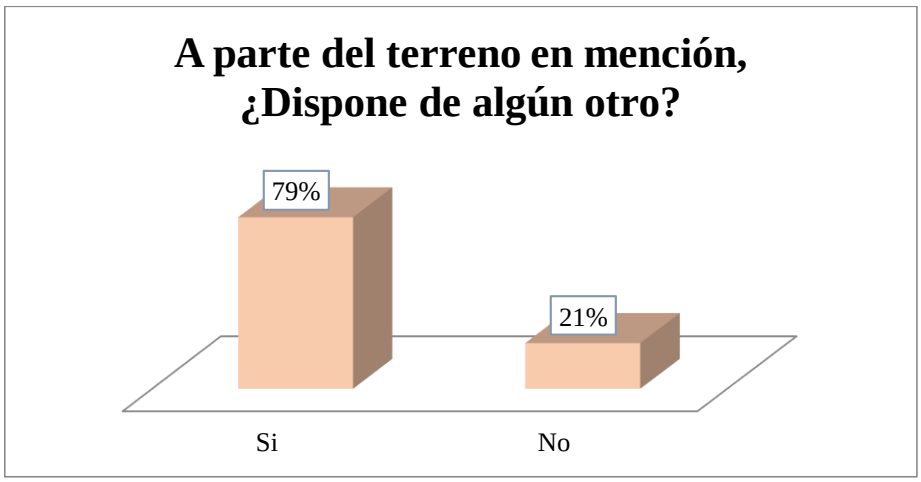


Fuente: moradores de la ILVT.

Las personas con contratos de arrendamientos y derechos de posesión indicaban que estaban tramitando con el Municipio para que les otorguen las escrituras.

13. A parte del terreno en mención, ¿Dispone de algún otro?

Gráfico 30. Posesión de otros terrenos.

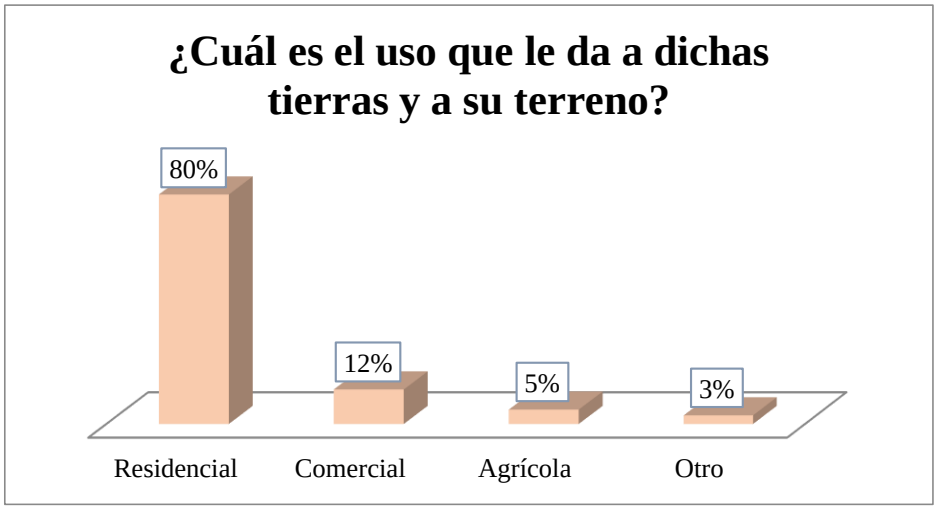


Fuente: moradores de la ILVT.

Las familias con otros terrenos dentro del área, generalmente, eran las que tenían más de 15 años viviendo en el lugar. Había familias hasta con diez terrenos, los cuales son dedicados al cultivo, o simplemente están cercados.

14. ¿Cuál es el uso que le da a dichas tierras y a su terreno?

Gráfico 31. Uso de los terrenos.



Fuente: moradores de la ILVT.

Todas las encuestas fueron realizadas a terrenos residenciales, algunos tenían tiendas y por eso se los catalogó como comerciales. Los terrenos agrícolas son de personas con varios terrenos a su posesión, y otros son los terrenos que están cercados sin ningún uso.

3.2 ANÁLISIS MULTITEMPORAL

El área total de la Isla Luis Vargas Torres es de 2516201.78 m^2. Los cuales, de acuerdo a las categorías, ocupan la siguiente área:

Tabla 18. Uso del Suelo 2004.

USO DEL SUELO 2004		
CÓDIGO	**NOMBRE DE CATEGORÍA**	**ÁREA**
1	Agua	23965,85 m^2
3	Cancha	5525,09 m^2
4	Cultivo	26684,56 m^2
5	Pantano	36388,74 m^2
6	Residencial	357656,1 m^2
7	Suelo desnudo	676803,77 m^2
8	Vegetación	1015470,29 m^2
9	Vegetación Arbustiva	345013,4 m^2

Tabla 19. Uso del Suelo 2011.

USO DEL SUELO 2011		
CÓDIGO	**NOMBRE DE CATEGORÍA**	**ÁREA**
3	Cancha	7558,04 m^2
4	Cultivo	28853,9 m^2
5	Pantano	12976,63 m^2
6	Residencial	768550,77 m^2
7	Suelo desnudo	384685,31 m^2
8	Vegetación	732400,72 m^2
9	Vegetación Arbustiva	414874,48 m^2

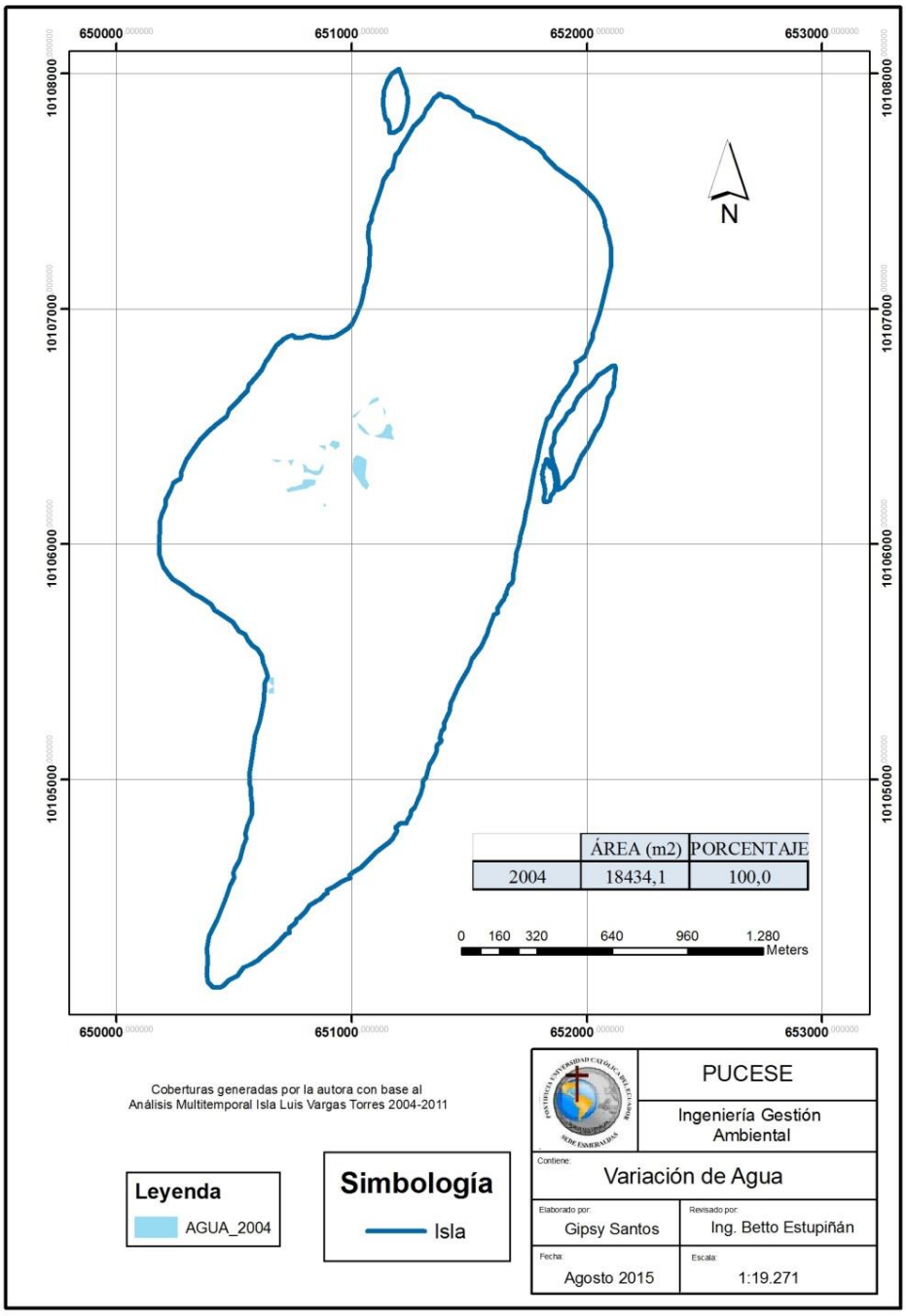
Tabla 20. Variación del uso del suelo 2004-2011.

VARIACIÓN DEL USO DEL SUELO					
CÓDIGO	**CATEGORÍA**	**2004**	**2011**	**△**	**PORCENTAJE**
1	Agua	23965,82 m^2	0 m^2	-23965,82 m^2	DISMINUYÓ 100%
3	Cancha	5525,09 m^2	7558,04 m^2	2030,95 m^2	AUMENTÓ 15%
4	Cultivo	26684,56 m^2	28853,9 m^2	2169,34 m^2	AUMENTÓ 4%
5	Pantano	36388,74 m^2	12976,63 m^2	-23412,11 m^2	DISMINUYÓ 47%
6	Residencial	357656,1 m^2	768550,77 m^2	410894,67 m^2	AUMENTÓ 36%
7	Suelo Desnudo	676803,77 m^2	384685,31 m^2	-292118,46 m^2	DISMINUYÓ 28%
8	Vegetación	1015470,29 m^2	732400,72 m^2	-283069,57 m^2	DISMINUYÓ 16%
9	Vegetación arbustiva	345013,4 m^2	414874,48 m^2	69861,08 m^2	AUMENTÓ 9%

3.3 MAPAS TEMÁTICOS CON LA VARIACIÓN DEL USO DE SUELO

Agua

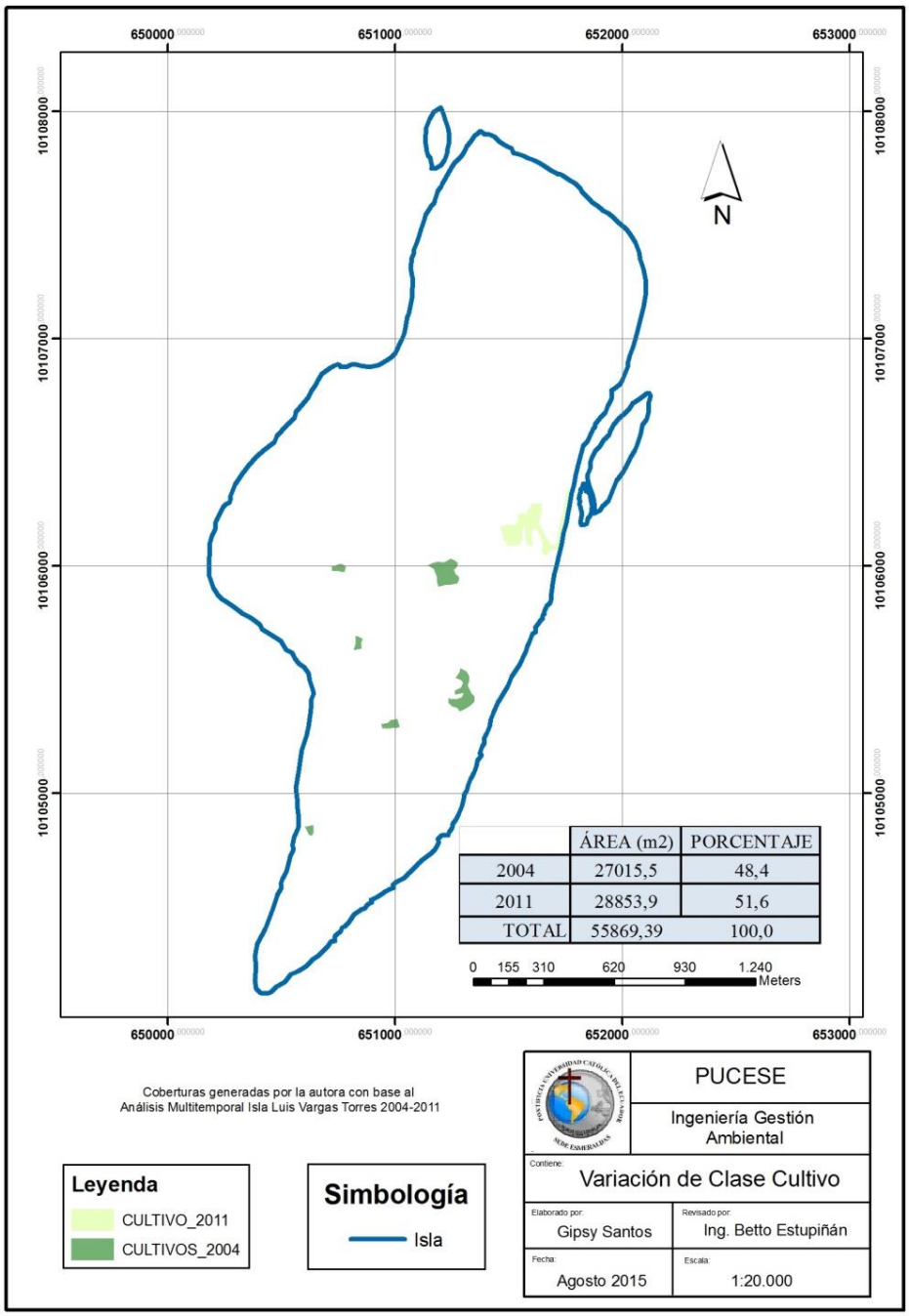
Imagen 21. Mapa temático Agua.



Fuente: INEC.

Cultivo

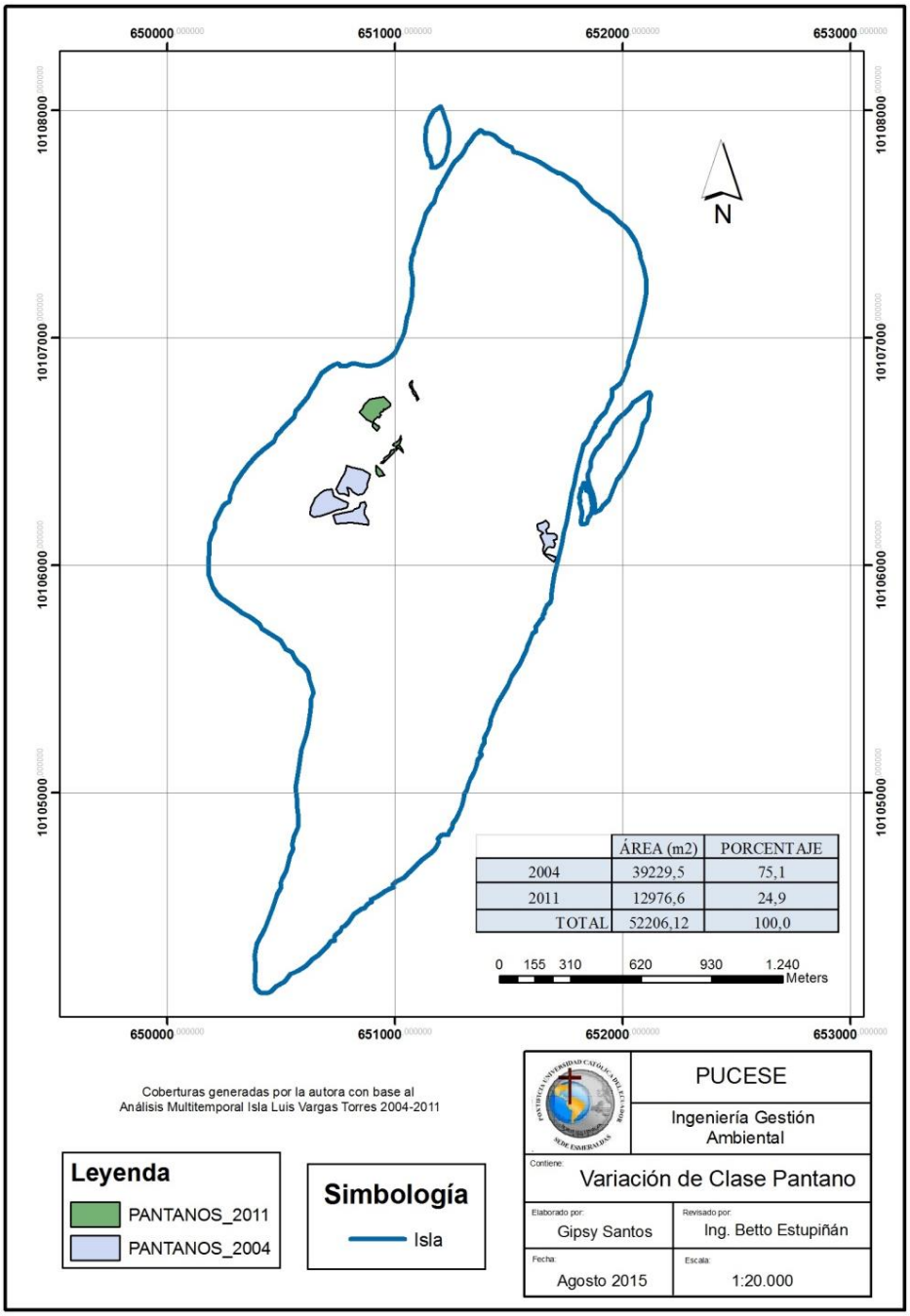
Imagen 22. Mapa temático de variación de Cultivo.



Fuente: INEC.

Pantano

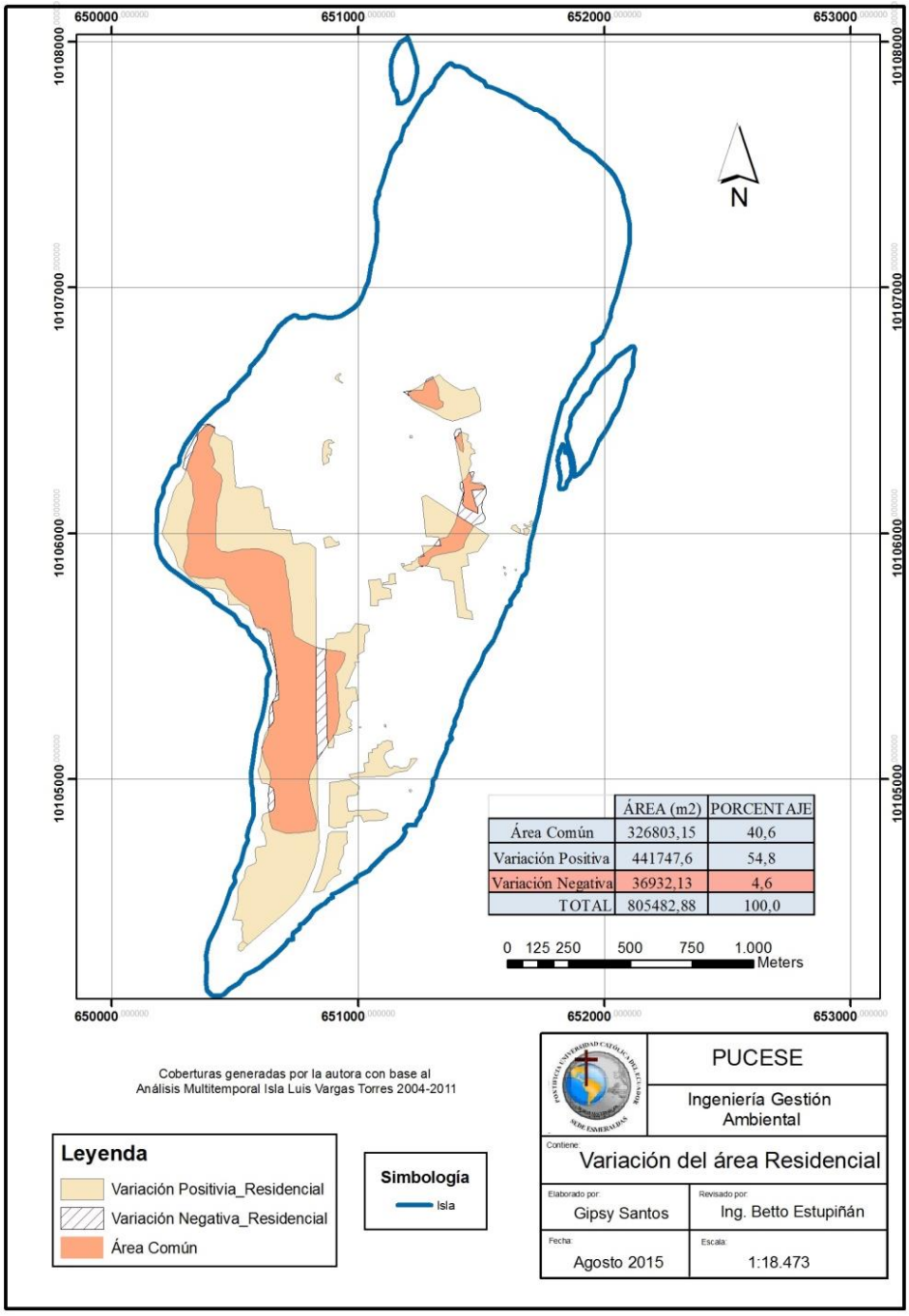
Imagen 23. Mapa temático variación del área de pantano.



Fuente: INEC.

Residencial

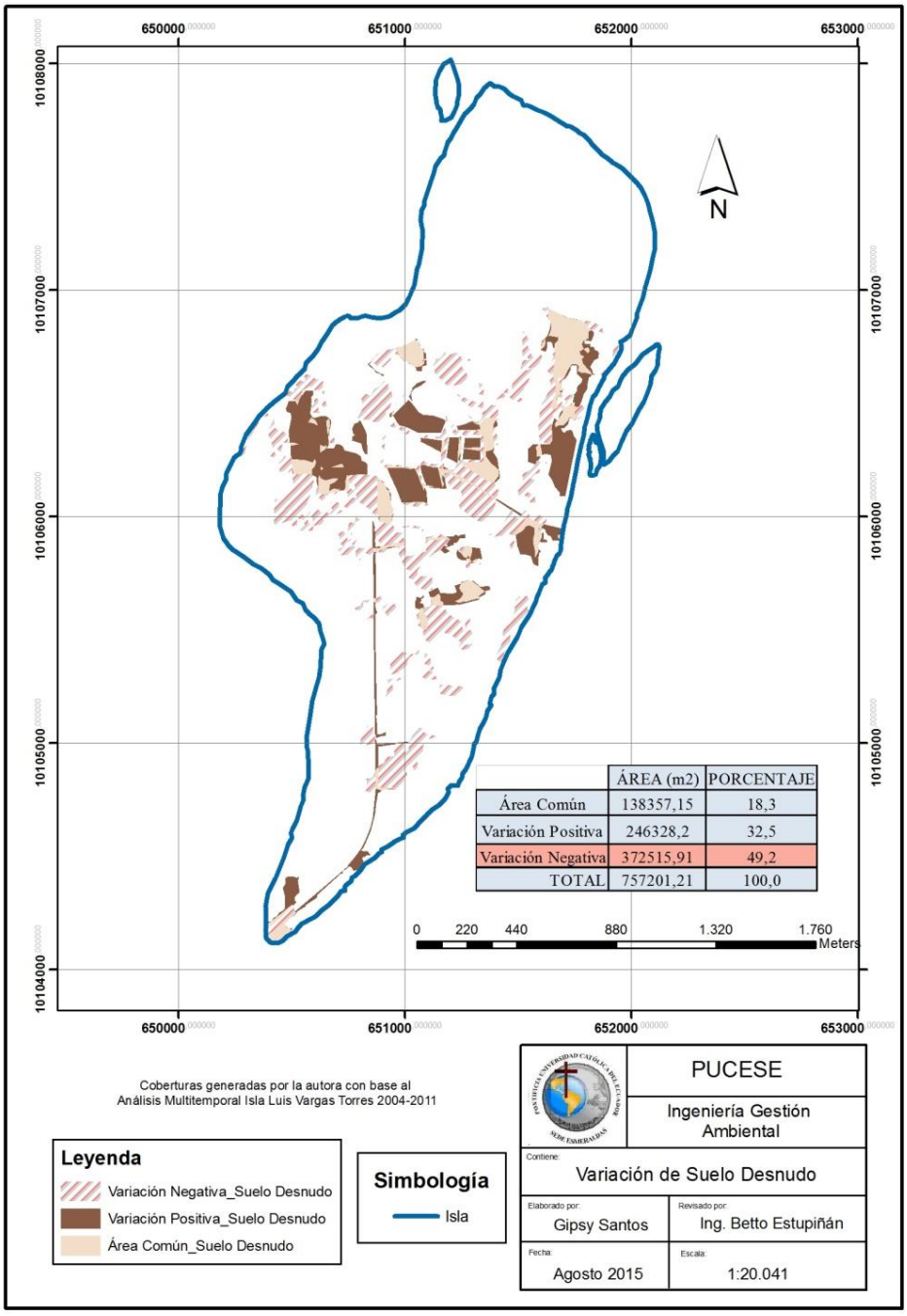
Imagen 24. Mapa temático variación del área residencial.



Fuente: INEC.

Suelo desnudo

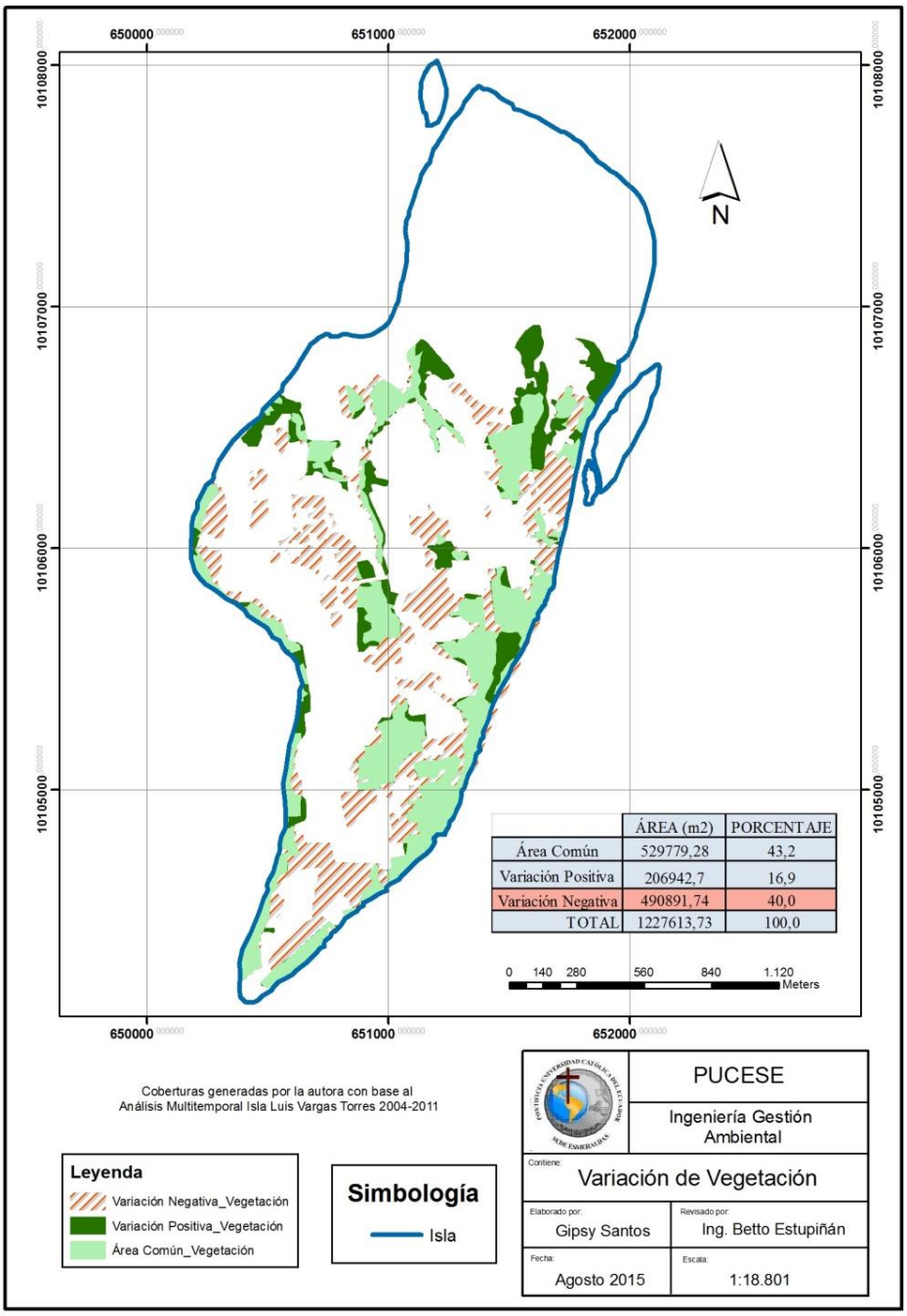
Imagen 25. Mapa temático variación del Suelo Desnudo.



Fuente: INEC.

Vegetación

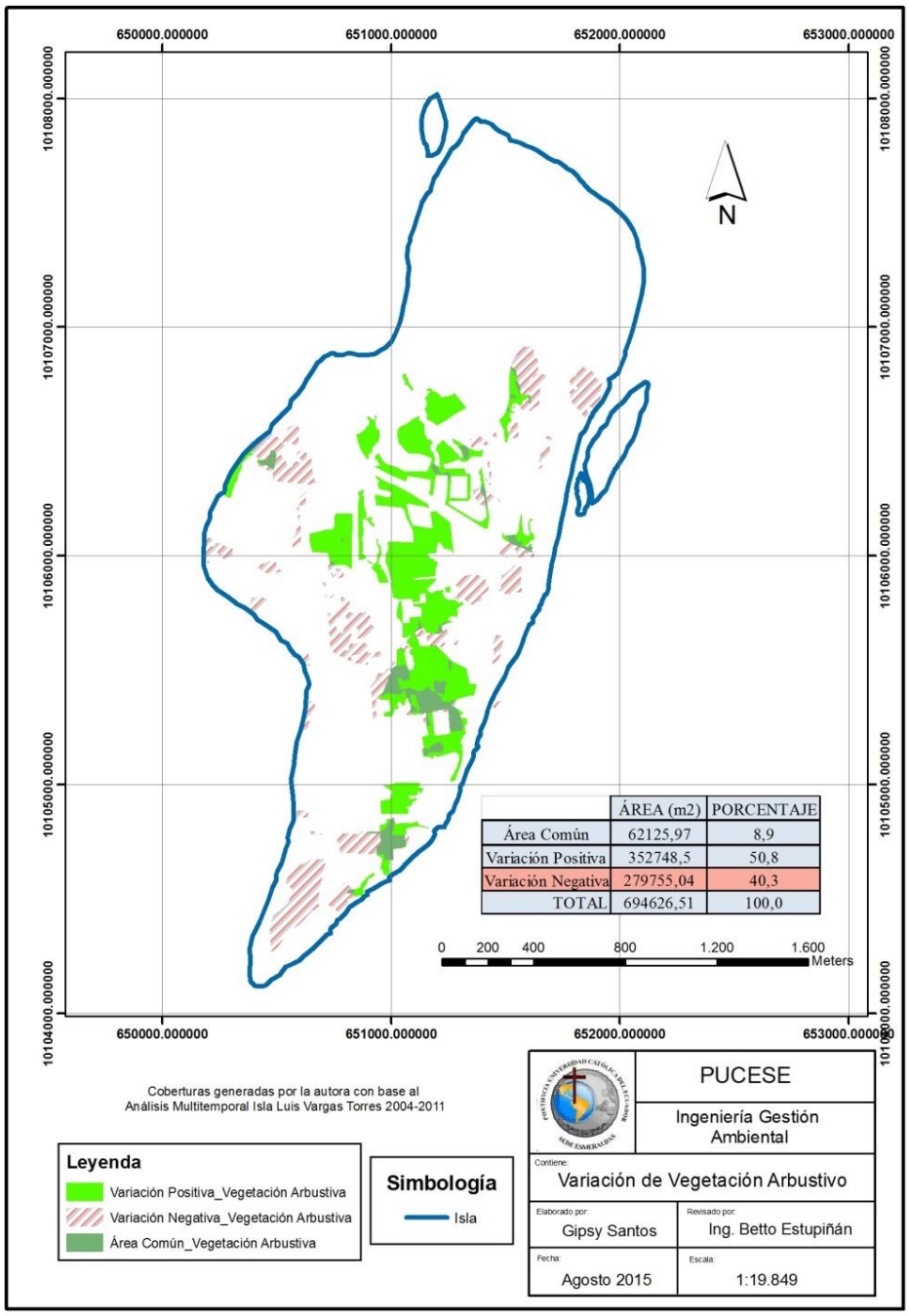
Imagen 26. Mapa temático variación de la Vegetación.



Fuente: INEC.

Vegetación Arbustiva

Imagen 27. Mapa temático variación de la Vegetación Arbustiva.



Fuente: INEC.

4. DISCUSIÓN

La expansión de la frontera urbana y el cambio de uso de suelo es una realidad notoria para cualquier habitante de la ciudad de Esmeraldas, la construcción de una obra vial de gran magnitud como el sistema de puentes asociado a la Isla Luis Vargas Torres es una de las principales causantes de la inmigración de la población a dicha isla.

El aumento del 36% del área residencial en el lapso de siete años, en una zona de alto riesgo de inundación fluvial (con un período de ocurrencia de al menos dos veces por año), indica que existe carencia de normativa, planificación, control y acción por parte de las instituciones encargadas del desarrollo territorial de la isla Luis Vargas Torres.

La construcción del puente sobre el río Esmeraldas y de la vía que se une con la carretera E15 ha marcado un cambio radical en la expansión de la frontera urbana, a partir de esto, debieron generarse actividades específicas que identifiquen: acceso a servicios básicos (agua potable, alcantarillado, red eléctrica), salud, saneamiento ambiental, educación, seguridad, etc.

La isla Luis Vargas Torres debe ser sectorizada por usos principales y generar un ordenamiento que especifique las zonas: residencial, de reserva, recreación, vegetación, etc., en la que el Municipio realice las obras de mitigación para reducir riesgos de inundación fluvial, pluvial y por tsunami, así como mejorar el ornato y las condiciones ambientales. Aunque es costosa la reubicación de la población, es necesario frenar el crecimiento del área residencial porque, a largo plazo, serán mayores los costos de inversión para recuperar las zonas perdidas por desastres naturales. El crecimiento del área residencial también afecta al recursos naturales, por ejemplo, el recurso hídrico se

ha visto afectado debido al uso directo del mismo para distintas actividades domésticas y a que no existe un sistema de alcantarillado.

A su vez, deben realizarse planes de contingencia que reduzcan la vulnerabilidad de los habitantes ante inundaciones, indicando la señalética y concienciando a la población sobre las amenazas a las que está expuesta, los lugares de evacuación y las medidas de prevención que deben tomarse ante la presencia de un evento adverso.

La Dirección de Avalúos y Catastros debería incorporar un sistema georreferenciado para tener mayor control del cobro de los predios y disminuir los asentamientos humanos irregulares en zonas carentes de servicios básicos, zonas de alto riesgo y áreas protegidas, esto con ayuda de la Subsecretaría de Asentamientos Irregulares la cual es el ente de vigilancia y control de los procesos de Ordenamiento Territorial.

En la actualidad, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Esmeraldas ha prohibido la construcción de nuevas viviendas en la ILVT, así como también está retrasando los procesos de entrega de escrituras a sus habitantes. El Municipio año 2014 aprobó un proyecto con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) y la Corporación de Desarrollo Afroectuariano (CODAE) en el cual se construyeron 100 casas palafíticas en la ILVT, todas con escrituras y la mayoría localizadas en la ribera (MIDUVI, 2014), esto debió realizarse con un previo ordenamiento territorial, zonificando las áreas propicias para la construcción de dichas viviendas.

El área residencial es la única que ha aumentado en el lapso de siete años, en el resto de categorías, como: suelo desnudo, vegetación y vegetación arbustiva hubo disminución. Se observó variación considerable respecto a los cultivos en el lapso del 2004 al 2011 pero, actualmente, el lado este de la ILVT (frente a Tachina) existen varias áreas de terreno dedicadas al cultivo del plátano.

Una alternativa para crear fuentes de ingreso en la ILVT sería la implementación de un Proyecto de Agricultura Orgánica con Cacao para las personas que cuentan con los terrenos para llevarlo a cabo. Por ejemplo, se podrían realizar parcelas de 20 m^2 y sembrar el cacao cada tres metros, los almácigos deberían contener cal y ceniza para evitar el uso de pesticidas y fungicidas. El MAGAP podría ser el encargado de llevar a cabo este proyecto y proporcionarles talleres a cerca de la elaboración de fertilizantes ecológicos. El tiempo de cosecha sería en dos años aproximadamente y los costos de inversión en parcelas de 20 m^2 oscilarían entre $80 - $100 (0,80 ctvs. cada planta, 0,30 ctvs. la siembra de cada planta).

Según los resultados del CPV 2010, el 56% de la población se encuentra desempleada probablemente por la falta de sectores productivos. Anteriormente los habitantes de la isla sustentaban su economía por el sector primario: agricultura, ganadería, pesca, caza (manglar) y acuicultura (camarón, tilapia, chame, etc.) pero con el Reglamento para la Ordenación, Conservación, Manejo y Aprovechamiento del Manglar, en el año 1995, se prohibió la extracción de concha, cangrejo y demás bienes, incluidas las camaroneras, que proporcionaba el manglar. La urbanización es la responsable de la disminución de la ganadería, actualmente Pianguapí cuenta con aproximadamente 50 cabezas de ganado. Por último, las piscinas dedicadas a la producción de chame y tilapia fueron clausuradas debido a la contaminación de los peces por el derrame de crudo ocurrido el 8 de Abril del 2013 en el río Winchele y que afectó a la Isla Piedad, Isla Luis Vargas Torres y al Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario río Esmeraldas.

En el sector económico se observó que en la mayoría de los hogares se gasta más dinero del que se gana, lo cual nos indica o que los encuestados no fueron completamente sinceros a la hora de responder las preguntas o que los niveles de pobreza son alarmantes. El 72% de la población de la ILVT es subempleada, es decir, que se ganan

la vida por su cuenta o prestándole sus servicios a terceros pero sin necesidad de un contrato laboral (albañiles, comerciantes, pescadores, agricultores y electricistas), mientras que el otro 28% son empleados con un contrato formal de trabajador, con un sueldo estable y bajo todas las prestaciones de la ley (trabajadores públicos, profesores, choferes).

5. CONCLUSIONES

1. La Isla Luis Vargas Torres posee un déficit de servicios básicos y una alta tasa de desempleo, por ende de pobreza, lo cual es evidenciado en el bajo nivel educativo, el auge de la delincuencia, la tipología de vivienda, presencia de vectores que transmiten enfermedades, carencia de Centro de Salud, etc. Más de la mitad de la población se encuentra en el rango de edad para estar económicamente activos pero no hay fuentes de empleo ni sectores productivos. El sector productivo primario es el único que prevalece, a través de la agricultura.

2. El aumento del área residencial generó disminución de la vegetación y suelo desnudo del lugar, para el año 2011, excepto las áreas verdes que conforman el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Rio Esmeraldas y los cultivos por parte de las personas oriundas del lugar, en los cuales se destaca el plátano.

3. Conforme la metodología de Sistemas de Información Geográfica se realizaron mapas temáticos que sirvieron para contrastar la información y los resultados obtenidos, y así, sea más fácil para el lector entender la variación del uso del suelo en el período de tiempo estudiado.

6. RECOMENDACIONES

1. Debería priorizarse los sectores con mayores necesidades de servicios básicos, entre ellos la ILVT. La construcción del sistema de puentes asociados a la Isla es un punto a favor de sus habitantes los cuales deberían aprovechar el aumento de circulación de personas para fomentar sus fuentes de ingreso como la comercialización de cualquier producto, venta de comida, parques recreacionales, campeonatos deportivos, etc.

2. El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón debería tener un enfoque de planificación y gestión eficiente del suelo, frenando la expansión residencial urbana y dando preferencia a proyectos agrícolas, acuícolas, turísticos, ambientales y ecológicos en la ILVT, para así aumentar la soberanía alimentaria, mejorar las condiciones del sector productivo y generar plazas de empleo a sus habitantes. Por ejemplo, la implementación del Proyecto de cultivo de Cacao donde se verían beneficiadas las personas con terrenos vacíos que puedan ser destinados este uso, donde costos de inversión serían bajos y las ganancias se verían a largo plazo.

3. Se debería seleccionar los barrios, sectores y parroquias que tenga iguales características que la ILVT, como: crecimiento desmesurado del área residencial, asentamientos en zonas de riesgo, cambio de uso de suelo, etc. Y posteriormente aplicar una metodología de sectorización más elaborada para propender el reasentamiento de los habitantes y mejora de la calidad de vida, con ayuda de las técnicas del Sistema de Información Geográfica para la toma de decisiones y la generación de políticas.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. ACUÑA, E. (2005). Clasificación no supervisada de bosques y análisis multitemporal sobre imágenes de satélite en el área de influencia de la CAS. Consejo Agropecuario del Sur. San Gil.
2. ArcGis. (2012). Diferencia Simétrica (Análisis). Recuperado de: help.arcgis.com
3. Antolín, M. (2012). Hacia una gestión sostenible. Departamento Biología Vegetal. Recuperado de: http://www.uv.es/aprjuv/quaderns/1/3_Gestion_sostenible.pdf
4. Boada, D. Moreno, R. Rojas, S. Rendón, C. (2010). Estudio para el análisis multitemporal y prospectivo del uso del suelo de la provincia del Carchi, durante los períodos 1989, 2007 y 2030.
5. Bocco, G. (1998). Naturaleza y Sociedad. Escalas de espacio y tiempo. Ciencas. 51: 54-59.
6. Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización. Registro Oficial N° 303 el 19 de Octubre del 2010.
7. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial #449 y fecha de creación el 20 de Octubre del 2008.
8. Censo De Población Y Vivienda. (2010). INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC)
9. Dávila, N. (2014). Análisis multitemporal del crecimiento poblacional de la Ciudad de machachi con la utilización de ortofotos. Tesis de Grado. Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE".
10. Diagnóstico de la situación actual del Cantón Esmeraldas. (2013). Gobierno Autónomo Descentralizado de Esmeraldas.
11. Diario La Hora. (2009). Isla 'Luis Vargas Torres' entra a reordenamiento. Recuperado de: www.lahora.com.ec
12. Diario La Hora. (2011). Información preliminar del censo poblacional. Esmeraldas. Recuperado de: http://www.lahora.com.ec
13. Diario El Extra. (s.f). Orellana, Pastaza y Esmeraldas, con mayor crecimiento demográfico. Recuperado de: m.extra.ec
14. Estupiñán, B. (2011). Diagnóstico Rural del Cantón de Esmeraldas. Página 6.
15. Diario "El Comercio". 2010. Esmeraldas las comunidades se asientan cerca de las riberas de los ríos Teaone y Esmeraldas. *Edición impresa.*

16. FAO/UNEP – Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2000. El Futuro de Nuestra Tierra – Enfrentando el desafío, Roma – talia.
17. Heitmann, J. (2011). SIG 4: Digitalización ArcGis. Recuperado de: lecturasurbanas.files.wordpress.com
18. Ley de Gestión Ambiental. Registro Oficial N° 418. 10 de Septiembre del 2004).
19. Livi-Bacci, M. (S.f.). Introducción a la demografía. Ariel Historia
20. LOPEZ, G. 1998. Cambio del uso del suelo y crecimiento urbano e la ciudad de Morelia. Tesis de Maestría. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología. Morelia
21. Luna, V. (2011). Análisis multitemporal de la dinámica en el cambio de uso del suelo rural-urbano en la región de Atlixco-Puebla. Institución de enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas.
22. MAE. (2010) INFORME TÉCNICO RVS-EM-ERE-2010-013.Estrategias de Gestión de Riesgos y Desastres Cantón Esmeraldas. (2012) Gobierno Autónomo Descentralizado de Esmeraldas.
23. MIDUVI. (2014). 129 familias esmeraldeñas abandonan antiguas casas de caña. Recuperado de: www.habitatyvivienda.gob.ec
24. Organización de las Naciones Unidas. (2011). Día Mundial del Medio Ambiente.
25. Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre Manglares del Estuario del Rio Esmeraldas. (2012). Ministerio del Ambiente.
26. Pozo, D. (2011). Análisis multitemporal de la cobertura vegetal y propuesta de plan de manejo participativo de las comunidades de Pusir y Tumbatú, provincia del Carchi. Universidad Técnica del Norte.
27. Reglamento para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento del manglar (Registro Oficial 848 del 22 de diciembre de 1995).
28. Dávila, N. (2014). Di Somma, A., Ferrari, V. & Ramos, N. (2010). El uso del suelo y el análisis multitemporal-modificaciones del tejido urbano de la provincia de Roma (Italia). XII Coloquio Ibérico de Geografía, (pág. 1-20). Porto.
29. Guerra, A. (2006). "Análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra a través del sistema LCCS en la cuenca baja del Río Grande-Santa Cruz". Tesis de grado.

30. Olaya, V. (2011). Sistemas de Información Geográfica. Versión 1.0
31. Piu, M. & Villa, J. (2012). Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Esmeraldas. Subsecretaría de Gestión Marina y Costera del Ministerio del Ambiente
32. Martínez, J. & Martín. M. (2010). Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente. Red Nacional de Teledetección Ambiental.
33. VEREDA. (s.f). Análisis socio-económico-ambiental. Venezuela Red de Arte. Recuperado de: www.vereda.ula.ve

8. ANEXOS

Anexo1. Encuesta a los moradores de la Isla Luis Vargas Torres.











Anexo 3: Política de Uso de la Información Cartográfica Estadística 2010

POLÍTICAS DE USO DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA ESTADÍSTICA

Con la finalidad de garantizar la transparencia del Uso de la Información Cartográfica Estadística se emiten las siguientes políticas de uso:

El acceso a la Información Cartográfica Estadística del Instituto Nacional de Estadística y Censos y uso de la misma constituye un compromiso legal entre el usuario y el Instituto Nacional de Estadística y Censos, por el que se acepta haber entendido y estar de acuerdo con las mismas.

Es de interés del INEC poner a disposición de la sociedad ecuatoriana, la primera versión de la Información Cartográfica Estadística del País, con las actuales "Políticas de Distribución de la Información Cartográfica" acorde con las prerrogativas legales establecidas en la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública y en las Políticas Nacionales de Información Geoespacial, la cual cuenta con las siguientes características básicas:

a) La Cartografía Censal es utilizada para fines de operativos de censos y encuestas, motivo por el cual, no tiene precisión métrica.

b) Se utilizó como información fuente:

- Para el área dispersa la cartografía base 1:50.000 y 1:250.000 proporcionada por el Instituto Geográfico Militar, sobre la cual se realizaron actualizaciones que se requerían para los operativos censales y de encuestas de forma manual.
- Para el área amanzanada, cartografía base de diferentes fuentes recopiladas por el INEC - dada la inexistencia a nivel nacional de cartografía manzanera a detalle de ciudades-, cartografía en formato CAD de municipios del país, ortofotografía, imágenes satelitales, imágenes de Google Earth, entre otras.
- Para aquellas áreas de las cuales no se pudo acceder a una fuente de precisión para cartografía manzanera a detalle, se utilizaron los planos croquis censales del INEC.

c) Se ha categorizado la cartografía del área amanzanada de acuerdo a la fuente utilizada de la siguiente forma:

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
A1	Uso de Ortofotografía
A2	Levantamiento en campo con GPS Diferencial
A3	Uso de Imagen satelital CLIRSEN georeferenciada
A4	Uso de Imagen Google georeferenciada con coordenadas Google
B1	Uso de Imagen Google y/o fotografía aérea georeferenciadas a cartas del IGM
C1	Uso de CAD con georeferenciación
C2	Uso de CAD georeferenciado a cartas del IGM - ajusta bien
C3	Uso de CAD georeferenciado a cartas del IGM - no ajusta bien
D1	Uso de Base SIEG georeferenciada a cartas del IGM ó solo cartas IGM
D2	Uso de Planos de campo escaneados y georeferenciados.

d) La primera versión de Información Cartográfica Estadística ha sido depurada y se ha realizado un matching con la base censal, estableciéndose la correspondencia uno a uno entre los elementos geográficos y la base de datos alfanumérica.

e) En esta primera versión no se ha realizado la afinación de los límites del área dispersa con los del área amanzanada.

El INEC actualizará y/o mejorará permanentemente esta Cartografía, poniendo a disposición de los usuarios las versiones actualizadas, para lo cual, el usuario se compromete a comunicar y compartir los resultados de los estudios realizados en base a la información cartográfica del INEC, así como a participar de toda información geográfica que genere y que permita alcanzar un mayor grado de actualización en la Base de Datos Geográfica del INEC.

Se sugiere citar toda información geográfica del Instituto Nacional de Estadística y Censos que se emplee de la siguiente forma:

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS – INEC; "<Nombre del Producto>"; <Fecha de actualización>; <Número y año de publicación de la versión>; <Formato utilizado>; <Escala>; Quito, Ecuador.

Ejemplo:

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS – INEC; "Mapa Censal de la Parroquia

Camarones"; Noviembre del 2009; Primera Versión – Noviembre del 2011; Formato .pdf; Escala 1:50.000; Quito, Ecuador.

Se sugiere citar el Art. 8 del Decreto Ejecutivo 3598 del 29 de Diciembre de 1.987, publicado en el R.O. No. 843, el 31 de Diciembre de 1.987, el cual reza: "ESTA DELIMITACIÓN NO IMPLICA RECONOCIMIENTO OFICIAL, NI PRUEBA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE JURISDICCIONES POLÍTICO – ADMINISTRATIVAS", por el cual se reconoce el carácter censal de la utilización de límites.

En caso de que la Información Cartográfica Estadística otorgada mediante Acuerdo de Uso, sea requerida para actividades con fines de lucro, se deberá obtener un Acuerdo de Uso Comercial del INEC.

POLÍTICAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Para la definición y transparencia del proceso de acceso a la Información Geográfica del INEC, se emiten las presentes Políticas de Distribución de la Información Cartográfica:

CONCEPTOS BÁSICOS

Se han definido los siguientes conceptos básicos relacionados con los Productos Cartográficos

Digitales de los Censos 2010.

1. Productos Cartográficos Digitales de los Censos 2.010

Son los productos cartográficos digitales generados para el mencionado proyecto:

a. Planos Censales Digitales: son los planos generados para cada capital provincial, ciudad cabecera cantonal, ciudad cabecera parroquial y localidad amanzanada del país.

b. Mapas Censales Digitales: son los mapas generados para el área dispersa de cada jurisdicción política administrativa del país.

2. Formatos de la Información Cartográfica Digital

Son los formatos digitales en los cuales cada Producto Cartográfico Digital está generado:

a. Archivos Digitales en formato SHP: formato propio del Sistema de Información Geográfica ArcGIS en el cual fue generada toda la cartografía digital del país. Este formato permitirá la integración de la información de las bases de datos de los Censos 2.010 debido a que cada elemento gráfico contiene su código respectivo de enlace correspondiente con las mencionadas bases.

Este formato ha sido actualmente liberado para su lectura en la mayor parte de los programas de SIG por lo que su uso está ampliamente extendido.

b. Archivos Digitales en formato MXD: formato propio del Sistema de Información Geográfica ArcGIS que compila y relaciona todos los layers (capas) en formato SHP con su respectiva simbología.

c. Archivos Digitales en formato PDF: formato al que se ha exportado todos los productos cartográficos digitales para su lectura por todo tipo de usuarios

d. Archivos Digitales en formato GDB: formato propio del Sistema de Información Geográfica ArcGIS en el cual está integrada toda la cartografía digital del país. Este formato permitirá la integración de la información de las bases de datos de los Censos 2.010 debido a que cada elemento gráfico contiene su código respectivo de enlace correspondiente con las mencionadas bases.

e. Servicios de mapas en la Web WMS: los servicios de mapas WMS permiten la interoperabilidad de la información geográfica a través de la WEB y pueden accederse a través de Internet.

PROCESO PARA ACCESO A LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Los servicios de mapas de Internet bajo el protocolo de interoperabilidad información WMS (Web Map Service), así como toda la información disponible en el Geoportal del INEC están disponibles de forma gratuita y se puede acceder a los mismos a través de Internet.

Para los formatos de información Shape File, MXD y Geodatabase, dado el tamaño de los archivos, lo cual hace inoperable su descarga desde la página Web del INEC, el Usuario puede realizar su solicitud en las oficinas del INEC o a través de la Unidad de Atención al Ciudadano, quien gestionará la atención a la solicitud realizada, y efectuará la entrega de la información solicitada previa la firma del Acuerdo de Uso de Información Cartográfica Estadística.

El dispositivo de almacenamiento de información debe ser proporcionado por el usuario.

Toda omisión y/o corrección necesaria se debe informar a la Dirección de Información Cartográfica Estadística en la Oficina Matriz o en las Unidades de Actualización de la Información Cartográfica Estadística de las Direcciones Regionales del INEC.