

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO GEÓGRAFO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**“PROPUESTA DE REUBICACIÓN DEL CAMAL MUNICIPAL
DEL CANTÓN QUIJOS CON LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA MEDIANTE LA HERRAMIENTA
DE ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA LA TOMA DE
DECISIONES”**

RICARDO FABIÁN VINUEZA TROYA

DIRECTOR: MSC. RENATO ISRAEL CÁCERES VACA

QUITO, 2017.

DEDICATORIA.

A toda mi Familia,

A mis Padres y Hermana que han sido pilar fundamental en mi vida universitaria,

A mis Primos que han compartido todos estos años conmigo,

A Dios por darme los mejores Padres.

AGRADECIMIENTOS.

Principalmente quiero agradecer a todos los profesores de la escuela de Geografía por haberme brindado sus conocimientos y apoyo día a día;

A mi Tutor Msc. Renato por su tiempo y compromiso con esta investigación,

A mis lectores Alexandra y María Augusta por tan valiosas sugerencias que enriquecieron este trabajo,

A los miembros del Panel de Expertos por su participación,

A las personas del departamento de Planificación del Municipio de Quijos y al personal del Camal Municipal del Cantón Quijos por la colaboración y predisposición para la realización de esta investigación.

.

Índice de Contenidos

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1. Tema	1
1.2. Justificación.	1
1.3. Planteamiento del problema.....	1
1.4. Delimitación.....	3
1.5 Objetivos	6
1.5.1 General	6
1.5.2 Específicos	6
1.6. Marco teórico y conceptual.....	6
Localización Óptima	6
Método Delphi.....	7
Reubicación.....	7
Sistemas de Información Geográfica (SIG)	8
Análisis Espacial	8
Evaluación Multicriterio (EMC)	9
Accesibilidad.....	9
Camal	10
1.7. Metodología	11
1.7.1. Resumen Metodológico.....	18
CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMAL Y PROBLEMAS GENERADOS POR SU UBICACIÓN ACTUAL	19
2.1 Situación actual del Camal municipal del Cantón Quijos.	19
2.2. Servicios que presta el Camal Municipal del Cantón Quijos	21
2.3. Procedimientos para el desposte de animales	22
2.3.1 Desposte de animales bovinos.....	22
2.3.2 Desposte de Animales Porcinos	27
2.4 PROBLEMAS DE UBICACIÓN DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN QUIJOS DENTRO DEL CONTEXTO NORMATIVO Y LEGAL.....	30
CAPÍTULO III DETERMINACIÓN DE LA APTITUD AMBIENTAL, BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	34
3.1 Análisis Ambiental del Área de Estudio	35
3.1.1 Hidrografía	35
3.1.2 Uso del suelo	38
3.1.3 Áreas protegidas	41

3.1.4. Ecosistemas	45
3.2 Análisis Biofísico del Área de Estudio	50
3.2.1 Pendiente	50
3.2.2 Geomorfología	53
3.2.3 Clima	56
3.2.4 Vulnerabilidad	59
3.3 Análisis Socioeconómico del Área de Estudio	64
3.3.1. Aspectos Demográficos.....	64
3.3.2. Vías.....	68
3.3.3. Servicios Básicos.....	71
3.3.4. Estructura Asociada a la Industria.....	75
3.3.5. Lugares de Recreación	78
3.3.5. Categorías y Ordenamiento del Uso del Suelo.....	81
3.4 Análisis de la Aptitud General del Área de Estudio	85
3.4.1. Aptitud Ambiental.....	85
3.4.2. Aptitud Biofísica	92
3.4.2. Aptitud Socioeconómica	98
3.4.3. Aptitud General	104
3.5 Análisis de las Restricciones con respecto a la construcción de mataderos	111
CAPÍTULO IV “LOCALIZACIÓN ÓPTIMA”	115
4.1 Tipos de Equipamientos.....	117
4.2 Criterios básicos para la Localización Óptima de Instalaciones No Deseables.....	117
4.3 Análisis de los Lugares Candidatos con los criterios de equidad y justicia espacial.....	118
CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	129
5.1 Propuesta del área de construcción del nuevo camal.....	129
5.2 Discusión.....	135
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES	136
8. CRONOGRAMA	138
9.BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXOS.....	147

Índice de Tablas

Tabla N° 1. Variables e Indicadores del Sistema Ambiental.	12
Tabla N° 2. Variables e Indicadores del Sistema Biofísicos	13
Tabla N° 3. Variables e Indicadores del Sistema Socioeconómico.....	14
Tabla N° 4. Criterios de Jerarquización de Sistemas.....	15
Tabla N° 5. Criterios de Ponderación de Indicadores.	16
Tabla N° 6. Usuarios del Camal Municipal.....	19
Tabla N° 7. Número de habitantes y disponibilidad de tercenos por parroquias del Cantón Quijos.	20
Tabla N° 8. Matriz de faenamiento por meses del año 2015.....	20
Tabla N° 9. Jerarquización de Variables por los Catedráticos de la PUCE.	34
Tabla N° 10. Jerarquización de Variables por los Expertos Quijos.	34
Tabla N° 11. Jerarquización de Variables por el Experto Autor de la Investigación.....	34
Tabla N° 12. Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía expertos PUCE.....	37
Tabla N° 13. Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía expertos QUIJOS. ...	37
Tabla N° 14. Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía experto Autor de la Investigación.....	37
Tabla N° 15. Resumen de la Ponderación de la Variable Hidrografía.	38
Tabla N° 16. Cobertura y Uso del Suelo de los años 2000, 2008, 2013	38
Tabla N° 17. Ponderación de los Indicadores de la Variable Uso del Suelo expertos PUCE. ...	40
Tabla N° 18. Ponderación de los Indicadores de la Variable Uso del Suelo expertos QUIJOS.	40
Tabla N° 19. Ponderación de los Indicadores de la Variable Uso del Suelo experto Autor de la Investigación.....	41
Tabla N° 20. Resumen de la Ponderación de la Variable Uso del Suelo.	41
Tabla N° 21. Ponderación de los indicadores de la variable Áreas Protegidas expertos PUCE.	44
Tabla N° 22. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Protegidas expertos QUIJOS	44
Tabla N° 23. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Protegidas experto Autor de la Investigación.....	45
Tabla N° 24. Resumen de la Ponderación de la Variable Áreas Protegidas.	45
Tabla N° 25. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Ecosistemas expertos PUCE.	47
Tabla N° 26. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Ecosistemas expertos QUIJOS.	48
Tabla N° 27. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Ecosistemas experto Autor de la Investigación.....	49
Tabla N° 28. Resumen de la Ponderación de la Variable Ecosistemas.	49
Tabla N° 29. Ponderación de los indicadores de la variable Pendiente expertos PUCE.....	52
Tabla N° 30. Ponderación de los Indicadores de la Variable Pendiente expertos QUIJOS	52
Tabla N° 31. Ponderación de los Indicadores de la Variable Pendiente experto Autor de la Investigación.....	52
Tabla N° 32. Resumen de la Ponderación de la Variable Pendiente.	53
Tabla N° 33. Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología expertos PUCE..	55
Tabla N° 34. Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología expertos QUIJOS.	55

Tabla N° 35. Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología experto Autor de la Investigación.....	56
Tabla N° 36. Resumen de la Ponderación de la Variable Geomorfología	56
Tabla N° 37. Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima expertos PUCE.....	58
Tabla N° 38. Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima expertos QUIJOS.....	58
Tabla N° 39. Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima experto Autor de la Investigación.....	58
Tabla N° 40. Resumen de la Ponderación de la Variable Clima.....	59
Tabla N° 41. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad expertos PUCE. .	62
Tabla N° 42. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad expertos QUIJOS	62
Tabla N° 43. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad experto Autor de la Investigación.....	62
Tabla N° 44. Resumen de la Ponderación de la Variable Vulnerabilidad.....	63
Tabla N° 45. Población del Cantón Quijos.....	64
Tabla N° 46. Centros Educativos del Cantón Quijos en el año 2016.....	66
Tabla N° 47. Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos expertos PUCE.....	66
Tabla N° 48. Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos expertos QUIJOS.	67
Tabla N° 49. Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos experto Autor de la Investigación.....	67
Tabla N° 50. Resumen de la Ponderación de la Variable Aspectos Demográficos.	67
Tabla N° 51. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías expertos PUCE.....	70
Tabla N° 52. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías expertos QUIJOS.	70
Tabla N° 53. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías experto Autor de la Investigación.....	71
Tabla N° 54. Resumen de la Ponderación de la Variable Vías.	71
Tabla N° 55. Ponderación de los indicadores de la variable Servicios Básicos expertos PUCE.	74
Tabla N° 56. Ponderación de los indicadores de la variable Servicios Básicos expertos QUIJOS.	74
Tabla N° 57. Ponderación de los indicadores de la variable Servicios Básicos experto Autor de la Investigación.....	74
Tabla N° 58. Resumen de la Ponderación de la Variable Servicios Básicos.	75
Tabla N° 59. Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria expertos PUCE.	77
Tabla N° 60. Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria expertos QUIJOS.....	77
Tabla N° 61. Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria experto Autor de la Investigación.....	77
Tabla N° 62. Resumen de la Ponderación de la Variable Estructura Asociada a la Industria. ..	78
Tabla N° 63. Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos expertos PUCE.	80
Tabla N° 64. Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos expertos QUIJOS.	80

Tabla N° 65. Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos experto Autor de la Investigación.	80
Tabla N° 66. Resumen de la Ponderación de la Variable Lugares Recreativos.	81
Tabla N° 67. Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo expertos PUCE.	83
Tabla N° 68. Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo expertos QUIJOS.	83
Tabla N° 69. Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo experto Autor de la Investigación.	84
Tabla N° 70. Resumende la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo.	84
Tabla N° 71. Resultado de la Ponderación de las Variables Ambientales por el Grupo de expertos.	85
Tabla N° 72. Resultado de la Ponderación de las Variables Biofísicas por el Grupo de expertos.	92
Tabla N° 73. Resultado de la Ponderación de las Variables Socioeconómica por el Grupo de expertos.	98
Tabla N° 74. Resultado de la Ponderación General por el Grupo de expertos.	104
Tabla N° 75. Restricciones de construcciones con respecto a las vías.	111
Tabla N° 76. Restricción de construcciones con respecto a Líneas de Transmisión Eléctricas.	112
Tabla N° 77. Restricción de construcciones con respecto a Tuberías.	112
Tabla N° 78. Restricción de construcciones con respecto a otros Indicadores.	113

Índice de Figuras

Figura 1. Organización de la Geodatabase	16
Figura 2. Instalaciones del Actual Camal Municipal del Cantón Quijos.	21
Figura 3a y 3b. Método de aturdimiento al ganado bovino.	22
Figura 4a. Corte de los vasos sanguíneos, Figura 4b. Remoción de la Cabeza y Figura 4c. Colocación de Grilletes para el Izado.	23
Figura 5a. Proceso de descuerado, Figura 5b Corte del esternón.	24
Figura 6a. Extracción de vísceras verdes, Figura 6b. Extracción de vísceras rojas y Figura 6c. Inspección veterinaria de los Intestinos.	25
Figura 7a y 7b. División de la canal.	26
Figura 8. Área de oreo.	26
Figura 9. Corral de espera de animales porcinos.	27
Figura 10. Herida a la altura del corazón.	28
Figura 11a. Chispeado para la remoción de pelos y Figura 11b Extracción de vísceras.	28
Figura 12a. Limpieza con agua de la canal y Figura 12b Sello de aprobado para su comercialización.	29
Figura 13. Áreas en Ha. y Porcentaje de Aptitud del Mapa Lugares Candidatos.	115

Índice de Gráficos

Gráfico N° 1. Hidrografía del cantón Quijos.....	36
Gráfico N° 2. Uso actual del Suelo del Cantón Quijos.	39
Gráfico N° 3. Áreas Protegidas en el Cantón Quijos.	43
Gráfico N° 4. Ecosistemas del Cantón Quijos.	46
Gráfico N° 5. Tipos de Pendientes del Cantón Quijos.	51
Gráfico N° 6. Geomorfología del Cantón Quijos.	54
Gráfico N° 7. Temperaturas Promedio en el Cantón Quijos.	57
Gráfico N° 8. Riesgos Naturales y Antrópicos en el Cantón Quijos.....	61
Gráfico N° 9. Equipamientos Sociales del Cantón Quijos.	65
Gráfico N° 10. Red Vial y Tipo de Vías en el Cantón Quijos.....	69
Gráfico N° 11. Cobertura de los Servicios Básicos del Cantón Quijos.....	73
Gráfico N° 12. Estructura Asociada a la Industria en el Cantón Quijos.	76
Gráfico N° 13. Lugares de Recreación en el Cantón Quijos.	79
Gráfico N° 14. Categorías Y Ordenamiento del Uso del Suelo del Cantón Quijos.	82
Gráfico N° 15. Aptitud Ambiental del área de estudio por el Grupo Expertos PUCE.....	87
Gráfico N° 16. Aptitud Ambiental del área de estudio por Grupo Expertos del Cantón Quijos.	89
Gráfico N° 17. Aptitud Ambiental del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.	91
Gráfico N° 18. Aptitud Biofísica del área de estudio por el Grupo Expertos PUCE.	93
Gráfico N° 19. Aptitud Biofísica del área de estudio por el Grupo de Expertos del Cantón Quijos.....	95
Gráfico N° 20. Aptitud Biofísica del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.	97
Gráfico N° 21. Aptitud Socioeconómico del área de estudio por el Grupo de Expertos PUCE.....	99
Gráfico N° 22. Aptitud Socioeconómica del área de estudio por el Grupo de Expertos del Cantón Quijos.	101
Gráfico N° 23. Aptitud Socioeconómica del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.....	103
Gráfico N° 24. Aptitud General del área de estudio por el Grupo de Expertos PUCE.	106
Gráfico N° 25. Aptitud General del área de estudio por el Grupo Expertos del Cantón Quijos.	108
Gráfico N° 26. Aptitud General del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.	110
Gráfico N° 27. Restricciones establecidas por la normativa vigente en el Cantón Quijos.....	114
Gráfico N° 28. Mapa de Lugares Candidatos.	116
Gráfico N° 29. Densidad de Fincas del Cantón Quijos.	119
Gráfico N° 30. Mapa de Distancia y proximidad del Lugar Papallacta.	121
Gráfico N° 31. Mapa de Distancia y proximidad de los Lugares Baeza 1 y Baeza 2.	123
Gráfico N° 32. Mapa de Distancia y proximidad del Lugar Borja 1.....	125
Gráfico N° 33. Mapa de Distancia y proximidad del Lugar Borja 2.....	127

ACRÓNIMOS.

AGROCALIDAD: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro

COOTAD: Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

EEQSA: Empresa Eléctrica Quito Sociedad Anónima.

FAO: Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

IG -EPN: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional.

IGM: Instituto Geográfico Militar.

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrografía.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INPC: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

MAE: Ministerio del Ambiente.

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

MTOP: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

OCP: Oleoducto de Crudos Pesados.

PDOT: Plan de Ordenamiento Territorial.

PNBV: Plan Nacional del Buen Vivir

SENPLADES: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

SOTE: Sistema de Oleoducto Transecuatoriano.

ZOUS -Q: Zonificación Ocupación y Uso del Suelo del Cantón Quijos

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Tema

Propuesta de reubicación del Camal Municipal del Cantón Quijos Provincia de Napo con la aplicación de Sistemas de Información Geográfica mediante la herramienta de análisis multicriterio para la toma de decisiones.

1.2. Justificación.

El presente estudio busca determinar los sitios cuyas características sean las más adecuadas desde el punto de vista ambiental, socioeconómico y biofísico para el Camal Municipal del Cantón Quijos debido a los constantes problemas de funcionamiento, operación y coordinación con la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), entidad reguladora de alimentos para el consumo de la población en el país. En este sentido, esta investigación propone integrar diferentes parámetros espaciales tomando en cuenta aspectos ambientales, socioeconómicos y biofísicos que permitan determinar una serie espacios con características óptimas de emplazamiento siguiendo atributos y criterios para la reubicación del Camal Municipal del Cantón Quijos mediante un análisis multicriterio del área de estudio.

Palabras claves: Sistemas de Información Geográfica, Evaluación Multicriterio, Camal Reubicación, Cantón Quijos.

1.3. Planteamiento del problema

Diversos estudios demuestran que la ubicación de un Camal Municipal es extremadamente compleja, particularmente por los diferentes factores y regulaciones que este debe cumplir (Moreno, 1999; Bosque et al., 2006). De hecho, la inapropiada ubicación de un Camal Municipal puede generar una fuerte oposición pública y el desencadenamiento de una serie de problemas sociales y ambientales (Nas et al., 2010). La investigación de Arkoc (2013) por ejemplo demuestra que el rápido crecimiento poblacional y los acelerados procesos de crecimiento urbano revelan la necesidad de seleccionar las áreas más idóneas para la ubicación de este tipo de

instalaciones. En particular, estudios recientes demuestran que la población humana sigue creciendo significativamente lo que ha aumentado el consumo de carne per cápita anual de la población urbana y rural, lo que claramente podría intensificar los problemas existentes en el área de estudio (Singh et al., 2003; Sachs, 2015 y FAO, 2017).

En este contexto, la mayoría de estudios en este campo demuestran que las prácticas tradicionales de camales municipales poseen efectos devastadores en el ambiente y en la salud pública, particularmente de los residentes a las zonas aledañas (Fitzgerald, 2010, Martínez, 1995) En la actualidad, el Camal Municipal del Cantón Quijos que se encuentra en funcionamiento ha generado diferentes molestias a los moradores del sector debido a diferentes factores como los olores desagradables generados por la actividad, el ruido producido por los animales, el transporte de comerciantes entre otros.

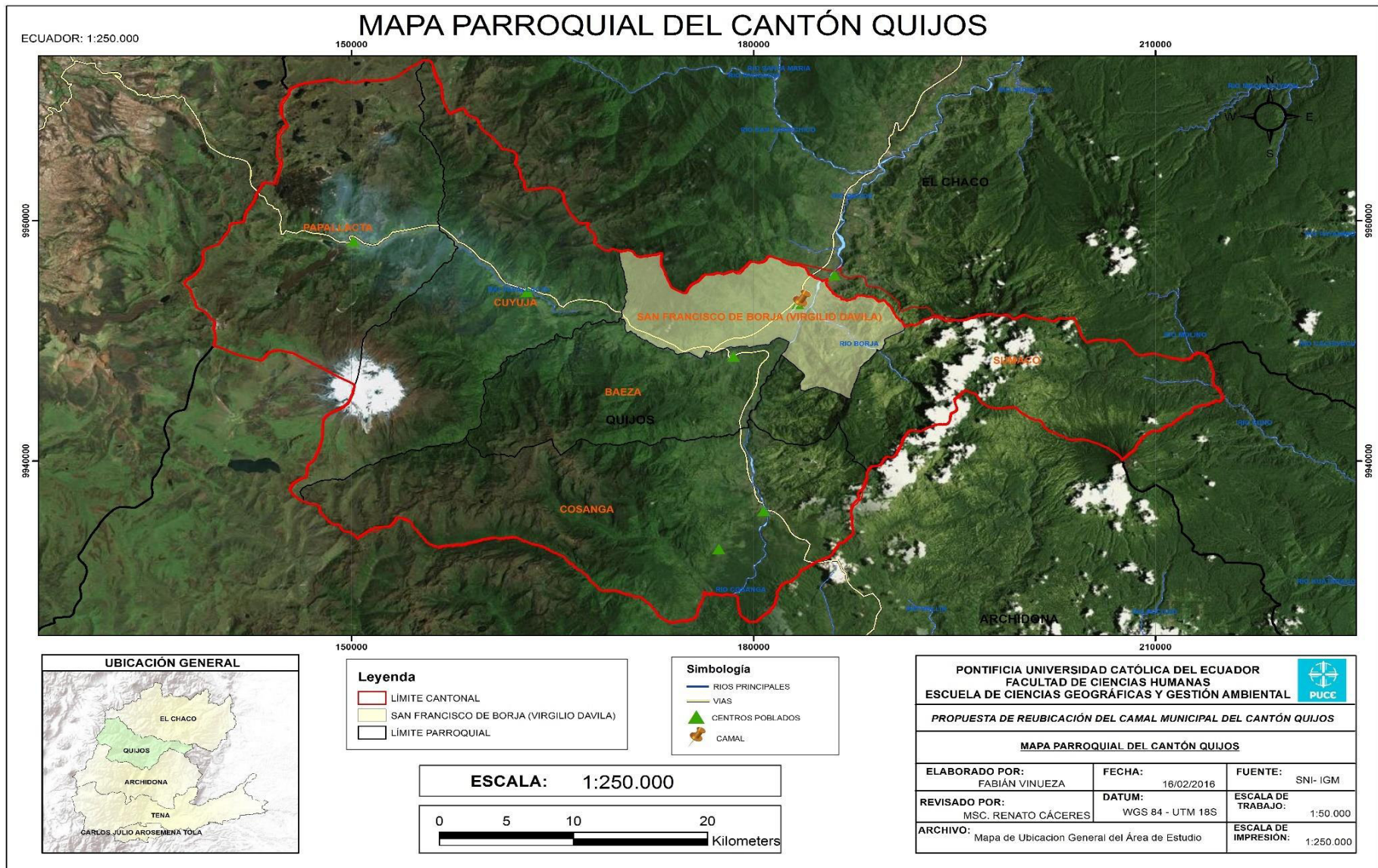
Además, es importante mencionar que la mayoría de problemas que envuelven la ubicación de un camal municipal se derivan por la falta de control respecto a las distancias mínimas que deben guardar zonas próximas e infraestructura de importancia (FAO, 1993). De acuerdo a la Leyes y Reglamentos Nacionales de ubicación y emplazamiento de mataderos, mencionan que la distancia mínima para el funcionamiento de un camal es de 1 km respecto a los centros poblados de la zona, condición que el actual Camal Municipal del Cantón Quijos no cumple (Ley de Mataderos 502-C, 1954; La Resolución N° 178 de AGROCALIDAD, 2012 y La Decisión 197 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, 1983). En este contexto, la inadecuada ubicación del Camal Municipal del Cantón Quijos y la cercanía que la población tiene con los animales podría desencadenar la transmisión de una serie de enfermedades en la zona, particularmente por la exposición de los pobladores a una serie de patógenos zoonóticos, mosquitos y roedores característicos de esta actividad (Ebistu y Minale, 2013).

En términos ambientales, la zona de estudio se encuentra rodeada por tres áreas protegidas, El Parque Nacional Cayambe Coca, La Reserva Ecológica Antisana y la Reserva de Biósfera Sumaco (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2016). Cabe señalar que la selección del actual lugar de funcionamiento del Camal Municipal del Cantón Quijos fue realizada sin evaluar parámetros ambientales. La investigación de Signorini (2007) en este sentido determina que las aguas residuales de este tipo de mataderos son desechadas directamente en los cuerpos de agua

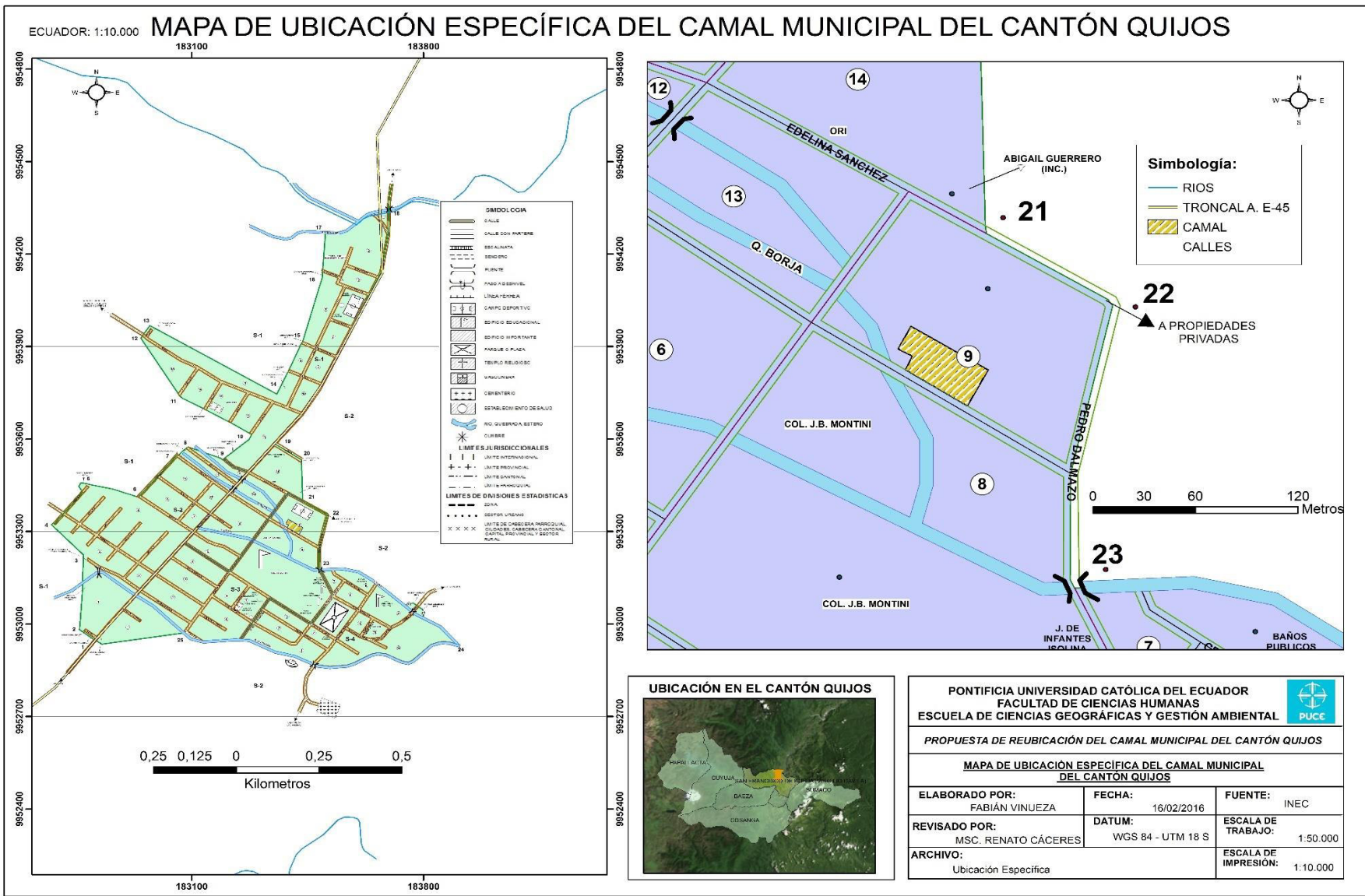
cercanos al establecimiento, lo cual generaría un grave problema ambiental en la zona de estudio particularmente por su cercanía a diferentes cuerpos de agua. Singh et al. (2014) de hecho, especifica que los residuos de los mataderos incluyen residuos tanto sólidos (huesos, pezuñas contenidos intestinales) como líquidos (sangre, fluidos internos, orina) los cuales sin una correcta gestión y localización podrían llegar a generar impactos ambientales significativos en el área de ubicación.

1.4. Delimitación

El área de estudio está localizada en el Cantón Quijos, provincia de Napo, región amazónica. Geográficamente, el área de estudio se encuentra entre las latitudes y longitudes 851353.41 9953302.79 (UTM). Los límites cantonales del estudio son al Norte: el Cantón el Chaco, al Sur: el Cantón Archidona, al Este: el Cantón Loreto y al Oeste: el Distrito Metropolitano de Quito. Las Mapas 1 y 2 muestran la zona de estudio.



Mapa 1 . Ubicación General del área de estudio. (Por el autor basado en la cartografía del IGM, 2012)



Mapa 2 .Ubicación específica del área de estudio. (Por el autor basado en la cartografía del IGM, 2012 e INEC, 2010).

1.5 Objetivos

1.5.1 General

Determinar posibles áreas de emplazamiento del Camal Municipal del Cantón Quijos utilizando Sistemas de Información Geográficas y Análisis Multicriterio.

1.5.2 Específicos

1. Analizar la situación actual del camal y los problemas que generan su actual ubicación.
2. Definir y ponderar las variables ambientales, socioeconómicas y biofísicas para la reubicación del camal sobre la base de la normativa vigente.
3. Realizar un análisis de los potenciales lugares de emplazamiento teniendo en cuenta los principios de Eficiencia y Justicia espacial.
4. Proponer la reubicación y construcción del nuevo camal municipal.

1.6. Marco Teórico y Conceptual

Localización Óptima

Unos de los temas más importantes dentro de nuestra investigación es la localización óptima; de hecho, para la localización óptima de instalaciones es primordial trabajar con 2 principios esenciales como son los principios de Justicia y Eficiencia espacial (Bosque y Moreno, 2004). El principio de Justicia Espacial es tomado en cuenta en esta investigación ya que el camal corresponde a una instalación que presta un servicio público, por lo que todas las personas vinculadas a la actividad de faenamiento tienen derecho a usarlo en las mismas condiciones y facilidades de acceso (Barredo y Maass, 1995). El principio Eficiencia Espacial; por otro lado, es parte de la presente investigación debido a que se refiere al desplazamiento y movilización de las personas para llegar a una instalación medidas en costos de distancia y tiempo lo que representa en escoger un nuevo lugar de emplazamiento que no se encuentre lejos de la oferta y la demanda de esta actividad (Bosque, 1992).

Además, es importante mencionar que el camal es considerado como una instalación no deseable debido a que genera externalidades negativas como residuos sólidos, malos olores, y en algunos casos contaminación de cuerpos de agua y suelo (Martínez,1995). En este análisis, Ramírez y Barredo (2001) definen como equipamientos deseables a los que generan externalidades positivas como hospitales, centros de educación, escuelas, unidades de policía comunitaria, supermercados entre otros y equipamientos no deseables a los que generan externalidades negativas que afectan al ambiente y a la calidad de vida de las personas como los vertederos, botaderos de basura y centros de retención.

Método Delphi

En la literatura se describen diferentes herramientas de exploración científica e información respecto a la adecuada forma de tomar decisiones (Villagrasa, 2015). En este contexto, cabe resaltar como El método Delphi fundamenta su metodología en la consulta a un grupo de expertos sobre un tema determinado para la toma de decisiones. De hecho, Garmendia et al. (2005) describen al método Delphi como una técnica pionera de consulta a expertos para asignación de valores, pesos que permite jerarquizar y ponderar factores ambientales. En este contexto estudios recientes ratifican el poder del uso de esta metodología en campos como la ciencia de la Salud, la Educación y la Innovación para llegar a obtener concesos sobre temas que carecen de suficiente información científica (Calabuig y Crespo (2009); Martínez et al. 2012; Varela et al. 2012).

Reubicación

Diferentes estudios definen a la reubicación como la acción de cerrar una instalación y abrirlo en un sitio distinto, debido a factores como: la ampliación a un mercado más competitivo o la mano de obra más barata (Van Liemt,1995; FAO, 1993.). Carro y Gonzales (2012) agregan que trasladar una instalación a otro lugar puede ser muy beneficioso dado que el nuevo lugar de ubicación puede ser más amplio, tener más servicios, acoplar tecnología de punta, reducir los costos de transporte y facilitar la movilización del personal.

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

La expansión de los datos espaciales y los avances tecnológicos han influido en la sociedad a cambiar sus prácticas, perspectivas e incluso la forma de hacer ciencia (Goodchild et al., 1992). De hecho, estudios recientes muestran como los Sistemas de Información Geográfica han influenciado en numerosos proyectos alrededor del mundo, mediante la integración de la variable espacial en la toma de decisiones (Bussink, 2003). La investigación de Haque (2001) en este sentido demuestra el poder de los SIG para organizar y examinar la información espacialmente mediante el análisis y procesamiento de datos geográficos sociales, económicos y políticos.

Ejemplos exitosos del uso de los SIG y su influencia en el desarrollo y aplicación en la ciencia han sido evaluados en diferentes estudios y ramas de la ciencia. Por ejemplo, Prat et al. (2006) muestran que los SIG han sido utilizados para disposición y localización precisa y óptima en el territorio de instalaciones y equipamientos mediante la correcta ubicación en el territorio de centros sanitarios. La investigación de Sweeney (1998) de igual forma demuestra que con la aplicación de SIG se puede garantizar la inversión al largo plazo en infraestructuras física y el cuidado del medio ambiente a partir de un eficiente manejo de la infraestructura de aguas lluvias y residuales.

Análisis Espacial

Es esencial tener en cuenta a todos los componentes de un medio físico, su distribución, función y cómo se comportan en diferentes escenarios. Los efectos de realizar un incorrecto análisis espacial de componentes sociales, físicos, ambientales y económicos pueden generar una serie de problemas en la calidad de vida de personas y la calidad del medio ambiente (Worrall y Bond, 1997). La investigación de Hernández et al. (2002) por ejemplo evalúa la influencia del análisis espacial en la toma de decisiones respecto al acceso a servicios de salud mediante la aplicación de buffers en forma radial (círculos) cada 25km, 50km, 75km, 100km y más de 150 km a la redonda, tomando en cuenta variables como el número de hospitales públicos y privados, médicos, camas y la población total para determinar el número de personas con acceso a servicios de salud en los distintos rangos. De hecho, investigadores como Liria (2008) han utilizado herramientas de análisis espacial en estudios

panbiogeográficos¹ mediante la representación de trazos individuales de un taxón. La investigación de Araneda (2002) de igual forma utiliza el análisis espacial en modelos arqueológicos predictivos que permiten analizar la composición y formas de la tierra que posiblemente contengan vestigios arqueológicos.

Evaluación Multicriterio (EMC)

Una herramienta fundamental para la toma de decisiones que satisfaga a los involucrados de un tema específico es la Evaluación Multicriterio (EMC). En este sentido diversas investigaciones muestran como la evaluación multicriterio envuelve a procedimientos sistemáticos que permiten el análisis de problemas de decisiones complejas (Leake, 2000; Van der Merwe y Lohrentz, 2001). Por ejemplo, Aceves et al. (2006) analiza diferentes variables de jerarquización de criterios y alternativas para determinar zonas más vulnerables frente a posibles escenarios de erupción del nevado de Toluca en el centro de México. La investigación de De Pietri (2011) del mismo modo muestra un caso similar de como la aplicación de la EMC permitió determinar gradualmente zonas aptas para vivir tomando en cuenta el riesgo ambiental mediante la aplicación de criterios y alternativas que permitan la asignación de valores numéricos a estas variables. De hecho, es importante señalar la existencia de estudios referentes para el desarrollo de la presente investigación como son los trabajos realizados por Barredo (1995), Bosque (2006), Wang et al. (2009) y Zamorano et al. (2008) en los que mediante evaluaciones multicriterio se ha llegado a determinar los sitios más óptimos para el establecimiento de botaderos municipales en países desarrollados y en desarrollo.

Accesibilidad

En la actualidad una serie de investigaciones revelan que para promover el desarrollo con herramientas de planificación territorial es fundamental fomentar la equidad y una mejor distribución de actividades y espacios físicos en el territorio (Camargo, 2006; Naciones

¹ Panbiogeografía: Es un enfoque dentro de la Biogeografía, el cual consiste en realizar trazos a partir de coordenadas primarias de un taxón en el espacio

Unidas, 2008; SENPLADES, 2013). En este sentido, el concepto de accesibilidad independientemente si es medido en tiempo, distancia, o número de pobladores es una variable fundamental al momento de considerar metodologías y análisis de planificación territorial (Juliao, 1999). La investigación de Luo y Wang (2003) por ejemplo, utiliza medidas de accesibilidad mediante la utilización de herramientas SIG que permiten determinar la accesibilidad espacial a atención primaria de salud. La accesibilidad es un elemento importante en la evaluación de los patrones de uso del suelo existentes y servicios de transporte, la predicción de la demanda de viajes y programación de inversiones de transporte en la planificación del transporte urbano (Liu y Zhu, 2004). El concepto de accesibilidad espacial de hecho ha proporcionado a organismos de planificación oportunidades significativas de mejorar y planificar sus operaciones mediante la medición de niveles de accesibilidad y equidad que proporciona un bien público (Nicholls, 2001).

Camal

Es importante señalar que el termino camal en el País es utilizado para definir a una instalación donde se sacrifican animales de granja para el procesamiento, almacenamiento y comercialización de productos, de cárnicos. De hecho, Pontón (2006) en su tesis Reingeniería del Camal Municipal de Machala define a camal como la instalación encargada de transformar los diferentes tipos de ganado en carne para el consumo humano. Otra definición importante para el desarrollo de la presente investigación es dada por la Ley de mataderos No 502-C (1964) que describe a los Mataderos o Camales, como la instalación que cuenta con equipo adecuado para el sacrificio de animales para la elaboración y comercialización de productos cárnicos.

1.7. Metodología

Esta sección explica los procedimientos a seguir para la consecución de nuestro objetivo principal que es la reubicación del Camal Municipal del Cantón Quijos. Para iniciar, los datos utilizados en esta investigación fueron obtenidos de fuentes primarias y secundarias incluyendo artículos de revistas científicas, bases de datos institucionales y trabajo de campo. Para el tratamiento de todos estos datos se utilizó el software Arcgis 10.2 y a continuación se describe la metodología utilizada:

1. Para analizar la situación actual del camal y los problemas generados por su ubicación (Objetivo específico 1), se realizó un diagnóstico en base a la normativa vigente (Ley de Ordenamiento Territorial, COOTAD.) y se realizaron visitas al área de estudio donde se constató las no conformidades respecto al cumplimiento de la normativa de ubicación de camales en el país.
2. Para cumplir el segundo objetivo específico del presente trabajo. Primero se determinó las variables de los Sistemas Ambientales, Biofísicos y Socioeconómicos, que fueron obtenidas mediante información proveniente de artículos científicos, normativa territorial vigente y cartografía existente respecto a la localización y reubicación de equipamientos deseables y no deseables.

Seguidamente, mediante la utilización del método de consulta a expertos conocida como Delphi, se procedió a jerarquizar y ponderar las variables ambientales, biofísicas y socioeconómicas levantadas previamente. Los resultados de la aplicación de este método se plasman en los mapas conocidos como **Mapas de Aptitudes** (ambiental, biofísico, socioeconómico).

Tercero, mediante la utilización de herramientas geoespaciales se llegó a determinar los potenciales lugares para la Reubicación del Camal. Este mapa en la presente disertación es conocido con el nombre de **Mapa de Aptitud General**. Finalmente, para llegar a determinar qué zonas poseen restricciones legales, se procedió a generar el mapa conocido como **Mapa de restricciones**, el mismo que plasma los sitios inviables de construcciones del camal.

En este contexto, el sistema ambiental está conformado de las variables: hidrografía, uso de suelo, ecosistemas, valor ecológico y áreas protegidas. Esto se debe principalmente a que

estudios recientes demuestran que para la localización de este tipo de instalaciones se requiere un área considerablemente amplia teniendo en cuenta en un futuro posibles ampliaciones de la infraestructura y el establecimiento de pastizales para el ganado, (FAO,1993). Además, advierten que se debe tomar en cuenta el costo económico y ambiental que representa cambiar el uso del suelo de un espacio con cobertura vegetal (Bosque et al. 1999 y Martin, 2008). Dado que un terreno localizado en zonas industriales no tiene el mismo costo que un terreno localizado en zonas residenciales o urbanas. La Tabla N°1 muestra el sistema ambiental, sus variables e indicadores.

Tabla N° 1. Variables e Indicadores del Sistema Ambiental.

SISTEMA	VARIABLE	INDICADOR
Ambiental	Hidrografía	Perenne
		Intermitente
	Uso del suelo	Bosque
		Cuerpo de Agua
		Tierra Agropecuaria
		Vegetación Arbustiva y Herbácea
		Zona Antrópica
	Áreas Protegidas	Reserva Ecológica Antisana
		Parque Nacional Cayambe Coca
		Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras
	Ecosistemas	Agua
		Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo
		Bosque siempre verde del Páramo
		Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
		Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
		Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
		Herbazal del Páramo
		Herbazal inundable del Páramo
		Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo
		Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco
		Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo
		Intervención
		Otras áreas
		Valor Ecológico
	Alto	
	Mediano	
	Bajo	

(Por el Autor, 2016).

El sistema biofísico está conformado por las variables: pendientes, geomorfología, clima y riesgos. Estas variables fueron seleccionadas principalmente a que, al existir un nuevo emplazamiento, este no debe estar en zonas propensas a ningún tipo de riesgo físico (FAO,1993). En este sentido, investigaciones recientes mencionan la importancia de realizar diversos análisis de planificación de riesgos y vulnerabilidad a través de estudios geológicos, geomorfológicos, edafológicos y de peligros naturales al momento de identificar zonas vulnerables en un área de estudio (Acevedes et al. 2006; Ayala 2003; Irigaray y Chacón 2002). La tabla N° 2 muestra el Sistema Biofísico, sus variables e indicadores.

Tabla N° 2. Variables e Indicadores del Sistema Biofísicos

SISTEMA	VARIABLE	INDICADOR
Biofísico	Pendiente	Plano a Casi Plano
		Suave o Ligeramente Inclinado
		Inclinado-Ondulado
		Moderadamente Escarpado
		Escarpado- Abrupto
		Muy Escarpado- Muy Abrupto
	Geomorfología	Colinas Altas
		Crestas Peri glaciares
		Cuesta
		Depósitos Lávicos
		Edificios Volcánicos
		Glaciar
		Llanura Subglaciar
		Morrenas
		Relieves Montañosos
		Terrazas
	Vertientes	
	Clima	1 a 3
		4 a 7
		8 a 11
		12 a 15
		16-19
	Vulnerabilidad	Inundaciones
Zona de Concentración de Contaminantes		
Susceptibilidad a movimientos en masa		
Peligros volcánicos		
Tuberías de Petróleo		

(Por el Autor, 2016).

Finalmente, el sistema socioeconómico está conformado por las variables: Centros Poblados, Vías, Categorías y Ordenamiento del Uso del Suelo, Estructura Asociada a la Industria, Servicios Básicos y Recreación. Estas variables fueron seleccionadas debido a que el nuevo lugar de emplazamiento del camal municipal debe estar alejado por lo menos a una distancia de 1 km de centros poblados, cerca de vías principales, lejos de zonas de contaminación y que cuenten con servicios básicos (FAO,1993). Todos estos requerimientos están estipulados en la normativa vigente descrito en el Capítulo II del presente estudio. La Tabla N°3 muestra el Sistema Socioeconómico, sus variables e indicadores.

Tabla N° 3. Variables e Indicadores del Sistema Socioeconómico.

SISTEMA	VARIABLE	INDICADOR
Socioeconómico	Aspectos Demográficos	Urbanos
		Centro de Salud
		Centros de Educación
		Rurales
		Amazanamientos
	Vías	Hormigón
		Asfalto
		Empedrado
		Camino de Verano
		Rodera
		Sendero
	Servicios Básicos	Alcantarillado
		Concesiones de Servicio de Agua
		Luz Eléctrica
		Recolección de Basura
		Teléfono
	Estructura Asociada a la Industria	Centro de acopio de leche
		Instalaciones Petroleras
		Granja Avícola
	Ordenamiento del Uso del Suelo	Agrícola
		Conservación Ambiental
		Derecho de Vía Estatal
		Forestal
		Industrial
		Mínica
		Pecuaría
		Proyectos Estratégicos
		Recreación y Turismo
		Recuperacion y Mejora
		Riesgo Natural y Antrópico
Urbana		
Recreación	Ciudades Patrimoniales	
	Lugares Turísticos	
	Estadios; Parques	

(Por el Autor, 2016).

Es así, que una vez definidas las variables y los indicadores, se procedió a jerarquizar y ponderar las variables Ambientales, Biofísicas y Socioeconómicas aplicando la Método de Consulta a expertos conocida como Delphi.

En esta investigación se utilizó un panel de 12 expertos establecidos en los siguientes Grupos: **Expertos Quijos (EQ)** pertenecientes a diversas Instituciones Públicas y Privadas en el Cantón Quijos, **Expertos Pontificia Universidad Católica (PUCE)** compuestos por catedráticos de la Escuela de Geografía de la PUCE y el **Experto Autor de Investigación (EAI)** compuesto por el autor de esta investigación. Cabe mencionar que en los análisis de los grupos de Expertos Quijos y PUCE también se incluye la jerarquización y ponderación del autor identificada como **Experto 1**.

Además, es importante señalar que la Tabla N°4 muestra los criterios de jerarquización que permiten la asignación de valores por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 4. Criterios de Jerarquización de Sistemas

Criterios para la Jerarquización	
Criterio	Valor
Menos Importante	1
Medianamente Importante	2
Importante	3

(Por el Autor, 2016).

Es importante anotar que para calcular las Unidades de Importancia (1000) que son repartidas en los Sistemas ambiental, biofísico y socioeconómico se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{PONDERACIÓN JERAQUIZACIÓN (PJ)} = (\sum \text{expertos} / \text{Total})$$

$$\text{UNIDADES DE IMPORTANCIA JERARQUIZACIÓN (UIJ)} = (\text{PJ} * 1000)$$

Por otra parte, la Tabla N°5 muestra los criterios de asignación de valores a cada Indicador de los sistemas ambientales, biofísicos y socioeconómicos.

Tabla N° 5. Criterios de Ponderación de Indicadores.

Criterios de Ponderación de Indicadores		
Simbología	Criterio	Valor
	Inadecuado	1
	Menos Adecuado	2
	Medianamente Adecuado	3
	Adecuado	4
	Altamente Adecuado	5

(Por el Autor, 2016).

Es importante anotar que para calcular las Unidades de Importancia de Indicadores de los Sistemas Ambiental, Biofísico y Socioeconómico se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{PONDERACIÓN INDICADORES (PI)} = (\sum \text{expertos} / \text{Total})$$

$$\text{UNIDADES DE IMPORTANCIA INDICADORES (UII)} = \text{PI} * \text{UIJ}$$

De igual manera cabe citar que para plasmar la información espacial en el territorio fue necesario elaborar una base de datos cartográfica con la información recolectada, que fue homogenizada en Sistema de Referencia Espacial WGS 84 UTM Zona 18 S. La Figura 1 muestra la estructura de la base de datos que permiten el análisis espacial de los Sistemas Ambiental, Biofísico y Socioeconómico.

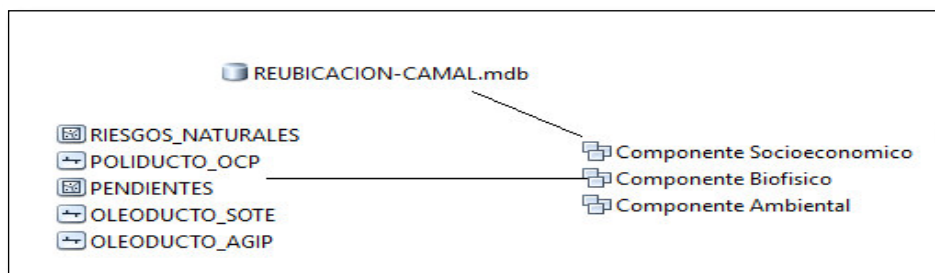


Figura 1. Organización de la Geodatabase. (Por el Autor, 2016).

3. Para poder llegar a determinar de los potenciales lugares de emplazamiento se trabajó con el **Mapa Lugares Candidatos** el cual fue obtenido de la resta entre el **Mapa de Aptitud General** y el **Mapa de Restricciones**, una vez obtenido el **Mapa de Lugares Candidatos** se realizó el análisis de distancia y proximidad únicamente con los lugares catalogados como altamente adecuados.

Para incluir los principios de Eficiencia y Justicia espacial en nuestra investigación se trabajó con 2 herramientas principales. Primero, un análisis mediante la **Distancia Euclidiana**² que permite visualizar la proximidad de los centros poblados con relación a los diferentes lugares candidatos (criterio de justicia espacial). Segundo mediante la **Densidad de Kernel**³ nos permitió realizar un análisis espacial de la concentración de las fincas en el área de estudio teniendo en cuenta la proximidad a los lugares candidatos cumpliendo así el criterio de eficiencia espacial.

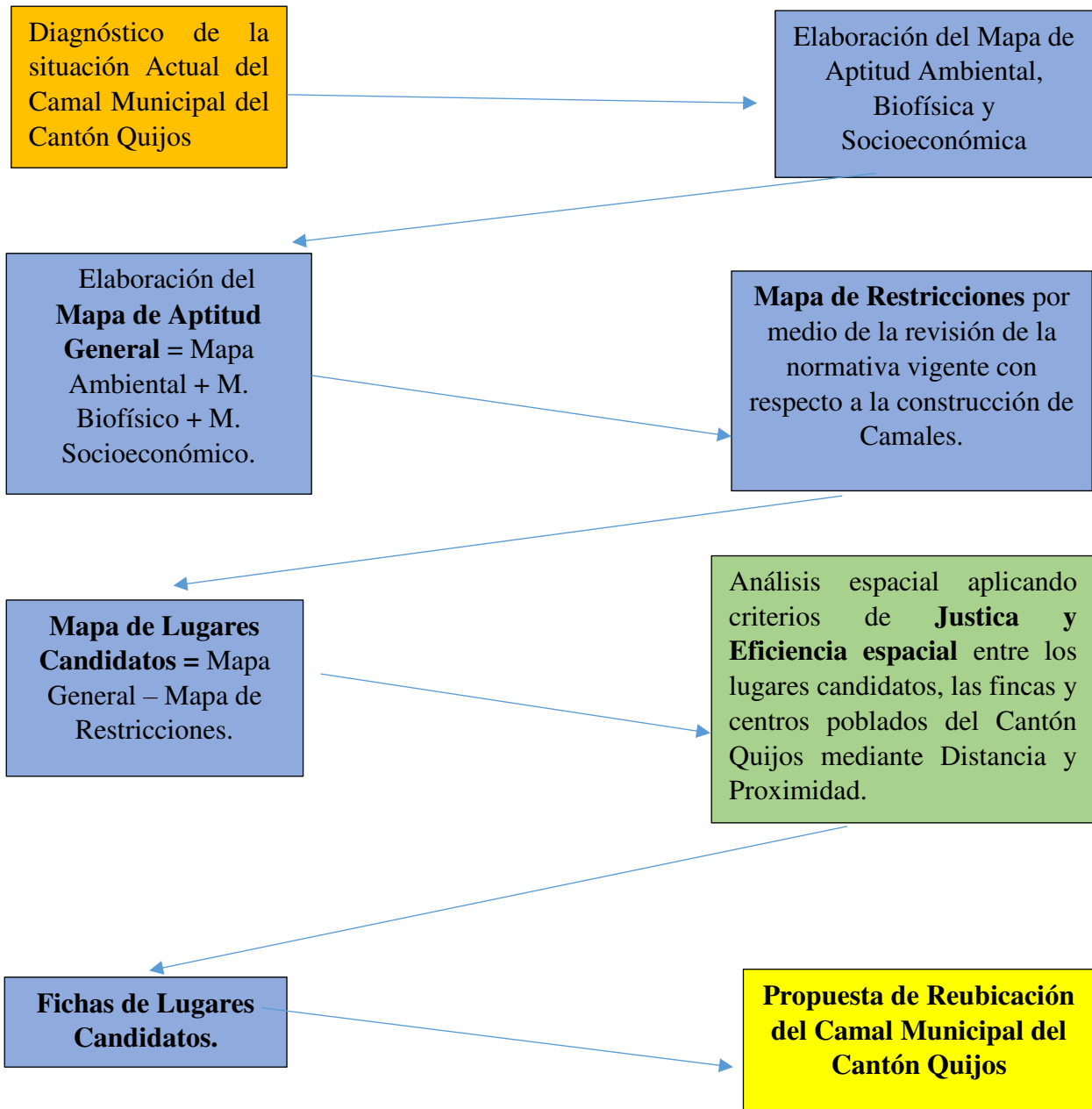
4. Finalmente, una vez cumplidos los objetivos específicos propuestos para esta investigación (determinación de variables, ponderación, mapa de lugares candidatos) mediante la comprobación en campo por parte del Autor de esta investigación se determinó y propuso cinco lugares candidatos para la reubicación y construcción del Camal Municipal del Cantón Quijos.

Para ello, se procedió a la georreferenciación y elaboración de una ficha por cada lugar seleccionado como candidato para el emplazamiento de esta instalación que será entregado a las autoridades pertinentes como propuesta de reubicación y construcción del Camal Municipal del Cantón Quijos.

² Distancia Euclidiana: Las herramientas de distancia euclidiana describen la relación de cada celda con un origen o un conjunto de orígenes basándose en la distancia de la línea recta. (Esri,2015)

³ Densidad de Kernel: La herramienta Densidad kernel calcula la densidad de las entidades en la vecindad de esas entidades. Puede calcularse para las entidades de punto y de línea. (Esri,2015)

1.7.1. Resumen Metodológico.



CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMAL Y PROBLEMAS GENERADOS POR SU UBICACIÓN ACTUAL

2.1 Situación actual del Camal municipal del Cantón Quijos.

El camal Municipal del Cantón Quijos se encuentra ubicado en la Parroquia Rural San Francisco de Borja en el sector conocido como Barrio Central en las calles Ermógenes de la Cruz y Pedro Dalmaso. El camal forma parte del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del Cantón Quijos y se encuentra en funcionamiento de manera interrumpida desde el 04 de Junio de 2014.

En términos económicos, el costo por desposte de ganado bovino es de \$12 USD y de ganado porcino \$9 USD. Siendo el tiempo promedio de desposte de 1 hora 15 minutos por animal bovino y 45 minutos por animal porcino y su capacidad de producción diaria de seis reses y 4 cerdos. En este contexto, los principales usuarios de las Instalaciones del Camal son los dueños de las tercenas ubicadas dentro del cantón (PDOT, 2009-2014). La Tabla N°6 muestra los usuarios y la frecuencia de uso de las instalaciones del Camal Municipal.

Tabla N° 6. Usuarios del Camal Municipal.

Usuarios del Camal		
Nombre	Sector	Frecuencia
Olmedo Malpud	Baeza	Siempre
Hugo Rodríguez	Baeza	Siempre
Richart Vinueza	SF Borja	Siempre
Ivan Quimbiulco	SF Borja	Siempre
Sandra Realpe	SF Borja	Casi Siempre
Edmundo Ruiz	Cuyuja y Papallacta	Casi Siempre
Byron Chango	El Chaco	Esporádico
Luis Alulema	El Chaco	Esporádico

Fuente: Camal Municipal, 2016.

Cabe señalar que las Parroquias Baeza, San Francisco de Borja y Sumaco son las principales parroquias proveedoras de ganado para el faenamamiento debido a la proximidad al camal. Esta actividad abastece aproximadamente al 91% de población del cantón Quijos principalmente debido a que su comercialización se da en todas las parroquias cercanas a excepción de las

parroquias Sumaco y Cosanga que no cuentan con tercenas en su jurisdicción, como muestra Tabla N°7.

Tabla N° 7. Número de habitantes y disponibilidad de tercenas por parroquias del Cantón Quijos.

Parroquia	N° Total de Habitantes	Dispone de Tercenas
Baeza	1946	SI
Cosanga	505	NO
Cuyuja	614	SI
Papallacta	920	SI
San Fco de Boria	2200	SI
Sumaco	39	NO
Total	6224	

Fuente: INEC,2010 y Camal Municipal, 2016.

Respecto al servicio de faenamiento, el camal despostó aproximadamente 2105 animales en su mayoría bovinos en el año 2015. La Tabla N°8 detalla el promedio por tipo de ganado y los meses de faenamiento, siendo julio y diciembre los meses que mayores despostes registran.

Tabla N° 8. Matriz de faenamiento por meses del año 2015.

MES	N° TOTAL DE CERDOS FAENADOS	N° TOTAL DE OVINOS FAENADOS	N° TOTAL DE BOVINOS	TOTAL POR MESES
Enero	53	0	100	153
Febreo	69	0	99	168
Marzo	56	0	131	187
Abril	54	0	114	168
Mayo	63	0	91	154
Junio	53	1	111	165
Julio	58	0	148	206
Agosto	58	1	97	156
Septiembre	60	2	124	186
Octubre	60	0	113	173
Noviembre	60	1	104	165
Diciembre	82	6	136	224
	726	11	1368	2105

Fuente: Camal Municipal, 2015.

2.2. Servicios que presta el Camal Municipal del Cantón Quijos

Las instalaciones del actual camal del Canto Quijos se encuentran distribuidas en un área total de 1028 m² (ver figura 2) y están organizadas de la siguiente forma:



Figura 2. Instalaciones del Actual Camal Municipal del Cantón Quijos.

(Ortofoto por: Andes Waypoint, 2016).

2.3. Procedimientos para el desposte de animales

Sin duda que previo al análisis de los problemas de localización del actual Camal del Cantón Quijos es importante entender cuáles son los procedimientos y actividades que se realizan dentro de sus Instalaciones. Por una parte, esto nos permite entender la naturaleza y sensibilidad de las actividades que se desarrollan en el camal y por otra parte nos permite visualizar que medidas deberían corregirse en el tratamiento y desarrollo de las distintas etapas de desposte⁴ de animales para evitar la propagación de enfermedades y contaminación ambiental

2.3.1 Desposte de animales bovinos

La inspección sanitaria que se efectúa sobre todos los animales al ingresar al camal es conocido como inspección ante mortem. Esta labor la realiza un médico veterinario con finalidad de detectar animales que podrían presentar síntomas de enfermedades. Cabe mencionar que los métodos de aturdimiento con los que se labora en el Camal son rudimentarios ya que se los realiza con el sistema conocido como trincado de sogas, que permite inmovilizar al animal para proceder a realizar el puntillazo donde se secciona la medula espinal. Esta actividad anula la sensibilidad y la motilidad del animal, La figura 3a y 3b muestran el momento del puntillazo dejando al animal sin movilidad.



Figura 3a y 3b. Método de aturdimiento al ganado bovino. (Por el autor, 2016.)

⁴ Desposte: Procesos secuenciados al interior de un matadero o camal mediante el cual se separan las diferentes piezas, cortes y tejidos para la obtención de productos y subproductos de un animal vivo.

Es así que, una vez que el animal se encuentra sin reflejos se procede a la etapa conocida como desangrado. La Figura 4a muestra como esta práctica consiste en un corte por detrás de la mandíbula inferior y lo más cerca de la cabeza, en donde se corta los grandes vasos sanguíneos del animal ubicados a nivel del cuello. Es importante señalar que este proceso no se lo efectúa de manera correcta ya que se lo realiza en el suelo del Camal. Una vez muerto el animal, la Figura 4b como se procede a remover la cabeza, la lengua y las extremidades del animal para proceder a etapa conocida como Izado, que consiste en la colocación de un grillete que se eleva lo más alto posible para facilitar los siguientes procesos del desposte (Figura 4c).



Figura 4a. Corte de los vasos sanguíneos, Figura 4b. Remoción de la Cabeza y Figura 4c. Colocación de Grilletes para el Izado. (Por el autor, 2016.)

A continuación, se inicia el proceso conocido como Descuerado. La Figura 5a muestra cómo se inicia el corte de la piel por la línea media desde el ombligo hasta el cuello utilizando un cuchillo curvo que permite retirar la piel del vientre, los brazos, el pecho y el cuello. La Figura 5b muestra como una vez finalizada esta etapa, se procede a realizar una incisión en la línea blanda del pecho para posteriormente realizar un corte a la altura del esternón dejando expuesta la cavidad abdominal para la extracción de vísceras verdes y rojas.



Figura 5a. Proceso de descuerado, Figura 5b Corte del esternón. (Por el autor, 2016).

La Figura 6a muestra la extracción de las vísceras verdes que se realiza mediante una incisión a lo largo de la línea ventral, permitiendo la extracción de los órganos genitales, intestinos y estómagos. Se debe señalar que esta etapa debe realizarse con mucha precaución por lo que el aparato digestivo es la fuente más peligrosa de contaminación de la carne.

Figura 6b muestra la extracción de las vísceras rojas que conforman el corazón, los pulmones, los riñones, la tráquea, el hígado y el esófago. Tanto las vísceras rojas como verdes son sometidas a una inspección sanitaria por el médico veterinario para identificar alguna anomalía como se observa en a la Figura 6c, (Gobierno de Chile, 2012). Cabe indicar

que de ser este el caso se procede al decomiso⁵ las vísceras y son transportadas al relleno sanitario del Cantón.



Figura 6a. Extracción de vísceras verdes, Figura 6b. Extracción de vísceras rojas y Figura 6c. Inspección veterinaria de los Intestinos. (Por el autor, 2016).

Una vez cumplida esta etapa, las Figuras 7a y 7b muestran como se realiza la división de la canal⁶ a lo largo de la columna vertebral.

⁵ Decomiso: Alimento examinado y juzgado por el médico veterinario, como inapropiado o riesgoso para el consumo humano y que debe ser desechado apropiadamente.

⁶ Canal: El cuerpo de un animal después del Faenado, otro sinónimo es carcasa usado en la industria de cárnicos.



Figura 7a y 7b. División de la canal. (Por el autor, 2016).

Finalmente, la Figura 8 muestra el área y la forma de colocación las medias canales para el proceso de oreo. Cabe indicar que es necesario que la canal tenga un tiempo de oreo mínimo de una hora previamente a su despacho ya que mediante este proceso se garantiza la maduración de la carne, cuya principal característica es que los músculos dejan la contextura viscosa y de vuelven blandos.



Figura 8. Área de oreo. (Por el autor, 2016).

2.3.2 Desposte de Animales Porcinos

A la llegada al matadero, los animales porcinos descienden de los vehículos mediante una rampa de desembarco. La identificación de los animales se lo realiza con un espray de color blanco de acuerdo al código de cada tercenista y al orden de ingreso al camal. La Figura 9 muestra al cerdo en los corrales de espera después de haber pasado por el examen ante mortem.



Figura 9. Corral de espera de animales porcinos. (Por el autor, 2016).

Posterior al examen ante mortem y de haber completado un reposo mínimo de 4 a 8 horas el animal es conducido al lugar donde tendrá efecto la insensibilización. En este sentido, lo más recomendado para la realización de esta práctica es el uso de corriente eléctrica también conocido como electro shock (FAO, 2001). Sin embargo, en el Camal Municipal de Quijos para el faenamiento de animales porcinos no se utiliza ningún método de aturdimiento. La Figura 10 muestra un corte en el lado izquierdo del pecho a la altura del corazón la cual provoca el desangrado del animal.



Figura 10. Herida a la altura del corazón. (Por el autor, 2016).

Una vez sacrificado el cerdo es sometido a una eliminación del pelo mediante el conocido como sistema de depilado manual aplicando un soplete a gas. La Figura 11a muestra el uso del soplete para la eliminación de los pelos para posteriormente proceder a la división del esternón para la extracción de las vísceras de la misma forma que el ganado vacuno, primero se extrae las vísceras verdes y después a las vísceras rojas. En la Figura 15b se observa la extracción del aparato digestivo del animal.



Figura 11a. Chispeado para la remoción de pelos y Figura 11b Extracción de vísceras. (Por el autor, 2016).

Seguidamente se realiza un chequeo para verificar el estado de las vísceras y por ende de la carne. Al igual que el ganado vacuno de encontrarse alguna anomalía se decomisa las vísceras de forma parcial o total en el recipiente de decomisos cuyo destino final es el relleno sanitario.

Es así que una vez realizada esta etapa se procede a limpiar e izar al animal (Ver Figura 12a). Finalmente, se procede a una limpiar la canal con una franela y con el sello de aprobado (Figura 12b) se entrega las canales al tercenista o usuario del servicio.



Figura 12a. Limpieza con agua de la canal y Figura 12b Sello de aprobado para su comercialización. (Por el autor, 2016).

2.4 PROBLEMAS DE UBICACIÓN DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN QUIJOS DENTRO DEL CONTEXTO NORMATIVO Y LEGAL

Como se mencionó anteriormente, la actual ley que rige la construcción de mataderos o camales públicos, privados o mixtos en el Ecuador es la **Ley de Mataderos 502-C** expedida en el año de 1964.

Adicionalmente se realizó la revisión de otras normativas entre ellas: **La Resolución N° 178** de AGROCALIDAD emitida el 18 de septiembre del 2012 y **La Decisión 197 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena**: Norma y Programa Subregional sobre Tecnología, Higiene e Inspección Sanitaria del Comercio de Ganado Bovino para Beneficio, mataderos y Comercio de Carne Bovina suscrita en 1983 en Lima Perú.

Respecto a la localización para el funcionamiento de camales en el Ecuador:

El Capítulo 2, Art. 8, literal a), de la LEY DE MATADEROS N°502-C, señala lo siguiente:

“...Estar ubicados en los sectores alejados de los centros poblados, por lo menos a 1 Km de distancia, ...”

De acuerdo con el Anexo 1, Requisitos Generales para su funcionamiento numeral 1.4.1. de La Resolución N° 178 indica que.

“... El establecimiento se encuentra ubicado en sectores alejados de los centros poblados, por lo menos a 1 km de distancia: se evalúa si existe distancia aproximada entre el centro poblado y el matadero...”

Como complemento en el Anexo 1, Capítulo 2, Requisitos generales de los Mataderos, numeral 2.2.1. de La Decisión 197 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena establece lo siguiente:

“...Los mataderos deben estar situados fuera del ámbito de los centros poblados y localizados en zonas no afectadas por inundaciones y exentas de olores desagradables, humo, polvo u otros elementos contaminantes...”

En este sentido, el actual camal municipal del Cantón incumple claramente con los artículos previamente citados ya que el camal se encuentra ubicado dentro del Centro Poblado de la Parroquia San Francisco de Borja, específicamente en el Barrio central a lado del Estadio Víctor Montenegro.

Con respecto a vías de acceso:

El Capítulo 2, Art. 8, literal a), de la LEY DE MATADEROS N°502-C, señala lo siguiente:

“...Deben estar ubicados en zonas próximas a vías que garanticen fácil acceso y no susceptibles de inundaciones. ...”

Así mismo en el Anexo 1, Capítulo II, Requisitos generales de los Mataderos, numeral 2.2.5. de La Decisión 197 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena establece lo siguiente:

“...La ubicación del matadero debe facilitar el acceso al mismo, por vía pavimentada o permanentemente transitable o por medio de ferrocarril o vía fluvial, marítima o lacustre. Sin embargo, no debe estar situado al costado de carreteras principales de tránsito...”

De acuerdo con lo citado el actual camal incumple tácitamente los enunciados, ya que el actual Camal Municipal de Cantón Quijos se encuentra a 400 metros de la vía principal E-45 entre las calles Pedro Dalmaso y Ermogenes de la Cruz y escasos 10 metros la Quebrada Borja.

Con respecto a focos de contaminación:

El Capítulo 2, Art. 8, literal a), de la LEY DE MATADEROS N°502-C menciona que:

“... No deben existir en sus alrededores focos de insalubridad ambiental, ni agentes contaminantes que sobrepasen los márgenes aceptables, con excepción de los que vienen funcionando con sujeción al Decreto Supremo No. 502-C. ...”

En cuanto al Anexo 1, Capítulo 2, Requisitos generales de los Mataderos de, numeral 2.2.1. de La Decisión 197 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena menciona lo siguiente:

“Los mataderos deben estar situados en zonas ... exentas de olores desagradables, humo, polvo u otros elementos contaminantes...”

En este contexto, se puede mencionar que no existe un foco permanente de contaminación en los alrededores del actual Camal Municipal. Sin embargo, se evidencia la presencia de perros callejeros, especialmente durante las horas de faenamiento.

Con respecto a sistema de tratamiento de residuos sólidos y líquidos:

El Capítulo 2, Art. 8, literal b), de la LEY DE MATADEROS N°502-C cita lo siguiente:

“... Disponer de un sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas; sistema de recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos y líquidos que producen el matadero...”

Al respecto al tratamiento de residuos sólidos y líquidos generados por el camal, se evidenció que los residuos sólidos como heces, cabezas, patas, etc. son depositados en un tacho para ser trasladadas al relleno sanitario del cantón. En cambio, los residuos líquidos eran dirigidos a los canales de desagües sin tratamiento alguno cuya disposición final era la quebrada, lo que incumple el literal b, Art. 8

Con respecto a la entrada y salida de personas, animales y vehículos:

En este sentido El Capítulo 2, Art. 8, literal c) de la LEY DE MATADEROS N°502-C menciona:

“... El recinto debe estar debidamente controlado de tal manera que se impida la entrada de personas, animales y vehículos sin la respectiva autorización...”

A este respecto se identificó que no existe un control al ingreso al camal ya que no cuenta con un cerramiento ni siquiera una persona de seguridad, la médica veterinaria también señaló en este punto que se ha hecho varias gestiones para que exista por lo menos un guardia que controle el ingreso, pero sus pedidos a la alcaldía no han sido tomados en cuenta por la Alcaldía, lo que infringe los requisitos estipulados en el literal c del Art. 8.

Con relación a las áreas externas para vehículos:

De acuerdo al Capítulo 2, Art. 8, literal c), La LEY DE MATADEROS N°502-C menciona:

“... En el área externa a la sala de faenamiento debe implementarse: patio para maniobras de vehículos, rampas para carga y descarga de animales con instalaciones para lavado y desinfección de los vehículos ...”

Se constató que el camal cuenta con un patio de maniobras muy pequeño lo que dificulta las maniobras de los vehículos grandes como camiones, existen rampas de descarga tanto para el ganado vacuno y ganado porcino, pero no existe rampas ni la infraestructura adecuada para la carga y despacho de las carcasas, el camal tampoco cuenta con las instalaciones ni mecanismos para efectuar una desinfección de los vehículos que ingresan al camal, lo que incumple el literal c del Art.8, Capítulo 2, de la Ley de Mataderos N°502-C.

Con referencia a las Instalaciones:

En relación al Capítulo 2, Art. 8, literal e) de la LEY DE MATADEROS N°502-C menciona:

“... En el área interna: la obra civil debe contemplar la separación de las zonas sucias, intermedia y limpia; salas independientes para la recolección y lavado de vísceras, pieles, cabezas y patas; área de oreo y refrigeración de las canales. Todas estas dependencias con paredes de material impermeable, pisos antideslizantes de fácil higienización. Baterías sanitarias, duchas, lavamanos, vestidores. Canales de desagüe y recolección de sangre. ...”

Si bien es cierto existe la separación de las áreas donde se produce el faenamiento y el lavado de vísceras la actual instalación si cuenta con dichas áreas dotadas de lavamanos y el servicio de agua permanente, lo que no cuenta es con un área de refrigeración ya que las carcasas son despachadas a la hora del proceso obligatorio de oreo.

Por otro lado, hay que recalcar que toda la instalación no cuenta con paredes ni pisos antideslizantes también los residuos líquidos y sólidos en pequeñas cantidades son depositados directamente al desagüe, este sentido se concluye que cumple parcialmente el Literal e) del Art. 8, Capítulo 2, de la Ley de Mataderos N°502-C

CAPÍTULO III DETERMINACIÓN DE LA APTITUD AMBIENTAL, BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

En este capítulo se presenta el análisis de las variables, la jerarquización y ponderación de los indicadores de los sistemas ambiental, biofísico y socioeconómico. En este contexto, La Tabla N° 9, muestra la Jerarquización por parte del Grupo de Expertos PUCE. La Tabla N°10 muestra la Jerarquización realizado por el Grupo de Expertos Quijos y finalmente la Tabla N°11 indica la Jerarquización por parte del Experto Autor de esta Investigación.

Tabla N° 9. Jerarquización de Variables por los Catedráticos de la PUCE.

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7	Suma	Ponderación	Porcentaje	Se reparten 1000 unidades
Variables Ambientales	1	2	2	2	3	3	3	16	0,380952381	38,095238	381
Variables Biofísicas	2	1	1	3	1	1	1	10	0,238095238	23,81	238
Variables Socioeconómicas	3	3	3	1	2	2	2	16	0,380952381	38,10	381
TOTAL		6	6	6	6	6	6	42	1	100	1000

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

Tabla N° 10. Jerarquización de Variables por los Expertos Quijos.

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Suma	Ponderación	Porcentaje	Se reparten 1000 unidades
Variables Ambientales	1	3	2	1	3	1	11	0,305555556	30,555556	306
Variables Biofísicas	2	2	1	2	1	3	11	0,305555556	30,56	306
Variables Socioeconómicas	3	1	3	3	2	2	14	0,388888889	38,89	389
TOTAL	6	6	6	6	6	6	36	1	100	1000

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

Tabla N° 11. Jerarquización de Variables por el Experto Autor de la Investigación.

	Experto 1	Suma	Ponderación	Porcentaje	Se reparten 1000 unidades
Variables Ambientales	1	1	0,166666667	16,666667	167
Variables Biofísicas	2	2	0,333333333	33,33	333
Variables Socioeconómicas	3	3	0,5	50,00	500
TOTAL	6	6	1	100	1000

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.1 Análisis Ambiental del Área de Estudio

Para el análisis del componente ambiental, se utilizó coberturas a una escala de 1:50.000, de las cuales se obtuvo información del geo portal del IGM (2013) para la hidrografía y ecosistemas, del geo portal del SNI, para el Uso del suelo (MAGAP, 2013) y para las Áreas Protegidas (MAE, 2015).

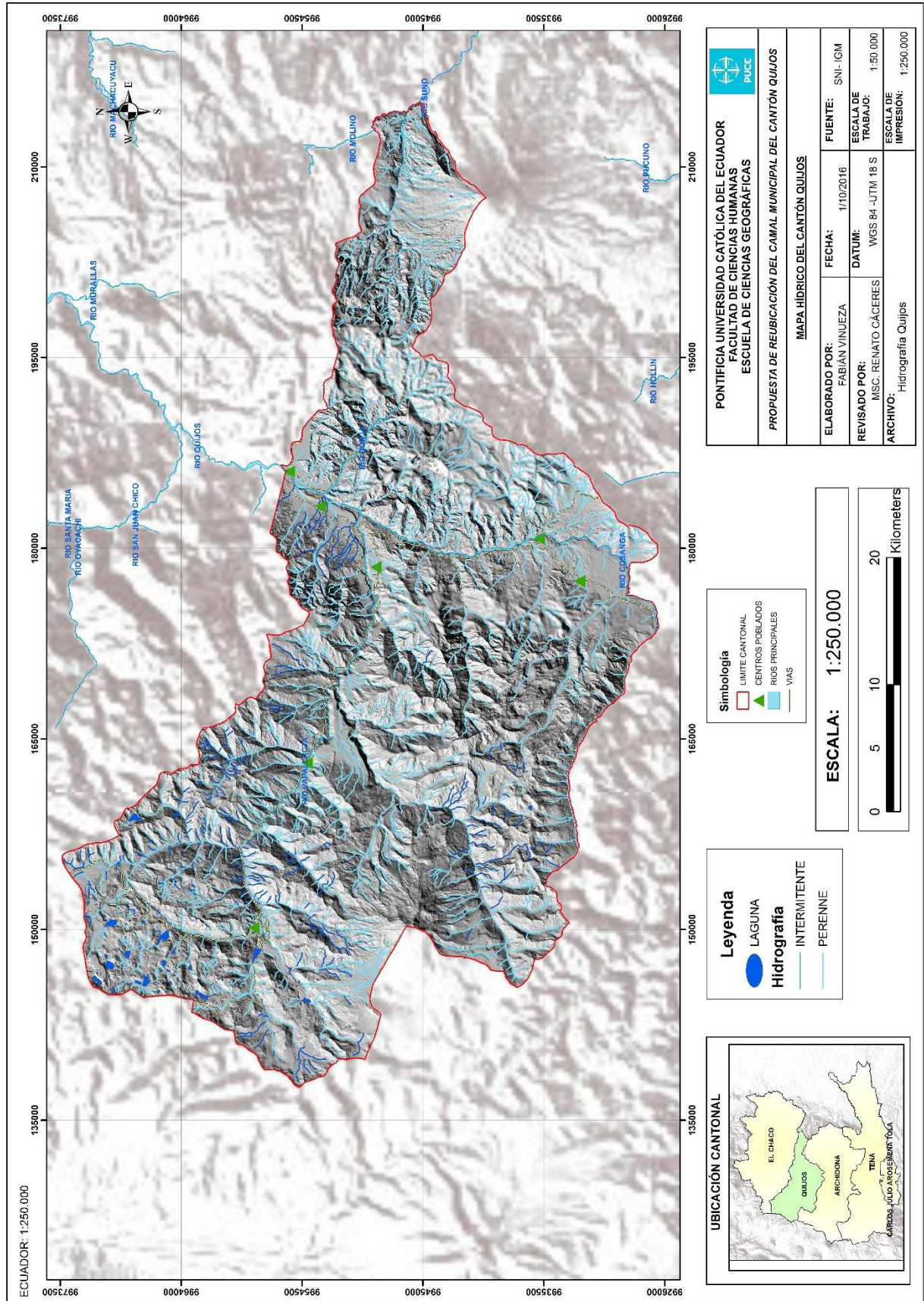
3.1.1 Hidrografía

El sistema hídrico del Cantón Quijos se alimenta principalmente del aporte de los Glaciares Cayambe, Antisana, y de un conjunto lacustre localizado en la Parroquia de Papallacta (FONAG,2014). Los principales afluentes del Río Quijos son los Ríos Borja, Cosanga y Papallacta, que forman parte de la cuenca alta del Río Coca (SENAGUA,2012).

El aprovechamiento y uso del agua en el Cantón Quijos es destinado principalmente para riego y consumo humano (PDOT,2013). Cabe anotar que en la zona de estudio se encuentran localizados a una línea de transmisión de agua potable para el Distrito Metropolitano de Quito y el Proyecto Hidroeléctrico Quijos.

Para la ponderación de la variable hidrografía se categorizó a los ríos, quebradas, lagos y lagunas en hidrografía Perennes e Intermitentes. (Ver Gráfico N°1)

Gráfico N° 1. Hidrografía del Cantón Quijos.



La Tabla N°12 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 12. Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía.

SISTEMA AMBIENTAL									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7					
Hidrografía	Perenne	2	1	4	4	1	5	1	18	0,05341	2,03	20,30	20
	Intermitente	3	1	2	1	1	1	2	11	0,03264	1,24	12,40	12

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°13 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 13. Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía.

SISTEMA AMBIENTAL								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6					
Hidrografía	Perenne	2	1	4	1	1	1	10	0,03891	1,19	11,87	12
	Intermitente	3	1	1	1	2	1	9	0,03502	1,07	10,68	11

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°14 indica la Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 14. Ponderación de los Indicadores de la Variable Hidrografía.

SISTEMA AMBIENTAL			SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1					
Hidrografía	Perenne	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Intermitente	3	3	0,05357	0,91	9,11	9

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

En La Tabla N°15 se observa el resumen de la ponderación del indicador Hidrografía por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 15. Resumen de la Ponderación de la Variable Hidrografía.

Variable	Tipo	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Hidrografía	Perenne	12	20	6
	Intermitente	11	12	9

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.1.2 Uso del suelo

El uso del suelo está destinado principalmente a la producción agropecuaria con grandes extensiones de pastizales y a la construcción de infraestructura de accesos y vías (Ver Gráfico N°2)

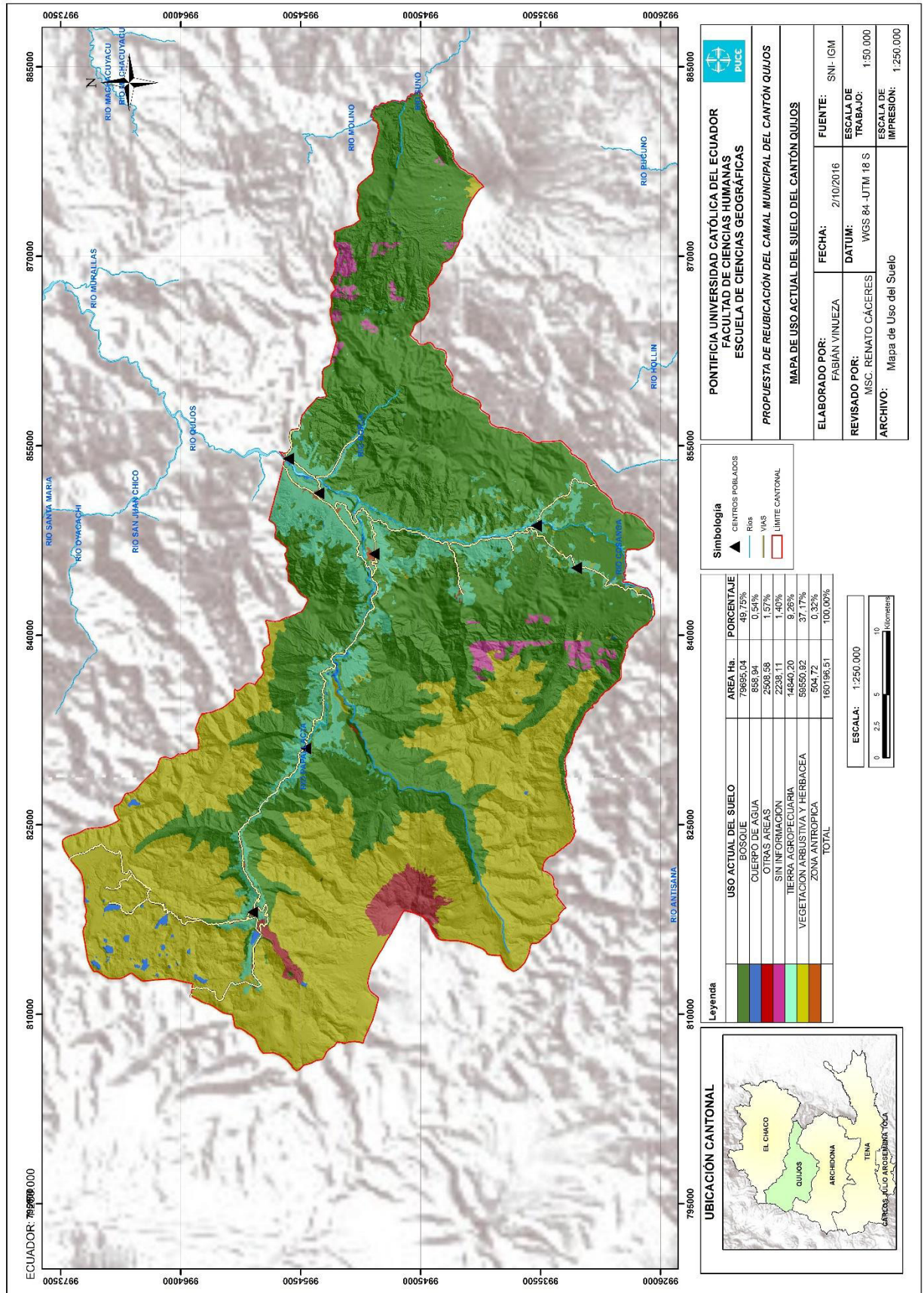
La cobertura vegetal es importante para el desarrollo de las actividades socioeconómicas del Cantón. De hecho, las áreas naturales ocupan la mayor superficie del área de estudio. Las superficies de las áreas protegidas han sufrido una pérdida considerable de cobertura vegetal, especialmente en la parroquia de Borja debido a la actividad ganadera. La distribución de las diferentes unidades de cobertura vegetal y sus cambios a lo largo del tiempo se presenta a continuación en la Tabla N° 16.

Tabla N° 16. Cobertura y Uso del Suelo de los años 2000, 2008, 2013

COBERTURA Y USO DEL SUELO						
TIPO	Año 2000		Año 2008		Año 2013	
	km2	%	km2	%	km2	%
Bosque	861,62	55,53	846,86	52,93	79695,04	49,75%
Cuerpo de Agua	8,87	0,62	8,64	0,53	858,94	0,54%
Otras Tierras	32,01	2,11	28,28	1,76	2238,11	1,40%
Tierra Agropecuaria	126,63	8,1	148,06	9,24	14840,20	9,26%
Vegetación Arbustiva y Herb	569,72	33,5	566,26	35,35	59550,92	37,17%
Zona Antrópica	2,3	0,14	3,04	0,19	504,72	0,32%

Fuente: PDOT Cantón Quijos, 2013.

Gráfico N° 2. Uso actual del Suelo del Cantón Quijos.



Para la ponderación de la variable Uso y Ocupación del Suelo se tomó en cuenta la cobertura del año 2013. En la Tabla N°17 se observa la Ponderación dada a cada Indicador de la Variable Uso del Suelo por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 17. Ponderación de los Indicadores de la Variable Uso del Suelo.

SISTEMA AMBIENTAL									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
USO DEL SUELO	Bosque	1	1	1	4	5	2	3	17	0,05045	1,92	19,17	19
	Cuerpo de Agua	1	1	1	1	1	5	1	11	0,03264	1,24	12,40	12
	Tierra Agropecuaria	1	1	3	1	4	2	2	14	0,04154	1,58	15,79	16
	Vegetación Arbustiva y Herbácea	2	4	2	3	5	1	3	20	0,05935	2,26	22,55	23
	Zona Antrópica	5	1	5	1	1	4	4	21	0,06231	2,37	23,68	24

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°18 indica la ponderación en los Indicadores de la Variable Uso del Suelo por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 18. Ponderación de los Indicadores de la Variable Uso del Suelo.

SISTEMA AMBIENTAL								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,305	30,50	305	
USO DEL SUELO	Bosque	1	1	1	3	1	3	10	0,03891	1,19	11,87	12
	Cuerpo de Agua	1	1	4	1	1	1	9	0,03502	1,07	10,68	11
	Tierra Agropecuaria	1	2	3	3	1	5	15	0,05837	1,78	17,80	18
	Vegetación Arbustiva y Herbácea	2	2	3	3	1	1	12	0,04669	1,42	14,24	14
	Zona Antrópica	5	1	4	2	3	2	17	0,06615	2,02	20,18	20

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

De igual manera la Tabla N°19 se muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Uso del Suelo por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 19. Ponderación de los Indicadores de la Variable Uso del Suelo.

SISTEMA AMBIENTAL			SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1		0,17	17,00	170	
USO DEL SUELO	Bosque	1	1	0,01786	0,30	3,04	3
	Cuerpo de Agua	1	1	0,01786	0,30	3,04	3
	Tierra Agropecuaria	1	1	0,01786	0,30	3,04	3
	Vegetación Arbustiva y Herbácea	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Zona Antrópica	5	5	0,08929	1,52	15,18	15

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

En la Tabla N°20 se puede ver el resumen de la Ponderación del Indicador Uso de Suelo por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 20. Resumen de la Ponderación de la Variable Uso del Suelo.

Variable		Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
USO DEL SUELO	Bosque	12	19	3
	Cuerpo de Agua	11	12	3
	Tierra Agropecuaria	18	16	3
	Vegetación Arbustiva y Herbácea	14	23	6
	Zona Antrópica	20	24	15

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.1.3 Áreas protegidas

El cantón Quijos cuenta con tres áreas de conservación pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), que abarcan aproximadamente el 74% de toda la superficie del Cantón como se observa en el Gráfico N°3.

3.1.3.1. Parque Nacional Cayambe Coca

El Parque Nacional Cayambe Coca se encuentra ubicado al noroeste del cantón Quijos, cuenta con una extensión de 403.103 ha de las cuales 36.601 ha se encuentran dentro del cantón que corresponde al 23% de toda la superficie. (MAE,2014). Cabe mencionar que unos de los límites de esta área protegida es la vía interoceánica Quito-Lago Agrio, lo que ha generado conflictos de uso y ocupación del suelo dentro de esta área protegida.

3.1.3.2. Parque Nacional Sumaco-Napo Galeras

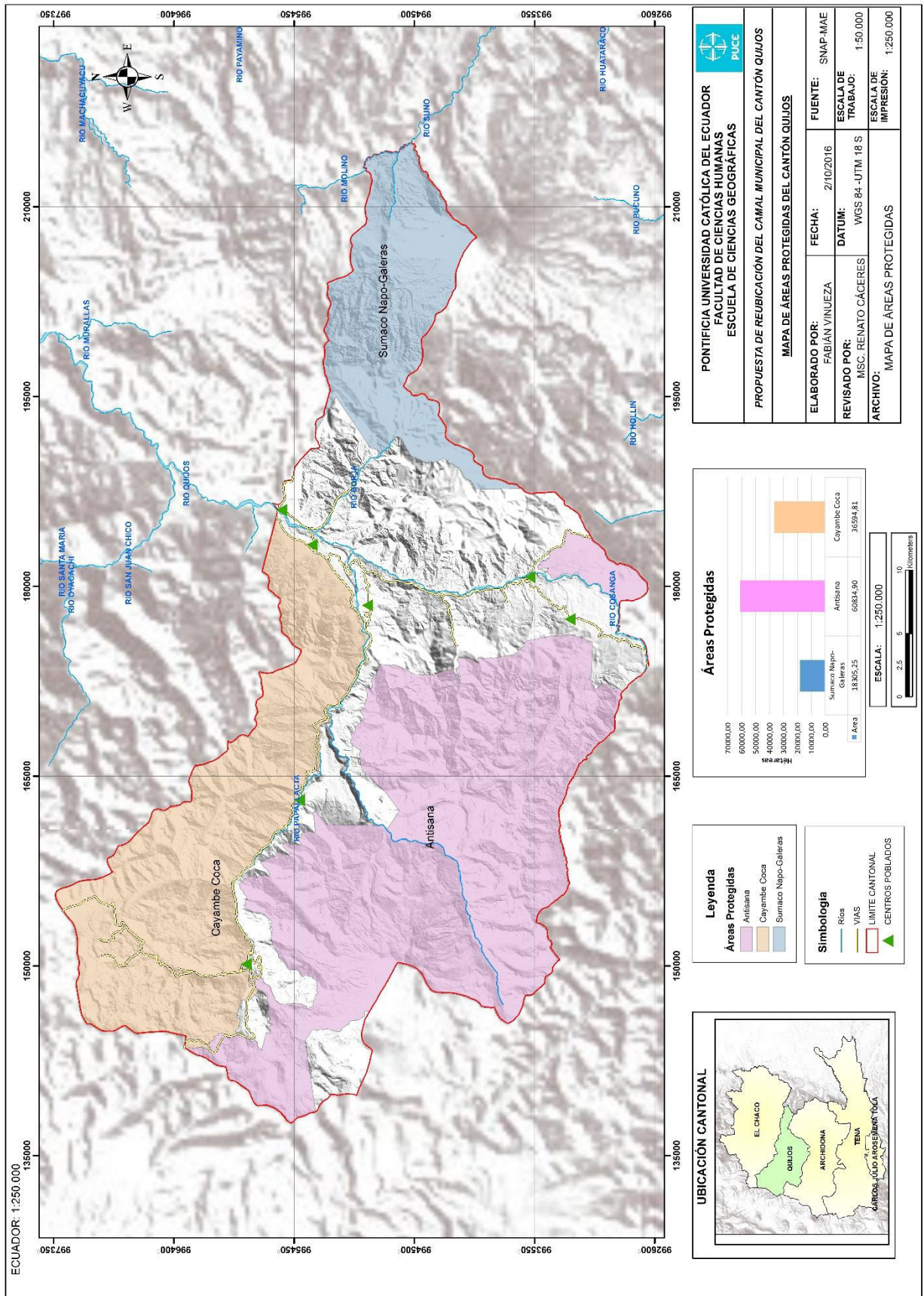
Este parque fue declarado por la UNESCO⁷ con la categoría internacional de Reserva de Biósfera en el año 2012 (MAE, 2013). El mismo, cuenta con una extensión de 205.249 hectáreas de las cuales 18.283 hectáreas se encuentran dentro del Cantón Quijos y su extensión corresponde al 11% del territorio (PDOT, 2013). El Parque Nacional está ubicado al este del Cantón y posee una zona que se encuentra en excelente estado de conservación la cual por su formación geomorfológica ha hecho imposible el acceso.

3.1.2.3. Reserva Ecológica Antisana

La Reserva toma su nombre debido al volcán Antisana, está localizada en el sur del Cantón Quijos con una superficie total de 119.573,6 hectáreas de las cuales 60.847,01 hectáreas se encuentran en el Cantón Quijos, (Fundación Antisana, 2002). Además, la Reserva representa una importante zona de conservación que contempla el 40% del territorio siendo esta la mayor área de conservación presente en el cantón.

⁷ UNESCO: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura es un organismo especializado de las Naciones Unidas

Gráfico N° 3. Áreas Protegidas en el Cantón Quijos.



La ponderación de las Áreas Protegidas presentes en el Cantón Quijos se realizó de manera individual ya que cada una presenta diferentes niveles de intervención antrópica.

La Tabla N°21 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Protegidas por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 21. Ponderación de los indicadores de la variable Áreas Protegidas.

SISTEMA AMBIENTAL									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
ÁREAS PROTEGIDAS	Reserva Ecológica Antisana	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02077	0,79	7,89	8
	Parque Nacional Cayambe Coca	2	1	1	1	1	1	1	8	0,02374	0,90	9,02	9
	Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02077	0,79	7,89	8

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°22 indica la Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Protegidas por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 22. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Protegidas

SISTEMA AMBIENTAL								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,305	30,50	305	
AREAS PROTEGIDAS	Reserva Ecológica Antisana	1	1	1	2	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Parque Nacional Cayambe Coca	2	1	1	2	1	1	8	0,03113	0,95	9,49	9
	Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	1	1	1	2	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°23 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Protegidas por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 23. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Protegidas

SISTEMA AMBIENTAL			SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1		0,17	17,00	170	
AREAS PROTEGIDAS	Reserva Ecológica Antisana	1	1	0,01786	0,30	3,04	3
	Parque Nacional Cayambe Coca	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	1	1	0,01786	0,30	3,04	3

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°24 muestra el resumen de la Ponderación de la Variable Áreas Protegidas por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 24. Resumen de la Ponderación de la Variable Áreas Protegidas.

Variable		Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
AREAS PROTEGIDAS	Reserva Ecológica Antisana	8	8	3
	Parque Nacional Cayambe Coca	9	9	6
	Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	8	8	3

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

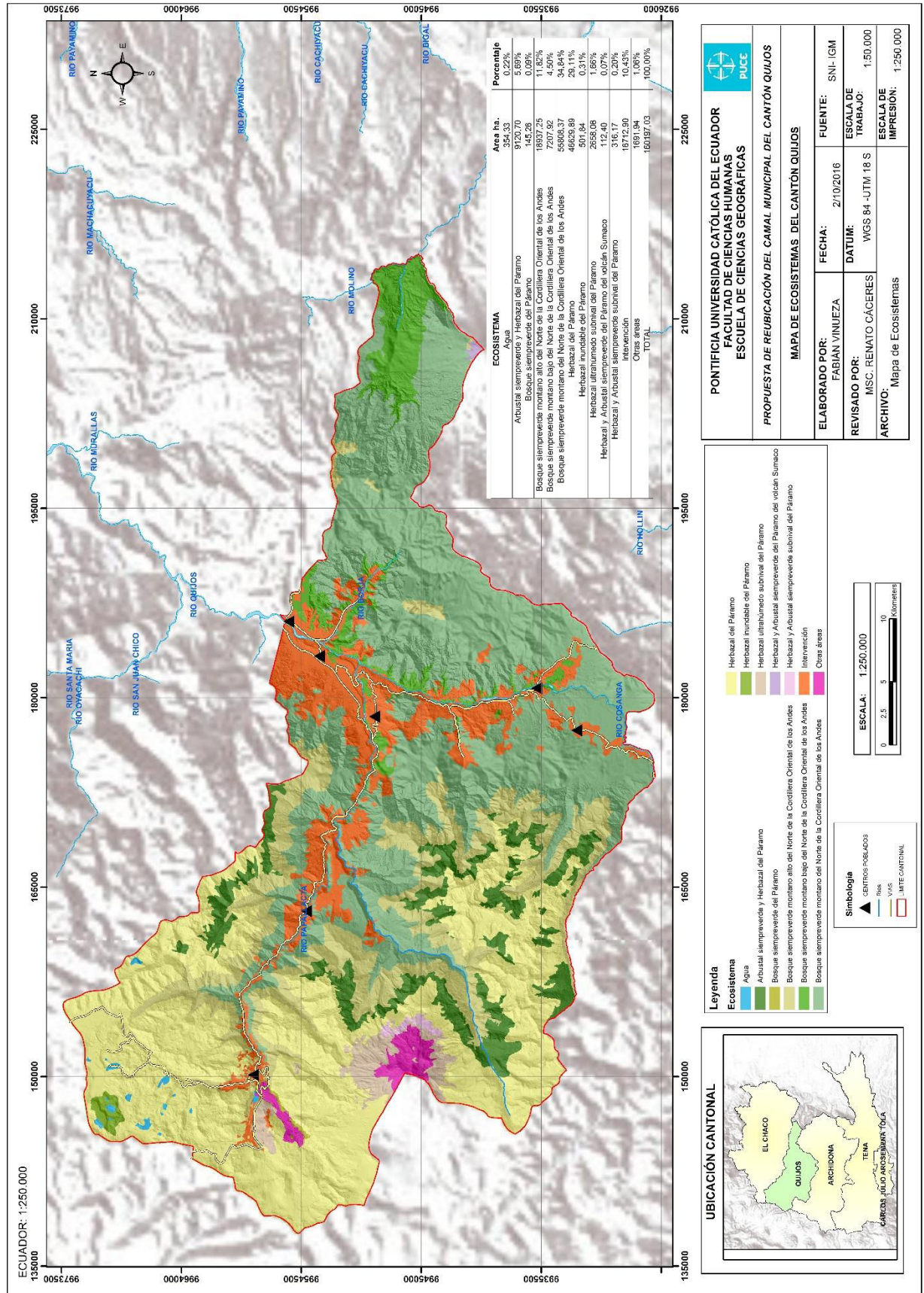
3.1.4. Ecosistemas

Todos los ecosistemas que existen en el Cantón (Ver Gráfico N°4), producen servicios principalmente para la preservación de la biodiversidad faunística y florística de la zona. ya que existen servicios de provisión de plantas medicinales y ornamentales. (Ferrer et al.,2012)

De igual forma otros los beneficios presentes en el área de estudio son los proporcionados por los Bosque además de almacenar de CO₂ ayudan a la estabilización de taludes debido a la irregular topografía presente en el cantón. (FAO,2011).

Finalmente, con respecto a las Áreas Protegidas se puede apreciar la belleza paisajística, de recreación e investigación, adicionalmente en las zonas de páramo brindan el servicio de almacenamiento y regulación del agua satisfaciendo el consumo de los habitantes del cantón hasta de las parroquias orientales del Distrito Metropolitano de Quito. (Hofstede, 2011).

Gráfico N° 4. Ecosistemas del Cantón Quijos.



Para la ponderación de los indicadores de la variable ecosistema se trabajó con la última actualización de esta cobertura del año 2013 elaborado por el MAE, a través del Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador continental.

La Tabla N°25 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ecosistemas por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 25. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Ecosistemas.

SISTEMA AMBIENTAL									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
ECOSISTEMAS	Agua	1	1	1	1	1	4	1	10	0,02967	1,13	11,28	11
	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	2	2	10	0,02967	1,13	11,28	11
	Bosque siempre verde del Páramo	2	1	1	1	1	2	2	10	0,02967	1,13	11,28	11
	Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	2	3	11	0,03264	1,24	12,40	12
	Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	2	3	11	0,03264	1,24	12,40	12
	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	2	2	10	0,02967	1,13	11,28	11
	Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	1	1	8	0,02374	0,90	9,02	9
	Herbazal inundable del Páramo	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02077	0,79	7,89	8
	Herbazal ultrahúmedo subival del Páramo	2	1	1	1	1	1	2	9	0,02671	1,01	10,15	10
	Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Saruaco	2	1	1	1	1	1	2	9	0,02671	1,01	10,15	10
	Herbazal y Arbustal siempreverde subival del Páramo	4	3	4	1	3	4	5	24	0,07122	2,71	27,06	27
	Intervención	2	1	1	1	1	2	3	11	0,03264	1,24	12,40	12
	Otras áreas	3	1	1	1	1	4	1	12	0,03561	1,35	13,53	14

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°26 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ecosistemas por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 26. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Ecosistemas.

SISTEMA AMBIENTAL								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,305	30,50	305	
ECOSISTEMAS	Agua	1	1	1	1	1	1	6	0,02335	0,71	7,12	7
	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Bosque siempre verde del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Herbazal inundable del Páramo	1	1	1	1	1	1	6	0,02335	0,71	7,12	7
	Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo	4	3	4	3	4	5	23	0,08949	2,73	27,30	27
	Intervención	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31	8
	Otras áreas	3	2	1	1	1	1	9	0,03502	1,07	10,68	11

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°27 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ecosistemas por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 27. Ponderación de los Indicadores de la Variable Áreas Ecosistemas

SISTEMA AMBIENTAL			SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1		0,17	17,00	170	
ECOSISTEMAS	Agua	1	1	0,01786	0,30	3,04	3
	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Bosque siempre verde del Páramo	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Herbazal del Páramo	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Herbazal inundable del Páramo	1	1	0,01786	0,30	3,04	3
	Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo	4	4	0,07143	1,21	12,14	12
	Intervención	2	2	0,03571	0,61	6,07	6
	Otras áreas	3	3	0,05357	0,91	9,11	9

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°28 muestra el resumen de la Ponderación de la Variable Ecosistemas por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 28. Resumen de la Ponderación de la Variable Ecosistemas.

Variable	Tipo	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
ECOSISTEMAS	Agua	7	11	3
	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	8	11	6
	Bosque siempre verde del Páramo	8	11	6
	Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	8	12	6
	Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	8	12	6
	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	8	11	6
	Herbazal del Páramo	8	9	6
	Herbazal inundable del Páramo	7	8	3
	Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	8	10	6
	Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco	8	10	6
	Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo	27	27	12
	Intervención	8	12	6
	Otras áreas	11	14	9

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

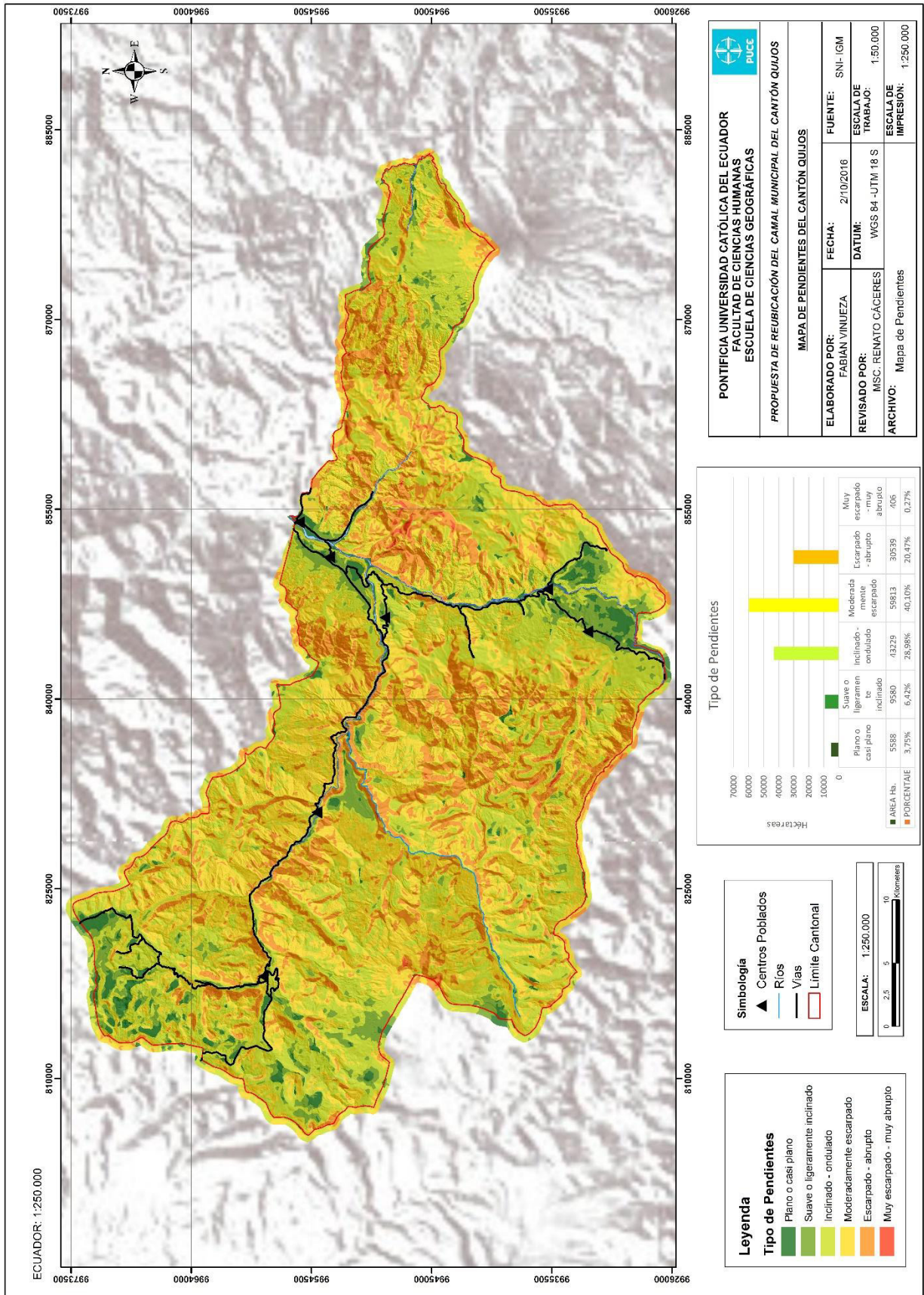
3.2 Análisis Biofísico del Área de Estudio.

Para el análisis del componente Biofísico, se utilizó coberturas a una escala de 1:50.000 de las cuales se obtuvo información del geo portal del IGM (2013) para los Pendientes y Vulnerabilidad, y del geo portal del SNI (Sistema Nacional de Información) para Geomorfología (MAGAP,2005) y para la variable Climatológica específicamente de Temperaturas (INAMHI, 2008).

3.2.1 Pendiente.

El cantón Quijos al encontrarse entre la cordillera oriental y tener una topografía accidentada cuenta con el siguiente tipo de pendientes como muestra el Gráfico N°5.

Gráfico N° 5. Tipos de Pendientes del Cantón Quijos.



La Tabla N°29 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Pendientes por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 29. Ponderación de los indicadores de la variable Pendiente

SISTEMA BIOFÍSICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,240	24,00	240	
Pendiente	Plano a Casi Plano	5	5	4	5	5	5	5	34	0,09	2,06	20,61	21
	Suave o Ligeramente	4	4	4	4	4	5	5	30	0,08	1,82	18,18	18
	Inclinado-Ondulado	3	2	3	3	4	4	4	23	0,06	1,39	13,94	14
	Moderadamente	2	1	2	1	1	3	2	12	0,03	0,73	7,27	7
	Escarpado- Abrupto	1	1	1	1	1	2	1	8	0,02	0,48	4,85	5
	Muy Escarpado- Muy	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02	0,42	4,24	4

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°30 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Pendientes por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 30. Ponderación de los Indicadores de la Variable Pendiente

SISTEMA BIOFÍSICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,35	30,50	350	
Pendiente	Plano a Casi Plano	5	4	5	5	5	5	29	0,09	2,84	28,44	28
	Suave o Ligeramente Inclinado	4	4	4	4	4	4	24	0,08	2,35	23,54	24
	Inclinado-Ondulado	3	2	1	4	3	3	16	0,05	1,57	15,69	16
	Moderadamente Escarpado	2	2	1	3	2	2	12	0,04	1,18	11,77	12
	Escarpado- Abrupto	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Muy Escarpado- Muy Abrupto	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°31 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Pendientes por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 31. Ponderación de los Indicadores de la Variable Pendiente

SISTEMA BIOFÍSICO				SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1			0,33	33,00	330	
Pendiente	Plano a Casi Plano	5	5		0,09	2,95	29,46	29
	Suave o Ligeramente Inclinado	4	4		0,07	2,36	23,57	24
	Inclinado-Ondulado	3	3		0,05	1,77	17,68	18
	Moderadamente Escarpado	2	2		0,04	1,18	11,79	12
	Escarpado- Abrupto	1	1		0,02	0,59	5,89	6
	Muy Escarpado- Muy Abrupto	1	1		0,02	0,59	5,89	6

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°32 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Pendiente por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 32. Resumen de la Ponderación de la Variable Pendiente.

Variable	Indicador	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Pendiente	Plano a Casi Plano	28	21	29
	Suave o Ligeramente Inclinado	24	18	24
	Inclinado-Ondulado	16	14	18
	Moderadamente Escarpado	12	7	12
	Escarpado- Abrupto	6	5	6
	Muy Escarpado- Muy Abrupto	6	4	6

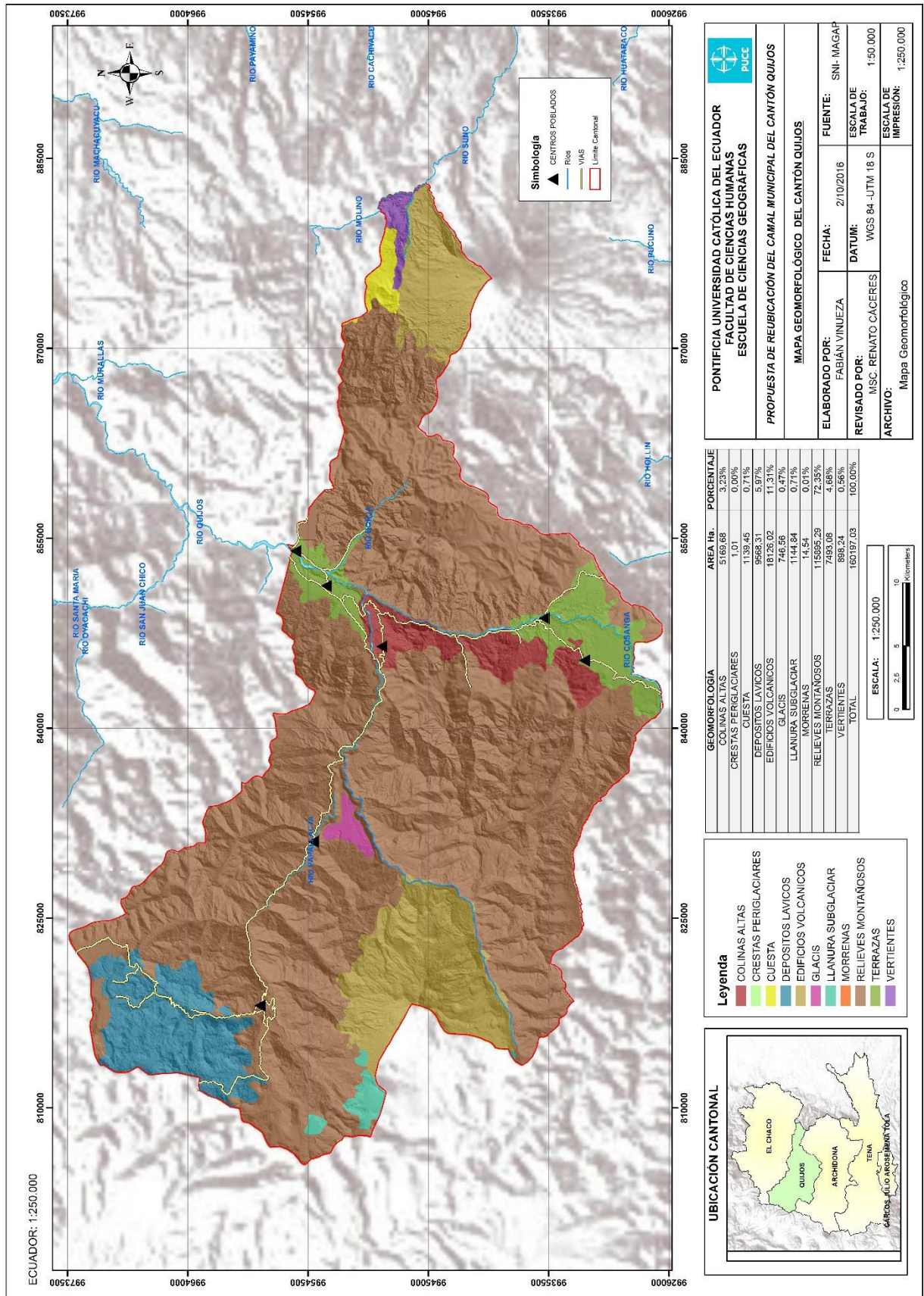
Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.2.2 Geomorfología

Respecto a la Geomorfología, existen diferentes unidades debido a la irregularidad del terreno, especialmente en la parte alta del Cantón por la presencia de la vertiente andina y en la parte baja donde están asentados los centros poblados de San Francisco de Borja y Sumaco se observan unidades como Terrazas muy próximas a los Ríos Quijos y Borja. (PDOT, 2013).

Debido a la presencia de las cordilleras de los Guacamayos y Real hay un predominio en la superficie del Cantón Quijos de las unidades catalogadas como Colinas Altas y entre los edificios volcánicos más importantes se encuentran los volcanes Antisana y Sumaco con 5758 msnm y 3790 msnm respectivamente. El Gráfico N°6, muestra la geomorfología presente en el Cantón Quijos con la respectiva ponderación.

Gráfico N° 6. Geomorfología del Cantón Quijos.



La Tabla N°33 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 33. Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología

SISTEMA BIOFÍSICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,240	24,00	240	
Geomorfológico	Colinas Altas	1	1	2	1	1	1	3	10	0,03	0,61	6,06	6
	Crestas Peri glaciares	1	1	2	1	1	1	2	9	0,02	0,55	5,45	5
	Cuesta	1	1	2	1	1	2	2	10	0,03	0,61	6,06	6
	Depósitos Láxicos	1	1	2	1	1	3	4	13	0,03	0,79	7,88	8
	Edificios Volcánicos	1	1	2	1	1	1	3	10	0,03	0,61	6,06	6
	Glaciar	1	1	2	1	1	1	1	8	0,02	0,48	4,85	5
	Llanura Subglaciar	3	1	3	1	3	1	2	14	0,04	0,85	8,48	8
	Morrenas	2	1	2	1	3	1	3	13	0,03	0,79	7,88	8
	Relieves Montañosos	2	1	2	1	1	2	4	13	0,03	0,79	7,88	8
	Terrazas	4	2	4	4	5	3	3	25	0,06	1,52	15,15	15
Vertientes	2	1	1	1	1	1	4	11	0,03	0,67	6,67	7	

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°34 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 34. Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología.

SISTEMA BIOFÍSICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,35	30,50	350	
Geomorfológico	Colinas Altas	1	2	1	1	1	3	9	0,03	0,88	8,83	9
	Crestas Peri glaciares	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Cuesta	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Depósitos Láxicos	1	1	1	1	3	1	8	0,03	0,78	7,85	8
	Edificios Volcánicos	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Glaciar	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Llanura Subglaciar	3	1	1	1	2	1	9	0,03	0,88	8,83	9
	Morrenas	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86	7
	Relieves Montañosos	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86	7
	Terrazas	4	3	1	1	4	3	16	0,05	1,57	15,69	16
Vertientes	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86	7	

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°35 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 35. Ponderación de los Indicadores de la Variable Geomorfología

SISTEMA BIOFÍSICO			SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1		0,33	33,00	330	
Geomorfológico	Colinas Altas	1	1	0,02	0,59	5,89	6
	Crestas Peri glaciares	1	1	0,02	0,59	5,89	6
	Cuesta	1	1	0,02	0,59	5,89	6
	Depósitos Lávicos	1	1	0,02	0,59	5,89	6
	Edificios Volcánicos	1	1	0,02	0,59	5,89	6
	Glaciar	1	1	0,02	0,59	5,89	6
	Llanura Subglaciar	3	3	0,05	1,77	17,68	18
	Morrenas	2	2	0,04	1,18	11,79	12
	Relieves Montañosos	2	2	0,04	1,18	11,79	12
	Terrazas	4	4	0,07	2,36	23,57	24
Vertientes	2	2	0,04	1,18	11,79	12	

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°36 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Geomorfología por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 36. Resumen de la Ponderación de la Variable Geomorfología

Variable	Indicador	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Pendiente	Plano a Casi Plano	28	21	29
	Suave o Ligeramente Inclinado	24	18	24
	Inclinado-Ondulado	16	14	18
	Moderadamente Escarpado	12	7	12
	Escarpado- Abrupto	6	5	6
	Muy Escarpado- Muy Abrupto	6	4	6

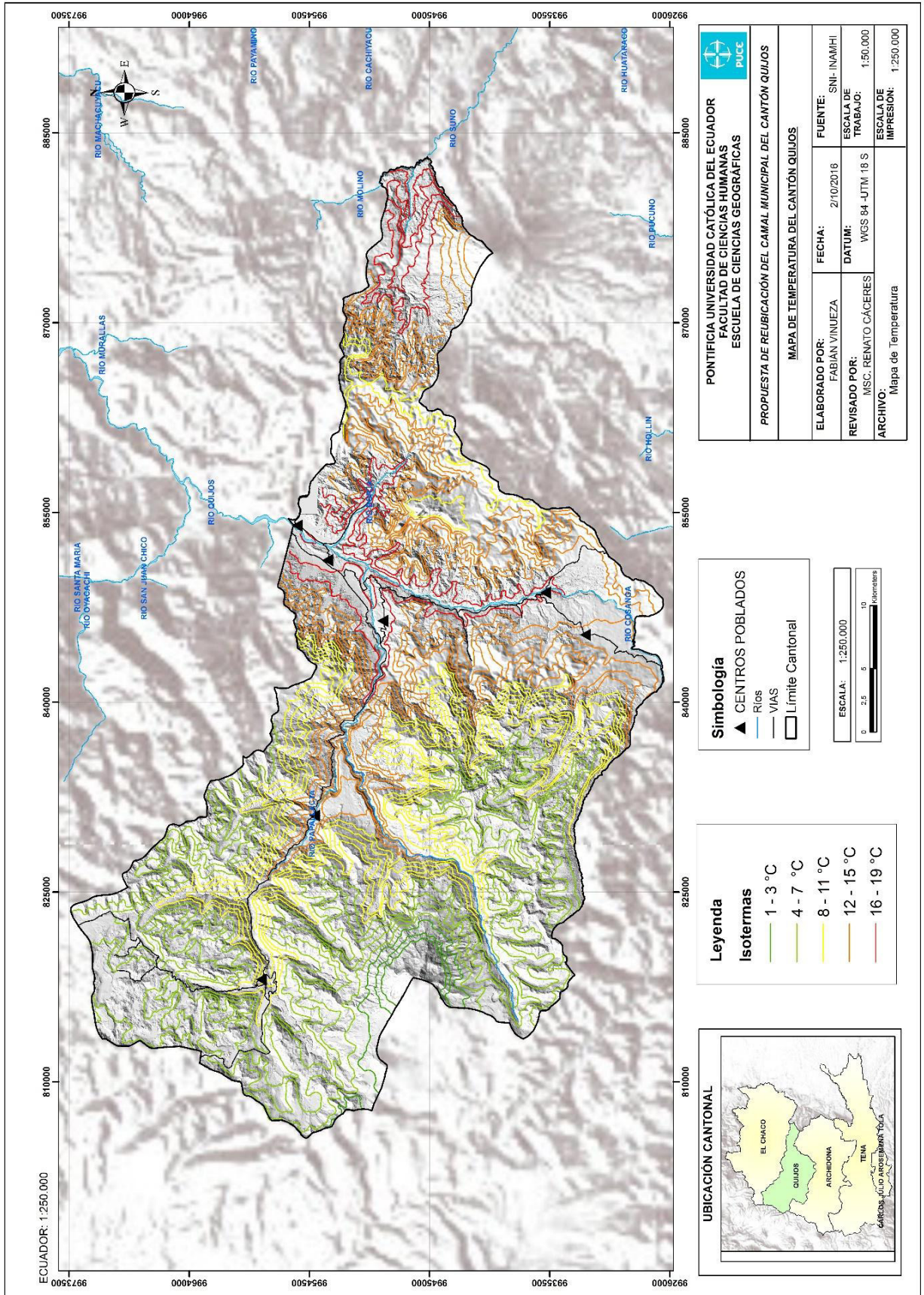
Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.2.3 Clima

Debido a su ubicación geográfica entre la cordillera de los Guacamayos y la cordillera Real ha determinado que el cantón tenga variedad de pisos altitudinales y temperaturas. (PDOT,2013)

Datos del INAMHI (2014) registran que desde los años 2001 al 2010 las temperaturas promedio van desde 0°C en el sector Paramo de la virgen a 4000 msnm hasta los 19 °C en las parroquias de San Francisco de Borja y Sumaco en la parte baja como lo muestra el Gráfico N° 7. Para la facilitar la ponderación se estableció los datos de temperaturas en intervalos de 3°C.

Gráfico N° 7. Temperaturas Promedio en el Cantón Quijos.



La Tabla N°37 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 37. Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima.

SISTEMA BIOFÍSICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,240	24,00	240	
Clima	1 a 3	1	1	1	1	1	4	3	12	0,03	0,73	7,27	7
	4 a 7	2	1	1	2	1	4	3	14	0,04	0,85	8,48	8
	8 a 11	2	2	2	3	1	4	3	17	0,04	1,03	10,30	10
	12 a 15	5	4	3	4	5	4	3	28	0,07	1,70	16,97	17
	16-19	5	4	4	5	5	3	3	29	0,07	1,76	17,58	18

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°38 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 38. Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima.

SISTEMA BIOFÍSICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,35	30,50	350	
Clima	1 a 3	1	1	1	3	3	4	13	0,04	1,27	12,75	13
	4 a 7	2	2	1	3	3	4	15	0,05	1,47	14,71	15
	8 a 11	2	3	1	4	5	5	20	0,06	1,96	19,61	20
	12 a 15	5	4	4	3	5	5	26	0,08	2,55	25,50	25
	16-19	5	5	5	3	4	4	26	0,08	2,55	25,50	25

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°39 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 39. Ponderación de los Indicadores de la Variable Clima.

SISTEMA BIOFÍSICO				SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1			0,33	33,00	330	
Clima	1 a 3	1	1		0,02	0,59	5,89	6
	4 a 7	2	2		0,04	1,18	11,79	12
	8 a 11	2	2		0,04	1,18	11,79	12
	12 a 15	5	5		0,09	2,95	29,46	29
	16-19	5	5		0,09	2,95	29,46	29

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°40 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Clima por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 40. Resumen de la Ponderación de la Variable Clima.

Variable	Temperatura en °C	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Clima	1 a 3	13	7	6
	4 a 7	15	8	12
	8 a 11	20	10	12
	12 a 15	25	17	29
	16-19	25	18	29

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.2.4 Vulnerabilidad

Para la variable Vulnerabilidad se trabajó con información digital elaborada por el Municipio de Quijos del año 2014, la cual incluye inundaciones, zona de concentración de contaminantes, tuberías de petróleo y susceptibilidad de movimientos en masa. (Ver Gráfico N° 8.)

3.2.4.1. Inundaciones

El Cantón Quijos al tener un gran número de ríos, quebradas, lagos y lagunas está expuesto a los desbordamientos de los mismos que pueden causar inundaciones, y desastres debido a su proximidad con los centros poblados. (Noji, 2000)

Según el PDOT (2013), indica que zonas cercanas a los ríos Cosanga, Sardinias Chico y Quijos son las zonas más vulnerables a inundaciones debido a los cauces bajos y la irregularidad del terreno. De hecho, en Abril de 2014 la Parroquia de San Francisco de Borja se vio afectada por el colapso de una quebrada afectando a las infraestructuras localizadas cerca de la Av. Interoceánica y la Av. Carlos Acosta.

3.2.4.2. Zona de Concentración de Contaminantes y Tuberías de Petróleo

Las principales zonas definidas como generadoras y de concentración de contaminantes son los centros poblados cuyos desechos sólidos y líquidos son enviados principalmente a los

ríos y al relleno sanitario, en este grupo también están incluidos las estaciones de bombeo de petróleo.

En la actualidad existe una red de transporte de Gas Licuado del Petróleo (GLP) operado por AGIP y dos redes de tuberías dedicadas al transporte de crudo como la de OCP (Oleoducto de Crudos Pesados) y el SOTE (Sistema de Oleoducto Transecuatoriano) estas últimas a lo largo de su funcionamiento han presentado rupturas ocasionando impactos ambientales principalmente en ríos y lagunas en el cantón. (PDOT,2013).

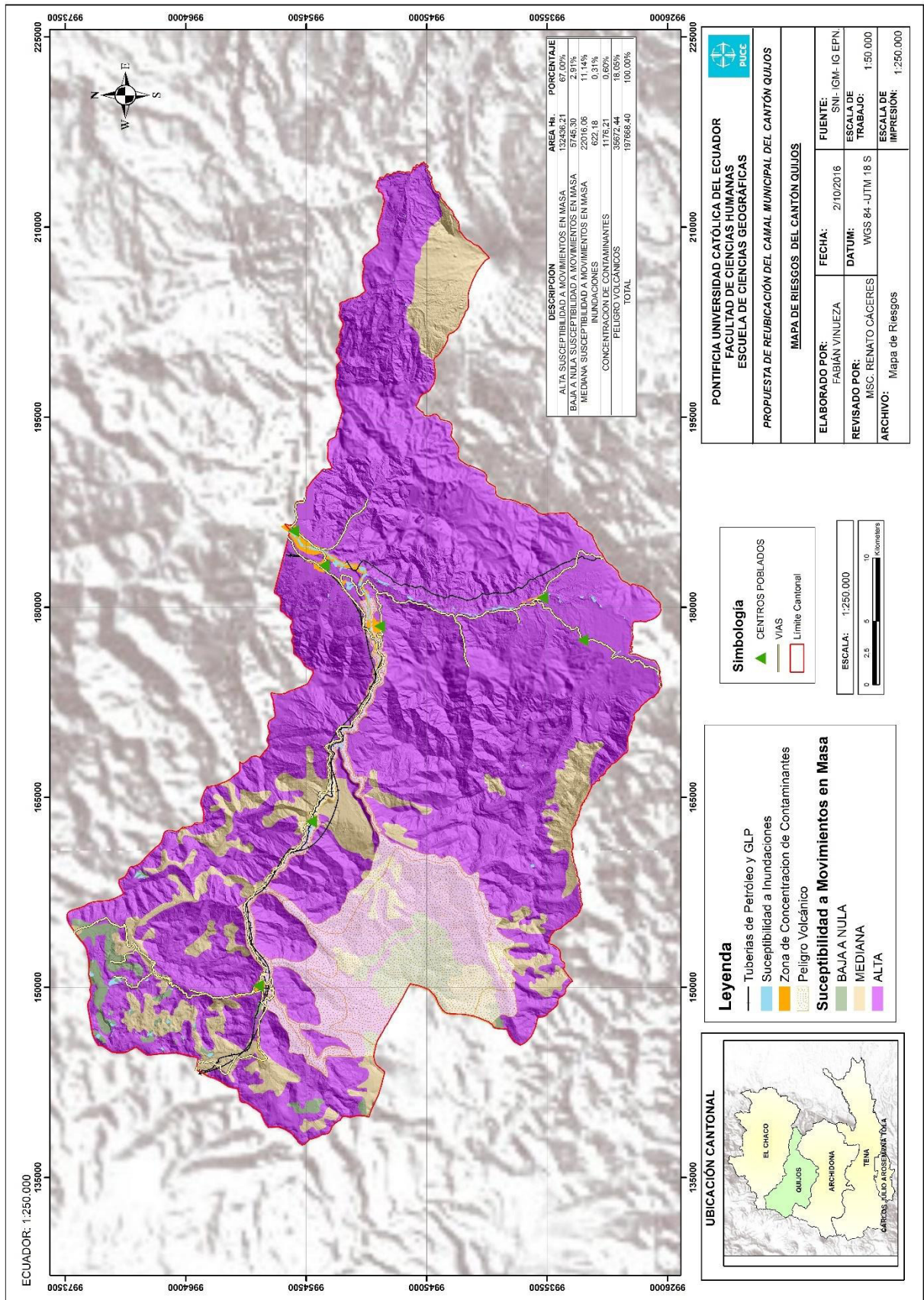
3.2.4.3. Susceptibilidad a Movimientos en Masa

Debido a factores físicos, ambientales y antrópicos como la topografía, la precipitación y el cambio de la cobertura del suelo una gran área de la superficie del Cantón es susceptible a movimientos en masa (PDOT,2013). De hecho, a lo largo de la Vía Papallacta - Baeza en época lluviosa se evidencia gran cantidad de deslizamientos de masas, estos movimientos también han sido registrados en la vía Baeza - Cosanga debido a los mismos factores sumados a fallas geológicas presentes en la zona.

3.2.4.4. Peligros Volcánicos

Según el IG-EPN (2011) en el Cantón Quijos se encuentran ubicados 10 edificios volcánicos, de estos El Antisana, Sumaco y Chacana son catalogados como activos. En caso de erupción de los volcanes Antisana y Chacana los flujos de lava se movilizarían por el río Papallacta y en el caso del volcán Sumaco se movilizarían una parte por el río Borja.

Gráfico N° 8. Riesgos Naturales y Antrópicos en el Cantón Quijos.



Para la ponderación de la variable vulnerabilidad se establecieron los siguientes indicadores. La Tabla N°41 muestra la ponderación de los indicadores de la variable vulnerabilidad por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 41. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad.

SISTEMA BIOFÍSICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,240	24,00	240	
Vulnerabilidad	Inundaciones	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02	0,42	4,24	4
	Zona de Concentración de	2	1	2	1	1	1	4	12	0,03	0,73	7,27	7
	Susceptibilidad a	1	1	1	1	1	1	2	8	0,02	0,48	4,85	5
	Peligros volcánicos	1	1	1	1	1	2	3	10	0,03	0,61	6,06	6
	Tuberías de Petróleo	1	1	1	1	1	1	3	9	0,02	0,55	5,45	5

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°42 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 42. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad.

SISTEMA BIOFÍSICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,35	30,50	350	
Vulnerabilidad	Inundaciones	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Zona de Concentración de Contaminantes	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86	7
	Susceptibilidad a movimientos en masa	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Peligros volcánicos	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6
	Tuberías de Petróleo	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88	6

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°43 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 43. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vulnerabilidad.

SISTEMA BIOFÍSICO					SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1				0,33	33,00	330	
Vulnerabilidad	Inundaciones	1	1			0,02	0,59	5,89	6
	Zona de Concentración de Contaminantes	2	2			0,04	1,18	11,79	12
	Susceptibilidad a movimientos en masa	1	1			0,02	0,59	5,89	6
	Peligros volcánicos	1	1			0,02	0,59	5,89	6
	Tuberías de Petróleo	1	1			0,02	0,59	5,89	6

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°44 muestra el resumen de la Ponderación de la Variable Vulnerabilidad por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 44. Resumen de la Ponderación de la Variable Vulnerabilidad.

Variable	Indicadores	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Vulnerabilidad	Inundaciones	6	4	6
	Zona de Concentración de Contaminantes	7	7	12
	Susceptibilidad a movimientos en masa	6	5	6
	Peligros volcánicos	6	6	6
	Tuberías de Petróleo	6	5	6

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.3 Análisis Socioeconómico del Área de Estudio

Para el análisis del componente Socioeconómico, se utilizó coberturas a una escala de 1:50.000. De las cuales se obtuvo información del geo portal del IGM (2013) para el Aspecto Demográfico y Vías y del departamento de Planificación del Municipio de Quijos para Servicios Básicos, Estructura Asociada a la Industria, Categorías y Ordenamiento del Uso del Suelo y Recreación.

3.3.1. Aspectos Demográficos

Datos del Censo de Población y Vivienda del INEC (2010) muestran que la población del cantón Quijos es de 6.224 habitantes siendo las Parroquias de Baeza y Borja las que presentan densidad poblacional como muestra el Gráfico N° 9 y Tabla N°45.

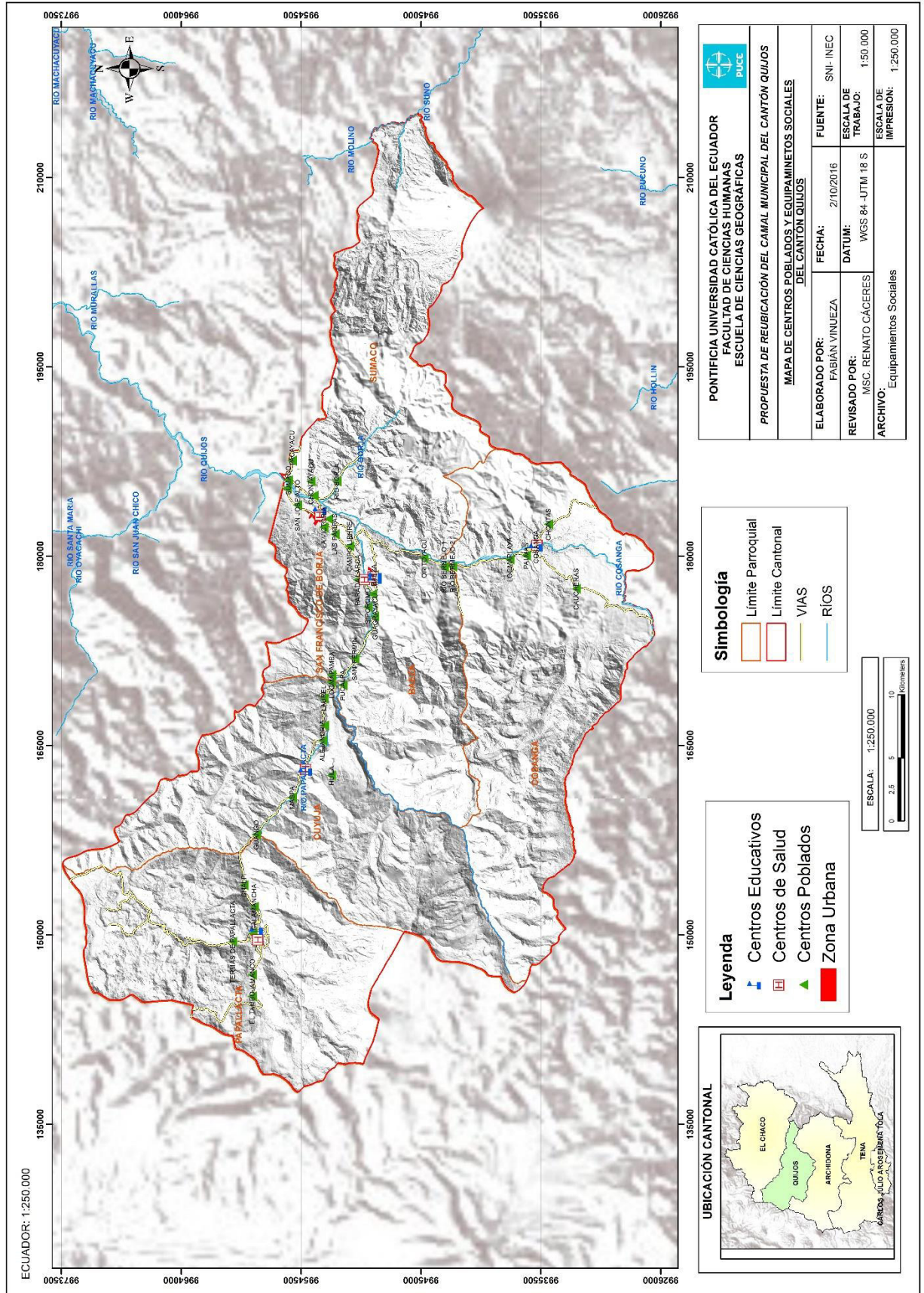
Tabla N° 45. Población del Cantón Quijos.

Parroquia	Hombres	Mujeres	Porcentaje	N° Total de Habitantes
Baeza	970	976	31,30%	1946
Cosanga	288	217	8,10%	505
Cuyuja	315	299	9,90%	614
Papallacta	492	428	14,80%	920
San Fco de Borja	1052	1148	35,30%	2200
Sumaco	19	20	0,60%	39
Total	3136	3088	100,00%	6224

Fuente: INEC, 2010.

Por otro lado, la distribución de la población del Cantón Quijos según el Censo de 2010, indica que un 72.83% de los habitantes viven en áreas rurales y el 27.17% viven en áreas urbanas.

Gráfico N° 9. Equipamientos Sociales del Cantón Quijos.



3.3.2. Centros Educativos y de Salud

En el Cantón existen aproximadamente 11 centros educativos conformados por 7 Escuelas, 1 Colegio, 1 Unidad Educativa y 1 Centro Artesanal. La Tabla N°46 muestra la ubicación y el tipo de educación de los centros educativos.

Tabla N° 46. Centros Educativos del Cantón Quijos en el año 2016.

Centro Educativo	Número de Alumnos	Número de Profesores	Tipo de Educación	Ubicación
Escuela General Quisquis	90	8	Fiscal	Papallacta
Escuela Sea la Luz	17	1	Particular	Papallacta
Escuela Manuel Villavicencio	92	5	Fiscal	Cuyuja
Escuela Fermín Inca	443	22	Fiscal	Baeza
Escuela Especial Doble Amor	22	6	Fiscal	Baeza
Colegio Técnico Baeza	249	20	Fiscal	Baeza
Escuela Gil Ramírez Dávalos	56	4	Fiscal	Cosanga
Escuela Guillermo Vinuesa	259	15	Fiscal	Borja
Centro Artesanal	36	5	Fiscal	Borja
Unidad Educativa Juan Bautista Montini	846	36	Fiscomisional	Borja

Fuente: PDOT,2016.

En el caso de los Centros de Salud el Cantón Quijos cuenta con 5 subcentros de Salud ubicados en las Parroquias: Papallacta, Cuyuja, Consanga, Sumaco y San Francisco de Borja, 1 Patronato Municipal y el Hospital Estatal ubicados en Baeza, siendo el último el centro de salud el más concurrido por los habitantes del Cantón y cantones vecinos debido a que presta servicios como: cirugía, medicina general, pediatría entre otros. (PDOT,2013)

La Tabla N°47 muestra la Ponderación de los indicadores de la Variable Aspectos Demográficos por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 47. Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos

SISTEMA SOCIOECONÓMICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7					
Aspectos Demográficos	Urbanos	1	1	2	1	1	3	4	13	0,023	0,89	8,87	9
	Centro de Salud	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5
	Centros de Educación	1	1	1	1	1	1	1	7	0,013	0,48	4,78	5
	Rurales	2	2	2	4	3	4	4	21	0,038	1,43	14,33	14
	Amaznamientos	1	1	2	1	1	3	5	14	0,025	0,96	9,55	10

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°48 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 48. Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,39	39,00	390	
Aspectos Demográficos	Urbanos	1	1	1	1	3	3	10	0,023	0,88	8,80	9
	Centro de Salud	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Centros de Educación	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Rurales	2	1	4	2	4	5	18	0,041	1,58	15,85	16
	Amaznamientos	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°49 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 49. Ponderación de los Indicadores de la Variable Aspectos Demográficos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO				SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1		0,50	50,00	500		
Aspectos Demográficos	Centros Poblados Urbanos	1	1	0,014	0,70	7,04	7	
	Centro de Salud	1	1	0,014	0,70	7,04	7	
	Centros de Educación	1	1	0,014	0,70	7,04	7	
	Centros Poblados Rurales	2	2	0,028	1,41	14,08	14	
	Amaznamientos	1	1	0,014	0,70	7,04	7	

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°50 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Aspectos Demográficos por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 50. Resumen de la Ponderación de la Variable Aspectos Demográficos.

Variable	Indicadores	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Aspectos Demográficos	Urbanos	9	9	7
	Centro de Salud	5	5	7
	Centros de Educación	5	5	7
	Rurales	16	14	14
	Amaznamientos	5	10	7

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

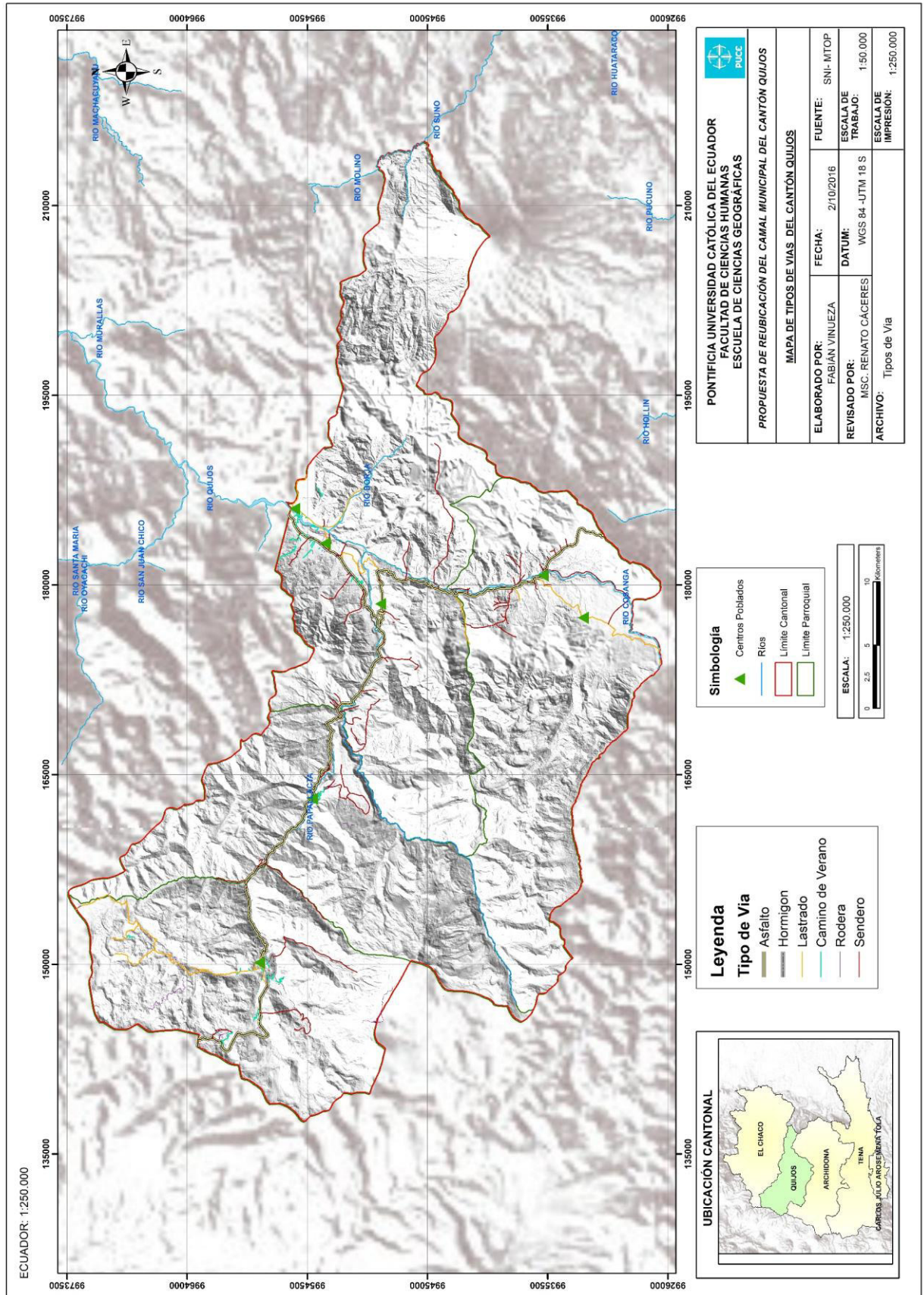
3.3.2. Vías

Las vías son el sistema de conexión entre los centros poblados del Cantón Quijos. Actualmente existen vías de primer orden como la vía Papallacta - Baeza cuyo material de construcción es asfalto a excepción del tramo que une la Laguna de Papallacta con el centro Poblado cuyo material de construcción es hormigón. Por otro lado, la vía Baeza -Cosanga es catalogada como principal, sin embargo, actualmente tiene un tramo en el sector de Arenas Negras con material de Lastre debido a las fallas geológicas en el sector (Ministerio de Transporte y Obras Públicas). Ver Gráfico N°10.

Los medios de comunicación y conexión entre las vías principales y centros poblados rurales o caseríos son vías de segundo y tercer orden como vías lastradas o empedradas cuyo mantenimiento está a cargo de la Prefectura de la Provincia del Napo.

Finalmente, desde estas vías de segundo orden hacia fincas o terrenos los medios de movilización son senderos y roderas en su mayoría construidos por los mismos habitantes. Para la ponderación se tomó en cuenta todos los tipos de caminos que existen en el cantón Quijos.

Gráfico N° 10. Red Vial y Tipo de Vías en el Cantón Quijos.



La Tabla N°51 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 51. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
Vías	Hormigón	5	5	5	5	5	4	5	34	0,061	2,32	23,20	23
	Asfalto	5	4	5	4	5	5	5	33	0,059	2,25	22,51	23
	Empedrado	2	3	4	3	2	3	4	21	0,038	1,43	14,33	14
	Camino de Verano	1	2	2	1	1	2	2	11	0,020	0,75	7,50	8
	Rodera	1	1	1	1	1	2	2	9	0,016	0,61	6,14	6
	Sendero	1	1	1	1	1	1	1	7	0,013	0,48	4,78	5

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°52 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 52. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,39	39,00	390	
Vías	Hormigón	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53	26
	Asfalto	5	4	4	5	4	5	27	0,061	2,38	23,77	24
	Empedrado	2	3	3	4	3	4	19	0,043	1,67	16,73	17
	Camino de Verano	1	1	2	1	1	1	7	0,016	0,62	6,16	6
	Rodera	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Sendero	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°53 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 53. Ponderación de los Indicadores de la Variable Vías.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO			SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1		0,50	50,00	500	
Vías	Hormigón	5	5	0,070	3,52	35,21	35
	Asfalto	5	5	0,070	3,52	35,21	35
	Empedrado	2	2	0,028	1,41	14,08	14
	Camino de Verano	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Rodera	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Sendero	1	1	0,014	0,70	7,04	7

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°54 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Vías por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 54. Resumen de la Ponderación de la Variable Vías.

Variable	Indicadores	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Vías	Hormigón	26	23	35
	Asfalto	24	23	35
	Empedrado	17	14	14
	Camino de Verano	6	8	7
	Rodera	5	6	7
	Sendero	5	5	7

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.3.3. Servicios Básicos

Entre los Servicios Básicos tomados en cuenta en esta investigación tenemos: Alcantarillado, Luz Eléctrica, Concesiones de Agua, Recolección de Basura y Cobertura de Telefonía móvil como muestra el Gráfico N°11.

El servicio de Luz Eléctrica dentro del cantón Quijos es dotado por parte de la Empresa Eléctrica Quito. Datos del INEC (2010) afirman que el 93.3% de las viviendas están conectadas a la red eléctrica mientras que el 3.3% tiene planta eléctrica propia y el 3.3% faltante no cuenta con este servicio.

Con respecto al Servicio de Agua, la red pública tiene cobertura del 83% en las áreas urbanas y el 20% en áreas rurales. (PDOT,2013). Hay que mencionar que ninguna parroquia del

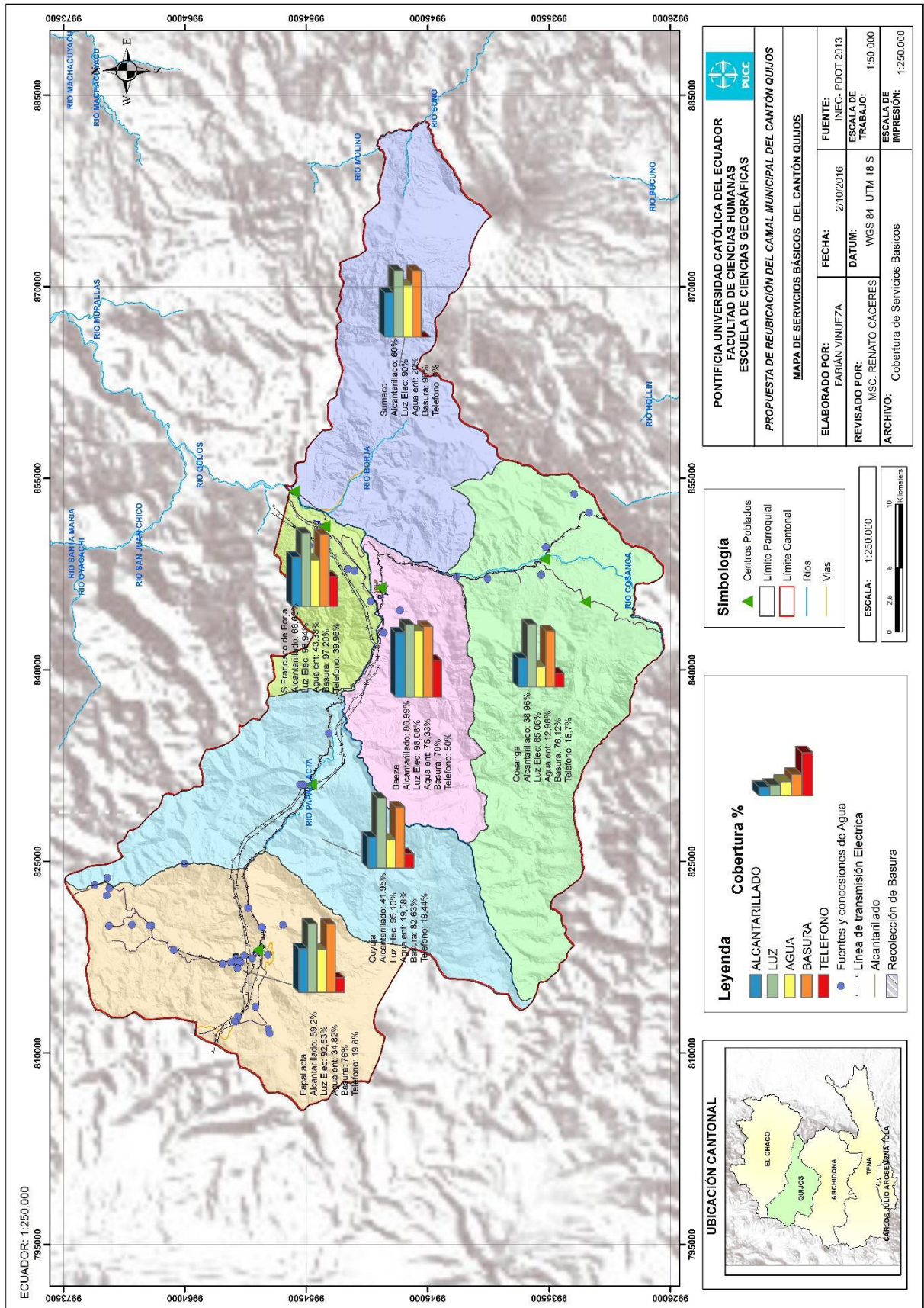
Cantón cuenta con agua potable el servicio que presta la red pública es solo de agua entubada.

Con respecto al Alcantarillado datos del último censo por parte del INEC (2010) indican una cobertura del 67.4% en todo el Cantón principalmente en las cabeceras parroquiales y el 32.6% no cuenta con sistema de recolección de aguas servidas.

Otro de los servicios que cuenta los habitantes del Cantón Quijos es la Recolección de Basura, datos del Municipio de Quijos (2016) mencionan que la cobertura de recolección de basura es de 93% en zonas urbanas y el 77% en zonas rurales siendo las parroquias de Cosanga y Cuyuja en las que se debe mejorar este servicio.

Finalmente, respecto a la cobertura de señal de telefonía móvil, el servicio no abarca toda la superficie del Cantón; sin embargo, todos los centros poblados en su mayoría distribuidos a lo largo de la Vía Interoceánica cuentan con los servicios de telefonía móvil de las operadoras Claro, Movistar y CNT.

Gráfico N° 11. Cobertura de los Servicios Básicos del Cantón Quijos.



La Tabla N°55 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Servicios Básicos por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 55. Ponderación de los indicadores de la variable Servicios Básicos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
Servicios Básicos	Alcantarillado	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22
	Concesiones de Servicio de Agua	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22
	Luz Eléctrica	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22
	Recolección de Basura	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22
	Teléfono	5	4	5	5	5	3	3	30	0,054	2,05	20,47	20

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°56 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Servicios Básicos por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 56. Ponderación de los indicadores de la variable Servicios Básicos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,39	39,00	390	
Servicios Básicos	Alcantarillado	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53	26
	Concesiones de Servicio de Agua	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53	26
	Luz Eléctrica	5	5	5	5	5	5	30	0,068	2,64	26,41	26
	Recolección de Basura	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53	26
	Teléfono	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53	26

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°57 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Servicios Básicos por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 57. Ponderación de los indicadores de la variable Servicios Básicos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO					SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1				0,50	50,00	500	
Servicios Básicos	Alcantarillado	5	5			0,070	3,52	35,21	35
	Concesiones de Servicio de Agua	5	5			0,070	3,52	35,21	35
	Luz Eléctrica	5	5			0,070	3,52	35,21	35
	Recolección de Basura	5	5			0,070	3,52	35,21	35
	Teléfono	5	5			0,070	3,52	35,21	35

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°58 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Servicios Básicos por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 58. Resumen de la Ponderación de la Variable Servicios Básicos.

Variable	Indicadores	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Servicios Básicos	Alcantarillado	35	22	26
	Concesiones de Servicio de Agua	35	22	26
	Luz Eléctrica	35	22	26
	Recolección de Basura	35	22	26
	Teléfono	35	20	26

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

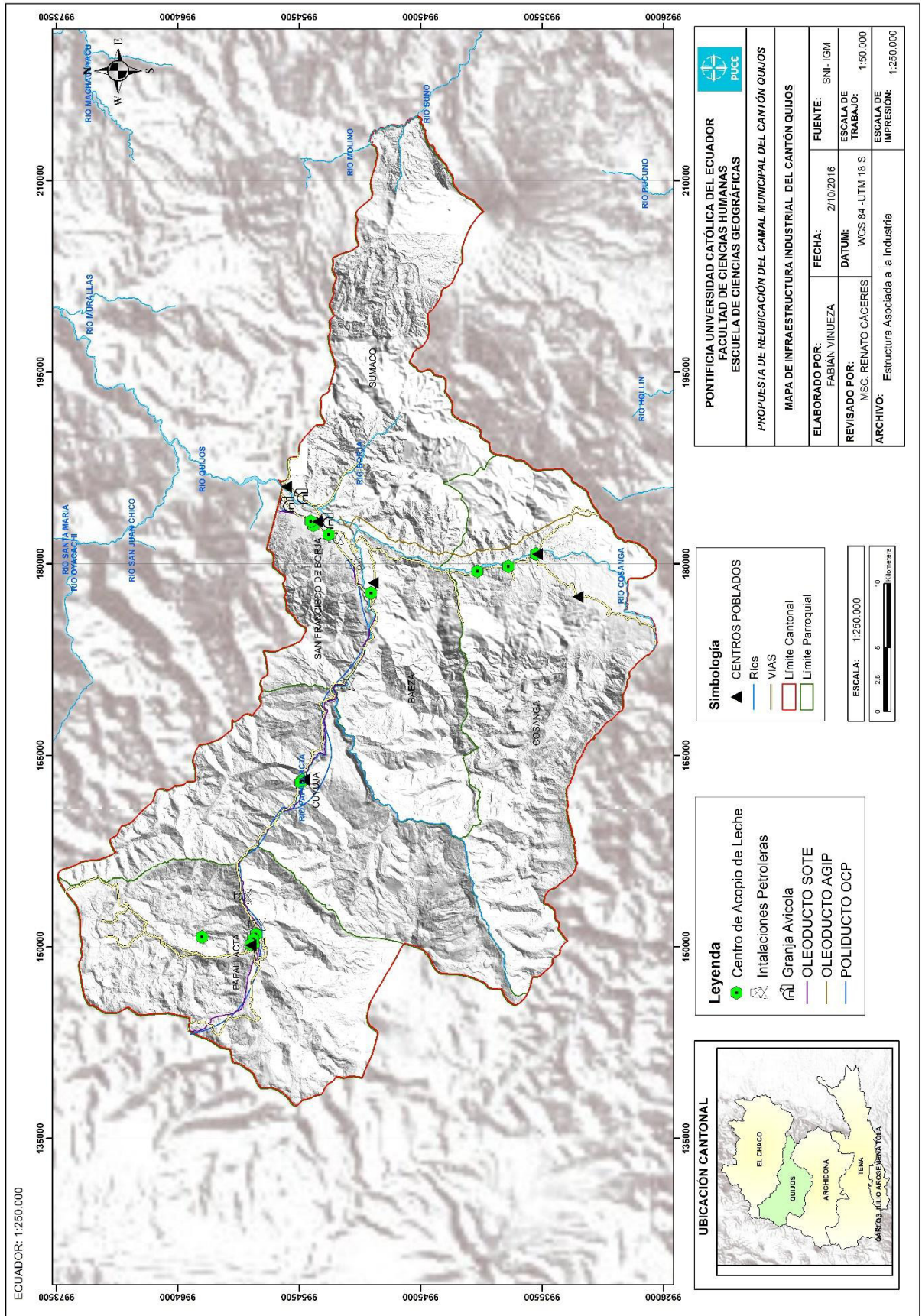
3.3.4. Estructura Asociada a la Industria

Siendo la ganadería y agricultura las principales actividades económicas en el cantón Quijos, para el año 2014 existían alrededor de 9 Acopios de Leche y 3 Planteles Avícolas en su mayoría localizados en la Parroquia de San Francisco de Borja como se observa en el Gráfico 12. (PDOT,2013)

Mientras que en infraestructura asociada al petróleo existen 6 estaciones de bombeo operadas por OCP⁸ y Petroecuador.

⁸ OCP: Oleoducto de Crudos Pesados del Ecuador

Gráfico N° 12. Estructura Asociada a la Industria en el Cantón Quijos.



La Tabla N°59 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria por parte del grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 59. Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
Estructura Asociada a la Industria	Centro de acopio de leche	1	3	2	1	1	3	3	14	0,025	0,96	9,55	10
	Instalaciones Petroleras	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5
	Granja Avícola	2	1	1	1	3	4	3	15	0,027	1,02	10,23	10

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°60 indica la Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria por parte del grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 60. Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,39	39,00	390	
Estructura Asociada a la Industria	Centro de acopio de leche	1	1	1	2	3	3	11	0,025	0,97	9,68	10
	Instalaciones Petroleras	1	1	1	1	2	1	7	0,016	0,62	6,16	6
	Granja Avícola	2	1	1	1	1	3	9	0,020	0,79	7,92	8

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°61 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 61. Ponderación de los Indicadores de la Variable Estructura Asociada a la Industria.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO					SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1				0,50	50,00	500	
Estructura Asociada a la Industria	Centro de acopio de leche	1	1			0,014	0,70	7,04	7
	Instalaciones Petroleras	1	1			0,014	0,70	7,04	7
	Granja Avícola	2	2			0,028	1,41	14,08	14

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°62 muestra el resumen de la Ponderación de la Variable Estructura Asociada a la Industria por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 62. Resumen de la Ponderación de la Variable Estructura Asociada a la Industria.

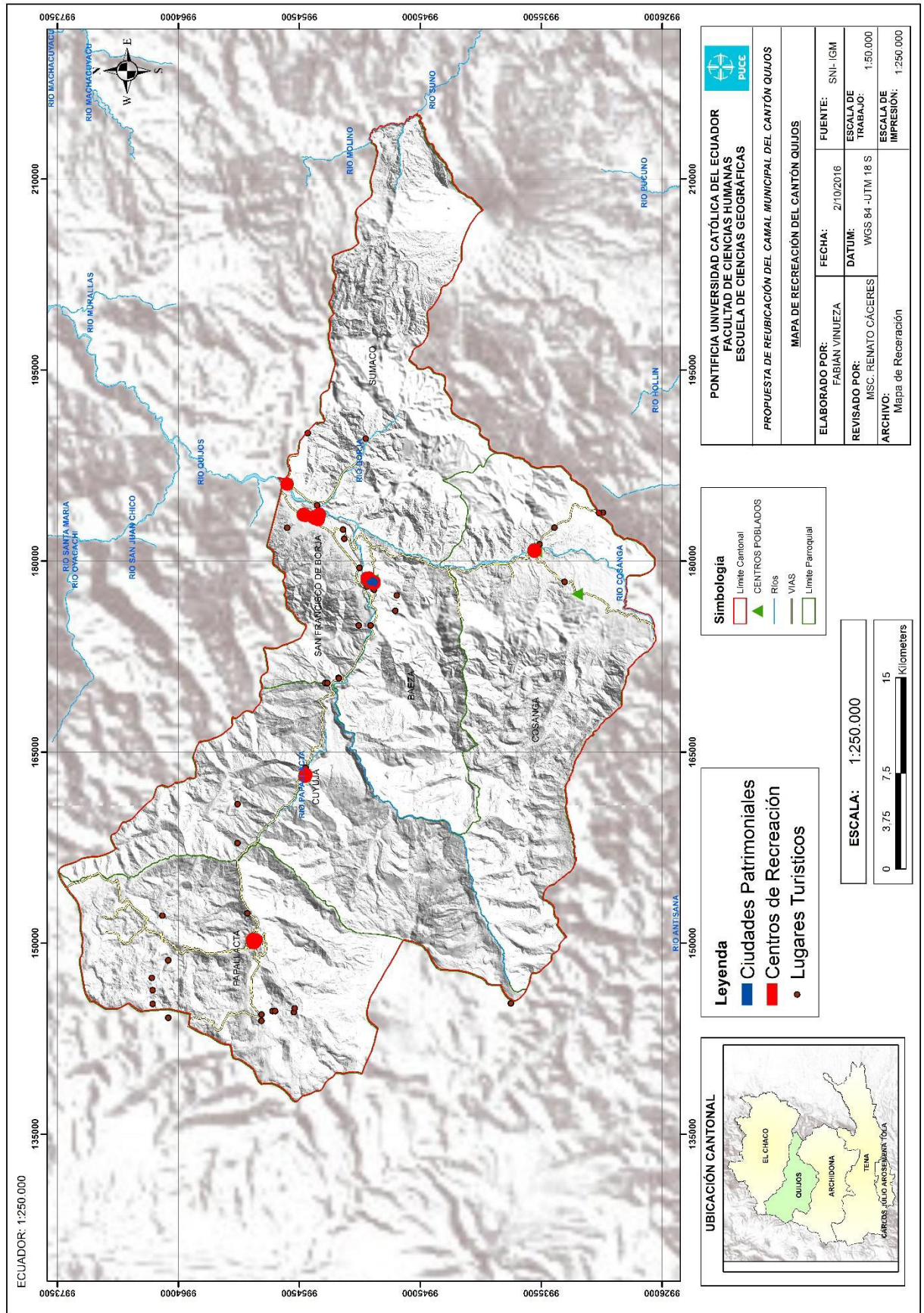
Variable	Indicadores	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto Autor
Servicios Básicos	Alcantarillado	35	22	26
	Concesiones de Servicio de Agua	35	22	26
	Luz Eléctrica	35	22	26
	Recolección de Basura	35	22	26
	Teléfono	35	20	26

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.3.5. Lugares de Recreación

Por otro lado, el Cantón Quijos cuenta con sin número de atractivos turísticos en cada uno de las parroquias que van desde piscinas con aguas termales en Papallacta, Granjas y Zoológicos en Baeza, balnearios en los ríos en San Francisco de Borja y Cascadas en la Parroquia de Sumaco. (PDOT,2013) También en cada una de las parroquias se cuenta con una infraestructura establecida para la recreación como parques y estadios, lugares que presentan gran concentración de personas los fines de semana. El Gráfico N°13 muestran los indicadores tomados en cuenta para la ponderación de esta variable.

Gráfico N° 13. Lugares de Recreación en el Cantón Quijos.



La Tabla N°63 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 63. Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
Recreación	Ciudades Patrimoniales	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5
	Lugares Turísticos	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5
	Estadios; Parques	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°64 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos por parte del Grupo de Expertos Quijos de la Investigación.

Tabla N° 64. Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,39	39,00	390	
Recreación	Ciudades Patrimoniales	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Lugares Turísticos	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Estadios; Parques	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°65 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 65. Ponderación de los Indicadores de la Variable Lugares Recreativos.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO				SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1			0,50	50,00	500	
Recreación	Ciudades Patrimoniales	1	1		0,014	0,70	7,04	7
	Lugares Turísticos	1	1		0,014	0,70	7,04	7
	Estadios; Parques	1	1		0,014	0,70	7,04	7

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°66 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Lugares Recreativos por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 66. Resumen de la Ponderación de la Variable Lugares Recreativos.

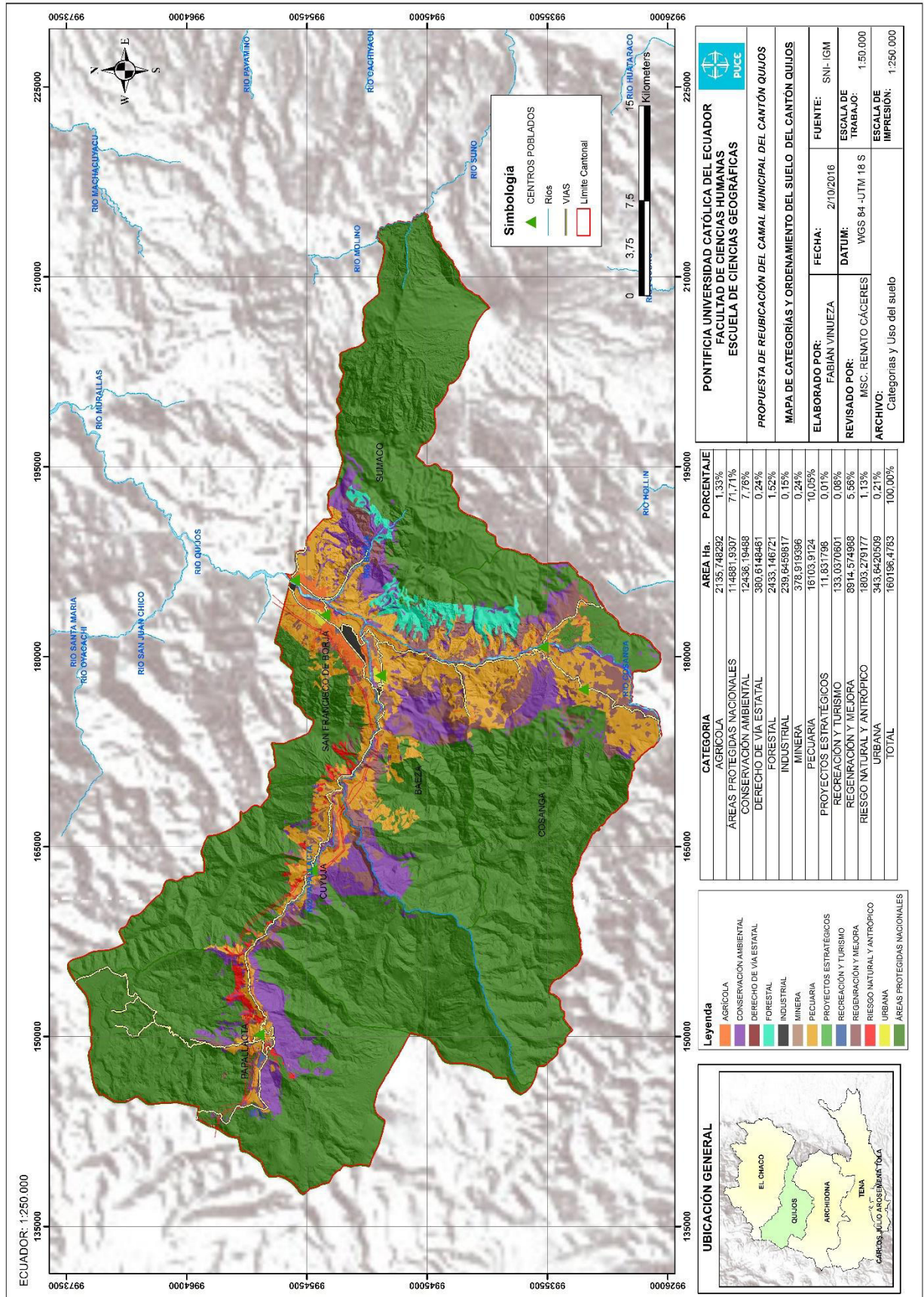
Variable	Indicadores	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto A...
Recreación	Ciudades Patrimoniales	5	5	7
	Lugares Turísticos	5	5	7
	Estadios; Parques	5	5	7

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.3.5. Categorías y Ordenamiento del Uso del Suelo

Para el PDOT 2014-2022 (2013) existe la propuesta de categorizar y ordenar el uso del suelo a través de la aplicación de políticas públicas en el territorio buscando mejorar el uso actual del suelo. El Gráfico N° 14 muestra las categorías del uso del suelo planteado hasta el año 2022.

Gráfico N° 14. Categorías Y Ordenamiento del Uso del Suelo del Cantón Quijos.



La Tabla N°67 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo por parte del Grupo de Expertos PUCE.

Tabla N° 67. Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO									SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7		0,38	38,00	380	
Ordenamiento del Uso del Suelo	Agrícola	1	2	3	1	5	4	5	21	0,038	1,43	14,33	14
	Conservación Ambiental	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5
	Derecho de Vía Estatal	1	1	1	1	1	1	1	7	0,013	0,48	4,78	5
	Forestal	1	1	1	4	4	3	3	17	0,031	1,16	11,60	12
	Industrial	5	3	5	1	5	2	5	26	0,047	1,77	17,74	18
	Minera	1	1	1	1	1	1	3	9	0,016	0,61	6,14	6
	Pecuaría	2	3	3	1	4	4	5	22	0,039	1,50	15,01	15
	Proyectos Estratégicos	1	1	1	1	2	1	3	10	0,018	0,68	6,82	7
	Recreación y Turismo	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5
	Recuperación y Mejora	2	1	2	1	4	2	3	15	0,027	1,02	10,23	10
	Riesgo Natural y Antrópico	1	1	1	1	1	1	2	9	0,016	0,61	6,14	6
Urbana	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5	

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°68 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo por parte del Grupo de Expertos Quijos.

Tabla N° 68. Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO								SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6		0,39	39,00	390	
Ordenamiento del Uso del Suelo	Agrícola	1	1	1	4	3	4	14	0,032	1,23	12,33	12
	Conservación Ambiental	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Derecho de Vía Estatal	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Forestal	1	1	1	3	1	1	8	0,018	0,70	7,04	7
	Industrial	5	3	4	1	5	1	19	0,043	1,67	16,73	17
	Minera	1	1	1	1	3	1	8	0,018	0,70	7,04	7
	Pecuaría	2	1	3	3	3	5	17	0,038	1,50	14,97	15
	Proyectos Estratégicos	1	1	1	1	2	1	7	0,016	0,62	6,16	6
	Recreación y Turismo	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
	Recuperación y Mejora	2	1	1	1	1	2	8	0,018	0,70	7,04	7
	Riesgo Natural y Antrópico	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28	5
Urbana	1	1	1	1	2	1	7	0,016	0,62	6,16	6	

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°69 muestra la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo por parte del Experto Autor de la Investigación.

Tabla N° 69. Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo.

SISTEMA SOCIOECONÓMICO			SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1		0,50	50,00	500	
Ordenamiento del Uso del Suelo	Agrícola	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Conservación Ambiental	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Derecho de Vía Estatal	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Forestal	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Industrial	5	5	0,070	3,52	35,21	35
	Minera	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Pecuaria	2	2	0,028	1,41	14,08	14
	Proyectos Estratégicos	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Recreación y Turismo	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Recuperación y Mejora	2	2	0,028	1,41	14,08	14
	Riesgo Natural y Antrópico	1	1	0,014	0,70	7,04	7
	Urbana	1	1	0,014	0,70	7,04	7

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

La Tabla N°70 muestra el resumen de la ponderación de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo por parte de los Grupos de Expertos.

Tabla N° 70. Resumen de la Ponderación de los Indicadores de la Variable Ordenamiento y Uso del Suelo.

Variable	Indicadores	Valor Expertos PUCE	Valor Expertos Quijos	Valor Experto
Categorías y Ordenamiento del Uso del Suelo	Agrícola	12	14	7
	Conservación Ambiental	5	5	7
	Derecho de Vía Estatal	5	5	7
	Forestal	7	12	7
	Industrial	17	18	35
	Minera	7	6	7
	Pecuaria	15	15	14
	Proyectos Estratégicos	6	7	7
	Recreación y Turismo	5	5	7
	Recuperación y Mejora	7	10	14
	Riesgo Natural y Antrópico	5	6	7
	Urbana	6	5	7

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

3.4 Análisis de la Aptitud General del Área de Estudio

Para el análisis de aptitud del área de estudio se sumó las variables correspondientes a cada sistema dando como resultado mapas de aptitud ambiental, biofísica y socioeconómica por cada uno de las ponderaciones (1. Grupo de Expertos PUCE, 2. Grupo de Expertos Quijos, Experto autor de la Investigación).

3.4.1. Aptitud Ambiental

La Tabla N° 71 muestra los rangos de los valores resultados de la Suma de las variables del Sistema Ambiental previamente ponderadas:

Tabla N° 71. Resultado de la Ponderación de las Variables Ambientales por el Grupo de expertos.

Resultados de la Ponderación del Sistema Ambiental.				
Leyenda		Aptitud Ambiental Expertos Quijos.	Aptitud Ambiental Expertos PUCE.	Aptitud Ambiental Experto Autor de la Investigación
	Inadecuado	8 a 26	11 a 35	3 a 18
	Menos Adecuado	27 a 43	36 a 55	19 a 26
	Medianamente Adecuado	44 a 54	56 a 66	27 a 33
	Adecuado	55 a 67	67 a 78	34 a 44
	Altamente Adecuado	68 a 93	79 a 109	45 a 57

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

Inadecuado: El sector del volcán Antisana y partes del ecosistema bosque siempre verde montano del norte de la cordillera oriental de los andes, herbazal y herbazal inundable del páramo.

Menos Adecuado: Representan áreas protegidas, zonas con valor ecológico alto y medio y los ecosistemas herbazal de páramo, bosque siempreverde montano del norte de la cordillera oriental de los andes, herbazal ultra húmedo subnival del páramo y zonas con uso de suelo arbustiva y herbácea.

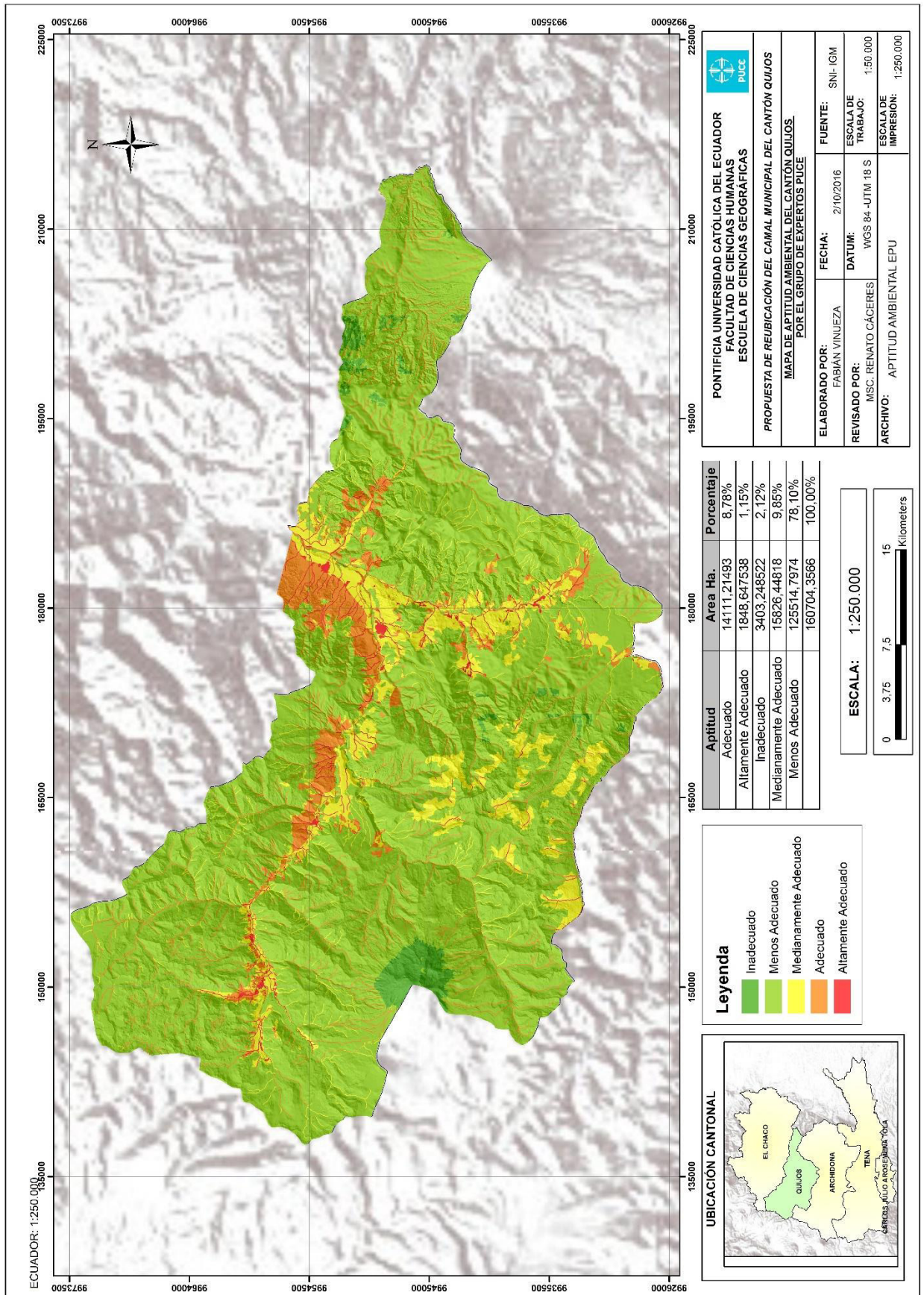
Medianamente Adecuado: Zonas con valor ecológico medio, ecosistemas tipo arbustal siempre verde y herbazal del páramo y uso de uso de suelo tipo bosque.

Adecuado: Zonas con valor ecológico bajo, ecosistemas intervenidos, y tierras agropecuarias.

Altamente Adecuado. Zonas con valor ecológico bajo, ecosistemas intervenidos y presencia de cuerpo de agua perennes, y zonas antrópicas.

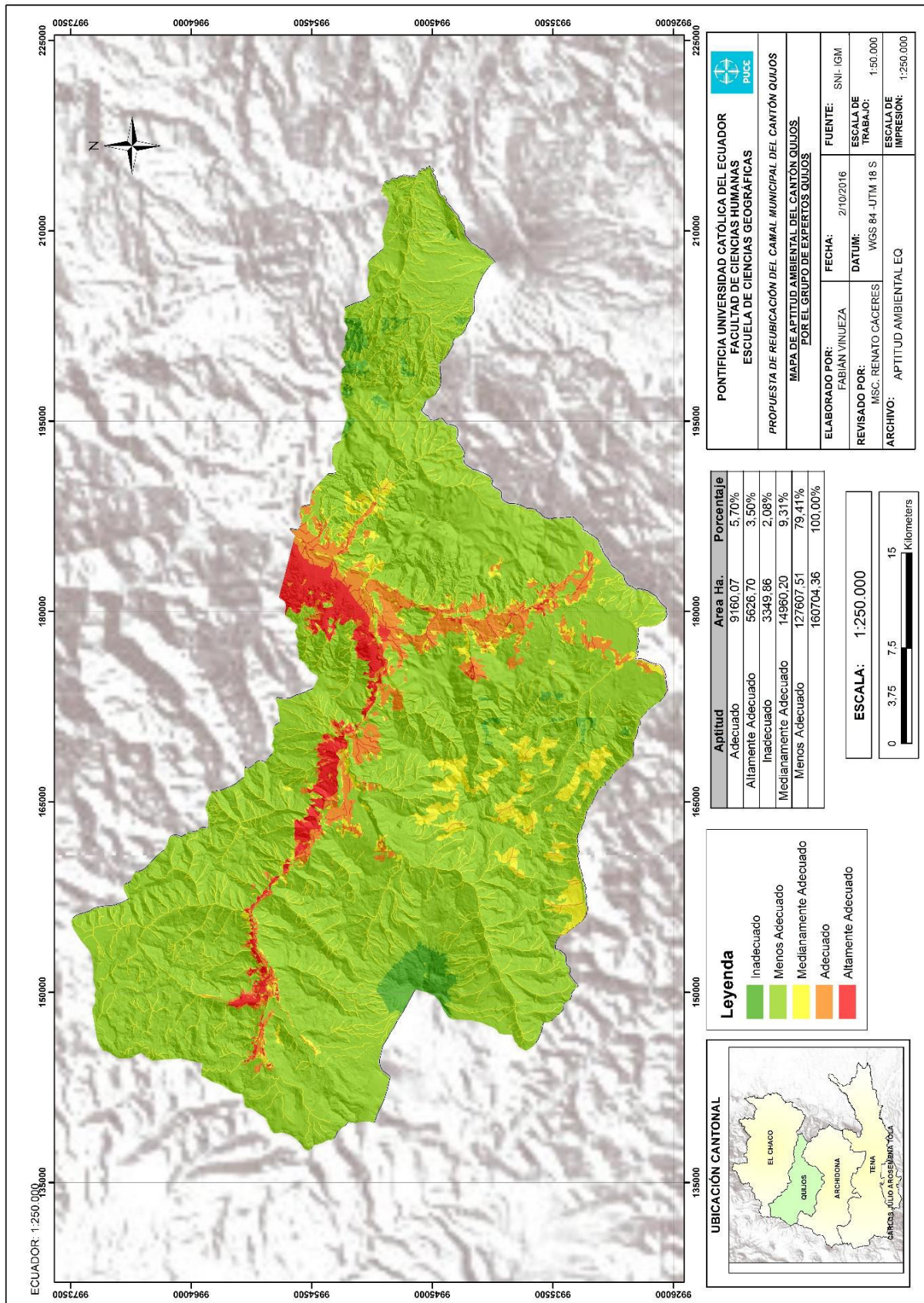
En el Mapa de Aptitud Ambiental del Grupo de Expertos PUCE (Ver Gráfico N°15) se observa zonas de Bajo Valor Ecológico y Tierras Agropecuarias como Áreas Adecuadas. Mientras que, zonas con Intervención de Ecosistemas y zonas Antrópicas como los centros poblados de Borja, Baeza y Papallacta y algunos sectores dispersos a lo largo de la vía Baeza – Cosanga identificados como Áreas Altamente Adecuadas.

Gráfico N° 15. Aptitud Ambiental del área de estudio por el Grupo Expertos PUCE.



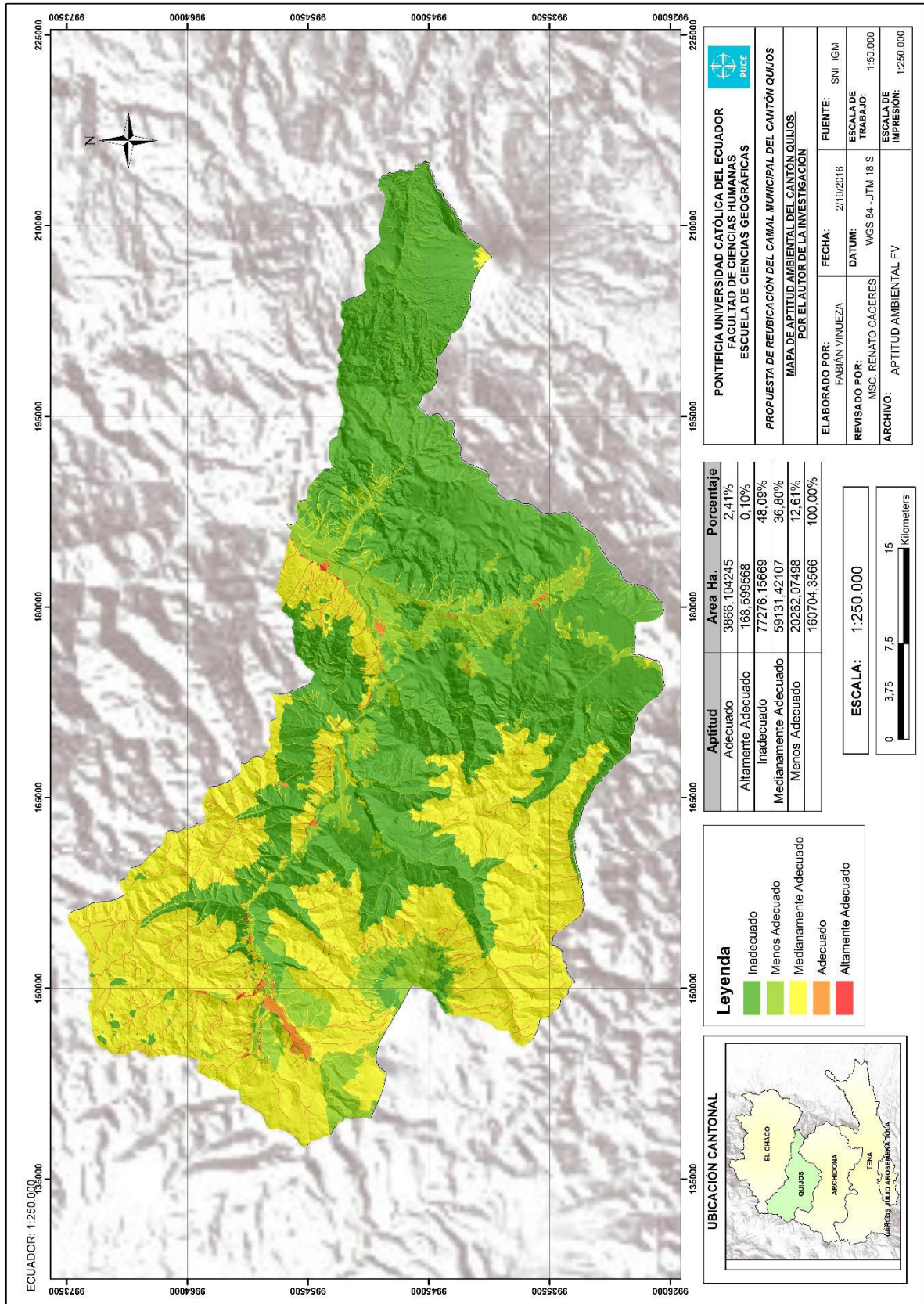
En el Mapa de Aptitud Ambiental del Grupo de Expertos Quijos (Ver Gráfico N°16) se en el contexto ambiental se puede observar que existe una extensa área altamente adecuada debido la zona categorizada como uso de suelo tierra agrícolas alcanzaron un valor alto en la ponderación además de las zonas antrópicas.

Gráfico N° 16. Aptitud Ambiental del área de estudio por Grupo Expertos del Cantón Quijos.



En el Mapa de Aptitud Ambiental del Experto Autor de la Investigación (Ver Gráfico N°17) se observa la diferencia de los 2 anteriores Mapas ya que existe gran superficie de color amarillo lo que significa que esta área es medianamente adecuada, también se observa zonas muy reducidas que son catalogas como altamente adecuadas y adecuadas desde el punto de vista ambiental estas son los centros poblados y sus alrededores de Borja y Baeza.

Gráfico N° 17. Aptitud Ambiental del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.



3.4.2. Aptitud Biofísica

La Tabla N°72 muestra los rangos de los valores resultados de la Suma de las variables del Sistema Biofísico previamente ponderadas:

Tabla N° 72. Resultado de la Ponderación de las Variables Biofísicas por el Grupo de expertos.

Resultados de la Ponderación del Sistema Biofísico.				
Leyenda		Aptitud Biofísico Expertos Quijos.	Aptitud Biofísico Expertos PUCE.	Aptitud Biofísico Experto Autor de la Investigación
	Inadecuado	6 a 26	4 a 22	2 a 24
	Menos Adecuado	27 a 36	23 a 31	25 a 34
	Medianamente Adecuado	37 a 46	32 a 38	35 a 44
	Adecuado	47 a 58	39 a 47	45 a 58
	Altamente Adecuado	59 a 88	48 a 70	59 a 100

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

Inadecuado: Zonas con relieves montañosos, con alta susceptibilidad a movimientos en masa, peligros volcánicos y pendientes escarpadas y abruptas.

Menos Adecuado: Representan áreas con relieves montañosos, alta y mediana susceptibilidad a movimientos en masa y pendientes moderadamente escarpadas.

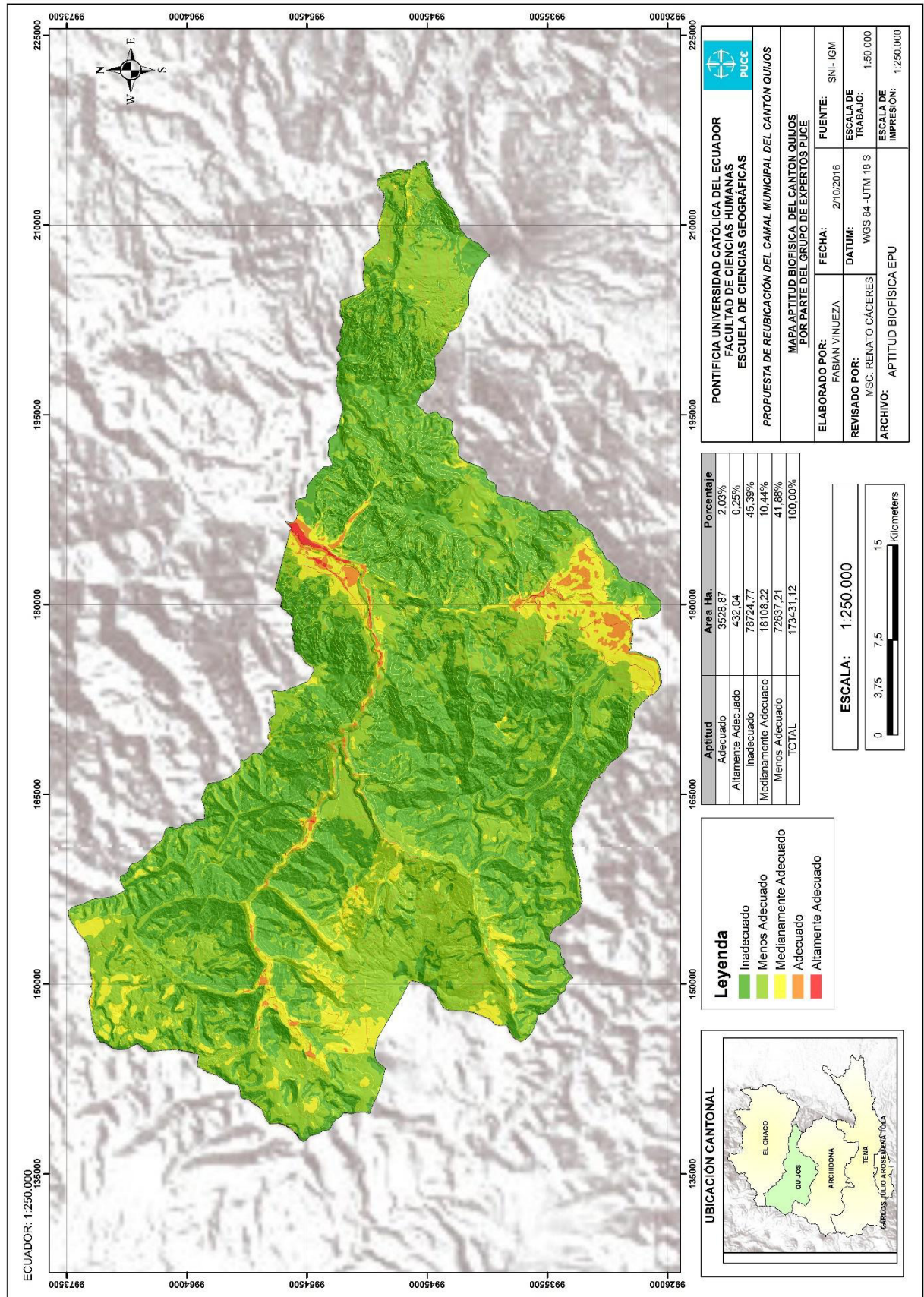
Medianamente Adecuado: Zonas con relieves montañosos, llanuras sub glaciares, mediana susceptibilidad a movimientos en masa e inundaciones y pendientes onduladas o suavemente inclinadas

Adecuado: Zonas con terrazas, mediana susceptibilidad a movimientos en masa y pendientes suavemente inclinadas.

Altamente Adecuado: Zonas con terrazas, baja susceptibilidad a movimientos en masa y pendientes planas o casi planas.

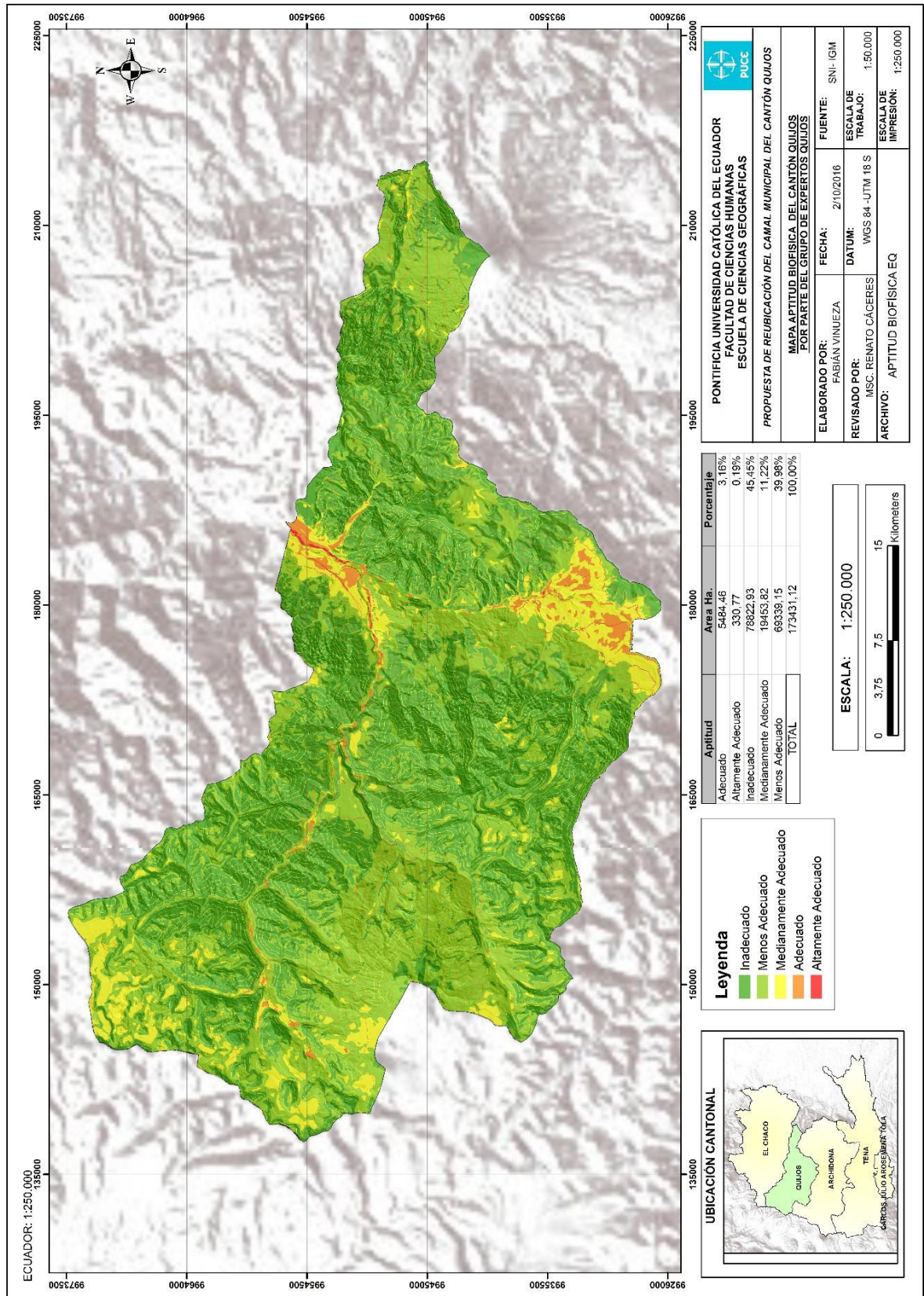
En el Mapa de Aptitud Biofísica del Grupo de Expertos de la PUCE (Ver Gráfico N°18) se observa zonas altamente adecuadas ubicadas cerca del límite cantonal en el sector de Sumaco, así como la presencia de zonas adecuadas cerca del centro poblado de Cosanga.

Gráfico N° 18. Aptitud Biofísica del área de estudio por el Grupo Expertos PUCE.



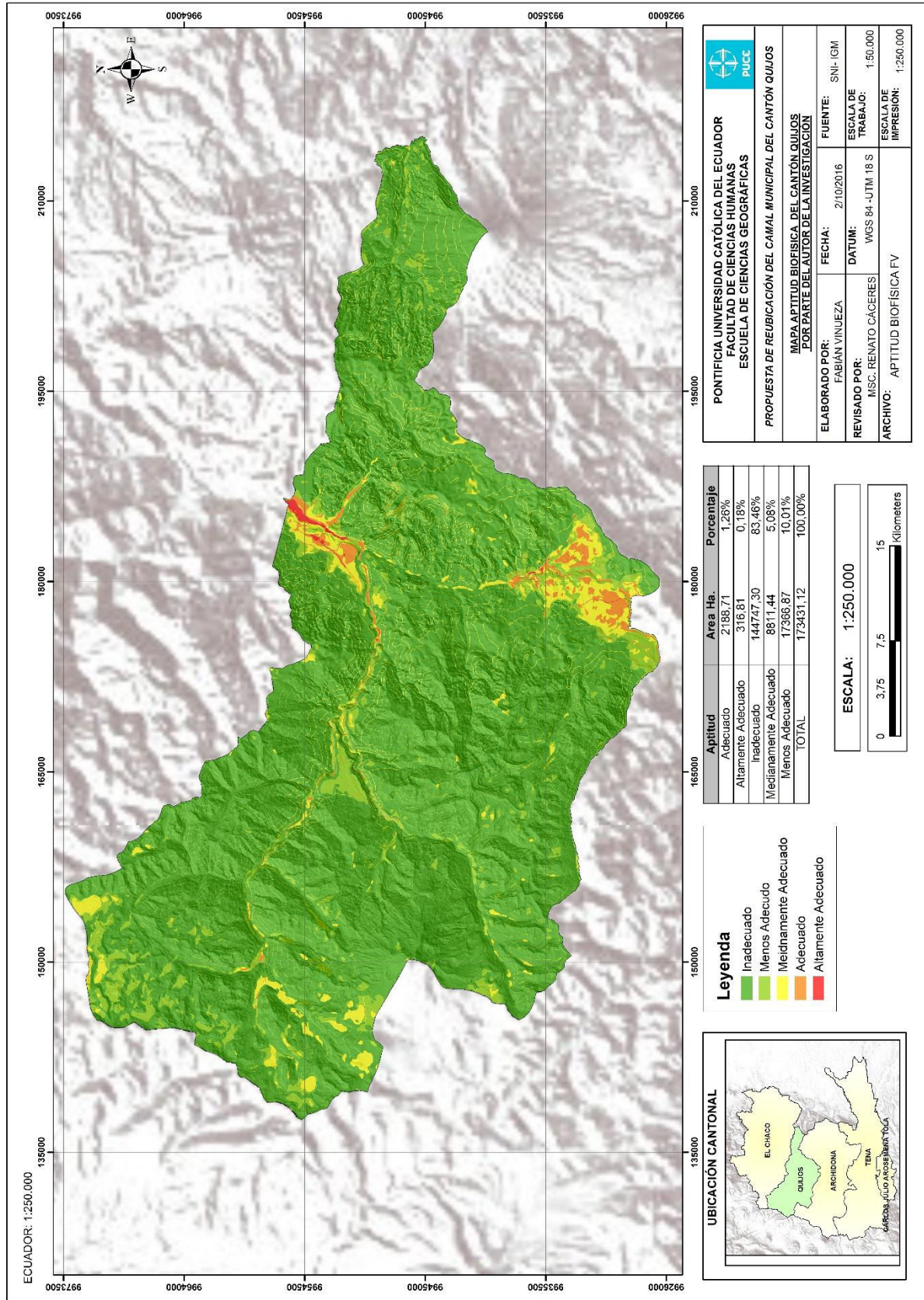
En el Mapa de Aptitud Biofísica del Grupo de Expertos del cantón Quijos (Ver Gráfico N°19) se puede observar que existen lugares adecuados a lo largo de la vía Papallacta - Baeza, también se observa grandes extensiones definidas como Altamente Adecuadas en la parroquia de Sumaco, exactamente al margen de la carretera Borja- Sumaco.

Gráfico N° 19. Aptitud Biofísica del área de estudio por el Grupo de Expertos del Cantón Quijos.



En el Mapa de Aptitud Biofísicas del Experto Autor de la Investigación (Ver Gráfico N°20), se puede observar zonas adecuadas en Papallacta y Cosanga de manera dispersa y desde el sector la Y de Baeza hasta el límite cantonal en la Parroquia Sumaco. La zona altamente adecuada se vuelve a repetir los alrededores de la vía Borja Sumaco y el sector conocido como Campo Libre.

Gráfico N° 20. Aptitud Biofísica del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.



3.4.2. Aptitud Socioeconómica

La Tabla N°73 indica los rangos de los valores resultados de la Suma de las variables del Sistema Socioeconómico previamente ponderadas:

Tabla N° 73. Resultado de la Ponderación de las Variables Socioeconómicas por el Grupo de expertos.

Resultados de la Ponderación del Sistema Socioeconómico.				
Leyenda		Aptitud Socioeconómico Expertos Quijos.	Aptitud Socioeconómico Expertos PUCE.	Aptitud Socioeconómico Experto Autor de la Investigación
	Inadecuado	0 a 17	0 a 22	0 a 28
	Menos Adecuado	18 a 43	23 a 48	29 a 63
	Medianamente Adecuado	44 a 69	49 a 67	64 a 104
	Adecuado	70 a 95	68 a 86	105 a 133
	Altamente Adecuado	96 a 146	87 a 128	134 a 196

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

Inadecuado: Zonas dedicadas a la conservación ambiental que no disponen de ningún servicio básico de difícil acceso ya que no existen vías.

Menos Adecuado: Representan áreas destinadas a la conservación ambiental con la presencia de caminos de verano, sin servicios básicos a excepción de la cobertura de telefonía móvil.

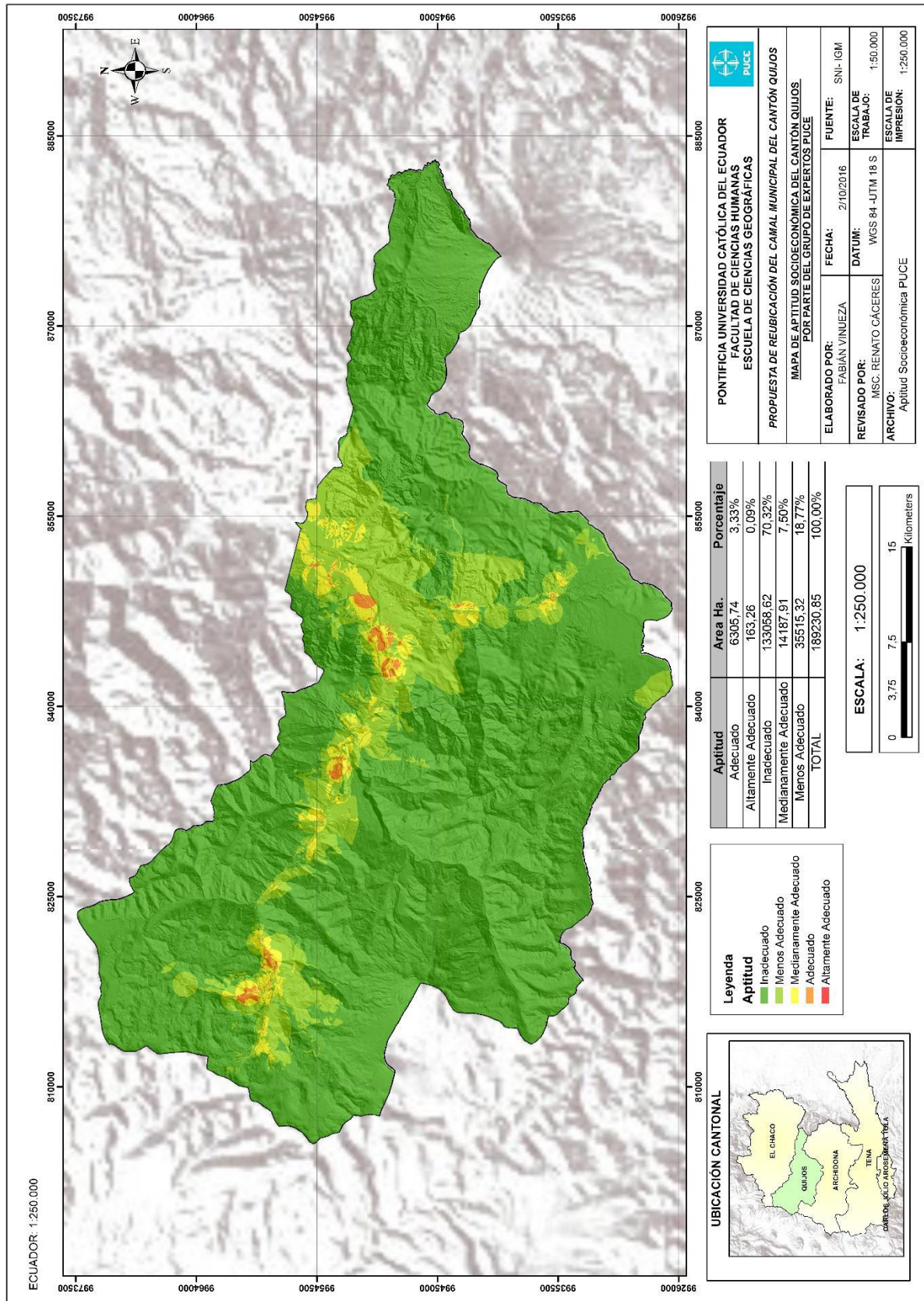
Medianamente Adecuado: Zonas con usos de suelo agrícola y pecuaria, con servicios como luz eléctrica, agua y cobertura telefónica, vías lastradas y asfaltadas.

Adecuado: Zonas con uso de uso industrial y agrícola con vías asfaltadas, cobertura de la mayoría de todos los servicios básicos con menor cobertura del alcantarillado.

Altamente Adecuado: Zonas con uso de suelo industrial y pecuario, con todos los servicios básicos, con vías asfaltadas y conexión a vías lastradas y senderos.

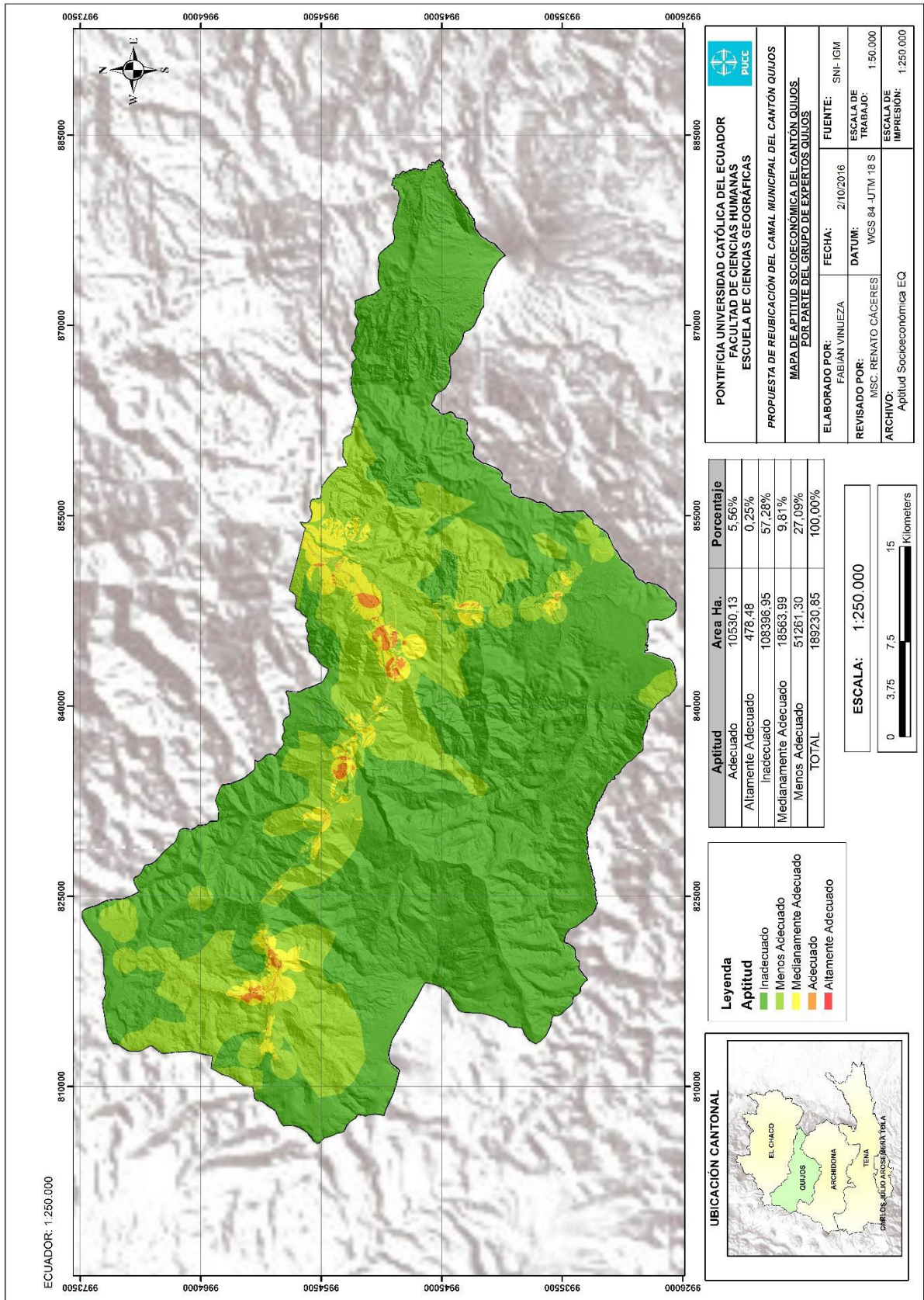
En el Mapa de Aptitud Socioeconómica del Grupo de Expertos de la PUCE (Ver Gráfico N°21) se observa zonas adecuadas y altamente adecuadas a lo largo de la Vía Papallacta – Baeza, pero en su mayoría con usos de suelo Agrícolas y Pecuarios.

Gráfico N° 21. Aptitud Socioeconómico del área de estudio por el Grupo de Expertos PUCE.



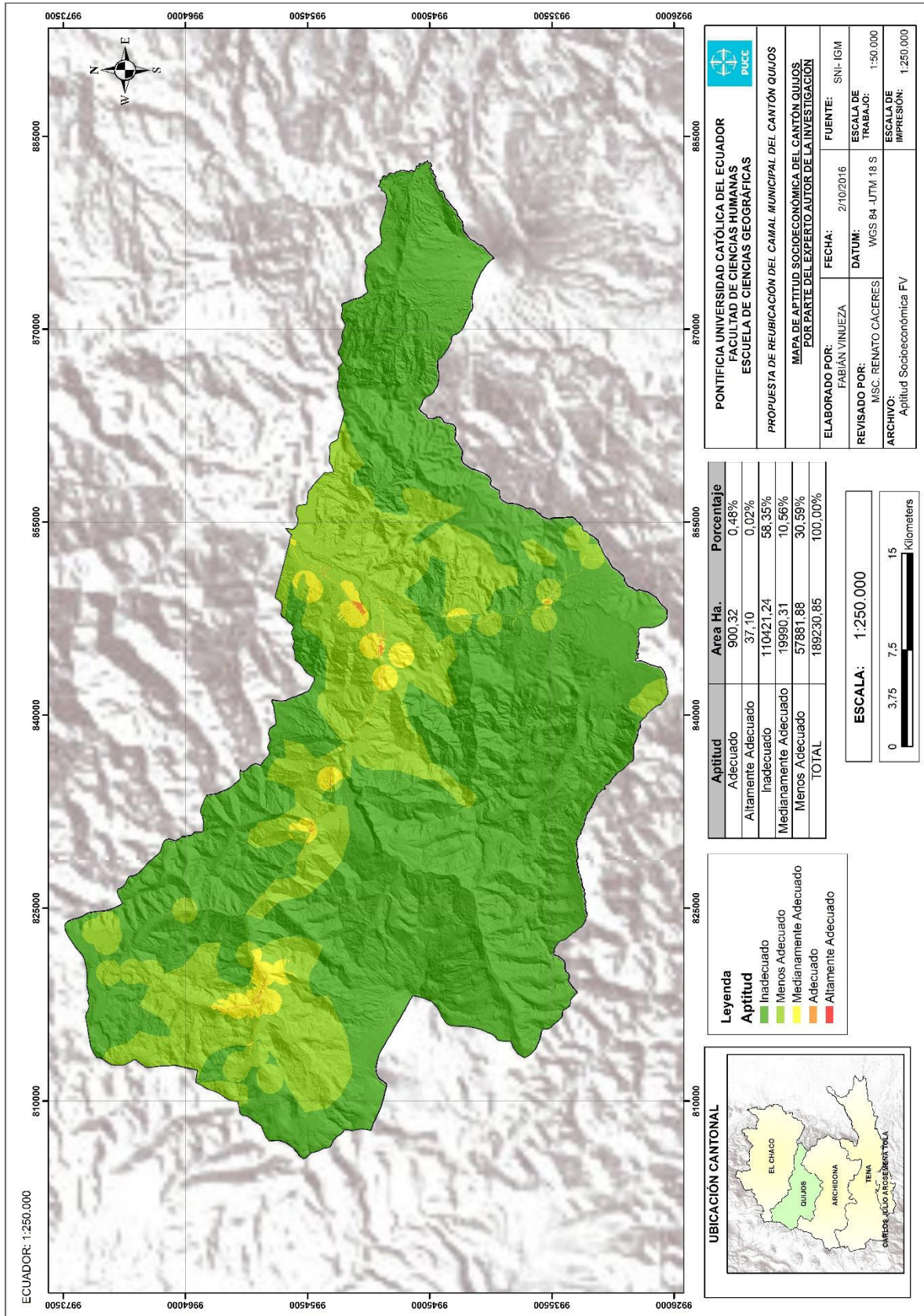
En el Mapa de Aptitud Socioeconómica del Grupo de Expertos del Cantón Quijos (Ver Gráfico N°22) se puede observar que existen varios lugares adecuados localizados en Papallacta y junto a la vía interoceánica desde el sector La “Y” hasta el centro poblado de Borja.

Gráfico N° 22. Aptitud Socioeconómica del área de estudio por el Grupo de Expertos del Cantón Quijos.



En el Mapa de Aptitud Socioeconómica del Autor de la Investigación (Ver Gráfico N°23), se observa que existen algunas áreas medianamente adecuadas a lo largo de la Vía Papallacta Baeza y únicamente 3 zonas catalogadas como adecuadas en Baeza en los sectores de Guaguayacu y La “Y” y en Borja por el Sector conocido como Campo Libre.

Gráfico N° 23. Aptitud Socioeconómica del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.



3.4.3. Aptitud General

La Tabla N°74 indica los rangos de los valores resultados de la Suma de los Sistemas Ambiental, Biofísico y Socioeconómico de los Expertos:

Tabla N° 74. Resultado de la Ponderación General por el Grupo de expertos.

Resultados de la Ponderación General				
Leyenda		Aptitud General Expertos Quijos.	Aptitud General Expertos PUCE.	Aptitud General Experto Autor de la Investigación
	Inadecuado	5 a 97	4 a 91	2 a 74
	Menos Adecuado	98 a 137	92 a 122	75 a 120
	Medianamente Adecuado	138 a 172	123 a 153	121 a 163
	Adecuado	173 a 205	154 a 187	164 a 207
	Altamente Adecuado	206 a 276	188 a 268	208 a 285

Fuente: Método de Consulta a Expertos Delphi, 2016.

Inadecuado: Zonas dedicadas a la conservación ambiental que no disponen de ningún servicio básico, de difícil acceso ya que no existen vías también donde el relieve es montañoso con presencia de edificios volcánicos, con alta susceptibilidad a movimientos en masa y pendientes escarpadas y abruptas.

Menos Adecuado: Representan áreas destinadas a la conservación ambiental con alto valor ecológico con la presencia de caminos de verano, sin servicios básicos a excepción de la cobertura de telefonía móvil, también presentan alta y mediana susceptibilidad a movimientos en masa.

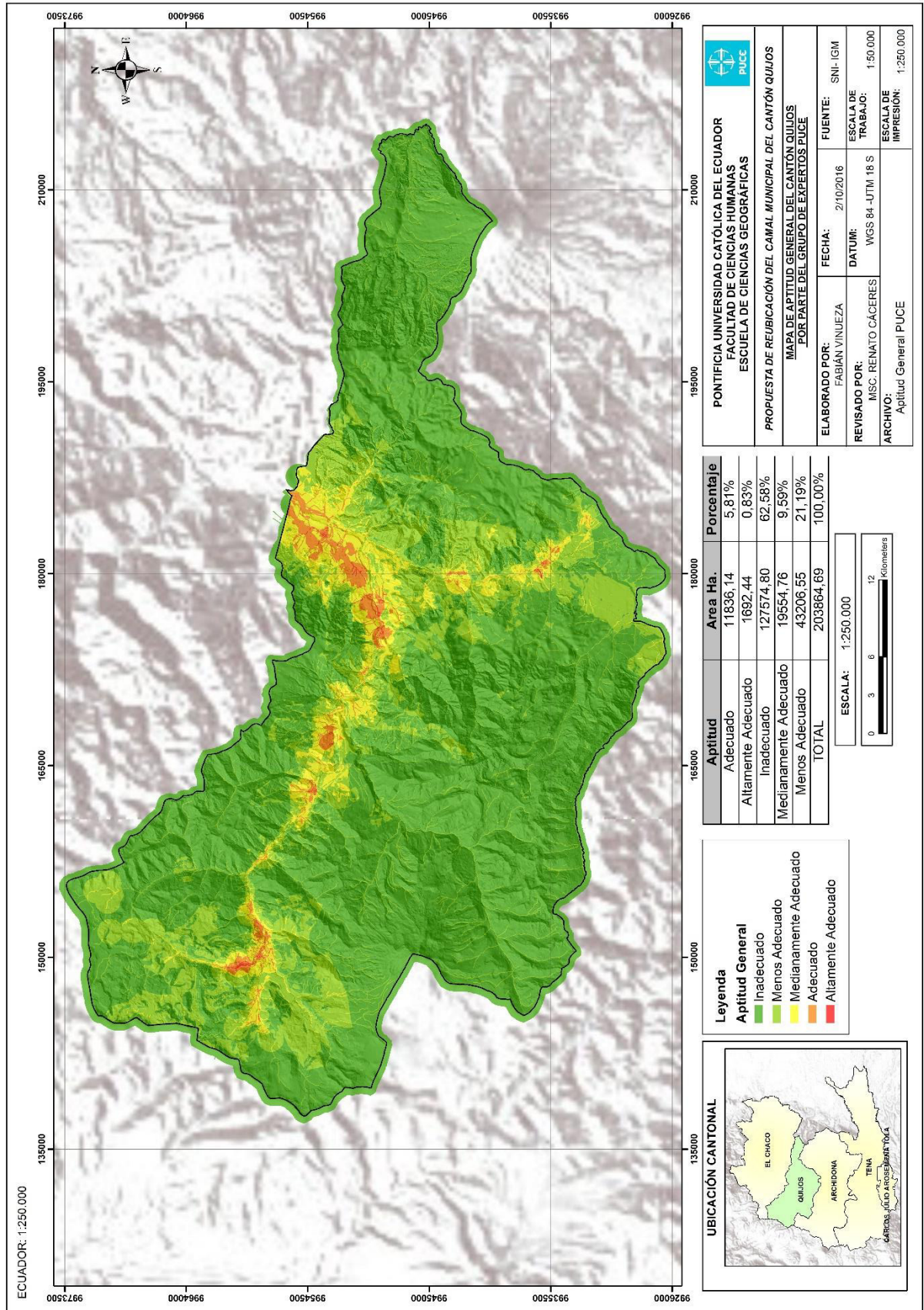
Medianamente Adecuado: Zonas con valor ecológico medio con mediana susceptibilidad a movimientos en masa e inundaciones usos de suelo agrícola y pecuaria, con servicios como luz eléctrica, agua y cobertura telefónica, vías lastradas y asfaltadas.

Adecuado: Zonas con valor ecológico bajo con uso de suelo industrial y agrícola con vías asfaltadas, cobertura de la mayoría de todos los servicios básicos con pendientes suavemente inclinadas y mediana susceptibilidad a movimientos en masa.

Altamente Adecuado: Zonas con valor ecológico bajo, con uso de suelo industrial y pecuario, con todos los servicios básicos, vías asfaltadas y conexión a vías lastradas y senderos. baja susceptibilidad a movimientos en masa y pendientes planas o casi planas.

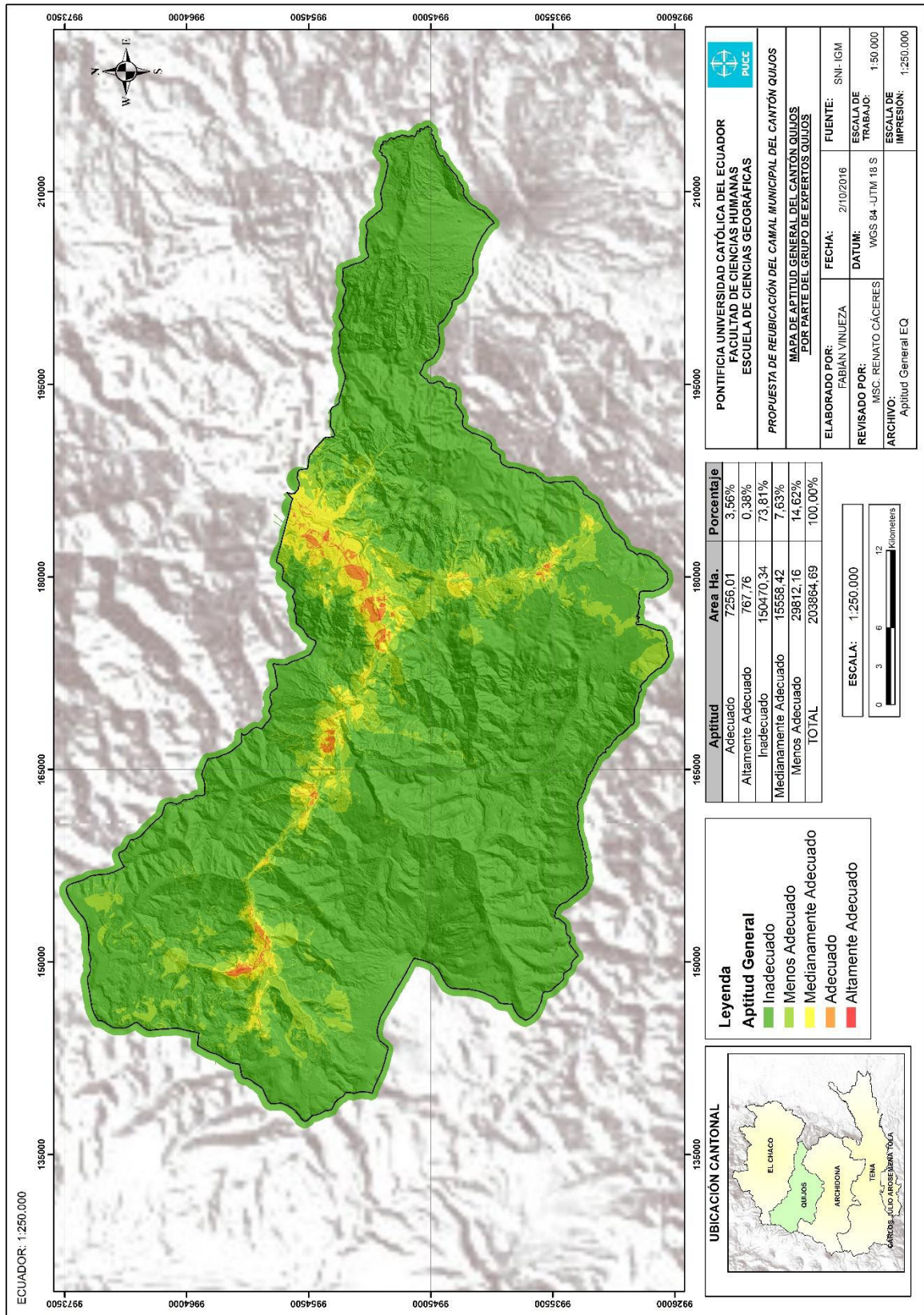
En el Mapa de Aptitud General del Grupo de Expertos PUCE (Ver Gráfico N°24) se muestra nuevas áreas adecuadas en Borja se observa una zona más grande y uniforme que va desde Campo libre hasta llegar al límite cantonal, en Sumaco sector Chotayacu y Rio Borja y en Cosanga cerca de llegar al centro poblado.

Gráfico N° 24. Aptitud General del área de estudio por el Grupo de Expertos PUCE.



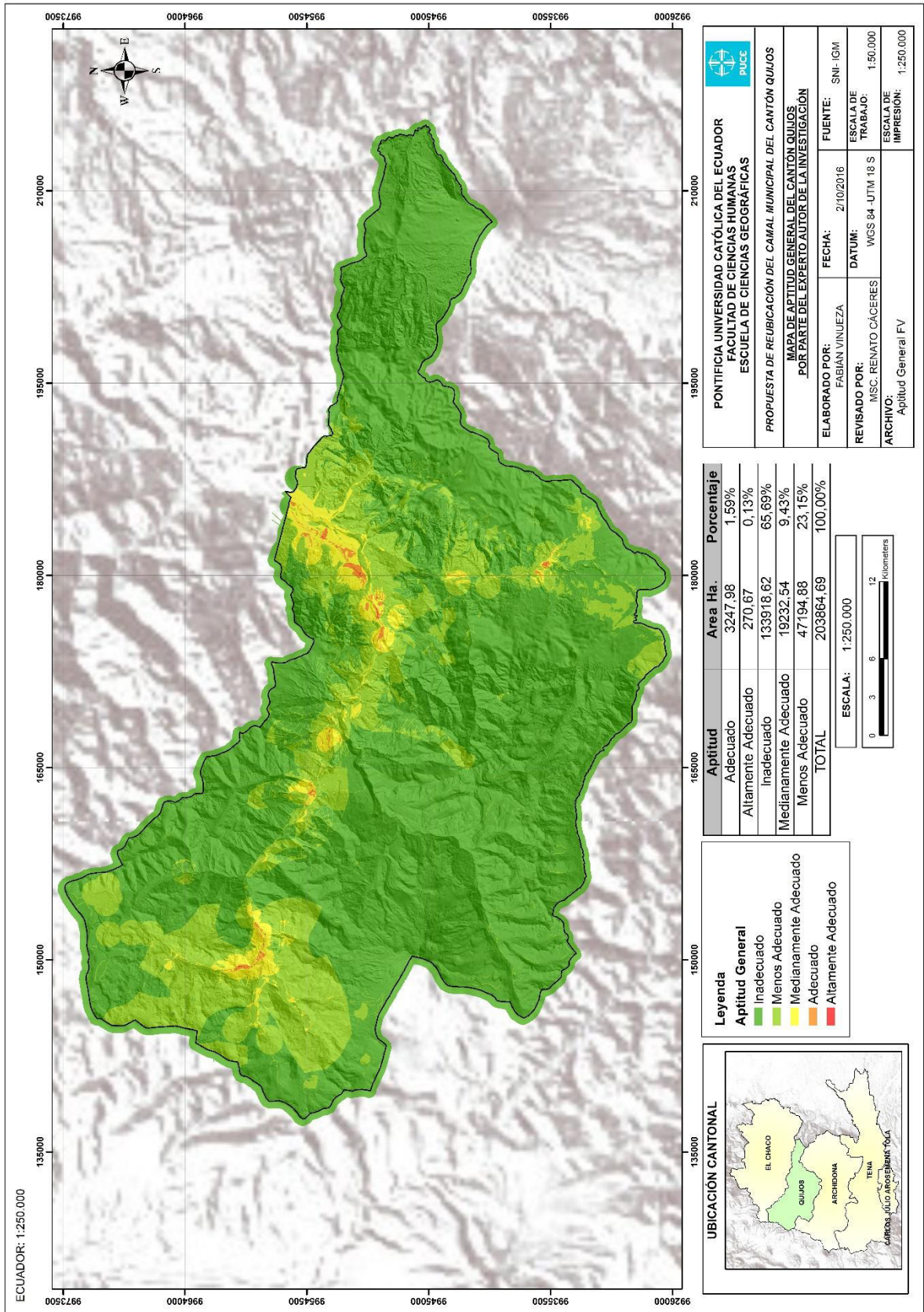
En el Mapa de Aptitud General del Grupo de Expertos del Cantón Quijos (Ver Gráfico N°25) muestra que existen varias áreas adecuadas en Papallacta en el sector de Jamanco, Cuyuja en el sector de Maspá, en Baeza, Guaguayacu hasta Parada Larca, en Borja sector San José bajo y en Sumaco sector Salahonda.

Gráfico N° 25. Aptitud General del área de estudio por el Grupo Expertos del Cantón Quijos.



En el Mapa de Aptitud Socioeconómica del Experto Autor de la Investigación (Ver Gráfico N°26), se observa muy pocas áreas adecuadas una de ellas es la zona que se ha repetido con los resultados de los mapas del grupo de Expertos PUCE Y Quijos que es el sector de Campo Libre hasta la Hacienda Cumanda.

Gráfico N° 26. Aptitud General del área de estudio por el Experto Autor de la Investigación.



3.5 Análisis de las Restricciones con respecto a la construcción de mataderos

Las tablas a continuación muestran las restricciones tomadas en cuenta en esta investigación.

Con respecto al derecho de vías, el Art 75. del ZUOS-Q⁹, menciona que deberán acatarse las distancias establecidas por la Ley de Caminos de 1964 en conjunto con la Norma INEN 1678. La Tabla N° 75 muestra las áreas de restricción según el tipo de vías.

Tabla N° 75. Restricciones de construcciones con respecto a las vías.

Restricciones con respecto a Vías				
Tipo de vía o camino	Indicador	Área de protección	Autorización para construcción.	Área Total de Restricción
Vías expresas (Autopistas – Freeways, Estatales)	Asfaltadas - Hormigón	25 m contados desde el centro (eje) de la vía	30 m para vivienda en áreas rurales, y prohibida en áreas de conservación y SNAP.	80 m
Vías arteriales (secundarias rurales)	Lastradas o Empedradas	15 m contados desde el centro (eje) de la vía	30 m para vivienda, y prohibida en áreas de conservación y SNAP.	60m
Vías peatonales		3 m contados desde el centro (eje) de la vía	3 m para vivienda en áreas urbanas, 5 m contados desde el centro de la vía, en áreas rurales, y prohibida en áreas de conservación y SNAP.	10m
Senderos	Senderos/ Roderas	Ancho de sendero	5 m contados desde el centro de la vía, en áreas rurales, y prohibida en áreas de conservación y SNAP.	10m

Fuente: ZOUS-Q ,2013 y Ley de Caminos de 1964.

Con respecto a las franjas de protección de las líneas de Transmisión Eléctricas el Art. 78 del ZOUS-Q, menciona que toda área de restricción con respecto a la construcción de instalaciones debe estar sujeta a la Ley de régimen del sector eléctrico y normas INEN sobre instalaciones eléctricas. La Tabla N° 76 establece lo siguiente.

⁹ ZOUS-Q: Zonificación de Ordenamiento y Uso del Suelo del Cantón Quijos.

Tabla N° 76. Restricción de construcciones con respecto a Líneas de Transmisión Eléctricas.

Restricciones con respecto Líneas de Transmisión Eléctricas				
Tipo de instalación	Indicador	Área de protección	Autorización para construcción.	Área Total de Restricción
133-138 Kv alta tensión para conexión a subestaciones	Línea de Transmisión EEQSA	10 m contados desde la línea eléctrica.	No se autoriza en áreas urbanas y las construcciones en el sector rural es a partir de 12 m.	20m
230-250 Kv alta tensión para conexión a estaciones y centrales	Línea de Transmisión Coca Codo Sinclair	15 m contados desde la línea eléctrica.	No se autoriza en áreas urbanas y las construcciones en el sector rural es a partir de 20 m.	30m
500 Kv alta tensión para conexión a estaciones y centrales	Línea de Transmisión Coca Codo Sinclair	30 m contados desde la línea eléctrica.	No se autoriza en áreas urbanas y las construcciones en el sector rural es a partir de 40 m.	60m

Fuente: ZOUS-Q, 2013 y Ley de Régimen del Sector Eléctrico, 2011.

Con respecto a la regulación y control de Infraestructura complementaria, en nuestro caso únicamente referente a los Oleoductos y Poliductos de hidrocarburos, el Art. 83 del ZOUS-Q especifica lo siguiente. (Ver Tabla N°77).

Tabla N° 77. Restricción de construcciones con respecto a Tuberías.

Restricciones con respecto a Tuberías de Hidrocarburos			
Tipo de estructura	Área de protección	Autorización para construcción.	Área Total de Restricción
Poliducto Quito-Shushufindi	15 m contados desde la línea de tubería eje.	A partir de 15 m en áreas urbanas y 20 m en áreas rurales.	30m
Oleoducto de Crudos Pesado OCP	15 m contados desde la línea de tubería eje.	A partir de 15 m en áreas urbanas y 20 m en áreas rurales.	30m
Oleoducto Transecuatoriano SOTE	15 m contados desde la línea de tubería eje.	A partir de 15 m en áreas urbanas y 20 m en áreas rurales.	30m

Fuente: ZOUS-Q, 2013.

Para finalizar se hizo el análisis de otras normativas con respecto a la construcción de camales y se tomó en cuenta las siguientes restricciones. (Ver Tabla N° 78).

Tabla N° 78. Restricción de construcciones con respecto a otros Indicadores.

Restricciones con respecto a otros Indicadores		
Indicador	Área de Restricción	Normativa
Ciudades Patrimoniales	1 km	Art. 45 -ZUOS-Q, INPC
Centros Poblados	1 km	Art. 8 - Ley de Mataderos 502-C
Áreas Protegidas, Áreas de regeneración y mejora, Conservación Ambiental.	Prohibida toda construcción	Art. 46 -ZUOS-Q
Áreas Susceptibles a Inundaciones	1km	Art. 8 - Ley de Mataderos 502-C
Zonas de Concentración de Contaminantes	1km	Art. 8 - Ley de Mataderos 502-C

Fuente: ZOUS-Q, 2013; INPC y MAE.

Una vez hecho el análisis de las restricciones en el área de estudio se generó una cartografía binaria de los indicadores con su respectiva área de influencia (Ver Gráfico N°27). Lo que claramente está en línea con la investigación de Suquilanda (2015), que afirma la importancia de multiplicar el valor de “0” para plasmar los sitios inviables de construcción del camal.

CAPÍTULO IV “LOCALIZACIÓN ÓPTIMA”

En este capítulo se muestra el análisis de los Lugares Candidatos para la construcción del nuevo camal del Cantón Quijos en base a los Criterios de Justicia y Eficiencia Espacial. El Gráfico N° 28 muestra **el Mapa de Lugares Candidatos**, resultado de la suma de los 3 Mapas de Aptitud General del Grupo de Expertos menos el Mapa de Restricciones realizados en el Capítulo 3.

La figura x muestra los resultados obtenidos para la determinación de posibles lugares de emplazamiento, para las siguientes etapas de esta investigación únicamente se tomó en cuenta los lugares catalogados como Altamente Adecuados que corresponde al 0,31% del área de estudio.

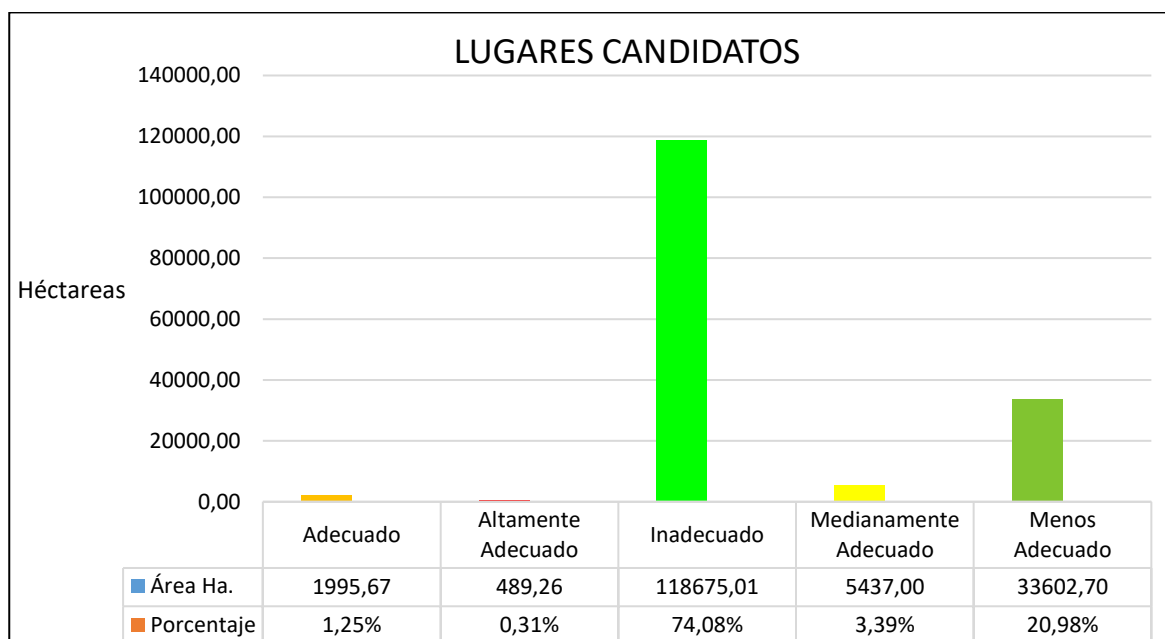
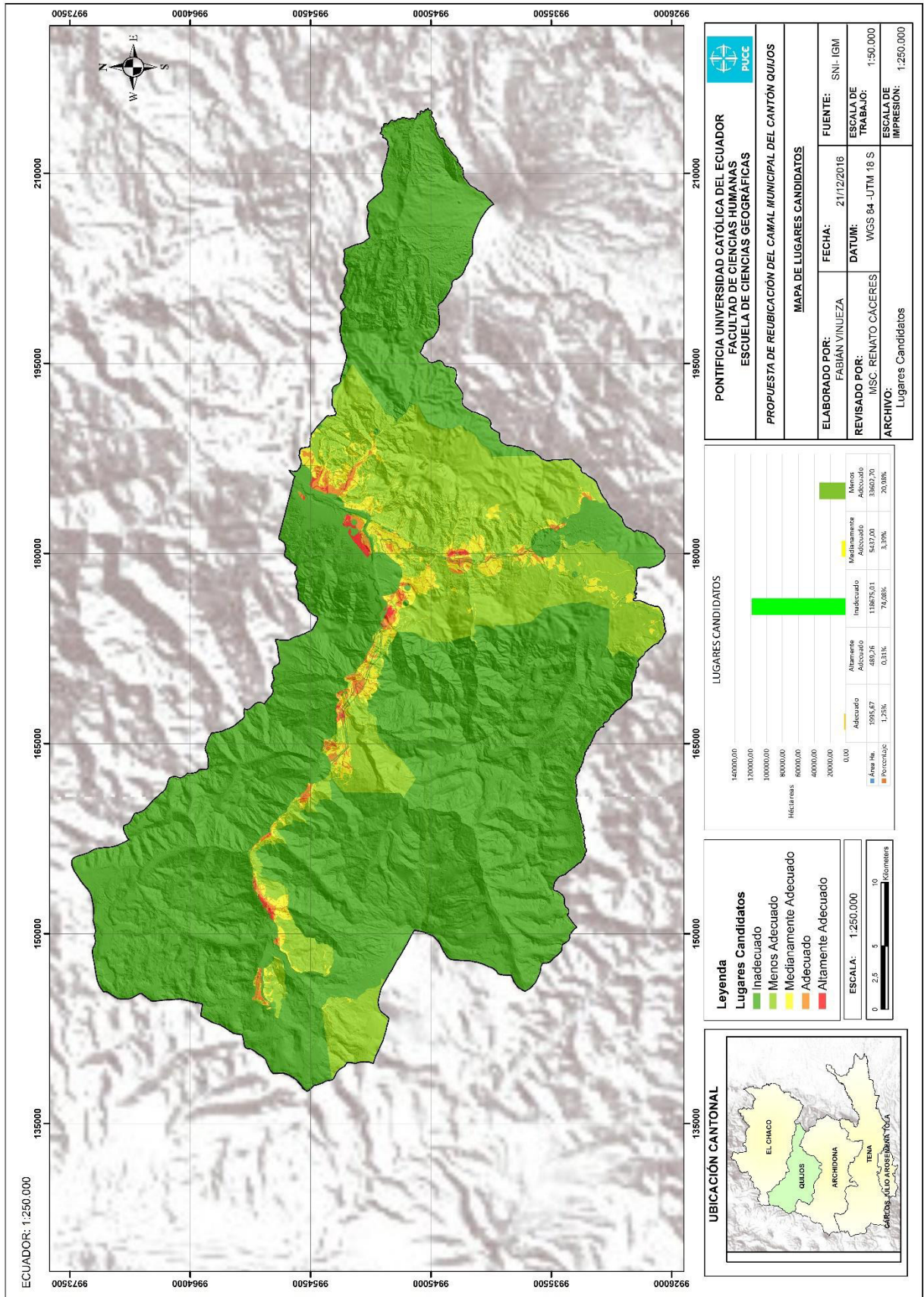


Figura 13. Áreas en Ha. y Porcentaje de Aptitud del Mapa Lugares Candidatos.

(Por el Autor,2016).

Gráfico N° 28. Mapa de Lugares Candidatos.



4.1 Tipos de Equipamientos.

Previo al análisis de cada uno de los lugares candidatos para la propuesta de reubicación del camal Municipal del Cantón Quijos es importante definir a qué tipo de equipamiento o instalación este pertenece. De acuerdo con Bosque y Maass (1995) definen a los Equipamientos deseables o deseados aquellos que tienen un efecto positivo a sus alrededores y que la población desea tenerlos cerca de su residencia. Entre ellos están los centros de salud, escuelas, colegios y centros comerciales. Mientras que Bosque et al. (2006) describe a los Equipamientos no deseables o no deseados como las instalaciones que generan efectos perjudiciales a los alrededores y que la población desea tenerlos lo más lejos posibles para evitar las externalidades negativas que generan dichas instalaciones. Como es el caso de los rellenos sanitarios, plantas nucleares, centros de retención entre otros.

Dado que las actividades del Camal Municipal del Cantón Quijos generan externalidades negativas como malos olores, desperdicios de rápida descomposición, atracción de roedores se catalogó al Camal como un equipamiento o instalación no deseable.

4.2 Criterios básicos para la Localización Óptima de Instalaciones No Deseables

Una vez definido el camal como una instalación no deseable se debe tomar en cuenta los criterios de eficiencia y justicia espacial que permita la búsqueda de los lugares más adecuados para el emplazamiento del camal. Bosque et al. (2006) afirma que para la aplicación de estos principios se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: Primero la necesidad e importancia que se construya esta instalación por el servicio que presta y segundo sobre las externalidades negativas que este tipo de instalaciones producen a sus alrededores.

El criterio de eficiencia espacial se refiere al número de desplazamientos que el grupo de la demanda tiene que realizar para utilizar una instalación. Sin embargo, al ser una instalación no deseada se busca ubicar la misma lo más lejos posible de un centro poblado. Por otro lado, Bosque et al. (2006) menciona que este criterio es óptimo en el caso de instalaciones que representen una verdadera amenaza a la población y al medio ambiente sobre los costos de transporte y construcción.

En nuestro caso de estudio los lugares candidatos garantizan estar alejados por lo menos 1 km del centro poblado más próximo a cada uno de estos lugares.

El segundo criterio de justicia espacial en el caso de localización de instalaciones no deseadas es medido mediante las molestias y riesgos que comparten la población (Bosque y Maass, 1995). Por otro lado, desde el punto de vista operativo Bosque et al. (2006), menciona que la justicia espacial podría ser medida a través de distancias euclidianas y analizando que las distancias entre la oferta y la demanda no sean excesivamente extensas.

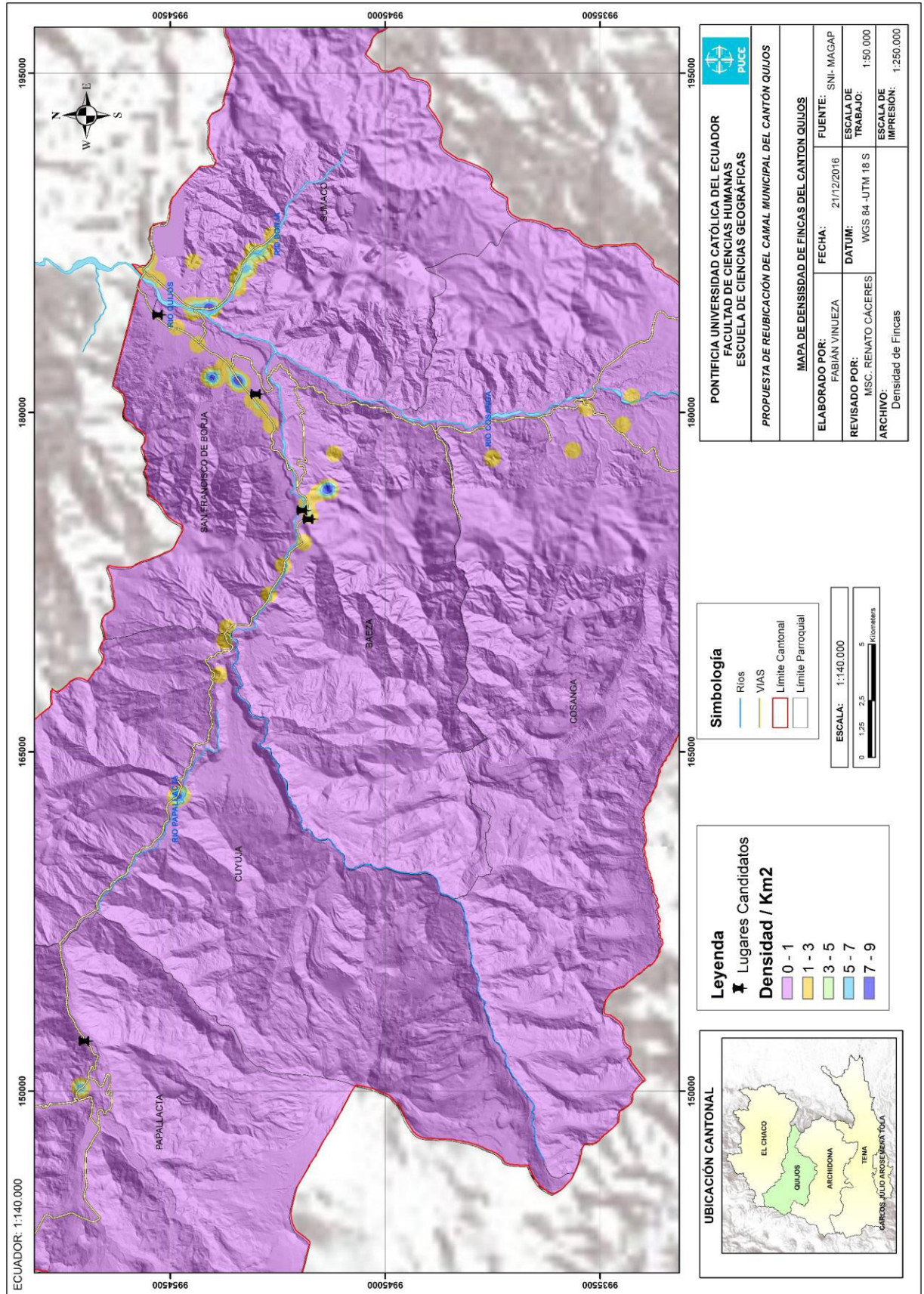
4.3 Análisis de los Lugares Candidatos con los criterios de equidad y justicia espacial.

En este contexto se realizó un análisis de los lugares catalogados como altamente adecuados del Mapa Lugares Candidatos. Los resultados muestran 316 lugares de posible emplazamiento, pero debido a que el nuevo lugar de emplazamiento debe tener por lo menos un área de 2 hectáreas se descartaron 276 lugares.

Finalmente se tomaron en cuenta 19 lugares que tienen una superficie mayor a 4 hectáreas de las cuales fueron descartados 14 debido a que estaban localizados lejos de vías de comunicación.

El análisis con respecto al criterio de eficiencia espacial se lo realizó a través de la herramienta densidad de kernel la cual permite observar la densidad de una entidad sobre un área determinada. para lo cual se utilizó la cobertura de fincas georreferenciadas del cantón Quijos con respecto a los lugares candidatos. (Ver Gráfico N°29).

Gráfico N° 29. Densidad de Fincas del Cantón Quijos.



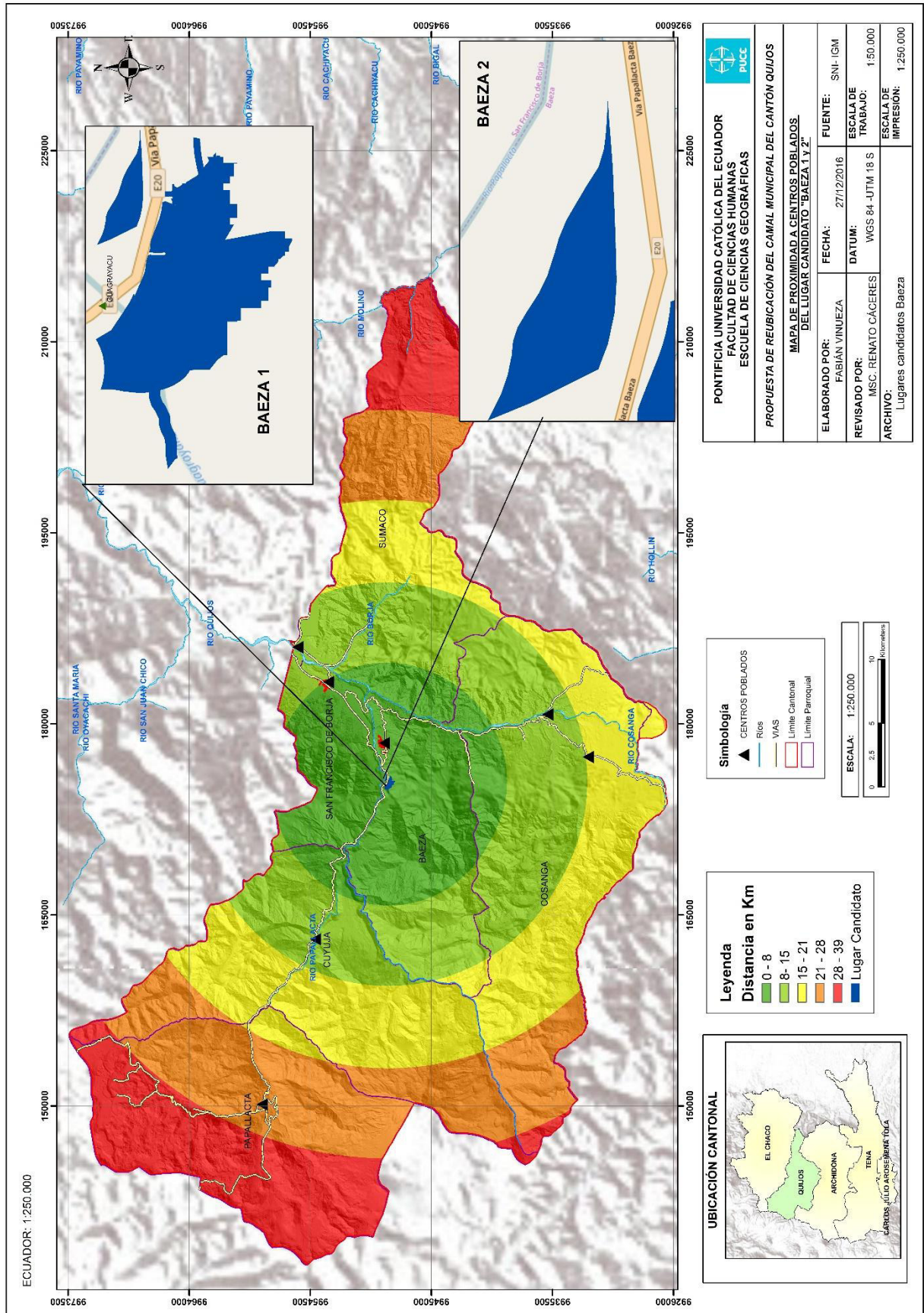
El Gráfico N° 29 muestra que las mayores concentraciones de fincas se encuentran ubicadas en las parroquias de San Francisco de Borja y Sumaco, dichas concentraciones están cerca de 2 lugares candidatos representados de color azul.

En relación al criterio de justicia espacial se procedió analizar cada uno de los lugares candidatos para lo cual se generó 3 bases cartográficas mediante la herramienta distancia euclidiana que consiste en generar anillos a una distancia determinada desde cada uno de los lugares candidatos.

El primer Lugar candidato llamado “Papallacta” se observa que los centros poblados de Papallacta y Cuyuja se encuentran dentro del anillo de color verde lo que representa que están ubicados a una distancia de 0 a 13 km siendo estos los centros poblados más próximos al lugar candidato. En el anillo amarillo se encuentran los centros poblados de San Francisco de Borja y Baeza a una distancia de 23 a 33 km y finalmente en el anillo naranja están los centros poblados de Sumaco y Cosanga a una distancia de 33 a 46 km. (Ver Gráfico N°30).

Respecto a los Lugares candidatos 2 y 3 se encuentran ubicados en la Parroquia de Baeza, sin embargo, cabe recalcar solo se realizó un mapa de distancia ya que estos lugares se encuentran muy próximos entre sí como se puede observar en el Gráfico N°31.

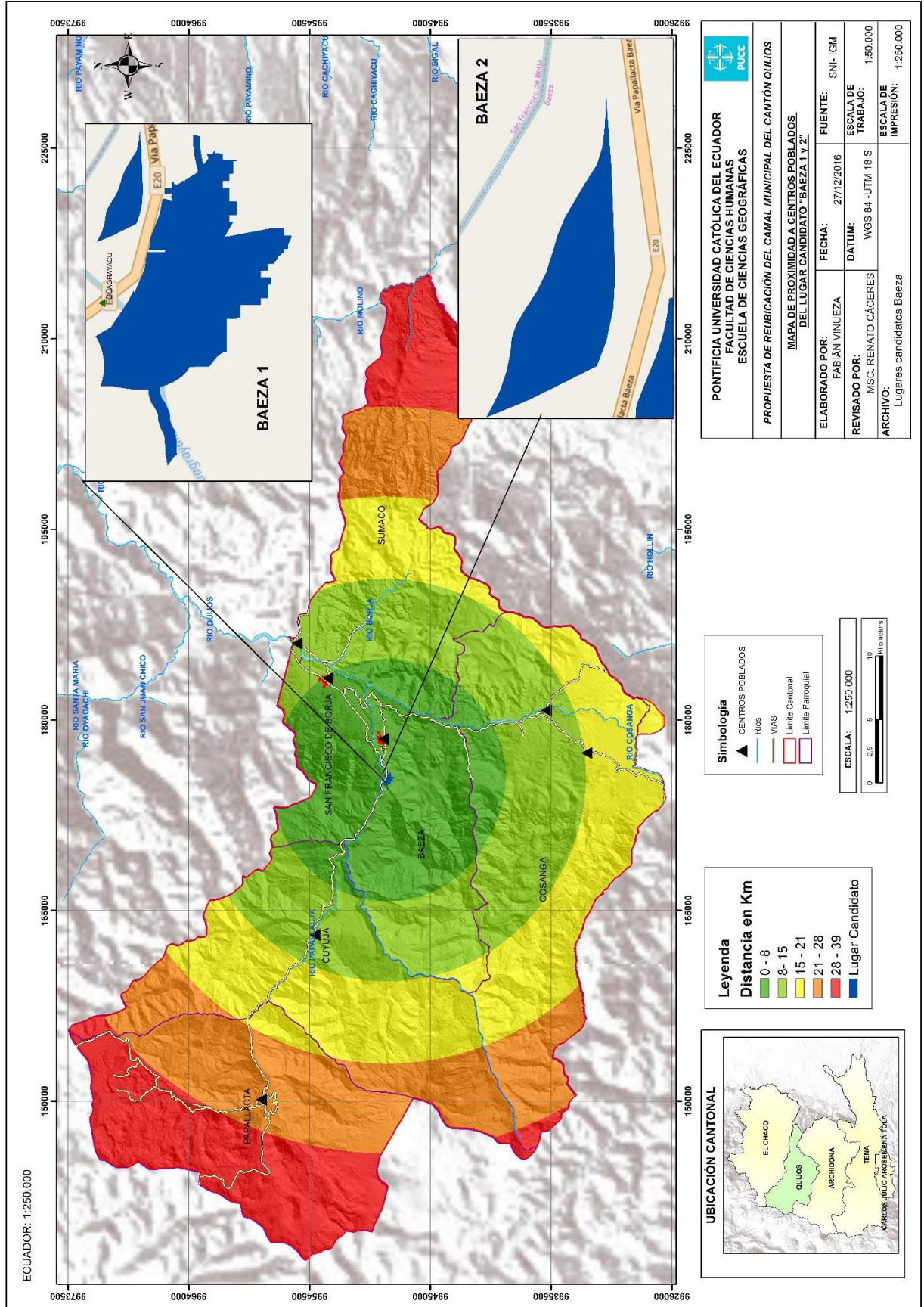
Gráfico N° 31. Mapa de distancia y proximidad de los Lugares Baeza 1 y Baeza 2.



En los lugares candidatos llamados “Baeza 1” y “Baeza 2” se observa que los centros poblados de Baeza y San Francisco de Borja están dentro del anillo de color verde oscuro lo que significa que estos centros poblados están ubicados a una distancia de 0 a 8km. En el anillo Verde Agua están ubicados los centros poblados de Sumaco, Cuyuja y Cosanga a una distancia de 8 a 15 km y finalmente el centro poblado de Papallacta está ubicado en el anillo Naranja a una distancia de 21 a 28 km siendo este el más lejano con respecto a estos 2 lugares candidatos.

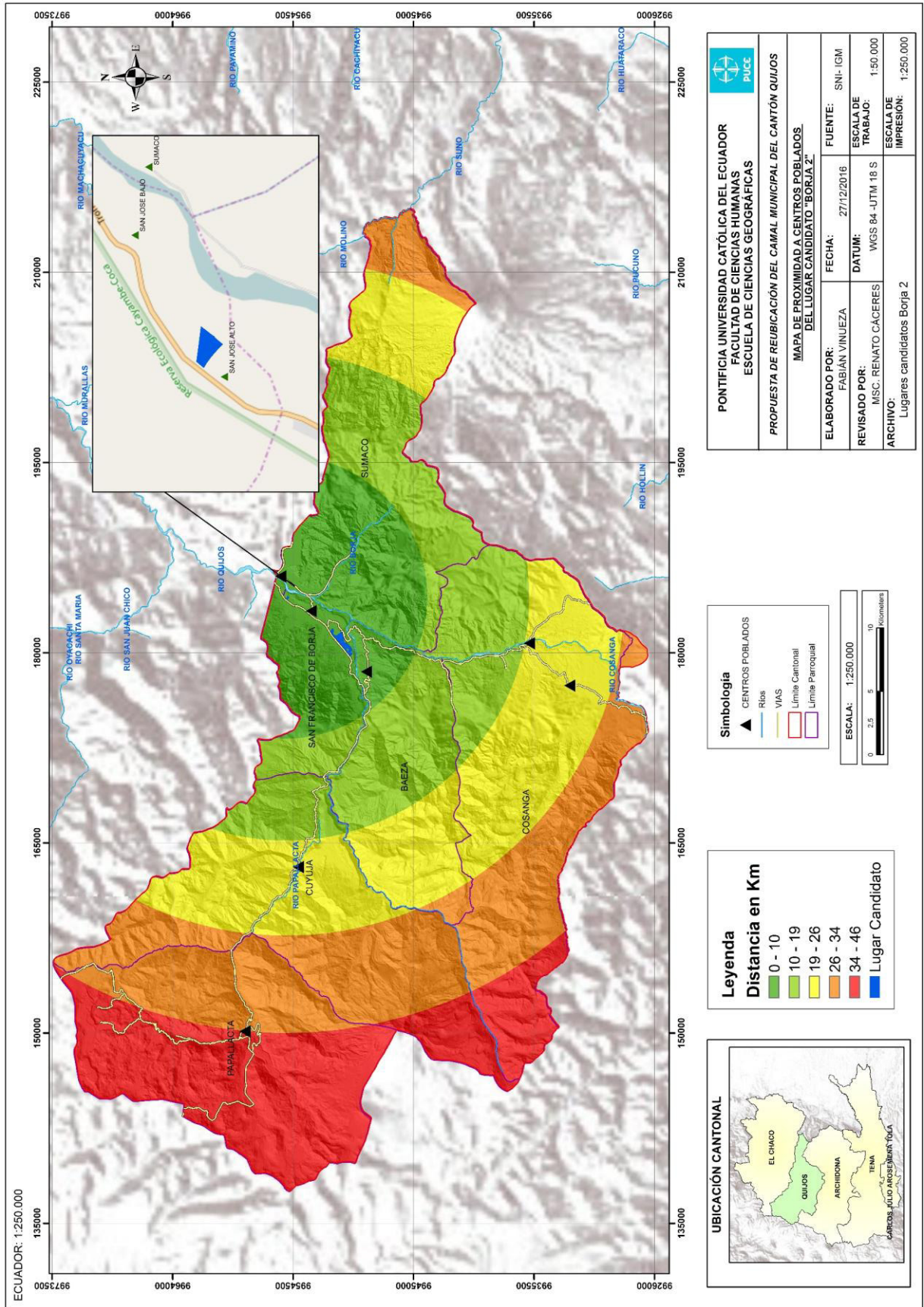
Con respecto a los lugares localizados en la parroquia de San Francisco de Borja el análisis se lo realizo por separado primero se analizó el lugar llamado “Borja 1” (Ver Gráfico N°32) y “Borja 2” (Ver Gráfico N°33).

Gráfico N° 32. Mapa de distancia y proximidad del Lugar Borja 1.



Con respecto al lugar candidato llamado “Borja 1” los centros poblado más próximos son San Francisco de Borja, Sumaco y Baeza a una distancia de 0 a 9 km. En el anillo verde agua se encuentra el centro poblado de Cosanga a una distancia de 9 a 16 km. En el anillo amarillo está el centro poblado de Cuyuja a una distancia de 16 a 23 km y finalmente en el anillo rojo está el centro poblado de Papallacta a una distancia de 31 a 42 km.

Gráfico N° 33. Mapa de distancia y proximidad del Lugar Borja 2.



Para el Lugar candidato “Borja 2” los centros poblados más próximos ubicados en el anillo verde oscuro son Sumaco, San Francisco de Borja y Baeza a una distancia de 0 a 10 km. En el anillo amarillo están ubicados los centro poblados de Cosanga y Cuyuja a una distancia de 19 a 26 km y en el anillo de color rojo está el centro poblado de Papallacta a una distancia de 34 a 46 km.

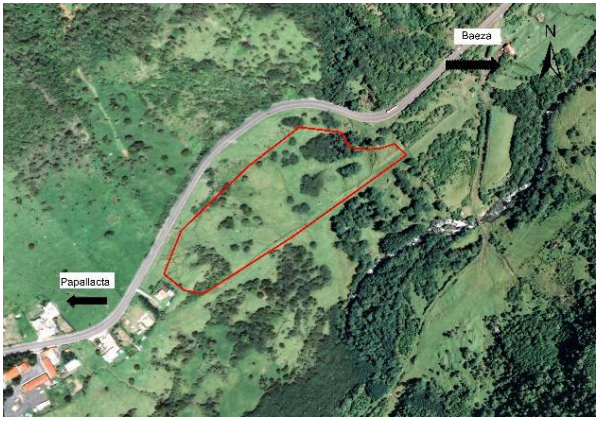




CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN






Una vez finalizado los análisis con los Criterios de Justicia y Eficiencia Espacial con las herramientas Distancia Euclidiana y Densidad de Kernel se propuso 5 lugares candidatos para el emplazamiento del Camal Municipal del Cantón Quijos.






5.1 Propuesta del área de construcción del nuevo camal.





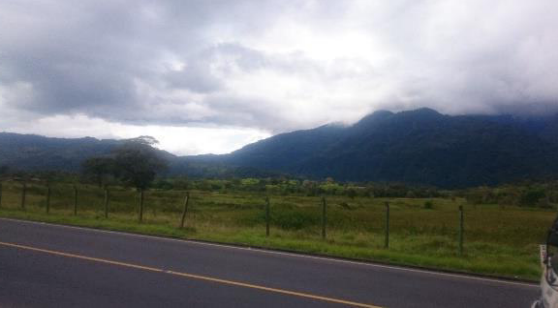
Para la elaboración de la Propuesta se realizó 5 fichas con datos geográficos e información necesaria con las características de los lugares candidatos que servirán como una propuesta, y así, una herramienta para la toma de decisiones con respecto a la reubicación de esta instalación de importancia para la población del Cantón Quijos.


Las fichas contienen la ubicación tanto referencial como geográfica en coordenadas en el sistema de referencia espacial WGS84 Zona 18 Sur. En la segunda parte, la dirección expresada en nombre de la calle o vía(s) más próxima. En la tercera parte, está las regulaciones en la que están incluidos el uso del suelo principal y condicionado de acuerdo al ZOUS-Q y los servicios básicos que actualmente posee. En la cuarta parte, están las afectaciones próximas al predio; hay que recalcar, que el área determinada que se observa en cada una de las fichas y en anteriores análisis están fuera de áreas de afectaciones como derecho de vía entre otros, En la parte quinta, están las observaciones y ventajas determinadas por análisis espacial y la visita al campo de cada lugar y finalmente el registro fotográfico como evidencia y garantía que los lugares propuestos cumplen con los requisitos establecidos a lo largo de esta investigación.

Propuesta de Reubicación Lugar "Papallacta"			
1.-Ubicación			
X	Y		
152191,5065	9958153,336		
Parroquia:	Papallacta		
Sector:	Calamanca		
Área:	4 ha		
2.- Calles			
E-20 Vía Papallacta- Baeza			
3.-Regulaciones			
Uso de suelo Principal:		Pecuario	
Uso de suelo Condicionado:		Industrial	
Servicios Básicos:		Luz	Teléfono
4.- Afectaciones Próximas			
Derecho de Vía		Franja de Protección de Hidrocarburos	
5.- Observaciones			
<p>Es un potencial lugar para recuperar la demanda de los centros poblados de Papallacta y Cuyuja ya que en la actualidad son las parroquias que menos uso hacen de las instalaciones actuales.</p>			
6.-Registro Fotográfico			
			
			

Propuesta de Reubicación Lugar "Baeza 1 "			
1.-Ubicación			
X	Y		
175285,5849	9948286,913		
Parroquia:	Baeza		
Sector:	Guaguayacu		
Área:	40 ha		
2.- Calles			
E-20 Vía Papallacta- Baeza			
3.-Regulaciones			
Uso de suelo Principal:		Pecuario	
Uso de suelo Condicionado:		Industrial	
Servicios Básicos:		Luz- Recolección de Basura	Teléfono - Alcantarillado. Agua
4.- Afectaciones Próximas			
Derecho de Vía		Franja de Protección de Hidrocarburos	
5.- Observaciones			
<p>Este lugar se encuentra próximo a un sector de gran actividad económica, pero su ubicación sigue siendo óptima, ya que se encuentra en un lugar céntrico donde el poblado más lejano se encuentra a un máximo de 28 km.</p>			
6.-Registro Fotográfico			
			
			

Propuesta de Reubicación Lugar "Baeza 2 "			
1.-Ubicación			
X	Y		
175783,2248	9948549,507		
Parroquia:	Baeza		
Sector:	Guaguayacu		
Área:	4ha		
2.- Calles			
E-20 Vía Papallacta- Baeza			
3.-Regulaciones			
Uso de suelo Principal:		Agrícola	
Uso de suelo Condicionado:		Industrial	
Servicios Básicos:		Luz- Recolección de Basura	Teléfono - Alcantarillado. Agua
4.- Afectaciones Próximas			
Derecho de Vía		Franja de Protección de Hidrocarburos	
5.- Observaciones			
<p>Este lugar se encuentra diagonal al lugar Baeza 1 al margen izquierdo de la vía Papallacta - Baeza, presentan más ventajas ya que la topografía del terreno en la mayoría de toda su superficie es casi plana.</p>			
6.-Registro Fotográfico			
			
			

Propuesta de Reubicación Lugar "Borja 1"			
1.-Ubicación			
X	Y		
180818,0892	9950602,752		
Parroquia:	S.F. Borja		
Sector:	Campo Libre		
Área:	112 ha		
2.- Calles			
E-20 Vía Baeza- Lago Agrio			
3.-Regulaciones			
Uso de suelo Principal:		Industrial	
Uso de suelo Condicionado:			
Servicios Básicos:		Luz - Recolección de Basura	Teléfono Agua
4.- Afectaciones Próximas			
Derecho de Vía		Franja de Protección de Hidrocarburos	
5.- Observaciones			
<p>Es el único lugar que está en un uso de suelo Industrial, esta área de 112 ha esta junto a una vía de primer orden y también tiene acceso por otra de segundo orden, está ubicado entre los centros más poblados del cantón que son Borja y Baeza.</p>			
6.-Registro Fotográfico			
			
			

Propuesta de Reubicación Lugar "Borja 2"			
1.-Ubicación			
X	Y		
184393,1526	9955025,664		
Parroquia:	S.F. Borja		
Sector:	San Jose Bajo		
Área:	5 ha		
2.- Calles			
E-20 Vía Baeza- Lago Agrio			
3.-Regulaciones			
Uso de suelo Principal:		Agrícola	
Uso de suelo Condicionado:		Industrial	
Servicios Básicos:		Luz	Teléfono Agua
4.- Afectaciones Próximas			
Derecho de Vía		Franja de Protección de Hidrocarburos	
5.- Observaciones			
<p>Es un potencial lugar para abastecer no solo la demanda del Cantón Quijos si no también la del Cantón El Chaco, debido a la proximidad a los centros poblados del vecino Cantón.</p>			
6.-Registro Fotográfico			
			
			

5.2 Discusión

Los resultados confirman la existencia de posibles lugares de emplazamiento para la construcción del Camal Municipal del Cantón Quijos respetando criterios ambientales, biofísicos, socioeconómicos y normativos. Estos resultados son consistentes con estudios similares mediante la utilización y aplicación de principios de Justicia y Eficiencia Espacial. Bosque et al. (1999) por ejemplo muestra como la aplicación de estos principios ayuda a la reducción de protestas sociales y problemas territoriales.

Los resultados además muestran un alto grado de confiabilidad debido a que el Método Delphi fue aplicado de forma individual a cada uno de los expertos, garantizando que los valores asignados no hayan sido influenciados por otro experto o persona con mayor conocimiento sobre el tema y el área de estudio. De hecho, Varela et al. (2012) sugiere el anonimato con respecto a quien corresponda una calificación en particular para evitar influencias y cuestionamientos negativos por parte de miembros dominantes del grupo.

Los mapas resultantes del análisis de los sistemas ambiental, biofísico y socioeconómico por parte de los 3 Grupos de expertos, muestran diferencias marcadas debido a los valores asignados en la jerarquización y ponderación de cada sistema y sus respectivas variables.

Por una parte, el grupo de expertos PUCE jerarquizó a los sistemas ambiental y socioeconómico con mayor importancia sobre el sistema biofísico mientras que el grupo de expertos Quijos y el experto autor de esta investigación dieron mayor importancia al sistema socioeconómico sobre los sistemas biofísico y ambiental.

Es interesante ver como de los 5 lugares propuestos en esta investigación sólo uno se encuentra en uso de suelo principal como industrial conforme a la cobertura de categorías de uso y ocupación del suelo y las demás están en un uso de suelo principal como pecuario y agrícola que según el ZOUS-Q permite la construcción de este tipo de instalaciones bajo el uso de suelo condicionado.

CAPÍTULO VII CONCLUSIONES

Los Sistemas de Información Geográfica se han convertido en una herramienta esencial para la toma de decisiones en temas ambientales, sociales, políticos y económicos, ya que por medio de estos es posible el análisis y comparación de un sin número de variables al mismo tiempo sobre un área determinada. En esta investigación el uso de los Sistemas de Información Geográfica conjuntamente con metodologías de Evaluación Multicriterio ayudaron a determinar y proponer lugares candidatos para la reubicación del camal del Cantón Quijos.

Con respecto al primer objetivo de analizar la situación actual del camal se determinó que el funcionamiento del actual camal municipal presenta varias irregularidades con respecto a su ubicación ya que se encuentra dentro del centro poblado de San Francisco de Borja ocasionando malestar principalmente a las personas y centros educativos próximos a esta instalación.

Además, la visita in situ al actual camal permitió determinar otros problemas diferentes a su localización, como son, los deficientes procesos de faenamiento, el escaso tratamiento de los residuos sólidos y líquidos generados por esta instalación. Lo que ha ocasionado la presencia de animales transmisores de enfermedades y alteraciones al medio ambiente específicamente de fuentes hídricas.

Adicionalmente las instalaciones actuales y los medios de transporte de las reses ya sacrificadas no garantizan la inocuidad de los alimentos a los consumidores, debido al poco control y a la inexistencia de transportes adecuados.

Con respecto al segundo objetivo definir, jerarquizar y ponderar las variables se elaboró la tabla de indicadores compuestas por los sistemas ambiental, biofísico y socio económico, dando como resultado la ponderación de 88 indicadores divididos en 27 ambientales, 27 biofísicos y 34 socioeconómicos. Lo que evidencia la complejidad de este tipo de estudios mediante el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la normativa actual.

Con respecto al tercer objetivo de analizar los potenciales lugares de emplazamiento se realizó el análisis de cada uno de los lugares candidatos mediante la herramienta densidad de kernel para el criterio de eficiencia espacial se determinó que existe mayor concentración de fincas ganaderas en las parroquias de Baeza y San Francisco de Borja.

Además, los resultados mediante el uso de la herramienta distancia euclidiana para el criterio de justicia espacial muestran que Papallacta es el centro poblado más lejano con respecto a 4 lugares candidatos a una distancia máxima de 38 a 46 km, y los centros poblados más cercanos, en 4 de 5 análisis fueron San Francisco de Borja, Baeza y Sumaco, en donde se encuentra cerca del 67% de la población total del cantón.

En cuanto al último objetivo la elaboración de una propuesta de reubicación y construcción del nuevo camal municipal, una vez realizado los análisis con los distintos criterios de localización óptima y verificación en el campo se llegó a determinar los 5 lugares seleccionados como candidatos en esta investigación para la elaboración de la propuesta de reubicación del camal municipal.

Adicionalmente las fichas de los lugares candidatos contienen información en forma resumida de los análisis realizados en esta investigación como ubicación, regulaciones, tipo de uso de suelo, servicios básicos y un registro fotográfico.

Finalmente, los resultados de esta investigación demuestran que los Sistemas de Información Geográfica son una herramienta fundamental para el análisis del territorio. Dado que esta investigación no sólo entrega 5 lugares propuestos, sino varias áreas delimitadas que cumplen requisitos ambientales, sociales, biofísicos y económicos que pueden ser utilizados a futuro para la localización óptima de instalaciones, tanto deseadas como no deseadas, que garanticen criterios de justicia y eficiencia espacial dentro del Cantón Quijos

8. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL AÑO 2016.

CAPÍTULO/ FECHA	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CAPÍTULO 1 "INTRODUCCIÓN".	1.1 ANTECEDENTES	x																														
	1.2 OBJETIVOS		x																													
	1.3 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL			x																												
	1.4 METODOLOGÍA.			x																												
CAPÍTULO 2 "CARACTERIZACIÓN DEL CAMAL".	2.1. ACTUALIDAD DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN QUIJOS.				x	x																										
	2.2. SERVICIOS QUE PRESTA EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN QUIJOS.					x																										
	2.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL DESPOTE DE ANINALES.						x																									
	2.4 DIAGNÓSTICO DEL ACTUAL CAMAL EN EL ASPECTO LEGAL.							x																								
CAPÍTULO 3 "ANÁLISIS DE LOS DATOS"	3.1 ANÁLISIS AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO							x																								
	3.2 ANÁLISIS BIOFÍSICO DEL ÁREA DE ESTUDIO								x																							
	3.3. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DEL ÁREA DE ESTUDIO								x	x		x	x																			
	3.4. ANÁLISIS GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO															x	x	x	x													
	3.5. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA VIGENTE CON RESPECTO A LA CONSTRUCCIÓN DE MATADEROS																		x	x	x	x										
CAPÍTULO 4 "LOCALIZACIÓN ÓPTIMA"	4.1 TIPOS DE EQUIPAMIENTOS																				x	x	x									
	4.2. CRITERIOS BASICOS PARA LA LOCALIZACION OPTIMA DE INSTALACIONES NO DESEABLES																						x									
	4.3 ANÁLISIS DE LOS LUGARES CANDIDATOS CON LOS CRITERIOS DE EQUIDAD Y JUSTICIA ESPACIAL.																							x								
CAPÍTULO 5 "RESULTADOS"	5.1. PROPUESTA DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO CAMAL.																										x					
CAPÍTULO 6 "DISCUSION"																												x				
CAPÍTULO 7 "CONCLUSIONES"																													x			
"REFERENCIAS"																														x		

9.BIBLIOGRAFÍA

- Aceves, F., López I., y del Pozzo, A. 2006. Determinación de peligros volcánicos aplicando técnicas de evaluación multicriterio y SIG en el área del Nevado de Toluca, centro de México. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 23(2), pp.113-124.
- Araneda, C. 2002. Uso de Sistemas de Información Geográficos y análisis espacial en arqueología: Proyecciones y limitaciones. *Estudios atacameños*, (22), pp. 59-75.
- Arkoc, O. 2014. Municipal solid waste landfill site selection using geographical information systems: a case study from Çorlu, Turkey. *Arabian Journal of Geosciences*, 7, pp. 4975-4985.
- Asociación de Municipalidades Ecuatorianas. 2016. Áreas Protegidas Cantón Quijos. [En Línea] Disponible en: < <http://www.ame.gob.ec/ame/>> [Acceso 09 abril 2013].
- Ayala, F.2003. Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG: fundamentos y aplicaciones en España. Madrid. *Instituto Geológico Minero*.
- Barredo, J. y Mass, F. 1995. Modelos de localización-asignación y evaluación multicriterio para la localización de instalaciones no deseables. *Serie Geográfica*, n. 5, pp. 97-112.
- Bosak, K. y Schroeder, K. 2005. Using Geographic Information Systems (GIS) for gender and development. *Development in Practice*, 15(2), pp. 231-237.
- Bosque, J. 1992. Sistemas de información geográfica. Madrid, *Ediciones Rialp*, 451
- Bosque, J. y Mass, S. 1995. Modelos de Localización – asignación y evaluación multicriterio para la localización de instalaciones no deseables. *Serie Geográfica*, n° 5, pp. 97-11.
- Bosque, J. y Moreno, A. 2004. Sistemas de Información Geográfica y localización de instalaciones y equipamientos, *RA-MA*, Madrid. España.
- Bosque, J., Gómez M., Moreno, A. y Dal Pozzo, F. 2000. Hacia un Sistema de Ayuda a la Decisión Espacial para la Localización de Equipamientos. *Estudios geográficos*, 241, pp. 567-598.
- Bosque, J., Gómez M., Rodríguez, V., Díaz, M., Rodríguez, A., y Vela, A. 1999. Localización de centros de tratamiento de residuos una propuesta metodológica basada en un SIG.

- Bosque, J., Gómez, M., y Palm, F. 2006. Un Nuevo modelo para localizar instalaciones no deseables: Ventajas Derivadas de la Integración de modelos de Localización – Asignación y SIG. *Cuadernos Geográficos*, 39 (2006-2), pp. 53-68
- Bussink, C. 2003. GIS as a Tool in Participatory Natural Resource Management. *International Mountain Society*, 23(4), pp. 320-323.
- Calabuig, F., y Crespo H. 2009. Uso del método Delphi para la elaboración de una medida de la calidad percibida de los espectadores de eventos deportivos. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, num. Enero-Junio, pp. 21-25.
- Camargo, M. 2006. El desarrollo local y las tendencias socio territoriales emergentes en Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana* [online]. vol.47, n.2, pp. 257-271 [En Línea]. Disponible <http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-16172006000200006&lng=es&nrm=iso>. [Acceso 19/01/17].
- Carro, R. González, D.2012. Localización de Instalaciones. [En Línea]. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf. [Acceso 19/04/16].
- De Pietri, D., Dietrich, P., Mayo, P., y Carcagno, A. 2011. Multicriteria evaluation of environmental risk exposure using a geographic information system in Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 30(4), 377-387.
- Ebistu, T., y Minale, S. 2013. Solid waste dumping site suitability analysis using geographic information system (GIS) and remote sensing for Bahir Dar Town, North Western Ethiopia. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 7(11), pp. 976-989
- FAO. 1993. Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo, [En Línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-t0566s/T0566S00.htm#TOC>. [Acceso 04/03/17].
- FAO. 2017. The Future of food and agriculture Trends and Challenges. [En Línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6644s.pdf> [Acceso 04/03/17].
- FAO. 2007. Manual de Buenas Prácticas para la Industria de la carne. [En Línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-y5454s/y5454s01.pdf> [Acceso 20/05/16].
- FAO, 2011. Servicios Ambientales. [En Línea]. <http://www.fao.org/3/a-i2015s/i2015s04.pdf> [Acceso 05/04/17].

- Ferrer, G., La Roca, F. y Gual, M. Servicios Ecosistémicos: ¿Una herramienta útil para la Protección o para la Mercantilización de la Naturaleza? [En Línea]. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec13/Ponencias/economia%20ecologica%20y%20medio%20ambiente/SERVICIOS%20ECOSISTEMICOS.pdf> [Acceso 04/03/17].
- Fitzgerald, A. 2010. A Social History of the Slaughterhouse: From Inception to Contemporary Implications. *Human Ecology Review*, 17 (1), pp. 58-69.
- FONAG). 2014. Caracterización biofísica y socioeconómica de la cuenca alta del río Guayllabamba, con énfasis en las subcuencas de los ríos Pita y San Pedro y las microcuencas de los ríos orientales Papallacta y Antisana. 92p. Quito, Ecuador. [En Línea]. Disponible en: http://infoagua-guayllabamba.ec/images/PDF/cambio_climatico/01_CHARACTERIZACION.pdf [Acceso 04/03/17].
- Fundación Antisana. 2002. Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Antisana. Ministerio del Ambiente.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., y Garmendia, L. (2005). Evaluación de impacto ambiental.
- Gobierno de Chile. 2002. Norma General técnica sobre inspección medico veterinaria de las reses de abasto y de sus carnes y criterios para la calificación de aptitud para el consumo humano. División de rectoría y Regulación Sanitaria Dto. Salud del Ambiente. Santiago de Chile.
- Goodchild, M., Haining, R. y Wise, S. 1992. Integrating GIS and spatial data analysis: problems and possibilities. *International Journal of Geographical Information Systems*, 6(5), pp. 407-423.
- Haque, A. 2011. GIS, Public Service, and the Issue of Democratic Governance. *American Society for Public Administration*, 61(3), pp. 259-266.
- Hernández, J., Rodríguez, M., Rodríguez, N., Santos, R., Morales E., Cruz, C., y Sepúlveda, J. 2002. Geographical coverage of the Mexican Healthcare System and a spatial analysis of utilization of its General Hospitals in 1998. *Salud Pública de México*, 44(6), pp. 519-532.
- Hofstede, R. 2011. Los servicios del ecosistema páramo: una visión desde la evaluación de ecosistemas del milenio. UICN, pp315-330. [En Línea]. Disponible en:

http://www.portalces.org/sites/default/files/references/097_Hofstede%202011b%20Milenio.pdf. [Acceso 15/02/17].

- IG- EPN. 2011. Clasificación de Volcanes en el Ecuador. [En Línea]. Disponible en: <http://www.igepn.edu.ec/red-de-observatorios-vulcanologicos-rovig>. [Acceso 16/02/16].
- IGM.2013. Información IGM Base. 1:5.000y 1:50.000. *Instituto Geográfico Militar*. [En Línea] <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/descargas/cartografia-de-libre-acceso/> [Acceso 16/09/16].
- INAMHI. 2008. Cobertura de Isotermas del Ecuador, escala 1.50.000. *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*.
- INAMHI. 2014. Isotermas Normal Temperatura Media Anual 1981-2010. *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología* [En Línea]. Disponible en: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/gisweb/METEOROLOGIA/ISOLINEAS%20TEMPERATURA/TEMPERATURA%20MEDIA/ISOTERMAS%20ANUALES/jpg/TT00%20NORMAL_TEMPERATURA_MEDIA_ANUAL.JPG. [Acceso 16/02/16].
- INEC. (2012). Cobertura de división administrativa referencial (Provincias, Cantones, Parroquias), escala 1:50.000. Sistema Nacional de Información: Archivos de Información Geográfica. [En Línea] <http://sni.gob.ec/coberturas> [Acceso 16/09/16].
- INEC. 2010. Censo de Población de Vivienda 2010 – *REDATAM*. Rev. [En Línea]. <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl> [Acceso 16/02/16].
- Irigaray, C. y Chacón, J. 2002. Métodos de análisis de susceptibilidad a movimientos de ladera mediante SIG. Madrid. *Instituto Geológico Minero*.
- Juliao, P. 1999. Accessibility and GIS. [En Línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Rui_Juliao/publication/23732841_Accessibility_and_GIS/links/00b4952dd2819f3fef000000.pdf [Acceso 18/04/16].
- Leake, C. 2000. GIS y multicriteria decision analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 51(2), pp. 247-248.
- Liria, J. 2008. Sistemas de información geográfica y análisis espaciales: un método combinado para realizar estudios panbiogeográficos. *Revista mexicana de*

biodiversidad, 79(1), pp. 281-284.

- Liu, S., y Zhu, X. 2004. An Integrated GIS Approach to Accessibility Analysis. *Transactions in GIS*, 8 (1), pp. 45-62.
- Luo, W., y Wang, F. 2003. Measures of Spatial Accessibility to Health Care in a GIS Environment: Synthesis and a Case Study in the Chicago Region. *Environment and Planning*, 30, pp. 865-884.
- MAE, 2014. Ficha técnica del Parque Nacional Cayambe Coca. Ministerio del Ambiente. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Quito.
- MAE. 2013. Mapa de Vegetación del Ecuador continental. Escala 1:50.000. Quito, Ecuador. *Ministerio del Ambiente*.
- MAE. 2013. Plan de Manejo del Parque Nacional Napo Galeras. Ministerio del Ambiente, Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Quito.
- MAGAP. 2005. Caratas geológicas del Ecuador, escala 1:50. 000. *Coordinación General Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Quito, Ecuador.
- MAGAP. 2014. Cobertura del uso actual del suelo del Ecuador Continental 1990 – 2008 2014, escala 1:50. 000. *Coordinación General Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Quito, Ecuador.
- Martin, R. 2008. Deforestación, cambio de uso de la tierra y REDD. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales*, ISSN 0251-1584, Vol.59, pp.3-11.
- Martínez, A. 1995. Efectos Contaminantes de Industrias Agroalimentarias: Mataderos e Industrias Cárnicas. [En Línea]. Disponible en: <http://www.insacan.org/racvao/anales/1995/articulos/08-1995-05.pdf> [Acceso 04/03/17].
- Martínez, V., Aquino, S., Guzmán, A. y Mediana, A. 2012. El uso del método Delphi como estrategia para la valoración de indicadores de calidad en programas educativos a distancia. *Calidad en la Educación Superior*, ISSN-e 1659-4703, Vol. 3, N° 1, 2012, págs. 200-222
- Moreno, A., 1999. En busca de la Localización Óptima para Instalaciones Perjudiciales: Propuesta de Modelos y Resolución con Sistemas de Información Geográfica. *Boletín de la A.G.E.* N°27, pp. 99-115.

- MTOP. 2011. Ley de Caminos. [En Línea]. Disponible en: http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/12-03-2011_Especial_LEY-DE-CAMINOS.pdf [Acceso 19/04/16].
- Naciones Unidas. 2008. Spatial Planning. [En Línea]. Disponible en: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/spatial_planning_e.pdf [Acceso 18/04/16].
- Nas, B., Cay, T., Iscan, F y Berktaş, A. 2010. Selection of MSW landfill site for Konya, Turkey using GIS and multi-criteria evaluation. *Environmental Monitoring and Assessment*, pp. 160-491.
- Nicholls, S. 2001. Measuring the accessibility and equity of public parks: a case study using GIS. *Managing leisure*, 6 (4), pp. 201-219.
- Noji. E. 2000. Impacto de los desastres en la salud pública. [En Línea]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/texcom/desastres/opsnojii.pdf> [Acceso 18/02/17].
- PDOT. 2013. Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Quijos 2014-2022. *GAD de Quijos-Departamento de Planificación*.
- Pontón, T. 2006. Reingeniería del Camal Municipal de Machala. Escuela Politécnica del Litoral.
- Prat, E., Serral, I., Aloy, J., Olivet, M., Fusté, M. y Pons, M. 2006. Implementación de un Sistema de Información Geográfica para la Gestión de los Recursos Sanitarios de Catalunya. Barcelona, *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)*. [En Línea]. Disponible en: <http://www.creaf.uab.es/miramont/publicat/papers/7aSetGeo/SIG%20Salut%20article.pdf>. [Acceso 16/02/16].
- Ramírez, L, y Bosque, J. 2001. Localización de Hospitales: analogías y diferencias del uso del modelo P-mediano en SIG raster y vectorial. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*. N° 21. Pp. 53-79.
- Sachs, J. 2015. *The Age of Sustainable Development*. New York. Columbia University Press.
- SENAGUA.2012. Estudio Técnico: DNCA-DHN-12-01; “Análisis de la calidad del agua en la subcuenta del Río Coca. [En Línea]. Disponible en: <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/InformeCocaFinal1.pdf> [Acceso 02/03/17].

- SENPLADES. 2013. Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. Quito- Ecuador. Primera Edición.
- Signorini, M. 2007. Evaluación de riesgos de los rastros y mataderos municipales. *Nacameh*, 1(1), pp. 118-141.
- Singh, A., Jamal, S., Baba, S y Islam, M. 2014. Environmental and Health Impacts from Slaughter Houses Located on the City Outskirts: A Case Study. *Journal of Environmental Protection*, (5), pp. 566-575.
- Singh, P., Sabate, J., y Fraser, G. 2003. Does low meat consumption increase life expectancy in humans? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 78, pp. 5265-5325.
- SNI. 2014. Archivos de Información Geográfica. Escala 1:50.000. Quito, Ecuador. *Sistema Nacional de Información*. [En Línea] <http://sni.gob.ec/coberturas> [Acceso 16/09/16].
- Sumathi, V., Natesan, U y Sarkar, C 2008. GIS-based approach for optimized siting of municipal solid waste landfill. *Waste Management*, 28, pp. 2146-2160.
- Suquilanda, M. 2015. *Localización de una nueva estación de servicio de abastecimiento de combustible en la ruta hacia el aeropuerto internacional mariscal sucre, utilizando geomarketing. caso de estudio: vía interoceánica.*
- Sweeney, M. 1998. Geographic Information Systems. *Water Environment Research*, 70(4), pp. 424–427.
- Vallejo. D. 2014. Reglamento del Camal municipal de Quijos, para el funcionamiento y control de las actividades. *GAD de Quijos*
- Van der Merwe, J. y Lohrentz, G 2001. Demarcating Coastal Vegetation Buffers with Multicriteria Evaluation and GIS at Saldanha Bay, South Africa. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 30(2), pp. 89-95.
- Van Liemt, G. 1995. La reubicación internacional de la industria causas y consecuencias. Ginebra: OTT.
- Varela, M., Díaz, L., y García, D. 2012. Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. *ELSEVIER*, 1(2), pp. 90-95.
- Villagrasa, R. 2015. El método Delphi y la toma de decisiones. *Apuntes: Revista De Ciencias Sociales*, 0(5), 53-59. doi:10.21678/apuntes.5.572.
- Wang, G., Qin, L y Li, G 2009. Landfill site selection using spatial information

technologies and AHP: A case study in Beijing, China. *Journal of Environmental Management*, 90 (8), pp. 2414-2421.

- Worrall, L., y Bond, D. 1997. Geographical Information Systems, Spatial Analysis and Public Policy: The British Experience. *International Statistical Review / Revue Internationale De Statistique*, 65(3), pp. 365–379.
- Zamorano, M., Molero, E., Hurtado, A., Grindlay, A y Ramos, A 2008. Evaluation of a municipal landfill site in Southern Spain with GIS-aided methodology. *Journal of Hazardous Materials*, 160 (1-2), pp. 473-481.
- ZUOS-Q.2014. Ordenanza de Zonificación y Uso del Suelo del Cantón Quijos.

ANEXOS.

ANEXO N°1.

GRUPO DE EXPERTOS DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN					
EXPERTO AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN					
Nombre	Especialidad	Cargo	Institución	E MAIL	ID
Fabian Vinuesa	Ciencias Geográficas y Gestión Ambiental	Estudiante	PUCE	vinuesa755@puce.edu.ec	Experto 1
PANEL DE EXPERTOS QUIJOS					
Nombre	Especialidad	Cargo	Institución		
Angeli Hernández	Bióloga	Especialista de áreas Protegidas	MAE		Experto 2
Dr. William Guerrero	Médico veterinario	Responsable Oficina técnica Baeza	MAGAP	wigue_64@yahoo.es	Experto 3
Ing. Luis Vega	Agro empresas	Analista de Proyectos 2	GAD QUIJOS	luisqenarov@hotmail.com	Experto 4
Ing. Luis Malla	Ecoturismo	Técnico Ambiental	GAD QUIJOS	lern_luisedu@hotmail.com	Experto 5
Ing. Jaime Rodriguez	Ing. Ecoturísticas y Proyectos ambientales	Director de Planificación y OT	GAD QUIJOS	jaimedr.rodriguez@gmail.com	Experto 6
PANEL DE EXPERTOS PUCE					
Nombre	Especialidad	Cargo	Institución		
Patricio Solis	Teledetección, SIG	Docente de Investigación	PUCE	patriciosolis2012@gmail.com	Experto 2
Olga Mayorga	Planificación Territorial	Docente	PUCE	olmayorga@puce.edu.ec	Experto 3
Galo Manrique	Geología	Docente	PUCE	gmanrique@puce.edu.ec	Experto 4
Azucena Vicuña	Ciencias Sociales	Docente	PUCE	avcuna@puce.edu.ec	Experto 5
Jorge Campaña	Biología	Docente	PUCE	jorgejuscampa@gmail.com	Experto 6
Felipe Valdez	Geografía	Docente	PUCE	fmvaldezq@puce.edu.ec	Experto 7

ANEXO N° 2: Matriz de Ponderación del Grupo de Expertos PUCE.

PONDERACIÓN POR PARTE DEL GRUPO DE EXPERTOS DE LA PUCE											SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
SISTEMA AMBIENTAL															
VARIABLE	INDICADOR	EXP 1	PROFE 1	PROFE 2	PROFE 3	PROFE 4	PROFE 5	PROFE 6	PROFE 7	PROFE 8	SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
											0,38	38,00		380	
CURPOS DE AGUA	Pereque	2	1	4	4	1	5	1	18	0,0341	2,03	20,30	20		
	Intermitente	3	1	2	1	1	1	2	11	0,03264	1,24	12,40	12		
	Bosque	3	1	4	5	2	3	17	0,05045	1,92	19,17	19			
USO DEL SUELO 2013	Cuerpo de Agua	1	1	1	1	1	5	1	11	0,03264	1,24	12,40	12		
	Tierra Agropecuaria	1	1	3	1	4	2	2	14	0,04154	1,58	15,79	16		
	Vegetación Arbustiva y Herbácea	2	4	2	3	5	1	3	20	0,05935	2,26	22,55	23		
	Zona Antrópica	5	1	5	1	1	4	4	21	0,06231	2,37	23,68	24		
	Reserva Ecológica Antisana	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02077	0,79	7,89	8		
AREAS PROTEGIDAS	Parque Nacional Cayambe Coca	2	1	1	1	1	1	1	8	0,02374	0,90	9,02	9		
	Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02077	0,79	7,89	8		
	Agua	1	1	1	1	1	4	1	10	0,02967	1,13	11,28	11		
ECOSISTEMAS	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	2	2	10	0,02967	1,13	11,28	11		
	Bosque siempre verde del Páramo	2	1	1	1	1	2	2	10	0,02967	1,13	11,28	11		
	Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	2	3	11	0,03264	1,24	12,40	12		
	Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	2	3	11	0,03264	1,24	12,40	12		
	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	2	2	10	0,02967	1,13	11,28	11		
	Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	1	1	8	0,02374	0,90	9,02	9		
	Herbazal inundable del Páramo	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02077	0,79	7,89	8		
	Herbazal ultrahúmedo subalvial del Páramo	2	1	1	1	1	1	2	9	0,02671	1,01	10,15	10		
	Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del wadón Suraco	2	1	1	1	1	1	2	9	0,02671	1,01	10,15	10		
	Herbazal y Arbustal siempreverde subalvial del Páramo	4	3	4	1	3	4	5	24	0,07122	2,71	27,06	27		
	Intervención	2	1	1	1	1	2	3	11	0,03264	1,24	12,40	12		
	Otras áreas	3	1	1	1	1	4	1	12	0,03561	1,35	13,53	14		
	Muy Alto	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02077	0,79	7,89	8		
	Alto	2	1	1	1	1	2	2	10	0,02967	1,13	11,28	11		
	Mediano	3	3	2	2	2	3	3	18	0,05341	2,03	20,30	20		
Bajo	4	4	4	3	3	4	4	26	0,07715	2,93	29,32	29			
											337	1	38,0	380	380
SISTEMA BIOFÍSICO											SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
											0,240	24,00		240	
Pendiente	Plano a Casi Plano	5	5	4	5	5	5	5	34	0,09	2,06	20,61	21		
	Suave o Ligeramente Inclinado	4	4	4	4	4	5	5	30	0,08	1,82	18,18	18		
	Inclinado-Ondulado	3	2	3	3	4	4	4	23	0,06	1,39	13,94	14		
	Moderadamente Escarpado	2	1	2	1	1	3	2	12	0,03	0,73	7,27	7		
	Escarpado- Abrupto	1	1	1	1	1	2	1	8	0,02	0,48	4,85	5		
	Muy Escarpado- Muy Abrupto	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02	0,42	4,24	4		
	Colinas Altas	1	1	2	1	1	1	3	10	0,03	0,61	6,06	6		
	Crestas Peri glaciares	1	1	2	1	1	1	2	9	0,02	0,55	5,45	5		
	Cuesta	1	1	2	1	1	2	2	10	0,03	0,61	6,06	6		
	Depósitos Láxicos	1	1	2	1	1	3	4	13	0,03	0,79	7,88	8		
Geomorfológico	Edificios Volcánicos	1	1	2	1	1	1	3	10	0,03	0,61	6,06	6		
	Glaciares	1	1	2	1	1	1	1	8	0,02	0,48	4,85	5		
	Llanura Subglaciar	3	1	3	1	3	1	2	14	0,04	0,85	8,48	8		
	Morenas	2	1	2	1	3	1	3	13	0,03	0,79	7,88	8		
	Relieves Montañosos	2	1	2	1	1	2	4	13	0,03	0,79	7,88	8		
	Terrazas	4	2	4	4	5	3	3	25	0,06	1,52	15,15	15		
	Vertientes	2	1	1	1	1	1	4	11	0,03	0,67	6,67	7		
	1 a 3	1	1	1	1	1	4	3	12	0,03	0,73	7,27	7		
Clima	4 a 7	2	1	1	2	1	4	3	14	0,04	0,85	8,48	8		
	8 a 11	2	2	2	3	1	4	3	17	0,04	1,03	10,30	10		
	12 a 15	5	4	3	4	5	4	3	28	0,07	1,70	16,97	17		
	16-19	5	4	4	5	5	3	3	29	0,07	1,76	17,58	18		
	Inundaciones	1	1	1	1	1	1	1	7	0,02	0,42	4,24	4		
Vulnerabilidad(Pendiente gis)	Zona de Concentración de Contaminantes	2	1	2	1	1	1	4	12	0,03	0,73	7,27	7		
	Susceptibilidad a movimientos en masa	1	1	1	1	1	1	2	8	0,02	0,48	4,85	5		
	Peligros volcánicos	1	1	1	1	1	2	3	10	0,03	0,61	6,06	6		
	Tuberías de Petróleo	1	1	1	1	1	1	3	9	0,02	0,55	5,45	5		
											396	1	24,0	240	240
SISTEMA SOCIOECONÓMICO											SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
											0,38	38,00		380	
Centros Poblados	Urbano	1	1	2	1	1	3	4	13	0,023	0,89	8,87	9		
	Centro de Salud	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
	Centros de Educación	1	1	1	1	1	1	1	7	0,013	0,48	4,78	5		
	Rurales	2	2	2	4	3	4	4	21	0,038	1,43	14,33	14		
	Amazonamientos	1	1	2	1	1	3	5	14	0,025	0,96	9,55	10		
Vías	Hormigón	5	5	5	5	5	4	5	34	0,061	2,32	23,20	23		
	Asfalto	5	4	5	4	5	5	5	33	0,059	2,25	22,51	23		
	Empedrado	2	3	4	3	2	3	4	21	0,038	1,43	14,33	14		
	Camino de Verano	1	2	2	1	1	2	2	11	0,020	0,75	7,50	8		
	Rosler	1	1	1	1	1	2	2	9	0,016	0,61	6,14	6		
Servicios Básicos	Sendero	1	1	1	1	1	1	1	7	0,013	0,48	4,78	5		
	Akustarizado	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22		
	Concesiones de Servicio de Agua	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22		
	Luz Eléctrica	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22		
	Recolección de Basura	5	4	5	5	5	5	3	32	0,057	2,18	21,83	22		
Estructura Asociada a la Industria	Teléfono	5	4	5	5	5	3	3	30	0,054	2,05	20,47	20		
	Centro de acopio de leche	1	3	2	1	1	3	3	14	0,025	0,96	9,55	10		
	Instalaciones Petroleras	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
	Grupo Avícola	2	1	1	1	3	4	3	15	0,027	1,02	10,23	10		
	Agrocola	1	2	3	1	5	4	5	21	0,038	1,43	14,33	14		
Categorías y Ordenamiento del Uso del Suelo	Conservación Ambiental	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
	Derecho de Via Estatal	1	1	1	1	1	1	1	7	0,013	0,48	4,78	5		
	Forestal	1	1	1	4	4	3	3	17	0,031	1,16	11,60	12		
	Industrial	5	3	5	1	5	2	5	26	0,047	1,77	17,74	18		
	Mina	1	1	1	1	1	1	3	9	0,016	0,61	6,14	6		
	Pecuario	2	3	3	1	4	4	5	22	0,039	1,50	15,01	15		
	Proyectos Estratégicos	1	1	1	1	2	1	3	10	0,018	0,68	6,82	7		
	Recreación y Turismo	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
	Recuperación y Mejora	2	1	2	1	4	2	3	15	0,027	1,02	10,23	10		
	Riesgo Natural y Antrópico	1	1	1	1	1	2	2	9	0,016	0,61	6,14	6		
	Urbano	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
	Ciudades Patrimoniales	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
	Lugares Turísticos	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
	Estados, Parques	1	1	1	1	1	1	2	8	0,014	0,55	5,46	5		
												557	1	38,0	380,0

ANEXO N° 3: Matriz de Ponderación del Grupo de Expertos QUIJOS.

PONDERACIÓN POR PARTE DEL GRUPO DE EXPERTOS QUIJOS															
SISTEMA AMBIENTAL											SUMA	PONDERACIÓN	PORCENTAJE	1000 Unidades de Importancia	Valor Asignado
VARIABLE	INDICADOR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6					0,305	30,50	305	
CUERPOS DE AGUA	Perenne	2	1	4	1	1	1	10	0,03891	1,19	11,87				12
	Intermitente	3	1	1	1	2	1	9	0,03502	1,07	10,68				11
	Bosque	1	1	1	3	1	3	10	0,03891	1,19	11,87				12
	Cuerpo de Agua	1	1	4	1	1	1	9	0,03502	1,07	10,68				11
USO DEL SUELO 2013	Tierra Agrícola	1	2	3	3	1	5	15	0,08337	1,78	17,80				18
	Vegetación Arbustiva y Herbácea	2	2	3	3	1	1	12	0,04669	1,42	14,24				14
	Zona Antrópica	5	1	4	2	3	2	17	0,06615	2,02	20,18				20
	Reserva Ecológica Antisana	1	1	1	2	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
AREAS PROTEGIDAS	Parque Nacional Cayambe Coca	2	1	1	2	1	1	8	0,03113	0,95	9,49				9
	Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	1	1	1	2	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Agua	1	1	1	1	1	1	6	0,02335	0,71	7,12				7
	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
ECOSISTEMAS	Bosque siempre verde del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Herbazal del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Herbazal inundable del Páramo	1	1	1	1	1	1	6	0,02335	0,71	7,12				7
	Herbazal ultrahúmedo subalval del Páramo	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Herbazal y Arbustal siempre verde del Páramo del volcán Sumaco	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Herbazal y Arbustal siempre verde subalval del Páramo	4	3	4	3	4	5	23	0,08949	2,73	27,30				27
	Intervención	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
	Otras áreas	3	2	1	1	1	1	9	0,03502	1,07	10,68				11
	Muy Alto	1	1	1	1	1	1	6	0,02335	0,71	7,12				7
	Alto	2	1	1	1	1	1	7	0,02724	0,83	8,31				8
Mediano	3	1	1	2	2	3	12	0,04669	1,42	14,24				14	
Bajo	4	1	4	3	4	5	21	0,08171	2,49	24,92				25	
							257		1	30,5		305		305	
SISTEMA BIOFÍSICO												0,35	30,50	350	
VARIABLE	INDICADOR														
Pendiente	Plano a Casi Plano	5	4	5	5	5	5	29	0,09	2,84	28,44				28
	Suave o Ligeramente Inclinado	4	4	4	4	4	4	24	0,08	2,35	23,54				24
	Inclinado-Ondulado	3	2	1	4	3	3	16	0,05	1,57	15,69				16
	Moderadamente Escarpado	2	2	1	3	2	2	12	0,04	1,18	11,77				12
	Escarpado-Abrupto	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Muy Escarpado- Muy Abrupto	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Cóncavos Altos	1	2	1	1	1	3	9	0,03	0,88	8,83				9
	Crestas Peri glaciares	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Cuesta	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Depósitos Láxicos	1	1	1	1	3	1	8	0,03	0,78	7,85				8
Geomorfológico	Edificios Volcánicos	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Glaciar	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Llanura Subglaciar	3	1	1	1	2	1	9	0,03	0,88	8,83				9
	Morrenas	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86				7
	Relieves Montañosos	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86				7
	Terrazas	4	3	1	1	4	3	16	0,05	1,57	15,69				16
	Vertientes	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86				7
	1 a 3	1	1	1	3	3	4	13	0,04	1,27	12,75				13
	4 a 7	2	2	1	3	3	4	15	0,05	1,47	14,71				15
	8 a 11	2	3	1	4	5	5	20	0,06	1,96	19,61				20
Clima	12 a 15	5	4	4	3	5	5	26	0,08	2,55	25,50				25
	16-19	5	5	5	3	4	4	26	0,08	2,55	25,50				25
	Inundaciones	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Zona de Concentración de Contaminantes	2	1	1	1	1	1	7	0,02	0,69	6,86				7
Vulnerabilidad(Pendiente gis)	Susceptibilidad a movimientos en masa	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Peligros volcánicos	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
	Tuberías de Petróleo	1	1	1	1	1	1	6	0,02	0,59	5,88				6
								311		1	30,5		305		305
SISTEMA SOCIOECONÓMICO															
VARIABLE	INDICADOR														
Centros Poblados	Urbanos	1	1	1	1	3	3	10	0,03	0,88	8,80				9
	Centro de Salud	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Centros de Educación	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Rurales	2	1	4	2	4	5	18	0,041	1,58	15,85				16
	Amanzanamientos	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
Vías	Hormigón	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53				26
	Asfalto	5	4	4	5	4	5	27	0,061	2,38	23,77				24
	Empedrado	2	3	3	4	3	4	19	0,043	1,67	16,73				17
	Camino de Verano	1	1	2	1	1	1	7	0,016	0,62	6,16				6
	Rodera	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Sendero	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Akantarillado	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53				26
Servicios Básicos	Concesiones de Servicio de Agua	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53				26
	Luz Eléctrica	5	5	5	5	5	5	30	0,068	2,64	26,41				26
	Recolección de Basura	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53				26
	Teléfono	5	5	5	5	4	5	29	0,065	2,55	25,53				26
	Centro de acopio de leche	1	1	1	2	3	3	11	0,025	0,97	9,88				10
Estructura Asociada a la Industria	Instalaciones Petroleras	1	1	1	1	2	1	7	0,016	0,62	6,16				6
	Granja Avícola	2	1	1	1	1	3	9	0,020	0,79	7,92				8
	Agrícola	1	1	1	4	3	4	14	0,032	1,23	12,33				12
	Conservación Ambiental	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Derecho de Vía Estatal	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Forestal	1	1	1	3	1	1	8	0,018	0,70	7,04				7
	Industrial	5	3	4	1	5	1	19	0,043	1,67	16,73				17
	Minera	1	1	1	1	3	1	8	0,018	0,70	7,04				7
	Pecuaria	2	1	3	3	3	5	17	0,038	1,50	14,97				15
	Proyectos Estratégicos	1	1	1	1	2	1	7	0,016	0,62	6,16				6
Categorías y Ordenamiento del Uso del Suelo	Recreación y Turismo	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Recuperación y Mejora	2	1	1	1	1	2	9	0,018	0,70	7,04				7
	Riesgo Natural y Antrópico	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Urbana	1	1	1	2	1	1	7	0,016	0,62	6,16				6
	Ciudades Patrimoniales	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Lugares Turísticos	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
	Estadios; Parques	1	1	1	1	1	1	6	0,014	0,53	5,28				5
							443		1	39,0		390		390	

ANEXO N° 5. Mapas de Aptitud Ambiental por el Grupo de Expertos

ANEXO N° 6. Mapas de Aptitud Biofísica por el Grupo de Expertos.

ANEXO N° 7. Mapas de Aptitud Socioeconómica por el Grupo de Expertos

ANEXO N° 8. Mapas de Aptitud General por el Grupo de Expertos

ANEXO N° 9. Mapa de Restricciones de la Zona de estudio.

ANEXO N° 10. Mapa Lugares Candidatos.