

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Posgrados**

**Construcción colectiva de un Sistema de Información Geográfica como estrategia para mejoramiento de la gestión, monitoreo, evaluación y retroalimentación de los planes de vida de comunidades indígenas del sur occidente de Colombia**

**Omar Fernando Suárez Guerrero**

**Richard Resl Ph. D.(c)  
Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito para la obtención del título de Magister en Sistemas de Información Geográfica

Quito, enero de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO DE POSGRADOS

**HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Construcción colectiva de un Sistema de Información Geográfica como estrategia para mejoramiento de la gestión, monitoreo, evaluación y retroalimentación de los planes de vida de comunidades indígenas del sur occidente de Colombia**

**Omar Fernando Suarez Guerrero**

Firmas

Richard Resl, Ph.D.(c)

Director de Trabajo de Titulación

---

Karl Atzmanstorfer, Ph.D.(c)

Miembro del Comité de Trabajo de Titulación

---

Richard Resl, Ph.D.(c)

Director del Programa de Maestría en Sistemas de Información Geográfica

---

Stella de la Torre, Ph.D.

Decano del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

---

Hugo Burgos, Ph.D.

Decano del Colegio de Posgrados

---

**Quito, enero de 2016**

**© Derechos de Autor**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombre: Omar Fernando Suárez Guerrero

Código de estudiante: 201510\_00081763

C. I.: 98380187 Colombia

Lugar, Fecha Quito, enero de 2016

## **DEDICATORIA**

**A los pueblos indígenas Colombianos, quienes mantienen vivo el vínculo de la humanidad con el entorno natural y trabajan día a día por hacer de este mundo un lugar mejor.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Richard Resl, por su visión social y compromiso científico con las poblaciones indígenas de sur América. A la Asociación de Cabildos Indígenas del norte del Cauca por haberme recibido en su territorio y permitirme trabajar a su lado. A la Asociación para el desarrollo Campesino por compartir su experiencia en la construcción colectiva de conocimiento. A Dios por acompañarme y protegerme en esta investigación.

## RESUMEN

En las comunidades indígenas, todo proceso se desarrolla desde una dinámica participativa, trasciende la individualidad de cada integrante y aporta desde la construcción colectiva del pensamiento. La búsqueda a la respuesta de ¿cómo facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena del sur occidente de Colombia? No es la excepción, ni mucho menos la metodología como se construye dicha solución.

En este documento se aborda desde un enfoque de investigación-acción, el proceso de diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información propuesto como solución para facilitar la gestión de la información geo localizada que tenga relación con los planes de vida de comunidades indígenas del sur occidente Colombiano. Como resultado de este ejercicio que se validó mediante dos pruebas piloto, el autor hace un aporte metodológico validado para a los procesos técnicos similares que se desarrollen en territorios étnicos.

El aporte realizado se fundamenta en la conjunción de las metodologías propias de la teoría general de sistema, los modelos de desarrollo de software y la teoría del cambio, todos aplicados a procesos de cambio tecnológico con enfoque social.

El documento está dirigido a la rica constelación de actores ligados a procesos de desarrollo y cambio social. Es decir, donantes bilaterales, líderes y lideresas de base, líderes políticos y sociales, funcionarios de ONGs, organizaciones de base comunitaria, movimientos sociales, tomadores de decisión pública y otros actores relacionados con procesos de cambio social. Cabe mencionar que el enfoque de Teoría de Cambio aplicado a procesos de cambio social quiere ser una alternativa de pensamiento-acción con respecto a otros enfoques y lógicas de planificación más rígidos. Esto en el entendido que al vivir en tiempos complejos y pasar por momentos conflictivos, necesitamos disponer de instrumentos más flexibles que nos permitan planificar y monitorear nuestras acciones en contextos inciertos, emergentes y complejos; siempre desde una lógica flexible, no rígida.

Para dar respuesta a la pregunta de ¿cómo facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena del sur occidente de Colombia? Esta investigación aborda e integra diferentes enfoques propios de la teoría general de sistemas, los sistemas de información geográfico, las ciencias sociales y los métodos de investigación para diseñar un modelo que permite generar procesos participativos en que la comunidad y sus técnicos sean parte integral del diagnóstico de las condiciones en que dicha gestión se va a realizar, las problemáticas y necesidades que afrontara y las alternativas de solución viables, esto se logra mediante la realización de talleres comunitarios y la compenetración del equipo de investigadores con las condiciones culturales, económicas, ambientales, geográficas y sociales de la comunidad.

Palabras clave: Gestión, Monitoreo, evaluación, Plan de vida, Desarrollo Propio, georreferenciación, Tablero de control.

## ABSTRACT

In indigenous communities every process is developed in a collaborative dynamic, it transcends the individuality of each member and supports the construct from a collective construction of thought. The search for the answer about how to facilitate the management of spatial information of the life plans of an indigenous community in south western Colombia is not the exception, nor is the methodology with which the solution is constructed.

This document proposal is to approach the process of design, development and implementation of a geographic information system from a participatory research aimed as a solution to facilitate the management of the information being geo localized associated with the life plans of indigenous communities in South Western Colombia. As a result of this exercise, the author provides a methodological contribution replicable to similar technical processes developing in indigenous territories.

The contribution made by this research lies in supplies more flexible instruments to make up solutions GIS, allowing to plan and monitor processes in dynamic contexts from a social and ethnic cultural perspective to face the needs of the complex, changing and conflicting realities of indigenous people, by incorporating the concept of the change theory as an alternative to model the future scenarios instead of other approaches and more rigid planning logic.

The document is aimed at communities of social base, public institutions, non-governmental organizations, systems engineers, software engineers, geographers, sociologists, social workers and all the members linked to processes of development and social change who see the integration community- technology as a clear opportunity to generate enabling environments to build knowledge about the territory and wellness.

Key words: Management, monitoring, evaluation, Plan of life, self-development, georeferencing, Score card.

## Tabla de Contenido

Resumen.....	6
Abstract .....	7
1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA.....	13
1.1 Situación hasta la actualidad.....	16
1.2 El problema .....	19
1.3 Hipótesis.....	21
1.4 Pregunta de investigación.....	22
1.5 Contexto y marco teórico.....	22
1.6 Propósito del estudio .....	25
1.7 El significado del estudio .....	26
1.8 Definición de términos.....	26
1.9 Presunciones del autor del estudio.....	29
1.10 Supuestos del estudio .....	29
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	31
3. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.1 Procesos de ruta metodológica.....	35
3.2 Marco Lógico .....	37
3.3 Justificación de las metodologías seleccionadas .....	39
3.4 Herramientas de investigación utilizadas .....	40
3.5 Descripción de participantes/entorno del experimento piloto.....	43
3.6 Número de participantes .....	46
3.7 Características especiales relacionadas con el estudio.....	46
3.7.1 Gobernabilidad cultural.....	47
3.7.2 Orden público.....	48
3.7.3 Estadísticas básicas.....	49
3.8 Fuentes y recolección de datos .....	53
3.9 Primera Prueba piloto .....	54
3.9.1 Estado inicial de la gestión de información geo localizada.....	54
3.9.2 Planificación del sistema prototipo.....	56
3.9.3 Implementación del prototipo.....	62
3.9.4 Pruebas del prototipo.....	63
3.9.5 Inducción al cambio.....	64
3.9.6 Operación y mantenimiento.....	66
3.9.7 Instalación.....	66
3.9.8 Adiestramiento a usuarios.....	67
3.9.9 Ingreso a la plataforma: .....	67
3.9.10 Menú principal.....	68
3.10 Segunda Prueba piloto .....	75
3.10.1 Estado inicial de la gestión de información geo localizada.....	76
3.10.2 Planificación del sistema prototipo.....	77
3.10.3 Implementación del prototipo.....	83
3.10.4 Pruebas del prototipo.....	84
3.10.5 Inducción al cambio.....	84



3.10.6 Operación y mantenimiento. ....	85
3.10.7 Instalación. ....	85
3.10.8 Capacitación a usuarios.....	86
3.10.9 Ingreso a la plataforma. ....	86
3.10.10 Menú principal. ....	87
4. RESULTADOS.....	101
4.1 Análisis de datos.....	103
4.2 Síntesis descriptiva de los resultados.....	110
4.3 Importancia del estudio .....	115
4.4 Resumen de sesgos del autor.....	116
5. CONCLUSIONES .....	117
5.1 Respuesta a la pregunta de investigación .....	119
6. LIMITACIONES .....	122
7. RECOMENDACIONES .....	123
BIBLIOGRAFÍA .....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Adaptación matriz de Marco lógico objetivos 1 – 6.....	37
Tabla 2. Adaptación matriz de Marco lógico Objetivos 7 – 13.....	38
Tabla 3. Formato de valoración y síntesis.....	41
Tabla 4. Formato de alternativas de mejoramiento.....	42
Tabla 5. Matriz de evaluación de cambios.....	43
Tabla 6. Estadísticas demográficas resguardos indígenas Norte del Cauca.....	49
Tabla 7. Problemática Familiar resguardos indígenas norte del Cauca.....	50
Tabla 8. Nivel educativo resguardos indígenas norte del Cauca.....	51
Tabla 9. Servicios públicos resguardos indígenas norte del Cauca.....	52
Tabla 10. Orden público resguardos indígenas norte del Cauca.....	53
Tabla 11. Línea base Resguardos indígenas norte del Cauca.....	103
Tabla 12. Línea base Cabildo Las Delicias.....	104
Tabla 13. Línea base Cabildo Quillasinga Refugio del sol.....	105
Tabla 14. Actividades de mejoramiento 1 – 3 Resguardos Toribio / Las Delicias.....	106
Tabla 15. Actividades de mejoramiento 4 – 6 Resguardos Toribio / Las Delicias.....	107
Tabla 16. Actividades de mejoramiento 1, 2 Resguardos Quillasinga Refugio del Sol.....	108
Tabla 17. Actividades de mejoramiento 4 – 6 Resguardos Quillasinga Refugio del Sol.....	109
Tabla 18. Desarrollo de talleres para el diseño participativo del sistema .....	110
Tabla 19. Adaptación y mejoramiento de formularios análogos.....	111
Tabla 20. Implementación de medidas de monitoreo.....	112
Tabla 21. Construcción visor GIS.....	113
Tabla 22. Generador dinámico de consultas sobre la base de datos y los mapas.....	114

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Estructura metodológica.....	33
Grafico 2. Flujograma de ruta metodológica.....	36
Grafico 3. Menú de validación de usuario piloto 1.....	68
Grafico 4. Menú principal Piloto 1.....	68
Grafico 5. Pantalla de administración de usuarios.....	69
Grafico 6. Pantalla de gestión de veredas.....	69
Grafico 7. Pantalla de registro de veredas.....	70
Grafico 8. Pantalla de gestor de reportes.....	70
Grafico 9. Pantalla de referentes culturales.....	71
Grafico 10. Pantalla de creación de referentes culturales.....	72
Grafico 11. Pantalla de administración de información.....	72
Grafico 12. Pantalla de selección de referentes.....	73
Grafico 13. Visualizador GIS.....	73
Grafico 14. Consultas sobre Visualizador GIS.....	74
Grafico 15. Despliegues de mapas de usuario sobre Visualizador GIS.....	75
Grafico 16. Pantalla de administración de usuarios piloto 2.....	87
Grafico 17. Pantalla de menú principal piloto 2.....	87
Grafico 18. Pantalla de administración de usuarios piloto 2.....	88
Grafico 19. Pantalla de registro de predios.....	88
Grafico 20. Registro de datos prediales.....	89
Grafico 21. Registro de datos familiares.....	89
Grafico 22. Registro de datos liderazgo.....	90

Grafico 23. Registro de datos zonificación ambiental.....	90
Grafico 24. Registro de aspectos biofísicos.....	91
Grafico 25. Registro de cobertura vegetal.....	91
Grafico 26. Registro de datos de vivienda.....	92
Grafico 27. Registro de datos de Suelos.....	92
Grafico 28. Registro de caracterización de Agua.....	93
Grafico 29. Registro de caracterización de flora.....	93
Grafico 30. Registro de caracterización de fauna.....	94
Grafico 31. Registro de caracterización de residuos.....	94
Grafico 32. Registro de caracterización de infraestructura productiva pecuaria.....	95
Grafico 33. Registro de caracterización de transformación productiva.....	95
Grafico 34. Registro de caracterización de componente pecuario.....	96
Grafico 35. Registro de caracterización de componente agrícola.....	96
Grafico 36. Edición de información.....	97
Grafico 37. Visor GIS de consultas de información.....	97
Grafico 38. Visor GIS de multi consultas de información.....	98
Grafico 39. Cargue de mapas de usuario.....	98
Grafico 40. Selección de mapas de usuario.....	99
Grafico 41. Eliminación de mapas de usuario.....	99
Grafico 42. Despliegue y consulta de mapas de usuario.....	100
Grafico 43. Modelo planteado como solución a la pregunta de investigación.....	121

## 1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

En el artículo 7 de la Constitución de 1991, “El estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación Colombiana” con ello reconoce que Colombia es una nación en la cual conviven múltiples etnias y establece los mecanismos para proteger la identidad cultural y los derechos de pueblos indígenas.

Ley 152 de 1994, Orgánica del Plan de Desarrollo, en el artículo 31 define que:

“las autoridades de las entidades territoriales indígenas definirán los alcances y los procedimientos de elaboración, aprobación, ejecución, evaluación y seguimiento de los planes, de acuerdo con sus usos y costumbres, atendiendo los principios generales de esta Ley y haciendo compatibles los tiempos de presentación y la articulación con los procesos presupuestales, de tal manera que se logre la coordinación de la planeación con las autoridades de las demás entidades territoriales y con la nación”.

El Estado, en cumplimiento de la constitución, reglamentó los procedimientos mediante los cuales los grupos étnicos pueden diseñar sus políticas de desarrollo. Según Rosero y Sánchez (2009) “El plan de vida de los pueblos indígenas y el plan de etnodesarrollo de las comunidades afrocolombianas son los instrumentos que permiten a estas comunidades definir qué significa para ellos el término *desarrollo* desde su manera de ver el mundo y planificar vida y su futuro desde lo que denominan el *Desarrollo Propio*” y así mismo La Formulación de Planes de Vida, es una exigencia para la inversión de recursos de origen público y privado.

La Ley 1450 de 2011. En su artículo 13 establece:

“Los recursos de la participación asignados a los resguardos indígenas serán de libre destinación para la financiación de proyectos de inversión debidamente formulados, e incluidos en los planes de vida o de acuerdo con los usos y costumbres de los pueblos indígenas. Los proyectos de inversión deberán estar incluidos en el contrato de administración celebrado con el respectivo municipio o departamento, en concordancia con la clasificación de gastos definida por el Decreto-Ley 111 de 1996.

Con relación a los bienes y servicios adquiridos con cargo a los recursos de la asignación especial del Sistema General de Participaciones para los resguardos indígenas, los alcaldes deberán establecer los debidos registros administrativos especiales e independientes para oficializar su entrega a las autoridades indígenas.

Con el objeto de mejorar el control a los recursos de la asignación especial del Sistema General de Participaciones para los resguardos indígenas, el Gobierno Nacional fortalecerá la estrategia de monitoreo, seguimiento y control al SGP, establecida por el Decreto 28 de 2008”.

Ley 152 de 1994, Orgánica del Plan de Desarrollo, en el artículo 31 se establece que:

“las autoridades de las entidades territoriales indígenas definirán los alcances y los procedimientos de elaboración, aprobación, ejecución, evaluación y seguimiento de los planes, de acuerdo con sus usos y costumbres, atendiendo los principios generales de esta Ley y haciendo compatibles los tiempos de presentación y la articulación con los

procesos presupuestales, de tal manera que se logre la coordinación de la planeación con las autoridades de las demás entidades territoriales y con la nación”.

De conformidad a lo anterior, el Plan de vida es por normativa la herramienta de gestión Territorial que se fundamenta en el “Desarrollo Propio” y es obligación del estado la asignación de recursos destinados su fortalecimiento, siendo obligación de las comunidades indígenas y sus dirigentes el realizar monitoreo y control a la ejecución de sus actividades y evaluación de los logros alcanzados en la búsqueda del bienestar de la comunidad y su entorno, esto, por tratarse de conceptos construidos en función de su cosmovisión, no cuenta aún con herramientas tecnológicas suficientes que le permitan asumir su monitoreo y evaluación, mucho menos incorporar mejoras geoespaciales en la depuración de sus métodos o en la réplica de sus experiencias exitosas para la retroalimentación y perfeccionamiento del Plan de Vida.

La incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Información Geo referenciada permitiría a las comunidades Indígenas redefinir los procesos de planificación y gestión territorial alcanzando grados de análisis y modelamiento adecuados y necesarios para hacer del Plan de vida una estrategia dinámica de gestión territorial que dé a las organizaciones la posibilidades de generar beneficios técnicos y operativos orientados a un empoderamiento social y fortalecimiento como organizaciones vivas en la gestión efectiva de sus territorios.

En este documento se plantea el diseño y construcción colectiva de herramientas y metodologías para la gestión de información geo espacial, su incorporación en procesos de

monitoreo y evaluación, la integración GIS/TIC y su aporte a la construcción y retroalimentación de los Planes de Vida de resguardos indígenas del sur de Colombia.

### **1.1 Situación hasta la actualidad**

En los orígenes del proyecto nasa, un propósito fundamental fue reconstruir la unidad comunitaria que había sido fracturada por los intereses económicos y partidistas en los Resguardos Indígenas y territorios. El fortalecimiento del proceso político y organizativo así como la aspiración a la realización plena de la autonomía, motivaron una experiencia que desde la cosmovisión y la recuperación de los valores culturales la comunidad lograra un desarrollo integral a través de la formación, el cuidado de la madre tierra y el fortalecimiento de la economía propia como del desarrollo comunitario alrededor del Cabildo Indígena.

Treinta años después muchos de estos propósitos han sido alcanzados. No obstante, la agudización del conflicto armado interno en el país y los nuevos retos en la administración, de la educación, de la salud y del entorno ambiental, derivan en nuevos desafíos en la unidad cultural y política del proyecto indígena, que implican a repensar su lugar en el proceso comunitario y potencializar la importancia del fortalecimiento del plan de vida de las comunidades de 11 resguardos.

En este escenario La comunidad indígena priorizo la necesidad de revitalizar los sentidos iniciales de la experiencia del proyecto indígena, y apropiar nuevas herramientas que les permitan empoderar y proyectar el plan de vida como estrategia válida para la gestión



territorial. Para esto la ACIN en el Plan Territorial Cultural de la Cxhab Wala Kiwe (2005) definen como importante lo siguiente:

“Repensar una visión y una proyección, pasada por la necesidad de recordar, mirando el antes para recrear el futuro. Hacer memoria de cómo se constituyó una comunidad política exhortada por la resistencia de sus antepasados, cómo esta iniciativa motivó una organización zonal y alimento la consolidación de la autonomía y el gobierno propio en el Norte del Cauca, es garantía redescubrir el sentido de las acciones como pueblo en construcción, así como identificar y valorar de manera integral las raíces (valores, costumbres, buenas prácticas, la Palabra) y las dificultades del proceso organizacional y abrir espacios para el debate y la participación. Atendiendo a las enseñanzas de los mayores y las mayores, por medio de un proceso de autocrítica y reflexión al interior de la comunidad, se pretende la construcción de una propuesta amplia y diversa de un territorio para la vida.

Fortalecer la perspectiva intercultural, retornando el sentido de la unidad territorial, recuperando el legado de los mayores en defensa del territorio, fortalecer las capacidades administrativas y organizativas, avanzar en la política pública para enfrentar las constantes amenazas (multinacionales, actores armados) que desequilibran y desarmonizan a la comunidad, generando contradicciones y desesperanza al interior del proceso”.(p. 23)

Igualmente, el Plan Territorial Cultural de la Cxhab Wala Kiwe manifiesta que:

“El pueblo nasa se enfrenta al gran desafío de fortalecer el gran sueño y caminar hacia la consolidación de los territorios autónomos y el gobierno propio. Esto implica pensar la reestructuración o en su caso la re proyección de la institucionalidad Cabildo Indígena que sea coherente con este plan y permita al pueblo nasa enfrentar las nuevas realidades de su contexto para responder al reto que supone la autonomía indígena, para lo cual debe enfrentarse a una articulación y coordinación de las Autoridades Indígenas con la administración Municipal, Departamental y Nacional, entregando respuestas a las necesidades con la comunidades a fin de generar cambios y transformaciones en su esquema institucional que faciliten esta transición hacia los territorios autónomos”. (p. 27)

Desde el contexto tecnológico, la ACIN actualmente cuenta con avances en tanto a la incorporación de los sistemas de Información Geográfico en sus procesos de planificación y corresponde a un Sistema iniciado hace 7 años caracterizado por estructura monolítica fundamentada en un computador tipo servidor en que disponen de ARCGIS 8 utilizado inicialmente para procesar cartografía de usos del suelo de fuentes secundarias.

Los procesos de acceso al sistema dependen de necesidades coyunturales y esporádicas que se inician mediante una solicitud de consulta a la información existente, esta solicitud se hace directamente a una de las dos personas técnicamente calificadas para ello, quienes recurren a la información estática preexistente para dar respuesta a las consultas planteadas.

La información preexistente está dada por cartografía básica escala 1:25000 organizada en shapes individuales con diversos sistemas coordinados en que priman los sistemas planos proyectados con Datum Observatorio de Bogotá; y sistema de coordenadas geográficas sobre WGS84. La cartografía básica corresponde a ajustes y actualizaciones de planchas IGAC de 1995 restituidas sobre fotografías aéreas de la campaña de 1975 y 1978.

En tanto a la información temática, estamos hablando de shapes construidos por consultorías diversas en su mayoría anteriores al año 2006 y a procesos de cartografía social realizados de manera autónoma y continua por el equipo técnico de la ACIN, quienes incorporan metodologías de DRP como son conversatorios y mapas parlantes y se apoyan en la medida de la disponibilidad de recursos en procesos de toma de datos geo referenciados con GPS.

Los productos generados por el equipo técnico en su proceso de actualización, están en su mayoría representados por productos análogos fruto de talleres de cartografía social, mismos que requieren con urgencia de un proceso de digitalización e inclusión al Sistema de Información Geográfico.

## **1.2 El problema**

En Colombia, la dinámica de formulación y gestión de los planes de vida de comunidades indígenas, no cuenta con un adecuado apoyo tecnológico ni tampoco incorpora herramientas de monitoreo a sus procesos que permitan su evaluación en el tiempo, esto

limita su retroalimentación y mejoramiento. En este contexto, el reto es generar estrategias, proceso y dinámicas que permitan disminuir la brecha tecnológica y fortalecer la base de conocimiento tradicional indígena con herramientas tecnológicamente idóneas y culturalmente adecuadas que faciliten la sistematización y análisis de datos geo localizados de los contextos culturales, ambientales y económicos propios del territorio indígena.

Según el Plan Territorial Cultural de la Cxhab Wala Kiwe (2005), en los orígenes de la organización Indígena en Colombia, el propósito fundamental fue:

“Reconstruir la unidad comunitaria que había sido fracturada por los intereses económicos y partidistas en los Resguardos Indígenas y territorios. El fortalecimiento del proceso político y organizativo así como la aspiración a la realización plena de la autonomía, motivaron una experiencia que desde la cosmovisión y la recuperación de los valores culturales; la comunidad lograra un desarrollo integral a través de la formación, el cuidado de la madre tierra y el fortalecimiento de la economía propia como del desarrollo comunitario alrededor del Cabildo Indígena.” (p. 5)

Treinta años después muchos de estos propósitos han sido alcanzados. No obstante; la agudización del conflicto armado interno en el país y los nuevos retos en la administración, de la educación, de la salud y del entorno ambiental, derivan en nuevos desafíos en la unidad cultural y política del proyecto indígena, que implican a repensar sus procesos comunitarios y potencializar la importancia del fortalecimiento del plan de vida y el conocimiento tradicional de las comunidades.

Mucha información se ha generado en estos treinta años y mucha también se ha perdido debido a que no existe un proceso estructurado de gestión, monitoreo y evaluación que le permita a la organización analizar en conjunto los logros alcanzados, los mecanismos que los generaron y la sostenibilidad de sus impactos en el tiempo; estos conocimientos reposan en

la memoria de sus gestores y si bien es cierto nutrieron el avance de la organización, pueden no continuar aportando al proceso de construcción colectiva si no se generan los mecanismos de transferencia de esta experiencia a las nuevas generaciones, quienes deberán amoldarlas a los cambios del entorno.

Los pueblos indígenas del sur occidente de Colombia se enfrentan al gran desafío de fortalecer sus planes de vida y caminar hacia la consolidación de los territorios autónomos y el gobierno propio. Esto implica generar estrategias y herramientas que le permitan evaluar los logros actuales, la pertinencia de los procesos de gestión territorial, su coherencia con su Plan de Vida y la posibilidad real de que dicho plan les permita enfrentar las nuevas realidades de su contexto.

Para responder al reto que supone la autonomía indígena, se requiere de la articulación coordinada entre la planificación, la ejecución y la evaluación propiciando el autoanálisis en función de estrategias para la implementación de un proceso estructurado colectivamente de gestión sistematizada de información geo localizada, que facilite los mecanismos de retroalimentación interna del Plan de vida y su capacidad de dar respuestas a las necesidades de las comunidades.

### **1.3 Hipótesis**

Las organizaciones indígenas son gestores del territorio, enmarcan su acción misional primordialmente al interior del espacio geográfico que ancestral y estatutariamente les pertenece y es el Plan de Vida, mecanismo que construido participativa y mancomunadamente, reglamenta la forma en que comunidad y espacio geográfico se interrelacionan para crear un territorio.

La Construcción colectiva de un Sistema de Información geográfica es una estrategia válida y adecuada para lograr el mejoramiento de la articulación coordinada entre la planificación, la

ejecución y la evaluación; ya que es justamente la construcción colectiva, el factor determinante, que garantiza una adecuada apropiación de las herramientas de gestión sistematizada de información, que se desarrollen para el fortalecimiento de los planes de vida de comunidades indígenas del sur occidente de Colombia

### **1.3 Pregunta de investigación**

¿Cómo facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena del sur occidente de Colombia y su adecuada incorporación a indicadores que aporten al monitoreo permanente de las actividades asociadas al plan de vida, evalúen su impactos, retroalimenten sus procesos de planificación, gestión territorial y aporten al mejoramiento a la calidad de vida?

### **1.5 Contexto y marco teórico**

El primero imperativo para el desarrollo de un proyecto de implementación de sistemas tecnológicos en una comunidad étnica es el respeto a la cultura propia de cada pueblo indígena, esto implica que es la tecnología quien debe amoldarse a las necesidades del pueblo indígena y no el indígena quien deba cambiar en función de la tecnología.

El segundo es el modelo a utilizar para el desarrollo del software; la dificultad propia del desarrollo de sistemas para procesos organización indígena, imponen por una parte la necesidad de aplicar una metodología formal y pertinente para la gestión de datos, herramientas GIS que definan una representación sistémica del territorio y faciliten la

manipulación de modelos, y estrategias de comunicación e intercambio de información que aseguren su flujo adecuado entre todas las partes involucradas en la construcción colectiva del territorio.

Esta investigación plantea la conveniencia de utilizar herramientas GIS del paquete ARCGIS 10.2, Bases de datos Postgres y MySQL y aplicativos Móviles Android y adaptar para su integración el modelo de desarrollo evolutivo (espiral), enfoque que incorpora de manera adecuada requerimientos, desarrollo y validación en un proceso de retroalimentación permanente y escalable, partiendo de un sistema inicial que se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones fundamentadas en las necesidades del cliente y su entorno, para producir un sistema que satisfaga sus las condiciones del proceso de gestión territorial.

“El modelo en espiral Boehm propuso es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada. Cuando se aplica este modelo en espiral, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas. Cada una de las actividades del marco de trabajo representa un segmento de la ruta en espiral. Este modelo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial, exponiéndola a los comentarios del usuario y refinándola a través de las diferentes versiones que se generan hasta que se desarrolle un sistema adecuado” Boehm (1989, citado por Cendejas 2012, p. 89).

El tercero es la metodología de desarrollo del software; retomando lo propuesto por Cendejas 2012 fue seleccionado el desarrollo adaptativo software (DAS) propuesto por Jim Highsmith en 1998 como:

“Una técnica para construir software y sistemas complejos. Los apoyos filosóficos del DAS se enfocan en la colaboración humana y la organización propia del equipo. Un enfoque de desarrollo ágil y adaptativo basado en la colaboración es una fuente de orden en las complejas interacciones entre disciplina e ingeniería”.

El define el ciclo de vida del DAS, en tres fases principales:

Especulación; en esta fase se inicia el proyecto y se conduce el ciclo adaptativo de planeación. Este último utiliza información de inicio del proyecto, es decir, el enunciado de la misión del cliente, restricciones del proyecto y los requisitos básicos. Esto permite definir el conjunto de ciclos de lanzamiento que se requerirán para el proyecto.

Colaboración; la gente motivada trabaja de una forma que multiplica su talento y sus salidas creativas más allá de sus números absolutos. Este enfoque de colaboración es un tema recurrente en todos los métodos ágiles, pero la cooperación no es fácil. No solamente es la comunicación, o que la comunicación es parte de ella. No sólo es un asunto de trabajo en equipo, aunque un equipo cuajado es esencial para la presencia de la colaboración real. No es un rechazo al individualismo ya que la creatividad individual representa un papel importante en el pensamiento de colaboración. Esto de todo, una cuestión de confianza. Las personas que trabajan juntas deben confiar entre sí para: criticar de forma constructiva, ayudar sin resentimientos, trabajar más duro de lo que ya lo hace, tener el conjunto de



actitudes para contribuir al trabajo curso, comunicar los problemas o preocupaciones en una forma que conduzca a la acción efectiva.

Aprendizaje; como miembros de un equipo de DAS se comienzan a desarrollar los componentes integrantes de un ciclo adaptativo, la importancia radica en el aprendizaje y en el progreso a través de un ciclo completo. De hecho, Highsmith (2002), argumenta que los desarrolladores de software a menudo sobreestima su comprensión (de la tecnología, el proceso y el proyecto), y que el aprendizaje les podrá ayudar a mejorar su grado de entendimiento real. “ (p. 107)

## **1.6 Propósito del estudio**

- Determinar cuáles son los limitantes actuales para que los sistemas de información geográfica GIS sea adecuadamente implementado para la formulación, gestión, monitoreo, evaluación y retroalimentación de los planes de vida de los pueblos indígenas del sur occidente Colombiano.
- Implementar herramientas de gestión y análisis de información geo espacial para los planes de vida de grupos indígenas en Colombia.
- Sugerir Mejoras los procesos de gestión del conocimiento Indígena mediante la incorporación de herramientas GIS/TIC en sus dinámicas de ordenamiento territorial.
- Generar espacios de retroalimentación mediante la utilización de esquemas geo referenciados de monitoreo y evaluación del ejercicio de ordenamiento territorial.

## **1.7 El significado del estudio**

Muchos procesos, estrategias y proyectos hacen transito año tras año por las comunidades indígenas de Colombia, todos soportados en los planes de vida y cada uno con sus actividades, unas con impactos positivos y otras con lecciones aprendidas, pero se sigue careciendo de una estructura eficaz de trazabilidad de la evolución de estas en la gestión del territorio. La importancia del aporte que este estudio realiza a las comunidades indígenas, radica en proponer estrategias colaborativas de diseño/desarrollo y herramientas eficientes de gestión de la información geoespacial de los planes de vida Indígena, integrando un sistema de información geográfica, bases de datos compartidas en web y aplicativos móviles en un solo sistema georreferenciado para la recolección, el monitoreo y la evaluación de sus planes de vida.

## **1.8 Definición de términos**

Plan de Vida Indígena:

La ONIC (2004) lo define como “Una herramienta con que cuentan los pueblos indígenas para preservar la integridad étnica y cultural de los pueblos diseñada por ellos mismos con la dirección de sus autoridades con el propósito de crear las condiciones para su desenvolvimiento futuro como grupos sociales y culturales distintos”.

Sistema de Información Geográfico (GIS):

“Un Sistema de Información Geográfico es un conjunto de datos, medios y actividades, así como las relaciones entre estos distintos elementos, que permiten un adecuado tratamiento de la información”. (Turbau, Strobl, Resl, 2007, p.25)

Android:

Android es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. Además, también usan este sistema operativo (aunque no es muy habitual), tablets, netbooks, reproductores de música e incluso PC's. Android permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java, aplicaciones sobre una máquina virtual Dalvik (una variación de la máquina de Java con compilación en tiempo de ejecución). Además, lo que le diferencia de otros sistemas operativos, es que cualquier persona que sepa programar puede crear nuevas aplicaciones, widgets<sup>1</sup>, o incluso, modificar el propio sistema operativo. (Baez et al 2010)

Monitoreo:

El monitoreo para esta investigación es sinónimo de seguimiento, término que definido por PNUD (2009) como “un proceso continuo por el que las partes interesadas obtienen regularmente una retroalimentación sobre los avances que se han hecho para alcanzar las metas y objetivos. A diferencia de muchas definiciones que tratan el seguimiento simplemente como la revisión de los avances en la implementación de acciones y actividades, la definición que usa este Manual se centra en la revisión de avances en relación al logro de los objetivos. En otras palabras, el seguimiento en este Manual no sólo se preocupa con la cuestión de si estamos emprendiendo las acciones que dijimos que

haríamos, sino que también pregunta si estamos avanzando para lograr los resultados que dijimos que queríamos alcanzar. La diferencia entre estos dos enfoques es extremadamente importante. En el enfoque más limitado, el seguimiento se centra en supervisar los proyectos y el uso de los recursos de la agencia. En el enfoque más amplio, el seguimiento también implica supervisar las estrategias y acciones emprendidas por otros, ya sean asociados o no, y decidir las nuevas estrategias y acciones que se deben llevar a cabo para asegurar el avance hacia los resultados más importantes” (p. 8)

#### Evaluación:

La evaluación es una valoración rigurosa e independiente de actividades finalizadas o en curso.

Para determinar en qué medida se están logrando los objetivos estipulados y contribuyendo a la toma de decisiones. La evaluación, al igual que el seguimiento, se puede aplicar a muchas cosas, incluidas una actividad, un proyecto, un programa, una estrategia, una política, un tema, un sector o una organización. La distinción clave entre las dos es que las evaluaciones son hechas de forma independiente para proporcionar a los gerentes y al personal una valoración objetiva sobre si están o no están bien encaminados. Además, son más rigurosas en sus procedimientos, diseño y metodología, y generalmente implican un análisis más amplio. Sin embargo, los objetivos del seguimiento y la evaluación son muy similares: proporcionar información que ayude a tomar decisiones más acertadas, mejorar el desempeño y alcanzar los resultados planeados.. (PNUD,2009, p.8)

## 1.9 Presunciones del autor del estudio

- Ofrecer a los beneficiarios de un sistema el derecho de ser actores vivos en el diseño, desarrollo y evolución de un sistema de información garantiza que la apropiación sea exitosa y por ende que la implantación del sistema este blindada del fracaso por abandono.
- Toda la información derivada de la ejecución del Plan de vida es susceptible de ser ligada a su posición geográfica (geo referenciada), contextualizada en función del entorno territorial en que se generó, e incorporada en indicadores que aporten al monitoreo permanente de las actividades asociadas al plan de vida.
- La construcción de los indicadores adecuados, su georreferenciación y su utilización para el monitoreo de actividades del Plan de vida de un pueblo Indígena a través de un GIS facilita la evaluación de impactos derivados del Plan de Vida y su retroalimentación.

## 1.10 Supuestos del estudio

La investigación parte de tres supuestos:

- Las organizaciones indígenas, tiene la necesidad de hacer monitoreo y evaluación de los objetivos y actividades de sus planes de vida, eventualmente algunas

comunidades han incursionado en ello, bajo esquemas de cooperación internacional, pero su aplicación continua se ha limitado porque los costos asociados son altos y el beneficio de su uso como herramienta de gestión no son debidamente evidenciados.

- Los sistemas de información monousuario sobre los que generalmente se implementan los procesos de monitoreo y evaluación, generan en las comunidades la falsa idea de que esta es una actividad específica, cuya responsabilidad solo recae en un número reducido de personas, elegidas por tener características académicas superiores al promedio, quienes son contratadas y capacitadas en el uso de equipos sofisticados, delicados y costosos.
- Los altos niveles de penetración de los dispositivos móviles tales como Smartphone y Tablets permite romper con estos paradigmas, pues nos permiten buscar que muchos de los miembros de la comunidad puedan ser parte comprometida en el monitoreo del plan de vida, simplemente incorporando aplicativos que les permitan registrar y reportar datos relevantes a este proceso, utilizando formatos preestablecidos, de manera inmediata y georreferenciados, todo a un solo clic.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A continuación se detalla la información que se consideró relevante para determinar las tendencias y estado actual del usos de sistemas de Monitoreo y Evaluación en Planes de vida y que así mismo permite ahondar en los requerimientos de diseño para la solución que se planteará.

La revisión literaria se realizará buscando cubrir dos niveles de cobertura y pertinencia, el primero en tanto al contexto legal, que establece y reglamenta el piso jurídico de los planes de vida, el segundo estudios e investigaciones que ilustren y describan experiencias previas en tanto al monitoreo de Planes de Vida Indígena.

Los géneros de literatura incluidos en la revisión son documentos legales tales como la constitución política Colombiana y Tesis de grado pertinentes al tema de investigación.

Las fuentes seleccionadas se incluyen en la Bibliografía.

### 3. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta Investigación plantea un reto metodológico; la integración de tres ejes de las ciencias de la información y el conocimiento; Los sistemas de Información geográfico (GIS), los sistemas de Monitoreo y Evaluación (M&E), y las tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC), estas últimas íntimamente ligadas a los sistemas móviles de comunicación. Todas ellas con alto potencial de penetración en comunidades rurales, pero con moderado impacto y baja sostenibilidad en procesos comunitarios de gestión territorial.

La baja sostenibilidad está dada principalmente por el abandono operativo, presupuestal o tecnológico que sufren los sistemas cuando el proceso que los generó finaliza su fase de intervención y las comunidades se ven abocadas a continuar con su operación y sostenimiento por cuenta propia, es allí cuando su falta de interés deriva en abandono del sistema.

Las comunidades indígenas participantes en esta investigación manifestaron haber participado en el pasado de procesos tendientes a la implementación de sistemas de Información Geográfico, no obstante ninguno de los sistemas por ellos mencionados se encontraban operando al inicio de esta investigación.

La estrategia propuesta para la investigación plantea utilizar herramientas, métodos y técnicas propias de la gestión ambiental participativa (GAP) como eje dinamizador del proceso de análisis, y elemento estructurante de los tres componentes GIS, TIC, M&E para generar apropiación colectiva de la plataforma tecnológica desarrollada.



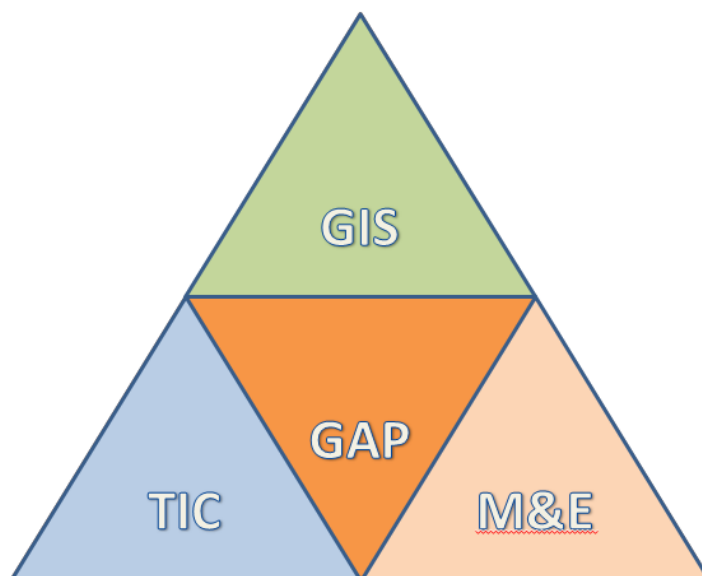


Grafico 1. Estructura metodológica, Suárez 2015 Tesis no publicada

La estructura metodológica planteada implica la integración de las metodologías específicas de cada uno de los componentes, para ello la estrategia consistió en centrar el objetivo de cada eje temático en torno a necesidades comunes, las cuales resultan de desagregar preguntas tales como:

Cuál es el estado actual de la gestión de información espacial en los planes de vida?

Qué lecciones han dejado los procesos de gestión pasados y actuales?

Que se puede mejorar en estos procesos?

Los sistemas de Información geográfica aportan al mejoramiento?

Que indicadores utilizar?

Como medir los cambios generados?

Preguntas en su mayoría cualitativas que en conjunto constituyen la base de conocimiento sobre la cual se fundamentaron herramientas cuantitativas que describen el proceso territorial.

Es importante acotar que la investigación apropió dos metodologías base, paralelas y complementarias, una para la investigación propiamente dicha y otra para el desarrollo de la solución de esta se derivada

La investigación en sí, buscó dar respuesta al “cómo” lograr la meta planteada, que es “facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena Colombiana y su adecuada incorporación a indicadores que aporten al monitoreo permanente de las actividades asociadas al plan de vida, evalúen su impactos y retroalimenten sus procesos de planificación” y como tal en este aspecto deberá utilizar elementos de la investigación cualitativa para evaluar las dinámicas actuales y diseñar estrategias de cambio. Pero parte integral de la solución es el desarrollo de herramientas especialmente planteadas para tal fin, este proceso requerirá de la parametrización cuantitativa de aspectos cualitativos, y esto hace necesario utilizar métodos y herramientas de la investigación cuantitativa.

Esto significa que la metodología de la investigación deba ser mixta, o también conocida como metodología de métodos mixtos. La investigación de métodos mixtos conjuga de manera complementaria características de la investigación cualitativa y cuantitativa y se caracteriza por la búsqueda herramientas con las que el investigador mezcla o combina métodos cuantitativos y cualitativos, en un pluralismo metodológico. (Johnson, 2004 p 14)

Una vez se obtiene una respuesta al “como” esta investigación aborda un “mediante”, esto es generar herramientas informáticas propias y adecuadas a los sistemas de información geográfica, los sistemas de Base de Datos y aplicativos móviles Android integradas en un piloto que se implementado en dos comunidades, cuyo resultado permitió validar y perfeccionar la solución planteada.

El desarrollo de sistemas de Información tiene metodologías propias de su quehacer científico, las cuales son independientes a la metodología de Investigación antes planteada.

Para este caso de aplicación se planteó que la mejor opción metodológica de desarrollo, la adaptación del modelo de desarrollo evolutivo (espiral), ya que su enfoque integra de manera adecuada requerimientos, desarrollo y validación en un proceso de

retroalimentación permanente y escalable, partiendo de un sistema inicial que se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones fundamentadas en las necesidades del cliente y su entorno, para producir un sistema que satisfaga sus las condiciones del proceso de gestión territorial. Según Cendejas 2012, El modelo en espiral es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada. Cuando se aplica este modelo en espiral, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas. Cada una de las actividades del marco de trabajo representa un segmento de la ruta en espiral. Este modelo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial, exponiéndola a los comentarios del usuario y refinándola a través de las diferentes versiones que se generan hasta que se desarrolle un sistema que dé respuesta a las necesidades de las comunidades.

### **3.1 Procesos de ruta metodológica**

La integración de múltiples metodologías en una investigación implica la integración metódica y estructurada de procesos diseñados para lograr el objetivo de la investigación, procesos en flujo permanente que debe describir la ruta metodológica optima de actividades que se interrelacionan en un ciclo lógico que determina las facetas operativas de la investigación.

El modelo de investigación utilizado, sus procesos y la ruta optimas se parametrizan gráficamente mediante un flujograma de ruta metodológica.

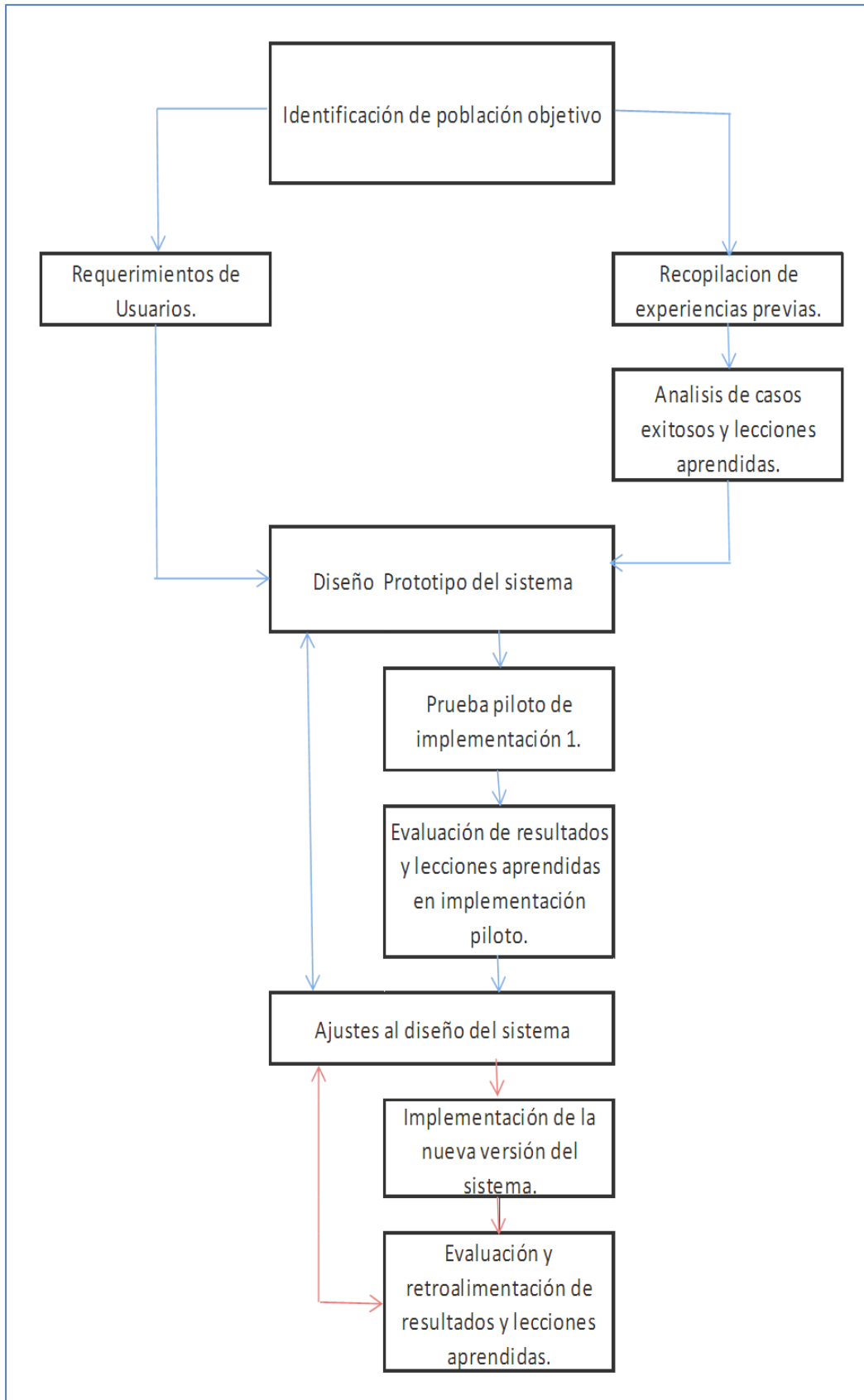


Gráfico 2, Flujo de ruta metodológica, Suárez 2015 Tesis no publicada

### 3.2 Marco Lógico

Para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de la investigación y estructurar la ejecución de la investigación se elaboró de manera participativa la interpretación conceptual y descriptiva del y del Flujo de ruta metodológica conformando así el marco lógico para el desarrollo de la investigación.

Tabla 1

Adaptación matriz de Marco lógico objetivos 1 -6

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRODUCTO/VARIABLE	UNIDAD	INDICADOR
DEFINIR UNA ESTRATEGIA QUE FACILITE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL DE LOS PLANES DE VIDA DE COMUNIDADES INDÍGENAS DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO, PARA EL FORTALECIMIENTO DE SUS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN, GESTIÓN TERRITORIAL Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA	1. Identificar la población objetivo	Población Objetivo	1	Población objetivo identificada
	2. Seleccionar dos casos representativos para la realización de los pilotos	Casos piloto	2	Número de organizaciones con implementación piloto de estrategia
	3. Recopilar línea base GIS de experiencias previas pertinentes a la investigación	Línea Base	1	Línea Base de la investigación
	4. Definir la metodología GIS/TIC a utilizar en el desarrollo de la plataforma	Plan de acción	1	Estrategia y plan de acción para facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de las comunidades indígenas del suroccidente Colombiano
	5. Diseñar plan de acción			
	6. Construir la plataforma tecnológica GIS/TIC piloto para la gestión de información espacial de planes de vida de comunidades indígenas del suroccidente de Colombia	Prototipo de plataforma tecnológica GIS/TIC para facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de las comunidades indígenas del suroccidente Colombiano	1	Prototipo construido

Tabla 2

Adaptación matriz de Marco lógico Objetivos 7 - 13

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRODUCTO/VARIABLE	UNIDAD	INDICADOR
DEFINIR UNA ESTRATEGIA QUE FACILITE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL DE LOS PLANES DE VIDA DE COMUNIDADES INDÍGENAS DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO, PARA EL FORTALECIMIENTO DE SUS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN, GESTIÓN TERRITORIAL Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA	7. Probar el primer piloto de implementación de la plataforma GIS/TIC	Piloto de implementación de estrategia para el fortalecimiento de la gestión de la información espacial de los planes de vida de las comunidades indígenas del sur occidente Colombiano	1	Primera prueba piloto realizada
	8. Evaluar los resultados obtenidos durante la primera prueba piloto de implementación de la plataforma			
	9. Retroalimentar los criterios de diseño y pilotaje de la estrategia y su plataforma tecnológica			
	10. Desarrollar la segunda versión de la plataforma tecnológica GIS/TIC para la gestión de información espacial de planes de vida de comunidades indígenas del suroccidente de Colombia	Prototipo de plataforma tecnológica para facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de las comunidades indígenas del sur occidente Colombiano	1	Prototipo validado y mejorado
	11. Realizar la segunda prueba piloto de implementación de la Plataforma	Piloto de validación de estrategia para el fortalecimiento de la gestión de la información espacial de los planes de vida de las comunidades indígenas del sur occidente Colombiano	1	Prototipo validado y mejorado
	12. Consolidar análisis de resultados prueba piloto			
	13. Presentar resultados finales de la investigación			

Nota: Adaptación Matriz de marco Lógico realizado por esta investigación.

### 3.3 Justificación de las metodologías seleccionadas

El reto de generar una estrategia y probarla trasciende más allá de la simple definición de un modelo estadístico y de la implementación de un sistema; implica la observación detallada de los procesos que conforman la actividad, sus relaciones y las variables que pueden conducir a alcanzar los objetivos planteados, generar una teoría de cómo generar los cambios específicos que se necesitan para ello y retroalimentar permanentemente el modelo de intervención planteado.

Se seleccionó la metodología mixta, porque es esta la que mejores herramientas ofrece para desarrollar la investigación, permitiéndonos analizar el comportamiento con métodos cuantitativos la búsqueda de entendimiento profundo de los procesos a través de métodos cualitativos, todo integrado en un solo en un solo contexto de investigación en que se generen los espacios, mecanismos, y ruta crítica para la definición e implementación exitosa de una estrategia que facilite la gestión de la información espacial de los planes de vida de comunidades indígenas del suroccidente colombiano, para el fortalecimiento de sus procesos de planificación, gestión territorial y mejoramiento de la calidad de vida.

En tanto al enfoque, el modelo mixto permite la utilización de diseños de enfoque dominante o principal, que en este caso es el cualitativo ya que en su mayoría el fenómeno es estudiar es conductual, es así como se planteó que ante el análisis de cuáles son las causas para que a la fecha no se cuente con casos exitosos de gestión de información

geoespacial en los planes de vida indígena en el sur occidente de Colombia, se debe enfatizar en variables asociada a las brechas culturales, por lo que se debe aplicar prioritariamente análisis cuantitativos, pero para describir la problemática asociada al acceso a las tecnologías puede agregarse también componentes del enfoque cualitativo.

### **3.4 Herramientas de investigación utilizadas**

La investigación contempló la utilización de diversas herramientas según sea la pregunta a responder y la fase de proceso en que se abordaron así:

Para responder a las preguntas de cuál es el estado actual de la gestión de información espacial en los planes de vida? Y qué lecciones han dejado los procesos de gestión pasados y actuales? se utilizaron revisión documental del estado mismo de los planes de vida, y entrevistas con las personas claves del proceso en cada pueblo indígena, la estrategia fue revisar primero los documentos para hacer una valoración inicial del estado de la utilización de información geo localizada en los planes de vida y después reunirse con los responsables para hacerles preguntas específicas, que permitan validar la valoración realizada, y recabar información puntual del estado actual y lecciones aprendidas y alternativas de mejoramiento. La consolidación de los datos obtenidos se realizó mediante el formato de valoración y síntesis:



Tabla 3

Formato de valoración y síntesis. Fuente: Esta investigación

PUEBLO INDÍGENA			
CABILDO			
ÍTEM	VALORACIÓN	FORTALEZAS	LECCIONES APRENDIDAS
ESTADO ACTUAL DE PLAN DE VIDA			
GRADO DE UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN GEO LOCALIZADA			
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA			
ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO			

Para responder a la pregunta de qué se puede mejorar en estos procesos, que indicadores utilizar y como medir los cambios? Se parte de la consolidación y priorización a nivel de pueblo indígena de las alternativas recopiladas en el formato de valoración y síntesis, esto se realizó utilizando una adaptación al modelo de matriz de marco lógico.

Tabla 4

Formato de alternativas de mejoramiento. Fuente: Esta investigación.

PUEBLO INDÍGENA			
ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
1			
2			
3			
4			
5			

La segunda fase de la investigación consistió en desarrollar una primera versión piloto de plataforma para la gestión de la información geo referenciada de los planes de vida. Para ello es necesario partir de las alternativas de solución priorizadas, las cuales se convierten en los requerimientos iniciales del sistema a construir, variables de cambio que serán utilizadas a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto como referente del cambio que se busca generar.

Al hablar de cambios se hace necesario un marco de referencia que permita medir los cambios generados, en esta fase de la investigación se utilizó la matriz de evaluación de cambios.

Tabla 5

Matriz de evaluación de cambios.

PUEBLO INDÍGENA					
ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO	1	2	3	4	5
ESTADO DEL INDICADOR					
CAMBIOS QUE SE REGISTRARON					
FACTORES QUE INFLUYERON					
ROLL DE LOS GIS Y LAS TIC					
LECCIONES APRENDIDAS					
OTRAS ALTERNATIVAS					

### 3.5 Descripción de participantes/entorno del experimento piloto.

La investigación abarca dos territorios distantes y representativos de los pueblos indígenas del sur occidente Colombiano, como lo son el pueblo Naza y su territorio Cultural de la Cxhab Wala Kiwe en el Norte del departamento del Cauca y el Pueblo Quillasinga con asiento en el sur del Departamento de Nariño.

Asociación de Cabildos Indígenas del Norte del Cauca, Cxab Wala Kiwe (Territorio del gran pueblo).

La Asociación de Cabildos Indígenas del norte del Cauca-ACIN CXAB WALA KIWE (Territorio del Gran Pueblo) se creó en 1994. Está ubicada en el municipio de Santander de Quilichao, norte del departamento del Cauca al Sur occidente colombiano. La ACIN agrupa 14 resguardos y 16 cabildos indígenas; Toribío, Tacueyó, San Francisco, Corinto, Miranda, Huellas Caloto, Toéz, Jambaló, Munchique los Tigres, Canoas, Delicias, Concepción, Guadualito, Cerro Tijeras, Pueblo Nuevo Ceral, Alto Naya y el Cabildo urbano de Santander de Quilichao en 7 municipios: Toribío, Caloto, Miranda, Corinto, Jambaló, Santander de Quilichao y Suárez.

Los cabildos conforman los 7 proyectos comunitarios de la zona y están organizados de la siguiente manera:

- Proyecto Nasa, de los Cabildos de Toribío, Tacueyó y San Francisco (1980)
- Proyecto Global del Cabildo de Jambaló (1987)
- Proyecto Unidad Páez del Cabildo de Miranda (1990)
- Proyecto Integral de los Cabildos de Huellas Caloto y Tóez (1990)
- Proyecto Cxa'cxa Wala (fuerza grande) del Cabildo de Corinto (1991)
- Proyecto YU' LUCX (hijos del agua) de los Cabildos de Munchique los Tigres, Canoas y el Cabildo Urbano (1991)
- Proyecto Sa't Finxi Kiwe (territorio escrito por el cacique) en los Cabildos de Guadualito, Las Delicias, La Concepción, Pueblo Nuevo Ceral, Cerro Tijeras y Alto Naya (2002)

Los proyectos comunitarios, envían su representante elegido en asamblea desde sus localidades para conformar la Consejería de la ACIN, son 7 líderes que tienen el compromiso de orientar políticamente y hacer acompañamiento a todo el proceso organizativo, coordinando con los gobernadores de los cabildos, los coordinadores de los proyectos comunitarios, los coordinadores de los tejidos de vida y los coordinadores de programas y proyectos en la zona norte. Al mismo tiempo, La ACIN se articula con otras asociaciones de cabildos para conformar el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC), que a su vez hace parte de la Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC).

Para el primer piloto de esta investigación se trabajó con los resguardos Toribio y Las delicias, cuyos planes de vida estaban avanzados y se contó con disponibilidad de la ACIN para trabajar con ellos.

En tanto al pueblo Quillasinga, "Refugio del Sol", su asentamiento está ubicado en el centro oriente del municipio de San Juan de Pasto, en el corregimiento del Encano, reconociendo como territorio ancestral Obonuco, Jongobito, Catambuco, La Laguna, Pejendino y otros asentamientos en el Valle de Atriz. Sus integrantes habitan las veredas de La Cocha. Siempre

han sido agricultores avanzados, lo que se les ha facilitado por la técnica empleada y los distintos pisos térmicos que ocuparon, permitiéndoles tener una producción abundante y variada. Actualmente su economía se basa en la agricultura, que se rige por las fases de la luna; los principales cultivos son la papa, el repollo, zanahoria, remolacha, cilantro, apio y frutales, maíz, coliflor, habas, arveja, fríjol, flores, cebolla y mora. Además, practican la caza, pesca y cría de ganado. Actualmente intercambian algunos remanentes de su producción con Pasto y poblados cercanos del Putumayo.

Su territorio es concebido como la madre tierra, donde se integran lugares y aspectos sagrados como: el Volcán Patascoy, La Laguna de la Cocha y La Laguna Seca, su medicina tradicional y la protección de los recursos naturales que son la fuente de vida para ellos y sus hijos. La comunidad del cabildo del Encano, aún cree en seres mitológicos como la linda sirena, los duendes que tocan, flauta, rondador, dulzainas; los urcos que son los grandes médicos que cultivan las hierbas medicinales.

Actualmente el Cabildo resguardo del sol hace parte del proyecto: Incorporación del Conocimiento Tradicional Asociado a la Agrobiodiversidad en Agro-ecosistemas Colombianos Nariño, financiado por FMMA Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF Global Environmental Facility) y su ejecución en Colombia está a cargo del PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el MINAMBIENTE Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia, el cual busca fortalecer la estrecha relación existente entre grupos étnicos y comunidades locales con los territorios que han habitado ancestralmente documentando las prácticas, conocimientos, valores e instituciones que se expresan como mecanismos propios de gobierno y regulación social en sus territorios para dar continuidad a un proceso colectivo que busca identificar, visibilizar y fortalecer territorios comunitarios para la vida.

Desde el proyecto "Incorporación del Conocimiento Tradicional Asociado a la Agrobiodiversidad En Agro-Ecosistemas Colombianos, se buscó generar herramientas para la gestión sistematizada de información en Nariño, incluyendo a la Asociación de Campesinos e Indígenas de La Cocha ASOYARCOCHA, el Pueblo Indígena Quillasinga, Resguardo Refugio del Sol en el Territorio de El Encano, Municipio de Pasto y la Asociación de Mujeres Indígenas Warmikuna Tekalacre desde su Territorio del Pueblo Pasto, Resguardo de Túquerres.

Esta investigación planteó una segunda fase piloto en la cual se aprovechó los avances logrados en el primer piloto con las comunidades de Cauca para generar una segunda versión de la plataforma y el planteamiento de una metodología que sea aplicable a las dinámicas de gestión territorial de las comunidades indígenas, desde la proyección de sus planes de vida a la dinamización integral de sus territorios y la búsqueda del bien vivir local de las comunidades.

### **3.6 Número de participantes**

Para el primer piloto se contó con el apoyo de la Asociación de Cabildos Indígenas del Norte del Cauca (ACIN), a través de la participación directa de los cabildos de Toribio y Las Delicias, e indirecta de los cabildos de Tacueyó, San Francisco, Corinto, Miranda, Huellas Caloto, Toéz, Jambaló, Munchique los Tigres, Canoas, Concepción, Guadualito, Cerro Tijeras, Pueblo Nuevo Ceral, Alto Naya y el Cabildo urbano de Santander de Quilichao.

Para el segundo piloto se contó con la participación directa del cabildo indígena Quillasinga Refugio del Sol, y de manera indirecta con la Asociación de Campesinos e Indígenas de La Cocha ASOYARCOCHA, la Asociación de Mujeres Indígenas Warmikuna Tekalacre del Resguardo de Túquerres Pueblo de los Pastos, estos fueron usuarios indirectos pero aplicaron el piloto en su totalidad.

### **3.7 Características especiales relacionadas con el estudio**

La investigación se desarrolló en territorios indígenas, esto implica cumplir y respetar la idiosincrasia de cada pueblo y acatar las condiciones que esto implica. Las características más relevantes que se debieron considerar se detallan a continuación.

### **3.7.1 Gobernabilidad cultural.**

**La gobernabilidad de los territorios indígenas plantea una serie de condicionantes a considerar para cualquier investigación que se realiza en los contextos locales o nacionales, es decir, que cualquier proceso de investigación a desarrollarse debe contemplar mecanismos para blindar su planificación temporal o estar abierta a que los tiempos deberán ser lo suficientemente flexibles para poder articularse a las dinámicas locales asociadas a las características y dinámicas culturales y de control territorial imperantes en cada zona. Esta gobernabilidad cultural se manifiesta en la autonomía que cada comunidad indígena posea en el ordenamiento y control territorial, el manejo ambiental y la soberanía alimentaria, las prácticas culturales, el territorio en su visión ancestral y la relación entre naturaleza y sociedad, los sitios sagrados, los procesos relacionados con la producción y cosecha y los calendarios de actividades rituales. De igual manera el respeto que el investigador debe tener frente a sus actividades y las responsabilidades de ellas derivadas y el respeto a las actividades que cada miembro de la sociedad, los sitios sagrados, cosmovisión y usos de sus propios tiempos.**

**En síntesis, toda investigación realizada en territorios indígenas puede y muy seguramente tendrá retrasos más allá de lo esperado, eso debido a que es el investigador**

**quien debe amoldar sus cronogramas y actividades a las dinámicas locales en respeto de la autonomía territorial y cultural de las comunidades.**

### **3.7.2 Orden público.**

El orden público en el Departamento del Cauca no es fácil, principalmente porque está en tensión permanente por control territorial, por un lado el deber de Gobierno de preservar la seguridad lo obliga a que la Fuerza Pública haga presencia armada en todo el país para asegurar los derechos de los ciudadanos; y por el otro, los intereses económicos y geoestratégicos de los grupos ilegales que ejercen poder armado sobre aquellos territorios que consideran militarmente estratégicos y económicamente necesarios; esta conjunción de intereses generan un permanente estado de guerra en que pone en peligro la autonomía territorial de los pueblos indígenas y la protección de la diversidad étnica, en la cual las partes armadas rompen constantemente las reglas del derecho internacional humanitario violando los derechos de las comunidades campesinas e indígenas y de toda la población civil en el área de conflicto armado.

Pese a que la Declaración de Derechos de los Pueblos Indígenas dice que el Gobierno debe concertar con las autoridades indígenas cómo entrar a sus territorios y cómo hacer esa presencia de tal manera que no ponga en riesgo a la población civil, en la práctica este es un imposible ya que es la dinámica de la guerra irregular la que impone los tiempos y los modos de hacer control territorial más cuando de eso depende legitimidad local del Estado en esos territorios. Lo anterior en la práctica implica que las actividades planificadas por cualquier



investigación en estos territorios deban plegar sus dinámicas internas a las condiciones que el conflicto armado imponga temporal y espacialmente.

### 3.7.3 Estadísticas básicas.

Tabla 6

Estadísticas demográficas resguardos indígenas Norte del Cauca. Fuente: ACIN

VEREDA	DEMOGRAFÍA			
	FAMILIAS	HOMBRES	MUJERES	VIVIENDAS
Aguablanca	600	77	141	164
Belén	3	136	271	266
Bodega	49	70	137	139
El Congo	18	66	235	331
El porvenir	11	41	90	71
El zarzal guambial	0	11	38	23
El Tablazo	32	160	312	317
La despensa	2	120	223	251
La mina	0	107	213	208
La palma	6	46	97	83
Loma linda	4	71	136	144
Manzano	18	167	329	328
Potrerito	4	79	153	157
Pueblo viejo	4	97	193	190
San Julián	0	202	400	394
Sesteadero	0	212	449	385
Toribio	2	491	927	1008
Vichiquí	0	196	384	390

Tabla 7

Problemática Familiar resguardos indígenas norte del Cauca. Fuente: ACIN

Vereda	Familias	PROBLEMÁTICA FAMILIAR		
		Niños abandonados	Hogares comunitarios	Madres solteras
Aguablanca	600	11	0	8
Belén	3	7	1	10
Bodega	49	0	6	7
El Congo	18	0	1	15
El porvenir	11	13	1	3
El zarzal guambial	0	0	0	0
El tablazo	32	0	0	9
La despensa	2	10	0	10
La mina	0	0	0	0
La palma	6	6	0	3
Loma linda	4	0	0	6
Manzano	18	12	0	30
Potrerito	4	0	1	17
Pueblo viejo	4	5	0	19
San Julián	0	0	0	0
Sesteadero	0	0	0	0
Toribio	2	14	0	10
Vichiquí	0	0	0	0

Tabla 8

Nivel educativo resguardos indígenas norte del Cauca. Fuente: ACIN

Vereda	NIVEL EDUCATIVO			
	Tradicional indígena	Primaria	Secundaria	Universidad
Aguablanca	92	0	0	0
Belén	96	0	0	4
Bodega	70	0	0	1
El Congo	300	0	0	7
El porvenir	41	0	0	0
El zarzal guambial	0	0	0	0
El tablazo	160	0	0	0
La despensa	5	0	0	0
La mina	0	0	0	0
La palma	35	0	0	0
Loma linda	71	0	0	1
Manzano	224	0	0	8
Potrerito	45	0	0	6
Pueblo viejo	120	0	0	1
San Julián	0	0	0	0
Sesteadero	0	0	0	0
Toribio	22	0	0	7
Vichiquí	5	5	5	5

Tabla 9

Servicios públicos resguardos indígenas norte del Cauca. Fuente: ACIN

Vereda	ELECTRIFICACIÓN	ABASTECIMIENTO DE AGUA CONSUMO HUMANO					DISPOSICIÓN AGUAS RESIDUALES		
		Acueducto	Aljibe	Manguera	Planta de tratamiento	Pozo	Alcantarillado	Letrinas	Pozos sépticos
Aguablanc a	8	22	1		NO	600	NO	0	24
Belén	1	120	12		NO	20	NO	4	0
Bodega	1	29	10		NO	38	NO	1	13
El Congo	1,5	43	0		NO	30	NO	40	47
El porvenir	4	14	3		NO	26	NO	7	7
El zarzal guambial		0	0		NO	0	NO	0	0
El tablazo	4	54	75		NO	42	NO	8	8
La despensa	0,5	66	0		NO	7	NO	4	60
La mina		0	0		NO	0	NO	0	0
La palma	SI	17	11		NO	9	NO	3	10
Loma linda	0	51	0		NO	5	NO	38	38
Manzano	0	88	0		NO	37	NO	5	54
Potrerito	12	35	6		NO	42	NO	0	10
Pueblo viejo	SI	30	28		NO	6	NO	1	49
San Julián		0	0		NO	0	NO	0	0
Sesteadero		0	0		NO	0	NO	0	0
Toribio	0	73	12		SI	1	SI	1	0
Vichiquí		0	0		NO	0	NO	0	0

Tabla 10

Orden publico resguardos indígenas norte del Cauca. Fuente: ACIN

Vereda	ORDEN PUBLICO 2013			
	Desplazados	Reclutamiento forzado a grupos armados	Asesinatos	Heridos
Agua blanca	0	0	0	0
Belén	0	0	0	0
Bodega	1	5	0	0
El Congo	0	0	7	0
El porvenir	0	2	1	0
El zarzal guambial	0	0	0	0
El tablazo	0	0	6	0
La despensa	0	0	0	0
La mina	0	0	0	0
La palma	1	1	0	0
Loma linda	0	0	0	0
Manzano	0	4	15	0
Potrerito	0	13	20	0
Pueblo viejo	0	0	0	0
San Julián	0	0	0	0
Sesteadero	0	0	0	0
Toribio	3	0	0	0
Vichiquí	0	0	0	0

### 3.8 Fuentes y recolección de datos

Todos los datos y documentos secundarios recopilados referentes a las características de las comunidades, corresponden a información aportada por la organización indígena, se trata de documentos internos y censos que hacen parte de los planes de vida, están actualizados al 2013 y se levantaron predio a predio por expertos locales.

Para la recopilación de los datos primarios se recurrió a talleres desarrollados con el enfoque de gestión ambiental participativa, se utilizaron herramientas como cartografía social, dialogo de saberes, conversatorios, recorridos de campo, caracterización social, valoración de estado, y mingas del conocimiento, todas ellas ampliamente reconocidas y aceptadas por las comunidades indígenas participantes.

### **3.9 Primera Prueba piloto**

La implementación del primer piloto corresponde al diseño, implementación la puesta en marcha de la plataforma para la gestión de la información geo espacial de los planes de vida de las comunidades indígenas del norte del Cauca, tomó un total de 8 meses, en los cuales se abordó los procesos de diseño la fase 1, desarrollo, evaluación y seguimiento.

El piloto se orientó a la implementación de una plataforma GIS en línea que contiene la información relevante, pertinente y necesaria para la gestión estratégica del territorio indígena de los resguardos Toribio y Las Delicias, que fueron acordados previamente con la ACIN.

#### **3.9.1 Estado inicial de la gestión de información geo localizada.**

Al inicio de la investigación, la gestión de la información geo localizada se realiza mediante un del Sistema de Información Geográfico, de aproximadamente 5 años de desactualización,

estructura monolítica fundamentada en un servidor de ARCGIS 8 y una estructura técnica de respaldo insipiente.

Los procesos de acceso al sistema dependían de necesidades coyunturales y esporádicas, que se inician mediante una solicitud de consulta a la información existente, esta solicitud se hacía directamente a una de las dos personas técnicamente calificadas para ello, quienes recurren a la información estática preexistente para dar respuesta a las consultas planteadas.

La información preexistente está dada por cartografía básica escala 1:25000 organizada en shapfiles individuales con diversos sistemas coordenados, en su mayoría, sistemas planos proyectados con Datum Observatorio de Bogotá; y sistema de coordenadas geográficas con Datum WGS84. La cartografía básica corresponde a ajustes y actualizaciones de planchas IGAC de 1995 restituidas sobre fotografías aéreas tomadas entre 1975 y 1978.

En tanto a la información temática, estamos hablando de shapfiles contruidos por consultorías diversas en su mayoría anteriores al año 2006 y a procesos de cartografía social realizados de manera autónoma y continua por el equipo técnico de la ACIN, quienes incorporan metodologías de DRP como son conversatorios y mapas parlantes y se apoyan en la medida de la disponibilidad de recursos en procesos de toma de datos geo referenciados con GPS.

Los productos generados por el equipo técnico en su proceso de actualización, están en su mayoría representados por productos análogos fruto de talleres de cartografía social, mismos que requerían con urgencia de un proceso efectivo y valido de digitalización e inclusión al Sistema de Información Geográfico, trabajo que ya ha sido iniciado de manera autónoma por parte de los técnicos de la ACIN.

### **3.9.2 Planificación del sistema prototipo.**

En esta fase se contempló el proceso de divulgación del proyecto en las diferentes formas de organización del resguardo. A continuación se describen las etapas desarrolladas para esta fase:

- Plan de trabajo y propuesta técnica.

En esta etapa se realizó la planificación del proyecto, para establecer claramente las etapas, actividades y tiempo necesarios, adecuados a las características emergentes del resguardo y su organización, con el objetivo de alcanzar la implementación de la solución tecnológica a ofrecer. La definición de actividades se realizó de acuerdo a la metodología propuesta y posteriormente se elaboró la propuesta técnica para ser presentadas a la organización y comunidades indígenas de la zona.

- Análisis de necesidades de información:



En coordinación con el grupo de trabajo, se estableció los requisitos para la solución del problema del cual el sistema de información formaría parte, abocando las necesidades plasmadas en el Plan de Vida de los cabildos seleccionados, considerando los beneficios potenciales, además de la definición de estrategias que se debe seguir para el proceso de implantación.

En esta fase se tuvo en cuenta que "el usuario es el eje alrededor del cual se construyó el sistema". Al considerar este aspecto, dichas necesidades se traducen en cuáles son los procesos, aplicaciones, módulos bajo los cuales los usuarios manipulan la información. Para las actividades de investigación, fue fundamental aplicar los métodos de entrevista y comunicación oral, adaptados al enfoque participativo, asegurando la integración de información desde los diversos puntos de vista.

Para el caso del Sistema desarrollado, el análisis de necesidades fue un proceso fluido y bastante eficiente debido a que el equipo de Planeación -ACIN-, cuenta con experiencia en el tema de planes de vida y tenía una visión muy clara del horizonte deseado, esto permitió que de manera rápida se definiera que la necesidad se fundamentaba en un sistema de base de datos de los indicadores de los planes de vida, que fuera alimentada a través de internet por los encargados de la recolección de la información, y que tuviera interfaz con el sistema de información geográfica, el cual debería tener la posibilidad de descargar los reportes necesarios para el proceso de actualización de las bases de datos de los mapas fundamentales del Plan de Vida,

para generar productos que puedan ser publicados mediante un visualizador de Gis en línea.

- Definición del alcance del sistema:

Esta etapa reflejó cuáles son los requerimientos y objetivos del sistema a medida que se entendía y analizaban las necesidades de usuario. Esto implicó un análisis exhaustivo del dimensionamiento y equilibrio entre tiempo y recursos, mismo que se desarrolló en coordinación con las disposiciones de cabildo y la ACIN como organización que los acompaña en el proceso. En esta definición fue conveniente cumplir los siguientes pasos:

- Objetivo de la solución tecnológica requerida:

Consiste en un sistema que integra una base de datos de los referentes y los indicadores del plan de vida y un sistema de Información Geográfica, y tiene la funcionalidad de publicar en línea los resultados que a juicio del administrador sean pertinentes y estén acorde a los propósitos y metas de la ACIN.

Las funciones que se debieron cumplir para lograr el objetivo fueron:

- Selección, depuración y estandarización de los shapex centrales del Plan de vida, esta función fue realizada por el equipo de PLANEACIÓN - ACIN, y el

resultado fue un set de mapas base, biofísicos, económicos, administrativos, viales, y territoriales de muy buena calidad, fruto de la recopilación de estudios anteriores y actualizaciones generadas en el actual proceso de construcción del Plan de Vida y sistema de información planeación seguimiento, evaluación participativa (SIPSEP).

- Construcción de una base de datos de los registros de referentes culturales, económicos, de salud, ancestrales, y sociales que por su valor y trascendencia en la comunidad son considerados como fundamentales para el procesos de planificación territorial y construcción del plan de vida de la comunidad indígena.

El resultado fue una tabla geo referenciada de los referentes que se construyó mediante un trabajo consensuado entre el equipo de planeación y la comunidad, de recopilación y georreferenciación.

- Consolidación de los indicadores de los ejes de vida en una base de datos que refleja el resumen de los principales mandatos que el plan de vida incorpora en su estrategia de construcción colectiva del buen vivir.

La tabla resumen de los indicadores, contiene el estado actual de cada uno de ellos conformando una línea base para la confrontación de resultados e impactos fruto de la ejecución del plan de vida diseñado.

- Para determinar los requerimientos macros del SIG, se definieron los siguientes

lineamientos:

- Información a ser procesada: la información priorizada corresponde a los mapas base, vial clasificado, pendientes, relieve, de territorios indígenas, cobertura y uso actual, cascos urbanos, zonas de protección, ojos de agua, rondas hídricas, amenazas por minería y modelo de elevación.

- Interfaces que se establecieron:

El sistema implementado contempla la integración entre una base de datos en Mysql, y la Geodatabase de ARCGIS, todo desarrollado sobre Php. El esquema de interface se desarrollara a través del módulo de reportes de la base de datos, en el cual se podrá exportar la información a formato xls para su posterior enlace (joint) con la tabla dbf del mapa veredal de cada resguardo.

- Restricciones de acceso:

La información de los planes de vida es uno de los bienes más valiosos de las comunidades, por lo cual debe preverse al sistema de los niveles de seguridad y posibilidad de control de accesos necesarios.

El prototipo implementado cuenta con un módulo para la administración de usuarios y permisos, al cual solo tendrá acceso el administrador del sistema; solo los usuarios autorizados por el administrador tendrán acceso a la consulta y edición de la información en función de los permisos con que sean creados sus perfiles.

- Criterios de validación:

Los criterios para definir cuál información es válida y pertinente para ser incorporada al sistema y publicada en los visualizadores, son de autonomía de la ACIN y su grupo de Planeación, quienes mediante la evaluación de integridad, coherencia veracidad y temporalidad definirán acorde a sus necesidades y condicionantes cual información ingresa, cual se descarta y cual se publica.

- Definición las herramientas y/o plataformas tecnológicas (hardware, software, equipamiento, etc.) a utilizar:

- En función del análisis de las características internas de la organización se definió que los aplicativos necesarios para el sistema se desarrollaran en PHP, las bases de datos de los indicadores y referentes estarán soportadas en MySQL, y todo lo respectivo al SIG se soportara en plataforma ARCGIS 10 con la posibilidad de ser inter operada con GVSIG.

- En tanto al Hardware se implementara un servidor tipo Rack que se alojara en el datacenter de Salud - ACIN, este servidor será de dedicación exclusiva para el sistema de información de planeación y contara con el soporte eléctrico y de copias de respaldo necesarios para garantizar su funcionalidad y seguridad.
- Proceso participativo para la producción de información:

En esta fase el área de planeación de la ACIN usó técnicas participativas con enfoque rural empleados en comunidades indígenas, para lograr el levantamiento de información y ubicación de zonas o características de interés del territorio a través del mapeo participativo con la utilización de herramientas GPS.

### **3.9.3 Implementación del prototipo.**

Después de diseñada la BD, los programas y posibles aplicaciones, se construyó e implemento un sistema piloto el cual después de ser probado y alimentado con información real de la organización, se mostró a la organización y representantes de cada resguardo, con el propósito de mostrar las potencialidades y bondades del sistema, y comprobar si se ajusta a las necesidades de información establecidas; el resultado de este ejercicio fue la aceptación del sistema, por parte de la Organización, como herramienta válida para el fortalecimiento de sus Planes de Vida. Asimismo, la implementación del piloto brindó la posibilidad de contemplar la incorporación de nuevas necesidades de información, permitiendo el crecimiento del sistema de manera incremental y evolutiva.

Es importante clarificar que el Prototipo fue plenamente desarrollado e implantado, la evolución del Sistema deberá ser incremental, y las aplicaciones varían según las interacciones con los usuarios, es por ello que la implementación del piloto es una etapa crítica para mostrar el proceso evolutivo de la metodología de desarrollo en espiral propuesta. Para ello, se escogió como área de estudio los resguardos de Toribio y Las Delicias y una escala de representación de 1:50.000 sobre cartografía básica y temática a escala 1: 25.000. Esta opción se tomó como estrategia para demostrarle a la administración de la organización indígena los beneficios recibidos.

#### **3.9.4 Pruebas del prototipo.**

Como resultado del proyecto piloto, esta fase consistió en probar el funcionamiento del sistema ya construido, mostrando información para el área de estudio seleccionada, a través del ciclo completo de gestión, reporte, y visualización cartográfica de la información espacial que caracteriza al resguardo. Su propósito fundamental fue verificar y ajustar el modelo realizado con la realidad organizacional. Por otra parte, las pruebas realizadas del prototipo permitieron incorporar mejoras y nuevos requerimientos para garantizar la optimización del sistema e incrementar la productividad organizacional. Esto significa que, el Sistema fue implementado satisfactoriamente como herramienta válida para el apoyo a la formulación y los propósitos del plan de vida.

### 3.9.5 Inducción al cambio.

Para generar un buen ambiente para asimilar la nueva plataforma tecnológica, se buscó facilitar y optimizar los procesos tradicionales con que los técnicos de la organización indígena venían desarrollando sus actividades, dando respuesta a las necesidades de información cada vez más crecientes. En este sentido se realizaron talleres en que se abordó los fundamentos, características básicas y las herramientas que involucraron el desarrollo de la plataforma, dirigidos al grupo de planeación de la ACIN como representantes de la organización, quienes luego los replicaron a sus comunidades y así la retroalimentación con el cabildo validó las herramientas desarrolladas y su potencial para dar respuesta a las necesidades tecnológicas de la organización, para garantizar una mejor adaptación y sostenibilidad del sistema se plantearon las siguientes actividades:

- Organización y comunidades informadas.

Dadas las características particulares que presentaban por parte de los principales usuarios, la socialización del prototipo, se realizó inicialmente ante las directivas de la organización indígena y posteriormente fue socializada a las comunidades, de la forma más sencilla y clara posible, con el apoyo de las directivas de la ACIN, sus mayores y líderes, conocedores de las formas de transmisión que se deben emplear en la zona, de tal manera, que los involucrados entiendan los propósitos, objetivos y procedimientos del proyecto, así como lo que se espera de ellos. En esto fue



fundamental emplear técnicas de dinámicas en grupo como un tipo de herramienta participativa esencial durante toda la iniciativa de proceso de la ACIN.

Como resultado de esta actividad se logró concientizar a las comunidades y sus autoridades de la necesidad de formar y educar al equipo de técnicos para fortalecer su conocimiento formal en temáticas de los sistemas de información geográfica y disciplinas relacionadas para el manejo de técnicas, métodos y herramientas que serán utilizadas en el proceso de gestión de la información geo localizada. Los conocimientos adquiridos son indispensables para fortalecer el papel del grupo técnico, ya que dicho grupo asumirá la responsabilidad de implantar la plataforma en su organización.

- Validación del Piloto.

El piloto fue inicialmente probado por el grupo de Planeación como representantes de las comunidades indígenas, quienes después de revisarlo y apropiarse sus funcionalidades lo presentaron en comité operativo realizado en la asamblea del 16 de Junio del 2013, evento en el cual se dio a conocer la aprobación del mismo por la Organización indígena, dejando de manifiesto que se la ACIN ejercerá su autonomía en lo que respecta a la política y estrategia de la implantación y utilización del Sistema.

- Organización del Equipo del Proyecto.

Cuando la ACIN haya tomado la decisión de implantar de manera definitiva el Sistema, deberá conformar el grupo de su administración y sostenimiento, con criterios bien definidos en tanto al rol e identidad de cada miembro dentro de la estructura organizativa. La constitución del grupo de trabajo deberá contemplar principalmente a profesionales internos, habitantes del resguardo, que proporcionarán orientación e intervendrán a lo largo del proceso para asegurar una amplia representación durante la definición de las necesidades de información de la organización y comunidad indígena. Y de ser necesario, con apoyos puntuales y esporádicos de profesionales externos.

### **3.9.6 Operación y mantenimiento.**

A continuación se describen las condiciones mínimas necesarias para el monitoreo, evaluación y mantenimiento del sistema:

### **3.9.7 Instalación.**

En resumen a la fecha ya se a consolidado la instalación y puesta en marcha del Piloto del sistema y se dio inicio a la operación del sistema por parte de los usuarios y la aplicación ha sido aprobada por la organización. No obstante, resta su instalación final en el servidor de la ACIN para lo cual solo se está a la espera que las adecuaciones necesarias al DATACENTER de la organización esté finalizada. Como producto de esta fase se generó el Manual de Usuario

el cual es un instructivo detallado que le especifica al usuario cómo operar la aplicación para conseguir el objetivo establecido.

### **3.9.8 Adiestramiento a usuarios.**

Como parte del desarrollo del proceso de implementación del Sistema, se ejecutó un plan de adiestramiento a los usuarios principales, esta capacitación se realizó sobre el prototipo y será reforzada una vez el sistema este instalado en el servidor de la ACIN, esto para garantizar una aprehensión efectiva de la herramienta desarrollada, dicho refuerzo contempla el afianzamiento del manejo de las herramientas, aplicaciones y módulos elaborados para el sistema por medio de los cuales se gestionará la información necesaria.

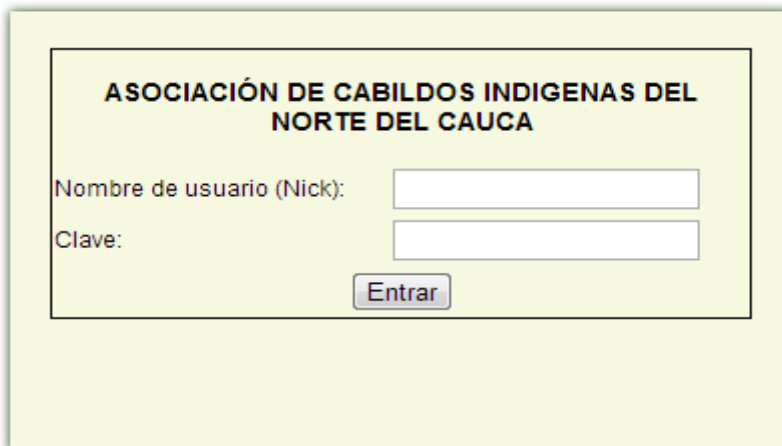
La capacitación deberá ser replicada por el equipo de Planeación a los usuarios nuevos que con el tiempo se incorporen al proceso de gestión de información de los Planes de Vida.

### **3.9.9 Ingreso a la plataforma.**

Para ingresar a la aplicación, se debe contar con acceso a internet y un navegador para ingresar a la dirección:

<http://www.gisdatacenter.com/pry/acin>.

Cuando la página se carga, se muestra un formulario de acceso, en donde se pide el nombre de usuario y clave para poder ingresar



ASOCIACIÓN DE CABILDOS INDIGENAS DEL NORTE DEL CAUCA

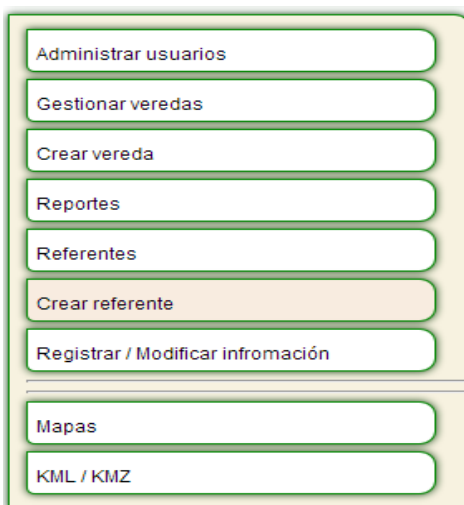
Nombre de usuario (Nick):

Clave:

Grafico 3. Menú de validación de usuario piloto 1, Suárez 2015 Tesis no publicada

### 3.9.10 Menú principal.

Una vez el sistema valida usuario y contraseña, el usuario encuentra al lado izquierdo, el Menú principal con todas las opciones incluidas en el sistema.



- Administrar usuarios
- Gestionar veredas
- Crear vereda
- Reportes
- Referentes
- Crear referente
- Registrar / Modificar información

---

- Mapas
- KML / KMZ

Grafico 4. Menú principal Piloto 1, Suárez 2015 Tesis no publicada

Opciones del menú principal:

- a) *Administrar usuarios*. En esta opción, el usuario podrá gestionar a los usuarios registrados en el sistema. Puede llevar a cabo acciones como eliminar, modificar o crear un nuevo usuario.

**Usuarios registrados**

Identificación	Nombres	Apellidos	Rol	E-mail	usuario	Clave	Acción
10011	hector	acosta	Administrador	hectoracostaortiz@gmail.com	admin	*****	
10012	Marcos	Mosquera	Administrador		Marcos	*****	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
10013	omar	suarez	Administrador	omar.suarez@gisdatacenter.com	osuarez	*****	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
10014	Soyi	Mosquera	Encuestador		Soyi	*****	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>

Gráfico 5. Pantalla de administración de usuarios, Suárez 2015 Tesis no publicada

- b) *Gestiona veredas*: Desde esta opción, el usuario puede administrar las veredas registradas en el sistema. Puede llevar a cabo acciones como la creación, modificación y eliminación de una vereda.

**VEREDAS**

Código	Nombre	Acción
5223	AGUABLANCA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5247	BELEN	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5238	BODEGA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5219	EL CONGO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5225	EL PORVENIR	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5216	EL ZARZAL GUAMBIAL	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5224	ELTABLAZO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5248	LA DESPENSA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5237	LA MINA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5228	LA PALMA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5229	LOMA LINDA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5227	MANZANO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5257	POTRERITO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5230	PUEBLO VIEJO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5246	SAN JULIAN	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5217	SESTEADERO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5258	TORIBIO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
5218	VICHQUI	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2113	ALTO SAN JOSE	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2112	ALTO PARAISO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2111	ALTO MIRAFLORES	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2110	MANDARINO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2109	SAN IGNACIO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2108	MIRASOLES	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2107	NUEVA GRANADA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2106	LAS DELICIAS	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2105	EL JAZMIN	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2104	LA ESMERALDA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2103	LOS LINDEROS	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2102	BELLO HORIZONTE	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
2101	SAN GREGORIO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
1415	LLANITO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
1402	LA CHAPA	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>
1401	SANTANDER DE QUILCHAO	<a href="#">M</a> - <a href="#">E</a>

[Generar XLS](#)

Gráfico 6. Pantalla de gestión de veredas, Suárez 2015 Tesis no publicada

Además, puede crear un reporte en formato XLS.

- c) *Crear vereda*: aquí el usuario tiene acceso al formulario para registrar una vereda en el sistema.

**Registro de veredas**

Código:	<input type="text"/>
Resguardo:	<input type="text" value="Toribio"/>
Nombre:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Registrar"/>	
<input type="button" value="Ver lista de veredas"/>	

Grafico 7. Pantalla de registro de veredas, Suárez 2015 Tesis no publicada

- d) *Reportes*: El usuario, a través del menú Reportes, puede generar reportes actualizados de cada uno o de todos los ítems registrados en el sistema. El reporte puede ser generado de una vereda a la vez o de todas las veredas a la vez.

**REPORTES**

Seleccione un resguardo:	<input type="text" value="Toribio"/>
Seleccione una vereda:	<input type="text" value="BELEN"/>
Seleccione el(los) criterio(s):	<input checked="" type="checkbox"/> Acueducto <input type="checkbox"/> Economía <input type="checkbox"/> Alcatarillado <input type="checkbox"/> Electrificación <input checked="" type="checkbox"/> Basuras <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Comunitarios <input type="checkbox"/> Niñez <input type="checkbox"/> Conflicto <input type="checkbox"/> Ojos agua <input type="checkbox"/> Desempleados <input checked="" type="checkbox"/> Poblacional <input type="checkbox"/> Discapacitados <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> TODOS
<input type="button" value="Generar reporte"/>	

Grafico 8. Pantalla de gestor de reportes, Suárez 2015 Tesis no publicada

- e) *Referentes*: desde la opción Referentes, el usuario puede generar nuevos referentes, modificar los existentes o eliminar los referentes.

REFERENTES									
PUNTO	RESGUARDO	VEREDA	REFERENTE	NOMBRE	COORD X	COORD Y	LONGITUD	LATITUD	ACCION
2	Toriblo	AGUABLANCA	Reserva Natural	Paramo Sagrado	1102629,001970	813070,348273	-76,154545	2,905372	M-E
3	Toriblo	AGUABLANCA	Plantas Medicinales	Paramo Sagrado	1101809,810620	812681,064325	-76,164613	2,901860	M-E
4	Toriblo	EL PORVENIR	Cementerio Antiguo		1096449,119290	816184,619861	-76,210102	2,933577	M-E
5	Toriblo	EL PORVENIR	Plantas Medicinales	Paramo Sagrado	1098346,878540	816963,187758	-76,193028	2,940604	M-E
6	Toriblo	EL PORVENIR	Cerro		1098054,915580	817401,132200	-76,195651	2,944566	M-E
7	Toriblo	EL PORVENIR	Plantas Medicinales		1097616,971130	817839,076642	-76,199587	2,948529	M-E
8	Toriblo	ELTABLAZO	Casa de Espiritu	Paramo	1094652,166780	816358,407338	-76,226262	2,935161	M-E
9	Toriblo	ELTABLAZO	Sitio de Asamblea	Tablazo	1094401,902810	816796,351780	-76,228510	2,939123	M-E
10	Toriblo	ELTABLAZO	Chorrera Sagrada	Ezoquina	1094005,667360	817025,751250	-76,232072	2,941200	M-E
11	Toriblo	ELTABLAZO	Casa de Espiritu		1095236,082700	816900,624267	-76,221007	2,940060	M-E
12	Toriblo	ELTABLAZO	Reserva Natural	Santa Llorada	1096070,262590	819194,618963	-76,213488	2,960797	M-E
13	Toriblo	ELTABLAZO	Reserva Natural	Santa Llorada	1095486,336670	818589,838543	-76,218744	2,955333	M-E
14	Toriblo	ELTABLAZO	Reserva Natural	Santa Llorada	1095736,590630	818840,092510	-76,216492	2,957594	M-E
15	Toriblo	VICHIQUEI	Reserva Natural	La Llovizna	1095382,064180	820550,161284	-76,219668	2,973059	M-E
16	Toriblo		Reserva Natural	La Llovizna	1095528,045660	820091,362344	-76,218359	2,968910	M-E
17	Toriblo	VICHIQUEI	Recuperación	La Llovizna	1094985,828730	820237,343825	-76,223234	2,970234	M-E
18	Toriblo	SESTEADERO	Reserva Natural	Alto Sesteadero	1093984,812860	819152,909969	-76,232245	2,960435	M-E
19	Toriblo	EL CONGO	Reserva Natural	Alto Congo	1094094,585440	821148,295765	-76,231244	2,978477	M-E
20	Toriblo	BELEN	Sitio Comunicacion	Petit Wala	1090974,202640	822437,149528	-76,259301	2,990153	M-E
21	Toriblo	LA DESPENSA	Laguna	La Primavera	1088320,181400	825209,880980	-76,283154	3,015243	M-E
22	Toriblo	LA DESPENSA	Sitio de Descanzo	la espenza	1088769,584360	825277,715389	-76,279111	3,015854	M-E
23	Toriblo	LA DESPENSA	Mina de Oro	Oro	1088396,495110	824972,460550	-76,282469	3,013096	M-E
24	Toriblo	SAN JULIAN	Ojo de Agua	El Shinivilaco	1088082,760970	822004,705174	-76,285310	2,986262	M-E
25	Toriblo	SAN JULIAN	Sitio de Masacre	Vuelta Larga	1090287,379250	823293,558937	-76,265473	2,997902	M-E
26	Toriblo	LOMA LINDA	Mina de Oro		1089821,017700	820826,082324	-76,269684	2,975593	M-E
27	Toriblo	LOMA LINDA	Plantas Medicinales	Shayuze	1090016,041620	820563,223991	-76,267931	2,973214	M-E
28	Toriblo	SAN JULIAN	Punto de Guardia	P+h+s wala	1088014,926570	820563,223991	-76,285930	2,973228	M-E
29	Toriblo	POTRERITO	Mina de Oro	Shulis yuu	1089405,531940	820274,927754	-76,273424	2,970612	M-E
30	Toriblo	POTRERITO	Casa de Espiritu	Sitio que Suena	1089702,307480	819257,411625	-76,270762	2,961409	M-E
31	Toriblo	PUEBLO VIEJO	Primer Pueblo Nasa		1090024,520920	819087,825604	-76,267865	2,959673	M-E
32	Toriblo	TORIBIO	Tierra de Caciques	Plata de Tomar	1089583,597270	818163,581786	-76,271837	2,951518	M-E
33	Toriblo	LA MINA	Mina de Sal	La Mina	1090660,468800	816560,993883	-76,262162	2,937020	M-E
34	Toriblo	BODEGA	Plantas Medicinales	Plata de Tomar	1091372,729790	816170,946034	-76,265758	2,933488	M-E
35	Toriblo	EL ZARZAL GUAMBIAL	Mina de Marmol	Guambial	1093221,217430	813567,800603	-76,239151	2,909937	M-E
36	Toriblo	EL ZARZAL GUAMBIAL	Casa de Espiritu	Yuu +j	1094323,526570	813991,765657	-76,229234	2,913763	M-E
37	Toriblo	EL ZARZAL GUAMBIAL	Sitio de Rituales	Sentadero	1092958,359090	814407,251410	-76,241509	2,917529	M-E
38	Toriblo	EL ZARZAL GUAMBIAL	Sitio de Rituales	Sentadero	1091745,819040	815662,187969	-76,252406	2,928885	M-E
39	Toriblo	EL ZARZAL GUAMBIAL	Petroglifos	Piedra Escrita	1092195,222000	816255,739044	-76,248360	2,934249	M-E
40	Toriblo	EL ZARZAL GUAMBIAL	Tunel	Buche de Binbo	1092093,470380	816984,958937	-76,249271	2,940844	M-E
41	Toriblo	AGUABLANCA	Laguna	San Luis	1103585,065530	813048,357119	-76,145947	2,905166	M-E
42	Toriblo	AGUABLANCA	Plantas Medicinales	Shayuze	1103337,023610	812228,071033	-76,148183	2,897751	M-E
43	Toriblo	AGUABLANCA	Casa de Espiritu	Duende	1102514,531410	812736,829098	-76,155577	2,902357	M-E
44	Toriblo	AGUABLANCA	Laguna	Isabellilla	1102494,206660	812896,203019	-76,155758	2,903798	M-E
45	Toriblo	AGUABLANCA	Mina de Asbesto	Asbesto	1101844,666620	813694,990119	-76,161594	2,911026	M-E
46	Toriblo	AGUABLANCA	Casa de Espiritu	Duende	1101140,884630	814364,854904	-76,167919	2,917088	M-E
47	Toriblo	AGUABLANCA	Camino Antiguo	Ag Tierra Dentro	1102853,703450	812397,657055	-76,152529	2,899288	M-E
48	Toriblo	AGUABLANCA	Mina de Oro	Oro	1101064,570920	813822,179636	-76,168609	2,912182	M-E

Gráfico 9. Pantalla de referentes culturales, Suárez 2015 Tesis no publicada

- f) *Crear referente*: desde esta opción, el usuario puede crear un nuevo referente por la vereda seleccionada.

## CREACIÓN DE REFERENTE

Resguardo:	Toribio
Vereda:	EL PORVENIR
Referente:	<input type="text"/>
Nombre:	<input type="text"/>
Coordenada X:	<input type="text"/>
Coordenada Y:	<input type="text"/>
Latitud:	<input type="text"/>
Longitud:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Guardar"/>	

Grafico 10. Pantalla de creación de referentes culturales, Suárez 2015 Tesis no publicada

- g) *Registrar / Modificar información*: El usuario puede, a través de esta opción de menú, puede registrar, modificar o eliminar la información de cada dato.

## ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN

<p>Seleccione una opción para registrar información</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Acueducto</li> <li><input checked="" type="radio"/> Alcantarillado</li> <li><input type="radio"/> Basuras</li> <li><input type="radio"/> Comunitarios</li> <li><input type="radio"/> Conflicto</li> <li><input type="radio"/> Desempleados</li> <li><input type="radio"/> Discapacitados</li> <li><input type="radio"/> Economía</li> <li><input type="radio"/> Educación</li> <li><input type="radio"/> Electrificación</li> <li><input type="radio"/> Niñez</li> <li><input type="radio"/> Ojos de agua</li> <li><input type="radio"/> Poblacional</li> <li><input type="radio"/> Salud</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ALCANTARILLADO</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Resguardo:</td> <td>Toribio</td> </tr> <tr> <td>Vereda:</td> <td>EL CONGO</td> </tr> <tr> <td>Alcantarillado:</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Letrinas:</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Pozos sépticos:</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <input type="button" value="Guardar"/> </td> </tr> </table>	Resguardo:	Toribio	Vereda:	EL CONGO	Alcantarillado:	NO	Letrinas:	40	Pozos sépticos:	47	<input type="button" value="Guardar"/>	
Resguardo:	Toribio												
Vereda:	EL CONGO												
Alcantarillado:	NO												
Letrinas:	40												
Pozos sépticos:	47												
<input type="button" value="Guardar"/>													

Grafico 11. Pantalla de administración de información, Suárez 2015 Tesis no publicada

- h) *Mapas*: esta opción permite visualizar el mapa de cada referente.

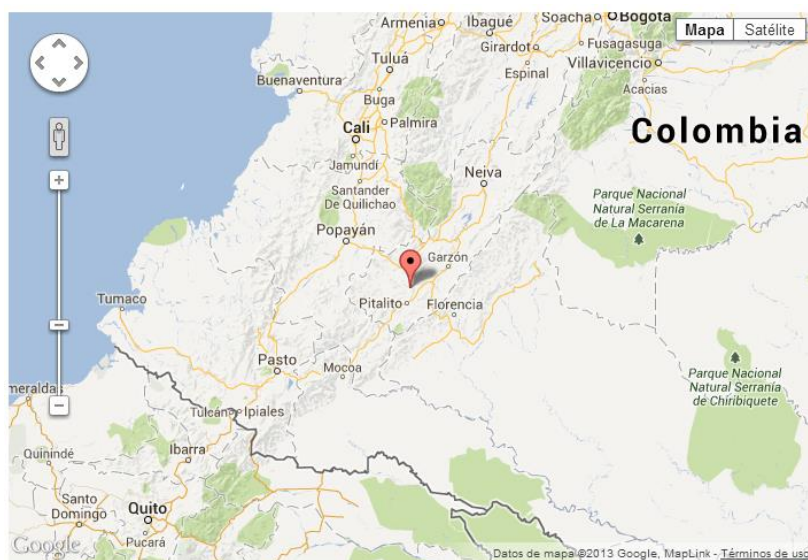


## REFERENTES

PUNTO	RESGUARDO	VEREDA	REFERENTE	NOMBRE	
2	Toribio	AGUABLANCA	Reserva Natural	Paramo Sagrado	<a href="#">Mapa</a>
3	Toribio	AGUABLANCA	Plantas Medicinales	Paramo Sagrado	<a href="#">Mapa</a>
4	Toribio	EL PORVENIR	Cementerio Antiguo		<a href="#">Mapa</a>
5	Toribio	EL PORVENIR	Plantas Medicinales	Paramo Sagrado	<a href="#">Mapa</a>
6	Toribio	EL PORVENIR	Cerro		<a href="#">Mapa</a>
7	Toribio	EL PORVENIR	Plantas Medicinales		<a href="#">Mapa</a>
8	Toribio	ELTABLAZO	Casa de EspYritu	Paramo	<a href="#">Mapa</a>
9	Toribio	ELTABLAZO	Sitio de Asamblea	Tablazo	<a href="#">Mapa</a>
10	Toribio	ELTABLAZO	Chorrera Sagrada	Ezquina	<a href="#">Mapa</a>
11	Toribio	ELTABLAZO	Casa de EspYritu		<a href="#">Mapa</a>
12	Toribio	ELTABLAZO	Reserva Natural	Santa Librada	<a href="#">Mapa</a>
13	Toribio	ELTABLAZO	Reserva Natural	Santa Librada	<a href="#">Mapa</a>
14	Toribio	ELTABLAZO	Reserva Natural	Santa Librada	<a href="#">Mapa</a>
15	Toribio	VICHQUI	Reserva Natural	La Llovizna	<a href="#">Mapa</a>
16	Toribio		Reserva Natural	La Llovizna	<a href="#">Mapa</a>
17	Toribio	VICHQUI	Recuperaci3n	La Llovizna	<a href="#">Mapa</a>
18	Toribio	SESTEADERO	Reserva Natural	Alto Sesteadero	<a href="#">Mapa</a>
19	Toribio	EL CONGO	Reserva Natural	Alto Congo	<a href="#">Mapa</a>
20	Toribio	BELEN	Sitio Comunicaci3n	Petxi Wala	<a href="#">Mapa</a>
21	Toribio	LA DESPENSA	Laguna	La Primavera	<a href="#">Mapa</a>

Grafico 12. Pantalla de selecci3n de referentes, Su3rez 2015 Tesis no publicada

El resultado obtenido es como el siguiente:



Para ver los datos, de clic en el marcador sobre el mapa.

Grafico 13. Visualizador GIS, Su3rez 2015 Tesis no publicada

El mapa se puede acercar o alejar para verlo con más o menos detalle. Además, al dar clic en el marcado de la posición del referente seleccionado, al lado derecho aparece la información detallada de ese referente.



Grafico 14. Consultas sobre Visualizador GIS, Suárez 2015 Tesis no publicada

- i) *KML / KMZ*: esta opción de menú, permite cargar archivos kml y/o kmz en el servidor, eliminarlos y visualizarlos de la siguiente manera:

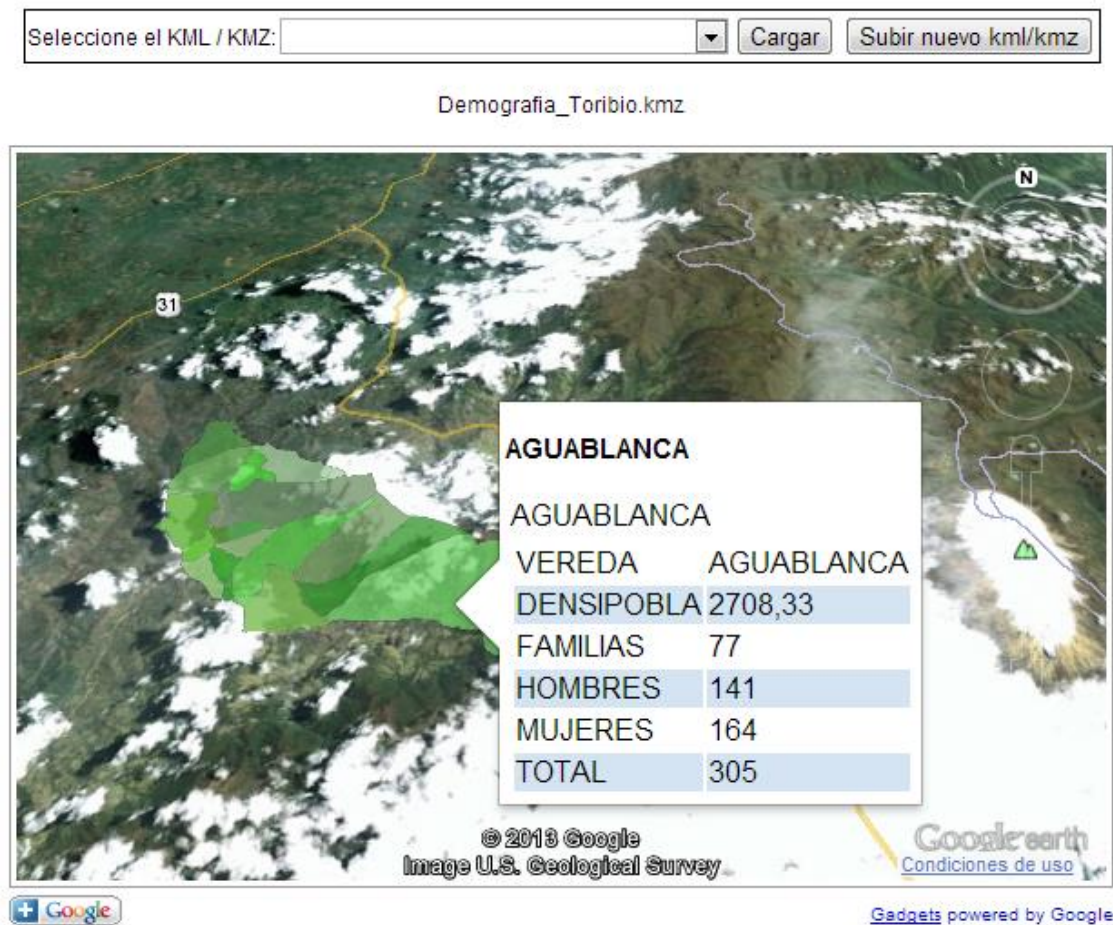


Grafico 15. Despliegues de mapas de usuario sobre Visualizador GIS, Suárez 2015 Tesis no publicada

### 3.10 Segunda Prueba piloto

La implementación del segundo piloto corresponde a la validación de la metodología de diseño, implementación la puesta en marcha de la plataforma para la gestión de la información geo espacial de los planes de vida de las comunidades indígenas del norte del Cauca, en la gestión de la información geoespacial del resguardo quillasinga refugio del sol

asociada al rescate de su conocimiento tradicional, tomó un total de 8 meses, en los cuales se abordó los procesos de diseño la fase 1, desarrollo, evaluación y seguimiento.

Este piloto se orientó a la implementación de una plataforma GIS en línea para la gestión de la información asociada al plan de rescate de conocimiento tradicional, el monitoreo de las acciones de conservación realizadas y la evaluación del estado de conservación del territorio.

### **3.10.1 Estado inicial de la gestión de información geo localizada.**

El resguardo Quillasinga “Refugio del Sol” al inicio de la investigación no poseía ningún tipo de sistema de gestión de información geo localizado,

Los procesos de acceso a la información geo localizada, depende únicamente de la revisión análoga de cartografía básica y mapas conceptuales, proceso que se inicia mediante una solicitud de consulta a la información existente, esta solicitud se hacía directamente al administrador de los documentos quien autoriza el acceso a la información.

La información preexistente está dada por cartografía básica análoga escala 1:25000 En sistema de coordenadas geográficas Datum wgs84 La cartografía básica corresponde a mapas temáticos desarrollados con metodologías de cartografía social principalmente mapas parlantes, mismos que requerían con urgencia de un proceso efectivo y valido de digitalización e inclusión a un Sistema de Información Geográfico.

### 3.10.2 Planificación del sistema prototipo.

Mientras que esta fase en el primer piloto se realizó con una amplia participación de la comunidad indígena, para el segundo piloto se realizó primordialmente con el grupo técnico del resguardo que estaba a cargo de la gestión y aseguramiento del conocimiento tradicional del resguardo, esto debido a que la dinámica de recuperación del conocimiento tradicional ya había socializado ampliamente dicho proyecto y esta investigación solo abarcó la parte tecnológica que solo estuvo a cargo de dicho grupo. Todo el proceso se describe a continuación:

- Plan de trabajo y propuesta técnica.

El plan de trabajo inició con la socialización del resumen del primer piloto, esto con el propósito orientar al grupo técnico en cuales son los objetivos que se buscan y la metodología a desarrollar. Se optó por trabajar espacios participativos en los que se analizaron las similitudes y diferencias del proceso realizado en Cauca y de lo que se pretendía desarrollar en Nariño, llegando a la conclusión de que en síntesis el proceso era similar y que las principales diferencias radicaban en el tipo de información, pero que la metodología de gestión de información mediante la integración de bases de datos on-line y dispositivos móviles ofrecía el potencial de satisfacer las necesidades de la organización indígena.

Fue así como se definió que la estrategia de trabajo consistiría en el diseño participativo de necesidades proceso en que el resguardo aportaría con las fichas de

recolección que actualmente se manejan, las que se ajustarían en función del diseño técnico de las bases de datos, la cual sería alimentada desde dispositivos móviles con GPS.

La definición de actividades se realizó de acuerdo a la metodología propuesta, todo el proceso tomó un total de 8 meses en los cuales se abordó el ajuste metodológico, diseño del prototipo, desarrollo, implementación y análisis de resultados.

- Análisis de necesidades de información:

El eje central del piloto es la gestión de la información asociada al conocimiento tradicional, mismo que a su vez es el eje central de todo plan de vida, luego entonces el contenido temático del segundo piloto es similar al del primer piloto.

Se establecieron los requisitos para dar solución a las necesidades derivadas del objetivo de gestionar y proteger el conocimiento tradicional del resguardo indígena Quillasinga refugio del sol bajo las siguientes premisas.

- La gestión de la información se inicia con la planificación de su recolección en el campo.
- El objetivo central es la gestión y protección del conocimiento tradicional.
- La utilidad principal del conocimiento tradicional es construir nuevos territorios sobre los conceptos ancestrales de manejo adecuado del campo.

- La mejor manera de garantizar el rescate y salvaguarda del conocimiento tradicional es su adecuada incorporación en el desarrollo de las actividades diarias de la comunidad indígena.
  - Las bases de datos del conocimiento tradicional deben ser dinámicas y estar presentes en el diario devenir del indígena en el campo.
  - ES necesario garantizar la soberanía del resguardo indígena sobre la información como requisito prioritario de la plataforma a implementar.
- Definición del alcance del sistema:

El alcance del sistema planteado debe cubrir todas las etapas de la gestión de la información, como son la planificación, recolección, estandarización, almacenamiento, análisis, utilización, divulgación y retroalimentación.

- Objetivo de la solución tecnológica requerida:

Facilitar la gestión de la información geo espacializada, asociada al conocimiento tradicional del resguardo Quillasinga "Refugio del sol", que integre una base de datos con la información priorizada, la línea base del estado de conservación de los predios seleccionados, un sistema de Información Geográfica, y un sistema de recolección georreferenciada soportado sobre dispositivos móviles.

Las funciones que se debieron cumplir para lograr el objetivo fueron:

- Seleccionar y estandarizar los Items de información relevantes tanto para la investigación como para el plan de recuperación del conocimiento tradicional, esta función fue realizada conjuntamente con el equipo de técnico del Cabildo indígena; el resultado fue un set de fichas base para la recolección de información de los aspectos biofísicos, económicos, administrativos, viales, y territoriales que en conjunto ofrecen los instrumentos de caracterización predial y territorial del resguardo indígena.
- Construir una base de datos para la gestión de la información de los aspectos biofísicos, culturales, económicos, de salud, ancestrales, y sociales que por su valor y trascendencia en la comunidad son considerados como fundamentales para el proceso de rescate del conocimiento tradicional de la comunidad indígena.
- Implementación de un visor GIS que contenga la consolidación cartográfica de la base de datos geo espacializados que sinteticen los principales ítems de información y aporten a la construcción colectiva del plan de rescate y protección del conocimiento tradicional.
- La tabla resumen de los indicadores, refleja el estado actual de cada uno de ellos conformando una línea base para la confrontación de resultados e impactos fruto de la ejecución del plan diseñado.



- Requerimientos macros del SIG, y lineamientos:
  - Información a ser procesada: la información priorizada corresponde a los mapas base, vial clasificado, pendientes, relieve, de territorios indígenas, cobertura y uso actual, cascos urbanos, zonas de protección, ojos de agua, rondas hídricas, amenazas por minería, modelo de elevación y predios priorizados.
  - Interfaces que se establecieron: El sistema implementado contempla la integración entre una base de datos en Mysql, y la Geodatabase de ARCGIS, todo desarrollado sobre Php. El esquema de interface se desarrollara a través del módulo de reportes de la base de datos, en el cual se podrá exportar la información a formato xls, así mismo se desarrolló un aplicativo móvil sobre sistema android, sobre el cual se realizaría la captura de información y su georreferenciación en campo para ser enviada vía web a la base de datos central.
  - Restricciones de acceso: La información asociada al conocimiento tradicional del resguardo indígena, es uno de sus bienes intangibles más valiosos y por ende para garantizar su preservación y salvaguarda, debe proveerse al sistema de los niveles de seguridad necesarios para garantizar el control de acceso necesario.
  - El prototipo implementado cuenta con un módulo para la administración de usuarios y permisos, al cual solo tendrá acceso el administrador del sistema; solo

los usuarios autorizados por el administrador tendrán acceso a la consulta y edición de la información en función de los permisos con que sean creados sus perfiles.

- Criterios de validación: Los criterios para definir cuál información es válida y pertinente para ser incorporada al sistema y publicada en los visualizadores, son de autonomía del resguardo y su grupo técnico, quienes mediante la evaluación de integridad, coherencia veracidad y temporalidad definirán acorde a sus necesidades y condicionantes cual información ingresa, cual se descarta y cual se publica.
- Definición las herramientas y/o plataformas tecnológicas (hardware, software, equipamiento, etc.) a utilizar: En función del análisis de las características internas de la organización se definió que los aplicativos necesarios para el sistema se desarrollarían en PHP, las bases de datos estarán soportadas en MySQL, y todo lo respectivo al SIG se soportara en plataforma ARCGIS 10 con la posibilidad de ser inter operada con GVSIG, y los aplicativos móviles estarían implementados sobre el sistema operativo Android 4 .
- En tanto al Hardware, toda la plataforma se implementó directamente en el dominio [www.reguardoquillasinga.org](http://www.reguardoquillasinga.org) el cual reposa físicamente sobre un servidor de dedicación compartida y cuenta con el soporte eléctrico y de copias de respaldo necesarios para garantizar su funcionalidad y seguridad.

- Proceso participativo para la recolección de información:

Esta fase fue realizada por el equipo técnico de rescate del conocimiento tradicional, el cual está conformado por expertos caracterizadores locales, quienes fueron capacitados para el adecuado manejo de los dispositivos móviles y su aplicativo mediante el cual se recopiló y geo referenció la información requerida.

### **3.10.3 Implementación del prototipo.**

Después de diseñada la BD, los programas y posibles aplicaciones, se construyó e implemento el prototipo del sistema piloto, el cual después de ser probado y alimentado con información real de la organización, se entregó a la organización indígena con el propósito de probar las potencialidades y bondades del sistema, y comprobar si se ajusta a las necesidades de información establecidas; el resultado de este ejercicio fue la aceptación del sistema, por parte de la Organización, como herramienta válida para el rescate y salvaguarda de su conocimiento tradicional. Asimismo, la implementación del piloto brindó la posibilidad de contemplar la incorporación de nuevas necesidades de información, que permitieran el crecimiento del sistema de manera incremental y evolutiva.

#### **3.10.4 Pruebas del prototipo.**

Esta fase consistió en probar el funcionamiento del sistema ya construido, mostrando información para el área de estudio seleccionada, a través del ciclo completo de gestión, reporte, y visualización cartográfica de la información espacial que caracteriza al resguardo. Su propósito fundamental fue verificar y ajustar el modelo realizado frente a la realidad organizacional. Por otra parte, las pruebas realizadas del prototipo permitieron incorporar mejoras y nuevos requerimientos para garantizar la optimización del sistema e incrementar la productividad organizacional. Esto significa que, el Sistema fue implementado satisfactoriamente como herramienta válida para el fin buscado.

#### **3.10.5 Inducción al cambio.**

Para generar un buen ambiente que facilite la incorporación de la plataforma tecnológica, se buscó optimizar los procesos tradicionales con que los técnicos de la organización indígena venían desarrollando sus actividades, dando respuesta a las necesidades de información cada vez más crecientes. En este sentido se realizaron talleres de sensibilización y capacitación en que se abordó los fundamentos, características básicas y las herramientas e involucraron el desarrollo de la plataforma. Estos talleres fueron dirigidos al grupo técnico del cabildo como representantes de la organización, quienes luego los replicaron a sus comunidades para dar respuesta a las necesidades tecnológicas de la organización, garantizar una mejor adaptación y asegurar la sostenibilidad del sistema.

- Validación del Piloto.

El piloto fue inicialmente probado por el grupo técnico del cabildo, como representantes de las comunidades indígenas, quienes después de revisarlo y apropiar sus funcionalidades lo presentaron en comité operativo del proyecto, realizado en la asamblea del 23 de enero del 2015, evento en el cual se dio a conocer la aprobación del mismo por la Organización indígena.

#### **3.10.6 Operación y mantenimiento.**

La operación y mantenimiento del sistema estará a cargo de la unidad de Sistemas de la organización, para ello, se definió que el sistema se alojara en un servidor dedicado que se adecuó en el centro de cómputo del cabildo.

#### **3.10.7 Instalación.**

En resumen a la fecha ya se ha consolidado la instalación y puesta en marcha del Piloto del sistema y se dio inicio a la operación del sistema por parte de los usuarios y la aplicación aprobada por la organización. La instalación definitiva se realizó el dominio [www.quillasinga.org](http://www.quillasinga.org) . Como producto de esta fase se generó el Manual de Usuario el cual es un instructivo detallado que le especifica al usuario cómo operar la aplicación para conseguir el objetivo establecido.

### **3.10.8 Capacitación a usuarios.**

Como parte del desarrollo del proceso de implementación del Sistema, se ejecutó un plan de capacitación a los usuarios principales, esta se realizó sobre el prototipo y fue posteriormente reforzada cuando el sistema estuvo ya instalado en el dominio, esto para garantizar una aprehensión efectiva de la herramienta desarrollada, dicho refuerzo contempló el afianzamiento del manejo de las herramientas, aplicaciones y módulos elaborados para el sistema.

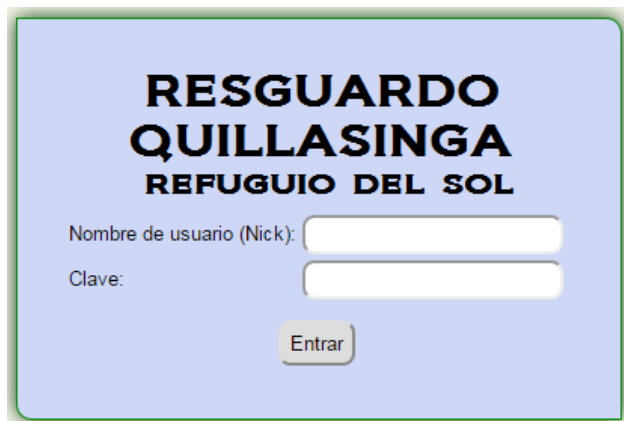
La capacitación deberá ser replicada por el equipo de Planeación a los usuarios nuevos que con el tiempo se incorporen al proceso de gestión de información de los Planes de Vida.

### **3.10.9 Ingreso a la plataforma.**

Para ingresar a la aplicación, se debe contar con acceso a internet y un navegador para ingresar a la dirección:

<http://www.quillasinga.org/caracterizacion>

Cuando la página se carga, se muestra un formulario de acceso, en donde se pide el nombre de usuario y clave para poder ingresar



**RESGUARDO  
QUILLASINGA  
REFUGUO DEL SOL**

Nombre de usuario (Nick):

Clave:

Entrar

Grafico 16. Pantalla de administración de usuarios piloto 2, Suárez 2015 Tesis no publicada

### 3.10.10 Menú principal.

Una vez el sistema valida usuario y contraseña, el usuario encuentra en la parte superior de la ventana, el Menú principal con todas las opciones incluidas en el sistema.

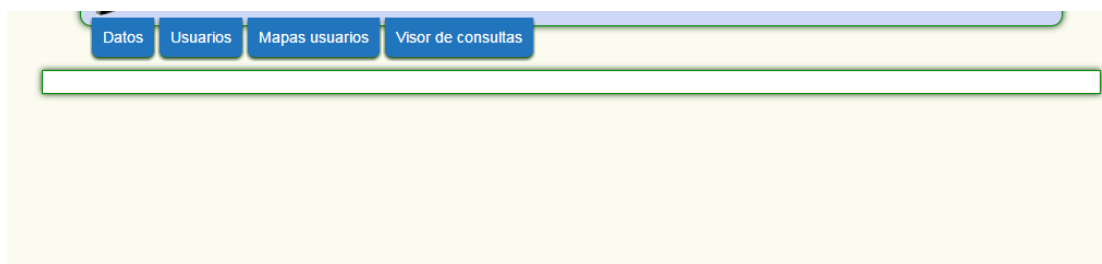


Grafico 17. Pantalla de menú principal piloto 2, Suárez 2015 Tesis no publicada

Opciones del menú principal:

- *Administrar usuarios.* En esta opción, el usuario podrá gestionar a los usuarios registrados en el sistema. Puede llevar a cabo acciones como eliminar, modificar o crear un nuevo usuario.

Identificación	Nombres	Apellidos	Rol	E-mail	usuario	Clave
12745830 <small>Notice: Undefined index: ide in /home/quillasi/public_html/caracterizacion/web/ver_lista_usu.php on line 73</small>	Hector	Acosta Ortiz	Administrador	hectoracostaortiz@gmail.com	hector	*****
999888 <small>Notice: Undefined index: ide in /home/quillasi/public_html/caracterizacion/web/ver_lista_usu.php on line 73</small>	Omar	Suarez	Administrador	omar.suarez@gisdatacenter.com	omar	*****
11111 <small>Notice: Undefined index: ide in /home/quillasi/public_html/caracterizacion/web/ver_lista_usu.php on line 73</small>	Asesores	Asesores	Técnico	omar.Suarez@gisdatacenter.com	Asesor	*****
1085245348 <small>Notice: Undefined index: ide in /home/quillasi/public_html/caracterizacion/web/ver_lista_usu.php on line 73</small>	Edgar Eduardo	Ruiz Enao	Administrador	yawarquillasinga@gmail.com	Edgar	*****

Gráfico 18. Pantalla de administración de usuarios piloto 2, Suárez 2015 Tesis no publicada

- *Datos:* desde esta opción, el usuario puede adicionar, editar, consultar y eliminar los predios registrados en la base de datos.

Identificación	Nombre del predio	Cédula del propietario	Propietario	Código predial	Municipio	Vereda / parcialidad	Corregimiento / Territorio	Resguardo	Acciones
36753206		36753206	Homaira Jojoa Castillo	36753206	PASTO	Carrizo	El Encano	Refugio del Sol	
27086367				27086367	PASTO	el Carrizo	el encano	Refugio del Sol	
1805337				1805337	PASTO	El Motil?n	El Encano	Refugio del Sol	
30735477		30735477	Buenaventura Jojoa	30735477	PASTO	Romerillo	El Encano	Refugio del Sol	
1085265569		1085265569	Romer Albeiro Jojoa	1085265569	PASTO	el romerillo	Cabrera	Refugio del Sol	
1803931				1803931	PASTO	romerillo	el encano	Refugio del Sol	
1804345		1804345	Roberto Jojoa	1804345	PASTO	Romerillo	Rio Bobo	refugio del sol	
360000	tamia ushia	360000	Cecilia del carmen Bacca	360000	PASTO	Ramos	El Encano	Refugio del Sol	
27086517		27086517	Isolina Cardenas	27086517	PASTO	santa Clara	El Encano	Refugio del Sol	

[Ver todos los puntos](#)

Gráfico 19. Pantalla de registro de predios, Suárez 2015 Tesis no publicada



- *Adicionar:* desde esta opción, el usuario puede adicionar un nuevo predio, para ello debe hacer click sobre el icono del signo más (+), el cual le habilitará el acceso a las fichas asociadas al predio y demás variables priorizadas en el plan de rescate del conocimiento tradicional.

Grafico 20. Registro de caracterización predial, Suárez 2015 Tesis no publicada

Para navegar en los formularios basta con seleccionar con el puntero el botón correspondiente de la pila de iconos de la ventana, los formularios disponibles son los siguientes:

Grafico 21. Registro de caracterización familiar, Suárez 2015 Tesis no publicada

FAMILIA

LIDERAZGO

Número de documento:

Nombre de la organización:

Tipo de organización:

Rol:

ZONIFICACIÓN

ASPECTOS BIOFÍSICOS

COBERTURA

VIVIENDA

SUELOS

AGUA

FLORA

Grafico 22. Registro de caracterización de liderazgo, Suárez 2015 Tesis no publicada

FAMILIA

LIDERAZGO

ZONIFICACIÓN

Zona:

Área calculada:

Área reportada:

Descripción:

ASPECTOS BIOFÍSICOS

COBERTURA

VIVIENDA

SUELOS

AGUA

FLORA

Grafico 23. Registro de datos zonificación ambiental, Suárez 2015 Tesis no publicada

**ZONIFICACION**

**ASPECTOS BIOFÍSICOS**

Temperatura:

Pendiente:

Altura sobre el nivel del mar:

Meses de verano:

Enero  Mayo  Septiembre

Febrero  Junio  Octubre

Marzo  Julio  Noviembre

Abril  Agosto  Diciembre

Meses de invierno:

Enero  Mayo  Septiembre

Febrero  Junio  Octubre

Marzo  Julio  Noviembre

Abril  Agosto  Diciembre

Tipo de acceso:

Cómo llegar:

Condiciones topográficas generales:

**COBERTURA**

Grafico 24. Registro de aspectos biofísicos, Suárez 2015 Tesis no publicada

**COBERTURA**

Ecosistema	Área
<input type="checkbox"/> Tejido urbano discontinuo	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Otros cultivos transitorios	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Hortalizas	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Tubérculos	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Pastos limpios	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Pastos arbolados	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Pastos enmalezados	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Mosaico de cultivos	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Mosaico de pastos y cultivos	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Bosque denso	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Bosque fragmentado	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Vegetación de páramo	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Arbustal	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Páramo	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Bosque Altoandino (Primario)	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Bosque Altoandino (Secundario)	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Bosque Subandino	<input type="text"/>

**VIVIENDA**

Grafico 25. Registro de cobertura vegetal, Suárez 2015 Tesis no publicada

COBERTURA

VIVIENDA

Número de habitantes:

Electricidad:

Ventilación:

Agua:

Agua residual:

Tipo de pared:

Tipo de piso:

Tipo de techo:

Tipo de unidad sanitaria:

Estado general:  +

SUELOS

AGUA

FLORA

FAUNA

RESIDUOS

MEDIO AMBIENTE PRODUCTIVA RESIDUARIA

Grafico 26. Registro de caracterización de vivienda, Suárez 2015 Tesis no publicada

SUELOS

Zona de conservación:

PH:

Textura:

Erosión:

Pendiente:

Tipo de práctica de manejo:

Descripción:

Zona de producción:

PH:

Textura:

Erosión:

Pendiente:

Tipo de práctica de manejo:

Descripción:

Zona social:

PH:

Textura:

Erosión:

Pendiente:

Tipo de práctica de manejo:

Descripción:

AGUA

Grafico 27. Registro de caracterización de Suelos, Suárez 2015 Tesis no publicada

**SUELOS**

**AGUA**

Fuente:  Nacimiento  
 Acueducto  
 Aguas lluvias  
 Aguas subterráneas  
 Quebrada  
 Fuentes de aguas vecinas

Estado de la fuente:

Uso:  Agrícola  
 Pecuario  
 Doméstico  
 Agrícola y doméstico  
 Pecuario y doméstico  
 Acueducto propio  
 Acueducto vecinal  
 Ninguno

**FLORA**

**FAUNA**

**RESIDUOS**

**INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA PECUARIA**

**TRANSFORMACIÓN**

**COMPONENTE PECUARIO**

Grafico 28. Registro de caracterización de Agua, Suárez 2015 Tesis no publicada

**SUELOS**

**AGUA**

**FLORA**

Nombre local:

Nombre científico:

Categoría de amenaza:

Abundancia:

Uso actual:

Uso ancestral:

Uso potencial:

Asociaciones:

Descripción:  +

**FAUNA**

**RESIDUOS**

**INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA PECUARIA**

**TRANSFORMACIÓN**

**COMPONENTE PECUARIO**

Grafico 29. Registro de caracterización de flora, Suárez 2015 Tesis no publicada

SUELOS

AGUA

FLORA

FAUNA

Clase:

Nombre local:

Nombre científico:

Categoría de amenaza:

Zona frecuente:

Abundancia:

Uso actual:

Uso ancestral:

uso potencial:

Descripción:

+

RESIDUOS

INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA PECUARIA

TRANSFORMACIÓN

Grafico 30. Registro de caracterización de fauna, Suárez 2015 Tesis no publicada

VIVIENDA

SUELOS

AGUA

FLORA

FAUNA

RESIDUOS

Tipo:

Origen:

Manejo:

Disposición:

+

INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA PECUARIA

TRANSFORMACIÓN

COMPONENTE PECUARIO

COMPONENTE AGRÍCOLA



Grafico 31. Registro de caracterización de residuos, Suárez 2015 Tesis no publicada

Grafico 32. Registro de caracterización de infraestructura productiva pecuaria, Suárez 2015  
Tesis no publicada

Grafico 33. Registro de caracterización de transformación productiva, Suárez 2015 Tesis no  
publicada

**COMPONENTE PECUARIO**

Especie:

Raza:

Valor cultural:  Medicinal  
 Artesanal  
 Religioso  
 Alimenticio

Mano de obra:  Familiar  
 Contratada  
 Prestada  
 Comunitaria  
 Minga

Número de animales macho:

Número de animales hembra:

Alimentación:  Hierba o pastos  
 Concentrado  
 Residuos de cocina  
 Mixto  
 Tradicional

Sanidad:  Clínica  
 Mixta  
 Remedios tradicionales

Manejo:  Químico  
 Mixto

+

Grafico 34. Registro de caracterización de componente pecuario, Suárez 2015 Tesis no publicada

**COMPONENTE AGRÍCOLA**

Especie:

Variedad:

Valor cultural:  Medicinal  
 Artesanal  
 Religioso  
 Alimenticio

Mano de obra:  Familiar  
 Contratada  
 Prestada  
 Comunitaria  
 Minga

Origen de la semilla:  Familiar  
 Propia  
 Comprada

Tipo de labranza:

	Mes	Fase lunar
Siembra:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fertilización:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aporque:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Deshierbe:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cosecha:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Control de enfermedades:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Asociaciones compatibles:

Abundancia:

Tipo de mercado:

Unidad de medida:

Consumo:

Porcentaje de venta:	<input type="text"/>
Porcentaje de autoconsumo:	<input type="text"/>
Porcentaje de intercambio:	<input type="text"/>
Porcentaje de consumo de los animales:	<input type="text"/>
Total:	<input type="text"/>

+

Grafico 35. Registro de caracterización de componente agrícola, Suárez 2015 Tesis no publicada



- *Modificar información:* El usuario, a través de esta opción del menú, puede modificar los datos de cada formulario.










Romerillo	Rio Bobo	refugio del sol			
Ramos	El Encano	Refugio del Sol			
santa Clara	El Encano	Refugio del Sol			

Grafico 36. Edición de información, Suárez 2015 Tesis no publicada

- *Visor de consultas:* Eje central de la plataforma, esta opción permite la consulta y visualización de los mapas de cada predio tanto a nivel de punto o polígono, para ello solo es necesario seleccionar los ítems a visualizar

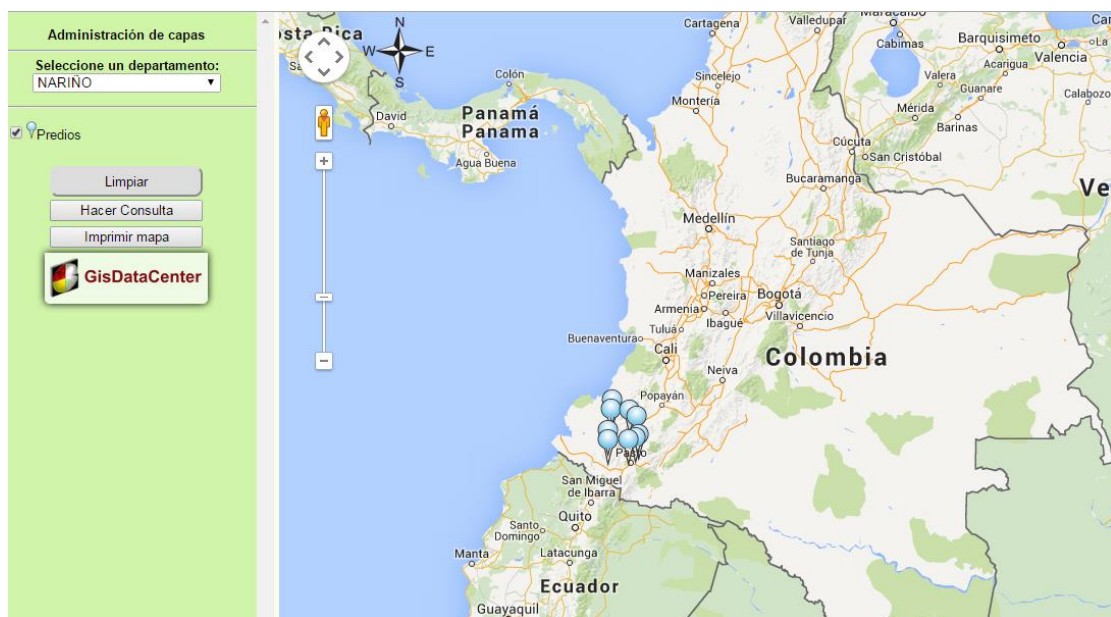


Grafico 37. Visor GIS de consultas de información, Suárez 2015 Tesis no publicada

Cada mapa tiene la herramienta de Zoom con el cual se puede acercar o alejar para verlo con más o menos detalle. Además, al dar clic en el marcado de la posición del referente seleccionado, al lado derecho aparece la información detallada de ese predio.

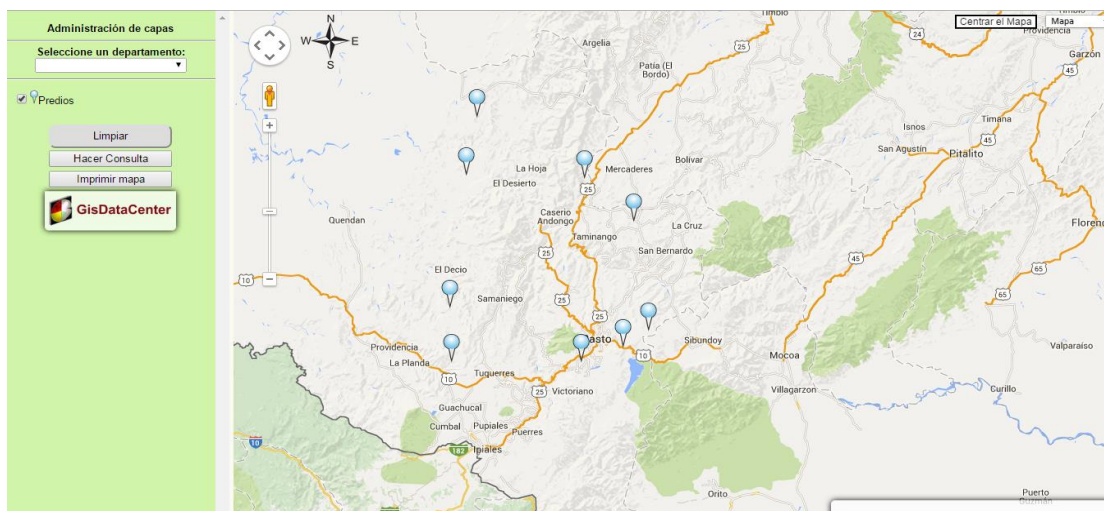


Grafico 38. Visor GIS de multi consultas de información, Suárez 2015 Tesis no publicada

- *KML / KMZ*: esta opción de menú, permite cargar archivos kml y/o kmz en el servidor, eliminarlos y visualizarlos para ello el usuario debe cargar cada archivo kmz desde su computador a la plataforma con la opción subir archivo:

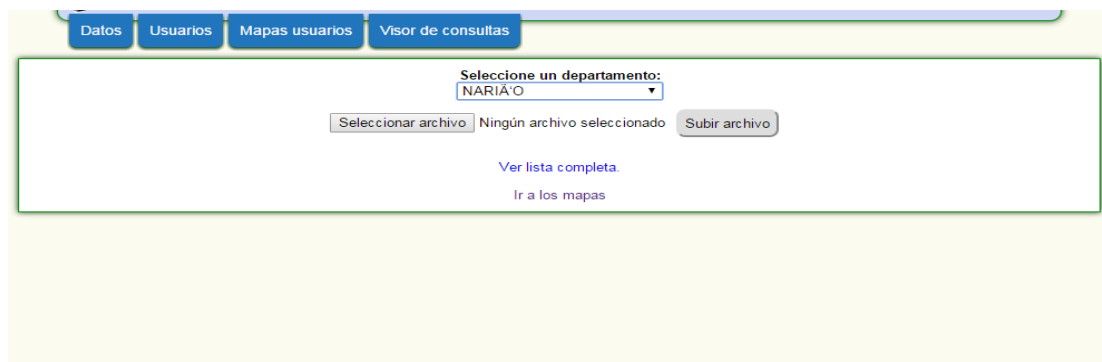


Grafico 39. Cargue de mapas de usuario, Suárez 2015 Tesis no publicada

Con lo cual el sistema le permitirá buscar el archivo deseado y depositar una copia del mismo en la plataforma web.

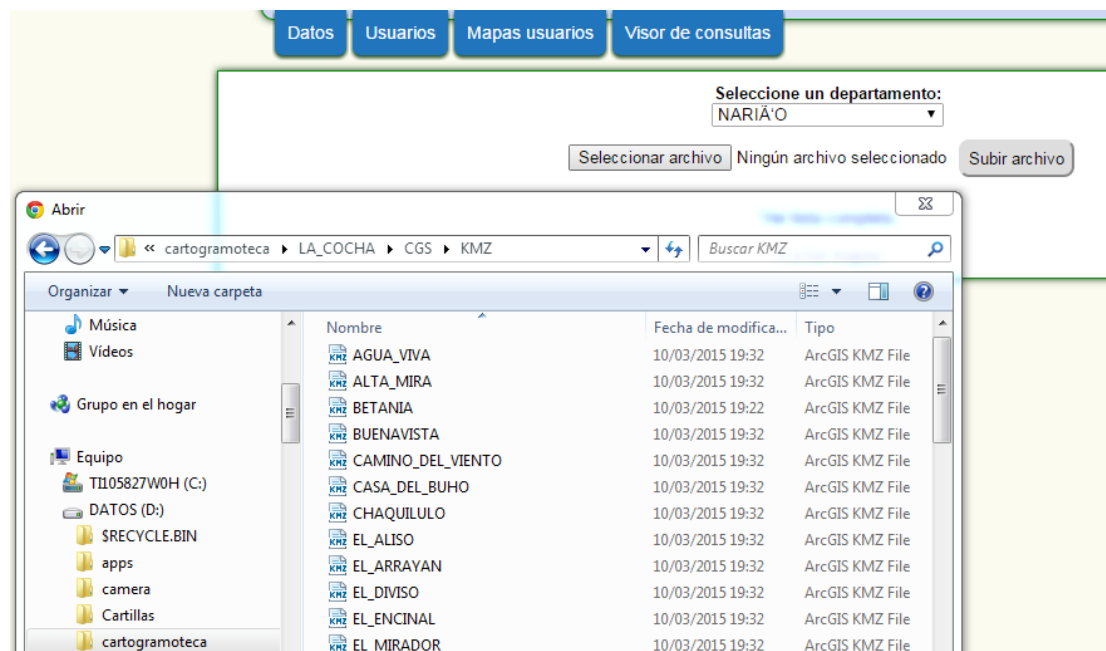


Grafico 40. Selección de mapas de usuario, Suárez 2015 Tesis no publicada

La selección de archivos debe hacerse uno a uno, estos conformaran un banco de archivos disponible para todos los usuarios con permiso.

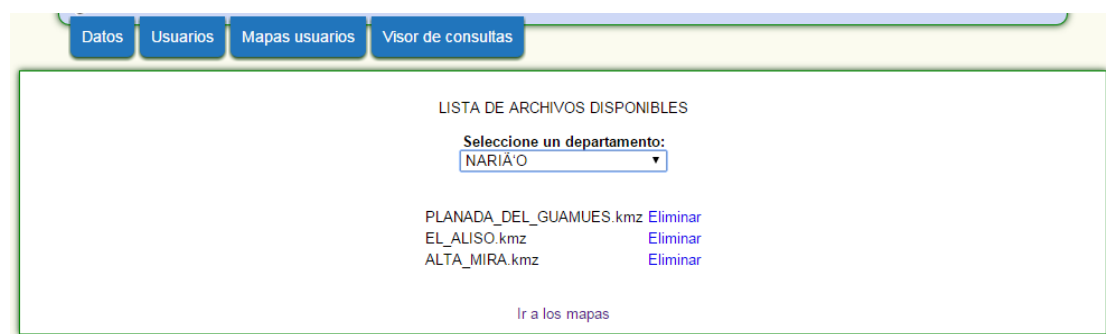


Grafico 41. Eliminación de mapas de usuario, Suárez 2015 Tesis no publicada

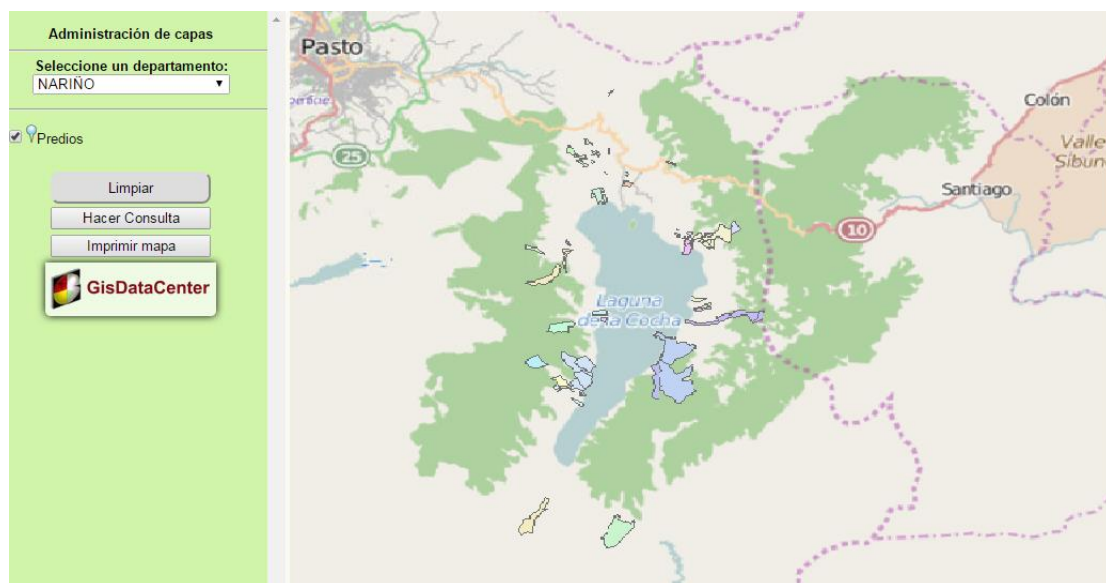


Grafico 42. Despliegue y consulta de mapas de usuario, Suárez 2015 Tesis no publicada

## 4. RESULTADOS

La interrelación con las comunidades indígenas, durante los 16 meses que duró la investigación permitió conocer en detalle la dinámica regional en que ellas se tienen que mover, así mismo toda la problemática que enfrentan en el día a día y por ende las repercusiones que todo esto tiene en sus dinámicas internas y sus procesos de construcción territorial.

Para las comunidades indígenas el territorio es parte esencial de su cultura, su religión y su supervivencia, toda su vida transcurre y depende de su relación con el territorio físico o pacha Mama y su territorio espiritual, los dos arraigados profundamente a su existencia y cosmovisión, es el territorio el lugar en donde cada individuo desarrolla su ser físico y su ser espiritual es allí donde cada indígena vive, trabaja, construye y trasciende. De allí que para cada comunidad indígena, la geo localización es más que el simple cálculo de coordenadas, y la cartografía es más que un mapa, es un proceso en el cual ellos plasman su ser mismo, detallando en cada punto y polígono una parte de su forma de vida actual y la representación misma de su futuro soñado.

Los talleres de diagnóstico ofrecieron al investigador información valiosa para entender las relaciones espacio culturales de cada comunidad que permitieron valorar el grado de fortaleza de las organizaciones indígenas del sur occidente de Colombia y las necesidades que abocan para garantizar la soberanía territorial y el bien vivir de sus comunidades. Los resultados obtenidos trascienden la recopilación de información para el diseño de un

sistema, y orientaron la creación de una herramienta que sea parte integral de un procesos de gestión territorial y apoye a las comunidades en la defensa de su derecho a vivir y construir su territorio bajo su propia cosmovisión.

Finalmente el resultado de esta investigación se resume en la definición colectiva de una estrategia de gestión de información fundamentada en el uso masivo, permanente y optimizado de los sistemas de información geográfico en las comunidades indígenas, mediante la implementación de sistemas desarrollados a la medida de sus necesidades sobre plataformas WEB GIS de bajo costo y alta funcionalidad soportadas sobre sistemas de código abierto y su integración con dispositivos móviles.

La implementación de dos casos pilotos, cada uno con un prototipo diferente en función de las necesidades de cada grupo pero al mismo tiempo similar en tanto a la metodología de diseño y desarrollo permitió validar tanto la metodología planteada para el desarrollo del software como el logro de satisfacción del usuario frente a la solución ofrecida para sus necesidades, de esta manera se obtuvo la validación completa de la metodología plateada para facilitar la gestión de la información geo localizada y su adecuada incorporación en la formulación, gestión, monitoreo, evaluación y retroalimentación de los planes de vida de los pueblos indígenas del sur occidente Colombiano. El proceso de análisis de los datos obtenidos como resultado de la investigación se detalla a continuación.

#### 4.1 Análisis de datos

Al inicio de la investigación, se realizaron talleres diagnósticos para construir la línea base y definir las necesidades puntuales de cada organización indígena, los resultados de los talleres fueron los siguientes:

Tabla 11.

Línea base Cabildo Toribio. Fuente: Esta investigación

GRUPO INDÍGENA	ACIN		
CABILDO	TORIBIO		
ÍTEM	VALORACIÓN	FORTALEZAS	LECCIONES APRENDIDAS
ESTADO INICIAL DE LA INFORMACIÓN	El nivel actual de sistematización de la información era precario y dependía en mayor medida del archivo físico del material cartográfico y documental	El grupo humano del cabildo tiene amplio conocimiento del territorio y capacidad de movilidad en él	El archivo físico de mapas y documentos no garantiza la integridad del material ni la disponibilidad eficiente de la información
GRADO INICIAL DE UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN GEO LOCALIZADA	Se contaba con georreferenciación de gran parte de la información	La organización cuenta con capacidad instalada en el manejo de herramientas de georreferenciación	La geo referenciación convencional con GPS navegadores y fichas en papel incide en la pérdida de información
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	La organización cuenta con experiencias previas en implementación de diversos sistemas de información	La organización cuenta con capacidad instalada en el manejo de sistemas de información a varios niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos anteriores no dieron los resultados esperados debido al alto costo de las licencias y equipos</li> <li>• El diseño de los sistemas no dio respuesta total a las necesidades</li> <li>• Faltó más capacitación para el personal</li> </ul>
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	Depende exclusivamente de una licencia de ArcGis versión 8.1 y un pc de escritorio en malas condiciones	La organización ya cuenta con capacidad instalada en el manejo de herramientas GIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los sistemas mono usuario no responden adecuadamente a las necesidades de la organización.</li> <li>• El costo de las licencias de software GIS limita su utilización</li> </ul>
ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de Software libre</li> <li>• Incrementar nuevos planes de capacitación para los técnicos</li> <li>• Incrementar el número de técnicos que apoyan el proyecto</li> <li>• Adquirir un servidor de mayor capacidad</li> <li>• Comprar más GPS</li> </ul>		

Tabla 12.

Línea base Cabildo Las Delicias. Fuente: Esta investigación

GRUPO INDÍGENA	ACIN		
CABILDO	LAS DELICIAS		
ÍTEM	VALORACIÓN	FORTALEZAS	LECCIONES APRENDIDAS
ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN	El nivel actual de sistematización de la información es precario y depende en mayor medida del archivo físico del material cartográfico y documental	El grupo humano del cabildo tiene amplio conocimiento del territorio y capacidad de movilidad en él	Pese a que se cuenta con un buen diseño de instrumentos para la recolección de información, el archivo físico de mapas y documentos hace que la información se acumule y deteriore sin ofrecer mayor utilidad
GRADO DE UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN GEO LOCALIZADA	Se cuenta con georreferenciación de una mínima parte de la información	Solo se cuenta con una persona capacitada en el manejo de GPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El portar GPS en zonas de conflicto armado pone en riesgo a los técnicos</li> <li>• Para la consulta de la información se depende de la disponibilidad de personal especializado</li> </ul>
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	La organización cuenta con experiencias previas en implementación de diversos sistemas de información	El cabildo está familiarizado a nivel de usuario con la utilización de sistemas de información	Las precarias condiciones del sector rural no hacen posible contar con equipos de cómputo dedicados a los sistemas de información y generalmente estos terminan siendo utilizados por personal no indígena desde la ciudad
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	Depende exclusivamente de una licencia de ArcGis versión 8.1 y un pc de escritorio en malas condiciones	La organización ya cuenta con capacidad instalada en el manejo de herramientas GIS	La utilización del SIG. existente es mínima debido a que para alimentarlo es necesario salir a la oficina de la ACIN y no existe planificación ni control de metas
ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir un sistema de información que permita su utilización a través de internet</li> <li>• Capacitar a técnicos de cada resguardo para operar el sistema de información</li> <li>• Actualizar la información con que se cuenta actualmente</li> <li>• Involucrar a los niños en la consulta del sistema de información para garantizar el relevo generacional</li> <li>• Utilizar la información como insumo que ayude a solucionar los problemas actuales y en la construcción del territorio</li> <li>• Comprar unidades GPS y computadores para todos los cabildos</li> </ul>		



Tabla 13.

Línea base Cabildo Quillasinga Refugio del sol. Fuente: Esta investigación

GRUPO INDÍGENA	QUILLASINGA		
CABILDO	REFUGIO DEL SOL		
ÍTEM	VALORACIÓN	FORTALEZAS	LECCIONES APRENDIDAS
ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN	actualmente la información es recogida en papel, para posteriormente se transcribe en una hoja de cálculo la cual se imprime y se archiva en carpetas junto con un mapa de cada predio	El grupo humano del cabildo tiene amplio conocimiento del territorio y son expertos caracterizadores de aspectos productivos, culturales y biofísicos	La información archivada, casi nunca se utiliza y su administración y actualización es dispendiosa
GRADO DE UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN GEO LOCALIZADA	Gran parte de los predios están debidamente caracterizados y georreferenciados	La organización cuenta con capacidad instalada en el manejo de herramientas de georreferenciación	La geo localización es un proceso discontinuo y costoso
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	La organización no cuenta con experiencias previas en implementación de sistemas de información	El cabildo cuenta con personal capacitado que podría asumir procesos de implementación de sistemas de información	No se han implementado sistemas de información debido a que estos son costosos
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	No se cuenta con un sistema de información geográfica	La organización ya cuenta con personal capacitado para el manejo de herramientas GIS	La carencia de un sistema de información geográfica deja a la organización en desventaja cuando se trata de defender el territorio frente a proyectos que lo amenacen
ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementar un sistema de información geográfico de bajo costo</li> <li>• Capacitar al grupo de caracterizadores locales en la utilización de sistemas de información geográfico</li> <li>• utilizar dispositivos móviles para la gestión de la información en campo</li> <li>• Generar herramientas que permitan la recuperación efectiva del conocimiento tradicional</li> </ul>		

Tabla 14.

Actividades de mejoramiento 1 – 3 resguardos Toribio / Las Delicias. Fuente: Esta investigación

RESGUARDO INDÍGENA	TORIBIO / LAS DELICIAS				
PROBLEMA DETECTADO	ACTIVIDAD DE MEJORAMIENTO	INDICADOR	META	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
El diseño de los sistemas anteriores no dio respuesta total a las necesidades de la organización	1. Desarrollar talleres para el diseño participativo del sistema	Numero de talleres desarrollados	3	Memorias de diseño	El desarrollo participativo asegura que se dará respuesta a las necesidades reales de la organización
Los sistemas mono usuario no responden a las necesidades actuales de la organización	2. Generar una plataforma Web para la gestión de la información geo Localizada del resguardo	Cantidad de Plataformas Web generadas	1	Plataforma Web generada e implementada	La implementación de una plataforma web facilitaría la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena del sur occidente de Colombia y su adecuada incorporación a indicadores que aporten al monitoreo permanente de las actividades asociadas al plan de vida, evalúen su impactos y retroalimenten sus procesos de planificación, gestión territorial y mejoramiento a la calidad de vida
Pese a que se cuenta con un buen diseño de instrumentos para la recolección de información, el archivo físico de mapas y documentos hace que la información se acumule y deteriore sin ofrecer mayor utilidad	3. Adoptar y mejorar para el sistema digital, los formularios análogos que ya se están utilizando para la recolección de la información	Numero de formularios adaptados	5	Memorias de diseño	La adopción y mejora de los formularios actuales reduce la resistencia al cambio

Tabla 15.

Actividades de mejoramiento 4 – 6 resguardos Toribio / Las Delicias. Fuente: Esta investigación

RESGUARDO INDÍGENA	TORIBIO / LAS DELICIAS				
PROBLEMA DETECTADO	ACTIVIDAD DE MEJORAMIENTO	INDICADOR	META	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
La utilización del SIG. existente es mínima debido a que para alimentarlo es necesario salir a la oficina de la ACIN y no existe planificación ni control de metas	4. Implementar medidas de monitoreo a la gestión de la información	Porcentaje de formularios diligenciados y sistematizados	100 %	Formularios diligenciados y cargados al sistema	El éxito de la estrategia propuesta se verá reflejado en la misma medida en que su implementación sea incremental
El costo de las licencias de software GIS limita su utilización	5. Construir un visor GIS que permita incorporar la información desde sistemas privativos y de código abierto	Numero de formatos de intercambio admitidos	1	Herramienta de cargue de mapas implementada	La posibilidad de visualizar mapas en formatos de intercambio no privativos garantiza la continuidad del sistema independientemente de la disponibilidad y cambio de licencias de software GIS
Para la consulta de la información se depende de la disponibilidad de personal especializado	6. Desarrollar un generador dinámico de consultas sobre la base de datos y los mapas	Número de herramientas para la generación de reportes desarrollado	1	Módulo de reportes dinámicos implementado	Contar con la posibilidad de generar reportes de manera dinámica facilita la utilización de la información e incrementa el potencial de sostenibilidad del proceso de gestión de la información

Tabla 16.

Actividades de mejoramiento 1, 2 Resguardos Quillasinga Refugio del Sol. Fuente: Esta investigación.

RESGUARDO INDÍGENA	QUILLASINGA REFUGIO DEL SOL				
PROBLEMA DETECTADO	ACTIVIDAD DE MEJORAMIENTO	INDICADOR	META	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
La carencia de un sistema de información geográfica deja a la organización en desventaja cuando se trata de defender el territorio frente a proyectos que lo amenacen	1. Desarrollar talleres para el diseño participativo del sistema	Numero de talleres desarrollados	3	Memorias de diseño	El desarrollo participativo asegura que se dará respuesta a las necesidades reales de la organización
No se han implementado sistemas de información debido a que estos son costosos	2. Generar una plataforma Web para la gestión de la información geo Localizada del resguardo	Cantidad de Plataformas Web generadas	1	Plataforma Web generada e implementada	La implementación de una plataforma web no resulta muy costosa y facilitaría la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena del sur occidente de Colombia y su adecuada incorporación a indicadores que aporten al monitoreo permanente de las actividades asociadas al plan de vida, evalúen su impactos y retroalimenten sus procesos de planificación, gestión territorial y mejoramiento a la calidad de vida

Tabla 17.

Actividades de mejoramiento 3, 6 Resguardos Quillasinga Refugio del Sol. Fuente: Esta investigación

RESGUARDO INDÍGENA	QUILLASINGA REFUGIO DEL SOL				
PROBLEMA DETECTADO	ACTIVIDAD DE MEJORAMIENTO	INDICADOR	META	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
La información es recogida en papel, para posteriormente se transcrita en una hoja de cálculo la cual se imprime y se archiva en carpetas junto con un mapa de cada predio	3. Aprovechar las capacidades internas del cabildo validando, adaptando y mejorando los procesos actuales y sus instrumentos para incorporarlos a la plataforma	Numero de procesos y formularios adaptados	10	Memorias de diseño	La adopción y mejora de los formularios actuales reduce la resistencia al cambio
La información archivada, casi nunca se utiliza y su administración y actualización es dispendiosa	4. Implementar medidas de monitoreo a la gestión de la información	Porcentaje de formularios diligenciados y sistematizados	100%	Formularios diligenciados y cargados al sistema	El éxito de la estrategia propuesta se verá reflejado en la misma medida en que su implementación sea fluida
No se cuenta con un sistema de información geográfica	5. Construir un visor GIS que permita incorporar la información desde sistemas privados y de código abierto	Numero de formatos de intercambio admitidos	1	Herramienta de cargue de mapas implementada	La posibilidad de visualizar mapas en formatos de intercambio no privativos garantiza la continuidad del sistema independientemente de la disponibilidad y cambio de licencias de software GIS
La información archivada, casi nunca se utiliza y su administración y actualización es dispendiosa	6. Desarrollar un generador dinámico de consultas sobre la base de datos y los mapas	Número de herramientas para la generación de reportes desarrollados	1	Módulo de reportes dinámicos implementado	Contar con la posibilidad de generar reportes de manera dinámica facilita la utilización de la información e incrementa el potencial de sostenibilidad

## 4.2 Síntesis descriptiva de los resultados

Tabla 18.

Desarrollo de talleres para el diseño participativo del sistema. Fuente: Esta investigación

ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO	1. Desarrollar talleres para el diseño participativo del sistema	
P. INDÍGENA	Toribio / Las Delicias	Quillasinga – Refugio del Sol
INDICADOR	Numero de talleres desarrollados	Numero de talleres desarrollados
LÍNEA BASE	0	0
META	3	3
AVANCE	3	3
DESCRIPCIÓN DE LOGROS	La alternativa planteada permitió generar dinámicas de participación inclusiva de la organización y los usuarios en el diseño del prototipo y con ello se logró que los requerimientos de diseño respondan de mejor manera a las necesidades reales del cabildo indígena	La alternativa planteada permitió generar dinámicas de participación inclusiva de la organización y los usuarios en el diseño del prototipo y con ello se logró que los requerimientos de diseño respondan de mejor manera a las necesidades reales del cabildo indígena
.FACTORES QUE INFLUYERON	El grupo técnico de ACIN tenía grandes expectativas respecto a la implementación de la plataforma, esto motivo una proactiva participación en todos los talleres	El grupo técnico del cabildo tiene mucha experiencia en procesos de caracterización rural y cuentan con un amplio banco de instrumentos de recolección de información muy bien logrados, esto facilitó el trabajo de diseño
ROLL DE LOS GIS Y LAS TIC	El tema GIS fue el eje central de los talleres, todo el interés de la ACIN estaba orientado a tener una plataforma GIS en línea para la gestión de su información espacial	La amplia experiencia en caracterización ha desarrollado en el grupo técnico la certeza de que su mayor necesidad está en la georreferenciación y recolección de datos en campo y en la gestión de la información a través de dispositivos móviles
LECCIONES APRENDIDAS	La excesiva seguridad implementada internamente por ACIN en su base tecnológica limitó una mejor apropiación y divulgación de las herramientas desarrolladas por la investigación	Los niveles de información son muy detallados y abundantes, se hace necesario trabajar medios mucho más eficientes de consulta especializada y GIS Móvil
NUEVAS ALTERNATIVAS	Reforzar la democratización de la información e incluir herramientas móviles para la gestión primaria	Desarrollar aplicaciones móviles para la consulta y análisis de variables geográficas

Tabla 19.

Adaptación y mejoramiento de formularios análogos. Fuente: Esta investigación

ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO	3. Adoptar y mejorar para el sistema digital, los formularios análogos que ya se están utilizando para la recolección de la información	
PUEBLO INDÍGENA	Toribio / Las Delicias	Quillasinga - Refugio del Sol
INDICADOR	Numero de formularios adaptados como instrumentos de recolección de información de la plataforma	Numero de formularios adaptados como instrumentos de recolección de información de la plataforma
LÍNEA BASE	0	0
META	5	10
AVANCE LOGRADO	5	10
DESCRIPCIÓN DE LOGROS	Se adaptaron, mejoraron y validaron 5 formularios utilizados previamente por los resguardos en la recolección de información de referentes e indicadores de los planes de vida	Se adaptaron, estandarizaron y validaron 10 formularios de caracterización aportados por el resguardo
FACTORES QUE INFLUYERON	Los formularios adaptados eran parte del conjunto de instrumentos que la ACIN utiliza desde hace más de 10 años para sus procesos de recolección de información	Los formularios aportados por el resguardo hacen parte de banco de instrumentos perfeccionados desde hace muchos años para la caracterización de predios y reservas naturales
ROLL DE LOS GIS Y LAS TIC	El aporte de los SIG. en esta actividad radicó en el potencial de integración de la georreferenciación en todos y cada uno de los ítems de información a incorporarse en la plataforma de gestión de la información	La posibilidad de recopilar información primaria en campo, geo referenciarla y complementarla con fotografías y videos a través de una misma aplicación móvil agiliza y dinamiza el proceso de alimentar las bases de datos de conocimiento tradicional
LECCIONES APRENDIDAS	La digitalización e incorporación de todo el material cartográfico análogo que la ACIN tiene de sus territorios toma demasiado tiempo y resulta costosa	Los niveles de información son muy detallados y abundantes, se hace necesario trabajar medios muchos más eficientes de consulta especializada y GIS Móvil
NUEVAS ALTERNATIVAS	Depurar y estandarizar la línea base cartográfica digital para aminorar costos de digitalización	Incorporar nuevos formularios para el registro y reporte de información biológica

Tabla 20.

Implementación de medidas de monitoreo. Fuente: Esta investigación

ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO	4. Implementar medidas de monitoreo a la gestión de la información	
PUEBLO INDÍGENA	Toribio / Las Delicias	Quillasinga - Refugio del Sol
INDICADOR	Porcentaje de formularios diligenciados y sistematizados	Porcentaje de formularios diligenciados y sistematizados
LÍNEA BASE	0	0
META	100%	100%
AVANCE LOGRADO	70%	40%
DESCRIPCIÓN DE LOGROS	Al momento de evaluar el avance final de implementación del primer piloto la ACIN había registrado el 70% del total de información esperada, el 30% restante correspondía a zonas de difícil acceso que requerirían mayor tiempo para ser registradas	La información prevista para la implementación total del segundo piloto correspondía a 10 formularios extensos en que debían recopilar la información de 73 predios de los cuales a la fecha de corte para evaluación se había logrado registrar 29, el retraso se debió a que este proceso fue abordado por únicamente 2 personas y las distancias a recorrer son amplias
FACTORES QUE INFLUYERON	El difícil acceso por topografía y por factores de seguridad asociados al conflicto armado que se presentó en el territorio retrasaron la consecución de las metas planteadas	El grado de detalle, el reducido personal y la dispersión de los sitios de muestreo impidieron que se logre la meta planteada
ROLL DE LOS GIS Y LAS TIC	Facilitadores de los procesos de gestión	Facilitadores de los procesos de gestión y georreferenciación mediante aplicativos móviles
LECCIONES APRENDIDAS	La implementación de aplicativos móviles hubiese dinamizado mucho más la gestión de la información	la duración de la carga de la batería de los dispositivos móviles limitó la duración de las jornadas de trabajo
NUEVAS ALTERNATIVAS	La ACIN debe considerar la posibilidad de modificar sus políticas de seguridad y permitir la implementación de aplicativos móviles para la gestión de la información	Involucrar más personal en las labores de recolección de información en campo



Tabla 21.

Construcción visor GIS . Fuente: Esta investigación

ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO	5. Construir un visor GIS que permita incorporar la información desde sistemas privativos y de código abierto	
PUEBLO INDÍGENA	Toribio / Las Delicias	Quillasinga - Refugio del Sol
INDICADOR	Numero de formatos de intercambio admitidos	Numero de formatos de intercambio admitidos
LÍNEA BASE	0	0
META	1	1
AVANCE LOGRADO	1	1
DESCRIPCIÓN DE LOGROS	Se implementó un visualizador de productos GIS, desarrollado en php integra las bases de datos de MySQL y las teselas de Google y openLayers para generar un ambiente grafico hibrido, con características de visualización GIS y gestión avanzada de bases de datos	Se implementó un visualizador de productos GIS, desarrollado en php integra las bases de datos de MySQL y las teselas de Google y openLayers para generar un ambiente grafico hibrido, con características de visualización GIS y gestión avanzada de bases de datos y herramientas de digitalización grafica en pantalla y la posibilidad de utilizar topologías de punto, línea y polígono
FACTORES QUE INFLUYERON	Se contaba con mucho material cartográfico en papel y digital, este último se utilizó para generar archivos KMZ que se incorporaron a la plataforma para su visualización	Se contó con levantamientos topográficos de varios predios, los cuales fueron georreferenciados y exportados a formato KMZ para ser manipulados desde el visor GIS de la plataforma. La experiencia ganada en el primer piloto y la metodología de desarrollo en espiral facilitaron la generación de mejoras para la digitalización en pantalla de líneas, puntos y polígonos
ROLL DE LOS GIS Y LAS TIC	Facilitadores de los procesos de gestión	Facilitadores de los procesos de gestión y georreferenciación mediante aplicativos móviles
LECCIONES APRENDIDAS	La plataforma sería más eficiente si se pudiese importar directamente shapefiles	La plataforma sería más eficiente si se pudiese importar directamente shapefiles
NUEVAS ALTERNATIVAS	Ampliar la lista de formatos GIS que puedan ser importados	Ampliar la lista de formatos GIS que puedan ser importados

Tabla 22.

Generador dinámico de consultas sobre la base de datos y los mapas. Fuente: Esta investigación

ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO	6. Desarrollar un generador dinámico de consultas sobre la base de datos y los mapas	
PUEBLO INDÍGENA	Toribio / Las Delicias	Quillasinga - Refugio del Sol
INDICADOR	Número de herramientas para la generación de reportes desarrollado	Número de herramientas para la generación de reportes desarrollado
LÍNEA BASE	0	0
META	1	1
AVANCE LOGRADO	1	1
DESCRIPCIÓN DE LOGROS	Se desarrolló un generados de reportes que permite realizar consultas sobre la base de datos utilizando filtros anidados no condicionales, generar estadísticas y gráficos, exportar los datos a formatos XML, xls y pdf, además de visualizar sobre el mapa la información seleccionada	Se desarrolló un generados de reportes que permite realizar consultas sobre la base de datos utilizando filtros anidados no condicionales, generar estadísticas y gráficos, exportar los datos a formatos XML, xls y pdf, además de visualizar sobre el mapa la información seleccionada
FACTORES QUE INFLUYERON	La implementación de las bases de datos sobre MySQL permite generar herramientas de consulta y despliegue rápido y fácil utilización por parte de los usuarios. Esto le da a la plataforma cierta ventaja competitiva frente a los software GIS comerciales	La implementación de las bases de datos sobre MySQL permite generar herramientas de consulta y despliegue rápido y fácil utilización por parte de los usuarios. Esto le da a la plataforma cierta ventaja competitiva frente a los software GIS comerciales
ROLL DE LOS GIS Y LAS TIC	Facilitadores de los procesos de gestión	Facilitadores de los procesos de gestión
LECCIONES APRENDIDAS	Se hace necesario incorporar herramientas que permitan consultas dinámicas condicionales	Se hace necesario incorporar herramientas que permitan consultas dinámicas condicionales
NUEVAS ALTERNATIVAS	Incorporar herramientas que permitan consultas dinámicas condicionales	Incorporar herramientas que permitan consultas dinámicas condicionales

### 4.3 Importancia del estudio

Este estudio demuestra la importancia de integrar las ciencias de la información y el conocimiento con las ciencias humanas y sociales, da respuesta a la necesidad de generar ambientes propicios para dar pertinencia al desarrollo de herramientas informáticas, dinamismo a los sistemas de información geográfica y sostenibilidad a los procesos de gestión de información de las comunidades rurales, Potencialmente este estudio podría contribuir a redefinir las metodologías canónicas de desarrollo de sistemas de información dándoles un enfoque más humano, integrado a la realidad cambiante de un mundo globalizado y generar espacios para que la academia y las ciencias lleguen de manera más expedita a una integración con las comunidades de su entorno, en un proceso de conocimiento colectivo del conocimiento.

Los casos pilotos evidenciaron el gran potencial de la utilización de aplicativos móviles como herramienta de gestión inmediata y georreferenciada de la información, tendencia que viene creciendo en los países desarrollados principalmente como respuesta a las necesidades del mercadeo y la gestión integrada procesos administrativos y escalamiento de actividades productivas, pero que tienen también en aplicaciones a procesos sociales un amplio campo de desarrollo y genera un gran mercado para desarrolladores y científicos que desde lo local pueden llegar a generar impactos a gran escala.

La integración de sistemas digitales, aplicativos móviles y construcción colectiva del conocimiento es la respuesta evolutiva del desarrollo de sistemas de información frente a la

llegada del fin de la era del computador personal, esto permitirá la disminución de las brechas tecnológicas en la nueva era de la información y el conocimiento.

#### **4.4 Resumen de sesgos del autor**

El autor como ingeniero de sistemas abordó el problema de investigación desde la óptica de la ingeniería de software y por su experiencia en el trabajo con procesos sociales en comunidades rurales dio al desarrollo de la investigación un marcado enfoque social que en conjunto guiaron la construcción del sistema de información geográfico bajo la estrategia metodológica planteada.

## 5. CONCLUSIONES

Desde la visión sistémica en que la realidad se esquematiza desde un enfoque mecanicista-positivista, el diseño de sistemas de información muchas veces parte del concepto erróneo de que es posible alcanzar soluciones desde el orden la métrica absoluta y el control de los procesos sociales, creyendo a priori en la existencia de verdades absolutas, cimentadas en modelos estáticos parametrizados desde una lógica cuantitativa, ignorando que los procesos sociales se enmarcan en contextos dinámicos y complejos que se nutren de la incertidumbre generada por múltiples y diversas relaciones de variables bióticas, culturales, económicas, sociales, geográficas, políticas, cosmogónicas y temporales entre otras muchas.

Para lograr que los sistemas de información en general y más específicamente los sistemas de información geográfico se inserten de manera masiva como herramientas cotidianas de gestión territorial capaces de ofrecer soluciones pertinentes, efectivas a las necesidades dinámicas de comunidades rurales es necesario dinamizar los esquemas canónicos de análisis y diseño de sistemas de tal forma que se amolden a las realidades cambiantes que contextualizan los entornos de aplicación en que se desarrolla su ciclo de vida. Algunos de los preceptos para lograrlo en territorios indígena son los siguientes:

- Son las comunidades las dueñas y gestoras de los territorios, por ende cualquier intento de intervención debe partir de la concertación de permisos, objetivos, metodologías, tiempos y actividades

- El investigador debe previamente haber construido una caracterización preliminar del territorio que le permita una primera aproximación al reconocimiento del entorno.
- El reconocimiento y la conceptualización y de las dinámicas y procesos asociados al territorio se obtiene a través de una construcción colectiva del conocimiento, en que la fuente primaria de información son las comunidades y el papel del investigador es ser un facilitador respetuoso presto a aprender y con la capacidad necesaria para sintetizar la complejidad de manera adecuada sin caer en la excesiva simplificación.
- El acervo vivencial, cognitivo, cultural, técnico, analítico y descriptivo recopilado y sintetizado con las comunidades se constituye en la línea base de la investigación sobre la cual se proyectaran los cambios deseados y se contrastaran los logros obtenidos.
- Generalmente todo sistema de información parte de la definición de un escenario deseado, en este caso “Facilitar la gestión de la información geo localizada” y para ello, el investigador define una serie de criterios bajo la convicción de que existe la posibilidad de incidir de manera directa en el comportamiento futuro de las variables, el problema surge cuando esa convicción sega al investigador haciéndole creer que su paradigma de futuro es el único viable y deseable. Para evitar este sesgo, el primer paso en pro lograr un buen diseño de la solución, es la definición de una teoría del cambio, la cual esquematiza la ruta crítica sobre la que se darán los

cambios, los procesos necesarios para monitorear la intervención propuesta como solución, los mecanismos y periodos necesarios para autoevaluarse y los conductos para retroalimentar los planteamientos.

- Un sistema para la gestión de información geográfica, durante su ciclo de vida esta necesariamente inmerso en el fluctuar sistémico de la interrelación cambiante de múltiples variables asociadas a los procesos y dinámicas territoriales, por ende debe también tener la capacidad de mutar y adaptarse a esa realidad cambiante. Para lograrlo, es necesario que su construcción debe darse sobre estructuras metodológicas de desarrollo evolutivo, siendo la metodología de desarrollo en espiral una de las más convenientes.

## **5.1 Respuesta a la pregunta de investigación**

¿Cómo facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena del sur occidente de Colombia y su adecuada incorporación a indicadores que aporten al monitoreo permanente de las actividades asociadas al plan de vida, evalúen su impactos y retroalimenten sus procesos de planificación, gestión territorial y mejoramiento a la calidad de vida?

Para facilitar la gestión de la información espacial de los planes de vida de una comunidad indígena del sur occidente de Colombia es necesario generar procesos participativos en que la comunidad y sus técnicos sean parte integral del diagnóstico de las condiciones en que dicha gestión se va a realizar, las problemáticas y necesidades que afrontara y las alternativas de solución viables, esto se logra mediante la utilización de técnicas y métodos

propios de la gestión ambiental participativa (GAP) y la sociología aplicada derivando en la realización de talleres comunitarios y la compenetración del equipo de investigadores con las condiciones culturales, económicas, ambientales, geográficas y sociales de la comunidad.

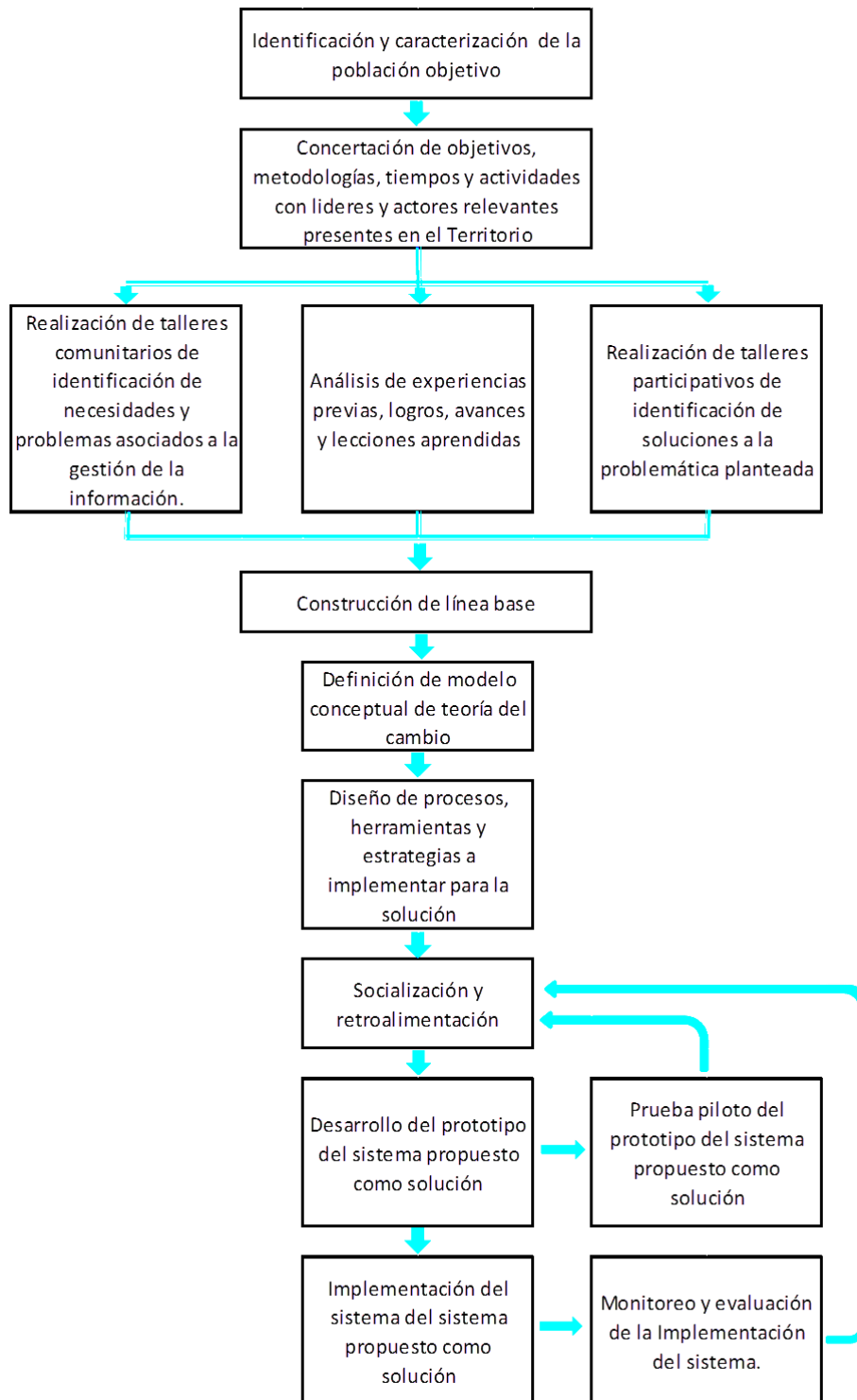
Los contextos de aplicación de la solución a implementar, siempre serán dinámicos y cambiantes, por ende las herramientas, proceso y estrategias que involucren la solución deberán ser flexibles y evolutivos para adaptarse al entorno, de allí que la metodología de desarrollo deberá permitir un continuo evolucionar en función de la retroalimentación derivada de una evaluación permanente, siendo para ello una alternativa válida la metodología de desarrollo en espiral.

Dentro del proceso metodológico se debe definir y consensuar con la comunidad cuales son los cambios que se desea generar, cual el estado actual y las estrategias a utilizar para generarlos, de igual manera cuales son los instrumentos que se aplicaran para medirlos y la periodicidad con que dicha evaluación se realizará; todo esto se puede lograr mediante la apropiación conceptual y metodológica de la teoría del cambio planteada por Iñigo Retolaza Eiguren.

El modelo conceptual ajustado y validado como solución esquemática a la pregunta de investigación se ilustra a continuación.



Grafico 43, Modelo conceptual planteado como solución a la pregunta de investigación.



## 6. LIMITACIONES

La aplicabilidad de este estudio y los productos que en él fueron desarrollados, está limitada a comunidades indígenas o campesinas de características similares a las de las comunidades indígenas andinas del sur occidente Colombiano.

Para aplicar la metodología aquí planteada en comunidades indígenas con niveles tecnológicos más precarios a los abordados en este estudio, se requerirá de una metodología previa para generar un entorno favorable que permita la incorporación de herramientas tecnológicas en su dinámica cultural.

Ni la metodología planteada, ni las herramientas generadas durante este estudio abordaron la incorporación de los dialectos, escritura o mecanismos de enseñanza propios de cada comunidad indígena.

El objetivo de este estudio fue el crear estrategias que faciliten la gestión de la información geo localizada de comunidades indígenas del sur occidente Colombiano, las plataformas implementadas para los casos piloto son parte de la estrategia utilizada y fueron desarrolladas “a la medida” de las necesidades de cada cabildo indígena, por ende su reutilización en comunidades indígenas diferentes a las descritas en este estudio, no garantiza que los resultados sean los adecuados; cada caso específico de aplicación requerirá de desarrollos acordes a las necesidades de la comunidad en que se pretenda aplicar.

## 7. RECOMENDACIONES

El aporte realizado por esta investigación es una primera aproximación al desarrollo conceptual y metodológico para la generación de procesos de cambio tecnológico con enfoque étnico cultural, para futuros estudios de sistematización de nuevas experiencias concretas, se recomienda el desarrollo de innovaciones metodológicas fundamentadas en la validación y estandarización.

Es indispensable que desde las ciencias de la información se aborde la pregunta “ cómo desarrollar nuevos Sistemas de Información Geográfica para generar alternativas de solución a la problemática asociada a la complejidad de los procesos de cambio social?”

## BIBLIOGRAFÍA

ACIN, (2010). Plan Territorial Cultural de la Cxhab Wala Kiwe,

Báez M., Borrego A., Cordero J., Cruz L, González M., Hernández F., Palomero D., Rodríguez J., Sanz D., Saucedo M., Torralbo P., Zapata A. (2005). Introducción a Android, Universidad Complutense de Madrid.

Cadejas, J. L. (2014). Implementación del modelo integral colaborativo (MDSIC) como fuente de innovación para el desarrollo ágil de software en las empresas de la zona centro - occidente en México, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla disponible en <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.htm>

FINZENÚ, (2008). Plan de vida indígena Zenú de la comunidad Finzenú de San Sebastián corregimiento de Santa Cruz de Loricá

Johnson, R. B. y Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. Educational Researcher, 14-2

ONIC, (2004). Informe nacional de la Republica de Colombia Primera reunión intergubernamental institucionalidad y políticas públicas de América Latina y el Caribe orientada a pueblos indígenas, Brasilia

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (2009). Manual de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de desarrollo, New York

Rosero, M. C., Sánchez G. J., (2011). Planes de vida y planes de etnodesarrollo

Turbau E., Strobl J., Resl R. "Módulo 1: Introducción a los Sistemas de Información Geográfica". UNIGIS América Latina. Programa Avanzado Diplomado en SIG. Unigis Professional. 1era. Edición 2007. Pág. 25.

Leyes:

Colombia. Asamblea Nacional Constituyente. (1991) Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 7

Colombia. Senado de la Republica. (1994). Ley 152 de 1994, Orgánica del Plan de Desarrollo, artículo 31

Colombia. Senado de la Republica. (2011) LEY 1450 DE 2011 Diario Oficial No. 48.102 de 16 de junio de 2011