



**ANÁLISIS DE LOS CAPITALES DE LAS COMUNIDADES PRODUCTORAS DE
PAPA PARA SU ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, ESTUDIO DE CASO: LA
MICROCUEENCA SUSALI - CERRITO SANTANDER, COLOMBIA**

**LÓPEZ GALVIS MARISOL
VILLAMIZAR ROJAS MARTHA ROCIO**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS
BOGOTÁ
2020**

**ANÁLISIS DE LOS CAPITALES DE LAS COMUNIDADES PRODUCTORAS DE
PAPA PARA SU ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, ESTUDIO DE CASO: LA
MICROCUEENCA SUSALI - CERRITO SANTANDER, COLOMBIA**

**LÓPEZ GALVIS MARISOL
VILLAMIZAR ROJAS MARTHA ROCIO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAESTRÍA EN GESTIÓN
DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

**DIRECTORA
LIGIA LUGO VARGAS
DOCENTE-INVESTIGADOR. UNIVERSIDAD SANTO TOMAS**

**CODIRECTORA
YENNIFER GARCIA MURCIA
DOCENTE-INVESTIGADOR. UNIVERSIDAD SANTO TOMAS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS
BOGOTÁ**

2020

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2. HIPÓTESIS Y PREDICCIONES	20
3. JUSTIFICACIÓN.....	21
4. OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GENERAL	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
5. MARCO TEÓRICO	24
5.1 ESTADO DEL ARTE.....	24
5.2 MARCO CONCEPTUAL	27
5.2.1 Medios de vida y capitales de la comunidad.....	27
5.2.2 Cambio climático.....	31
5.2.3 El cultivo de la papa	33
5.3 MARCO LEGAL	34
6. METODOLOGÍA.....	40
6.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	40
6.1.1 Caracterización física.....	42
6.1.2 Caracterización biótica.	43
6.1.3 Caracterización sistema económico.....	47
6.1.4 Caracterización sistema social.	48
6.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	49
6.3 REVISIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.....	49
6.4 LEVANTAMIENTO DE DATOS (INFORMACIÓN PRIMARIA).....	50

6.4.1 Análisis de la variabilidad climática de la microcuenca Susali en un periodo de 30 años (1988 - 2018).	50
6.4.2 Percepción de los productores de papa sobre el cambio climático y caracterización sistema de producción local de papa basado en enfoque de medios de vida.	57
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	66
7.1 ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA DE LA MICROCUENCA SUSALI EN UN PERÍODO DE 30 AÑOS (1988, 1998, 2008 Y 2018)	66
7.1.1 Distribución temporal de la precipitación.	66
7.1.2 Distribución espacial de la precipitación.	68
7.1.3 Distribución espacial de la temperatura	77
7.1.1 Percepción de la comunidad con relación al cambio climático en la zona de estudio	83
7.2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN LOCAL DE PAPA CON BASE EN EL ENFOQUE DE MEDIOS DE VIDA SOSTENIBLE Y CAPITALES DE LA COMUNIDAD EN LA MICROCUENCA SUSALI-CERRITO, SANTANDER	88
7.2.1 Medios de vida.	88
7.2.2 Caracterización de la Actividad agrícola.	90
7.2.3 Análisis de los capitales de la comunidad	98
7.3 DIAGNÓSTICO DE LOS MÉTODOS DE ADAPTACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE PAPA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA MICROCUENCA DE ESTUDIO	114
7.3.1 Métodos de adaptación de los productores de papa.	114
7.3.2 Conservación del ecosistema.	115
7.3.3 Conservación del recurso hídrico.	119
7.3.4 Educación para la adaptación	122
7.3.5 Adaptación al sistema productivo o medio de vida (Producción de papa).	123
7.4 ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE MANEJO DE LOS CULTIVOS DE PAPA EN LA MICROCUENCA SUSALI, PARA LA PRESERVACIÓN DE ZONAS DE PÁRAMO	125
7.4.1 Prácticas de manejo de los cultivos de papa.	125
8. DISCUSIÓN	131
9. CONCLUSIONES	152

10. RECOMENDACIONES	155
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	156
ANEXOS	163

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1	29
TABLA 2	36
TABLA 3	40
TABLA 4	44
TABLA 5	45
TABLA 6	46
TABLA 7	51
TABLA 8	60
TABLA 9	64
TABLA 10	70
TABLA 11	78
TABLA 12	96
TABLA 13	105
TABLA 14	140
TABLA 15	140
TABLA 16	147
TABLA 17	150

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA MUNICIPIO DEL CERRITO (SANTANDER) -----	41
FIGURA 2. MICROCUENCA SUSALI Y LÍMITES VERDALES-----	42
FIGURA 3. DATOS FALTANTES-----	51
FIGURA 4. ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE DATOS -----	53
FIGURA 5. CURVA DE DOBLE MASA -----	54
FIGURA 6. INGRESO DE DATOS FALTANTES -----	55
FIGURA 7. ESTACIONES AÑO 1988 FIGURA 7A. ESTACIONES AÑO 1988 -----	56
FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL – PRECIPITACIÓN-----	67
FIGURA 9. CULTIVO DE PAPA DESPUÉS DE UNA HELADA-----	71
FIGURA 10. MAPA ISOYETAS PARA 1988 MICROCUENCA SUSALI -----	73
FIGURA 11. MAPA ISOYETAS PARA 1998 MICROCUENCA SUSALI -----	74
FIGURA 12. MAPA ISOYETAS PARA 2008 MICROCUENCA SUSALI -----	75
FIGURA 13. MAPAS DE ISOYETAS 2018 MICROCUENCA SUSALI -----	76
FIGURA 14. MAPAS DE ISOTERMA 1988 MICROCUENCA SUSALI-----	79
FIGURA 15. MAPAS DE ISOTERMA 1998 MICROCUENCA SUSALI-----	80
FIGURA 16. MAPAS DE ISOTERMA 2008 MICROCUENCA SUSALI-----	81
FIGURA 17. MAPAS DE ISOTERMA 2018 MICROCUENCA SUSALI-----	82
FIGURA 18. CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PERCIBIDAS POR LOS CAMPESINOS -----	86
FIGURA 19. CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO -----	86
FIGURA 20. OTROS PRODUCTOS SEMBRADOS EN LA MICROCUENCA SUSALI, ANTES DEL MONOCULTIVO DE PAPA-----	89
FIGURA 21. ALTERNATIVAS DIFERENTES AL CULTIVO DE PAPA-----	89
FIGURA 22. PREPARACIÓN DEL TERRENO -----	91
FIGURA 23. APORQUE DE PAPA-----	92
FIGURA 24. TÉCNICAS DE APLICACIÓN Y USO DE LOS AGROQUÍMICOS-----	93
FIGURA 25. MECANISMO DE RIEGO PARA LA FINCA-----	94
FIGURA 26. CAMPESINOS DE SUSALI COSECHA PAPÁ -----	95
FIGURA 27. TIPO DE CAPACITACIÓN RECIBIDA -----	99
FIGURA 28. ESCUELA RURAL PERALONSO -----	100
FIGURA 29. CERCANÍA DE LOS CENTROS EDUCATIVOS AL HOGAR -----	100
FIGURA 30. ESE HOSPITAL SAN ANTONIO, CERRITO – SANTANDER-----	102

FIGURA 31. CERCANÍA DEL HOSPITAL RESPECTO DEL LUGAR DE RESIDENCIA	102
FIGURA 32. IGLESIA SAN ANTONIO DE PADUA, CERRITO – SANTANDER	104
FIGURA 33. ASOPAGAR	107
FIGURA 34. PALACIO MUNICIPAL CERRITO SANTANDER	108
FIGURA 35. ESTIMACIÓN DEL TIEMPO PARA LLEVAR LA PAPA AL MERCADO	109
FIGURA 36. ESTADOS DE LAS VÍAS DE ACCESO PARA EL TRANSPORTE DE PAPA	110
FIGURA 37. ESTADO DE UNA VÍA TERCARIA EN ÉPOCA DE INVIERNO EN CERRITO - SANTANDER	112
FIGURA 38. PÁRAMO ALMORZADERO CERRITO – SANTANDER	113
FIGURA 39. OBJETIVO PRINCIPAL SOBRE LA DELIMITACIÓN DEL PÁRAMO ALMORZADERO	114
FIGURA 40. GRUPO FOCAL DE 40 A 60 AÑOS DE EDAD	116
FIGURA 41. GRUPO FOCAL MAYORES DE 60 AÑOS DE EDAD	116
FIGURA 42. CONOCIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL PARA CULTIVOS DE PAPA.	118
FIGURA 43. DISTANCIA REQUERIDA POR LA LEY AMBIENTAL PARA UN CULTIVO VS EL RIO O FUENTE HÍDRICA.	120
FIGURA 44. INFRACCIÓN DE LA DISTANCIA RESPECTO A LA LÍNEA DEL RIO	121
FIGURA 45. RIO PRINCIPAL DE LA MICROCUENCA SUSALI	122
FIGURA 46. CAPACITACIÓN EN CAMBIO CLIMÁTICO	123
FIGURA 47. CONOCIMIENTO DE LOS USOS DEL SUELO	126
FIGURA 48. CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS ESTUDIOS PREVIOS AL SUELO	128
FIGURA 49. ENTIDADES QUE HAN PROPORCIONADO CAPACITACIÓN EN MANEJO DE AGROQUÍMICOS FUNGICIDAS.	128
FIGURA 50. EFECTO DE ACTIVIDADES EN EL DE PARAMO ALMORZADERO	129
FIGURA 51. RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN LA AGRICULTURA	130
FIGURA 52. VARIABLES PARA EL CAPITAL CULTURAL	131
FIGURA 53. VARIABLES PARA EL CAPITAL HUMANO	132
FIGURA 54. VARIABLES PARA EL CAPITAL POLÍTICO	133
FIGURA 55. VARIABLES PARA EL CAPITAL SOCIAL	134
FIGURA 56. VARIABLES PARA EL CAPITAL FINANCIERO	136
FIGURA 57. VARIABLES PARA EL CAPITAL FÍSICO	138
FIGURA 58. VARIABLES PARA EL CAPITAL NATURAL	139
FIGURA 59. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LOS CAPITALES	141
FIGURA 60. PORCENTAJE DE CADA CAPITAL	142
FIGURA 61. VARIABLES PARA EL DIAGNÓSTICO DE MÉTODOS DE ADAPTACIÓN	144
FIGURA 62. VARIABLES PARA EL MANEJO DE CULTIVOS	146

FIGURA 63. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANEJO DE CULTIVOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

----- 147

ANEXO

	PÁG
ANEXO 1. SELECCIÓN DE GRUPOS FOCALES -----	163
ANEXO 2. FICHA DE OBSERVACIÓN-----	164
ANEXO 3. ENCUESTA PARA CARACTERIZAR LOS CAPITALES DE LA COMUNIDAD DE LA MICROCUENCA SUSALI, CERRITO – SANTANDER ADAPTADA DE LA METODOLOGÍA (FOR Y, 2018).-----	166
ANEXO 4. ENCUESTA PARA CARACTERIZAR LA PRODUCCIÓN DE PAPA Y ADAPTACIÓN A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD DE LA MICROCUENCA SUSALI, CERRITO – SANTANDER ADAPTADA DE LA METODOLOGÍA DE (FOR Y, 2018).-----	169
ANEXO 5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL – PRECIPITACIÓN ESTACIÓN TINAGA -24035270 -----	176
ANEXO 6. FACTURAS SUMINISTRAS POR LA ALCALDIA QUE CONSTAN LA ACTIVIDAD DE RECICLAJE -----	177

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá DC 30 abril de 2020

DEDICATORIA

La humanidad progresa lentamente, al modo de un río que sigue su propio curso, sin retroceder. El río corre hacia el mar, la humanidad se dirige hacia algo más grande que ella. (Nacional Geographic, 2017).

En primer lugar, quiero dedicarle este triunfo a Dios, por ser el inspirador de continuar con este proceso y obtener uno de los deseos más anhelados de mi vida como persona y profesional.

A mis padres por su esmero, trabajo, sacrificio y dedicación en cada momento de mi vida, y he logrado cada meta gracias a su constancia y voz de aliento en cada momento de angustia que he tenido.

A mi hija que es el motor que me inspira cada día a salir adelante, consciente de querer darle el mejor ejemplo, de la cual me siento orgullosa y el privilegio de hacerme la mamá más feliz del mundo.

A mi esposo porque sin duda alguna eres un hombre dedicado y estuviste pendiente de cada proceso interno de mis pensamientos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y apoyándome moralmente.

A todas las personas que nos apoyaron en el desarrollo de este trabajo en especial a Martha Rocío Villamizar Rojas y a la población de Cerrito – Santander, que hicieron posible a través de su conocimiento realizar un trabajo de grado donde nos abrieron las puertas al éxito.

Marisol López Galvis

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios y a María Santísima por todas las bendiciones recibidas, por ser el apoyo espiritual de aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres: Alicia Galvis Hernández y Julio Carlos López Hernández, por los consejos, valores y principios que me han inculcado a través de mi trayectoria de vida. A mis hermanos, Domingo, Eva, Isabel, Julio Carlos y José Hilario. Gracias a mi Hija Maripaz Salgado López y mi esposo Efrén Salgado y por ser los principales promotores de mis sueños. También agradezco de manera especial a las familias Salgado Sosa, Vargas Galvis, Gómez López, Riveros Salgado por confiar y creer en mis expectativas como un ser integral. A mis amigas incondicionales Martha Villamizar Rojas (quien batalló en este proceso académico de manera personal y profesionalmente), Yuly Caicedo, Dayán Calderón, Nelson Rojas, Jairo Sainea, Astrid Zapa, Lucelis Otero, Diana Giraldo, Marlys Flórez, Oscar Melendrez, Jorge Moreno y Yolanda Consuelo, ellos han sido el motor de ver que la verdadera amistad existe a pesar de las distancias y dificultades.

También agradezco a la Universidad Santo Tomás y a nuestros docentes, en especial a la directora Ligia Lugo Vargas y Yennifer García Murcia, quienes nos guiaron con su paciencia, y su rectitud como docente, también estuvieron al tanto de todo nuestro crecimiento académico. A Johanna que en paz descanse, la cual fue fundamental desde el inicio de la maestría en todos los procesos administrativos. Al padre Tiberio Polania Ramírez, por su apoyo económico desde el Comité de Auxilios y Descuentos.

A los habitantes de la comunidad de la microcuenca Susali, Cerrito – Santander, por su valioso aporte para nuestra investigación.

Marisol López Galvis

DEDICATORIA

A Dios y la Santísima Virgen por la sabiduría y constancia para
cumplir esta meta.

A mi esposo Carlos Alberto, por ser mi soporte y cómplice que
siempre me ha impulsado a plasmar en la realidad mis sueños.

A mi hija Daniela Alejandra, mi orgullo y mi gran motivación que
me impulsa a ser cada día mejor.

A mis padres por su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos Armando, Adriana y Mayerli por el ánimo
brindado en los momentos en los que quise desfallecer.

A mis queridos sobrinos y sobrinas.

A mi cuñada Deisy quien fue la primera en darme ánimo para
emprender este reto.

A mi compañera y amiga, Marisol López por todo su apoyo,
comprensión y por compartir conmigo su sueño y mi sueño.

Martha Rocio Villamizar Rojas

AGRADECIMIENTOS

Los diversos esfuerzos se ven recompensados en el momento en que se obtienen los logros, estos nos llenan de satisfacción y orgullo. Cabe resaltar que este proyecto es la unión de diferentes ideas y conceptos que de una u otra manera contribuyeron para su consolidación.

Por esto quiero expresar mi agradecimiento:

A la profesora Ligia Lugo Vargas y Yennifer García Murcia por la confianza brindada en la realización de este documento, por su comprensión, valiosos aportes y por ser más que la directora y codirectora unas amigas con quienes siempre contamos.

A la Universidad Santo Tomás Sede Bogotá por permitirnos hacer parte de la Comunidad Académica, a todos los docentes, compañeros y demás personas que hicieron parte de nuestra vida Universitaria y contribuyeron en la consecución de tan anhelada meta.

A la comunidad de Cerrito Santander, especialmente a los campesinos y actores principales de la microcuenca Susali quienes aportaron sus saberes para hacer realidad este proyecto.

A mis amigos Yuly Caicedo, Dayam Calderón, Marisol López, Nelson Rojas y Jairo Sainea, guerreros que me han enseñado que, a pesar de las dificultades de la vida, se debe luchar con más ahincó por los sueños.

Martha Rocio Villamizar Rojas

INTRODUCCIÓN

El Cuarto Informe de Evaluación (CIE) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, 2007) ha evidenciado que todos los países incluyendo Colombia, serán impactados por fenómenos asociados con los cambios en la precipitación y temperatura, en diversa forma y grado, que afectarán los ecosistemas naturales y, por ende, los sistemas socioeconómicos de las diferentes regiones del planeta (Pachauri, 2007). Uno de los sectores económicos de mayor vulnerabilidad es la agricultura (IDEAM, 2007), estos cambios probablemente reducirán los rendimientos en los cultivos y aumentarán la incidencia de plagas y enfermedades, lo que tendrá impactos negativos significativos en los medios de vida de los agricultores, afectando la seguridad y soberanía alimentaria (Instituto Internacional de Investigación Sobre Políticas Alimentarias IFPRI, 2009). Los pequeños agricultores son particularmente los más vulnerables, debido a que sus recursos y capacidades para enfrentar los fenómenos externos negativos son limitados.

Una forma de evaluar la vulnerabilidad de los pequeños agricultores es diagnosticando los capitales con los cuales estos cuentan para enfrentar los cambios esperados por el cambio climático y de esta manera, definir sus posibles capacidades de adaptación; los capitales pueden ser evaluados a través de la definición de los medios de vida que, según (Urueña, 2017), comprende las posibilidades, activos (o capitales), incluyendo recursos materiales y sociales y actividades con las cuales la comunidad se “gana la vida” y bajo el contexto de la presente investigación, los activos o capitales con los que cuenta la comunidad y con los cuales se podrían formular estrategias de adaptación para el cambio climático. De acuerdo con (Urueña, 2017), estos capitales se pueden clasificar en siete: el capital humano, constituido por los conocimientos, aptitudes, habilidades de cada persona en la población; el capital social, que hace referencia a las relaciones y lazos dados entre una población para mantener sus medios de vida. El capital natural, constituido por los recursos naturales que las personas usan para su sustento; el capital físico, conformado por la infraestructura doméstica y productiva para el mantenimiento

de los medios de vida; el capital financiero que puede ser dinero en efectivo, a (FONADE, 2013) ahorros en el banco o inversiones, el capital político y finalmente el capital cultural.

La presente investigación se desarrolló teniendo en cuenta a los cultivadores de papa de la microcuenca Susali, debido a que en la zona, el cultivo de la papa es uno de los renglones más importantes de la economía. La microcuenca se localiza en el municipio de Cerrito, ubicado en la parte oriental del departamento de Santander, a una distancia de 22 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Málaga, a 188 Kilómetros de Bucaramanga capital del departamento. (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016).

El municipio del Cerrito tiene 86% de su territorio dentro del complejo de páramo El Almorzadero, este páramo es uno de los ecosistemas estratégicos en Colombia (Rincón, 2017). Su importancia radica en la producción y regulación de agua para abastecer a diversas poblaciones de los departamentos de Santander y Norte de Santander.

La problemática a tratar en esta investigación está relacionada con el análisis de que tan vulnerables pueden llegar a ser los campesinos productores de papa, frente a la variabilidad climática y el cambio climático y la repercusión que está, puede ocasionar en el rendimiento y producción de los cultivos, la economía familiar y calidad de los recursos ambientales de esta zona estratégica.

Bajo este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo, caracterizar los capitales de la comunidad de los productores de papa de la microcuenca Susali, Santander, como base para la formulación de estrategias orientadas a la adaptación al cambio climático. También, fue importante conocer la percepción de los campesinos productores de papa, sobre las variaciones en sus medios de vida ocasionadas por fenómenos relacionados con el cambio climático y determinar, qué están haciendo ellos para afrontar dicha situación. Finalmente, con el diagnóstico de sus capitales, qué pueden hacer para enfrentar estos cambios, mantener sus medios de vida y coexistir en ecosistemas estratégicos como las zonas de páramo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como resultado del cambio climático, se espera que se produzcan temperaturas extremas, escasez de agua e inundaciones, que afectará gravemente la agricultura (Ortiz, 2012), En el municipio de Cerrito – Santander, la producción de papa es uno de los medios de vida más importantes, el 58,6% de las familias la producen como monocultivo y el 24,2% en asocio con otros cultivos como trigo, ajo, cebada, zanahoria, cebolla y pasto. (CAS, 2015). De acuerdo con el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo – (FONADE, 2013), en términos generales los rendimientos de muchos cultivos podrían disminuir debido a las mayores temperaturas registradas bajo escenarios de cambio climático, como consecuencia del estrés térmico e hídrico, del acortamiento de la estación de crecimiento y la mayor presencia de plagas y enfermedades; que generará una disminución en los rendimientos de los cultivos, lo que a su vez agudizará la inseguridad alimentaria. La baja producción de la papa en los últimos años, debido a las variaciones del clima preocupa y desconcierta a los campesinos del municipio, quienes se han visto enfrentados a épocas de sequía, invierno prolongados y las heladas inesperadas, generando el incremento de plagas, y disminución de la productividad, en términos de cantidad y calidad de los cultivos; esto ha ocasionado pérdidas económicas, debido a que para mantener la producción, los campesinos deben incrementar las cantidades de fungicidas, agroquímicos; y debido a la pérdida de la productividad del suelo, ampliar la frontera agrícola.

según (TAPASCO, 2014), el cambio climático generará un cambio drástico en el agro, para el caso del cultivo de papa esta ganará aptitud en zonas de mayor altitud; los campesinos y productores de papa de la microcuenca Susali, no son ajenos a esta tendencia, donde se ha ido interviniendo zonas importantes del páramo, arrasando con frailejones y vegetación nativa garantes del equilibrio hídrico y la biodiversidad; dejando terrenos descubiertos, lo que ocasiona la degradación del suelo y deslizamientos en zonas de pendientes pronunciadas.

Otros factores importantes a considerar, relacionados con la vulnerabilidad de los campesinos de la microcuenca Susali, a las variaciones del clima, es la ubicación del territorio, que pertenece a una de las zonas del departamento más alejadas y con dificultad de acceso, lo que implica la nula o poco significativa presencia de los entes gubernamentales, con políticas o programas que generen proyectos productivos sostenibles, asistencia técnica, transferencia de tecnología agraria, educación ambiental o el diseño e implementación de esquemas de pago por servicios ambientales. Acciones que responderían a una mejor adaptación a cambios climáticos y a una producción agraria sostenible que garantice la conservación del medio ambiente.

Por todo esto, es preciso formular las siguientes preguntas de investigación:

1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye el cambio climático en la economía campesina (productores de papa), de la microcuenca Susali, Cerrito Santander?

¿Es posible formular estrategias de adaptación al cambio climático para la comunidad de productores de papa de la microcuenca Susali, teniendo en cuenta sus medios de vida y capitales?

2. HIPÓTESIS Y PREDICCIONES

El cambio climático influye de manera directa en la economía campesina de la microcuenca Susali- Cerrito, Santander.

Los medios de vida y capitales de la comunidad de Cerrito, Santander constituyen una herramienta de la comunidad para mejorar su capacidad de adaptación frente al cambio climático y mejorar las condiciones de vida.

3. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático – IPCC, los peligros conexos al clima afectan a las vidas de las personas pobres y vulnerables ya sea directamente, a través de impactos en los medios de subsistencia, reducciones en los rendimientos de los cultivos o destrucción de hogares, o indirectamente, a través de, por ejemplo, aumentos en los precios de los alimentos y en la inseguridad alimentaria. (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior y lo expuesto en el planteamiento del problema, se hace necesario que los campesinos productores de papa, tengan alternativas que les genere una agricultura resiliente al cambio climático, mediante la identificación, de las falencias en el proceso productivo, para implementar estrategias de innovación y buenas prácticas agrícolas, que les permita sobrellevar las condiciones climáticas cambiantes y fortalecer la productividad de los cultivos.

En concordancia con lo expuesto, es muy importante el diagnóstico mediante el enfoque de los capitales de la comunidad, para identificar las vulnerabilidades frente a la variabilidad climática, que viven los productores de papa de la microcuenca Susali, con el fin de formular bajo el paradigma del desarrollo sostenible, una propuesta para el manejo agroecológico del cultivo de papa en la zona de estudio, que contribuya a incrementar la resiliencia de la comunidad, mejorar su calidad de vida y a su vez la conservación del ecosistema de páramo.

Es claro que, en el territorio nacional, las zonas en las que se cultiva la papa suelen limitar con los páramos, en donde se encuentran los nacimientos de agua, presencia de frailejones como capturadores de agua; ecosistemas que en últimas constituyen agentes de preservación y mitigación frente al cambio climático (Garavito, 2015). En esa medida, lo ideal es reducir al mínimo el impacto de la agricultura sobre estos ecosistemas, y en este caso en particular, el ecosistema del páramo del Almorzadero, mediante el buen

uso de los suelos, el manejo integrado de plagas, el buen uso y manejo de los insumos agrícolas entre otros.

Los resultados de la investigación contribuirán en la comprensión de los vínculos entre un proyecto de desarrollo de la comunidad y la necesidad de implementar estrategias de planificación de la producción agrícola para fortalecer la adaptabilidad climática de las comunidades; evitando los impactos negativos de los riesgos climáticos sobre los medios de vida de las poblaciones. De igual forma, ser referente para otros estudios o estrategias que favorezcan a los pequeños agricultores de este tubérculo, ya que se sabe que la producción de papa en el país, esta generada por pequeños agricultores, que según datos de la Federación Colombiana de Productores de Papa (Fedepapa), corresponden al 85 %, mientras que solo el 5 % está en manos de los grandes productores.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los capitales de la comunidad de productores de papa de la microcuenca Susali, Santander, para la conservación de zonas de páramo y adaptación al cambio climático.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la variabilidad climática de la microcuenca Susali, Santander en un periodo de 30 años (1988 - 2018).
- Caracterizar el sistema de producción local de papa con base en el enfoque de medios de vida sostenible y capitales de la comunidad en la microcuenca Susali, Santander.
- Diagnosticar los métodos de adaptación de los productores de papa frente al cambio climático en la microcuenca de estudio.
- Analizar las prácticas de manejo de los cultivos de papa en la microcuenca Susali, Santander para la preservación de zonas de páramo.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 ESTADO DEL ARTE

Diagnósticos y evaluaciones sobre estrategias de adaptación al cambio climático, que hacen referencia a los medios de vida de las comunidades forjan la necesidad de mencionar algunas investigaciones recientes como:

A nivel internacional, en la ciudad de Turrialba - Costa Rica, existe un trabajo de investigación titulado: Aplicando los capitales de la comunidad para mejorar la adaptación y mitigación al cambio climático en fincas ganaderas de la Subcuenca Sixe Higuito, Región Trifinio, realizado por José Manuel Ochoa Henríquez en el año 2015. Este estudio se enfocó en la caracterización de las fincas ganaderas en función del marco de los capitales de la comunidad, esto con el fin de conocer la situación general de los diferentes recursos o capitales con los que cuentan los ganaderos de la Subcuenca Sixe Higuito en la Región Trifinio. Como resultado, se identificaron tres grupos de productores el grupo A (con un índice integral de capitales alto), grupo B (índice integral de capitales medio) y el grupo C (índice integral de capitales bajo). El autor concluyó, que los productores del grupo A presentan los capitales más fortalecidos y un mayor número de buenas prácticas en comparación con los otros dos grupos, lo que posiblemente contribuyo a una mayor adopción de innovaciones que favorecen la adaptación y mitigación al cambio climático (Ochoa Henríquez , 2015).

Por otra parte, en la ciudad de Madrid – España, existe un trabajo de investigación titulado: Metodología de evaluación e identificación de políticas de adaptación al cambio climático en la gestión de recursos hídricos, realizado por Beatriz de Lama Pedrosa en el año 2011. Tuvo como objetivos identificar y evaluar las acciones estratégicas de adaptación al cambio climático ante acciones de déficit estructural, analizar la importancia de la regulación de escasez de agua, identificar como la naturaleza ha hecho alteraciones hidrológicas por efecto del cambio climático y revisar estudios existentes; se analizaron dos tipos de indicadores: ambientales y socioeconómicos; en los ambientales,

se empleó el análisis y evaluación del estado del agua y la sostenibilidad del uso de los recursos hídricos dentro de los ecosistemas. Para el caso de la variable socioeconómica, se evaluó la práctica habitual que tiene sobre el recurso agua a nivel regional y mundial. Lo más destacado del estudio está, en qué los indicadores empleados son apropiados como descriptores del funcionamiento futuro del sistema hidráulico; además el resultado del análisis puso de manifiesto una gran dispersión en el comportamiento de los sistemas de recursos hídricos, fruto de la gran incertidumbre que acompaña actualmente a las proyecciones hidráulicas. así mismo, se encontró que el grado de impacto del cambio climático es variable, pero puede afirmarse que todos los sistemas hidráulicos se verán afectados en mayor o menor medida y finalmente, se concluyó que la metodología propuesta, permite tomar en consideración, la influencia del grado de regulación del sistema en los impactos que produce el cambio climático.

Los autores Denise Soares y Antonino García desarrollaron en el año 2014 el estudio titulado “Percepciones campesinas indígenas acerca del cambio climático en la cuenca de Jovel, Chiapas – México” (Soares, Garcia, 2014), que tenía como objetivo recuperar los saberes y percepciones de los campesinos indígenas sobre algunas de las manifestaciones locales del cambio climático, como las heladas, cambios en el patrón de las lluvias entre otras, analizaron variables como: medios de vida, percepciones, experiencias frente a eventos extremos, impactos de variables hidrometeorológicos en los medios de vida; cómo las comunidades hacen frente y se recuperan de los eventos extremos y qué programas tienen. Los autores indican que para contrarrestar la problemática de variabilidad climática, no basta con incentivar el desarrollo de medidas de adaptación, dado que ellas por sí solo no transforman las estructuras sociales; sino que hace falta incorporar estas medidas en una estrategia mucho más amplia, relacionada con la prevención y preparación ante desastres, la planificación del uso de la tierra, la conservación del medio ambiente, el desarrollo social y los planes de desarrollo. Además, estas estrategias tienen que ser planeadas desde la racionalidad propia de los campesinos, desde su sistema de valores y cosmovisión.

A nivel nacional vale la pena resaltar la investigación titulada “Esquemas de compensación por servicios ambientales hídricos en los medios de vida productores agrícolas”, realizada en el año 2018 por Clara Fory Carvajal. Esta tuvo como objetivo analizar los efectos de la implementación de los esquemas de compensación por servicios ambientales hídricos en los medios de vida de las familias productoras agropecuarias en la cuenca Cali. Buscaba conocer la percepción de los campesinos, para tener en cuenta como era la dinámica con la que ejecutaban ciertas labores en el campo, con el fin de entender los cambios sociales y culturales que se han generado a través del tiempo producto del cambio climático, constituye un trabajo cualitativo, para conocer sobre la realidad del territorio con base en lo que piensan, saben y conocen los campesinos sobre el cambio climático; se realizaron entrevistas semiestructuradas, en las que se tuvieron en cuenta los cinco capitales de las comunidades (humano, físico, financiero, natural y social) y además, realizaron una matriz para evaluar los capitales según el medio de vida que tienen los campesinos. Dentro de los resultados, es importante hacer mención de como los campesinos expresan de manera textual, la difícil situación que tuvieron que soportar para obtener los predios en los que cultivaban y detallar como lo hacen, que cultivan, las debidas épocas en las que se realiza dicho cultivo, entre otras características.

Algo semejante, se dio en el departamento del Valle del Cauca, con ayuda de la alcaldía municipal de Buenaventura, El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, elaboraron el documento: Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (Alcaldía Municipal de Buenaventura, 2015). El trabajo tuvo como objetivo entregar información verídica, actualizada y útil en torno a las problemáticas del cambio climático, no solo para los tomadores de decisiones locales, sino a toda la comunidad; dentro del marco metodológico desarrollaron un taller participativo, con el fin de obtener información primaria a través de dos métodos – la cartografía social y la prospectiva territorial. En otra fase hicieron un taller participativo con cartografía oficial obtenida de CVC, IDEAM, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC); y por último identificaron las principales

amenazas y riesgos climáticos por municipio. El resultado fue una matriz DOFA, donde identificaron destrezas, oportunidades, falencias y amenazas, demostrando que una de las problemáticas es la falta de apoyo gubernamental en los sectores productivos y la falta de asesoría técnica para afrontar el cambio climático.

De igual modo, (Callejas , 2015) realizó una investigación para el Manejo Ambiental Sostenible del Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de Santurbán; a través de la identificación de los Beneficios, Conflictos y Problemas en el Páramo. El método de estudio fue un reconocimiento en la zona de estudio, obtención de información secundaria, como los planes de manejo ambiental. El principal resultado de esta investigación fue la creación de un insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP, la cual es una herramienta de toma de decisiones multicriterio, lo que permite establecer la importancia de los diferentes criterios como: 1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático, 2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático, 3. Gestión integral del recurso hídrico, 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental, 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles, 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático.

5.2 MARCO CONCEPTUAL

5.2.1 Medios de vida y capitales de la comunidad

Medios de vida. “Los medios de vida son las capacidades (que incluyen recursos tanto materiales como sociales) y actividades necesarias para ganarse la vida. Un medio de Vida es sostenible cuando una población o comunidad puede hacer frente y recuperarse del estrés y los choques; mantener o mejorar sus capacidades y bienes; y proporcionar oportunidades de subsistencia sostenibles para la próxima generación; y aporta beneficios netos a otros medios de subsistencia a nivel local y global y en el largo y corto plazo” (Urueña, 2017).

Se puede decir, que los medios de vida son aquellas funciones que se pueden realizar a través de acciones en un determinado lugar, con el fin de obtener bienes materiales, personales y sociales, y que estos a la vez le permiten a una persona idealizar objetivos que en algún momento puedan ser alcanzados. Por ende, un medio de vida es una construcción personal que se puede llevar de una generación a otra, fundamentada en valores y responsabilidades adquiridas con el tiempo, para luego llevarlas a cabo y verlas reflejadas en el entorno vivido.

Capitales de la comunidad. “Hace referencia a los bienes tangibles e intangibles, capacidades, y demás recursos que tienen las personas para alcanzar sus objetivos de medios de vida” (Urueña, 2017), partiendo de lo anterior es preciso aclarar que un capital hace referencia a los bienes (sociales, económicos, culturales, humanos), que tiene una persona y que, con esos recursos tiene la posibilidad de hacer realidad muchos objetivos tanto personales como interpersonales.

Para entender un capital de la comunidad es importante tener en cuenta que estos se ven reflejados a cabalidad si las personas tienen acceso a los siete capitales descritos en la Tabla 1, (Urueña, 2017).

Tabla 1

Clasificación General de los Capitales que Intervienen en la Generación de Estrategias de Medios de Vida.

FACTOR	CAPITAL	DEFINICIÓN	EJEMPLO
HUMANOS	CULTURAL	Comportamiento de los individuos y grupos sociales (Soares, Denise. Gutiérrez, Isabel. Romero, Roberto. López, Ricardo. Rivas, Gonzalo y Pinto, Gustavo. 2011).	Cosmovisión, conocimiento, idioma, costumbres, celebraciones, legados.
	HUMANO	Características de las personas que facilitan su habilidad para desarrollar una determinada estrategia de vida (Soares, Denise. Gutiérrez, Isabel. Romero, Roberto. López, Ricardo. Rivas, Gonzalo y Pinto, Gustavo. 2011).	Educación, habilidades, salud, autoestima, liderazgo, fuerza de trabajo, migración.
	POLÍTICO	Capacidad de un individuo o grupo para influir en la movilización de recursos o en la toma de decisiones (Soares, Denise. Gutiérrez, Isabel. Romero, Roberto. López, Ricardo. Rivas, Gonzalo y Pinto, Gustavo. 2011).	Participación en la toma de decisiones, relación con autoridades, gestión de recursos, organización de las bases, voz en la definición de agendas y espacios de poder.
	SOCIAL	Recursos que incluyen la formación de redes de apoyo, pertenencia a grupos organizados y relaciones de confianza (Soares, Denise. Gutiérrez, Isabel. Romero, Roberto. López, Ricardo. Rivas, Gonzalo y Pinto, Gustavo. 2011).	Organizaciones locales, expresiones de apoyo recíproco, acción colectiva, sentido de pertenencia e identidad, trabajo conjunto.

MATERIALES

FINANCIERO	Todo recurso financiero que las personas emplean un medio de vida (Soares, Denise. Gutiérrez, Isabel. Romero, Roberto. López, Ricardo. Rivas, Gonzalo y Pinto, Gustavo. 2011).	Actividades productivas, ahorros, créditos, impuestos, donaciones, remesas.
FÍSICO	Infraestructura básica para apoyar la producción de bienes o para mejorar la calidad de vida de las personas (Soares, Denise. Gutiérrez, Isabel. Romero, Roberto. López, Ricardo. Rivas, Gonzalo y Pinto, Gustavo. 2011).	Vivienda, caminos, vías, centros de salud, centros educativos, campos deportivos, comunicaciones, etc.
NATURAL	Incluye todos los recursos naturales que generan bienes y servicios (Soares, Denise. Gutiérrez, Isabel. Romero, Roberto. López, Ricardo. Rivas, Gonzalo y Pinto, Gustavo. 2011)	Aire, agua, suelo, biodiversidad, flora, fauna, servicios ecosistémicos.

Fuente: (Urueña, 2017)

5.2.2 Cambio climático

El cambio climático. Son las variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas), en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales. (Centro UC Cambio Global, 2017).

Entre las causas antropógenas del cambio climático está, que El 15% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero son generadas por la agricultura y un 11% es originado por la deforestación, con el propósito de transformar los bosques en tierras agrícolas. Las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) provenientes de la agricultura son causadas principalmente por el uso de combustibles fósiles en todo tipo de actividades del sector, así como por la labranza, la quema de residuos de cultivos y la deforestación mediante el sistema de roza y quema (Pachauri, 2007). La agricultura produce aproximadamente la mitad de las emisiones mundiales de gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), los cuales tienen un poder varias veces superior al del dióxido de carbono. Las principales fuentes de emisiones de CH_4 son la ganadería, el almacenamiento de estiércol y cuando los fertilizantes sintéticos y el estiércol se aplican inadecuadamente, el N_2O es liberado a la atmósfera a través del suelo (Pachauri, 2007).

Las malas prácticas agrícolas también inciden con las temperaturas más altas y cambios en los regímenes de lluvia, esto trae consecuencias inciertas para la productividad agrícola y para el suministro de agua dado que, el desarrollo social y económico de las naciones han dependido y dependen, ahora más que nunca, de la disponibilidad de agua. En Colombia, un ecosistema presente en pocos países con solo el 3% del territorio continental, es el responsable de regular y abastecer el 70% del líquido vital a las tres cuartas partes de sus casi 50 millones de habitantes. El páramo y sus ecosistemas asociados de alta montaña tienen una importancia transcendental en la estabilidad social y económica de Colombia. (Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua, 2018)

Variabilidad climática. Son los cambios observados en el clima durante periodos cortos de tiempo. “Denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno. (Centro UC Cambio Global, 2017).

Vulnerabilidad. Se define como “el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y, en particular la variabilidad del clima y los efectos climáticos adversos (IPCC, 2007).

Resiliencia climática rural. La resiliencia climática rural se entiende como la capacidad que tienen los entornos naturales y las sociedades rurales en este caso, para enfrentar las diferentes presiones y los impactos causados por cambios en los patrones climáticos. Variaciones más intensivas en los regímenes pluviales y las precipitaciones; heladas más frecuentes; incrementos continuos e impredecibles en las temperaturas; presencia de nuevas plagas y pestes que afectan cultivos y animales; reaparición o

aparición de enfermedades en zonas donde se habían erradicado o donde no se habían reportado respectivamente; incrementos en las temperaturas promedio de los océanos y mares, entre otros, son algunos de los reflejos más comunes y mejor documentados de los efectos del calentamiento global y que las sociedades, especialmente rurales, deben enfrentar. Estas sociedades están, en términos generales, en una situación de vulnerabilidad constante (FAO, 2019).

5.2.3 El cultivo de la papa

Preparación del suelo para la siembra de papa. El cultivo de papas requiere una gran preparación del suelo. Es necesario rastrillar el suelo hasta eliminar todas las raíces de la maleza. Por lo general es necesario arar tres veces, rastrillar con frecuencia y aplicar el rodillo, para que el suelo adquiriera la condición adecuada: suave, bien drenado y bien ventilado. Las papas pueden crecer casi en todos los tipos de suelos, salvo donde son salinos o alcalinos. Se considera ideal un pH de 5,2 a 6,4 en el suelo. (FAO, 2008)

Siembra de la papa. La papa debe ser sembrada a un metro entre surcos, la capacidad para este sistema es de 12.500 plantas de papa por hectárea y a partir del tercer año se debería rotar el cultivo.

Por lo general no se lleva a cabo con semillas, sino con "papas semillas", que son pequeños tubérculos o fragmentos de éstos, los cuales se introducen a una profundidad de 5 a 10 centímetros en la tierra. La pureza de los cultivares y la salud de los tubérculos semilla son esenciales para obtener una buena cosecha. El tubérculo semilla debe estar libre de enfermedades, tener buenos brotes y pesar de 30 a 40 gr. El uso de semilla comercial de buena calidad puede aumentar la producción del 30 % al 50 %, en comparación con la semilla del agricultor, pero las ganancias previstas deben compensar el costo más elevado. (FAO, 2008)

La densidad de cada hilera de papas depende del tamaño de los tubérculos, y el espacio entre las hileras debe permitir el aporque del cultivo. Por lo general se siembran

unas dos toneladas de papas semillas por hectárea. En las zonas áridas de secano, el cultivo de papa en suelos planos produce cosechas más abundantes (gracias a una mejor retención de la humedad en el suelo), mientras que en condiciones de regadío la papa se cultiva principalmente en camellones. (FAO, 2008)

Almacenamiento de la papa. Dado que los tubérculos recién cosechados son tejido vivo y, por lo tanto, susceptibles de descomponerse, es indispensable almacenarlos correctamente, tanto para prevenir las pérdidas postcosecha de papas destinadas al consumo fresco o para la industria, como para garantizar un suministro adecuado de tubérculos semilla para la siguiente temporada agrícola. (FAO, 2008)

El objetivo del almacenamiento tanto en el caso de las papas destinadas al consumo fresco como para la industria, es evitar que se pongan verdes y que pierdan peso y calidad. Los tubérculos se deben mantener a una temperatura de entre 6 ° y 8 °C, en un ambiente oscuro y bien ventilado, con una humedad relativamente elevada (del 85 % al 90 %). Los tubérculos semilla, en cambio, se almacenan bajo luz difusa para que mantengan su capacidad de germinación y para alentar la formación de brotes vigorosos. Además, si la papa se cosecha en época de precios bajos, puede almacenarse para venderla cuando el precio sea más atractivo. Se almacena sólo papa sana, lo más limpia posible; de preferencia usar sacos de henequén o fibra sintética de capacidad aproximada de 45 Kg. Las papas no se deben lavar, ni permitir que se mojen con agua lluvia, porque esto causa la penetración de bacterias, teniendo como resultado la pudrición inmediata (FAO, 2008)

5.3 MARCO LEGAL

En las últimas décadas se han multiplicado los instrumentos de política, estrategias, programas y planes internacionales y nacionales dirigidos a enfrentar los efectos del cambio climático.

En la Tabla 2, se muestran los aportes y la adaptación de leyes internacionales a la normatividad colombiana para el cambio climático.

Tabla 2

Normatividad de Cambio climático en Colombia

NOMBRE DE LA LEY	DE QUÉ TRATA	APORTE
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático de 1992, que viene siendo la misma Ley 164 de 1994 en Colombia.	“El objetivo de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático” (Naciones Unidas, 1998).	Es significativa esta convención en el trabajo de estudio, porque sin duda alguna es lo que se busca que los campesinos puedan tomar sus medidas preventivas a causa de la misma problemática, y que no se siga afectando o comprometiendo la seguridad alimentaria y el mismo sistema atmosférico.
El protocolo de Kioto de 10 de diciembre de 1997, en desarrollo del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que viene siendo la misma Ley 629 de 2000 en Colombia.	“Aplicar y/o seguir elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales [...] fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernaderos no controlados por el Protocolo de Montreal (Naciones Unidas, 1997).	Este protocolo lo que busca es seguir haciendo investigaciones y verificar si los compromisos existentes están siendo cumplidos, lo que facilita la inversión que se hace para que no haya compromisos más adelantes; que no faciliten el proceso que se está llevando a cabo a través de dicho convenio.

Documento Conpes 3700 de 2011 (Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia). Consejo Nacional de Política Económica y Social.

La Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de cambio climático en Colombia resalta la necesidad del país de comprender y actuar frente a este fenómeno como una problemática de desarrollo económico y social. En ese sentido, busca generar espacios para que los sectores y los territorios integren dicha problemática dentro de sus procesos de planificación, articular a todos los actores para hacer un uso adecuado de los recursos, disminuir la exposición y sensibilidad al riesgo, aumentar la capacidad de respuesta y preparar al país para que se encamine hacia la senda del desarrollo sostenible, generando

Competitividad y eficiencia (Departamento Nacional de Planeación, 2011).

Decreto 298 de 2016 “Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones”.

El Sistema Nacional de Cambio Climático, en adelante Sisclima, es el conjunto de entidades estatales, privadas y entidades sin ánimo de lucro, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias,

Colombia es un país, que se está enmarcando en este camino de la política sobre el cambio climático, lo cual deja claro en el documento CONPES 3700 que es un indicio de empezar a tomar decisiones a favor de aquellas necesidades ambientales que tienen prioridad, en este caso el cambio climático y que a la vez se debe tener en cuenta, que no ha sido el fuerte para los nuevos procesos de ordenamiento y planificación territorial.

Este decreto es un mecanismo de Ley que, sin duda alguna, aporta al documento que se está construyendo, ya que permite organizar, articular y tomar decisiones, en

	instrumentos, mecanismos, así como la información atinente al cambio climático, que se aplica de manera organizada para gestionar la mitigación de gases efecto invernadero y la adaptación al cambio climático en el país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).	los recursos que se están comprometiendo en materia del cambio climático.
Política Nacional de Cambio Climático de Colombia (2017).	El objetivo de la Política nacional de cambio climático es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera (Colombia. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).	Esta política ha sido el más importante dentro del estudio a realizar, ya que es la preocupación de los campesinos (expresión que hicieron para el año 2018), según la Alcaldía municipal del Cerrito – Santander, en la que confieren que la política no les va a permitir seguir haciendo lo que saben y han venido haciendo desde hace mucho tiempo, quizás una o dos generaciones hipotéticamente hablando, y que en realidad es todo lo contrario, la política le permite abrir los ojos, a estos entes políticos para que hagan gestión sobre una economía limpia, sin comprometer el medio ambiente y los recursos que pueden entrar en un lance de desequilibrio más adelante.

Ley de Cambio Climático de Colombia: Ley No. 1931 (2018)	El objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018)	La Ley permite contribuir al proceso de análisis y toma de decisiones frente a los retos que impone el cambio climático, cuya esencia se encuentra en que la gestión se debe desarrollar en los territorios, de manera que todos los esfuerzos deben considerar que los resultados finales se obtienen en pro de los mismos.
---	--	--

Adaptado de la Política Nacional de Cambio climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

6. METODOLOGÍA

6.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Cerrito está ubicado en la parte oriental del departamento de Santander, a una distancia de 22 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Málaga, a 188 Kilómetros de Bucaramanga capital del departamento. Limita por el norte con el municipio de Chitaga Norte de Santander; por el sur con el municipio de Concepción; al occidente con los municipios de San Andrés y Guaca, al oriente con los departamentos de Arauca y Boyacá. (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016), ver Figura 1.

La microcuenca Susali se encuentra localizada al oriente del casco urbano, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 18 km² que equivalen al 4.32%. El área de la microcuenca cobija a las veredas Platera, Tuli, Volcán y Boyaga, después de recorrer estas desemboca en el río Servita. (Alcaldía Municipal de Cerrito, 2003), ver Figura 2, Tabla 3.

Tabla 3

Jerarquización de la Microcuenca

JERARQUIZACIÓN DE LA CUENCA	
MICROCUEENCA	EXTENSIÓN km2
2403-03	18,461
ÁREA HIDROGRÁFICA	Magdalena-Cauca
ZONA HIDROGRÁFICA	Río Chicamocha
SUBZONA	Río Servita-Q. Susali

Jerarquización de la microcuenca objeto de estudio según las autoras

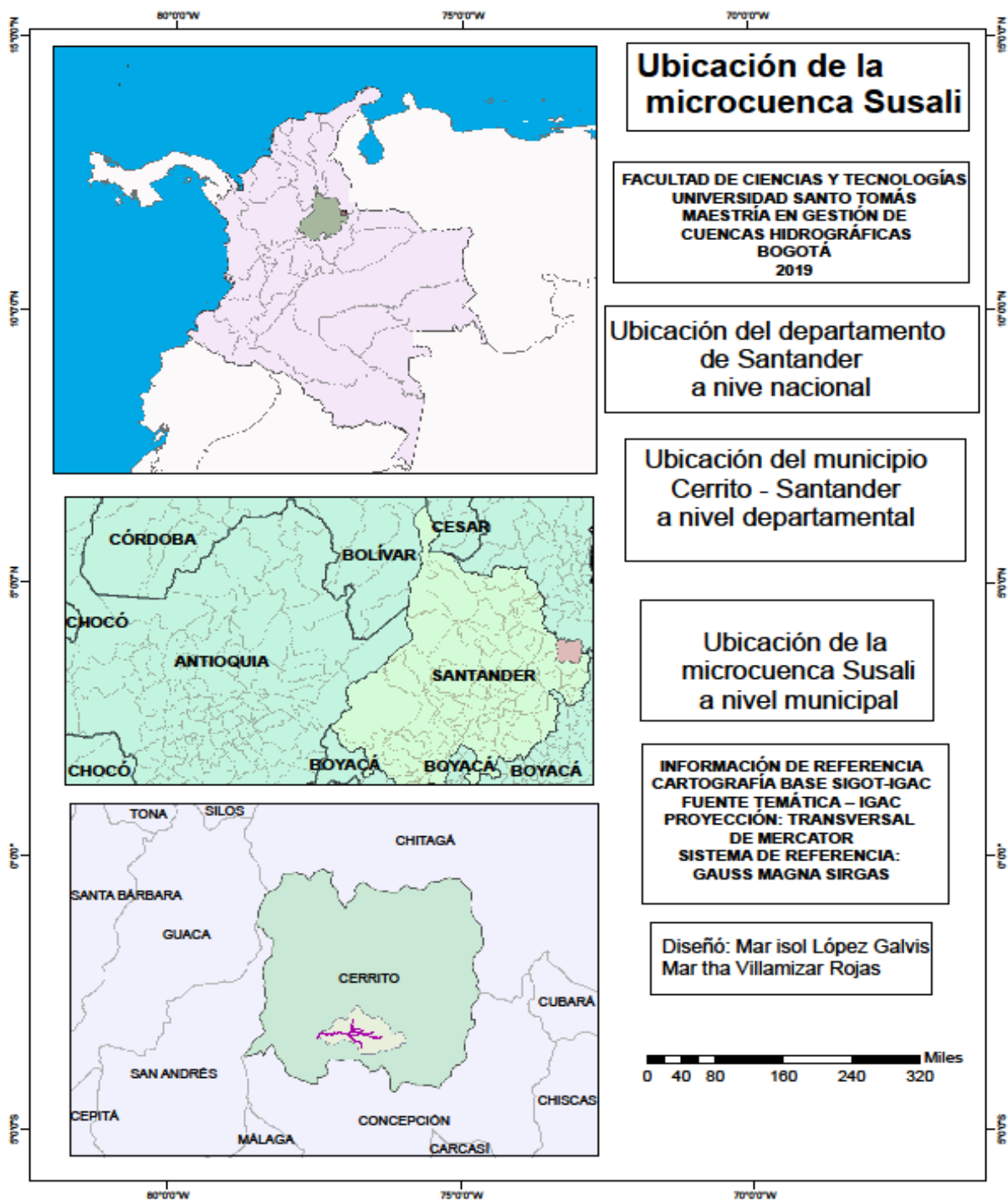


Figura 1. Ubicación geográfica municipio del Cerrito (Santander)

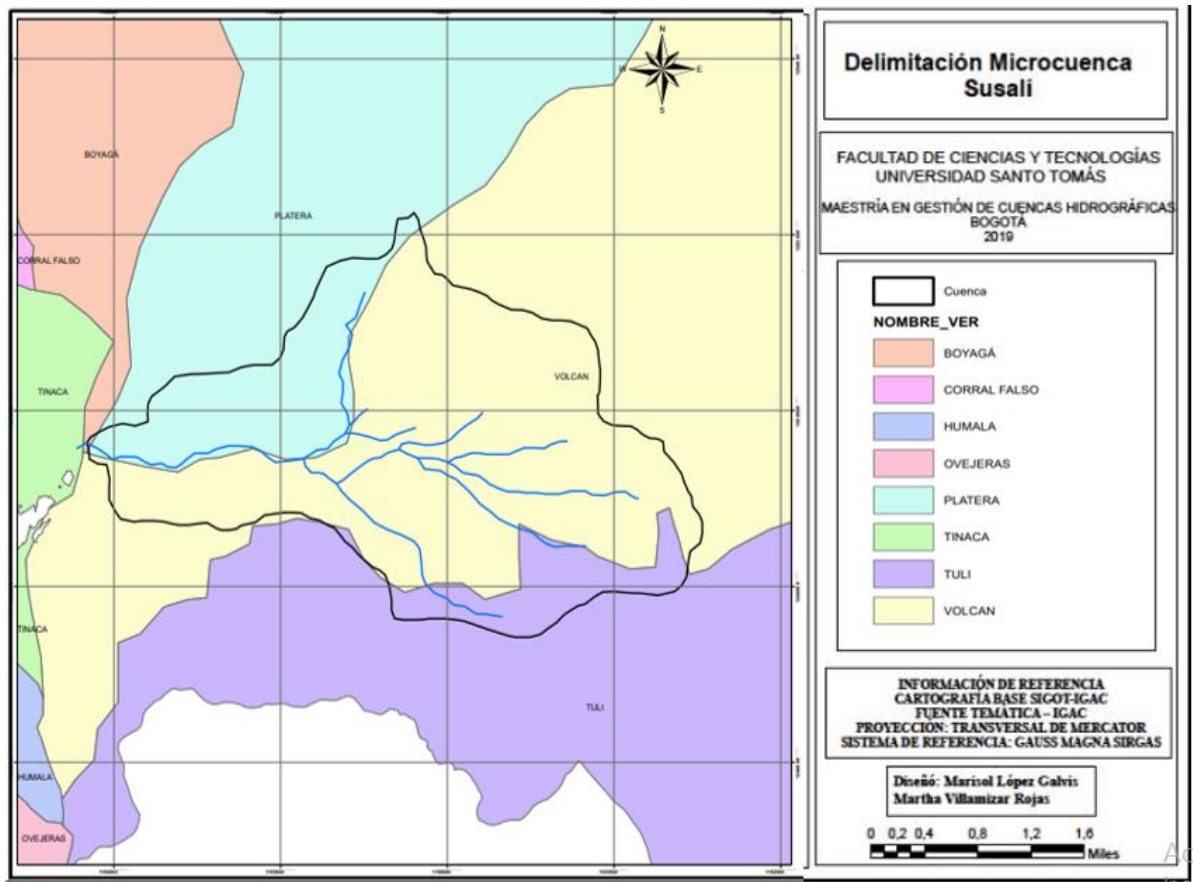


Figura 2. Microcuenca Susali y límites verdales

6.1.1 Caracterización física.

Morfometría de la microcuenca Susali. La microcuenca Susali, presenta una morfometría alargada, esto es debido a las condiciones geográficas del sitio, ya que su topografía es quebrada. En el índice de Gravelius presenta un valor de 1,344 que se denomina oval redonda; por ende, el índice de alargamiento es de 1,948 que dentro de su categoría es moderadamente alargada, se puede decir que la cuenca es alargada de sur a norte. Tiene una longitud de cuerpos de agua de 18694 metros, la longitud de la cuenca es de 7460 metros, la elevación máxima: 3900 msnm, elevación mínima 2600 msnm, el área de la cuenca sería 18461000 m² con un perímetro de 20621 y tiene un

índice de forma de 0,364 que se interpreta como alargada (***Alcaldía Municipal de Cerrito, 2003***).

Clima. Según el IDEAM (2007), el comportamiento de la precipitación en el municipio del Cerrito se da de manera bimodal, presentándose de manera general dos periodos de alta pluviosidad intercalados con periodos de baja pluviosidad. Un primer periodo de alta pluviosidad, se presenta en el primer semestre del año, en los meses de abril y mayo para la mayoría del área municipal; el segundo periodo de alta pluviosidad, se da entre los meses de agosto a noviembre con máximos de precipitación en el mes de octubre. Los periodos de baja pluviosidad se presentan, entre los meses de diciembre a febrero y julio (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2017).

Temperatura. La temperatura media en la microcuenca oscila entre -4°C y 15°C, siendo los meses más calurosos, los meses de enero, febrero y marzo y los más fríos en julio, agosto, septiembre y octubre (IDEAM, 2007).

6.1.2 Caracterización biótica.

Fauna. El municipio de Cerrito tiene un 86% de jurisdicción en el complejo de páramo el Almorzadero, las veredas Volcán, Platera y Tuli que hacen parte del municipio y de la delimitación dentro de la microcuenca Susali, tienen aproximadamente un 87,1%, 75.4% y 96.1% respectivamente de su territorio en Páramo (Instituto Alexander Von Humboldt, 2015). Por lo cual la fauna que habita en la zona de estudio, microcuenca Susali, sigue los patrones habituales de las demás áreas de páramo. Según la (CAS, 2015), las aves son el grupo más diverso, seguido por mamíferos, reptiles y anfibios.

Para el grupo de las aves se registran 62 especies distribuidas en 59 géneros y 25 familias. Las especies de aves registradas para el páramo del Almorzadero, corresponden al 40% del total de las especies de aves (154) típicas de las áreas de páramo (CAS, 2015), entre las que se destacan: el Cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*

- *Cathartidae*), por su importancia en el equilibrio del ecosistema, como ave necrófaga; además por su valor cultural, como ave emblemática de Colombia y todo lo que esto conlleva. Así mismo vale la pena mencionar el Buitre Rupell, (*Gyps rueppelli* - *Accipitridae*) que era décadas atrás una de las aves más predominantes en la zona según lo manifiesta la comunidad local. Otras son mencionadas en la Tabla 4.

Tabla 4

Especies de aves típicas del área del páramo del Almorzadero.

Nombre común	Genero	Especie	Familia
Buitre Rupell	<i>Gyps</i>	<i>G. rueppelli</i>	Accipitridae
Águila Crestada	<i>Spizaetus</i>	<i>S. isidori</i>	Accipitridae
Copetón	<i>Zonotrichia</i>	<i>Z. capensis</i>	Emberizidae
Canastero	<i>Asthenes</i>	<i>A. flammulata</i>	Furnaridae
Quincha	<i>Archilochus</i>	<i>A. colubris</i>	Trochilidae
Vichuacaras	<i>Cyanolyca</i>	<i>C. viridicyana</i>	Corvidae
Periquito Aliamarillo	<i>Pyrrhura</i>	<i>P. caliptera</i>	Psittacidae
Siote	<i>Turdus</i>	<i>T. fuscater</i>	Turdidae
Garrapatero	<i>Crotophaga</i>	<i>C. ani</i>	Cuculidae
Tatasco	<i>Gallinago</i>	<i>G. novilis</i>	Scolopacidae
Cernícalo	<i>Falco</i>	<i>F. sparverius</i>	Falconidae
Siriri	<i>Tyrannus</i>	<i>T. melancolicus</i>	Tyrannidae
Toche	<i>Icterus</i>	<i>I. chrysater</i>	Icteridae
Monjita	<i>Agelaius</i>	<i>A. icterocephalus</i>	Icteridae
Chirlobirlo	<i>Sturnella</i>	<i>S. magna</i>	Icteridae
Azulejo	<i>Thraupis</i>	<i>T. episcopus</i>	Thraupidae
Colibrí	<i>Lesbia</i>	<i>L. victoriae</i>	Trochilidae

Aves del páramo del Almorzadero basado en (CAS, 2015),

En cuanto a los mamíferos se registró un total de 47 especies, distribuidas en 43 géneros, 24 familias y 9 órdenes que corresponden al 67% del total de especies de mamíferos registrados para las zonas del páramo del Almorzadero (CAS, 2015). Los más representativos se muestran en la Tabla 5. Donde es válido agregar también, que las ovejas y el ganado vacuno son parte importante de los sistemas productivos de la región.

Tabla 5

Especies de mamíferos típicos del área del páramo del Almorzadero.

Nombre común	Genero	Especie	Familia
Cusumbo	<i>Nasuella</i>	<i>N. olivácea</i>	Procyonidae
Conejo de monte	<i>Sylvilagus</i>	<i>S. brasiliensis</i>	Leporidae
Chucha, fara	<i>Didelphis</i>	<i>D. albiventris</i>	Didelphidae
Venado soche	<i>Mazama</i>	<i>M. Rufina</i>	Cervidae
zorro	<i>Cerdocyon</i>	<i>C. thous</i>	Canidae
Venado cola blanca	<i>Odocoileus</i>	<i>O. virginianus</i>	Cervidae
Ardilla	<i>Sciurus</i>	<i>S. granatensis</i>	Sciuridae
Comadreja	<i>Mustela</i>	<i>M. frenata</i>	Mustelidae
Mapuro, zorrillo	<i>Conepatus</i>	<i>C. semistratus</i>	Mustelidae
Puma	<i>Puma</i>	<i>P. concolor</i>	Felidae
Guache	<i>Nasua</i>	<i>N. nasua</i>	Procyonidae

Mamíferos del páramo del Almorzadero basado en (CAS, 2015)

Entre tanto en el grupo de reptiles se registran 10 especies pertenecientes a dos subordenes y cuatro familias. El suborden Sauria (Lagartos, lagartijas), presenta el mayor número de especies (5 spp.). A nivel de familias, Colubridae (serpientes) se destacó como la familia más rica en número de especies (4 spp), seguida por Gymnophthalmidae con 3 especies. Y finalmente el grupo de los anfibios presenta el menor número de especies de todos los grupos de fauna registrados para el páramo del Almorzadero, con 9 especies reunidas en 2 órdenes (Anura, Urodela) y 4 familias (Centrolenidae, Hylidae,

Leptodactylidae y Plethodontidae) donde se destaca para la zona la especie *Hyla labialis*. (CAS, 2015).

Flora. Los páramos son el ecosistema con mayor irradiación solar del mundo, lo que genera la flora de montaña más rica del planeta. Además, cuentan con un suelo cubierto de pajonales, humedales y turberas con presencia de especies particulares como los frailejones. (Greenpeace, 2013).

Pero la deforestación, la ampliación de la frontera agrícola, el pastoreo y la quema son uno de los efectos más graves que tienen los páramos colombianos, por ende, el páramo del Almorzadero no está exento de esta problemática, generando la pérdida de formaciones arbustivas y frailejonales y al mismo tiempo la capacidad del suelo de retener el agua. (Greenpeace, 2013).

En la Tabla 6, se presenta la flora típica presente en el páramo del Almorzadero.

Tabla 6

Flora típicos del área del páramo del Almorzadero.

Nombre común	Genero	Especie	Familia
Frailejón	<i>Espeletia</i>	<i>tachirensi</i>	Arsteraceae
	<i>Espeletia</i>	<i>dugandii</i>	Asteraceae
Frailejón blanco	<i>Espeletia</i>	<i>argénte</i>	Asteraceae
Frailejón o tache	<i>Espeletiosis</i>	<i>santanderensis</i>	Asteraceae
Cardoncillo	<i>Eryngium</i>	<i>humboldtii</i>	Apiaceae
Arbustos	<i>Aragoa</i>	<i>lycopodioides</i>	Scrophulariaceae
	<i>Hypericum</i>	<i>selaginella</i>	Hypericaceae
Lunaria	<i>Hypericum</i>	<i>mexicanum</i>	Hyp ericaceae
Angelito	<i>Bucquetia</i>	<i>glutinosa</i>	Melastomataceae
Mortiño	<i>Hesperomeles</i>	<i>goudotiana</i>	Rosaceae
Sanalotodo	<i>Baccharis</i>	<i>tricuneata</i>	Asteraceae

Jarilla	<i>Stevia</i>	<i>lucida</i>	Asteraceae
Uña de gato	<i>Berberis</i>	<i>goudotii</i>	Berberidaceae
bichachá	<i>Pernettya</i>	<i>prostrata</i>	Ericaceae
carbonero	<i>Valeriana</i>	<i>bracteata</i>	Caprifoliaceae
Cortadera	<i>Carex</i>	<i>pichinchensis</i>	Cyperaceae
Cola de caballo	<i>Equisetum</i>	<i>bogotense</i>	Equisetaceae
Esterilla	<i>Orthrosanthus</i>	<i>chimboracensis</i>	Iridaceae
Salvia	<i>Salvia</i>	<i>carnea</i>	Lamiaceae
rabo de zorro	<i>Cortaderia</i>	<i>nítida</i>	Poaceae
Poa	<i>Holcus</i>	<i>lanatus</i>	Poaceae
Encenillo	<i>Weinmannia</i>	<i>tomentosa</i>	Cunoniaceae
Romero	<i>Diplostephium</i>	<i>rosmarinifolium</i>	Asteraceae
Cucharó	<i>Clusia</i>	<i>multiflora</i>	Clusiaceae
Matorrales	<i>Agrostis</i>	<i>A. boyacensis</i>	Poaceae

Flora del área del páramo del Almorzadero basado en (CAS, 2015)

6.1.3 Caracterización sistema económico.

El municipio del Cerrito sustenta su base económica casi exclusivamente en la agricultura y la ganadería, donde se genera la mayor cantidad de empleo, bienes y servicios y alimentos para el desarrollo de la población (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016).

Actividad agrícola. Los sistemas de producción agrícola en el municipio del Cerrito ocupan una superficie de 805 hectáreas que representan el 1.92% del área total, las cuales están manejadas por 1304 productores (**Alcaldía Municipal de Cerrito, 2003**).

El cultivo de papa ocupa por razones sociales, económicas y de consumo un lugar importante en el municipio. Presenta un nivel tecnológico medio, se caracteriza por los altos costos de producción debido al alto uso de insumos químicos y el alto requerimiento de mano de obra (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016).

Actividad pecuaria. La ganadería constituye el principal ingreso para muchas familias; se encuentra presente en todas las fincas medianas y pequeñas, provee proteínas de alta calidad para la población y en lo cultural los hábitos alimenticios de los habitantes generalmente incluyen la carne, la leche y sus derivados en la dieta familiar (**Alcaldía Municipal Cerrito, 2016**).

Las explotaciones pecuarias para el municipio están representadas por bovinos doble propósito (leche y crías), bovinos ceba integrada, caprinos, ovinos, porcinos, equinos de labor, aves de postura y aves carne, y piscicultura principalmente (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016).

Los conflictos identificados tanto en la actividad agrícola, como en la pecuaria, repercuten directa e indirectamente en el incremento de zonas afectadas por erosión y de movimientos de remoción de tierras, las cuales producen amenazas de deslizamientos, infertilidad del suelo y contaminación de fuentes hídricas (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016).

6.1.4 Caracterización sistema social.

Distribución de la Población. La población total del Municipio es de 6.400 habitantes, según cifras de registro en la base del SISBEN a abril de 2018. La mayor parte de la población se encuentra en la zona rural con 3.577 habitantes que representan en la actualidad el 55,89 % del total de la población y en el área urbana 2.823 habitantes que significan el 44,10% (**Alcaldía Municipal Cerrito, 2016**).

Cultura. En el municipio aún se conservan varias costumbres, como la riqueza de su tradición oral compuesta de cuentos, mitos y leyendas relacionados con brujas, duendes y demonios, sus rasgos físicos y su concepción existencial, además de ciertos elementos culinarios como la preparación de la chicha y la cocina basada en el maíz (el angú, la mazamorra, las ruyas, los hayacos, los tamales); la papa y las habas, característicos de esta región del departamento (Alcaldía Municipal Cerrito, 2012).

En el mes de diciembre es característico en el municipio la conformación de grupos de personas quienes se disfrazan de “matachines” para el deleite de los habitantes y los visitantes, (Alcaldía Municipal Cerrito, 2012).

Los conflictos identificados en la parte social, tienen que ver con la carencia de fuentes de empleo y capacitación de la misma para el sector rural, teniendo en cuenta que allí se concentra el mayor número de población. Además, una de las prioridades es la planificación y regulación de las actividades productivas presentes en el área de influencia de las microcuencas, con el fin de impulsar procesos de desarrollo sostenible. Aunado a lo anterior no hay el fortalecimiento institucional de las autoridades ambientales como administradoras del recurso natural, mediante la definición de criterios técnicos, ambientales y legales que contribuyan a mejorar el uso y manejo del recurso hídrico en la quebrada Susali (Alcaldía Municipal de Cerrito, 2003).

6.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación realizado en el presente trabajo es inductivo, basado en la elaboración del conocimiento desde la experiencia a lo que se llama “conocimiento cotidiano” que tiene como objetivo describir la realidad (Garcés, 2010); y conocimiento técnico con datos de registros procesados (Martínez, 1999).

6.3 REVISIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Para el desarrollo de los cuatro objetivos planteados en el presente proyecto, fue necesario revisar la información secundaria disponible por parte de la Alcaldía Municipal de Cerrito – Santander, documentos como el Esquema del Ordenamiento Territorial - EOT, el Plan de Desarrollo Municipal - PDM, información climática del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, y otro documentos de talla internacional como: Metodología de evaluación e identificación de políticas de adaptación al cambio climático

en la gestión de recursos hídricos, (Pedrosa, 2011); “Percepciones campesinas indígenas acerca del cambio climático en la cuenca de Jovel, Chiapas – México” (Soares, Garcia, 2014). A nivel nacional vale la pena resaltar la investigación “Esquemas de compensación por servicios ambientales hídricos en los medios de vida productores agrícolas” (Fory, 2018); Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático 2015 (Alcaldía Municipal de Buenaventura, 2015). A nivel local se encuentra la siguiente investigación Manejo Ambiental Sostenible del Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de Santurbán; a través de la identificación de los Beneficios, Conflictos y Problemas en el Páramo 2015 (Callejas , 2015).

6.4 LEVANTAMIENTO DE DATOS (INFORMACIÓN PRIMARIA)

6.4.1 Análisis de la variabilidad climática de la microcuenca Susali en un periodo de 30 años (1988 - 2018).

Inicialmente se seleccionaron veintiocho (28) estaciones climatológicas con datos de precipitación y temperatura, teniendo en cuenta que fueran las más cercanas a la zona de influencia del proyecto de investigación (microcuenca Susali de Cerrito Santander). Para lo cual, se solicitó al IDEAM los datos históricos en un periodo de treinta (30) años desde 1988 a 2018. En vista de la factibilidad de que los registros de cada estación, no tuvieran los datos completos, se realizó el procedimiento de ajuste para los mismos.

Para la calibración de los datos suministrados por el IDEAM, se utilizó el procedimiento denominado *método faltante*, siendo este el método de los promedios. En relación con la técnica se empleó la herramienta Excel, la cual consiste en tener en cuenta el número de año y sus respectivos periodos con los datos anuales, para cada una de las estaciones climatológicas; para este caso finalmente se tuvieron en cuenta seis (6) estaciones. Ver Tabla 7.

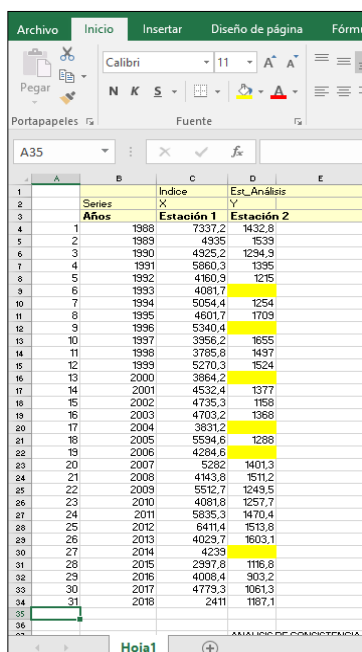
Tabla 7

Estaciones climatológicas seleccionadas

Código	CAT	Nombre Estación	Corriente	Municipio	Latitud (N)	Longitud (W)	Elevación (msnm)	Instalación
24030210	PM	CERRITO	Servita	Cerrito	0650	7241	2440	1958
24035270	CO	TINAGA GJA	Servita	Cerrito	0650	7242	2698	1973
24035400	CO	VOLCAN EL	Servita	Cerrito	0650	7240	2841	2006
37010050	PM	TABETA	Sartaneja	Concepción	0648	7233	3168	1979
37010040	PM	PRESIDENTE	Qda Palchito	Chitaga	0700	7240	3320	1972
24030270	PM	SAN ANDRES	Guaca	San Andrés	0649	7250	1702	1956

Fuente: IDEAM

Es de vital importancia establecer una columna denominada **Estación 1** con los datos completos y la siguiente línea llamada **Estación 2**, a la cual le hacen falta una serie de datos. Una vez teniendo estos datos establecidos en Excel, como se ve en Figura 3, se procede hacer los respectivos cálculos:



Series	Años	Índice	Est. Análisis
		X	Y
		Estación 1	Estación 2
1	1980	7337.2	1432.8
2	1989	4935	1539
3	1990	4925.2	1294.9
4	1991	5860.3	1395
5	1992	4160.9	1215
6	1993	4081.7	
7	1994	5054.4	1254
8	1995	4601.7	1709
9	1996	5340.4	
10	1997	3956.2	1655
11	1998	3785.8	1497
12	1999	5270.3	1524
13	2000	3864.2	
14	2001	4532.4	1377
15	2002	4735.3	1158
16	2003	4703.2	1368
17	2004	3831.2	
18	2005	5594.6	1288
19	2006	4284.8	
20	2007	5282	1401.3
21	2008	4143.8	1511.2
22	2009	5512.7	1249.5
23	2010	4081.8	1257.7
24	2011	5835.3	1470.4
25	2012	6411.4	1513.8
26	2013	4029.7	1603.1
27	2014	4239	
28	2015	2937.8	1116.8
29	2016	4088.4	903.2
30	2017	4779.3	1061.3
31	2018	2411	1187.1

Figura 3. Datos faltantes

Al momento de proceder en Excel se denomina la estación climática completa y se sacan los promedios de ambas estaciones que tienen datos completos, pero antes de realizar el llenado de datos es necesario hacer lo siguiente: existe lo que se llama un

análisis de consistencia de datos; este análisis es muy importante ya que permite comprobar si en realidad se puede hacer el llenado de los datos, la intención de este procedimiento es que las estaciones tengan un patrón similar, al patrón de la estación climática completa; puesto que, si en ella no hay correlación no se pueden hacer el debido proceso, por ejemplo, si se intenta llenar los datos de una estación climática de Rusia con una de Colombia, no sería factible, debido a que geográficamente no coinciden, entonces para este análisis de consistencia se recomienda hacer la curva de doble masa y se llama así, porque en el eje de las coordenadas se colocan los datos de precipitación por un lado y datos de precipitación por el otro; es decir en X y en Y. Generalmente, en el eje de las abscisas se ubican los datos de las estaciones climáticas completas y en el eje de la ordenada los datos de la estación faltante, para proceder se calculan los valores acumulados de la **Estación 1 y 2**. Al momento de realizar esta curva, se tendría que trabajar con los datos de la suma de todos los meses, por lo que se aplica el porcentaje de todos estos valores totales y este valor, en porcentajes es un valor absoluto y con esa serie de datos del valor absoluto se hace un gráfico de dispersión y ese sería el gráfico de doble masa, esto se hace con el fin de verificar que exista una correlación lineal, con eso se puede identificar que haya una relación con el método y se puede hacer el llenado de datos como lo muestra la siguiente Figura 4.

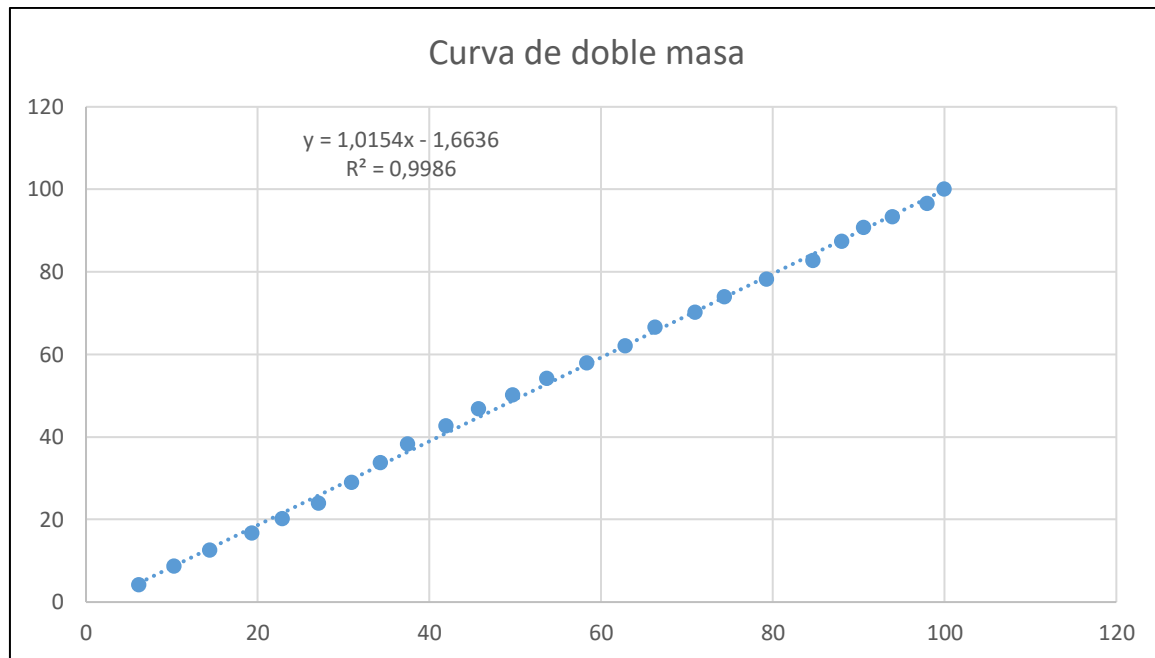
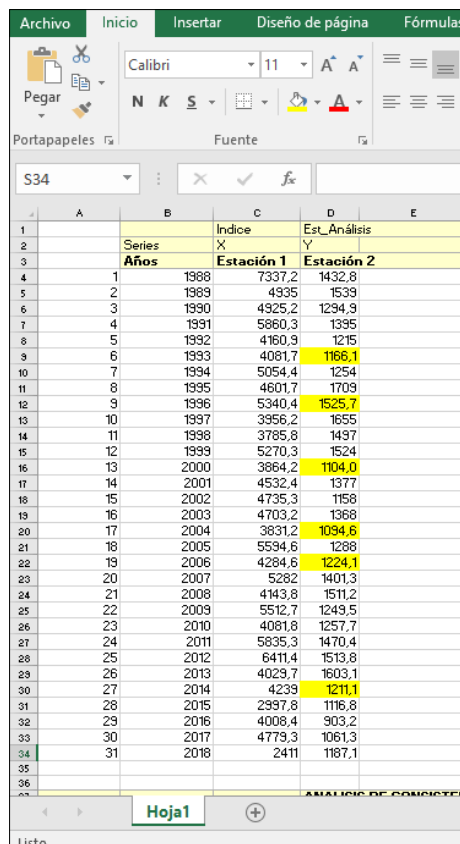


Figura 5. Curva de doble masa

De la gráfica anterior se puede observar, que estos puntos tienen un ajuste lineal, consecuentemente factible; en el caso de no darse la correlación lineal entonces, no se puede hacer el llenado de datos. A su vez, la línea de tendencia muestra que el R^2 tiene un valor de 0,99, indicando que hay buena correlación, ya que este valor debe estar por encima de 0.7, siendo factible el resultado arrojado en la fórmula del gráfico.

Teniendo en cuenta la figura anterior, se procede con la siguiente operación: se calcula el promedio de X media y, Y media. Para obtener el dato faltante se multiplica el valor que se consiguió en la fórmula de X media / Y media, luego se multiplica por el respectivo valor de X, es decir, de la Estación completa y allí se obtiene el dato faltante que sería Y, así sucesivamente se hace las veces necesarias para obtener todos los datos faltantes. Como se muestra en la Figura 6.



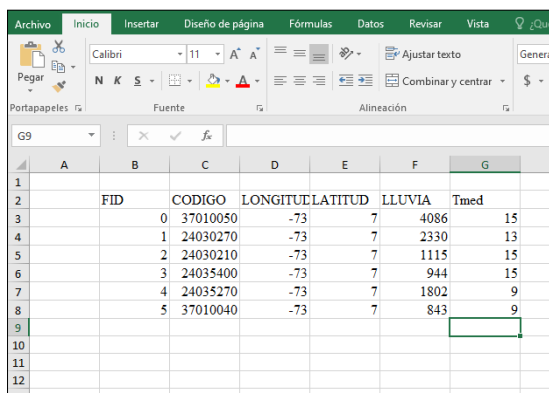
	A	B	C	D	E
			Índice	Est. Análisis	
		Serie	X	Y	
		Años	Estación 1	Estación 2	
1					
2					
3					
4	1	1988	7337,2	1432,8	
5	2	1989	4935	1539	
6	3	1990	4925,2	1294,3	
7	4	1991	5860,3	1395	
8	5	1992	4160,9	1215	
9	6	1993	4081,7	1168,1	
10	7	1994	5054,4	1254	
11	8	1995	4601,7	1709	
12	9	1996	5340,4	1525,7	
13	10	1997	3956,2	1655	
14	11	1998	3785,8	1497	
15	12	1999	5270,3	1524	
16	13	2000	3864,2	1104,0	
17	14	2001	4532,4	1377	
18	15	2002	4735,3	1158	
19	16	2003	4703,2	1368	
20	17	2004	3631,2	1094,8	
21	18	2005	5594,6	1288	
22	19	2006	4284,6	1224,1	
23	20	2007	5262	1401,3	
24	21	2008	4143,6	1511,2	
25	22	2009	5512,7	1249,5	
26	23	2010	4081,8	1257,7	
27	24	2011	5835,3	1470,4	
28	25	2012	6411,4	1513,8	
29	26	2013	4029,7	1603,1	
30	27	2014	4239	1211,1	
31	28	2015	2997,8	1116,8	
32	29	2016	4008,4	903,2	
33	30	2017	4773,3	1061,3	
34	31	2018	2411	1187,1	

Figura 6. Ingreso de datos faltantes

Teniendo en cuenta los datos procesados en Excel para cada una de las estaciones, se procede a la debida interpolación de los datos de precipitación (Isoyetas) y temperatura (Isotherma) con el software Qgis (Sistema de Información Geográfica -SIG de software libre), el cual ejecuta una serie de datos establecidos por el usuario investigador, arrojando una comparación de los datos de temperatura y precipitación en mapas individuales (1988 - 2018), con estos mapas se puede identificar y evaluar el cambio espacial tanto de la temperatura como de la precipitación. Para ello, es necesario además utilizar un DEM por sus siglas en inglés (Modelo de Elevación Digital).

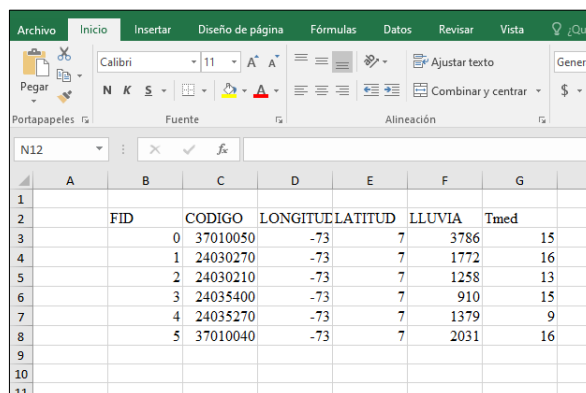
Aunado a lo anterior, se muestra cada una de las estaciones climatológicas seleccionadas para determinar los resultados, arrojados por la calibración de los datos

faltantes para cada una de las ventanas de tiempo determinadas (1988, 1998, 2008 y 2018). Ver Figura 7, 7a, 7b, y 7c.



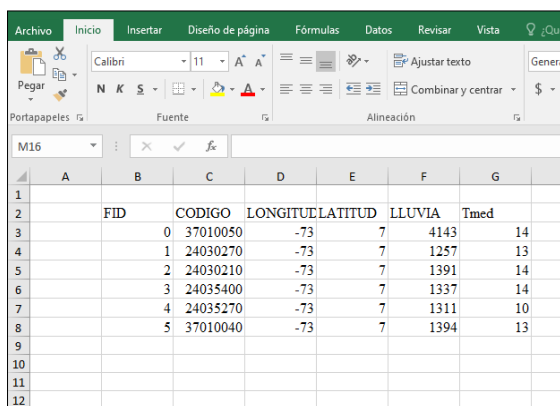
	FID	CODIGO	LONGITUD	LATITUD	LLUVIA	Tmed
1	0	37010050	-73	7	4086	15
2	1	24030270	-73	7	2330	13
3	2	24030210	-73	7	1115	15
4	3	24035400	-73	7	944	15
5	4	24035270	-73	7	1802	9
6	5	37010040	-73	7	843	9

Figura 7. Estaciones año 1988



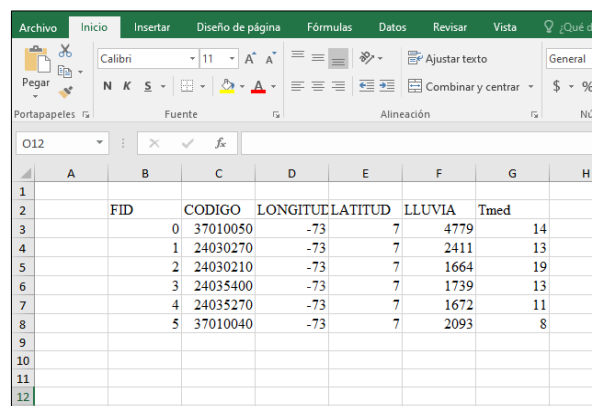
	FID	CODIGO	LONGITUD	LATITUD	LLUVIA	Tmed
1	0	37010050	-73	7	3786	15
2	1	24030270	-73	7	1772	16
3	2	24030210	-73	7	1258	13
4	3	24035400	-73	7	910	15
5	4	24035270	-73	7	1379	9
6	5	37010040	-73	7	2031	16

Figura 7a. Estaciones año 1988



	FID	CODIGO	LONGITUD	LATITUD	LLUVIA	Tmed
1	0	37010050	-73	7	4143	14
2	1	24030270	-73	7	1257	13
3	2	24030210	-73	7	1391	14
4	3	24035400	-73	7	1337	14
5	4	24035270	-73	7	1311	10
6	5	37010040	-73	7	1394	13

Figura 7b. Estaciones año 1988



	FID	CODIGO	LONGITUD	LATITUD	LLUVIA	Tmed
1	0	37010050	-73	7	4779	14
2	1	24030270	-73	7	2411	13
3	2	24030210	-73	7	1664	19
4	3	24035400	-73	7	1739	13
5	4	24035270	-73	7	1672	11
6	5	37010040	-73	7	2093	8

Figura 7c. Estaciones año 1988

Una vez obtenidos los datos procesados; se procede al programa Qgis con los cuadros de cada una de las estaciones respectivas y se hace un proceso llamado el Método de Isoyetas (lluvias) e isothermas (temperatura), el cual interpola las variables de precipitación y temperatura, estas líneas son conocidas como isoyetas e isothermas, al realizar estos mapas se cuenta con un documento básico dentro de cualquier estudio hidrológico. Este método, permite realizar una interpolación media de los valores mencionados teniendo en cuenta la distribución, las variables meteorológicas, la zona de

estudio y a la vez el lapso de tiempo. Por ende, la línea de isoyetas e isotermas, son puntos que se representa en un plano cartográfico con los valores registrados de una lluvia y del estado del tiempo para un año considerado.

6.4.2 Percepción de los productores de papa sobre el cambio climático y caracterización sistema de producción local de papa basado en enfoque de medios de vida.

Muestra. El mejor resultado para un proceso estadístico sería estudiar a toda la población; pero esto resulta dispendioso y en otros casos imposible, ya sea por cuestiones económicas, accesibilidad o porque requiere demasiado tiempo. Por lo que la muestra facilita realizar el estudio, como un subconjunto de elementos de la población estadística. En este estudio, la población fueron las fincas productoras de papa que están dentro del polígono de la microcuenca Susali. Que, según datos de la secretaria de planeación de Cerrito son aproximadamente 29 fincas.

Unidad de muestreo. Finca productora de papa

Mecanismo para calcular el tamaño de la muestra. Para establecer el número total de encuestas era necesario obtener una muestra representativa que asegurara la precisión del estudio. Se usó el muestreo de tipo aleatorio simple (**Otzen & Manterola, 2017**).

La fórmula para calcular el tamaño de muestra teniendo en cuenta que se conoce el tamaño de la “población” (número de fincas que están dedicadas a la producción de papa, que están dentro del polígono de la microcuenca Susali objeto del presente estudio) es la siguiente:

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

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, p = probabilidad de éxito, o proporción esperada q = probabilidad de fracaso e = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

En este trabajo, el tamaño de la muestra se determinó con un nivel de confianza del 95%. Teniendo en cuenta que el error puede asumirse entre 1 a 10%; es decir que asume valores de probabilidad entre 0.01 hasta 0.1, en este caso se propuso un error de 4,8%. Además, se tuvo en cuenta el criterio $20 \leq N \leq 29$ para el cual se asume q=0.01 hasta 0.02 (1 a 2%) (Ramos, 2012), de donde se seleccionó q=1% para obtener el tamaño de la muestra.

Reemplazando:

N: Número de fincas productoras de papa de la microcuenca Susali del municipio de Cerrito = 29

Z: Valor de la distribución normal estandarizada para el nivel de confianza en la determinación del tamaño de la muestra =1.962

p: Probabilidad de éxito = 99% =0.99

q: Probabilidad de fracaso (q=1- p) = 1% =0.01

e: Precisión = 4.8%

n: Tamaño de la muestra requerido por el estudio.

$$n = \frac{29 * (1.962)^2 * 0.99 * 0.01}{(0.048)^2 (29 - 1) + (1.962)^2 * 0.99 * 0.01}$$

$$n = 10.769 \cong 11$$

Diseño de muestreo. Muestreo aleatorio simple: El muestreo aleatorio simple, es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de

ser seleccionado (Otzen & Manterola, 2017). Pasos para seleccionar una muestra aleatoria simple:

1. Define la población objetivo.
2. La unidad de estudio de la muestra debe ser la misma.
3. Definir el tamaño de la muestra
4. Extraer al azar los elementos

La muestra seleccionada con este método quedará formada por los 'n' elementos obtenidos mediante sorteo de la población. Dicho esto, y de acuerdo a los criterios estadísticos utilizados, se trabajó con once fincas productoras de papa de las veredas Tuli, Platera y Volcán, que hacen parte de la microcuenca Susali-Cerrito.

Así mismo, se definió que, para determinar la sinergia entre las fincas y los campesinos productores de papa, se trabajaría con dos grupos focales y de esta manera recolectar los datos que permitiera cumplir o dar respuesta a los objetivos propuestos en el presente trabajo.

Grupos focales. Grupo focal 1 (GF1): Conformado por campesinos agricultores de papa con edades que oscilan entre 40 y 60 años; y el **grupo focal 2 (GF2)**, igualmente con campesinos con edades mayores de 60 años. Con ellos se trabajó con la *encuesta semiestructurada*.

Unidades de información primaria que no requieren una formula estadística.
Para este caso, fue importante definir los actores con los cuales se realizó la *entrevista semiestructurada*.

Actores. Está constituido por miembros de la comunidad que conocen el territorio y que de una u otra manera están involucrados con la producción de papa en la zona de estudio (microcuenca Susali municipio de Cerrito); por ende, se tuvo en cuenta los aportes de presidentes de Junta de Acción Comunal, presidentes de organizaciones

locales, autoridades municipales entre otros. Ver Tabla 8. Con el fin de obtener información en temas específicos para el análisis de los capitales de la comunidad de Susali y caracterizar de la menor manera el: capital humano (CH), capital social (CS), capital financiero (CF), capital físico (CF), capital natural (CN), capital cultural (CC) y capital político (CP).

Tabla 8

Actores principales que tienen inferencia en la producción de papa en la microcuenca Susali.

ACTOR	CARGO	VEREDA
Fausto Carvajal Carvajal	Representante de los productores de papa por los Santanderes en FEDEPAPA	Platera
Olinto Calderón	Presidente de la Asociación de Productores Agrícolas de García Rovira – ASOPAGAR	Platera
Feliz Enrique Suarez Erazo	Presidente Junta de Acción Comunal Tuli - PJACT	Tuli
William Basto Ortiz	Presidente Junta de Acción Comunal Peralonso - PJACP	Peralonso
Wilmer Alexander Carvajal Avellaneda	Presidente Junta de Acción Comunal Volcán - PJACV	Volcán
Doris Torrez	Representante de la Asociación Campesina coexistiendo con el cóndor - ACAMCO	Área Urbana
Silva Maribel Vargas	Gerente ESE Hospital San Antonio de Padua	Área urbana
Rubén Darío Basto	Secretario de Planeación municipal 2016-2019	Área urbana
Alba Jaimes	Enlace Municipal de Víctimas del Conflicto Armado 2016-2019	Área urbana
Javier Rodríguez Vargas	Docente escuela Peralonso	Peralonso

Fuente elaboración según las autoras

Por otra parte, la realización de las encuestas contempló una serie de fases con sus respectivas actividades para dar cumplimiento a los objetivos.

Fase 1. Diseño de la encuesta. Se determinó que la opción más adecuada para obtener la información directa de una persona o grupo de personas de la microcuenca Susali, Cerrito - Santander era la encuesta semiestructurada, a través de preguntas cerradas y abiertas para orientar la toma de información hacia los temas de interés. Las encuestas contemplaron temas de caracterización de los sistemas agropecuarios, teniendo en cuenta aspectos sociales, tecnológicos, información geográfica y predial; manejo de residuos, recurso hídrico, participación en agremiaciones, reconocimiento de normatividad ambiental y criterios de sensibilización sobre el recurso hídrico; la cual se aplicó en dos momentos. Con el primero se recopiló la información para caracterizar los capitales de la comunidad y el segundo se realizó para la caracterización de la producción de papa y adaptación a la variabilidad climática en la comunidad de la microcuenca Susali, Cerrito – Santander. El tiempo aproximado por encuesta fue de una hora. Además, se realizó la observación directa de las fincas con el fin de corroborar datos.

Aunado a lo anterior, y teniendo en cuenta que las encuestas son documentos de carácter académico; en el desarrollo de esta investigación se cumplió con lo dispuesto por la Corte Constitucional, sobre el derecho que otorga la potestad al titular de datos personales de exigir se limite su divulgación, publicación o cesión, de conformidad con los principios que regulan el proceso de administración de datos personales (Habeas Data).

Fase 2. Socialización del proyecto. Previo al trabajo de campo, se hizo la socialización con los campesinos productores de papa de la microcuenca Susali y demás actores, donde se expusieron los objetivos, alcance, beneficios y la metodología para llevar a cabo el proyecto de investigación. Simultáneamente, se aplicó la ficha de selección de los grupos focales, ver Anexo 1. La convocatoria e invitación se hizo llegar a través del docente y estudiantes del área de influencia (Escuela Rural Peralonso).

Fase 3. Caracterización del sistema de producción local de papa con base en el enfoque de medios de vida sostenible y capitales de la comunidad en la microcuenca Susali. Se realizó una delimitación de los capitales de la comunidad: Capital humano, social, cultural, político, natural, financiero, físico y su relación con los medios de vida. Los instrumentos usados para la recolección de dicha información fueron: La ficha de observación Anexo 2, con la cual se apoyó lo encontrado en las respuestas de las encuestas (Anexo3) y viceversa, la cual consta de una serie de ítem que se valoraban según lo observado en cada finca.

Fase 4. Diagnóstico de los métodos de adaptación de los productores de papa frente al cambio climático en la microcuenca de estudio. Es necesario conocer a profundidad que tanto y cuáles métodos de adaptación tienen los productores de papa frente al cambio climático. Para ello, se realizó una encuesta a grupos focales donde se hicieron preguntas abiertas a los campesinos agricultores de papa, con el fin de realizar un espacio de opinión para poder interpretar, qué piensan, sienten y viven estas personas y poder obtener datos cualitativos (Anexo 4). La encuesta, permitió conocer a profundidad esas etapas o procesos que se han venido llevando a cabo, a través de las experiencias vividas por los campesinos, como protagonistas principales de este territorio y conocedores del mismo. Además, se indagó sobre los costos de producción, cosecha y post cosecha, con las preguntas relacionadas a la economía de costos y beneficios para caracterizar la producción (Anexos 4) y teniendo en cuenta las entrevistas a autores principales conocedores del tema.

Fase 5. Prácticas de manejo de los cultivos de papa en la microcuenca Susali, para la conservación de zonas de páramo. La información se obtuvo a través de los grupos focales, con las encuestas y apoyados en las entrevistas con actores del territorio, teniendo en cuenta las siguientes preguntas orientadoras: ¿cuál es la distancia permitida que se debe tener en el área?, ¿cuál es el uso que le dan a los residuos agroquímicos?, si conocen los diversos usos del suelo y sus restricciones, ¿qué tipo de estudios se deben

hacer al suelo?, es conocedor el campesino de la rotación de cultivos, ¿han hecho rotación de cultivos y cuáles?; ¿es necesario y rentable avanzar la frontera agrícola?, ¿conocen alguna normatividad ambiental que deban cumplir como productores de papa?, ¿tiene alguna técnica de aplicación y uso de los agroquímicos? (Anexo 4).

La información sobre la estrategia metodológica y operacionalización de las diferentes variables se encuentra en la Tabla 9.

Tratamiento de los datos. La información obtenida en las once (11) encuestas semiestructuradas, se trataron así: Teniendo en cuenta que los datos son variables cualitativas, se deben transformar en variables cuantitativas para una mejor comprensión. Por tal razón, los datos (respuestas a cada una de las preguntas) se incorporan a una base de datos en Excel. Y por cada pregunta se realiza la respectiva tabla de frecuencias, por cada grupo focal. para posteriormente, determinar gráficamente el comportamiento que tienes los datos en relación a cada grupo focal (como se verá en el desarrollo de este documento).

La tabla de frecuencia: Se construye con los datos obtenidos con la encuesta. Los datos x_i , serán cada una de las respuestas por cada pregunta; posteriormente, se hace la tabulación, es decir, la cantidad de respuestas similares para cada dato y así se obtiene la frecuencia absoluta f_i , luego se determina la frecuencia relativa f_r , que se determina dividiendo la frecuencia absoluta en el número de muestra (f_i/n) y finalmente, se halla el porcentaje ($f_i/n*100$), para luego graficar el resultado.

Así mismo, se realizó el análisis de algunos datos (respuestas), con tablas de frecuencias agrupadas, usando la regla de Sturges, la cual permitió agrupar respuestas según la similitud de las mismas. Para tener toda la información en valores cuantitativos.

Tabla 9

Operacionalización de las Variables

MEDICIÓN DE LOS OBJETIVOS					
<u>OBJETIVO</u>	<u>VARIABLE</u>	<u>TIPO</u>	<u>OPERACIONALIZACIÓN</u>	<u>INSTRUMENTO</u>	<u>RESULTADO</u>
Caracterizar el sistema de producción local de papa con base en el enfoque de medios de vida sostenible y capitales de la comunidad en la microcuenca Susali.	Recurso social	Cualitativo	Clasificación de los capitales: Capital humano Capital social Capital cultural Capital Político Capital natural Capital financiero Capital físico	Entrevistas, encuestas, ficha de observación y registro fotográfico.	Con este objetivo se buscó caracterizar cada una de la clasificación de los capitales que conforman el sistema productivo de papa en la microcuenca.
Diagnosticar los métodos de adaptación de los productores de papa frente al cambio climático en la microcuenca de estudio.	Recurso humano	Cualitativa	Conocimiento sobre la variabilidad climática que ha tenido la microcuenca Susali	Encuesta	Conocer que tanto ha cambiado el clima y porque se ha venido presentando dichos fenómenos, encontrar las causas de esta problemática

Analizar la variabilidad climática de la microcuenca Susali en un periodo de 30 años (1988 - 2018).	Recurso clima	Mixta (Cualitativa y cuantitativa)	Hacer una comparación con lo expresado por la población y un análisis de los datos meteorológicos del IDEAM a 30 años.	Información secundaria y grupo focal	Datos del IDEAM versus percepción de los productores de papa.
Analizar las prácticas de manejo de los cultivos de papa en la microcuenca Susali, para la conservación de zonas de páramo.	Recurso natural	Cualitativa	Prácticas de manejo sobre la conservación de zonas aptas para cultivos de papa	Encuesta, entrevista y grupo focal	Redactar el documento con los aportes de los campesinos y conocer las falencias y posibles soluciones que les permita coexistir en zonas estratégicas.

La operacionalización de las variables que refieren lo que las autoras pretenden

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1 ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA DE LA MICROCUENCA SUSALI EN UN PERÍODO DE 30 AÑOS (1988, 1998, 2008 Y 2018)

La variedad climática, es un fenómeno preocupante para los sectores socio-económicos de cualquier población, por esta razón, es preciso analizar que alteraciones climáticas se han registrado en los últimos años, en la microcuenca Susali, de Cerrito-Santander.

A continuación, se presenta la distribución temporal y espacial de la precipitación, esta última a partir de mapas de isoyetas, para los cuales, se tuvieron en cuenta los datos de precipitación anual, provenientes de seis Estaciones (ver Tabla 7), más cercanas con la zona de estudio; es decir, cercanas al polígono que limita el área de la microcuenca Susali.

Para la distribución espacial de la temperatura, se presentan mapas de isotermas, que facilitaron el análisis de cómo se han registrado los cambios para esta variable, o si por el contrario no ha mostrado alteración alguna, como se discutirá más adelante.

La información se dividió en cuatro periodos, con el fin de observar que tan significativa ha sido la alteración en el clima, con ventanas de tiempo de 10 años: 1988 a 1998; 1998 a 2008, y 2008 a 2018.

7.1.1 Distribución temporal de la precipitación.

La distribución temporal de la precipitación en la zona de estudio, es de tipo bimodal; el período húmedo en el primer semestre se presenta entre los meses de marzo, abril y mayo, siendo abril el mes más húmedo, en el segundo semestre se presenta en los meses de septiembre, octubre y noviembre, siendo octubre el mes más húmedo del año. El período de estiaje se extiende de diciembre a febrero, siendo enero el mes más seco,

y a mediados del año entre los meses de junio y agosto, el mes más seco es julio. En la Figura 8, se presenta la distribución temporal para la Estación Cerrito- 24030210 y en el Anexo 5, la distribución temporal para la Estación Tinaga - Código 24035270



Figura 8. Distribución temporal – Precipitación



Figura 8a. Distribución temporal – Precipitación

7.1.2 Distribución espacial de la precipitación.

Con el fin de establecer la distribución espacial, se determinaron las isoyetas medias anuales y a partir de estas, se describe el comportamiento territorial de la precipitación en la microcuenca Susali, teniendo en cuenta la metodología antes descrita. Los resultados muestran de forma general, en las cuatro ventanas de tiempo, como los mayores registros de precipitación, se presentan en la parte Este de la microcuenca, más específicamente al sureste, donde la altitud oscila entre los 3200 msnm y los 3900 msnm. Territorio que pertenece al páramo el Almorzadero, uno de los más importantes para los departamentos de los Santanderes, ya que es regulador y abastecedor del recurso hídrico para muchos de sus municipios. Los valores máximos de precipitación, oscilan entre los 1900 mm hasta los 2747 mm, como se puede visualizar en los mapas, en las

Figuras 10 a 13. Por otra parte, los valores mínimos oscilan entre los 900mm a 1800mm aproximadamente.

Los intervalos espaciales de la precipitación se muestran en tono azul; de donde la gama o escala del color indica que a medida que aumenta la intensidad, (En la microcuenca la precipitación aumenta de Oeste a Este, ver mapas 10 al 13) hay un mayor valor de precipitación.

En la Tabla 10, se muestra el comportamiento espacial de la precipitación a lo largo de la microcuenca para las cuatro ventanas de tiempo. (1988,1998, 2008 y 2018).

Tabla 10

Distribución espacial de la precipitación en las cuatro ventanas de tiempo

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	PRECIPITACIÓN (mm)				OBSERVACIONES
	Año 1988	Año 1998	Año 2008	Año 2018	
CUENCA ALTA	944 - 2174	910 - 2024	1337 - 2296	1695 - 2747	En términos generales, se puede decir que, tanto en la Cuenca Media como en la Cuenca Baja, los valores de intervalo de la precipitación se mantienen constantes, para cada ventana de tiempo.
CUENCA MEDIA	944 - 1217	910 - 1157	1337 - 1443	1695 - 1811	Entre tanto, en la Cuenca Alta se evidencia las dos primeras ventanas de tiempo (1988, 1998) no presentan cambios tan significativos, pero para los años 2008 y 2018 la precipitación tiene un crecimiento exponencial, destacándose considerablemente el aumento en el año 2018.
CUENCA BAJA	944 - 1217	910 - 1157	1337 - 1443	1695 - 1811	

Para la ventana de tiempo del año 1998 (figura 11) se evidencia una disminución de la precipitación anual, respecto a las otras ventanas de tiempo. Esto concuerda con el fenómeno del niño del año 1997-1998 que influyo en el clima del país, asociado con una disminución de las lluvias y aumento de las temperaturas del aire. El fenómeno de El Niño, provocó un déficit de agua de tal magnitud que fue necesario realizar racionamientos de luz en el país.

Para los campesinos de la microcuenca Susali, la incidencia de este fenómeno repercute negativamente en el sector agropecuario, ocasionando variación en el rendimiento de los cultivos de papa, el aumento de agroquímicos para manejar plagas y enfermedades de los cultivos, la disminución del caudal del río y quebradas, implica conflicto y posibles racionamientos de agua, tanto para riego, consumo animal y humano.

Otro fenómeno que se asocia a las épocas de verano, son las heladas que arrasan con los cultivos de papa (ver figura 9), provocando pérdidas incalculables cuando el cultivo está en las primeras etapas de producción.

Además, las sequías y altas temperaturas aumentan el riesgo de incendios forestales que, en la última década, ha provocado la pérdida de frailejones en la zona del Páramo del Almorzadero.



Figura 9. Cultivo de papa después de una helada

En las siguientes ventanas de tiempo (año 2008 y 2018), (Figura 12 y 13), las precipitaciones anuales aumentaron significativamente; el registro de la precipitación mínima oscila entre los 1400 -1700 mm en la parte baja de la microcuenca y la máxima

entre 2200 - 2700 mm en la parte alta; este comportamiento, coincide con el fenómeno de la niña de los años 2010 y 2011, donde el territorio colombiano se vio azotado por una crisis invernal sin precedentes. Tan así que el Gobierno Nacional declaró la Emergencia Económica, Social y Ecológica y la situación de Desastre, para afrontar la grave emergencia por las inundaciones y los deslizamientos que ocasionaron las lluvias en Colombia (Méndez, 2013).

Es de anotar, que las excesivas lluvias generan inestabilidad y pérdida para los campesinos, ellos manifestaron que en los periodos prolongados de invierno o cuando aumenta la cantidad de lluvia; el primer inconveniente para ellos, es el deterioro de las vías terciarias generando dificultad para el acceso o salida de las fincas, las vías principales también, se afectan por derrumbes que generan cierres viales, impidiendo el paso o aumentando el tiempo de traslado de los productos. De la misma manera, se afecta la producción agrícola. Ya que el exceso de agua produce anegamiento de las plantas, lo que elimina los niveles de oxígeno en el suelo al llenar de agua los poros. La concentración de oxígeno en el suelo puede llegar a cero dentro de las 24 horas de anegamiento y las plantas y sus raíces, necesitan oxígeno para sobrevivir, al no tener oxígeno disponible, resulta en la muerte de células radicales y la consecuente podredumbre de raíces. A su vez, la absorción de agua y nutrientes se ve inhibida a medida que las raíces dejan de funcionar y los cultivos pueden morir en forma directa o indirectamente por otro estrés como son las enfermedades. (Jiménez S. , Moreno F, & Magnitskiy, 2012).

Otra de las consecuencias de un invierno prolongado y, teniendo en cuenta que el territorio es zona de Páramo, la temperatura baja significativamente generando la alta incidencia de enfermedades de tipo respiratorio, especialmente en población adulta mayor y niños.

Adicionalmente, también hay crisis económica para quienes no son propietarios de tierra y su medio de vida es el jornal diario, ya que en época de invierno el trabajo disminuye considerablemente.

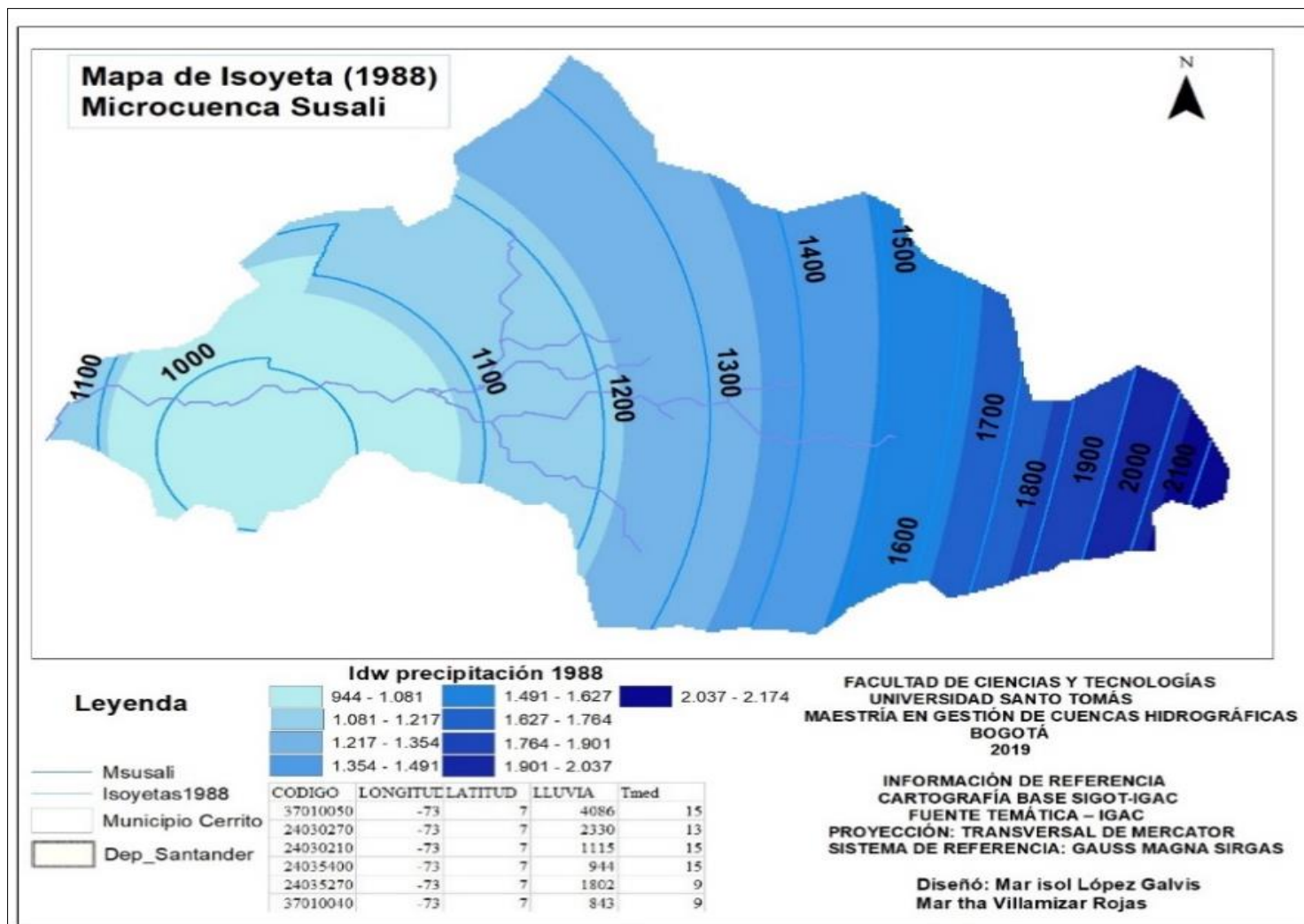


Figura 10. Mapa isoyetas para 1988 microcuenca Susali

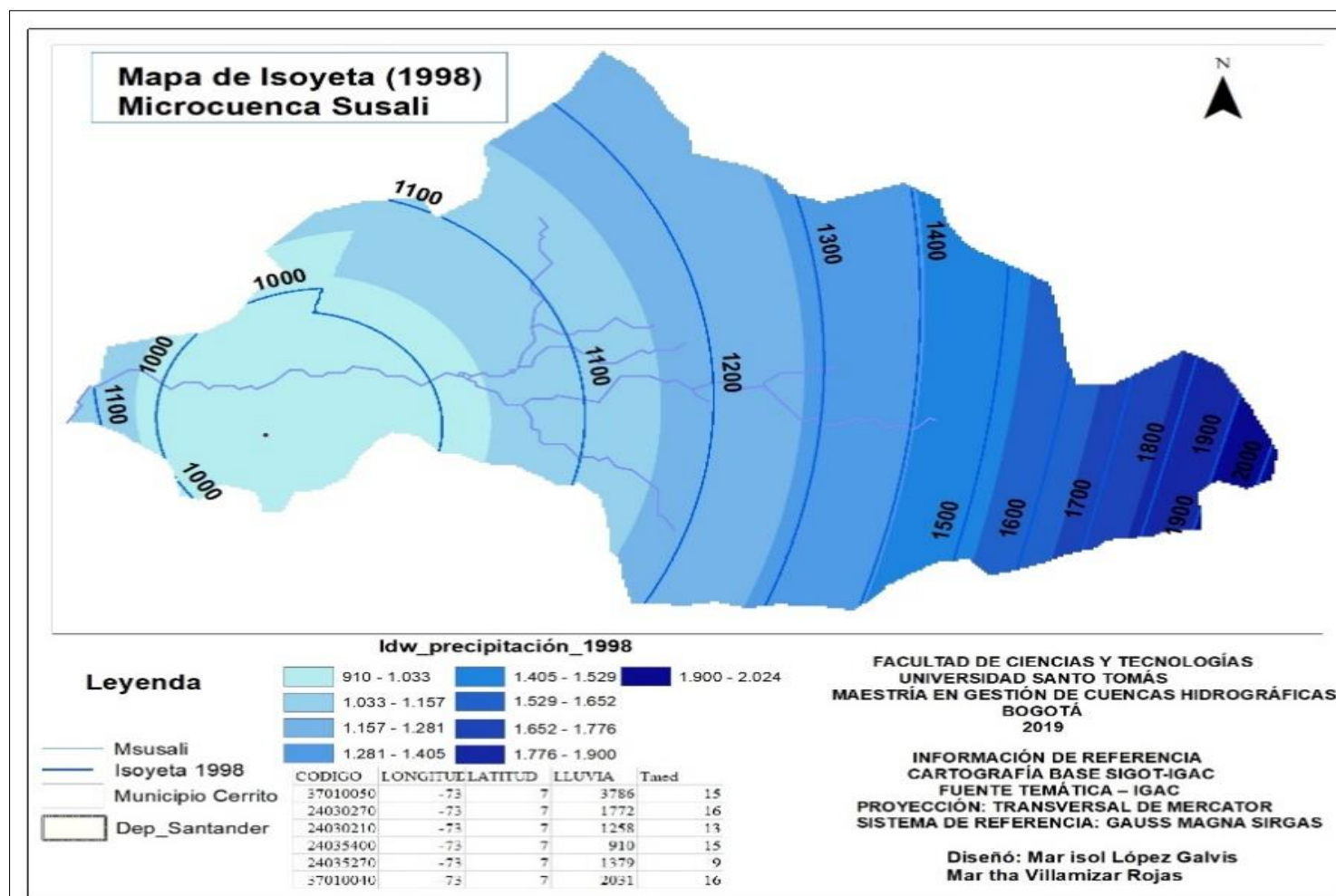


Figura 11. Mapa isoyetas para 1998 microcuenca Susali

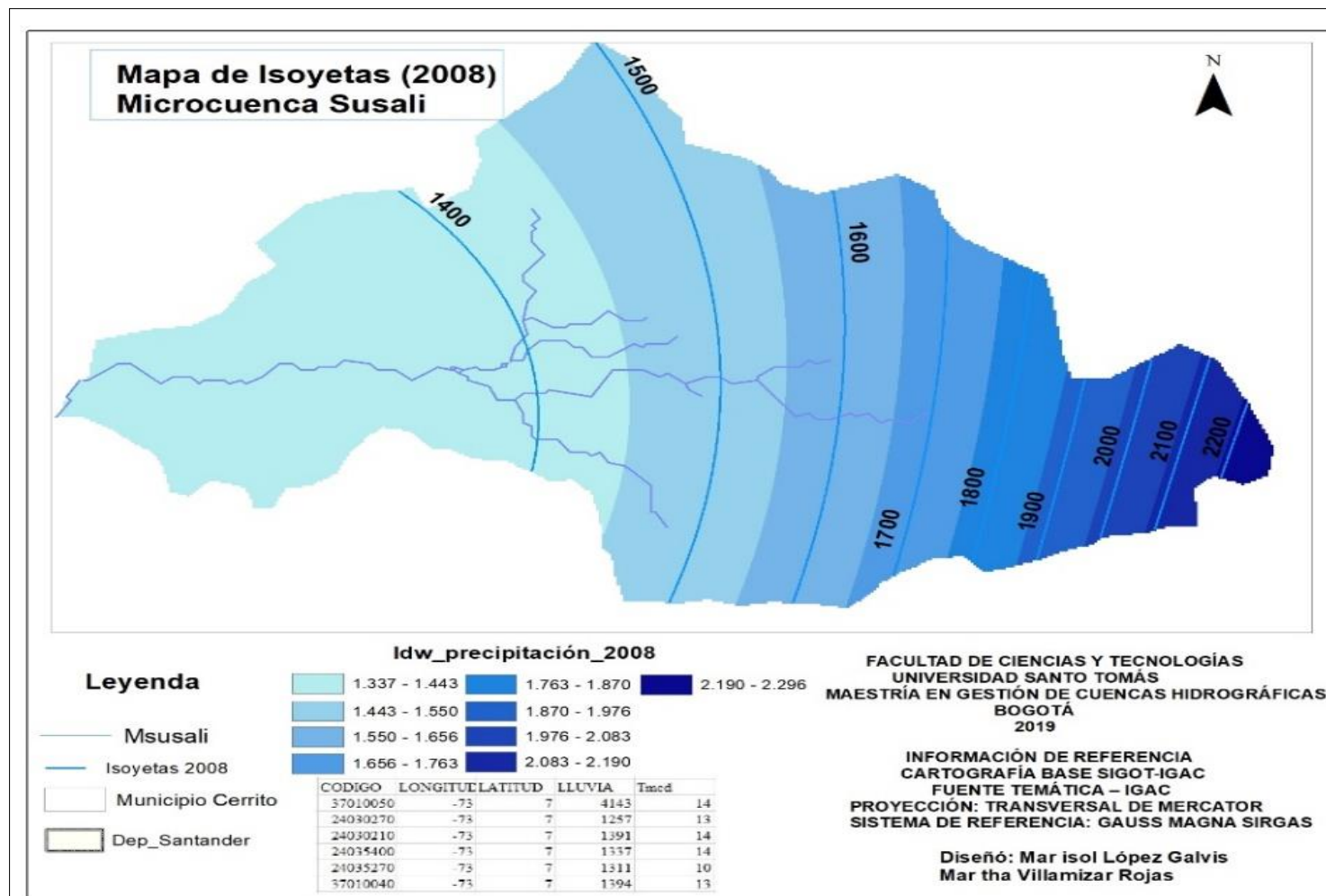


Figura 12. Mapa isoyetas para 2008 microcuenca Susali

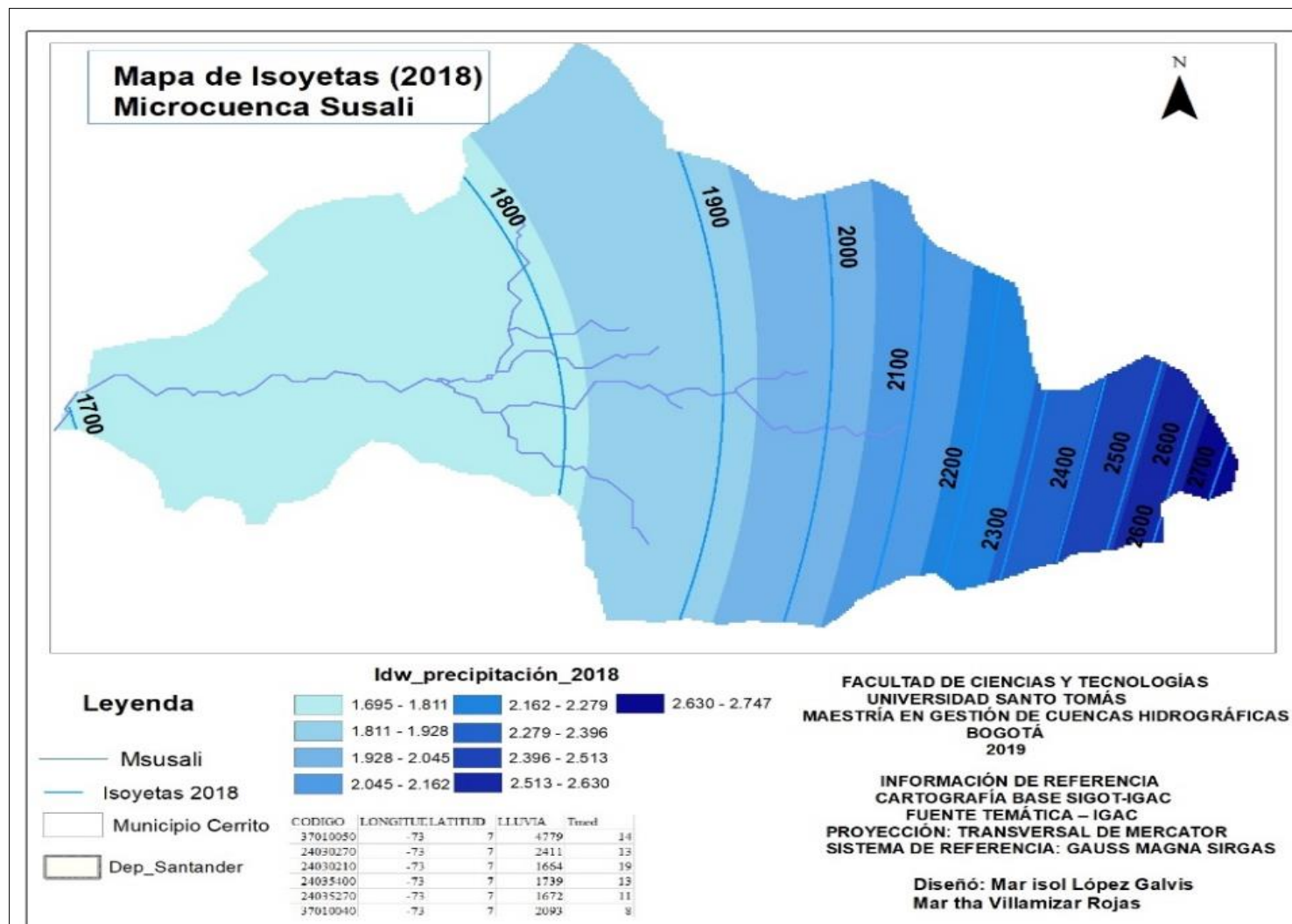


Figura 13. Mapas de Isoyetas 2018 microcuenca Susali

7.1.3 Distribución espacial de la temperatura

En términos generales, la temperatura de la microcuenca Susali disminuye de Oeste a Este, por el aumento de la altitud (2600 msnm a 3900 msnm aproximadamente).

Con respecto a la primera ventana de tiempo 1988, las isotermas disminuyen del Suroeste a Noreste (ver Figura 14). Igual comportamiento tienen las isotermas para el periodo de 1998, con la variante que, en gran parte del sureste y noreste de la microcuenca, mantiene el mismo rango de temperatura (13.6°C - 13.8°C), (ver Figura 15). En el periodo 2008, las isotermas mantienen la disminución del Suroeste a Noreste, (Figura 16).

Para el periodo de 2018, la temperatura aumenta del Suroeste a Noreste, donde la mayor parte del territorio en el Sureste y Noreste se mantiene en un rango de temperatura (13.8°C – 14°C). (ver Figura 17).

Teniendo en cuenta el valor máximo de temperatura (cuenca baja), y el valor mínimo (cuenca alta), y revisando el comportamiento en cada periodo de tiempo; en el caso del año 1998 respecto al 1988, se registró un aumento de 0.4°C en la cuenca baja y una disminución de 0.1°C en la cuenca alta; para el año 2008 respecto a 1998, la temperatura disminuyó 1.5°C en la parte baja y 0.4°C en la parte alta de la cuenca y, finalmente, en el año 2018 respecto a 2008, aumentó 1°C en la cuenca alta.

En la Tabla 11, se muestra el comportamiento espacial de la temperatura a lo largo de la microcuenca para las cuatro ventanas de tiempo. (1988,1998, 2008 y 2018), teniendo en cuenta la los valores de la gama del color amarillo.

Tabla 11

Distribución espacial de la temperatura en las cuatro ventanas de tiempo

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	TEMPERATURA (°C)				OBSERVACIONES
	Año 1988	Año 1998	Año 2008	Año 2018	
CUENCA ALTA	14.5 – 13.7	14.5 – 13.6	13.5 – 13.2	13.6 – 14.2	En la cuenca alta en las tres primeras ventanas de tiempo (1988, 1998 y 2008), la temperatura disminuyó respecto al año inmediatamente anterior, pero en el año 2018 hubo un aumento respecto al año 2008. En las últimas ventanas de tiempo (2008 y 2018), la temperatura en la cuenca baja disminuyó, con respecto a la ventana de tiempo 1988 y 1998.
CUENCA MEDIA	14.8 – 13.9	15.2 – 13.8	13.7 – 13.2	12 – 13.8	
CUENCA BAJA	14.8 -14.2	15.2 – 13.8	13.7 - 13.3	12 – 13.6	

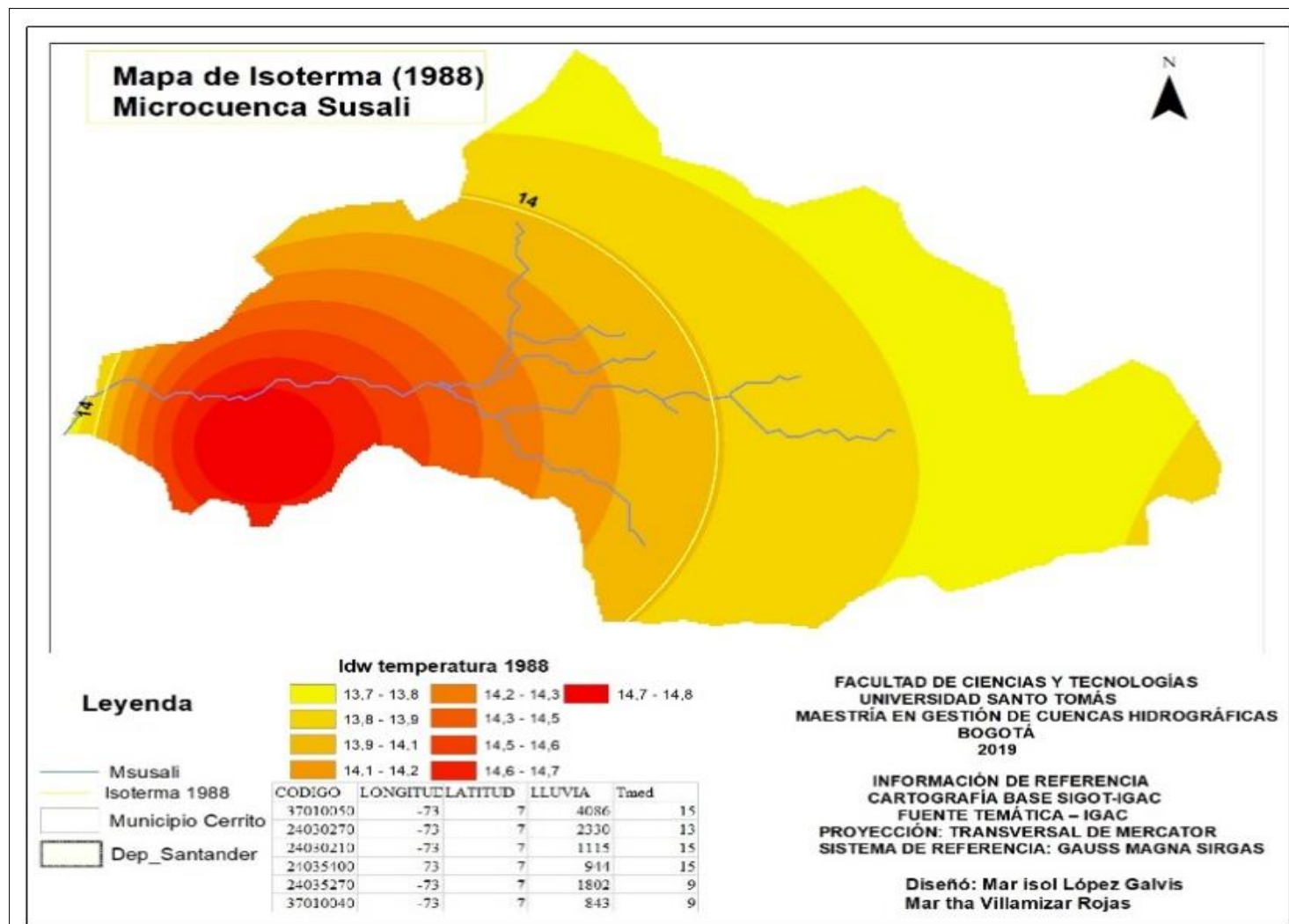


Figura 14. Mapas de Isotherma 1988 microcuenca Susali

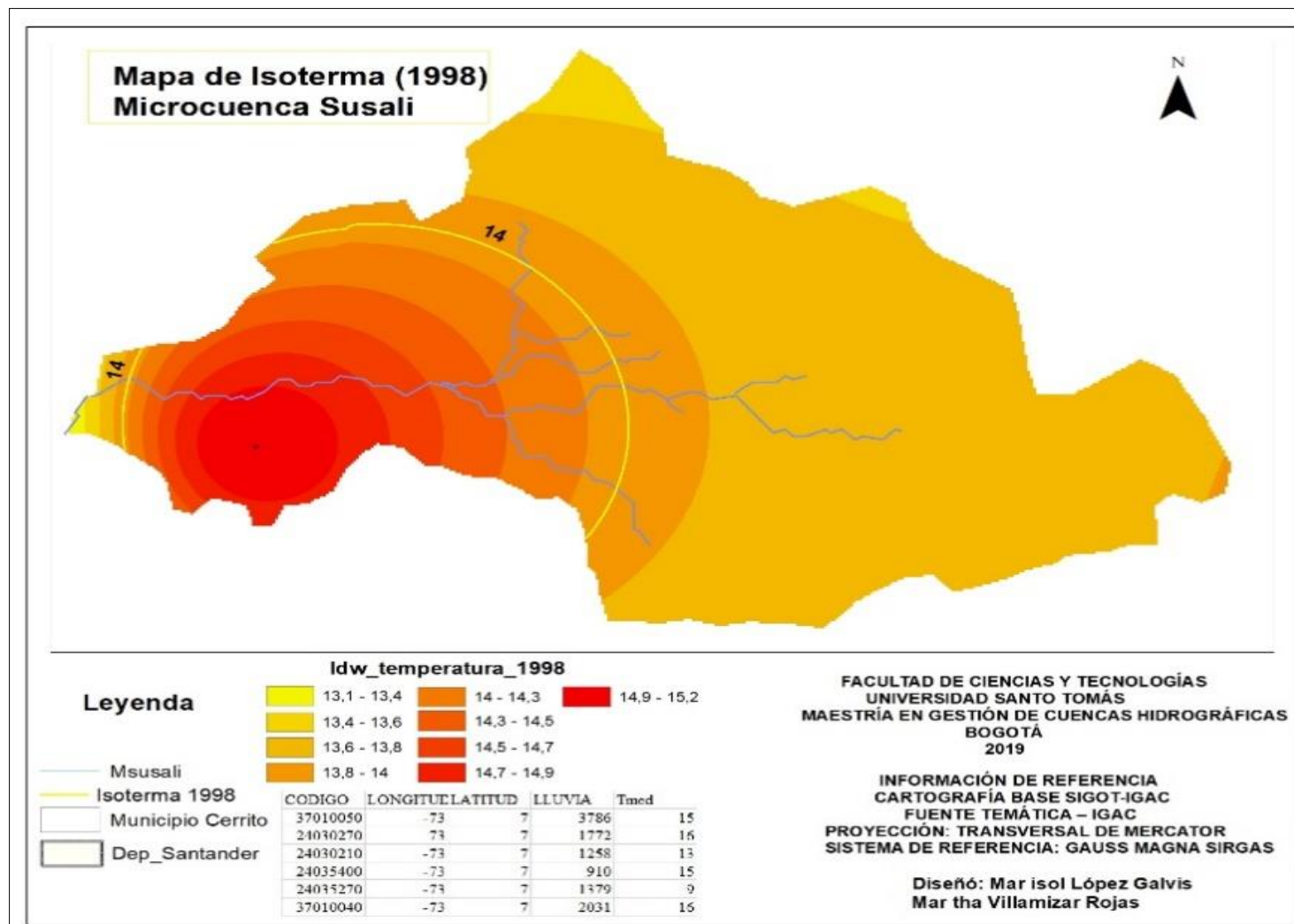


Figura 15. Mapas de Isotherma 1998 microcuenca Susali

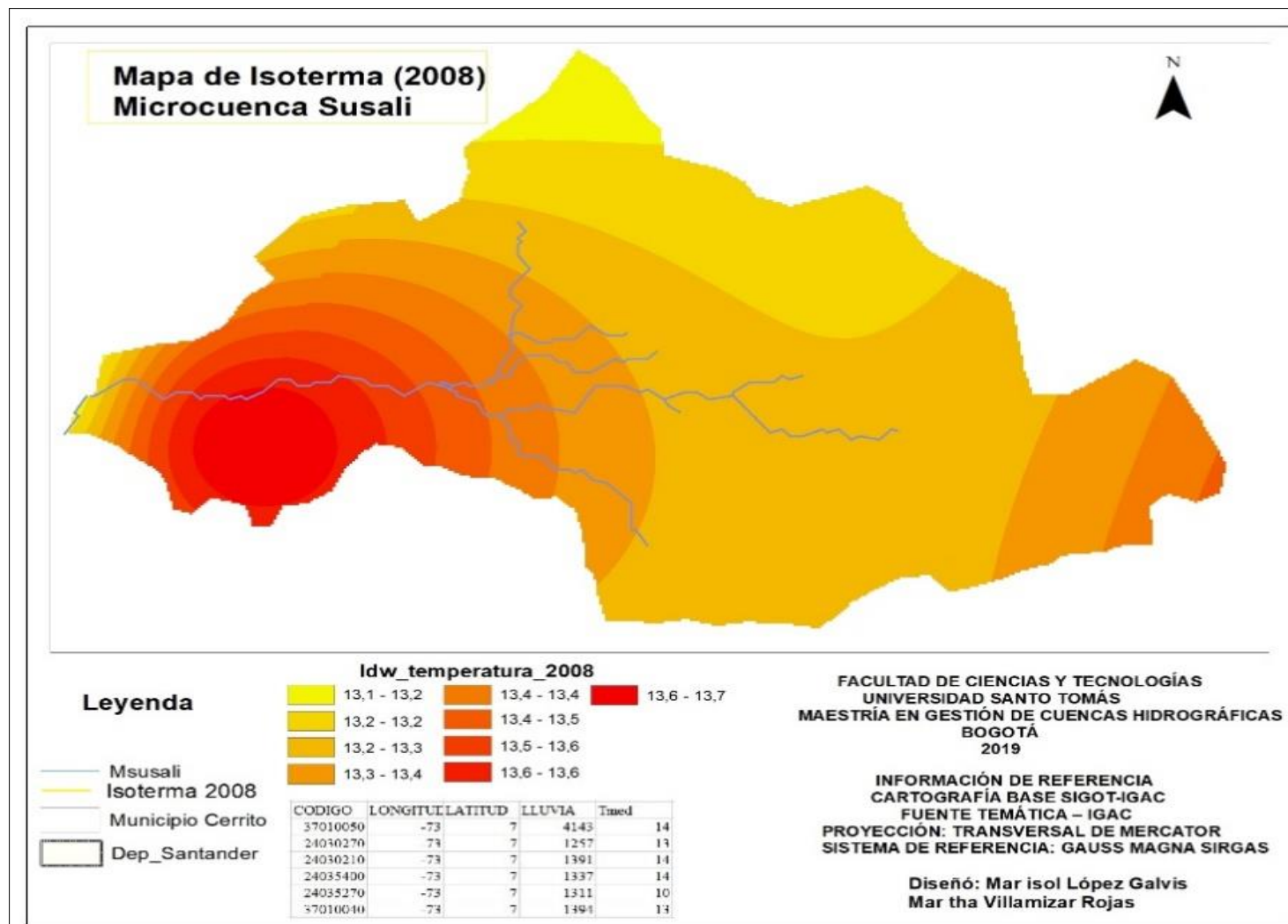


Figura 16. Mapas de Isotherma 2008 microcuenca Susali

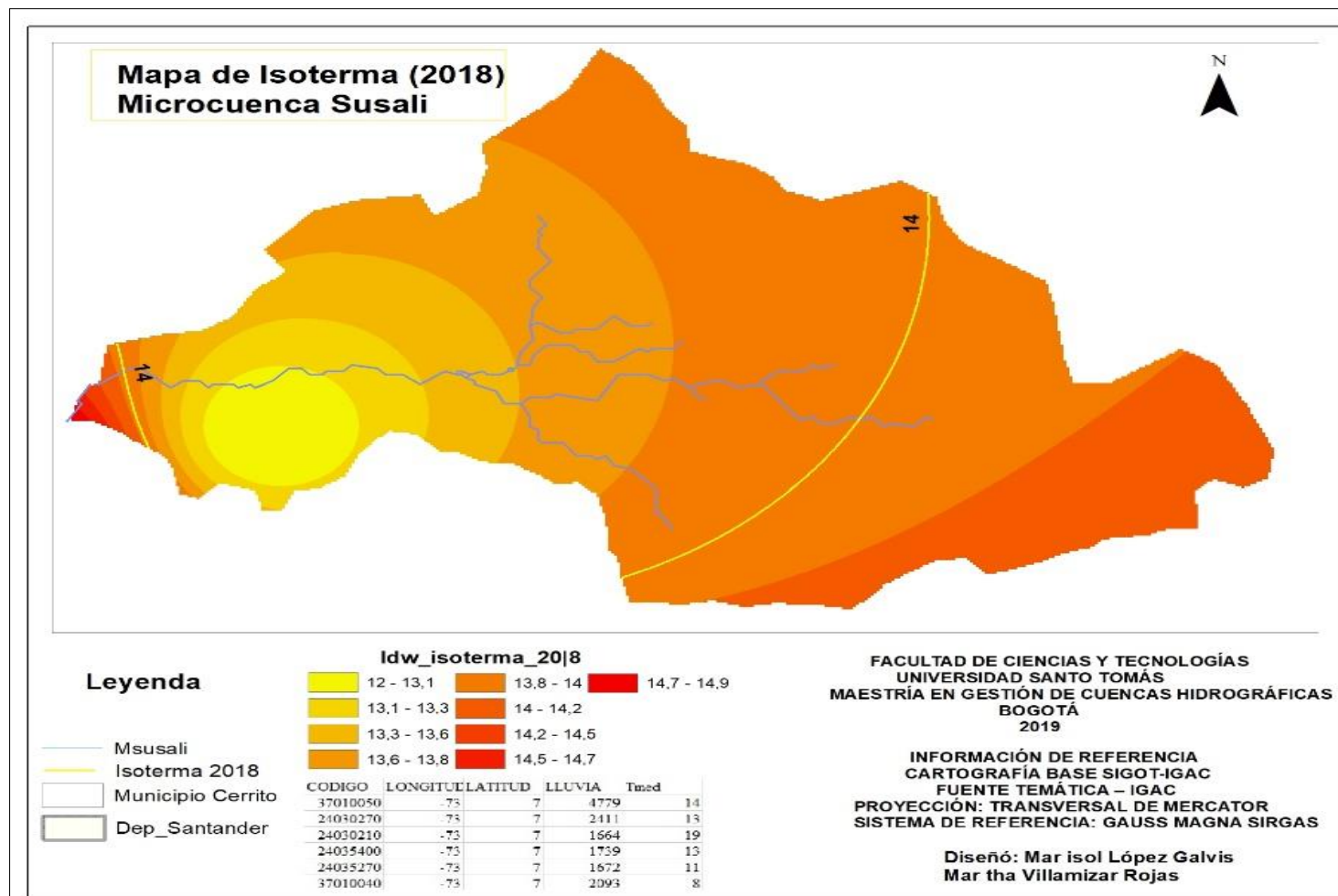


Figura 17. Mapas de Isotherma 2018 microcuenca Susali

De acuerdo con el (Ministerio de Medio Ambiente, 2016) “Considerando la sensibilidad del territorio, así como los cambios futuros previstos en términos del incremento de la temperatura y variación de la precipitación, se infiere un escenario tendencial de desabastecimiento de recurso hídrico en el Departamento de Santander, tanto para consumo humano como para el desarrollo productivo. Condiciones que incluso ya han ocasionado grandes problemas, como se manifestó en la pasada época de sequía (2015 - 2016) en la que 33 de los 87 municipios santandereanos, presentaron desabastecimiento de agua para el consumo; de estos municipios afectados, 18 realizaron declaratoria de calamidad pública y 15 se declararon en alerta roja. Además, se presentó la disminución en un 70% de los caudales promedio de los ríos Fonce y Suarez”.

De lo proyectado por los escenarios de cambio climático para Colombia y la sensibilidad que se ha evidenciado en lo departamental, los resultados para la microcuenca Susali no son ajenos a estas influencias, como se evidenció en los mapas de isoyetas e isotermas, donde se manifiestan cambios significativos en la temperatura y precipitación durante el año 2018 respecto al 2008; se obtuvo un aumento considerable en la precipitación, y en cuanto a la temperatura en la parte baja de la microcuenca disminuyó 1.7°C y en la parte alta aumento 1°C .

7.1.1 Percepción de la comunidad con relación al cambio climático en la zona de estudio

El trabajo realizado con la comunidad de la microcuenca Susali, Cerrito Santander, muestra la percepción de la población desde el punto de vista del conocimiento empírico sobre los cambios en el medio ambiente y clima, y la repercusión en la economía familiar como productores de papa. En términos generales, esta comunidad no es ajena a esta preocupante situación, según su percepción el estado del tiempo ha cambiado, y lo ha notado a través de los fuertes vientos y temporadas de calor y frío en el municipio, que,

según lo expresado por los grupos focales, se ha venido presentando particularmente durante los últimos 10 a 5 años.

Se recolectaron datos a partir de la aplicación de 11 encuestas cualitativas y cuantitativas por cada grupo focal, el primero (**grupo focal 1**) constituido por hombres y mujeres de 40 a 60 años y un segundo grupo (**grupo focal 2**), con personas mayores de 60 años de edad. Ante la pregunta obligada ¿si han percibido el cambio climático?, el 100% de los encuestados dijeron sí, cabe mencionar que a los encuestados se les explicó brevemente el concepto para que pudieran contestar claramente. Los resultados muestran que la mayor parte de la población conoce las características y consecuencias del tema; los efectos que perciben son reducción en la rentabilidad de sus cosechas, aumento de plagas en los cultivos, resistencia de las plagas a los fungicidas, efectos negativos en la flora y fauna, frecuencia e intensidad de vientos, aumento en sequías, falta de agua, heladas inesperadas y reducción en la productividad de los suelos.

Además, manifestaron haber vivido durante los años 2015 y 2016, una de las situaciones más dramáticas relacionadas con el abastecimiento del agua, lo que inclusive generó conflictos con habitantes del municipio vecino (Concepción), por la provisión de agua.

Según la comunidad, el agua utilizada en actividades agrícolas y ganaderas ha generado una disminución importante del recurso para el consumo humano, que se acentúa en época de verano. Cabe anotar, que el municipio de Cerrito cuenta con varios afluentes debido a la cercanía con el Páramo del Almorzadero, ecosistema regulador y proveedor de agua, lo que lo hace privilegiado frente a otros municipios de la zona.

En el transcurso del proceso de la información primaria recogida en campo, existe una pregunta abierta en la encuesta en la que se solicitaba a la comunidad que relataran cómo han percibido el cambio climático en los últimos 30 años a lo cual los campesinos dijeron:

- ✓ “El cambio climático si ha cambiado, para los cultivos, se pierde por la llegada de plagas y por falta de insumos y prácticas de manejo”.

- ✓ “Tiene cambios bruscos las lloviznas y a la vez, el sol o las resolas que es llamado chamusco. Se ha percibido en el calor y en frío en las tardes y mañanas”.
- ✓ “En los últimos 30 años, cambios espontáneos y drásticos de temperatura, es decir, que tradicionalmente eran lluviosos han sido de verano con cambios drásticos de temperaturas altas”.
- ✓ “Hace unos 15 años en adelante la producción agrícola es costosa, hay que utilizar más productos como orgánicos como químicos y además, cada día suben de precio y las enfermedades cada día son más variables”.
- ✓ “Cada mes tenemos cambios bruscos, en diciembre de 2018 hubo oleada de quema de papa, en los siguientes meses hemos tenido sequía y lluvia en exceso lo cual, no da estabilidad a los cultivos y hay que dar uso de más fungicidas y encaren la cosecha”.
- ✓ “Ha aumentado la temperatura, antes era muy frío ahora ya es más calientico, ya se ha dejado de lado un poco la ruana, por otro lado, cambio los meses en que caía heladas, el tiempo de verano e invierno ahora en cualquier mes, toca estar preparados para lo que venga y los cultivos se ven afectados y poco productivos”.
- ✓ “Los cambios climáticos han sido muy variados porque en tiempo antepasado el clima era muy frío ahora es más caliente, pero el calor es muy dañino, los rayos solares muy fuertes”.
- ✓ “En los últimos 30 años ha cambiado totalmente el clima, antes en los meses de junio y julio había mucho frío y borrascas. Ahora, es muy poco y en diciembre y enero siempre eran las heladas, pero ahora se dan en cualquier momento del año”.

Las percepciones más relevantes que manifiestan los campesinos de la zona de estudio, se muestran a continuación (Figuras 18 a 19).

Sobre la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias que trajeron los cambios de clima para la forma de vida y para los cultivos de papa?, el 82% de los encuestados del grupo focal uno, contestó que una de las consecuencias ha sido la pérdida de rentabilidad y pérdida total del cultivo, entre tanto el grupo focal dos (hombres y mujeres mayores de 60 años) respondió en un 100% que las consecuencias son pérdida de rentabilidad, pérdida total de los cultivos, pérdida de grupos de flora y fauna.

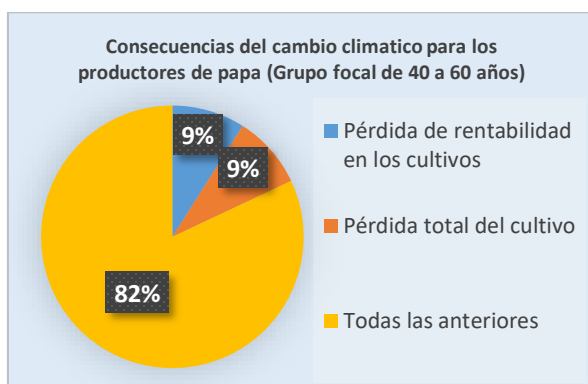


Figura 18. Consecuencias del cambio climático percibidas por los campesinos

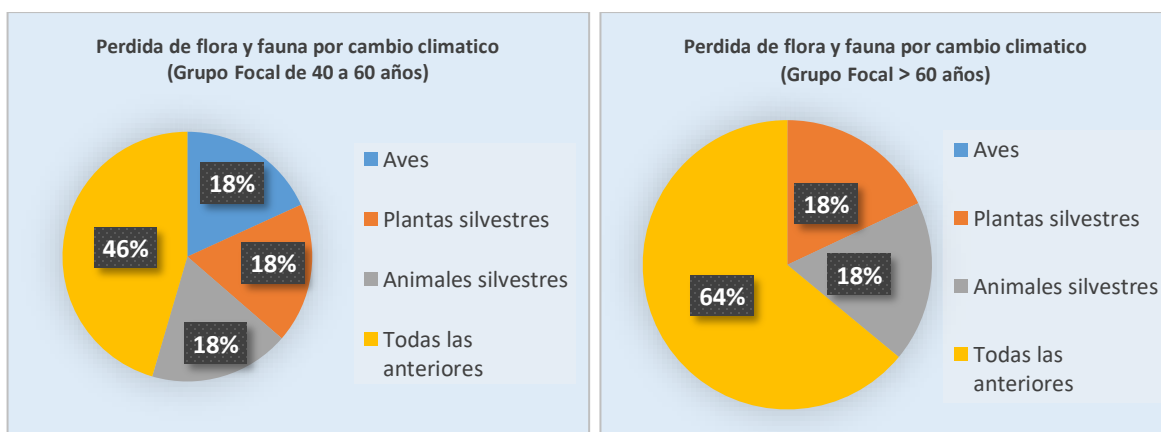


Figura 19. Consecuencias del cambio climático

Referente a que tipos de plantas y animales ya no se ven en la región, como resultado del cambio climático el grupo focal uno, respondió en un 18% aves, 18% animales silvestres, 18% plantas silvestres y un 46% todas las anteriores. Mientras tanto el grupo

focal dos, manifiesta que un 18% plantas silvestres, otro 18% animales silvestres y el 64% todas las respuestas anteriores.

Con respecto a la respuesta abierta ¿cuál especie ya no se encuentra en la región?, los encuestados, casi unánimemente mencionan a una de las aves representativas para el municipio de Cerrito, el buitre Rupell, (*Gyps rueppelli* - Accipitridae), ave que hace parte del escudo del municipio, y que habitaba en la zona del Páramo del Almorzadero, pero en la actualidad ya no se ve (de acuerdo con el grupo focal dos).

Es importante mencionar que el municipio de Cerrito – Santander se ha convertido en ejemplo para la región en la conservación del Cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*), especie que actualmente se encuentra en peligro de extinción. Hace unos diez años (FAO, 2008), los campesinos los veían como amenaza para la producción ovina y, se les colocaba veneno o disparaba para darles muerte. Sin embargo, en la actualidad la comunidad aprendió a coexistir con ellos. Algunos líderes de la región del Páramo del Almorzadero, por ejemplo, la señora Doris Torres, empezó el trabajo de verificar y registrar en bitácoras cuándo y cómo eran los ataques del cóndor a sus ovejas, llegando a la conclusión de que estos se daban al momento que las ovejas parían sus crías, lo que los llevo a crear “sala cunas” como ellos denominan los establos para proteger los corderos en sus primeros días de vida. Además, pensando en el cóndor, se implementaron plataformas donde se les deja carroña para su alimentación ya que los ataques se estaban dando por falta de comida para esta población, como una posible consecuencia de la alteración de su hábitat. El cambio se dio en la convivencia de los campesinos con el Cóndor, implementando el proyecto que lleva como lema “cuido mis ovejas, protejo el páramo y el Cóndor” (ACAMCO, 2019).

En la actualidad este proyecto ha sido premiado por Colciencias y su programa “Ciencia cierta Eco”, por su innovación y aporte a la preservación de nuestra ave insignia. El proyecto no termina ahí, los campesinos se unen como Asociación Campesina Coexistiendo con el Cóndor -ACAMCO y, con el apoyo de los docentes rurales y entidades como el Parque Jaime Duque, Alcaldía municipal y otras, desarrollaron el II Festival Nacional del Cóndor Andino los días seis (6) y siete (7) de

agosto de 2019, cuyo objetivo fue la sensibilización de toda la población de cómo es posible coexistir y preservar.

7.2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN LOCAL DE PAPA CON BASE EN EL ENFOQUE DE MEDIOS DE VIDA SOSTENIBLE Y CAPITALES DE LA COMUNIDAD EN LA MICROCUENCA SUSALI-CERRITO, SANTANDER

7.2.1 Medios de vida.

Como se había dicho anteriormente, los medios de vida hacen referencia a las actividades que desarrollan los campesinos en su diario vivir; para la población de Cerrito – Santander y en especial en la microcuenca Susali el principal medio de vida es la producción agrícola y ganadera.

Según (Alcaldía Municipal Cerrito, 2012), el cultivo más representativo es la papa, como monocultivo y otros cultivos se trabajan en asocio como trigo, ajo, cebada, zanahoria, cebolla y pasto. Los sistemas de producción agrícola en el municipio, ocupan una superficie de 805 hectáreas que representan el 1.92% de su área total, las cuales están manejadas por 1304 productores (Alcaldía Municipal Cerrito, 2012).

A la pregunta abierta: ¿cuáles eran los cultivos que sembraban antes de haber el monocultivo de papa?, el grupo focal uno, menciona que el 46% sembraba entre trigo, pastos, cebada, habas y arvejas y otro 27% siempre ha sembrado papa, es decir nunca ha hecho rotación de cultivos. Por otro lado, el grupo focal dos manifiesta que el 27% producía trigo y el 37% cebada, siendo este ultimo de gran importancia para la economía de la región, según los manifestaron los campesinos, hace unos 40 a 50 años su ganancia estaba fundada en el cultivo de cebada; que era comercializada para Tunja y era bastante apetecida por su calidad, pero después de la llegada de cebada importada el comercio declino, y tuvieron que buscar otras formas de vida y una de ellas fue la siembra de papa, Figura 20.

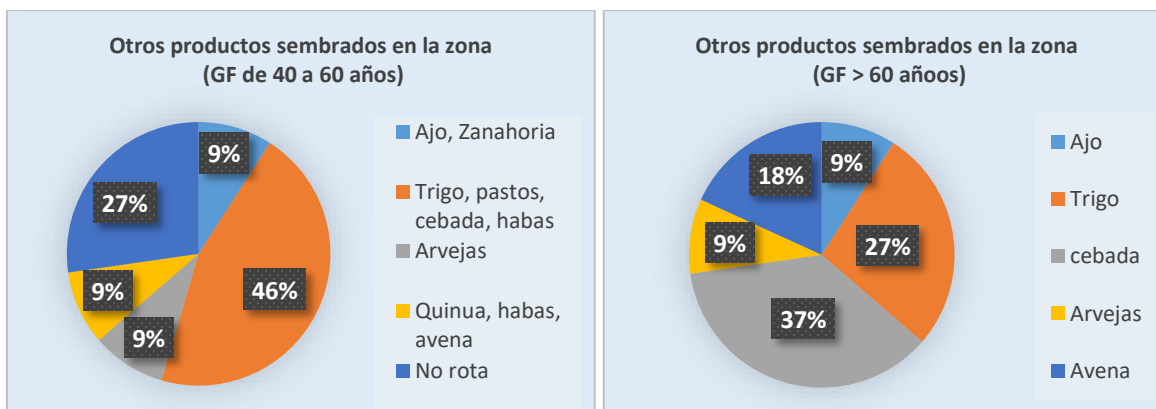


Figura 20. Otros productos sembrados en la microcuenca Susali, antes del monocultivo de papa

A la pregunta ¿si no se dieran las condiciones o no se permitiera el cultivo de papa en la zona de la microcuenca Susali, que otras alternativas económicas implementarían?, el grupo focal uno, respondió: un 9% implantaría en su finca ajo y cebolla, el 27% se dedicaría a la producción de cabras, ovejos y cultivo de truchas; entre tanto un 64%, implementaría como alternativa la ganadería. Para el caso del grupo focal dos, un 9% sembraría ajo y otro 9% cultivaría trucha, mientras que el 82% se inclinaría por la ganadería (Ver Figura 21).

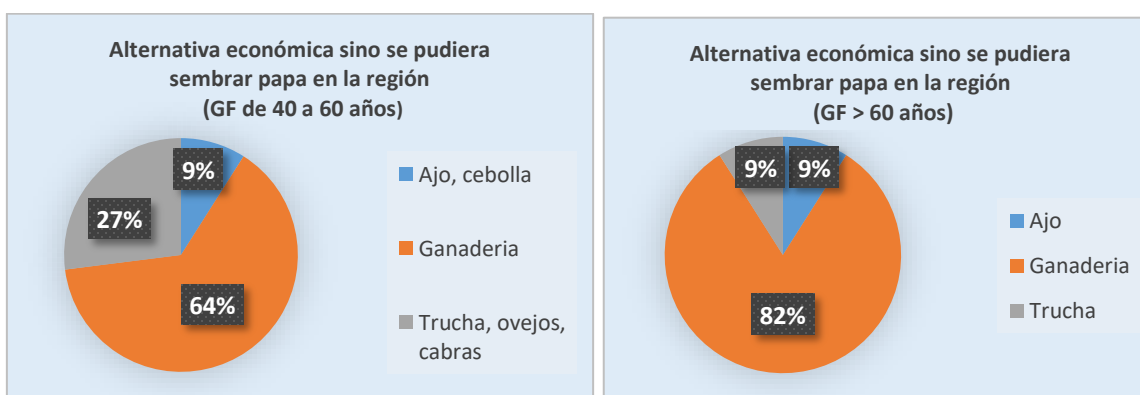


Figura 21. Alternativas diferentes al cultivo de papa

Con respecto al cultivo de ajo según el señor **(Calderón, 2019)** y **(Carvajal F. , 2019)**, agricultores de la zona del presente estudio, cosechar ajo sale más costoso que cualquier otro cultivo del municipio, porque los químicos o agroquímicos utilizados son muy fuertes, y degradan la primera capa del suelo, además, manifiestan que dichos agroquímicos son bastante costosos y se debe utilizar cantidades generosas para matar los hongos que el ajo produce; a su vez el terreno donde se ha sembrado ajos no es recomendable dar uso para otra actividad agraria, ya que deja el suelo estéril.

Considerando lo anterior, la alternativa económica que cambiaría los medios de vida de la población de la microcuenca Susali y remplazaría el cultivo de papa sería la ganadería.

7.2.2 Caracterización de la Actividad agrícola.

El cultivo de la papa a nivel general en el municipio de Cerrito, presenta un nivel tecnológico medio, se caracteriza por los altos costos de producción debido al alto uso de insumos químicos y el alto requerimiento de mano de obra.

El suelo y su preparación para la siembra. La correcta preparación del suelo es fundamental para lograr una buena producción de papa. Los campesinos de la microcuenca Susali, manifestaron que la preparación del terreno se inicia con el arado del terreno con tractor, se pasa el arado o rastrillo de dos a tres veces dependiendo de si el terreno ya fue cultivado o es "nuevo", para lograr dejar la tierra suelta que facilite la siembra. Ver Figura 22.

Por otra parte, la aplicación de cal es indispensable en la preparación del terreno, según los campesinos esta repele a las babosas, y otros organismos que afectan el cultivo, además sirve para mejorar la acidez de la tierra y perfeccionar la textura de terrenos arcillosos, cabe anotar que este conocimiento es empírico y la mayoría de ellos no aplican un análisis de suelos previo.

Adicionalmente, si las condiciones económicas del agricultor lo permiten, le aplica al terreno abono orgánico (gallinaza).



Figura 22. Preparación del terreno

La siembra. Después de preparado el terreno, cada agricultor de papa tiene la facilidad de implementar los mecanismos de siembra, debido a su experiencia y al conocimiento de su terreno. Por ende, se procede a realizar el ahoyado que no supera los 10 cm de profundidad, al momento de la siembra se realiza la primera fertilización al suelo; colocando un puñado de abono químico bien sea en el fondo del hoyo o en la parte media del mismo y la respectiva semilla de papa; posteriormente, se fumiga cada hoyo para desinfectar la semilla y evitar principalmente el ataque del “gusano guatemalteco” y se finaliza con la tapada de la semilla.

La densidad de cada hilera de papas, depende del criterio de cada agricultor, pero las dimensiones que generalmente se manejan en la zona de la microcuenca, de acuerdo a lo consultado, son espacios entre hileras de 50 a 60 cm y el espacio entre plantas de 20 a 30 cm. Los campesinos manifiestan que se siembran aproximadamente entre 38 a 40 bultos de 45kg de papas semillas por hectárea.

Cuidados. En primer lugar, para garantizar que las plantas de papa nazcan, se mantiene el riego constante. Cuando empiezan a botar las plantas, es ahí cuando se

inicia otra fertilización mata a mata con abono orgánico. Así mismo, después de que las plantas de papa alcanzan una altura aproximada de 10 a 20 cm, se siguen los siguientes pasos: Se realiza el primer aporque, se fertiliza alrededor de la mata con abono químico y se realizan las primeras fumigaciones a las plantas de papas, la primera con fungicida para evitar las plagas y otras enfermedades, y la otra con nutrientes. Pasados 15 días, se continua con la misma aplicación de los fungicidas y nutrientes y así sucesivamente cada 15 días, hasta antes de la cosecha (aproximadamente seis meses después de la siembra o de acuerdo a la variedad). De igual forma, se realiza uno o dos aporques más para garantizar el cubrimiento de la producción de papa. ver Figura 23.

Teniendo en cuenta lo anterior, una vez comienza el ciclo de la siembra, los fertilizantes e insecticidas concentran la mayor parte de los gastos de la producción. Según lo expresan (Carvajal F. , 2019) y (Calderón, 2019), ya que un bulto de abono puede costar hasta 80.000 pesos y el litro de fungicida hasta 180.000 pesos.



Figura 23. Aporque de papa

El tema de los agroquímicos es de gran importancia, si no se tiene un uso adecuado, se puede convertir en una problemática. Los encuestados de la microcuenca respondieron a la pregunta ¿cuál era el uso que le daban a los envases, empaques y

embalajes de plaguicidas? A lo que contestaron, con un 100% rotundo si a la recolección y reciclaje de los mismos, la campaña es liderada por la actual Administración Municipal, con el apoyo de todos los presidentes de Juntas de Acción Comunal y el representante de FEDEPAPA; la empresa encargada de la disposición final es la Corporación Campo Limpio, ver Anexo 6.

Sobre el conocimiento de técnicas de aplicación y uso de los agroquímicos, para un mayor rendimiento del cultivo, el 27% de los encuestados del grupo focal uno, manifestó saber del tema, mientras el 73% no conoce del tema, en igual proporción han recibido capacitación al respecto, ver Figura 24.

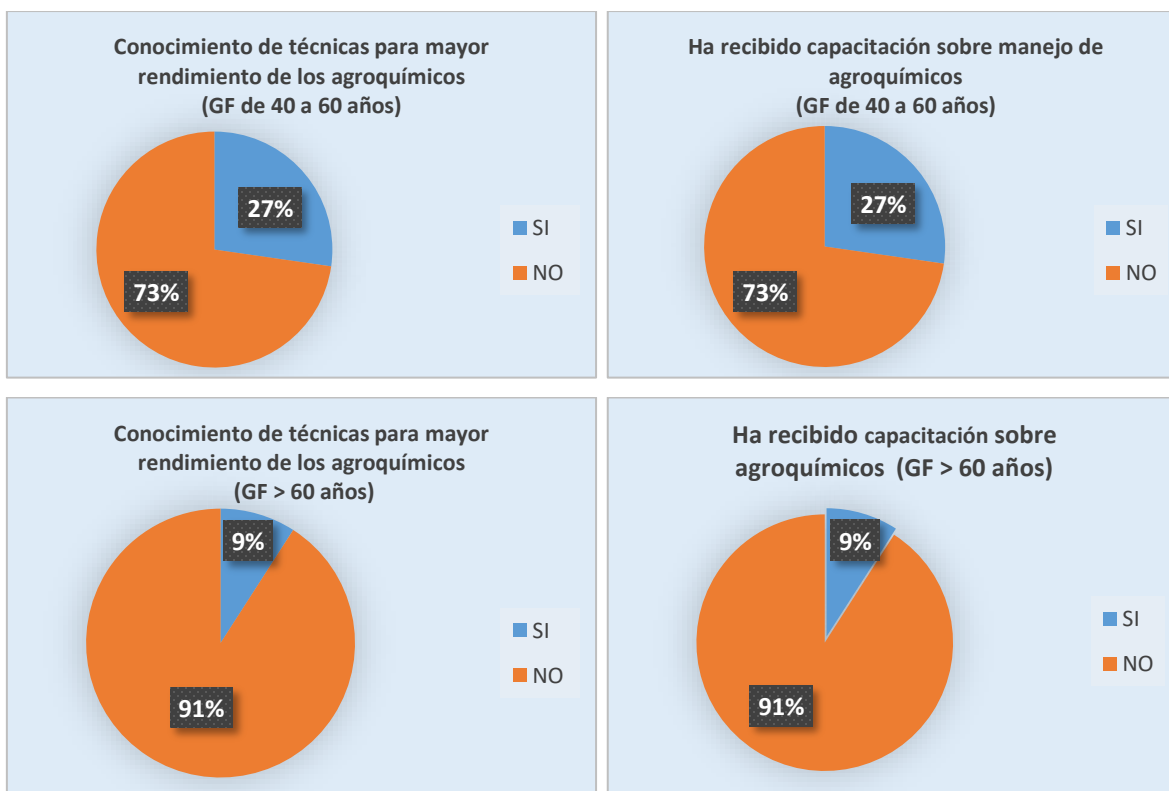


Figura 24. Técnicas de aplicación y uso de los agroquímicos

En cuanto al grupo focal dos, el 9% manifiesta conocer acerca de técnicas para mayor rendimiento de los agroquímicos y el 91% no sabe del tema.

Otro aspecto importante en el cuidado y buen rendimiento del cultivo, es mantener un constante riego en la etapa de inicio y brotamiento de la planta y aumentar gradualmente durante el desarrollo y crecimiento del tubérculo y mucho más, en épocas de verano o si este se prolonga, ya que, para los campesinos, es importante que el suelo permanezca húmedo en todo momento y así garantizar un buen rendimiento y calidad del tubérculo. En las observaciones realizadas en campo se pudo corroborar que los sistemas de riego se dan por gravedad y que la mayoría de las fincas lo tienen, como quedo confirmado por lo manifestado por los grupos focales; en el caso del grupo focal uno, un 73% contestaron que si tienen este sistema por ende el 27% no lo tiene, utilizando otros mecanismos manuales que facilitan la necesidad de riego de los cultivos, pero con procesos que tardan más tiempo y más esfuerzo. Entre tanto el grupo focal dos, el 82% cuenta con sistema de riego y un 18% carece de este. Ver Figura 25.

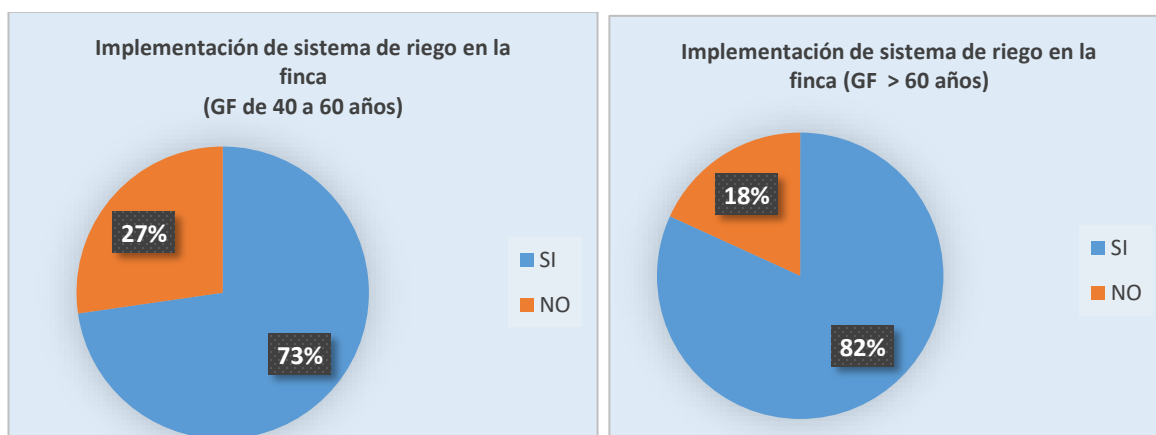


Figura 25. Mecanismo de riego para la finca

Cosecha. El período de cosecha de la papa varía de acuerdo con la variedad, existe variedad de papa como la papa Pastusa y de Año, las cuales tienen un período de cultivo de seis (6) meses, a diferencia de la papa criolla que es de cuatro (4) meses.

La cosecha se da cuando se empiezan a amarillar las hojas de todo el cultivo, en esto coinciden todos los agricultores de la microcuenca Susali, además, comentan que para iniciar este proceso es necesario que el día este soleado o que no haya lluvia para evitar que el producto tome humedad. Así mismo, es necesario tener las herramientas adecuadas para evitar “lesionar las papas”, que implicaría pérdidas a la hora de comercializarlas.

Teniendo en cuenta que el municipio de Cerrito no cuenta con un sitio de acopio, donde se pueda almacenar o llevar acabo la comercialización, la papa se selecciona en el mismo terreno como “gruesa, pareja y millo o afrecho” y se empaca en costales de polipropileno de 45kg cada uno, esta producción generalmente se lleva diariamente a los centros de abastos más cercanos (Cúcuta o Bucaramanga). Para evitar que la papa se ponga “verde o asoleada” cuando el transporte no puede recoger lo producido el mismo día, los campesinos cubren los bultos con las ramas de la misma papa.



Figura 26. Campesinos de Susali cosecha papá

Mano de obra. (Carvajal F. , 2019) Afirma que en la zona de la microcuenca Susali y en general en toda el área rural hay dos modalidades de pago por día de jornal en labores de siembra, cosecha y postcosecha de papa, una es el pago de 25.000 mil pesos cuando

se les incluye alimentación (desayuno, almuerzo y onces) y la otra es el pago de 40.000 mil pesos cuando no se le proporciona la alimentación.

Hay que mencionar, además los precios que reciben los campesinos por su producto, la papa se vende generalmente por bultos de aproximadamente 45kg; el precio pagado por bulto nunca es constante, así lo manifiestan los campesinos; por ejemplo, en abastos de Cúcuta el precio depende de las variaciones en el mercado por la oferta y demanda del producto, para la fecha (27 de julio de 2019), el costo por bulto era de 58.000 mil pesos “papa de año”. La papa criolla tiene alzas y bajas según la calidad de la misma, sabiendo que esta papa en su cosecha debe tener más cuidado que la de año, para la misma fecha el precio de la criolla estaba entre los 70.000 mil pesos bulto.

En la Tabla 12, se muestra los costos de la producción de papa por hectárea, para un campesino de la microcuenca Susali:

Tabla 12

Esquema de Costo de un Cultivo de papa por Hectárea

<u>CONCEPTO</u>	<u>PATRON</u>		<u>7 MESES</u>	
	<u>UNIDAD</u>	<u>VALOR UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>VALOR TOTAL</u>
COSTOS				
COSTOS DIRECTOS				
MANO DE OBRA (Jornal)				
	Establecimiento:			
Surcada	Jornal	40.000	6	240.000
siembra y aplicación de abono	Jornal	40.000	12	480.000
Aplicación de plaguicidas	Jornal	40.000	44	1.760.000
Acarreo de insumos	Jornal	40.000	3	120.000
Aplicación de fertilizantes químicos	Jornal	40.000	10	400.000
Desyerbe y aporque	Jornal	40.000	16	640.000
cosecha, recolección, clasificación, empaque, pesaje, bodegaje, cargue y descargue	Carga	7.000	250	1.750.000
COSTO TOTAL MANO DE OBRA				\$5.390.000,00
INSUMOS				
Semillas	Kg	1.200	1.750	2.100.000
cal dolomita	Bulto	9.848	30	295.433

Gallinaza	Bulto	10.816	35	378.543
10-20-20	Bulto	67.377	15	1.010.655
15-15-15	Bulto	67.377	10	673.765
Boro	Kilo	11.728	1	11.728
Aminoácidos y elementos menores	Litro	16.339	4	65.355
Herbicidas		24.350	1	24.350
Insecticidas y control de plagas		397.560	2	596.340
Fungicidas		1.091.291	1	1.091.291
Coadyuvantes		101.509	1	101.509
Empaques (polipropileno 45 kg)	Saco	925	310	286.750
Empaques Segunda (polipropileno 45 kg)	Saco	300	90	27.000
Arado con disco o cincel	Hora/Mqna	35.000	9	315.000
Pulida con arado vibratorio	Hora/Mqna	35.000	9	315.000
TOTAL, COSTOS INSUMOS				\$7.292.719,00
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				\$12.682.719,00
COSTOS INDIRECTOS	UNIDAD	VALOR UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Transporte de insumos	Global	235.800	1	235.800
Transporte de cosecha al mercado	Carga	3.600	250	900.000
Acarreo de producto no comercial	Carga	60		0
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS				\$1.135.800,00
TOTAL, COSTOS POR HECTÁREA				\$13.818.519,00

Análisis de costo para la producción de una hectárea de papa según los datos proporcionados por los campesinos de la microcuenca Susali-Cerrito.

La tabla anterior, expresa de manera detallada los costos que conlleva una producción de papa por hectárea en el municipio de Cerrito – Santander, es decir, que por una hectárea se gasta un total 13.813.519 pesos colombianos. Definir si es rentable o no la siembra de papa para un cultivador de la microcuenca Susali, es difícil, porque depende de varias variables, en primer lugar los precios a la hora de vender el producto; ya que los costos de producción de la papa en Colombia son muy variables, como resultado de la alta heterogeneidad de la estructura de producción y de las condiciones climáticas y socioeconómicas regionales; dependen de factores como la variedad sembrada, el clima,

los inconvenientes de transporte por la topografía y finalmente, también influye si el terreno es propio o alquilado.

Según cálculos del señor (Carvajal F. , 2019), una hectárea da aproximadamente 500 bultos de papa, aunque esto puede variar por las condiciones del clima, calidad en las semillas y condiciones del suelo, el valor por bulto se maneja en un promedio de 40.000 mil pesos, aunque en muchas ocasiones por razones de alta producción en el mercado, importaciones de papa entre otras, les han obligado a vender a menor precio del mencionado anteriormente, provocando pérdidas incalculables para el campesino, ya que los insumos y jornales nunca bajan de precio.

7.2.3 Análisis de los capitales de la comunidad

Capital Humano. El capital humano constituye todas las habilidades, aptitudes, conocimientos, capacidades profesionales para desarrollar actividades pertinentes al contexto social, la disponibilidad de empleo digno, la buena salud física y mental, el liderazgo, para lograr objetivos de desarrollo integral que mejoren la calidad de vida de las familias (DFID, 1999). Para el presente estudio se tuvieron en cuenta los temas relacionados con la educación y la salud de la población en la zona de estudio, que se presentan a continuación:

Educación: Teniendo en cuenta que la población con quienes se realizó el estudio es mayor de 40 años; hay un déficit en lo relacionado a capacitación y escolaridad, de acuerdo con lo analizado en la presente investigación, el grupo focal dos (mayores de 60 años), ha tenido menos experiencias de capacitación en temas ambientales, económicos y de producción agraria respecto al grupo uno, ver Figura 27. Sin embargo, el panorama para las nuevas generaciones es más alentador.

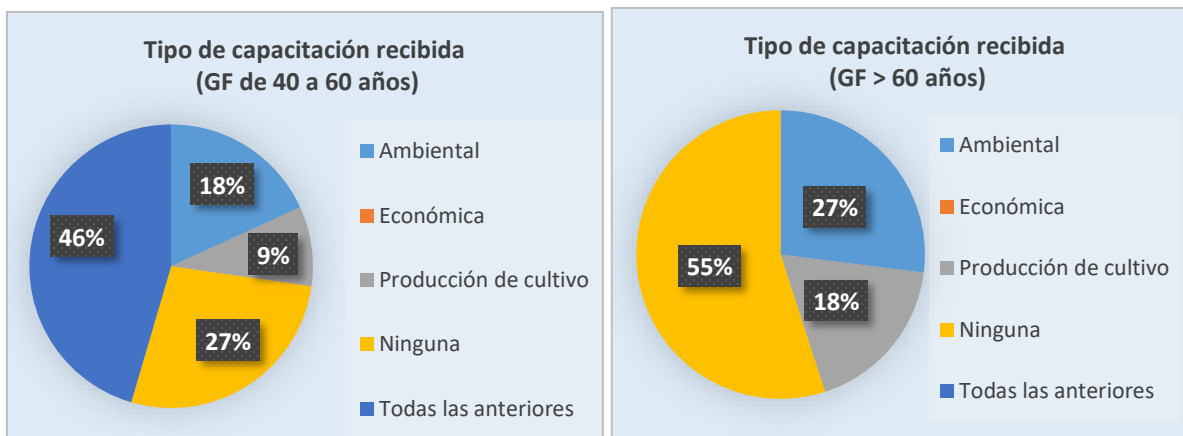


Figura 27. Tipo de capacitación recibida

Según el (Ministerio de Medio Ambiente, 2016), el número de sedes educativas en el sector rural del municipio de Cerrito, para la educación primaria es de 21 instalaciones o escuelas, a la fecha, se cuentan con una sede de educación básica secundaria en el sector rural, la Institución Educativa Jurado; y además, en el casco urbano existe educación primaria, secundaria y ciclo complementario en la Escuela Normal Superior Sady Tobón Calle, las dos instituciones (IEJ y ENSSTC) son de carácter público, no se cuenta con instituciones de educación superior, ni escuelas de carácter privado. Dicho lo anterior, es preciso anotar que en la región, también “existe preocupación fundamentalmente en el área rural, sobre la pérdida de motivación para la realización de los grados de secundaria” (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

La Escuela Rural Peralonso (Ver Figura 28), ubicada en el centro de la microcuenca Susali, es la que alberga la mayor parte de los niños y niñas, en la actualidad hay veintiocho (28) niños matriculados en primaria, aunque también está la Escuela Volcán, con siete (7) niños y esta se ubica al suroeste de la microcuenca.



Figura 28. Escuela Rural Peralonso

En cuanto a la pregunta ¿a qué distancia se encuentran los centros educativos de sus hijos o nietos, referente al hogar?, los encuestados en el grupo focal dos, manifestaron que aproximadamente el 54% se encuentran a menos de media hora, entretanto el 46% está a una hora de distancia. Lo que indican estos datos es que, el 54% de los niños estudia en primaria y la escuela está relativamente cerca a los hogares y un 46% estudia en secundaria, ya que los colegios de secundaria si están aproximadamente a una hora o más de la microcuenca Susali. Ver Figura 29.

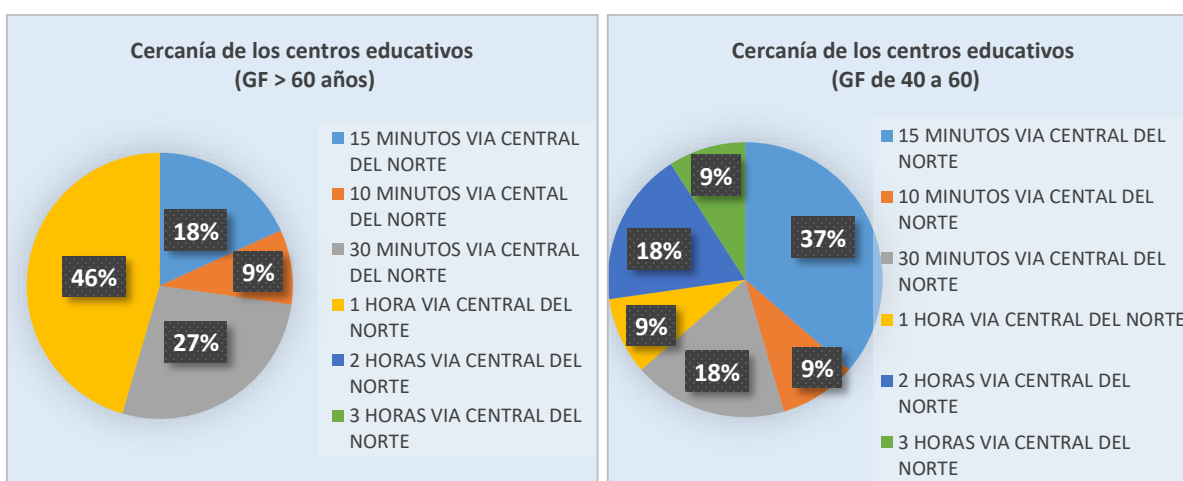


Figura 29. Cercanía de los centros educativos al hogar

La cercanía de los centros educativos para el caso del grupo focal uno, más del 60% se encuentra a máximo una hora de distancia y solo el 9% a más de tres horas. Lo que infiere según la Figura 29, es que el 36% estudia en secundaria y el 64% en primaria.

La cercanía o lejanía del establecimiento educativo también, influye en la calidad de la educación, porque para un niño tener que desplazarse largos periodos de tiempo le implica fatiga, trastornos del sueño, posiblemente hambre, desmotivación para ir a estudiar, bajo rendimiento escolar por menos tiempo para cumplir con las labores académicas, entre otras.

En este caso, los niños de primaria de la microcuenca Susali, que deben caminar, las distancias no superan los 30 minutos, y los niños y niñas que estudian en secundaria, cuentan con transporte escolar proporcionado por la Administración municipal.

Salud: En atención a la salud se cuenta con la ESE Hospital San Antonio de nivel uno, (Figura 30). Con un personal médico constituido por dos médicos, uno general y otro rural, un odontólogo, una fisioterapeuta, una bacterióloga, un jefe de enfermería, cuatro auxiliares asistenciales, una auxiliar de vacunación, tres extramurales, una promotora de P&P y dos conductores para las ambulancias. (Vargas Carvajal, 2019)

La población usuaria que cuenta con el servicio de “régimen subsidiado y especiales es del 17,5%, régimen subsidiado de 81%, no vinculados 1,5%. Los riesgos principales en la salud son las afecciones respiratorias, falta de tratamiento de agua para el consumo, manejo inadecuado de residuos sólidos, malnutrición” (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).



Figura 30. ESE Hospital San Antonio, Cerrito – Santander

En la Figura 31, se muestra los resultados aportados por los grupos focales respecto a la pregunta ¿cuál es la cercanía en tiempo desde el hogar hasta un el centro médico u hospital? El grupo focal uno manifiesta en un el 55% estar a una distancia de una hora o menos, por la vía central del Norte y solo un 9% demora tres horas en desplazarse al hospital para obtener atención. Para el caso del grupo focal de mayores de 60 años, el 82% invierten una hora o menos en trasladarse al hospital, mientras un 9% demora tres por la vía central del Norte.

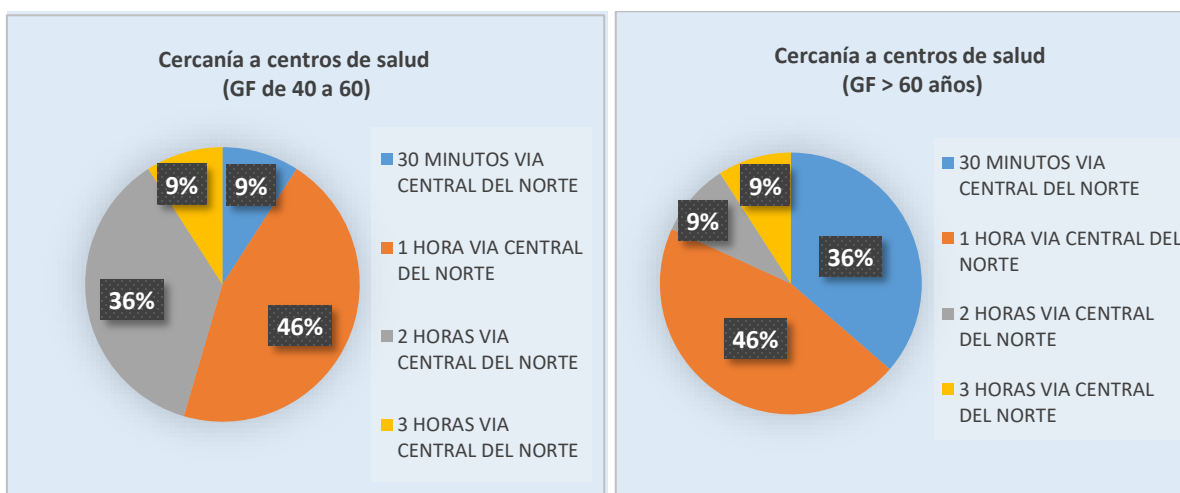


Figura 31. Cercanía del Hospital respecto del lugar de residencia

Es indiscutible que la vida no tiene precio, y que, a mayor distancia del centro asistencial, hay mayores riesgos en caso de una emergencia médica. En la interacción con la comunidad de la microcuenca Susali, muchos de los habitantes indican que en ocasiones de urgencias relacionadas con la salud, han acudido a curanderos de la zona o veredas vecinas, ya que manifiestan que la asignación de citas en la ESE Hospital San Antonio es difícil de obtener; puesto que, estas se dan a la comunidad en general a través de vía telefónica, y según manifiesta la comunidad en la mayoría de veces el teléfono se encuentra ocupado o nadie responde las llamadas; también, se presenta la dificultad de señal telefónica en la parte rural, haciendo más compleja la comunicación y por tanto, tener una atención oportuna.

Capital Cultural. Dentro de este capital hay que hacer referencia al todo el municipio de Cerrito-Santander, ya que, la mayoría de actividades culturales se realizan en el casco urbano del mismo. Las fiestas más representativas son las fiestas patronales del sector Servita en honor a Jesús Nazareno, San Luis Gonzaga y el Divino Niño el 14 de enero, las fiestas patronales de San Antonio de Padua en el mes de junio (Ver Figura 32.), la fiesta de los camioneros en honor a la Virgen del Carmen en julio y los tradicionales Aguinaldo Cerritano, que se celebran del 16 a 31 de diciembre con comparsas, matachines y verbenas populares cada noche; además, se vive un auge del turismo contemplativo en el área del Páramo de Almorzadero, con el cóndor de los Andes como protagonista.

También, es de suma importancia que la población de Cerrito – Santander cataloga cada sitio de la madre naturaleza con una historia propia de su creación; por ejemplo, las lagunas, humedales, nacederos de agua tienen un mito o una leyenda en conmemoración de estos sitios. Legado cultural que se mantiene, a través de sus conocimientos y expresiones orales que van de generación en generación.

El sector Mortiño se destaca por la Cascada del Salto, lugar del nacimiento del río Servita y de variedad de lagunas, además, porque desde este sector se da el mayor avistamiento de cóndores de la región.

La comunidad cerritana en general, es muy apegada a las tradiciones, a sus comidas típicas y sobre todo son hombres y mujeres que aman y defienden su “terruño”. Tienen además, un talento innato para las expresiones artísticas y culturales que se evidencia en niños, adultos e inclusive con más ahínco en los adultos mayores. Se destacan también, por el amor por la elaboración de tejidos y artesanías. Por lo tanto, los arraigos culturales son bien fortalecidos en la comunidad.



Figura 32. Iglesia San Antonio de Padua, Cerrito – Santander

Capital Social. Este capital está representado por las relaciones con otras personas o grupos, por los tejidos sociales que se construyen en la comunidad, por las instituciones y las organizaciones sociales formales e informales y comunitarias.

Según lo investigado en la microcuenca Susali de Cerrito Santander, la comunidad cuenta con la Junta de Acción Comunal de Peralonso, Tuli y Volcán (JACP, JACT y JACV respectivamente), igualmente, muchos de los campesinos productores de papa pertenecen a la Asociación de Productores Agrícolas de García Rovira – ASOPAGAR, la cual, representa a varios gremios del municipio, cuyo objetivo es la defensa, promoción y fomento del sector productor agrario y medioambiental en todas sus formas. Ver tabla 13.

Tabla 13

Personas de los grupos focales que pertenecen a las asaciones o agremiaciones del municipio

ASOCIACIÓN	GRUPO FOCAL 1	GRUPO FOCAL 2
FEDEPAPA	3	-
ASOPAGAR	11	7
JAC	5	5

En la zona de la microcuenca vive el señor Fausto Carvajal, actual representante en la mesa directiva de los pequeños productores de papa de los dos Santanderes (Norte de Santander y Santander) en FEDEPAPA.

Considerando lo anterior, se podría decir que los campesinos cuentan con un número importante de asociaciones; pero aun así la comunidad tiene falencias respecto a este capital, atribuidas a que no hay sentido de pertenencia por estas asociaciones y falta más liderazgo de parte de toda la comunidad; es innegable que la zona tiene buenos líderes, capacitados, pero como ellos mismos manifestaron, si no cuentan con el apoyo y solidaridad de todos les es difícil generar cambios significativos; ya que la unión y participación en estos espacios puede significar acceso a la información, influencia en el poder, lo que les permitiría manifestar los inconformismos o exigir apoyo y materializar recursos. Como ejemplo de esta realidad, el presidente de la asociación ASOPAGAR manifiesta tener registrados 150 asociados como productores de papa, pero de ellos solo el 33.3% se reportan como activos, lo que hace que un 66.7% pierda beneficios en las gestiones que la asociación realiza. Algo semejante ocurre con la participación en las juntas de acción comunal. Por otro lado, el comité municipal de FEDEPAPA en el Cerrito, manifiesta que los agricultores de papa han sido renuentes a participar en esta agremiación, aun sabiendo los beneficios que esto les puede generar; a la fecha solo se cuenta con 100 asociados.

Cabe mencionar que, en muchas ocasiones, la desintegración del tejido social en las comunidades no es la causa sino el efecto, producido por la existencia del conflicto armado en Colombia, y los habitantes del municipio de Cerrito no escaparon a esta lamentable realidad que han vivido muchas comunidades; tanto así, que los mismos pobladores comentan que el municipio era catalogado por las autoridades como zona roja en los años noventa.

“La provincia de García Rovira, en la cual las guerrillas mantuvieron fuerte presencia hasta mediados de la década de los noventa. Y posteriormente el paramilitarismo se apoderó de la zona, y desde Capitanejo, principal base paramilitar de la región, se lanzó una cruenta guerra por el control del corredor que conduce a Arauca, a través de Boyacá. Otras de las bases paramilitares en la provincia operaron desde los municipios de Concepción y San Miguel” (Avila, 2007).

Esta época marco a muchas familias, en el Cerrito, actualmente habitan más de 617 víctimas del conflicto y quedaron las secuelas generalizadas en todos sus habitantes, debido a la Ley del terror y la violencia con que operaban los guerrilleros y paramilitares como método de control social y como mecanismo para someter a la población civil para despojarla de sus pertenencias y hacer valer sus ideales (Jaimes, 2019).

Lo anterior hizo que hoy día, especialmente en la población mayor de 50 años se perciban un aumento de la desconfianza ante el entorno, actitudes defensivas constantes, poca solidaridad y mucho más con personas fuera de su grupo familiar, lo que en muchas ocasiones no les permite el trabajo mutuo y cooperativo.



Figura 33. ASOPAGAR

Capital Político. Se puede entender como una política local en la cual los líderes sociales, civiles, políticos e institucionales deben proponer y promover soluciones a las problemáticas de la comunidad a través de la participación colectiva, relación con autoridades, gestión de recursos, procesos de negociación, entre otros. Teniendo en cuenta lo anterior es importante hacer mención al trabajo que debe realizar la autoridad ambiental en el territorio, en este caso la Corporación Autónoma de Santander – CAS es quien tiene jurisdicción en el municipio de Cerrito, según la (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016) “ la CAS y la Alcaldía Municipal no ha realizado aun el plan de manejo comunitario de las microcuencas y subcuenca del Municipio, hay que mencionar además, que la CAS ha dado concesiones de aguas, pero según manifiesta la misma comunidad, no realizan ningún seguimiento o control del manejo de las mismas; lo que ocasiona conflictos en época de verano por el uso del agua”.

Por otro lado, falta la política pública municipal ambiental, que demarque las actividades y el ordenamiento del municipio.

Lo anterior confirma lo descrito por la comunidad, quienes manifiestan que hay poca presencia del Estado en su territorio, lo que desmotiva a la población que requiere del compromiso de sus dirigentes, con programas que fortalezcan el agro para seguir brindando seguridad alimentaria, además que se actualice el ordenamiento del territorio, para planificar con perspectiva territorial, donde se encuentran las actividades sectorizadas y establecer, el uso potencial del suelo.



Figura 34. Palacio Municipal Cerrito Santander

Capital Financiero. El capital financiero permite identificar actividades económicas, capacidad de ahorro, rentabilidad en la producción, conocimiento del mercado, capacidad de endeudamiento entre otros, donde la población campesina es la primera en verse comprometida, como se mencionaba anteriormente, en el análisis costo beneficio de la producción de papa, hay muchas variables que influyen en la economía y rentabilidad de este cultivo, uno de ellos son los costos que implica en tiempo y dinero el traslado del producto al mercado más cercano, cuando se le preguntó a los grupos focales de la microcuenca Susali esto fue lo que dijeron, ver Figura 35.

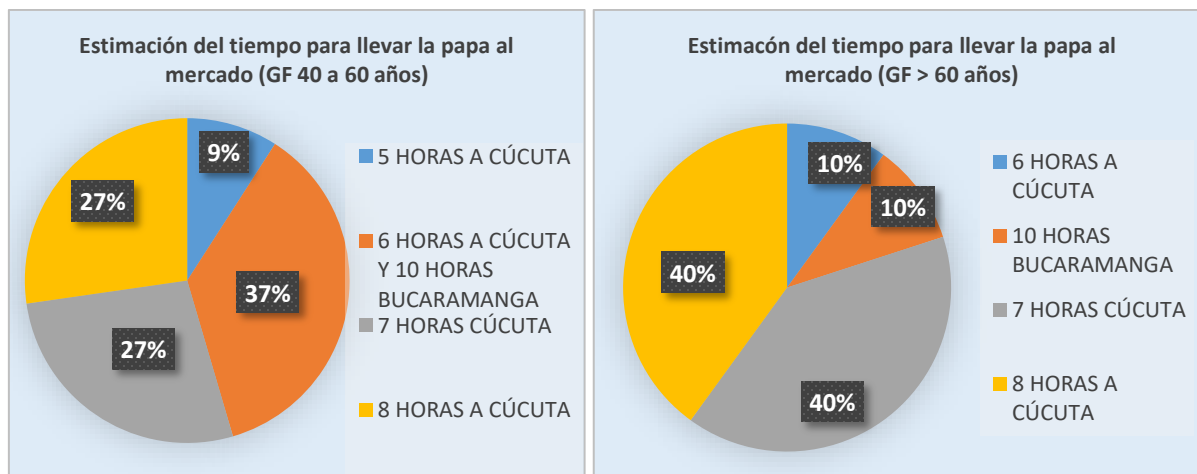


Figura 35. Estimación del tiempo para llevar la papa al mercado

El tiempo, es primordial para cualquier producto perecedero, en el grupo focal uno, el 37% manifiesta que invierte diez horas de Cerrito a Bucaramanga, entre tanto el 9% invierte solo cinco horas hasta Cúcuta, y el 91% demora entre seis y ocho horas desde Cerrito a Cúcuta. Así mismo, en el grupo focal dos, el 10% invierte diez horas de Cerrito a Cúcuta y el 90% requiere de seis a ocho horas para llegar de Cerrito a Cúcuta. Según (Calderón, 2019), también se hacen viajes de papa en tracto mulas hacia las ciudades de la costa, Cartagena, Barranquilla y Santa Marta.

Sin duda alguna, cada sistema de mercadeo tiene sus limitantes y esta es una de ellas, la ubicación geográfica del municipio hace que las distancias a puntos estratégicos de mercado de la papa produzcan más gastos de lo normal, a diferencia de otras regiones del país. También, cuenta el mal estado de las vías, que maximiza el tiempo invertido para llegar al centro de acopio y venta del producto.

El Plan de Desarrollo de Cerrito - Santander apunta a este capital como: “La realidad con respecto al ingreso familiar es la mayor preocupación en todos los grupos de trabajo, que plantean como la actividad productiva en el campo a través del desarrollo agropecuario, no está garantizando los recursos suficientes para el buen vivir, esta se ha visto afectada por las condiciones climáticas, los procesos de inestabilidad en los precios del mercado, la dificultad con las vías, la inexistencia de centros para la comercialización

en el municipio; así mismo, en el área rural no existen fuentes de empleo que den ocupación y generen ingresos a la población, son muy pocos y están mal remunerados. La creación de empresa, el mejoramiento de la técnica para la labor agropecuaria, los incentivos económicos, la capacitación en diferentes oficios son parte fundamental del interés de la población” (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016).

Capital Físico. El capital físico se refiere a la infraestructura que respalda la comunidad, como las telecomunicaciones, parques industriales, las principales calles, agua potable, sistemas de alcantarillado, carreteras, estado de las viviendas, establecimientos educativos y de salud, campos deportivos, herramientas tecnificadas entre otros. Una infraestructura funcional, les permite a las comunidades satisfacer necesidades básicas y que genere valor a otros capitales (DFID, 1999)

Un aspecto fundamental para los campesinos, es tener vías en buen estado, que les facilite la movilidad de sus productos e insumos a sus fincas. En Cerrito, Santander la mayoría de las vías son terciarias, por eso se vio la necesidad de consultar a la comunidad a través de los grupos focales, en qué condiciones permanecen las vías de acceso, ver Figura 36.

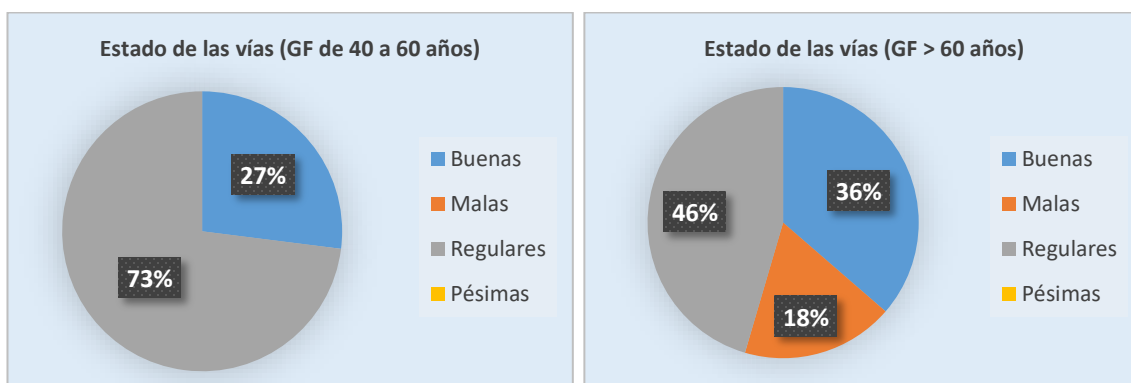


Figura 36.Estados de las vías de acceso para el transporte de papa

En el grupo focal uno, el 27% responde que las vías permanecen en buen estado y el 73% declaró que permanecen en estado regular. Por otro lado, el grupo focal dos, dijo

en un 18% que las vías permanecen en mal estado, el 36% menciono que están en buen estado y el 46% en regulares condiciones; falencia que seguramente repercute en tiempo y costos para el traslado de los productos al mercado.

En el recorrido de campo por la microcuenca Susali, se pudo observar y corroborar con los testimonios de los habitantes de la zona, que a las vías terciarias les falta cunetas y obras de arte (alcantarillas), que faciliten el desplazamiento del agua en época de lluvia, de igual forma, por las condiciones topográficas del territorio, hay vías con altas pendientes y en época de invierno se hace intransitable por el riesgo de deslizamiento de los vehículos (ver Figura 37), lo que ocasiona que en esta época, algunas fincas queden incomunicadas y en el peor de los casos, tener que sacar la producción de papa y otros, a lomo de caballo. Según (Basto Ortiz, 2019), la Administración Municipal provee la maquinaria pesada para mantener las vías en buenas condiciones, pero hay que tener en cuenta que el municipio tiene 280 km de extensión en vías terciarias y solo se tiene una volqueta, la pajarito y motoniveladora, lo que dificulta suplir de forma permanente este tipo de mantenimiento en los mismos tramos de vía, además, de que la comunidad en muchas ocasiones no aporta en el cuidado de la misma.

En cuanto a la distancia con las ciudades y plazas de mercado, la población indica que es más cerca llegar al mercado de Cúcuta que al de Bucaramanga, porque la vía Curos-Málaga, que conecta a Cerrito con Bucaramanga, se encuentra sin pavimentar y en pésimas condiciones, especialmente en época de invierno, ocasionando poca transpirabilidad de vehículos tipo camión que son los que llevan los productos agrícolas al mercado. Siendo entonces la plaza de Cúcuta una de la preferidas por los productores, pero existe una situación que los pone en riesgo y es la inseguridad que se da en algunos tramos de la vía Troncal del Norte (Atracos por delincuencia común que aprovecha las condiciones de nula señal de comunicaciones, que hace más vulnerable a los transportadores y productores de papa).

Por ello, el Plan de Desarrollo de Cerrito para el año 2016 indicó lo siguiente (Alcaldía Municipal Cerrito, 2016): “la constante opinión de los grupos se concentró en el mal estado y deterioro en que se encuentran las vías, puentes, que no fueron asistidos

durante los pasados años, e igualmente se describe la existencia de un número importante de viviendas en malas condiciones o en condiciones de riesgo”.



Figura 37. Estado de una vía terciaria en época de invierno en Cerrito - Santander

Capital Natural. Este capital es uno de los más importantes en esta zona, ya que tiene la riqueza del Páramo del Almorzadero (ver Figura 38), como se había dicho anteriormente, el Cerrito ocupa la mayor parte de dicho ecosistema, por ello no se podía dejar inadvertida la opinión de la comunidad. Una de las preguntas de importancia y sugeridas para el avance de este proyecto, es conocer que tanto conocimiento y empoderamiento tiene la población acerca del Páramo del Almorzadero, y la respuesta fue unánime de los encuestados quienes afirmaron en un 100% que si conoce la importancia de estos ecosistemas complejos. Entre las frases utilizadas por los grupos focales para referirse al valor del Páramo y lo afortunados que se sienten de vivir en él vale la pena mencionar: “si conozco la importancia”

- ✓ “porque nos dan agua”
- ✓ “Son recaudadores de aguas lluvias”
- ✓ “Captan y almacenan el agua”

- ✓ “Son la fuente de vida para la comunidad”
- ✓ “Porque el páramo es vida, los frailejones agua”
- ✓ “Los frailejones son esponjas que retienen el agua”



Figura 38. Páramo Almorzadero Cerrito – Santander

La comunidad de la microcuenca Susali afortunadamente, tiene conciencia del territorio valioso con el que cuentan y así responden a la pregunta ¿conoce el objetivo primordial de la delimitación del páramo?, para el grupo focal uno, un 82% está de acuerdo en que el propósito es cuidar y conservar el páramo. Entre tanto, en la población mayor de 60 años el 73% manifiesta que el verdadero propósito es cuidar y preservar. Los porcentajes restantes de los dos grupos focales, si ven la delimitación como una amenaza, que los llevara al desplazamiento del territorio por parte del Estado. (Ver Figura 39). Es necesario indicar que previo a la pregunta, se hizo la aclaración de los términos conservar, cuidar y preservar; ya que la conservación y la preservación de un ecosistema son conceptos importantes para el ambiente; sin embargo, hay diferencias, es así que conservar, es dar mantenimiento cada cierto tiempo y preservar es mantenerlo y cuidarlo en todo momento.

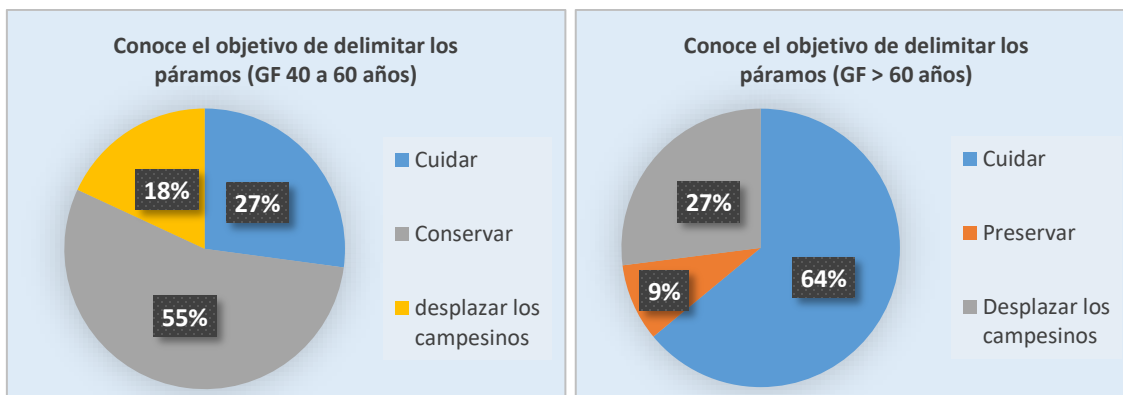


Figura 39. Objetivo principal sobre la delimitación del páramo Almorzadero

Al respecto, el Ministerio de Medio Ambiente planteó: “manifestó una constante preocupación por la poca atención que se está proporcionando a los procesos de conservación del páramo, de las fuentes de agua, de la fauna y de la flora, tanto por la administración pública, las instituciones encargadas del tema y por la misma población. Se percibe un grado alto de deterioro ambiental y un desinterés colectivo para evitar mayor proceso de destrucción del ambiente. Han desaparecido los buenos hábitos de conservación en la mayoría de las personas, es mucho más notorio en el área rural” (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

7.3 DIAGNÓSTICO DE LOS MÉTODOS DE ADAPTACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE PAPA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA MICROCUENCA DE ESTUDIO

7.3.1 Métodos de adaptación de los productores de papa.

Las medidas de adaptación son quizás, uno de los temas más contradictorios en poblaciones rurales como esta, ya que las personas piensan automáticamente que estas medidas, se crean para sacarlos de sus territorios y perder la autonomía con la que laboran a diario en sus quehaceres. Por ello, es importante conocer sobre el Páramo y

la conservación del agua, ya que, el río Servita es el principal afluente de agua de esta jurisdicción, el cual, nace en este territorio geográfico del Páramo del Almorzadero.

El ejercicio que se planteó en cuanto a los métodos de adaptación en los productores de papa frente al cambio climático en el municipio, se describe a continuación:

7.3.2 Conservación del ecosistema.

En este tema se prioriza la conservación y restauración de los recursos naturales intervenidos, con el fin de que las personas se puedan adaptar de una forma u otra a los impactos que genera esta problemática del clima (Montoya, 2013).

El municipio de Cerrito debe visualizar el Páramo del Almorzadero como una zona estratégica para la conservación y preservación, ya que el páramo es un ecosistema único por los servicios ambientales que presta, dentro de los que se destacan la regulación y conservación del recurso hídrico, una biodiversidad única, un suelo que tiene la gran capacidad de fijar el carbono atmosférico y contribuir al control del cambio climático.

En el desarrollo de este objetivo, fue necesario la opinión de la población mayor de 40 años llevando a cabo a través de dos grupos focales (Figura 40 y 41), haciendo énfasis en el cambio climático y los métodos de adaptación. La primera pregunta enlazadora fue: ¿usted ha escuchado hablar del cambio climático?, de inmediato para algunos no fue motivo de coacción y empezaron a decir que sí, que el cambio climático era como esas alzas de temperaturas y bajas de las misma, que lo asemejan como algo que había cambiado el clima y por eso los cultivos necesitan de más químicos para su producción, también, que el fenómeno del niño había sido producto de este hecho.



Figura 40. Grupo focal de 40 a 60 años de edad



Figura 41. Grupo focal mayores de 60 años de edad

El conocimiento cotidiano de la comunidad de Susali, tiene un valor equitativo y de peso en el desarrollo de esta investigación, ya que son ellos los que ofrecen la información primaria como eje central de este documento, dentro de este desarrollo se le hizo otro interrogante. ¿Considera usted que es más rentable avanzar la frontera agrícola, que hacer rotación de cultivos para mejorar la calidad de los productos sembrados, si o no? ¿Por qué?

Respondiendo así en los grupos focales; el grupo focal de personas entre 40 a 60 años un 64% dio una respuesta positiva, si les es más rentable avanzar la frontera agraria y en el grupo focal de mayores de 60 años indicaron un 91% que si les es más rentable el avance de la frontera agrícola. Y en respuesta al porque, a continuación, tenemos descritas algunas frases de lo más relevantes que expresaron:

- ✓ “Porque nos permite abonar más los terrenos y producción de los cultivos”.
- ✓ “Avanzar la frontera agrícola es bueno porque tendríamos más calidad en pastos y cultivos de papa”.
- ✓ “Se fertiliza más el terreno y descansa durante algunos años, mientras sembramos en terrenos nuevos”.
- ✓ “Por la rotación de cultivos, se siembra otro producto donde se cultivó la papa y se avanza para un nuevo cultivo de papa”.
- ✓ “Hacer rotación de cultivos mejora la presencia de micro fauna y microorganismo por eso dejamos descansar un año el terreno, pero no se puede parar de producir por esto avanzamos la frontera”.
- ✓ “Porque la calidad de los productos es mucho mejor, porque en terreno nuevo los nutrientes del suelo se encuentran en mayor cantidad”.
- ✓ “En la tierra nueva da mejor cosecha”.

De lo anterior se puede inferir, que es generalizado el concepto de los campesinos de la microcuenca Susali, ellos desconfían del proceso de rotación de cultivos y éste es visto en términos económicos, por esta razón, ellos le apuestan a seguir avanzando en la frontera agrícola, para obtener rentabilidad por fertilidad de suelos, y/o para ampliar sus cosechas. Hay que mencionar, además, que culturalmente y económicamente, están aferrados a la producción de papa como medio de vida.

Si hablamos en términos de conocimiento de leyes y normatividad ambiental, que le permita a la comunidad estar más preparada para enfrentar y comprender las problemáticas ambientales y lo que se puede hacer desde el núcleo familiar para

contribuir con un ambiente sano, se hizo la siguiente pregunta a los grupos focales. ¿Nos puede usted decir si tiene conocimiento que normatividad ambiental, debe cumplir como productor de papa? Ver la respuesta en la Figura 42.

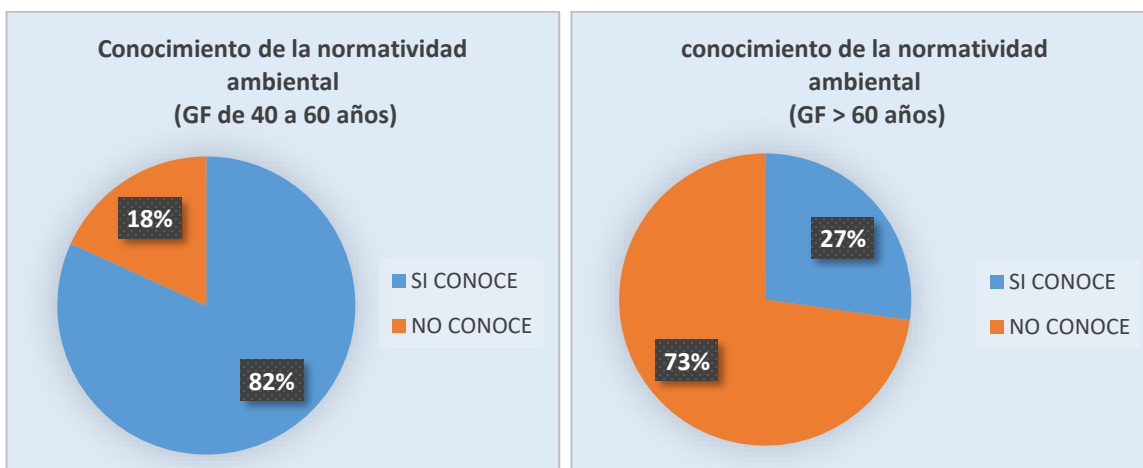


Figura 42. Conocimiento de normatividad ambiental para cultivos de papa.

Como se evidencia el 82% del grupo focal uno, respondió que, si conoce la normatividad o parte de ella y el 73% del grupo focal dos, dice no tener conocimiento del tema. Esto, a razón que la población adulta mayor, ha tenido menos posibilidades de capacitación, les falta interés en asistir a capacitaciones, otra razón, está en que hay muchos que tienen déficit de escolaridad (hubo alta deserción escolar en la época de la violencia y conflictos armados vividos en la región) y esto los cohibe para asistir a encuentros de temas académicos. Haciéndolos más vulnerables a incurrir en malas prácticas agropecuarias.

Para complementar lo anterior, se interrogó sobre el conocimiento específico, de norma ambiental para cumplir como productor de papa y ellos testificaron lo siguiente en palabras o frases con las cuales describen su conocimiento:

- ✓ “No cultivar cerca de nacientes de agua”.
- ✓ “Buscar el tiempo de siembra”.

- ✓ “No sembrar cerca del río”.
- ✓ “Buenas prácticas agrícolas”.
- ✓ “Lo hacemos porque escuchamos las normas”.
- ✓ “La limitación de los páramos”.
- ✓ “Reciclar los envases de agroquímicos”.
- ✓ “No hacer quemas para la ampliación de la frontera agrícola”.

7.3.3 Conservación del recurso hídrico.

El agua es el recurso principal en el que se deben enfocar muchas entidades gubernamentales y no gubernamentales del Estado. La importancia radica, en tener y crear consciencia de lo valioso del recurso hídrico y que la prestación de bienes y servicios se debe dar con un uso razonable en toda la sociedad (Montoya, 2013).

La conservación del recurso hídrico, es un componente fundamental para la disponibilidad a futuro de este preciado líquido, por ello es preciso hacer un mayor seguimiento al uso adecuado del agua; aumentar la presencia de las autoridades ambientales y crear programas de capacitación sobre el tema.

En esta Figura 43, se puede observar la distribución en porcentajes de la respuesta aportada por los campesinos de la microcuenca Susali a la pregunta ¿conoce usted la distancia según la ley ambiental, a la cual debe estar un cultivo referente al río o fuentes hídricas? en el grupo focal uno, solo el 37% conoce que la distancia reglamentaria según la Ley, es mínimo 30 metros y el 63% desconoce la distancia o erraron en su conocimiento. Entre tanto, el grupo focal de los mayores de 60 años un 27% conoce la distancia establecida de 30 metros alejado de la ronda del río y finalmente, un 73% no conoce la distancia o están equivocados en la apreciación de dicha distancia.

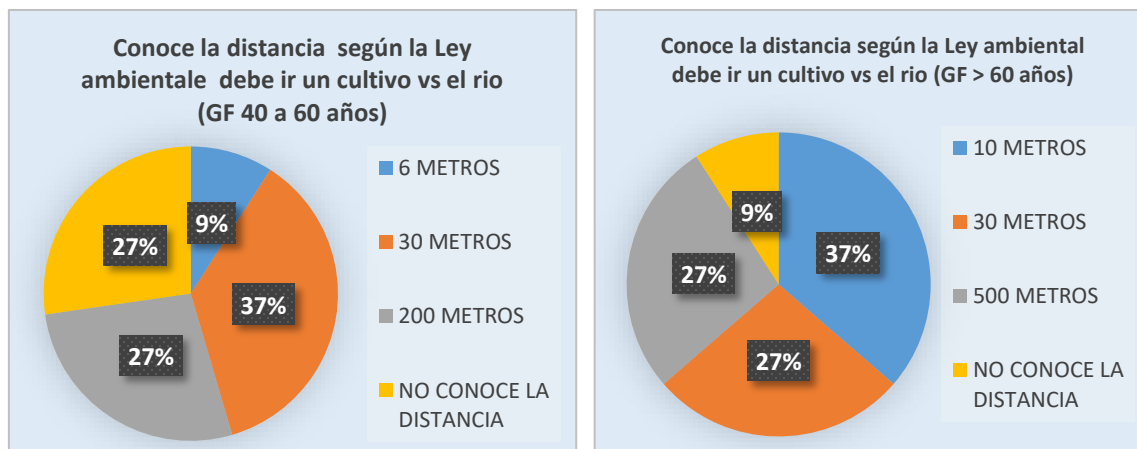


Figura 43. Distancia requerida por la Ley ambiental para un cultivo vs el rio o fuente hídrica.

El Decreto 1449 establece o regula en Cobertura Boscosa dentro del predio, las Áreas Forestales Protectoras, los propietarios de predios están obligados a mantener una franja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de lagos o depósitos de agua y de los nacimientos de fuentes de aguas, en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia. (Ministerio de Agricultura, 1977).

Como consecuencia del desconocimiento de las leyes y la ausencia de capacitaciones y apoyo institucional en buenas prácticas agrarias y ordenamiento territorial; muchos campesinos incurren en malas decisiones, y terminan sembrando dentro de la ronda hídrica, como se muestra en la Figura 45. Lo que genera contaminación hídrica, a través de la esorrentía de agroquímicos y fungicidas, perdida de cultivos en caso de subidas en el caudal del rio y problemas de erosión.



Figura 44. Infracción de la distancia respecto a la línea del río

A pesar de la ausencia de la Corporación Autónoma de Santander-CAS y otros entes con programas de capacitación en el conocimiento de Leyes ambientales y buenas prácticas agrícolas, la comunidad de la microcuenca Susali, es consciente de los problemas ambientales que en los últimos años se han ido dando en la zona y especialmente, de los cambios inesperados en las manifestaciones del clima. Se hizo la pregunta abierta ¿Qué estrategias han implementado para que no continúe o se acentúen los efectos del cambio de clima? Y esto descrito en algunas frases representativas fue lo que contestaron:

- ✓ “Utilizar sistema de riego, siembra de árboles, protectores y cercas vivas, división de lotes con árboles nativos. No contaminación”.
- ✓ “En los cultivos implementar sistemas de riego, siembra de árboles protectores, en ganadería cercados y división de potreros”.
- ✓ “Evitar la contaminación y reciclar”.
- ✓ “Haciendo aseo a las cuencas, ríos, protección a los humedales y aseo a las fincas”.
- ✓ “Modificar los hábitos de siembra sembrando más tarde y utilizando nuevos insumos”.

- ✓ “Sistema de riego y control de plagas”.
- ✓ “Estilo de vida estar más abrigados para no enfermarnos, para la cosecha usar más fungicidas y de más alto costo, cambiar fecha de siembra, sembrar poco”.
- ✓ “Tener una siembra donde los efectos del clima por ejemplo heladas no me afectan en el momento de floración del cultivo”.
- ✓ “Rotación de insumos, implementar las buenas prácticas como reciclar bolsa de insumos y cuidar el medio ambiente y además cultivar árboles”.

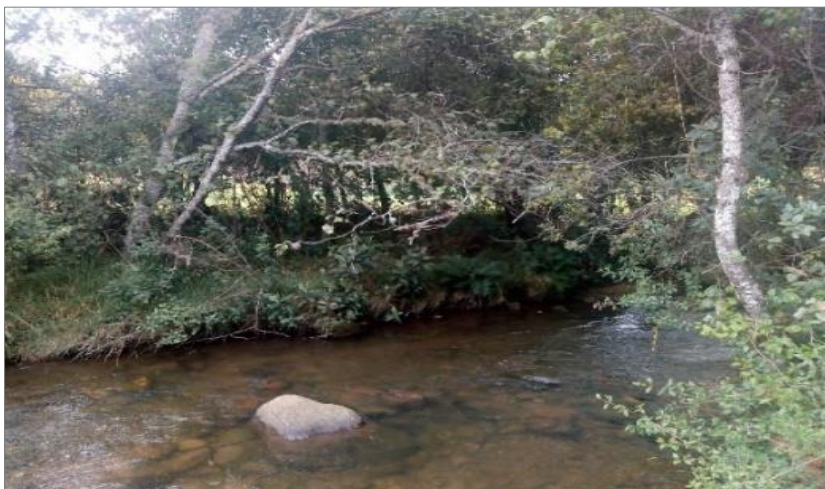


Figura 45. Río principal de la microcuenca Susali

7.3.4 Educación para la adaptación

Siguiendo el sentido primordial de los métodos de adaptación, es importante generar un proceso de base que permita delimitar de cierta forma las condiciones con las que mínimo debe contar el área de estudio y los parámetros fundamentales para el desarrollo del mismo, teniendo en cuenta la educación, articulación y fortalecimiento de política e instrumentos de planificación (Montoya, 2013). Cuando existe sinergia con lo que se conoce y lo que se estudia, se permite desarrollar ideas de aprendizaje que desde las escuelas y colegios los niños y jóvenes dan un uso pertinente a los recursos, cuando son

formados desde la experiencia en campo y disponibilidad de los bienes naturales y la población adulta ejecuta características de orden, para saber qué acción diligenciar cuando se presenta una problemática y saber cómo gestionar un recurso.

En concordancia con el tema, se planteó la siguiente pregunta: ¿Ha recibido capacitación sobre cambio climático y enfoques de adaptación? Lo que permitió conocer si la comunidad de la microcuenca Susali ha sido capacitada referente al cambio climático, mostrando la combinación de los impactos directos e indirectos del mismo, así como las opciones de adaptación y mitigación. El grupo focal uno, respondió en un 91% que no han tenido este tipo de capacitación y solo un 9% ha tenido la posibilidad de conocer respecto al tema. En cuanto al grupo focal dos un 100% manifestó no haber tenido una capacitación de este tipo. Ver Figura 46.

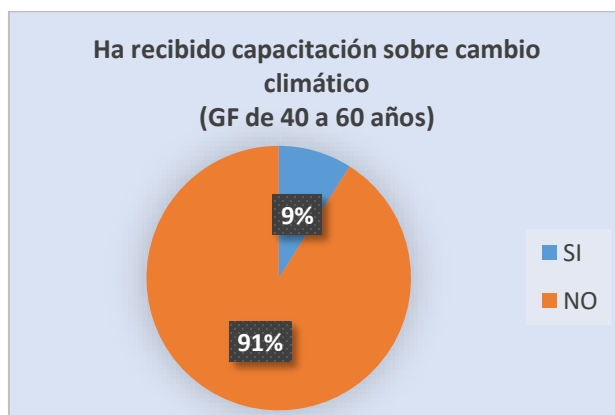


Figura 46. Capacitación en cambio climático

7.3.5 Adaptación al sistema productivo o medio de vida (Producción de papa).

El objetivo principal, de adaptación al sistema productivo es buscar las perspectivas centrales que conforman estas medidas de adaptación y fortalecer la capacidad de los productos, con el fin de averiguar medidas que solucionen temas y variables como el impacto socio – económico y ambiental del sistema productivo ante la variabilidad climática (Montoya, 2013). Adaptarse a ciertos sistemas productivos, le genera muchas

dudas al campesino minifundista, porque en muchos casos, no son arriesgados a incentivar una propuesta productiva que les puede generar un ingreso más, y estabilidad económica, porque en la mayoría de casos, dependen de las indicaciones o propuestas del dueño del terreno, y si son dueños de la fincas, la extensión suele ser pequeña que no les permite visualizar otras alternativas de producción o de diversificar los productos para garantizar mayor estabilidad económica y a la vez, contribuir con la seguridad alimentaria de la región.

“Recuperar los saberes, percepciones y prácticas productivas en relación a las manifestaciones locales de la variabilidad y cambio climático, e identificar estrategias y prácticas para la disponibilidad de alimentos, el acceso a ellos y el sistema de producción, constituyen el enfoque que debe darse a las medidas de adaptación en este componente (Montoya, 2013).

Es pertinente, que la población no se vea afectada cuando hay pérdida de cultivos por una plaga, inundaciones, por heladas, etc., son tantas situaciones naturales que ponen en riesgo la alimentación. En la vereda el Volcán del municipio de Cerrito, los dueños de fincas tienen huertas caseras, que les permiten subsanar las necesidades alimentarias y nutricionales, y es una tendencia que se debería aplicar en todo el territorio y ser replicado en la región. Lo que permite generar alternativas de subsistencia, cuando hay escasez de algún producto que sea de importancia en la canasta familiar.

Otra pregunta de importancia para conocer el grado de compromiso que tiene la comunidad, respecto a preservar el entorno y fortalecer su medio de vida fue: ¿qué cosas creen que faltan para tener un medio ambiente ideal? ¿Usted cómo podría contribuir a mejorar los problemas ambientales? Este tema, está vinculado de cierta forma a la seguridad alimentaria y a la economía local, teniendo en cuenta que si no existe preocupación por la protección y la coexistencia con la naturaleza, puede ponerse en riesgo lo anterior, y estas fueron algunas de las precisiones de la comunidad a al respecto:

- ✓ “Conservar la fauna y flora en el páramo”.

- ✓ “Que la comunidad y el gobierno se interesen de verdad por todo esto del clima”.
- ✓ “Reforestando, reciclando y cuidando el medio ambiente”.
- ✓ “Realizar un diagnóstico predial y construir un plan de manejo integral de la finca donde se puedan llevar a cabo las buenas prácticas agropecuarias”.
- ✓ “Educación ambiental”.
- ✓ “Reciclar hacer manejo de nuestros recursos, incentivar a la niñez y juventud a hacer mejor uso de los recursos, sembrando arboles etc.”.
- ✓ “Reciclando arborizado y siendo responsable con el medio ambiente”.
- ✓ “Conciencia y cuidar el medio ambiente”.

En vista de lo anterior, se visibiliza la forma de un campesino constructor de bienes y servicios naturales, un campesino con capital humano que requiere de una orientación que pueda proyectar la calidad de vida de su familia y del medio ambiente. La población de estas veredas, es tan carente de la mano gubernamental, especialmente de programas agrarios y ambientales; ellos solo aprenden de lo que escuchan y observan, teniendo en cuenta que en su mayoría son observadores porque viven para el campo, están tan involucrados en sus actividades con fines económicos y de subsistencia y por eso, pueden visibilizar con mayor precisión los cambios en el clima.

7.4 ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE MANEJO DE LOS CULTIVOS DE PAPA EN LA MICROCUENCA SUSALI, PARA LA PRESERVACIÓN DE ZONAS DE PÁRAMO

7.4.1 Prácticas de manejo de los cultivos de papa.

Las prácticas de la producción de papa en la microcuenca Susali, se basan en las condiciones naturales con las que cuenta en términos de suelos y con base en el recurso hídrico.

Por ende, es indiscutible no hablar del uso del suelo, para ello se realizó la pregunta a los encuestados en los dos grupos focales entorno a: ¿Conoce usted los diversos usos del suelo? Sabiendo que estos usos son establecidos por la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, a lo que respondieron para el caso del grupo focal uno, un 18% manifiesta saber del uso de suelo agrícola, el 9% indica que sabe del uso de suelo para la producción ganadera, otro 9% no conoce la clasificación y usos del suelo y finalmente, el 64% manifiesta saber lo que implica el uso de suelo agrícola, agroforestal, ganadero y urbano. Por otro lado, el grupo focal dos manifestó en un 18%, sabe lo que implica el uso de suelo agrícola, el 9% conoce de uso de suelo urbano, otro 9% sabe de uso de suelo para actividades ganaderas, el 18% muestra no saber de la clasificación del suelo y finalmente, el 46% menciona conocer todas las clasificaciones y usos. Como lo indica la Figura 47.

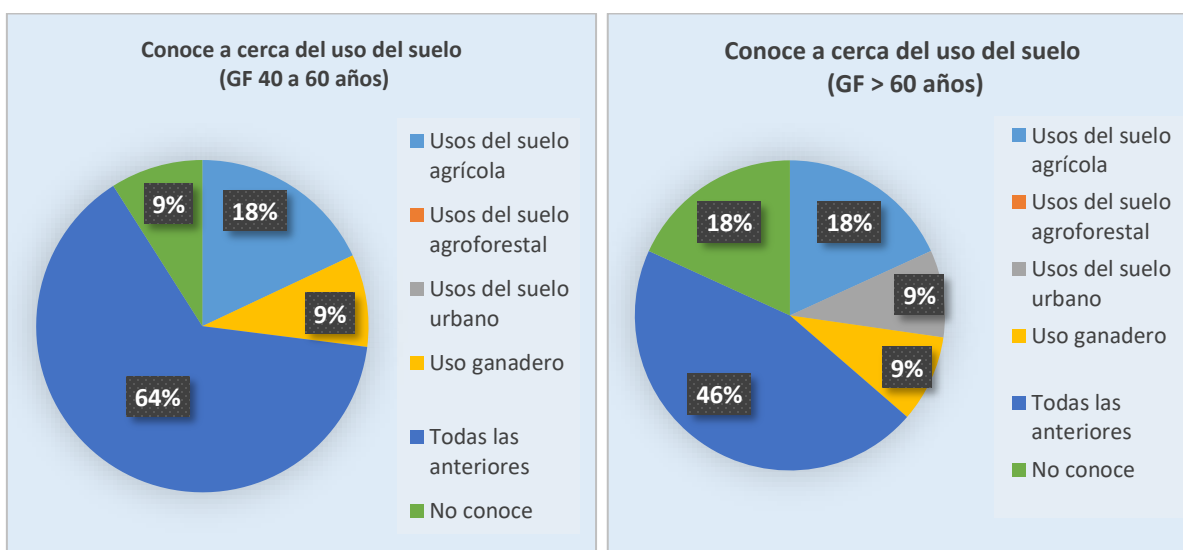


Figura 47. Conocimiento de los usos del suelo

Para continuar la temática de suelos, se indago sobre los estudios previos y la preparación del suelo para el cultivo de papa o cualquier otro cultivo. Teniendo en cuenta que los análisis de suelos, en especial los análisis químicos, constituyen la herramienta más eficiente para conocer cuál es la disponibilidad de nutrientes del suelo o propiedades

edáficas variables en el tiempo y espacio y la probabilidad de respuesta a la fertilización, mediante la estimación de dosis de enmienda para la corrección en los déficits de nutrientes (Min04) Con las preguntas ¿Conoce qué tipo de estudios previos se le deben hacer al suelo? Y ¿Aplica estudios previos de suelo antes de sembrar? Como se esquematiza en la Figura 48, la mayoría respondió tener conocimiento de los estudios que se deben realizar previos a la siembra, para obtener mayor rentabilidad en el producto. Pero al observar la respuesta a si aplican estos estudios en las fincas, el 55% del grupo focal uno, menciona no aplicarlo y el 91% del grupo focal dos, nunca aplica estudios de suelo. Esto indica, que la población mayor de 60 años sigue cosechando con técnicas empíricas, que seguramente se verán manifestadas en poca rentabilidad de los cultivos por baja calidad y, por ende, la urgencia de los campesinos de seguir avanzando la frontera agrícola en sus fincas y/o la mayor inversión en productos agroquímicos, con el fin de incrementar la productividad de los cultivos.

Para el caso de las respuestas positivas del conocimiento de manejo de técnicas de aplicación y dosificación de agroquímicos y fungicidas, se quiso indagar que instituciones han hecho aportes al tema. Con la pregunta ¿de qué entidades ha recibido capacitación en técnicas de aplicación y uso de los agroquímicos, para mayor rendimiento del cultivo?. La comunidad hizo referencia que solo la UMATA y SENA como entidades conocidas, con la tendencia de baja participación en el grupo focal de mayores de 60 años, solo el 18% manifiesta, ha recibido capacitación con estos entes; entre tanto el grupo focal uno, un 45% manifiesta haber recibido orientación de estos (ver Figura 49).

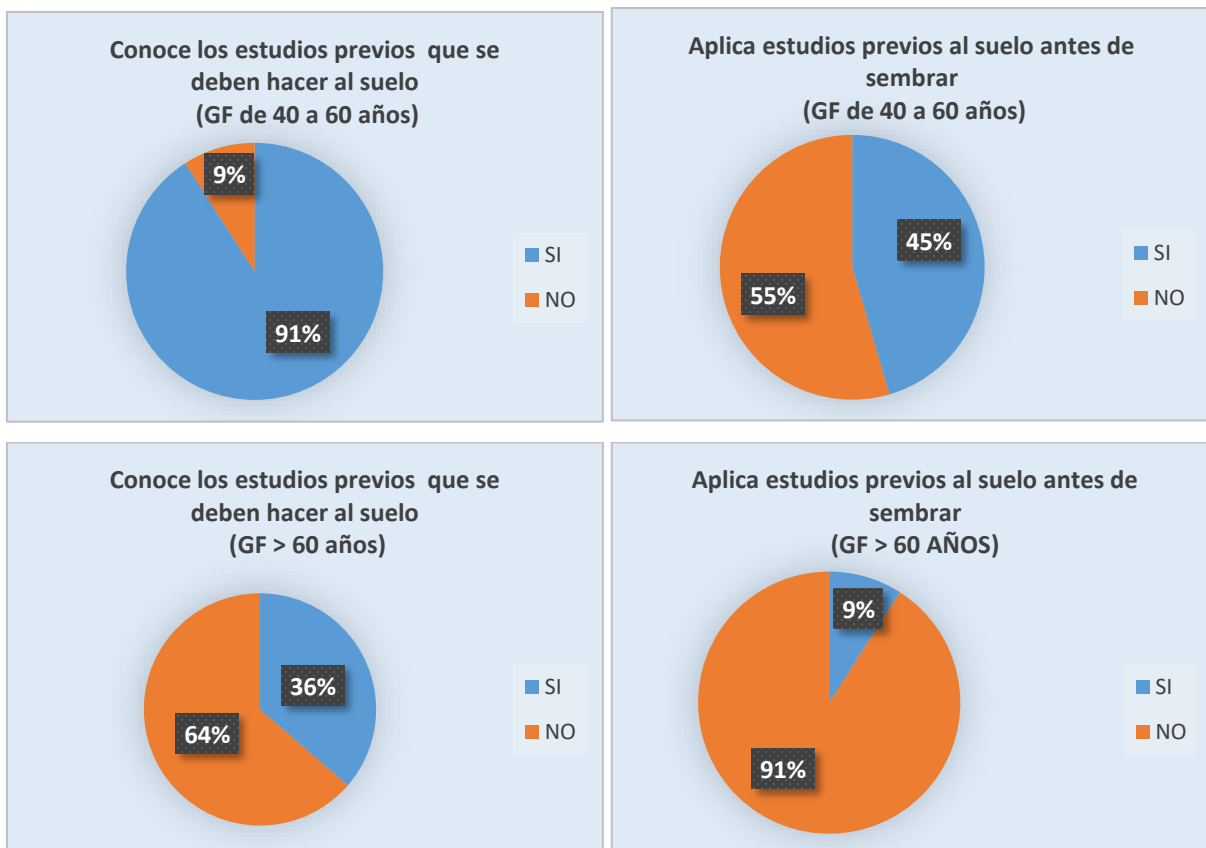


Figura 48. Conocimiento y aplicación de los estudios previos al suelo

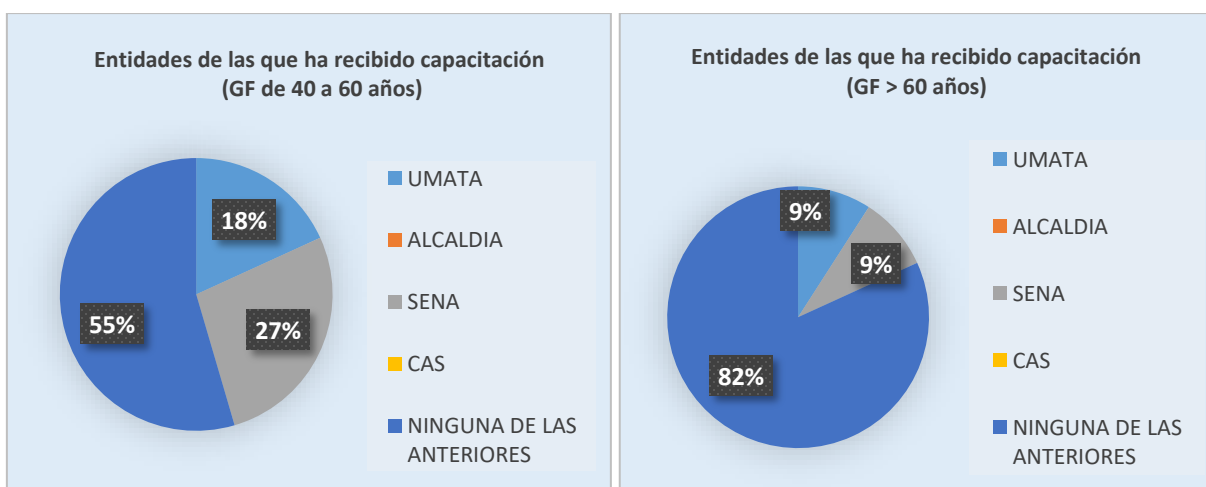


Figura 49. Entidades que han proporcionado capacitación en manejo de agroquímicos fungicidas.

Lo que se puede observar en el ecosistema del Páramo del Almorzadero, en la actualidad, de manera general, es que hay una evidente ampliación de la frontera agrícola y ganadera, que conlleva que el suelo se compacte en algunos casos y se erosione en otros y que la retención de agua, su principal función, disminuya.

El reemplazo de frailejones para la producción de papa, y el pisoteo de vacas en nacederos de agua es evidente, (ver Figura 51). Según un estudio realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi; (IGAC, 2014), en el Páramo del Almorzadero se detectó un 64% de impactos negativos por el exceso de cultivos agrícolas.



Figura 50. Efecto de actividades en el de Paramo Almorzadero

Un aspecto positivo y que beneficia el ecosistema del Páramo, es la actividad de recolección de residuos sólidos generados en las labores propias de la agricultura como se mencionó anteriormente (Anexo 6) y que se complementa con la Figura 51.

Otra de las medidas positivas que algunos de los campesinos han adoptado para proteger sobre todo las fuentes hídricas, es el manejo de estabulación del ganado ovino, para evitar el pisoteo ya que esto con lleva a afectaciones del suelo de páramo, reflejado, especialmente, en la capacidad y espacio poroso para acumular el agua.



Figura 51. Recolección de residuos sólidos producidos en la agricultura

8. DISCUSIÓN

A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los capitales de la comunidad objeto de estudio; cada una de las variables analizadas por capital, fueron obtenidas y evaluadas por medio de las encuestas y testimonios de la comunidad de la microcuenca Susali de Cerrito, Santander; lo observado en campo y la información recopilada por fuentes secundarias.

En la figura 52, se observa el comportamiento de las variables más representativas con las que se analizó el capital cultural; para este caso la cosmovisión, es decir, la evaluación hecha a la comunidad respecto a cómo visualizan e interpretan su entorno, las creencias, lo que esperan a futuro, como ven la evolución de sus medios de vida, y como se proyectan hacia el futuro; muchos no respondieron, otros fueron escépticos a describir cómo ven el mundo. Por ello, el bajo porcentaje de esta variable. Por otro lado, en lo referente al conocimiento de otro idioma diferente al español, se observa que solo el 18% del GF1, tienen algún conocimiento del idioma inglés. Entre tanto, las variables que se destacan son las pertinentes a las costumbres, legados y celebraciones.

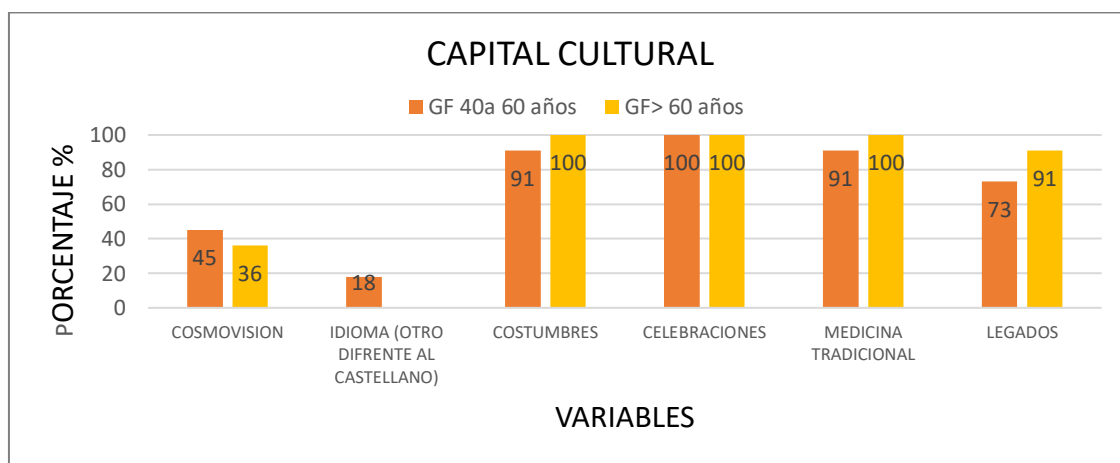


Figura 52. Variables para el capital cultural

En la Figura 53, se muestran las variables tenidas en cuenta para el capital humano. Entre ellas, si los campesinos productores de papa han tenido capacitaciones y los beneficios aportado por las mismas, en relación a este tema la población del GF2 es quien menos ha tenido participación. Respecto al estado de salud, solo el 55% del GF1 y el 45% del GF2 manifestaron no tener dificultades físicas o de salud. En cuanto al sentido de pertenencia por los temas y acciones en pro de la comunidad manifestados en el liderazgo, el GF2 es poco participativo. Por otro lado, en el GF2, existe un mayor arraigo al territorio y a las actividades o medios de vida; por ende, la migración a zonas urbanas o poblaciones aledañas no están contempladas, de ahí el valor del 72%, caso contrario ocurre en el GF1, donde hay un porcentaje de migración considerable, puesto que la población más joven sale del territorio en busca de diversas oportunidades de empleo o por expectativas de educación superior; lo que implica que queden en la comunidad, personas de la tercera edad que no siempre tienen la energía y la confianza para implementar innovaciones en los medios de vida, en este caso solo un 36% permanece en la zona. Otro variable importante son las fuentes de trabajo, cabe recordar que en el municipio de Cerrito los medios de vida son la agricultura y ganadería, por esta razón, las opciones de trabajo se limitan a estas actividades y quienes tienen mayor opción son la población del GF1.

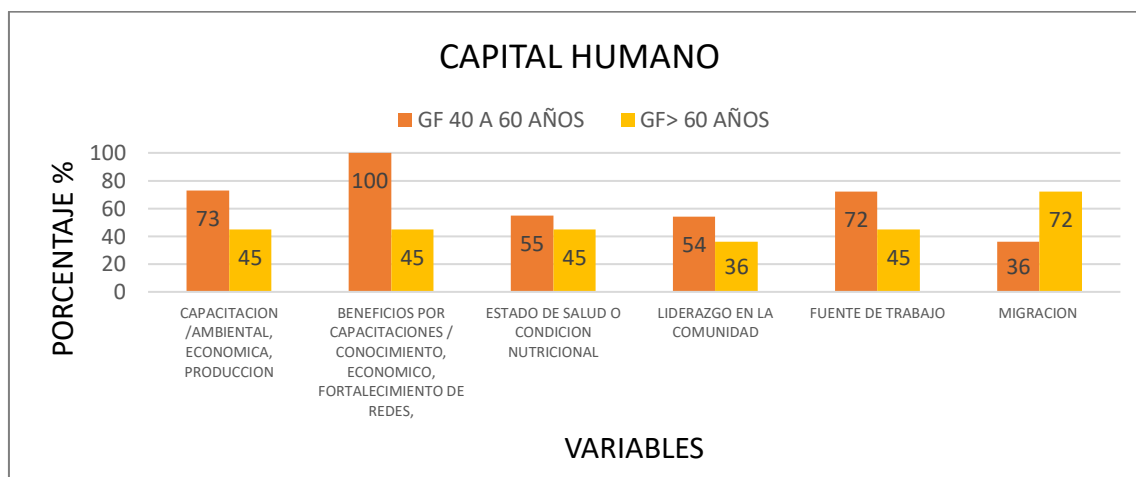


Figura 53. Variables para el capital humano

En la Figura 54, se tienen las variables con las que se analizó el capital político, un variable que se destaca, es si la comunidad tenía voz en alguna organización de orden nacional, que les beneficiara como campesino y en especial, al gremio productor de papa y con gran satisfacción se puede decir que, en la comunidad de la microcuenca habita el señor Fausto Carvajal quien en la actualidad pertenece a la mesa directiva de FEDEPAPA, como representante de los productores de los dos Santanderes, lo que implica que la región se haga visible como productora de papa y se direccionen los beneficios que esta organización gremial ofrece, representados en los programas que desarrollan; investigación, transferencia de tecnologías y asistencia técnica, el posicionamiento de puntos de venta y/o almacenes de FEDEPAPA, como principal proveedor de productos agropecuarios, que le garanticen al campesino productos de calidad a precios asequibles, además de dinamizar los canales de información en los cultivadores de papa.

En relación a la presencia, coordinación e integración con otros entes o autoridades territoriales, los campesinos manifiestan sentirse olvidados y excluidos, por ello los porcentajes tan bajos en relación a estos temas.

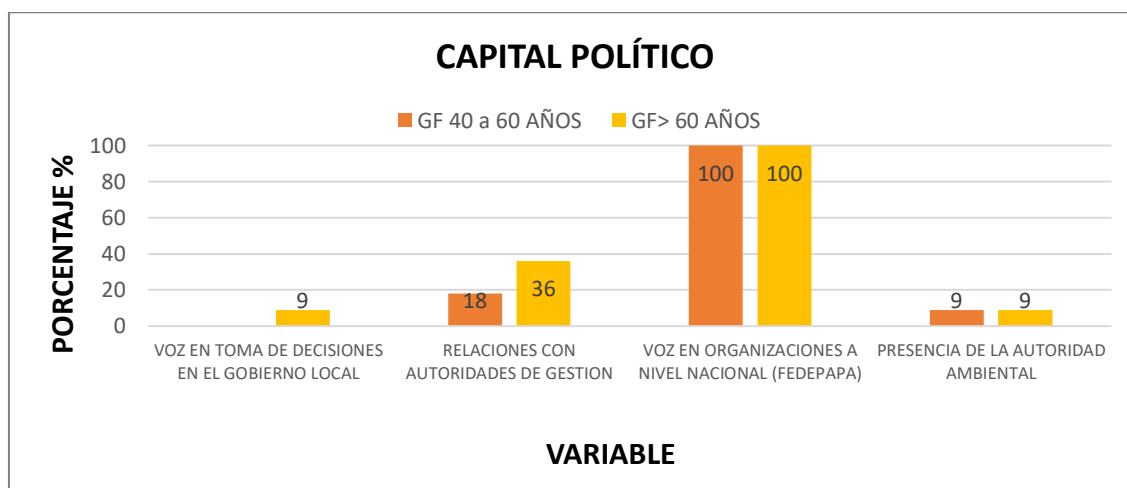


Figura 54. Variables para el capital político

En la Figura 55, se contemplan las variables para el capital social; como se describió anteriormente, la comunidad de la microcuenca Susali cuenta con varias organizaciones como lo son las JAC, ASOPAGAR y FEDEPAPA, por tal razón, esta variable tiene un valor del 100% para los dos grupos focales. También, se tuvo en cuenta el sentido de pertenencia por las mismas y solo un 54% del GF1 y 64% del GF2, siente compromiso por estas organizaciones y el trabajado comunitario es muy bajo. Por otro lado, la variable con menos valor porcentual es la de recursos tecnológicos, ya que en la región de la microcuenca Susali y en general en todo el territorio del municipio, la producción de papa aún se da de una forma “artesanal” es decir, poco tecnificada.

En cuanto a medios de comunicación, cabe mencionar que, por ubicación geográfica, en mayor parte de la microcuenca no tiene o es muy baja la recepción de la señal para celulares, radio y televisión.

Por otro lado, la variable de liderazgo en la comunidad, como ya se ha mencionado es baja en la población adulta mayor.

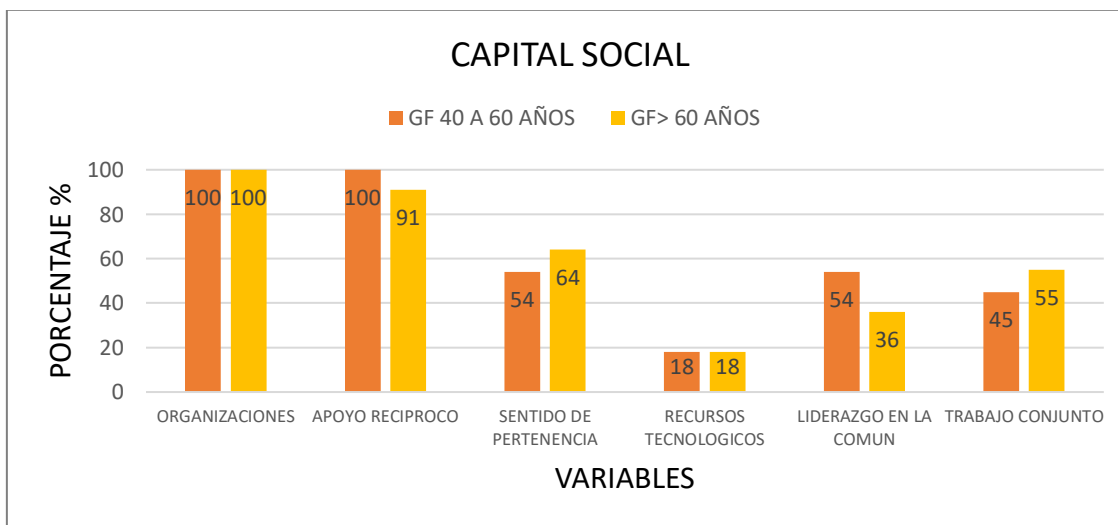


Figura 55. Variables para el capital social

En la figura 56, se muestran las variables con las cuales se analizó el capital financiero en la microcuenca Susali. La población que más deudas o créditos con entidades

financieras tiene es el GF1, de ahí que sea el que más consulte o busque asesorías financieras y además, tenga menos capacidad de ahorro. Así mismo, en cuanto a si ha recibido ayudas del Estado el valor porcentual más alto lo reporta el GF1, debido a los auxilios del programa Familias en Acción y programas del Bienestar Familiar; entre tanto para el GF2, muy pocos cuentan con la ayuda del programa social Colombia Mayor.

En cuanto a las variables que involucran la producción de papa, en términos generales, se puede decir que en los dos grupos focales consideran este medio de vida, es decir el cultivo de papa como la actividad productiva más rentable en la región, haciendo la salvedad de que les sean favorables las condiciones climáticas, es decir, que no haya heladas, sequias prolongadas y/o invierno. La economía de la región gira en torno a la producción de papa, ya que son muy pocas las alternativas económicas que tienen los campesinos y esto se refleja en que no se han implementado o gestionado otras actividades productivas acordes al territorio.

Con respecto a la variable de equipamiento de la casa, se refiere a la capacidad adquisitiva que han tenido los habitantes de la microcuenca, para tener los electrodomésticos, muebles, menajes y demás elementos que dan confort a la familia y en lo que se pudo observar en las tareas de campo; son muy pocas las familias que tienen un equipamiento digno y esta falencia se ve más en tendencia en el GF2; esto corresponde más a un aspecto cultural, ya que en lo que se pudo indagar en dialogo con la comunidad, la población adulta mayor tiene otras prioridades como adquirir más tierras o en ahorrar para la vejez y, poco interés muestran por el equipamiento de sus hogares.

Finalmente, la variable de tiempo de transporte, los dos grupos focales coincide en gran porcentaje, que se requiere de más de seis horas para llegar a los centros de mercadería para vender su producto implicando más gastos.

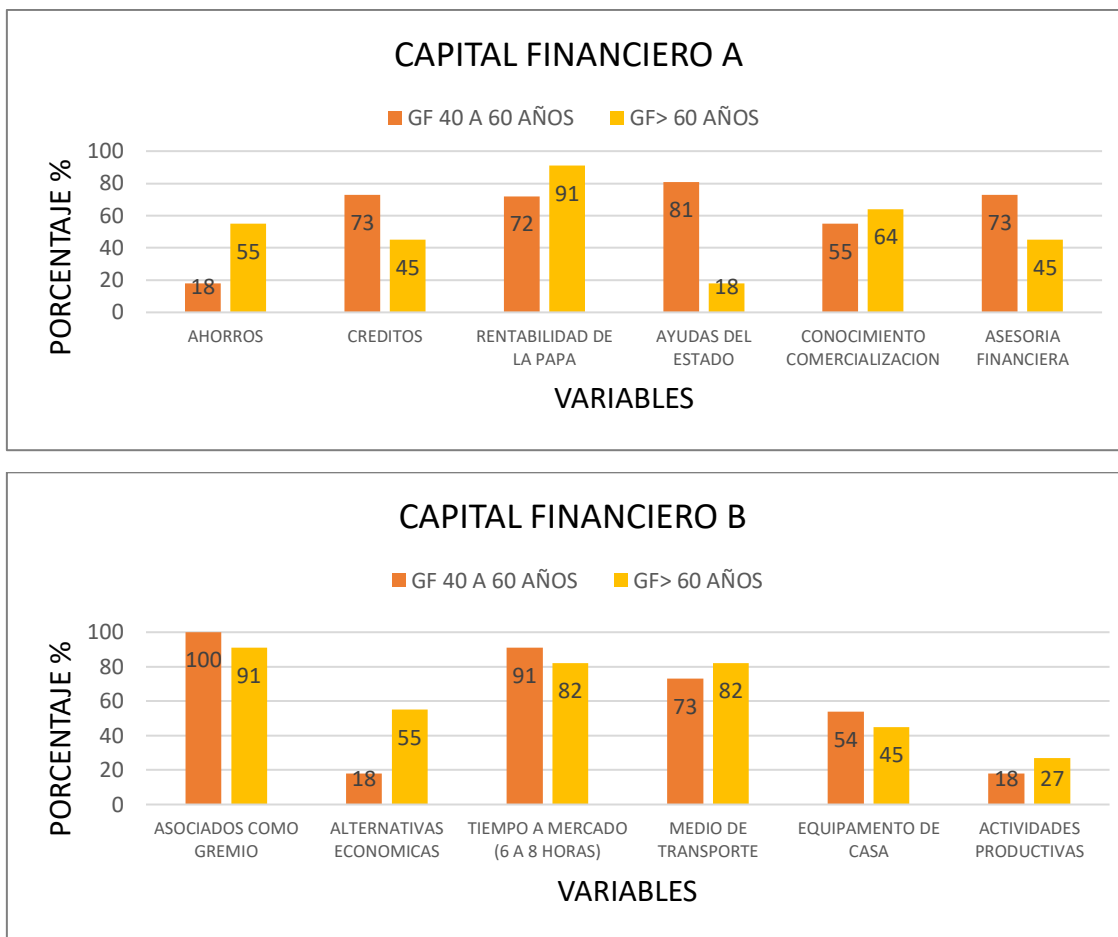


Figura 56. Variables para el capital financiero

En la Figura 57, se observan las variables con las que se analizó el capital físico, entre ellas, las que tuvieron un elevado valor porcentual de acuerdo a los aportes de los grupos focales, donde manifestaron que todas las viviendas de la microcuenca cuentan con servicio de electrificación; además, el municipio cuenta con buena infraestructura hospitalaria y este tiene la dotación requerida para su Nivel Uno de servicio; por otro lado, las instituciones educativas tienen buena infraestructura y se están haciendo adecuaciones y ampliaciones en especial al Instituto Educativo Jurado, para garantizar la comodidad de la comunidad educativa, ya que en los últimos años esta ha venido creciendo en población estudiantil. Además, la cercanía de la institución al hogar de cada niño es importante y por ello, para los más alejados la Administración Municipal provee

el transporte escolar, que garantiza un tiempo no mayor de una hora desde los hogares hasta los establecimientos educativos. Otra de las variables analizadas, fue el estado de los caminos, entiéndase estos como los que facilitan a los campesinos el traslado de los productos hasta llegar a una vía terciaria o secundaria, para lo cual, el 81% del GF2 mantienen los caminos en buen estado, y solo el 73% del GF1 hace lo pertinente. Así mismos, se preguntó por la infraestructura recreativa, si había un centro deportivo en la zona, de donde el 64% del GF1 y 73% del GF2 manifiestan que sí, refiriéndose a los polideportivos o canchas deportivas con que cuentan las escuelas pertenecientes a la microcuenca como lo son la Escuela Peralonso y Volcán.

Revisando la variable de la infraestructura de los hogares, de acuerdo a las observaciones en las visitas de campo, se estableció el 54% del GF1 y 72% del GF2, tienen viviendas en óptimas condiciones, para el porcentaje restante las falencias en la infraestructura, está en que algunas viviendas aún tienen piso en tierra, otras, no tienen lavaplatos en la cocina, los lavaderos o baños están alejados de la casa por facilidad de agua, entre otras.

La variable más importante para los campesinos, es el estado de las vías, donde tan solo un 36% del GF1 y GF2 respectivamente, considera que hay buen estado en las vías, para el porcentaje restante, están en mal estado las vías terciarias, secundarias e inclusive las vías nacionales, como la de Curos-Málaga, adicional a los problemas de inseguridad al transitar algunos sectores de la Troncal del Norte. Otra falencia es, la falta de infraestructura de telecomunicaciones, ya que en varios sectores de la zona o microcuenca Susali, la señal de teléfono e inclusive de televisión y radio es pésima o nula. Por otro lado, la variable que se reporta en cero, es la del salón comunal; en la zona no cuentan con un espacio o infraestructura que les permita fortalecer las relaciones socioculturales. Finalmente, la variable de calidad en las herramientas para laborar en la producción de papa, a lo cual el 73% del GF1 y 82% del GF2 declararon no tener herramientas sofisticadas o con tecnología, en la región aún se sigue dando la producción de una forma “artesanal” debido a que los campesinos son productores a pequeña escala.

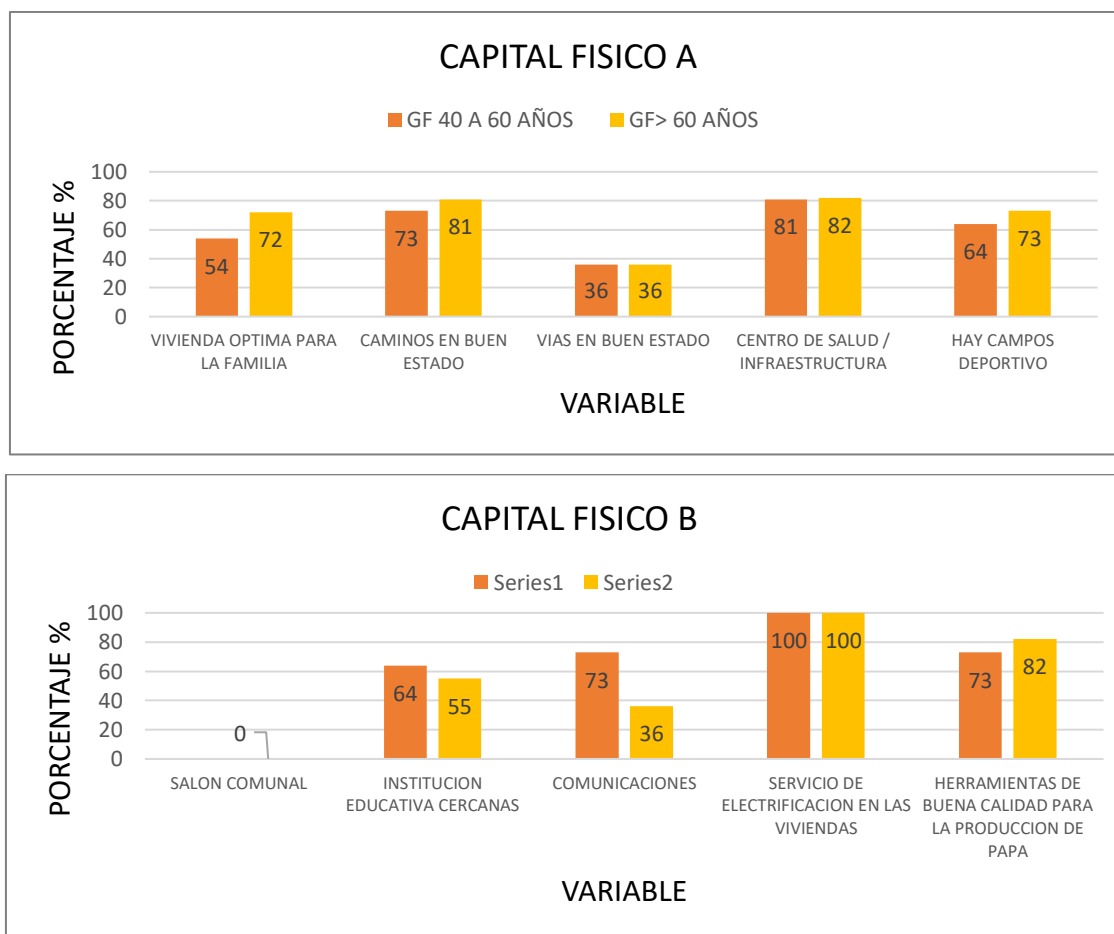


Figura 57. Variables para el capital físico

En la Figura 58, las variables que se tuvieron en cuenta para el capital natural, comprenden; el servicio de agua potable, donde la comunidad no cuenta con una red de acueducto, ni planta de tratamiento de agua; a lo anterior se suma la falta de servicios básicos como, alcantarillado o pozo séptico y gas domiciliario, donde solo el 45% del GF1 y 63% del GF2 tienen alguno de estos servicios.

Otra variable importante, es si la topografía del suelo donde se tienen los cultivos de papa es menor a los 60°; a lo cual un 73% del GF1 y un 81% del GF2 manifestaron que es menor, generalmente los cultivos están entre los 10° y 45°, pendientes importantes a tener en cuenta en futuras evaluaciones de gestión de riesgo por erosión del suelo. Aunque referente al tema, los campesinos dicen no tener problemas de erosión en sus

fincas. Respecto a la variable de protección de las fuentes hídricas, es de resaltar que los campesinos manifiestan un respeto y sentido de pertenencia por los humedales y nacientes de agua, y lo materializan con el cercado y siembra de árboles para la protección; la falencia se da aguas abajo, donde se tiende a perder el compromiso del cuidado de la corriente hídrica. En cuanto a si tienen reservas hídricas o zonas de protección cercanas a sus fincas, el 55% del GF1 manifestó que sí, el 64% del GF2 hace lo propio, el resultado es de esperarse porque la microcuenca se encuentra en zona de páramo. Finalmente, para la variable de tenencia de la tierra, el 54% del GF1 y el 82% del GF2 son poseedores de la tierra.

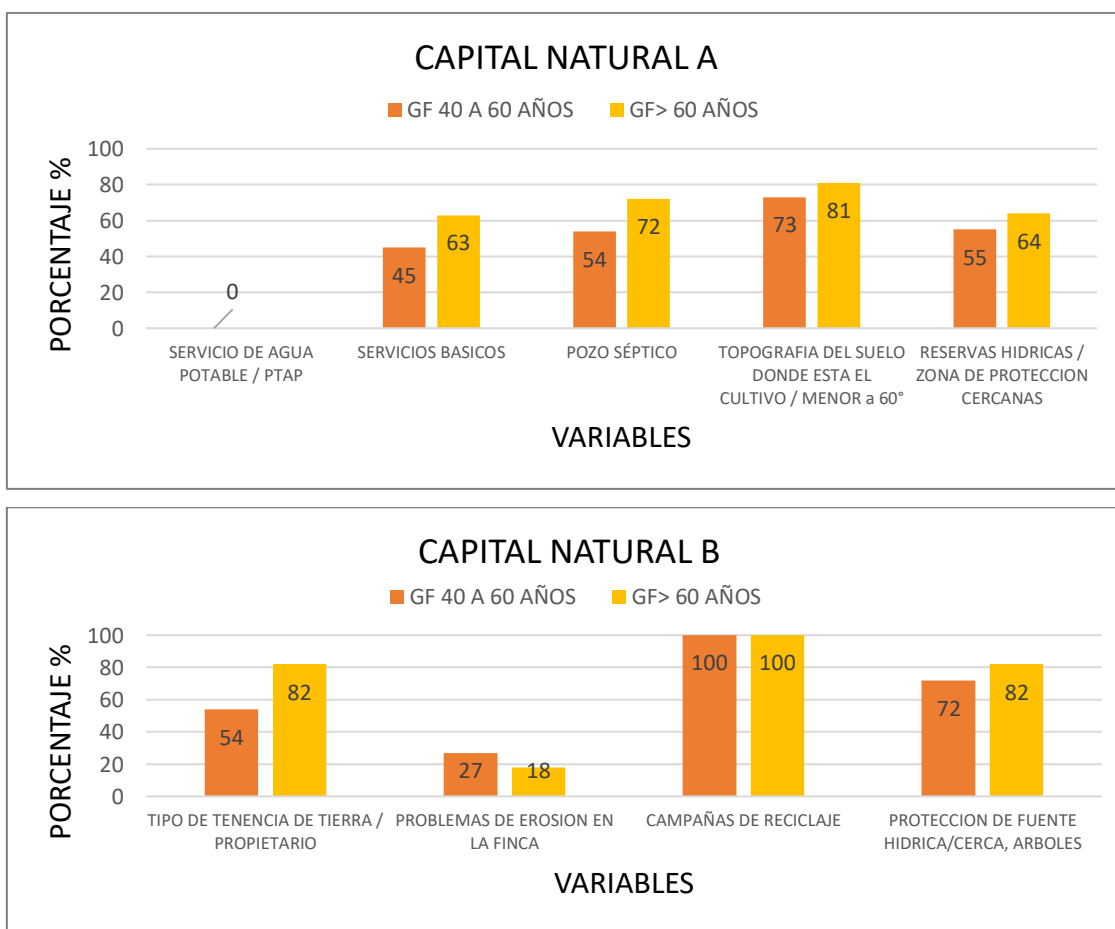


Figura 58. Variables para el capital natural

Para realizar un análisis integral de cada uno de los capitales del presente estudio, se determinó la participación porcentual, como la sumatoria de cada una de las variables por capital, con el fin de obtener un único valor porcentual consolidado. Adicionalmente, a criterio de las autoras, se tomó un rango numérico y se le dio un valor cualitativo, para obtener una calificación por capital, como lo indica la Tabla 14. Con lo que finalmente, se construyó una matriz de evaluación de cada uno de los capitales analizados (Tabla 15 y Figura 59).

Tabla 14

valores cualitativos y numéricos

VALOR CUALITATIVO Y NUMERICO				
INSUFICIENTE (0 - 59) %	ACEPTABLE (60 - 69) %	BUENO (70 - 79) %	MUY BUENO (80 - 89) %	EXCELENTE (90 - 100) %

La tabla 14. según autoras

Tabla 15

Matriz de Resultados Evaluación de Capitales (con base en las variables por capital)

MATRIZ DE RESULTADOS DE COMPONENTES EVALUADOS EN LA MICROCUENCA SUSALI, CERRITO-SANTANDER								
COMPONENTE	GRUPO FOCAL ENCUESTADO			VALOR CUALITATIVO Y NUMERICO				
	40 a 60 AÑOS DE EDAD	MAYOR A 60 AÑOS DE EDAD	% TOTAL	INSUFIC (0-59) %	ACEPT (60-69) %	BUENO (70-79) %	MUY BUENO (80-89) %	EXCEL (90-100) %
CAPITAL	%	%	%					
CULTURAL	69.66	71.16	70.41			X		

HUMANO	65.0	48.0	56.5	X	
POLITICO	31.75	38.5	35.12	X	
SOCIAL	61.83	60.67	61.25		X
FINANCIERO	55.85	53.85	54.85	X	
FISICO	61.8	61.70	61.75		X
NATURAL	53.33	62.44	57.89	X	

La tabla 15. presenta el resultado de la evaluación de los capitales de los campesinos productores de papa de la microcuenca Susali según autoras

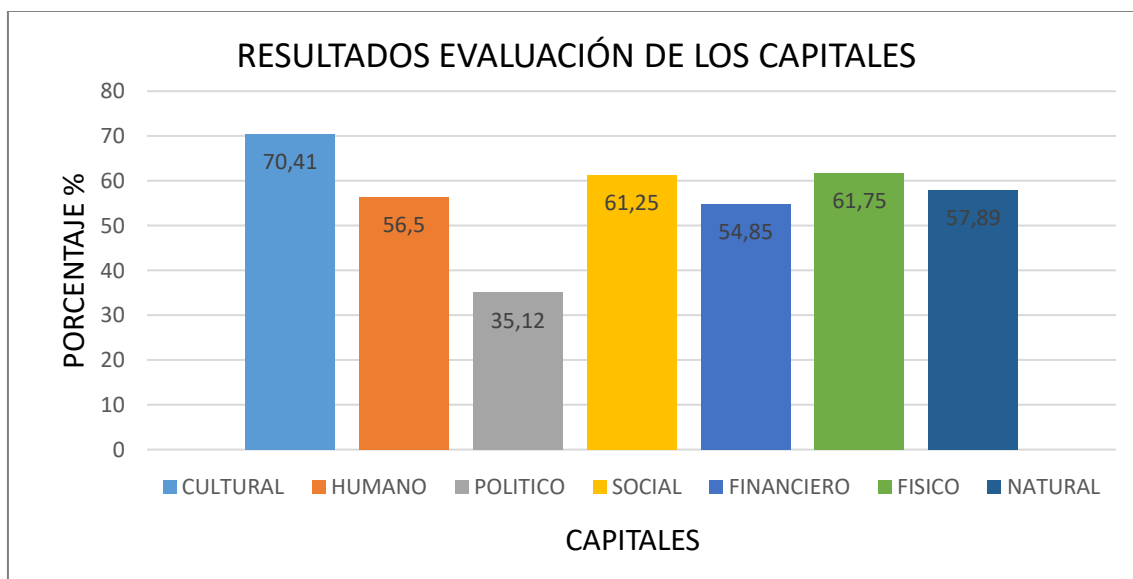


Figura 59. Resultado de la evaluación de los capitales

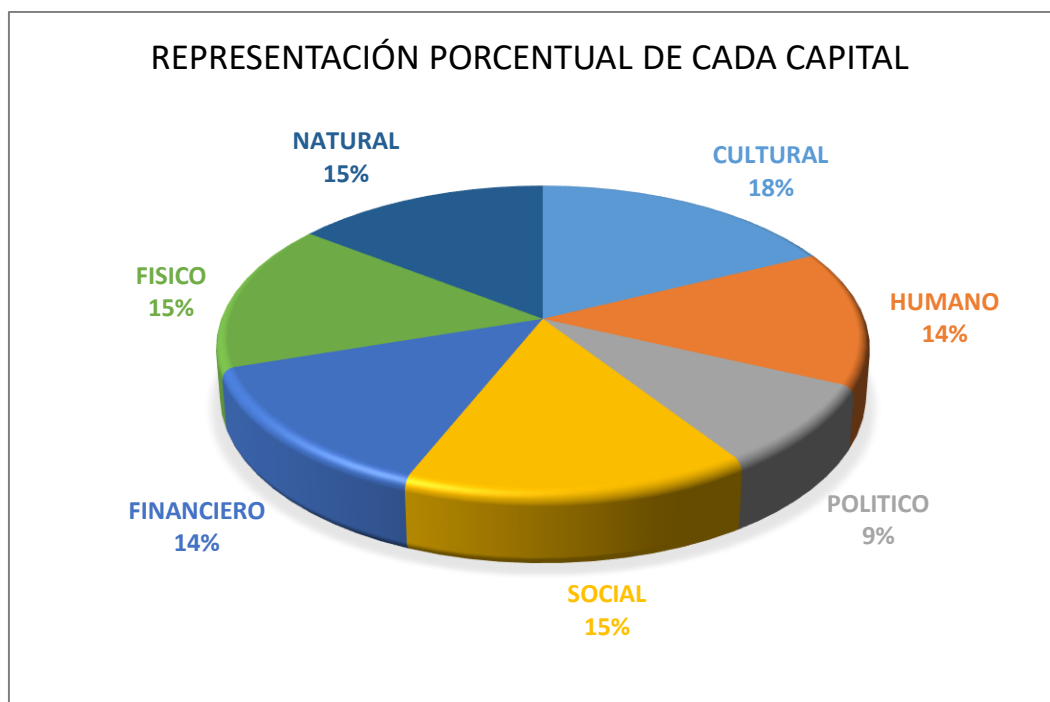


Figura 60. Porcentaje de cada capital

Teniendo en cuenta Los resultados expuestos en la Tabla 15 y Figura 59, la evaluación de los capitales de la comunidad, para la población de la microcuenca Susali revela falencias en cuatro de los siete capitales, con calificación **insuficiente** para el capital político (35.12%), financiero (54.85%), humano (56.5%) y natural (57.89%).

Entre los capitales que obtuvieron la calificación **aceptable** está el capital físico (61,75%) y social (61.25%); que constituyen un 15% cada uno, del total de los siete capitales.

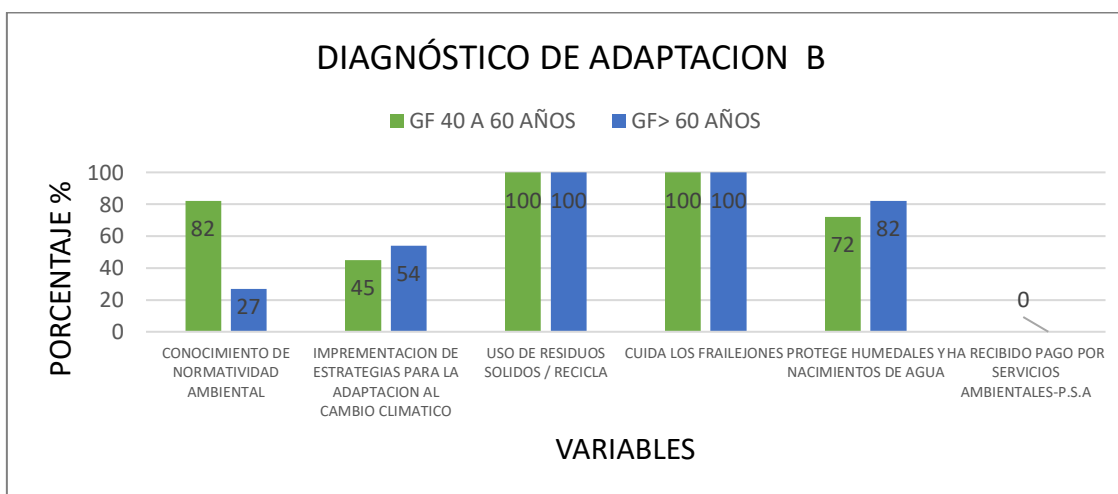
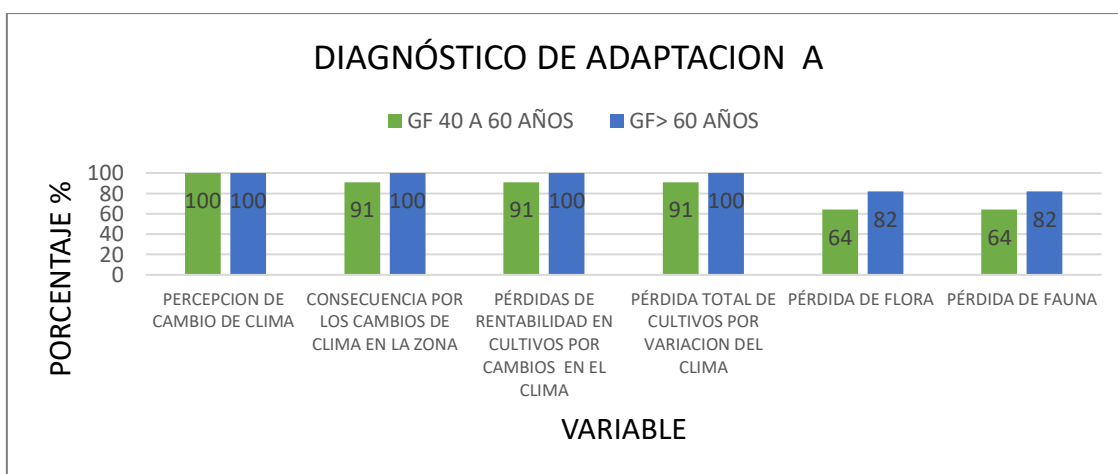
El único capital que tuvo calificación **bueno** fue el **capital cultural** (70.41%); que representa el 18% del total de los siete capitales.

De ahí que, los campesinos productores de papa no pueden adaptarse con éxito por sí solos al cambio climático. Con los resultados anteriores se puede prever una eventual vulnerabilidad para afrontar los efectos del cambio climático. Para lograr la adaptación, se requiere de la participación activa de los entes gubernamentales, a través de la adopción de estrategias para garantizar la construcción de una agricultura resiliente, lo

que implica un esfuerzo constante y continuo, inspirados desde las políticas públicas y se debe incorporar de forma activa y participativa a la comunidad campesina, a través de la capacitación y divulgación de medidas de adaptación, que les permita implementar iniciativas de agricultura resiliente y de preservar el ecosistema, que además les fortalezca la economía local.

Por lo que se refiere a los métodos de adaptación y el manejo de cultivos en la microcuenca Susali, se tuvo en cuenta el mismo procedimiento anterior:

En la figura 61, se muestran las variables tenidas en cuenta para el diagnóstico de los métodos de adaptación de los productores de papa de la microcuenca Susali, frente al cambio climático.



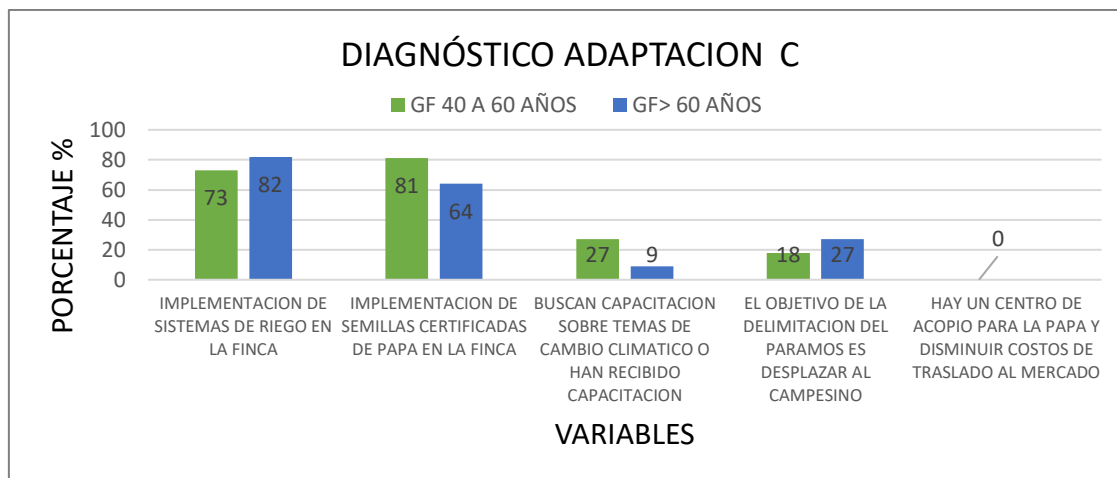


FIGURA 61. Variables para el diagnóstico de métodos de adaptación

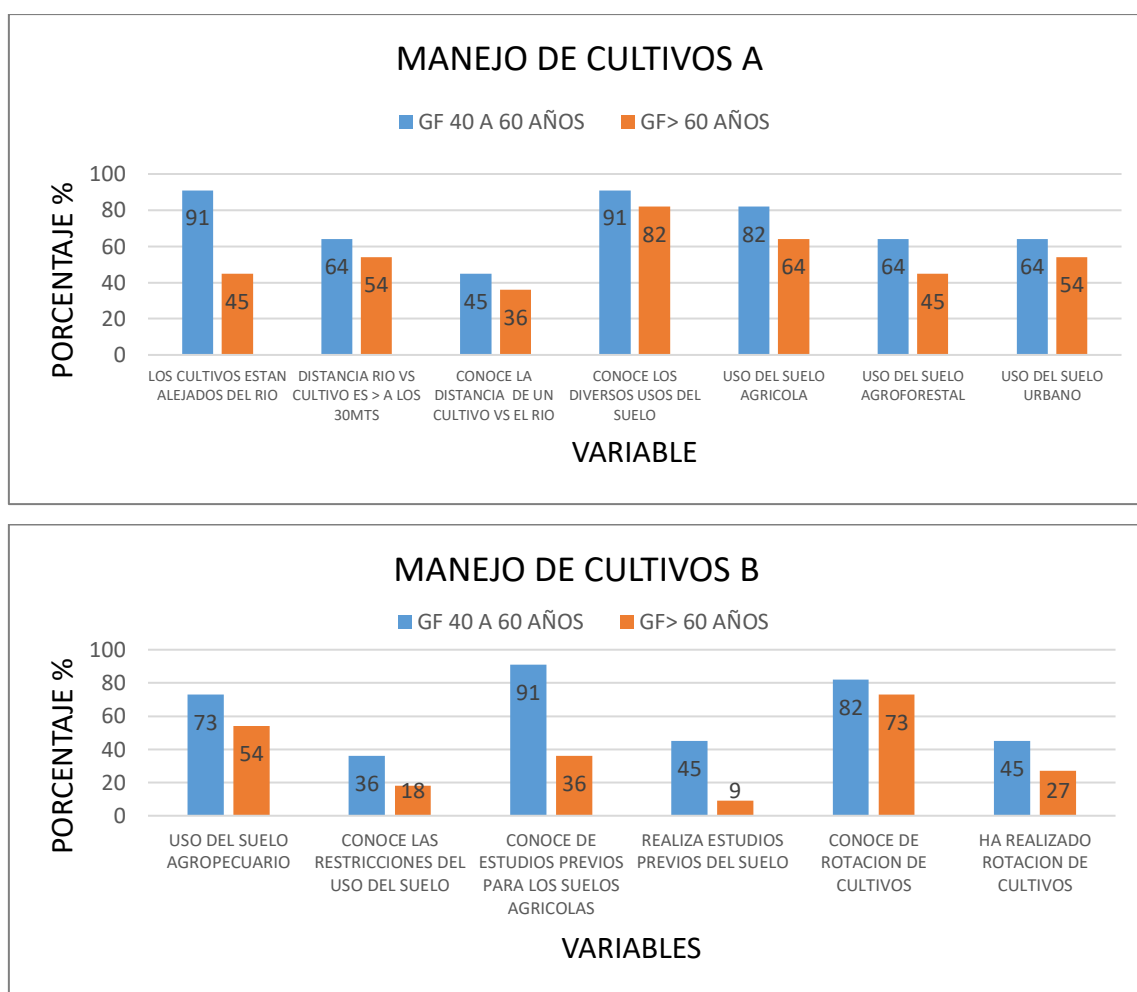
Un aspecto relevante para la adaptación es que un 73% del GF1 y el 82% del GF2 tienen implementado un sistema de riego en su finca, lo que permite un uso más eficiente del recurso hídrico, esto se ha venido implementando debido a los periodos bruscos de verano, donde se han presentado conflictos por abastecimiento de agua. El 81% del GF1 en algún momento ha implementado en sus cultivos semillas certificadas, entre tanto, solo un 64% del GF2 ha hecho lo pertinente. Esto les ha permitido tener cosechas más resistentes al ataque de plagas y un mayor rendimiento en la producción.

Las debilidades se manifestaron en variables como la falta de pago por servicios ambientales, el no poseer un centro de acopio que les permita disminuir costos, referente al traslado del producto a los centros poblados para su comercialización; además, los campesinos manifiestan no haber tenido capacitación sobre adaptación al cambio climático o temas similares.

La adaptación al cambio climático se inicia, a partir de una evaluación de los riesgos y los distintos tipos de vulnerabilidad del territorio y sus medios de vida. Por consiguiente, difícilmente habrá una estrategia única que permita la mejor manera de adaptación, todo dependerá siempre de cada contexto. Por ello la importancia de la capacitación, que permita a los campesinos movilizar e integrar sus saberes tradicionales y los recursos existentes en pro de una agricultura resiliente que les permita una eficaz adaptación.

Para el caso actual de la microcuenca, la evaluación de los métodos de adaptación está en 64.94%, con un valor cualitativo de **aceptable**. Como se indica en la Tabla 16.

Con relación al manejo que del cultivo de papa y las consecuencias para el Páramo del Almorzadero, se tuvieron en cuenta las variables que se muestran en la Figura 62.



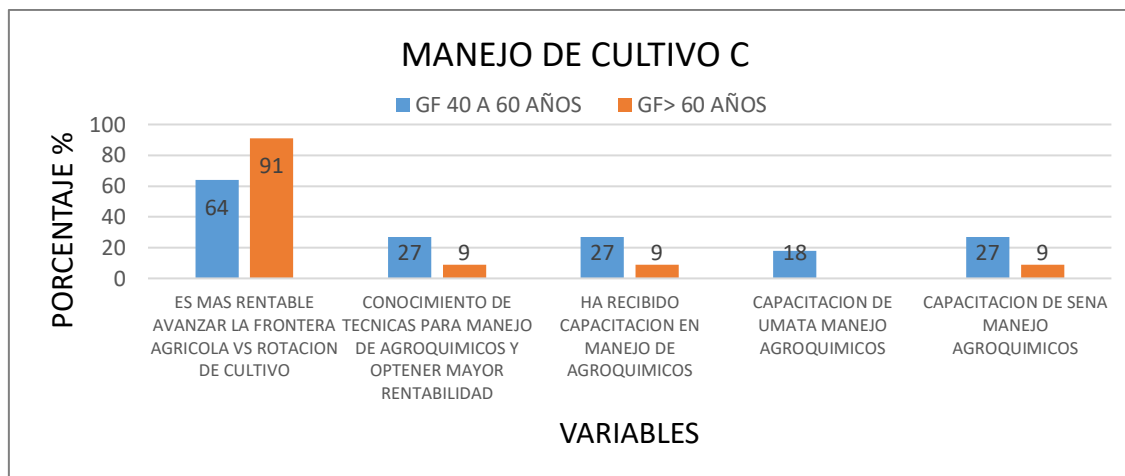


FIGURA 62. Variables para el manejo de cultivos

En lo que refiere al manejo de cultivos en la microcuenca Susali, entre las variables evaluadas que le dieron la calificación de **insuficiente** como lo muestra la Tabla 16, se destaca el desconocimiento de la distancia a la cual se debe sembrar, respecto a fuentes hídricas como lo menciona el Decreto 1449 del 77. Adicionalmente, los campesinos expresaron no conocer las restricciones de uso de suelo, ni realizan estudios previos al mismo, aunque dijeron conocer del tema, pero no lo aplican por razones económicas y/o culturales. También se observa que, para los campesinos es más rentable realizar avances en la frontera agrícola, que implementar técnicas de rotación de cultivos e igualmente, un alto porcentaje desconoce las técnicas para realizar un manejo adecuado y optimizar los productos agroquímicos.

Lo anterior permite inferir que el desconocimiento y resistencia (por diferencias con usos, costumbres y tradiciones) de los campesinos que, al no tener garantías de que la implementación de nuevas prácticas agrarias dará resultados; se muestran renuentes a los cambios, porque consideran que su implementación conllevaría una disminución de la productividad. Esto implica, que la zona del Páramo del Almorzadero se vea vulnerable y por ende, la conservación de los recursos agua y suelo.

Tabla 16

Matriz de resultados métodos de adaptación y manejo de cultivos

MATRIZ DE RESULTADOS DE COMPONENTES EVALUADOS EN LA MICROCUENCA SUSALI, CERRITO-SANTANDER

COMPONENTE	GRUPO FOCAL ENCUESTADO			VALOR CUALITATIVO Y NUMERICO				
	40 a 60 AÑOS DE EDAD %	MAYOR A 60 AÑOS DE EDAD %	% TOTAL %	INSUFIC (0-59) %	ACEPT (60-69) %	BUENO (70-79) %	MUY BUENO (80-89) %	EXCEL (90-100) %
METODO DE ADAPTACION	64.65	65.24	64.94		X			
MANEJO DE CULTIVOS	57.89	41.47	49.68	X				

La tabla 15. presenta el resultado de la evaluación de métodos de adaptación climática y manejo del cultivo de papa de los campesinos de la microcuenca Susali según autoras

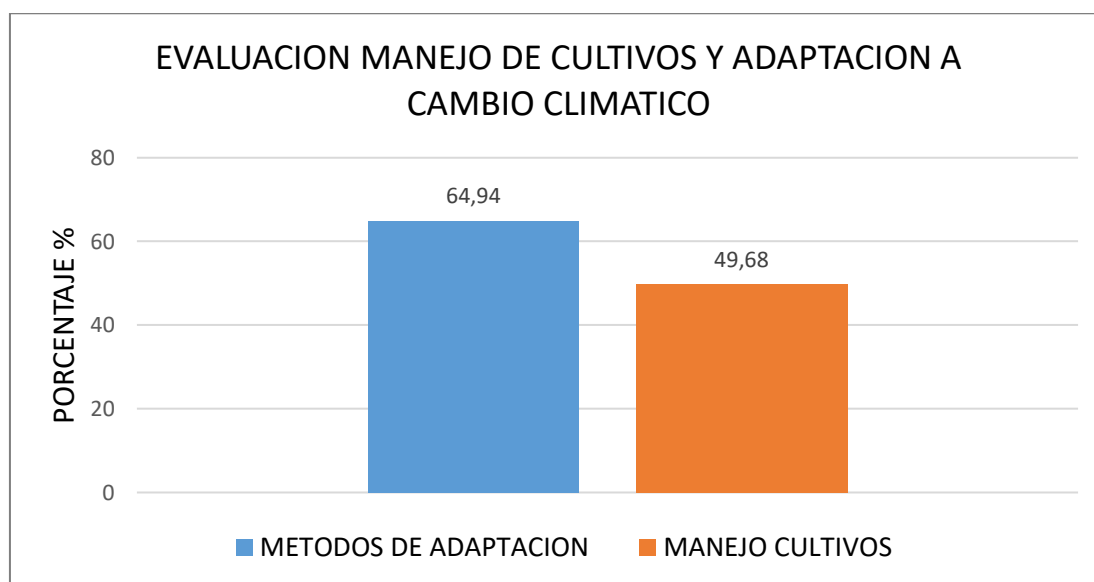


FIGURA 63. Resultados de la evaluación del manejo de cultivos y adaptación al cambio climático

Teniendo en cuenta los resultados anteriores y sabiendo que la actividad económica de la microcuenca, está basada en el cultivo de la papa y la ganadería, donde se genera la mayor cantidad de empleo, bienes, servicios y alimentos para el desarrollo de la población y además, que la zona de estudio se encuentra dentro del complejo de Páramo; surge la necesidad de la construcción de una política pública en cambio climático para el municipio de cerrito Santander.

En el diagnóstico de los métodos de adaptación de los productores de papa en la microcuenca Susali, es importante mencionar que están sujetos a las formas como la población acomoda las condiciones a favor de su estabilidad económica y social, y por ello intervienen factores decisivos como “la productividad agropecuaria, el acceso al mercado y los efectos del clima específicos a determinado lugar. Las agencias internacionales de desarrollo y los gobiernos nacionales, deberían esforzarse para asegurar que el apoyo técnico, financiero y de fortalecimiento de capacidades llegue hasta las comunidades locales. También, se debería alentar la participación comunal en los procesos nacionales de planificación de la adaptación. Las estrategias comunitarias de adaptación, pueden ayudar a las comunidades rurales a reforzar su capacidad para sobrellevar desastres, mejorar sus habilidades de administración de tierras y diversificar sus medios de vida. Aunque las políticas y estrategias nacionales de adaptación son importantes, la implementación de estas estrategias a nivel local representará la prueba última de la efectividad de la adaptación” (Instituto Internacional de Investigación Sobre Políticas Alimentarias IFPRI, 2009). De hecho, sería la primera prueba piloto que pone en marcha el desarrollo de una política pública, que generaría ventajas al medio ambiente y al desarrollo tanto cultural como social y económico en una población.

Para lograr que la implementación de una política pública de adaptación al cambio climático, contribuya a reducir la vulnerabilidad y a aumentar la resiliencia del sector agropecuario en el municipio, es importante recomendar lo siguiente:

En cuanto a lo presupuestal. En la mayoría de los casos, una política pública no puede atender a todos los afectados del problema público, debido a restricciones

presupuestales, cuestiones geográficas o tiempo. Por lo que se recomienda al municipio, la aplicación del 1% de los ingresos corrientes de libre destinación a las actividades de protección y conservación del medio ambiente.

Que la Corporación Autónoma de Santander (CAS), retribuya al municipio en su impuesto de la tasa ambiental a las actividades de protección y conservación del medio ambiente y que el municipio y las instituciones ambientales, promuevan el pago por servicios ambientales, a las personas que protejan y conserven el medio ambiente.

En cuanto a lo socioeconómico. Capacitación para la población rural en las buenas prácticas ambientales y agrarias que es donde está una de las mayores debilidades, para que le permita a la comunidad empoderarse, y sobrellevar las diferentes circunstancias que promuevan con su actividad agropecuaria y se promueva la conciencia de preservación de los recursos del ecosistema.

En cuanto a lo legal. Las estrategias y planes deben estar dentro de la resolución de delimitación de los páramos, junto con el diseño y aplicación del programa de reconversión y sustitución de los cultivos.

En cuanto a la factibilidad política. El municipio deberá monitorear el cambio climático para generar información que alimente a las políticas sobre cambio climático.

El municipio debe fortalecer los programas sociales enfocados en la protección del cambio climático, la seguridad alimentaria, nutrición infantil, y reducción de la pobreza.

El municipio y la CAS deben socializar y concertar la difusión de la investigación a través del fortalecimiento de las cadenas de conocimiento regionales para poder comprender las interacciones entre los biosistemas naturales y humanos en relación a los impactos y las vulnerabilidades asociadas al cambio climático.

El municipio debe articular las políticas climáticas, las políticas de desarrollo, las políticas de ordenamiento territorial y las políticas sectoriales para lograr una armonización entre las diferentes acciones relacionadas con el ambiente.

El municipio, debe promover estrategias que permitan fortalecer los vínculos entre las distintas medidas de adaptación, mitigación, gestión del riesgo.

En cuanto a lo ambiental. Que el municipio y la CAS investiguen los impactos del cambio climático en la pequeña agricultura, considerando procesos biológicos y biofísicos que afectan organismos, cultivos, animales y sistemas productivos, tomando en cuenta los niveles de paisaje y cuenca.

En el municipio se deberá implementar un programa de gestión equitativa de los recursos hídricos.

Educar y capacitar a la población del municipio para superar los efectos del cambio climático, mediante la consolidación de un programa de desarrollo rural a poblaciones vulnerables a la inseguridad alimentaria.

En cuanto a lo administrativo. Fortalecer las capacidades institucionales para que éstas puedan identificar, desarrollar e implementar estrategias ambientales de manera eficiente.

Otros conflictos relevantes o priorizados para la dimensión biótica, social y cultural se ven reflejados en la Tabla 17.

Tabla 17

Potencialidades y conflictos en las tres dimensiones más importantes de la microcuenca Susali de Cerrito Santander

DIAGT.	VARIAB	POTENCIALIDAD	LIMITANTES
COMPONENTE FÍSICO BIOTICO	SUELO	Potencialidad para hacer sustitución de cultivos. En la zona se da la zanahoria, la mora, la fresa y otro tipo de hortalizas.	Resistencia de la comunidad a cambiar lo que para ellos ya es una tradición en cuanto al uso de suelos y sus prácticas agrarias, como es el caso de tala de árboles o quemas para ampliar la frontera agrícola.
		Muchos están dispuestos a ofrecer parte de su propiedad para la siembra de árboles.	Los campesinos utilizan grandes cantidades de productos químicos a sus cultivos de papa y ajo, sin tener conocimiento de las deficiencias del suelo. Al perder productividad el suelo, se buscan zonas vírgenes para establecer cultivos, dejando terrenos descubiertos generando pérdida de suelo por deslizamientos en zonas de pendiente pronunciada.

COMPONENTE ECONOMICO	ACTIVIDAD AGROPECUARIA	Vocación y experiencia de algunos productores en prácticas tradicionales, las cuales se pueden mejorar y así ofrece mayor productividad y sostenibilidad ambiental.	Carencia de programas de asistencia técnica, capacitaciones y transferencia de tecnología agropecuaria por parte de las instituciones que por Ley deben hacer presencia en la zona. Las áreas cultivables se están agotando.
		Amplia posibilidad de acceso de los productos agropecuarios a los mercados de la región.	Falta de asesoría por parte de las autoridades competentes para generar proyectos productivos, que no generen daños a los recursos naturales. Baja organización gremial por parte de los productores de papa, no hay visión empresarial.
COMPONENTE SOCIAL	CULTURAL	La comunidad estaría dispuesta a recibir capacitación en cuanto a protección y conservación de los recursos naturales.	Falta concientización por la protección del recurso hídrico que a diario se consumen. Falta de la presencia institucional (nacional, departamental y municipal) en la zona de influencia del estudio.
		Disponibilidad del SENA para llegar con cursos de asistencia técnica.	Falta de recursos (del orden nacional, departamental y municipal) a las juntas de acción comunal.

La tabla 17. muestra el análisis de las potencialidades y conflictos en las dimensiones social, económica y biofísica de la microcuenca Susali, según las autoras

9. CONCLUSIONES

La información recolectada en las entrevistas con actores principales y los datos obtenidos con la aplicación de encuestas a los grupos focales, permitió conocer que, en general, la población de la microcuenca Susali, del municipio de Cerrito Santander; tiene el conocimiento empírico de cambios en su entorno ambiental, derivados del Cambio Climático, que les afecta tanto en aspectos económicos como sociales. Que facilitaría a las autoridades que toman decisiones, y tienen la responsabilidad de planificar y ejecutar políticas públicas de adaptación al cambio climático en el contexto local hacer un trabajo efectivo, si se desarrollan estrategias de acción, teniendo en cuenta el contexto de los capitales de comunidad.

El cambio climático y el calentamiento global, ponen en riesgo la seguridad alimentaria, la salud, y el bienestar de las familias campesinas en todas sus dimensiones. Lo que se pudo observar, es que a pesar de las condiciones en las que viven de aire puro y cercanía con el páramo del Almorzadero, la comunidad ha sentido los cambios en el clima y se ratifica con los resultados de los mapas elaborados para la microcuenca Susali, donde se expresa un aumento de temperatura en estos últimos 10 años de 1° C en la parte alta de la microcuenca; y respecto a la precipitación, se muestra que en las últimas dos décadas se ha venido aumentando significativamente la cantidad de lluvia, por ende, es real lo que la comunidad enfatiza respecto a las variaciones del clima en la actualidad. Esto es concordante con las intervenciones antrópicas que se han venido dando en la parte alta de la microcuenca, con el fin de buscar adaptabilidad o mejorar la producción de papa, donde se ha prescindido de vegetación nativa.

Los pequeños productores buscan la manera de sobrellevar todo lo que implica la inestabilidad climática para sus cosechas, lo que afecta directamente su capital financiero, debido a que no hay el fortalecimiento del capital político que les brinde capacitaciones en asistencia técnica para contar con cosecha tecnificada, que se

adapten mejor a las “sorpresas” climatológicas como la denominan los campesinos, falta apoyo en orientación financiera para que los productores estén al tanto de llevar una contabilidad ordenada de los costos de producción, cosecha y poscosecha, siembra y almacenamiento, factores determinantes a la hora de hacer balances y verificar la rentabilidad de lo producido, lo anterior sumado al mal estado de las vías y al no contar con un centro de acopio o mercadeo local que reduzca costos en tiempo y transporte, hace que los productores de papa de la microcuenca Susali, se vean vulnerables, principalmente en el capital humano y financiero, fundamentales para una buena calidad de vida.

En el diagnóstico realizado al manejo de cultivos de papa, se encontró grandes desaciertos en cuanto a la protección y conservación de las rondas hídrica, a la no rotación de cultivos y básicamente, al aumento desmesurado en el avance de la frontera agrícola, es válido recordar que estos cultivos de papa están en zona de Páramo y día a día se está destruyendo la flora silvestre, importante para la conservación del agua y biodiversidad. Esto, como resultado de la escasa presencia institucional en la zona y la falta de capacitación y sensibilización para los agricultores, quienes desconocen muchas de las técnicas y actividades agrícolas que les proporcionarían mejor rentabilidad que las acciones que han venido desarrollando, en la mayoría de los casos de forma empírica o ancestral.

Aunado a lo anterior, se requiere hacer prevalecer las buenas prácticas de manejo para la conservación de zonas de páramo. Por eso es preciso hacer mención a lo siguiente: “El rendimiento de cultivo de papa sin manejo integral de cultivo es de cinco toneladas por ha. Mediante la aplicación de las prácticas del manejo integral de cultivos, el rendimiento puede aumentar hasta ocho /diez toneladas por ha. Teniendo en cuenta, que se conserva la biodiversidad utilizando alternativas que no dañan el medio ambiente, si no que aportan a una mejor conservación del mismo” (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación , 2016). Esto quiere decir que, cuando se

cultiva un producto en específico, las buenas prácticas de manejo prevalecen para que este tenga mejor productividad y conservación del suelo.

10. RECOMENDACIONES

Para obtener una mejor perspectiva de como los campesinos perciben las variaciones climáticas, se recomienda desarrollar futuras investigaciones realizando comparaciones con otras zonas del municipio, por ejemplo una zona ubicada a una altitud mayor a la de la microcuenca Susali, como la microcuenca Pescadito, o la microcuenca Hervidor; ya que los territorios tienen características diferentes en cuanto a topografía y temperatura y esto, permitiría sacar más conclusiones, respecto a las amenazas y fortalezas de las comunidades en zonas aledañas a ecosistemas de Paramo, para lograr adaptarse y mejorar las condiciones de vida.

Teniendo en cuenta que una de las falencias más relevantes de este estudio, fue la falta de presencia de los entes gubernamentales, académicos y políticos en la zona, se propone que las instituciones presentes en la región como el SENA, la CAS y la misma Alcaldía municipal de Cerrito, por medio de la oficina de Desarrollo Rural, capaciten a los productores de papa, a través de programas piloto donde se evidencie que, realizar buenas prácticas agrarias genera bienestar económico y ambiental; mediante la implementación de estudio previos del suelo, la utilización de semillas certificadas, la correcta aplicación de los insumos agroquímicos y estrategias de comercialización, esto con el fin de fortalecer e impulsar la organización de los productores de papa, para incrementar el poder de gestión y de forma integral, fortalecer los capitales débiles de la comunidad (humano, político, financiero y natural), ya que estos capitales son básicos para el desarrollo de las comunidades. Y así, poder garantizar la seguridad alimentaria, la salud y las actividades económicas, a través de un buen manejo de recursos naturales, lo cual contribuye a la adaptación a la variabilidad climática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.).

Jiménez S. , J. d., Moreno F, L. P., & Magnitskiy, S. (2012). *Respuesta de las plantas a estrés por inundación*. Bogotá. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v6n1/v6n1a10.pdf>

Ortiz, R. (2012). *El cambio Climático y la Producción Agrícola* .

ACAMCO. (2019). *Asociación Campesina Coexistiendo con el Cóndor*. Cerrito Santander.

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). (2014). *LECCIONES APRENDIDAS SOBRE AGRICULTURA RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA CONTRIBUIR A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y AL DERECHO A LA ALIMENTACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Madrid, España.

Alcaldía Municipal Cerrito. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal Cerrito*. Santander, Cerrito.

Alcaldía Municipal Cerrito. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal*. Alcaldía Municipal, Santander, Cerrito. Recuperado el 2018

Alcaldía Municipal de Buenaventura. (2015). *Portafolio de Estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático*. Alcaldía Municipal de Buenaventura, Valle del Cauca. Buenaventura: Centro Internacional de Agricultura Tropical. Recuperado el 18 de Mayo de 2019, de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/PORTAFOLIO_DE ESTRATEGIAS_PARA_LA_MITIGACION_Y_ADAPTACION_AL_CAMBIO_CLIMATICO-BUENAVENTURA.pdf

Alcaldía Municipal de Cerrito. (2003). *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Alcaldía Municipal de Cerrito, Santander, Cerrito.

ARMENTA PORRAS, G. E., DORADO DELGADO, J., RODRIGUEZ ROA, A. O., & RUIZ MURCIA, J. (2014). *Escenarios de Cambio Climático para precipitación y temperaturas en Colombia*.

- Avila, A. F. (2007). *Contexto de violencia y conflicto armado*. Bogotá: FORDFOUNDATION.
- Basto Ortiz, R. D. (26 de Septiembre de 2019). Secretario de Planeacion Municipal. (M. R. Villamizar Rojas, Entrevistador)
- Calderón, O. (27 de julio de 2019). Presidente de la Asociación de paperos Cerrito. (M. Lopez, & M. R. Villamizar, Entrevistadores)
- Callejas , N. Y. (2015). Manejo Ambiental Sostenible para el Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de. *4to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas*, (pág. 20). Bogotá. Recuperado el 18 de Abril de 2019, de <http://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2016/4sin/B69.pdf>
- Carvajal, A. (21 de julio de 2019). (M. Lopez, & M. R. Villamizar, Entrevistadores)
- Carvajal, F. (27 de julio de 2019). Representante de los productores de papa por los departamentos de Santander y Norte de Santander en Fedepapa. (M. Lopez, & M. R. Villamizar, Entrevistadores)
- CAS. (2015). <http://cas.gov.co/index.php/almorzadero>. Recuperado el 29 de septiembre de 2019
- Centro UC Cambio Global. (2017). Obtenido de Centro UC Cambio Global: <https://cambioglobal.uc.cl/comunicacion-y-recursos/recursos/glosario/C>
- Cóndor, O. C. (2019). Cerrito Santander.
- Correa, A. M. (21 de julio de 2019). (M. Lopez, & M. R. Villamizar, Entrevistadores)
- Delgado, P. E. (21 de julio de 2019). (M. Lopez, & M. R. Villamizar, Entrevistadores)
- Departamento Nacional de Planeación. (2011). *(Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia)*. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Bogotá. Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3700.pdf>
- DFID, D. (1999). *Hojas orientativas sobre medios de vida sostenible*. Recuperado el septiembre de 2019

- Díaz Maira, Soto Viviana. (2015). *Diseño del sistema agroforestal para la zona rural de la vereda Pascata de Turmequé, Boyacá*. Bogotá: Realy. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/2914>
- FAO. (2008). El cultivo. *Año internacional de la papa*. Obtenido de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/cultivo.html>
- FAO. (2019). *Resiliencia climática rural en América Latina, Una reseña de experiencias,lecciones aprendidas y escalamiento*. Quito, Ecuador.
- FONADE. (2013). *Efectos del Cambio Climático en la Producción y Rendimiento de Cultivo por Sectores -Evaluación del riesgo agroclimático por sectores*. Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo - FONADE e Instituto de Higrología, Metodología y Estudios Ambientales – IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatic+o+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>
- Fondo Nacional de Fomento de la papa. (2016). *Informe de Gestión*. FEDEPAPA.
- Fory, C. I. (2018). *Esquemas de compensación por servicios ambientales hídricos en los medios de vida de productores agrícolas. Tres estudios de caso de familias productoras agropecuarias participantes del proyecto compensación por servicios ambientales hídricos - Cuenca Cal*. Universidad Pontificie Bolivariana, Valle del Cauca, Cali. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/38376>
- Garavito, L. N. (2015). Los páramos en Colombia, un ecosistema en riesgo. *INGENIARE*, 11(19), 10.
- Garcés, H. (2010). *Diagnóstico de la gestión del litoral en la república de panamá. Facultad de Ciencias del Mar*. Universidad Marítima Internacional de Panamá., Panamá. Recuperado el 18 de Octubre de 2018, de <http://hum117.uca.es/ibermar/Resultados%20y%20descargas/librodiagnosticoibermar>
- Greenpeace. (2013). *Páramos en peligro. El caso de la minería de carbón en Pisba*. Obtenido de

de

- <http://greenpeace.co/pdf/paramos/Informe%20P%C3%A1ramos%20en%20peligro.pdf>
- IDEAM. (2007). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 02 de Agosto de 2018, de <http://www.ideam.gov.co/>
- IDEAM. (2015). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015.
- IGAC. (2014). Alerta en los páramos. *Dinero*. Obtenido de <https://www.dinero.com/pais/articulo/alertas-danos-paramos-colombia/200159>
- Instituto Alexander Von Humboldt. (2015). *Recomendaciones para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos Almorzadero*. Bogotá.
- Instituto Internacional de Investigación Sobre Políticas Alimentarias IFPRI. (2009). *Cambio Climático el Impacto en la Agricultura y los Costos de Adaptación*. Washington: Copyright .
- IPCC. (2007). *Apéndice. Climate Change 2007*. Ginebra.
- Jaimes, A. (26 de Septiembre de 2019). Enlace Municipal de Victorimas Cerrito Santander. (M. R. Villamizar Rojas, Entrevistador)
- Martínez, P. (1999). *Recolección de la Información*. Instituto Colombiano para el Fomento De La Educación Superior, Icfes. Bogotá: Aprender a Investigar.
- Méndez, J. N. (2013). *Evaluación de los programas para la atención del fenómeno de la niña 2010-2011*. Bogotá. Obtenido de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2909/LIB_2013_Fen%C3%B3meno%20de%20la%20Ni%C3%B1a_Completo.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ministerio de Agricultura. (27 de Junio de 1977). *Decreto 1449 de 1977 por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56*. Bogota.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Decreto 298 de 2016 “Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones”*. Bogotá. Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de <https://diario-oficial.vlex.com.co/vid/decreto-numero-298-2016-599399874>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático de Colombia*. Colombia. Recuperado el 02 de Agosto de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Politica_Nacional_de_Cambio_Climatico_-_PNCC/PNCC_Politicas_Publicas_LIBRO_Final_Web_01.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Ley No. 1931 (2018): por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático*. Bogota. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201931%20DEL%2027%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente. (2016). *Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Santander 2030*. Bogotá: UT CAEM-E3.
- Montoya, Y. (2013). Portafolio de estrategias para la adaptación al cambio climático. *Corporación Autonoma Regional Del Valle de Cauca CVC*, 82.
- Naciones Unidas. (1997). *El protocolo de Kioto 10 de diciembre de 1997, sobre cambio climático*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2018, de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Naciones Unidas. (1998). *Protocolo de Kyoto de la convención Marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*. Recuperado el 27 de Octubre de 2019, de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Ochoa Henríquez, J. M. (2015). *Aplicando los capitales de la comunidad para mejorar la adaptación y mitigación al cambio climático en fincas ganaderas de la Subcuenca Sixe Higuito, Región Trifinio*. Turrialba, Costa Rica.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación . (2016). *Buenas prácticas de manejo de recursos naturales y fortalecimiento institucional para la reducción de riesgos y desastres en el contexto del cambio climático*. Perú: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación .
- Otzen & Manterola, T. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Scielo*, 11, 12. Recuperado el 23 de Abril de 2019, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>.
- Pachauri, R. K. (2007). *Cambio Climático*. Organización Meteorológica Mundial (OMM), Suiza. Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Recuperado el 18 de Octubre de 2018, de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- Pedrosa, B. d. (2011). *Metodología de evaluación e identificación de políticas de adaptación al cambio climático en la gestión de recursos hídricos*. Departamento de Ingeniería Civil, Madrid, España. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de http://oa.upm.es/6675/1/BEATRIZ_LAMA_PEDROSA.pdf
- Peña, R. J. (21 de julio de 2019). (M. Lopez, & M. R. Villamizar, Entrevistadores) (2018). *PROYECTO: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ALTA MONTAÑA*. Cundinamarca, Bogota. Obtenido de <file:///D:/Users/Lenovo/Desktop/Adaptacio%CC%81n%20al%20cambio%20clima%CC%81tico%20en%20alta%20Monta%C3%B1a.pdf>
- Ramos, A. (2012). Cálculo tamaño optimo de la muestra. En A. Ramos, *Estadística aplicada a la Investigación (Electiva)* (pág. 8). Estadística aplicada a la Investigación (Electiva) UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL “FRANCISCO DE MIRANDA” PROGRAMA DE EDUCACIÓN ÁREA CIESanta Ana de Coro.
- Rincón, M. P. (2017). *Páramo el Almorzadero*. Colombia: Environmental justice Atlas. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <https://ejatlas.org/conflict/paramo-el-almorzadero-colombia>
- Sepulveda, J. C. (21 de julio de 2019). (M. Lopez, & M. R. Villamizar, Entrevistadores)

- Soares, Garcia, D. (mayo de 2014). Percepciones campesinas indígenas acerca del cambio climático en la cuenca de Jovel, Chiapas - México. *Cuadernos de Antropología Social*(39), 20. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/CAS/article/view/1286/1241>
- TAPASCO, J. (2014). *Evaluacion de la Vulnerabilidad frente al Cambio Climatico de la Agricultura en los Andes de Colombia, Ecuador y Peru*.
- Urueña, M. T. (2017). *Manual medio de vida*. Bogotá: SJR Servicio Jesuita a Refugiados. Recuperado el 10 de Marzo de 2019, de <https://jesuitas.co/docs/818.pdf>
- Vargas Carvajal, S. M. (25 de Septiembre de 2019). Gerente ESE Hospital San Antonio. (M. R. Villamizar, Entrevistador)

ANEXOS

Anexo 1. Selección de grupos focales

Segmento A				
Planilla de registro grupo focal				
No	Nombre y Apellido	Documento	Edad	Tiempo de permanencia en la finca
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Anexo 2. Ficha de observación

CAPITAL	ÍTEM/FINCA	GRUPO FOCAL 1. (40 a 60 años)	GRUPO FOCAL 2. (Mayores de 60 años)	Descripción de lo observado
		SI / NO	SI / NO	SI / NO
CULTURAL	COSMOVISION			
	IDIOMA (OTRO DIFERENTE AL CASTELLANO)			
	COSTUMBRES			
	CELEBRACIONES			
	UTILIZAN LA MEDICINA TRADICIONAL			
	MEDICINA TRADICIONAL			
	LEGADOS			
HUMANO	CAPACITACION /AMBIENTAL, ECONOMICA, PRODUCCION			
	BENEFICIOS POR CAPACITACIONES / CONOCIMIENTO, ECONOMICO, FORTALECIMIENTO DE REDES,			
	ESTADO DE SALUD O CONDICIÓN NUTRICIONAL			
	LIDERAZGO EN LA COMUNIDAD			
	FUENTE DE TRABAJO			
	MIGRACION			
POLITICO	VOZ EN TOMA DE DESICIONES EN EL GOBIERNO LOCAL			
	RELACIONES CON AUTORIDADES DE GESTION			
	VOZ EN ORGANIZACIONES A NIVEL NACIONAL (FEDEPAPA)			
	PRESENCIA DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL			
SOCIAL	ORGANIZACIONES/COOPERATIVAS			
	APOYO RECIPROCO / RED DE COLEGAS			
	SENTIDO DE PERTENENCIA			
	RECURSOS TECNOLOGICOS			
	LIDERAZGO EN LA COMUNIDAD			
	TRABAJO CONJUNTO			
FINANCIERO	AHORROS			
	CREDITOS			
	RENTABILIDAD DE LA PAPA			
	AYUDAS DEL ESTADO/FA, RED UNIDOS, RESA, PMA			
	CONOCIMIENTO DE LA COMERCIALIZACION			
	ASESORIA FINANCIERA / BANCO AGRARIO			
	ASOCIADOS COMO GREMIO PRODUCTOR DE PAPA			
	DONACIONES			

	OTRAS ALTERNATIVAS ECONOMICAS			
	TIEMPO DE DESPLAZAMIENTO AL SITIO DE MERCADO (6 A 8 HORAS)			
	MEDIO DE TRANSPORTE (CARRO, MOTO, BICICLETA)			
	EQUIPAMIENTO DE LA CASA (MUEBLES, ELECTRODOMESTICOS)			
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS			
FISICO	VIVIENDA OPTIMA PARA LA FAMILIA			
	CAMINOS EN BUEN ESTADO			
	VIAS EN BUEN ESTADO			
	CENTRO DE SALUD / INFRAESTRUCTURA			
	HAY CAMPOS DEPORTIVO			
	INSTITUCION EDUCATIVA CERCANAS			
	COMUNICACIONES			
	SALON COMUNAL PARA LOS ENCUENTROS SOCIALES O CAPACITACIONES			
	SERVICIO DE ELECTRIFICACION EN LAS VIVIENDAS			
	HERRAMIENTAS DE BUENA CALIDAD PARA LA PRODUCCION DE PAPA			
NATURAL	SERVICIOS BASICOS			
	SERVICIO DE AGUA POTABLE / PTAP			
	CAMPAÑAS DE RECICLAJE			
	POZO SÉPTICO			
	TOPOGRAFIA DEL SUELO DONDE ESTA EL CULTIVO / MENOR a 60°			
	RESERVAS HIDRICAS / ZONA DE PROTECCION CERCANAS			
	SERVICIOS ECOSISTEMICOS			
	TIPO DE TENENCIA DE TIERRA / PROPIETARIO			
	PROBLEMAS DE EROSION EN LA FINCA			
	CAMPAÑAS DE RECICLAJE			
	PROTECCION DE FUENTE HIDRICA/CERCA, ARBOLES			

Adaptada de la metodología de (Fory, 2018).

Anexo 3. Encuesta para caracterizar los capitales de la comunidad de la microcuenca Susali, Cerrito – Santander adaptada de la metodología **(Fory, 2018)**.

Diagnóstico de los capitales de la comunidad para la adaptación al cambio climático: caso de estudio productores de papa de la microcuenca Susali-Cerrito Santander. Entrevista para caracterizar los capitales de la comunidad de la microcuenca Susali, cuya información recolectada será exclusivo con fines académicos y manteniendo el derecho de hábeas data (Derecho a la protección de la información que se recolecta por otras personas y se incorporan a una base de datos y archivos públicos o privados)

Fecha: ____/____/____

Nombre del Entrevistado: _____

● **CAPITAL HUMANO**

- 5 ¿Cuántas y quiénes conforman su familia?
- 6 ¿Figura que representa en el núcleo familiar?
- 7 ¿A qué se dedica cada uno de los miembros de la familia?
- 8 ¿Qué actividades realizan?
- 9 ¿Qué nivel de formación tienen?
- 10 ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en la zona?
- 11 ¿Dónde permanece la mayor parte del tiempo?
- 12 ¿Cómo son las dinámicas de labores del cultivo y producción de papa?
- 13** ¿Cómo se encuentran de salud?

● **CAPITAL SOCIAL**

- 14 ¿Qué redes sociales se identifican? (instituciones, cooperativas, red de colegas, amigos, entre otros.)
- 15 En la zona hay:

- Organizaciones de productores, junta de acción comunal,
 - Organizaciones propias de este territorio
- 16 ¿Qué tipo de liderazgo tiene usted en la comunidad? ¿Pertenece a alguna asociación o junta comunal?
- 17 ¿Con que recursos tecnológicos cuentan?
- 18 ¿Tienen accesibilidad al internet?
- 19 ¿Recibe asistencia técnica por parte del Estado (Todas las entidades)?

● **CAPITAL FINANCIERO**

- ¿Qué Nivel del SISBEN tiene?
- ¿Es rentable la siembra de papa, o hay otras fuentes de ingreso?
- ¿Cuáles de las labores generan ingresos monetarios?
- ¿Cuánto cuesta la mano de obra para el cultivo y producción de papa diario?
- ¿Cómo es la temporalidad y cantidad de esos ingresos? (salario mínimo, ganancias diarias, ganancias según el servicio prestado etc.)
- Reciben algún programa oficial (familias en acción, red unidos, PMA, RESA, entre otros)
- ¿Tienen créditos con entidades bancarias?
- Los miembros de la familia ¿Realizan ahorros?
- ¿Reciben remesas de familiares desde el exterior?
- ¿Usted tiene un estimado de cuánto puede costar producir una carga de papa?
- ¿conocer cómo es el proceso de comercialización?
- ¿Cuentan ustedes con asesoría por parte de algún ente para que no haya intermediarios en la comercialización del producto y les sea más rentable la producción?
- ¿Se encuentran ustedes asociados como gremio productor de papa en la región?
- ¿Qué otras alternativas económicas han pensado en el caso de que no se diera el cultivo de papa?

- **CAPITAL FÍSICO**

- ¿Cuenta con infraestructura productiva? ¿Cómo es? De ser así, ¿en qué condiciones se encuentra?
- ¿Qué medios de transporte tienen o utiliza? ¿Tenencia de estos medios?
- ¿Tiene acceso a servicios como energía eléctrica, agua potable, teléfono o celular?
- ¿Poseen herramientas para realizar los trabajos? (Fory, 2018).

- **CAPITAL NATURAL**

- ¿Cuál es el tipo de tenencia de la tierra?
- ¿Cuenta con agua potable?
- ¿Qué cultiva en su predio?
- ¿Ubicación del predio?
- ¿Si cuenta con los servicios básicos?
- ¿Cuál es la extensión de la finca?
- ¿Cuál es la distribución de la producción agropecuaria?
- ¿Cómo es la topografía de la finca?
- ¿Qué tipo de Cobertura hay?
- ¿Tiene Pozo séptico? ¿A qué distancia esta de fuentes hídricas?
- ¿Qué usos le da al agua?
- ¿El agua para el consumo tiene alguna potabilización?
- ¿Existe alguna dificultad en el servicio de agua?
- ¿Hay nacientes o reservorios de agua en la finca?
- ¿La finca ha tenido problemas por erosión en algún sector?

Entrevistador: _____

Elaborado por: Marisol López y Martha Rocio Villamizar

Anexo 4. Encuesta para caracterizar la producción de papa y adaptación a la variabilidad climática en la comunidad de la microcuenca Susali, Cerrito – Santander adaptada de la metodología de **(Fory, 2018)**.

Diagnóstico de los capitales de la comunidad para la adaptación al cambio climático: caso de estudio productores de papa de la microcuenca Susali-Cerrito Santander. Encuesta para caracterizar la producción de papa y adaptación a la variabilidad climática en la comunidad de la microcuenca Susali, cuya información recolectada será exclusivo con fines académicos y manteniendo el derecho de hábeas data (Derecho a la protección de la información que se recolecta por otras personas y se incorporan a una base de datos y archivos públicos o privados)

Fecha: ____/____/____

Nombre del Encuestado: _____

Sistema de producción local de papa con base en el enfoque de medios de vida sostenible y capitales de la comunidad en la microcuenca Susali.

1. ¿Tiene algún tipo de capacitación; de que tipo?

- A) Ambiental
- B) Económica
- C) Producción de cultivo
- D) Ninguna

2 ¿Asisten a capacitaciones actualmente?

- A) SI
- B) NO

3. ¿Qué beneficios obtuvo por participar en una capacitación, responda en términos de:

- A) Aprendizajes, conocimientos
- B) Insumos, herramientas, infraestructura productiva.
- C) Biodiversidad, calidad del agua.
- D) Generación de ingresos
- E) Fortalecimiento de redes

4. ¿En qué estado permanecen las vías de acceso para transportar la producción de papa?

- A) Buenas
- B) Malas
- C) Regulares
- D) Pésimas

5. ¿En términos de tiempo cuanto se demora en llevar el producto al mercado?

6. ¿Tienen acceso a internet - teléfono?

- A) SI
- B) NO

7. ¿Los centros educativos están cerca a su lugar de residencia? ¿A cuánto tiempo, y que vía de acceso tiene?

8. ¿Los centros de atención en salud están cerca a su lugar de residencia? ¿A cuánto tiempo, y que vía de acceso tiene?

9 ¿En la zona hay campos deportivos para compartir los tiempos libres en familia y comunidad?

- A) SI
- B) NO

Métodos de adaptación de los productores de papa frente al cambio climático en la microcuenca de estudio.

10 ¿Ha escuchado usted hablar del cambio climático?

11 Recuerda usted en que meses del año y en qué años se han dado eventos de cambios bruscos o inusuales en el clima, según sus percepciones.

12 ¿Usted ha sentido que el clima en la vereda ha cambiado?

- A) SI
- B) NO

¿Nos podría usted relatar cómo ha percibido el cambio del clima en los últimos 30 años?

13 ¿Qué consecuencias trajeron esos cambios de clima para su forma de vida y para los cultivos de papa?

- A) Pérdida de rentabilidad en los cultivos
- B) Pérdida total del cultivo
- C) Deudas familiares

14 ¿Usted cree que ha hecho algo para que los cambios del clima no ocurran?

15 ¿Qué tipos de plantas y animales ya no se ven en la región, como consecuencia de los cambios de clima?

- A) Aves
 - B) Plantas silvestres
 - C) Animales silvestres
 - D) Otra, ¿cuál?
-

16 ¿Qué técnicas han implementado para no verse afectados en la producción y estilos de vida con los cambios en el clima?

17. ¿Ha recibido capacitación sobre cambio climático y enfoques de adaptación?

- A) SI
- B) NO

Prácticas de manejo de los cultivos de papa en la microcuenca Susali, para la conservación de zonas de páramo.

17 ¿Su cultivo de papa está alejados de nacientes de agua o ríos?

- A) SI
- B) NO

18 ¿A qué distancia están? ¿Sabe usted la distancia que, según las normas ambientales, debe tener un cultivo respecto al río?

19 ¿Qué uso le da usted a los residuos de agroquímicos, embaces etc.?

- A) Recicla
- B) Bota
- C) Quema

20 ¿Conoce usted los diversos usos del suelo y las restricciones? ¿Cuáles son esas restricciones?

- A) Usos del suelo agrícola
- B) Usos del suelo agroforestal
- C) Usos del suelo urbano
- D) Uso ganadero
- E) ¿Cuáles son esas restricciones?

21 ¿Conocer qué tipo de estudios previos se le deben hacer al suelo?

- A) SI
- B) NO
- C) ¿Cuál tipo? _____

22 ¿Sabe usted que es la rotación de cultivos? ¿Ha hecho rotación, por cuales cultivos?

- A) SI
- B) NO
- C) ¿Cuál rotación ha hecho?

23 ¿Considera usted que es más rentable avanzar la frontera agrícola, que hacer rotación de cultivos para mejorar la calidad de los productos sembrados?

- A) SI
- B) NO
- C) ¿Por qué? _____

24 ¿Nos puede usted decir según su conocimiento que normatividad ambiental, debe cumplir como productor de papa?

- A) Si Conoce
 - B) No Conoce
 - C) ¿Cuál?
-

25 ¿Conocer algunas técnicas de aplicación y uso de los agroquímicos, para mayor rendimiento del cultivo?

- A) SI
- B) NO
- C) ¿Cuáles son?

26 ¿Ha recibido asistencia técnica al respecto?

- A) SI
- B) NO

27 ¿Y si es así, por qué entidades?

- A) UMATA
- B) Alcaldía
- C) SENA
- D) CAS
- E) ¿Cuál?

28 ¿Tiene usted implementado algún mecanismo de riego para su finca para optimizar el consumo de agua?

- A) Si
- B) No
- C) ¿Cuál y cómo funciona? _____

29 ¿Cree usted que es importante cuidar el páramo, los frailejones?

- A) SI
- B) NO
- C) ¿Por qué? _____

30 Según lo que usted conoce o ha oído mencionar nos podría decir ¿cuál es el objetivo principal de la delimitación de los páramos?

- A) Cuidar
- B) Preservar
- C) Desplazar
- D) Todas las anteriores

31 ¿Qué consejos les da a sus hijos para proteger y conservar el medio ambiente?

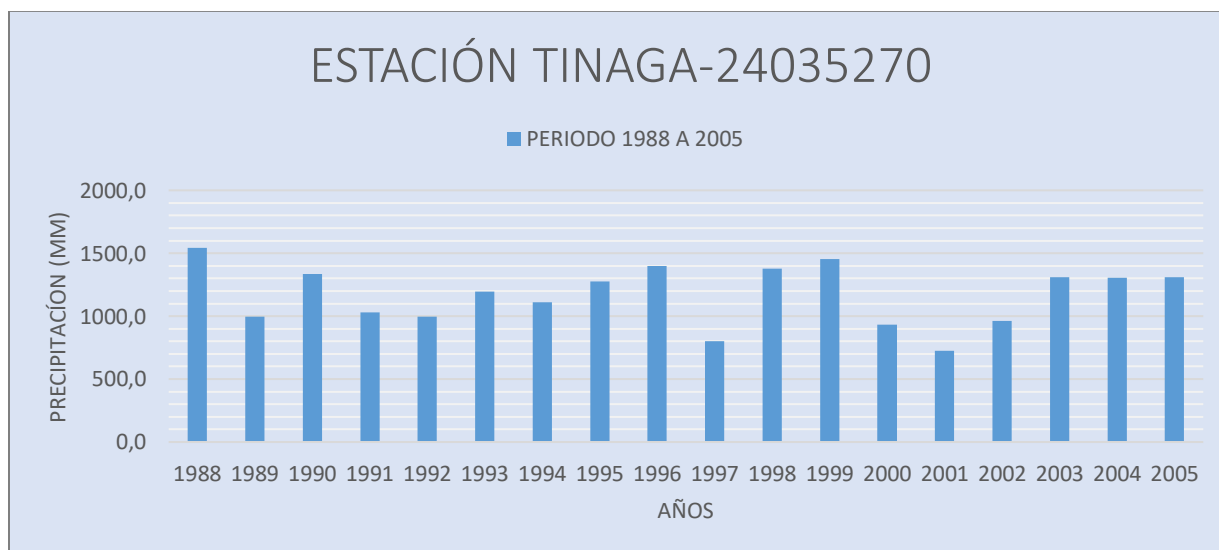
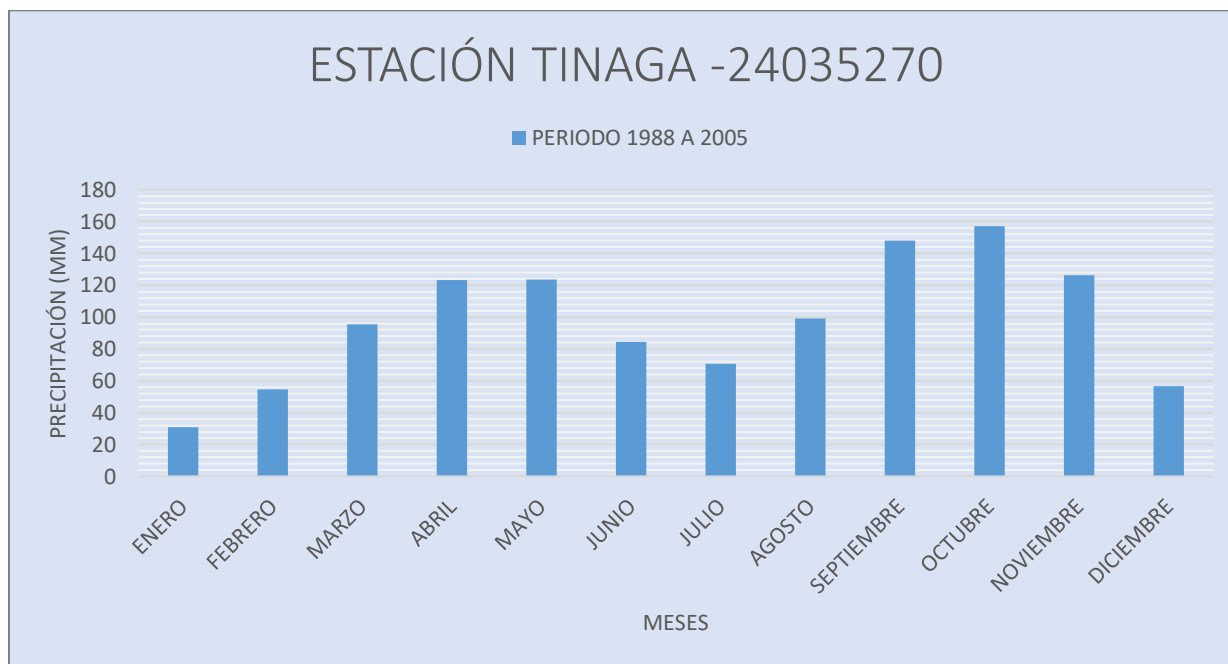
- A) Cuidar
- B) Reciclar
- C) Preservar
- D) Proteger la naturaleza

31. ¿Qué cosas creen que faltan para tener un medio ambiente ideal? ¿Usted cómo podría contribuir a mejorar los problemas ambientales?

Encuestado: _____

Elaborado por: Marisol López y Martha Rocío Villamizar

Anexo 5. Distribución temporal – Precipitación Estación Tinaga -24035270





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ANEXO 6. Facturas suministras por la Alcaldia que constan la actividad de reciclaje

Corporación
CampoLimpio™
PROGRAMA DE MANEJO DE ENVASES VÁLIDOS

CERTIFICADO DEVOLUCIÓN DE ENVASES
EMPAQUES Y EMBALAJES DE PLAGUICIDAS
NIT. 900.235.428-2

No. **2826**

DATOS DEL GENERADOR
Nombre/Razón Social: Municipio de Cerrito
Cédula/NIT: 890209889-9 Teléfono: 6602344
Dirección: Cra 6 # 6-52 Finca:
Cultivo: Municipio/Depto: Cerrito - Santander

DESCRIPCIÓN DE MATERIAL DEVUELTO POR EL GENERADOR

	Kilos
Tapas y envases plásticos rígidos	7500 Kg
Empaques y embalajes	
Envases metálicos	
Total entregado	7500 Kg
Triple Lavado	Si ☒ No ☐

La Corporación Campo Limpio certifica que hace entrega del material anteriormente registrado a las siguientes empresas de Disposición Final:

EMPRESA	LICENCIA AMBIENTAL	AUTORIDAD AMBIENTAL
Aseo Urbano S.A.S. E.S.P	Res. No. 0877 del 21 de Julio de 2015	CORPOCESAR
Ecoprocesamiento - Hidrom S.A.	Res. No. 0704 del 25 de Julio de 2002	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
Ecovivir LTDA	Res. No. 200. 41 - 11 - 1447 del 2 de Septiembre del 2011	CORPORINOQUIA
Germán Valenzuela	Res. 0100 No. 0150-0181 del 11 de Marzo de 2015	CVC
Maderas Plásticas Ecológicas	Res. No. 1352 del 4 de Noviembre de 2010	CARDIQUE
Ingenieros S.A.E.S.P	Res. No. 0443 del 12 de Abril de 2010	CORPAMAG
Intersa S.A.S.	Res. No. 0779 No. 0771 - 637 del 11 de Noviembre de 2008	CVC
Tecnologías Ambientales de Colombia S.A. E.S.P Tecniassa	Res. No. 0141 del 4 de Febrero de 2013	CAR
Transformaciones Graso S.A.S.	Res. No. 1552 del 28 de Julio de 2015	CAR
	Res. No. 00505 del 14 de Agosto de 2015	CAR
	Res. No. 112 - 4731 del 13 de Noviembre de 2013	CORNARE

Lugar de Devolución
Municipio/Depto: Santander - Bucaramanga Fecha: 31-03-2012

ESTE DOCUMENTO EN NINGUN CASO REEMPLAZA LOS CERTIFICADOS DE DISPOSICIÓN FINAL

En constancia Firma y sello:
Nombre: Vicente Chaparro Autorización Tratamiento de Datos: Si ☒ No ☐
Cargo: coordinador No. C.C.: 93512542
Teléfono: 315 321 3073 Firma: Por Estela No. Ortiz

Corporación
CampoLimpio™
PROGRAMA DE MANEJO DE ENVASES VÁLIDOS

CERTIFICADO DEVOLUCIÓN DE ENVASES
EMPAQUES Y EMBALAJES DE PLAGUICIDAS
NIT. 900.235.428-2

DATOS DEL GENERADOR
Nombre/Razón Social: Municipio de Cerrito
Cédula/NIT: 890209889-9 Teléfono:
Dirección: Municipio/Depto: Cerrito - Santander Cultivo: Hectáreas:

DESCRIPCIÓN DE MATERIAL DEVUELTO POR EL GENERADOR

	Kilos
Tapas y envases plásticos rígidos	800 Kilos
Empaques flexibles: bolsas aluminizadas, de papel y plásticas	
Envases metálicos	
Total entregado	

La Corporación Campo Limpio certifica que hace entrega del material anteriormente registrado a las siguientes empresas de Disposición Final:

EMPRESA	LICENCIA AMBIENTAL	AUTORIDAD AMBIENTAL
Ecovivir LTDA	Res. No. 200.41-11-1447 del 2 de septiembre del 2011	CORPORINOQUIA
Mayto S.A.	Res. No. 211 del 3 de Julio de 2012	CORPOCALDAS
Transformaciones Graso S.A.S.	Res. No. 422 del 28 de Julio de 2010	CORNARE
Germán Valenzuela	Res. 112-4731 del 13 de Noviembre de 2013	CVC
Maderas Plásticas Ecológicas	Res. 112-3986 de Septiembre de 2013	CVC
Rasco S.A.S.	Res. 0100 No. 0150-0181 del 11 de Marzo de 2015	CVC
	Res. 0770 No. 0771-637 del 11 de Noviembre de 2008	CVC

INCINERACIÓN Y/O COPROCESAMIENTO

EMPRESA	LICENCIA AMBIENTAL	AUTORIDAD AMBIENTAL
Holcim S.A.	Res. 0005 del 7 de Enero del 2003 del Min. Ambiente	CORPOBOYACA
Ecofuego S.A.S.	Res. No. 1.5272 del 27 de Mayo de 2011	CVC
	Res. No. 0141 del 4 de Febrero de 2013	CAR
	Res. No. 2469 del 19 de Octubre de 2009	CAR
Tecniassa S.A.	Res. No. 000760 del 5 de diciembre de 2013	CRA
	Res. No. 000-244 del 6 de mayo de 2015	CORPOCALDAS
	Res. No. 292 del 31 de Agosto de 2009	CORPOCALDAS
	Res. 324 del 27 de Septiembre de 2013	CARDIQUE
Ingenieros S.A. E.S.P	Res. No. 1352 del 4 de Noviembre de 2010	AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA
ASEI LTDA.	Res. No. 000760 del 16 de Noviembre de 2006	
	Res. 1568 del 3 de Septiembre de 2010	

En cumplimiento de la Resolución 1675 de Diciembre de 2013 la Corporación Campo Limpio ejecuta el Plan de Devolución de Productos Plaguicidas en representación de sus Empresas miembro: Aseos Colombianos S.A. - Aseos Unidos Colombia S.A. S.A.S. Química Colombiana S.A., Rayer S.A., Colnagro S.A., Campesino Agrícola Colombiana S.A.S., Coscol, Cosmiviro, Chemagro Agro de Colombia S.A., Dow Agrociencias de Colombia S.A., Dapag de Colombia S.A., FMC Latinoamericana S.A., Inagro de Colombia S.A.S., Monomero - Un Grupo de la Corporación Piquen S.A., Nufarm Colombia S.A., ADAMA ANDINA B.V. Sucursal de Colombia, Sumit Agro Colombia S.A.S., Syngenta S.A., Yara Colombia LTDA, y demás clientes a nivel nacional.

Lugar (Centro de Acopio)
Municipio/Depto: Santander - Bucaramanga Fecha: 12-12-2018

ESTE DOCUMENTO EN NINGUN CASO REEMPLAZA LOS CERTIFICADOS DE DISPOSICIÓN FINAL

En constancia Firma y sello:
Nombre: Vicente Chaparro No. **2016 - 01503**
Cargo: coordinador Teléfono: 315 321 3073