

INTRODUCCIÓN

El Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del Municipio de Samacá, se desarrolla con el fin de dar cumplimiento a la Ley 388 de 1997, emanada por el Congreso de la República, por medio de la cual modifica la Ley 9. De 1989 y la Ley 3a De 1991, y establece unos aspectos tendientes a la ocupación y aprovechamiento del suelo, la división del territorio en suelo urbano y rural, la estructura general del suelo, en especial, el Plan vial y de servicios públicos domiciliarios, la determinación de las zonas de amenazas y riesgos naturales y las medidas de protección, las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales y las normas urbanísticas requeridas para las actuaciones de parcelación, urbanización y construcción¹, que cada municipio debe proyectar a corto plazo (3 años), mediano plazo (6 años) y largo plazo (9 años).

El Ordenamiento Territorial comprende cinco Dimensiones a saber: la dimensión Económica, Social-cultural, Político Administrativa e Institucional, Físico Biótica y Funcional Espacial, las cuales son estudiadas en las fases de Diagnóstico, formulación y prospectiva a través del manejo de información secundaria validada en campo, información primaria extraída directamente de la población, diseños cartográficos, talleres de pedagogía territorial y reuniones de concertación comunitaria y sectorial.

El EOT del municipio de Samacá se desarrolló a partir de la aplicación de un modelo propio que permite resolver la debilidad más importante de los trabajos que en este sentido se están desarrollando, consistente en no diagnosticar ni medir la problemática interdimensional o sea establecer el impacto de lo sociocultural en lo Físico Biótico (Aspectos del desempleo y las formas de explotación de recursos naturales para que influyen en el medio ambiente y en el equilibrio de la oferta biótica de plantas y animales); Determinar la influencia de los aspectos Físico Bióticos en la situación económica de la población (Las áreas perdidas por deslizamientos, erosión, heladas, contaminación y otras ocurridas por la inexistencia de diagnósticos sobre amenazas y riesgos y políticas de prevención de desastres que desmejoran la situación económica de sus habitantes).

De igual manera podríamos seguir señalando estas relaciones inter dimensionales las cuales se resuelven en esta investigación mediante la determinación de indicadores para cada dimensión y por veredas, teniendo en cuenta que estas son la división política y administrativa básica de la gestión pública a nivel municipal.

Concebimos al Ordenamiento Territorial como un instrumento que además de producir un interesante inventario cartográfico de la realidad integral del municipio sirva para cualificar

¹ LEY 388/97, Por la cual fue modificada la Ley 9/89 y la Ley 3/91 Art. 17, Ordenamiento del Territorio Municipal.

y mejorar los procesos de la inversión pública y el ejercicio democrático del voto programático en la medida que cada vereda y sus habitantes podrán apropiarse de su realidad territorial y de esta manera exigir las soluciones más viables.

El Gobierno Nacional hace algunos meses cambio el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas NBI (determina casi el 70% de la cantidad de recursos que recibe un municipio por concepto de transferencias) por el Índice de Condiciones de Vida ICV (el cual le da a la Educación más de cincuenta puntos, del total de 100 como criterio para asignar los recursos); pues bien, el ICV que ya está determinado para el municipio de Samacá, es calculado en la investigación desarrollada a nivel de veredas y deberá servir como instrumento para orientar la inversión pública del municipio de acuerdo con las necesidades de cada una.

Pero además el modelo diseñado para realizar el EOT de Samacá calcula un índice de condiciones para cada dimensión, los cuales adicionados al ICV determinan la aproximación al cálculo de un índice sintético de calidad de vida para los habitantes de Samacá.

Se pretende que la investigación sea actualizada por lo menos al inicio de cada periodo electoral de la Alcaldía con el fin de realizar un control de gestión sobre el Ordenamiento Territorial y una evaluación Institucional y comunitaria que haga posible medir su impacto y la capacidad de resolver los problemas más agudos de las veredas en los componentes específicos de cada dimensión, los cuales son evidenciados en el inventario estadístico que se entrega como producto principal de esta investigación.

Si se quisiera medir el volumen de información entregada serian aproximadamente 60.000 datos estadísticos nunca antes existentes para el municipio, los cuales convertidos en indicadores e índices junto con la cuantificación de las áreas cartográficas tomadas de los mapas o productos finales de este proceso, se constituyen en un verdadero instrumento de planificación para el corto, mediano y largo plazo(3,6 y 9 años respectivamente).

En este sentido se quiere hacer realidad la intención del Ordenamiento Territorial que como política de estado pretende dotar a las entidades territoriales de mecanismos que les permitan identificar su vocación productiva para hacerlas más competitivas y resolver los problemas de pobreza y marginalidad que caracterizan sus poblaciones.

Al mismo tiempo se pretende identificar los problemas comunes más importantes de las áreas de influencia con otros municipios con el fin de localizar su jurisdicción y la responsabilidad solidaria en su resolución.

El proceso de recolección de información primaria implicó un gran esfuerzo de revisión y depuración, dado que se encontraba fragmentada dispersa y desactualizada, obstáculo

que fue superado mediante el trabajo desarrollado en las encuestas, y la concertación Institucional y con los Actores Principales del Municipio.

El nivel de profundidad en la etapa Diagnóstico y demás etapas siguientes; a pesar de las falencias que se hayan podido presentar por falta de información, hace que el municipio cuente con una gran base de datos (estadística y cartográfica) necesaria para cualquier futura investigación.

Parte de la información que se presenta en este Diagnóstico, fue complementada con el P.A.B., del Plan de Desarrollo, de los estudios de Estratificación Socioeconómica, el SISBEN e información básica de la URPA, investigación directa en bibliotecas y universidades, referencias estadísticas de Coopsaludesa, Minercol, planeación municipal, UMATA, Oficina asesora, dirección de núcleo educativo, registraduría municipal, fiscalía, comando de policía, ASUSA y demás entidades del orden nacional y local, entre otros, dado que no existen más fuentes de información haciendo necesario complementar en un 90% el Diagnóstico con la información de campo obtenida de la sistematización de encuestas, dirigida a todos los habitantes e instituciones del municipio, en busca de detallar información no existente en ninguna parte del Departamento e indispensable según las metas propuestas por el equipo investigador y las exigencias del Ministerio de Desarrollo Económico (conformación del expediente Urbano), así como los lineamientos fijados por CORPOBOYACA.

Se destaca igualmente la decidida participación del Concejo Municipal y los líderes veredales de quienes dependió buena parte del éxito de las convocatorias y reuniones de capacitación comunitaria y realización de encuestas. Fueron mas de 80 reuniones que lograron congregarse mas de 3000 habitantes (dato cercano a los 6000 si se incluye la pedagogía que se hizo en las instituciones escolares)

Conscientes que la Ley de desarrollo territorial tiene una fuerte tendencia a lo urbano, y que el 90% de nuestros municipios son fundamentalmente rurales, la investigación procura conformar un expediente rural que equilibre esta descompensación normativa obteniendo de esta manera un mayor grado de confiabilidad en los datos y por ende realismo en los resultados del E.O.T.

EQUIPO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

I. GENERALIDADES DEL ESTUDIO

1) ANTECEDENTES

Con el propósito de establecer las bases para el diseño del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Samacá, a través del cual se identifiquen sus diferentes componentes, se hace necesario estudiar detalladamente en especial los antecedentes referentes al territorio y la Planificación por dimensiones.

El proceso de Planificación en Colombia, desde sus inicios, ha carecido de coordinación con el ámbito nacional y a nivel interterritorial (entre Departamentos, Municipios Distritos, Áreas Metropolitanas, Asociaciones de municipios, etc.) cuyos Planes desarrollados no integran sus diversas realidades.

Colombia en la década de los años 30, bajo la administración el Presidente Alfonso López Pumarejo impulsó la reforma constitucional de 1936 e introdujo la propuesta de intervención del Estado, con el fin de racionalizar la producción, distribución y consumo de la riqueza, para dar protección al trabajador como un aporte de carácter social.²

Posteriormente el Presidente Mariano Ospina Pérez, en un estudio económico presenta un diagnóstico sobre el desarrollo del país y recomienda la creación del Consejo Nacional de Planificación. De esta manera Colombia inicia un trabajo que intenta racionalizar y dirigir la función del Estado con respecto al desarrollo.³

Con la Ley 88 de 1947, se obligó a los municipios con presupuesto no inferior a \$200.000.00 levantar el Plano regulador para ejercer el control sobre el desarrollo del casco Urbano, las áreas de expansión, la localización de los sitios de recreo y de deporte, la ubicación de sitios públicos y además equipamientos colectivos. Las grandes Ciudades Colombianas recibieron influencia de Le Corbusier, José Luis Sert, y Paul Wiesner.⁴

Alberto Lleras Camargo formuló el Plan Decenal de 1961 –1970, que recupera los esfuerzos de los diagnósticos y recomendaciones de la comisión del Banco Mundial.⁵ Se crearon los Departamentos Administrativos para manejar ciertas funciones asignadas a los Ministerios y se especializó la labor Legislativa del Congreso al asignarle la tarea de fijarle Planes y programas a los que debía someterse el fomento de la economía. En el proceso Planificador del país uno de los hechos más destacados fue la Ley 61 de 1978, que obliga a los municipios con más de 20.000 habitantes a formular Planes

² MINISTERIO DE DESARROLLO. Documento Ordenamiento Territorial, cartilla Territorio y Planificación. 1998

³ Ibid. P. 15-22

⁴ VELÁSQUEZ, Fabio. Revista Foro 26 mayo de 1995

⁵ Ibid. P. 15-22

integrales de desarrollo definiéndoles contenidos, etapas y responsabilidades y se solicitó se hicieran con participación de la comunidad.

Más tarde el Decreto 1333 de 1986, define el marco normativo de la Planeación urbana, el cual fue complementado con la Ley 9. 1989.⁶

La Ley 152 de 1994⁷, establece lo relacionado a la elaboración de los Planes de Desarrollo con participación activa de la comunidad, integrando principios de Planeación y desarrollo de la región en las instancias de orden estructural, económico, político – social, ambiental y fiscal – administrativo.

Principios estos que van a determinar la existencia y presencia del Municipio como Entidad Territorial, capaz de cumplir con los objetivos dirigidos al servicio del interés general de la comunidad. En nuestro concepto el municipio, debe responder a una conjugación de elementos dimensionales que lo justifiquen y que garanticen su pleno desarrollo como organización, antes de responder a requerimientos de origen estrictamente partidista que en la mayoría de los casos no responde al diagnóstico real.

Samacá cuenta con un Plan de desarrollo que seguramente llena las expectativas y requerimientos globales del Municipio y por ende de sus habitantes; con el diagnóstico veredal y sectorial con que se cuenta ahora con el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) se mejorará notablemente el conocimiento de la realidad local.

El crecimiento de los municipios no siempre se ha apoyado en procesos Planificadores que le permitan ordenar las acciones sobre el territorio, en lo ambiental, cultural, productivo, estructural, lo cual produce descompensaciones y sobrecostos en la inversión del presupuesto.

El Ministerio de Desarrollo Económico, previo reconocimiento de la dinámica generada en las ciudades, así como de los beneficios, las desventajas, y de las exigencias del Plan Nacional de Desarrollo, consideró de vital importancia diseñar una política de carácter urbano que aportara una visión integral y no sectorial. De esta manera, en 1995 presentó la Política urbana: “ciudades y ciudadanía”, cuyo propósito es entregar una manera de pensar y reflexionar sobre las ciudades, así como un sistema de gestión equitativo y racional para las mismas.⁸

De otra parte hace un llamado especial a la necesidad de construir ciudadanía a partir de la transformación de los pobladores urbanos en ciudadanos, quienes deben considerar sus derechos individuales y colectivos, y respetar los derechos de los semejantes,

⁶ MINISTERIO, Op. Cit. P. 15-32

⁷ Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.

⁸ MINISTERIO Op. Cit. P. 20,21.

conocer sus obligaciones y poder acceder a los medios culturales y materiales que les permitan ejercer tanto sus deberes como sus derechos.

La Política urbana debe ser entendida como una responsabilidad social compartida, es decir un pacto urbano que establece los espacios de concertación y desarrollo del espacio urbano acorde con las necesidades del país⁹.

En cuanto al Ordenamiento Territorial, en Colombia el proceso se ha trabajado casi siempre circunscrito al manejo y conservación de los recursos naturales buscando una mejora en la calidad de vida de las comunidades.

De igual forma en muchos de los trabajos – técnicamente completos no se incluye la participación de la sociedad civil y de las instituciones competentes, por lo cual la incorporación de estas iniciativas en procesos reales de gestión del desarrollo territorial fue mínima¹⁰.

A partir de la Constitución de 1991, el Ordenamiento Territorial avanza en forma paralela al proceso de descentralización; la posibilidad de crear nuevas entidades territoriales y administrativas, la distribución de competencias y recursos, impulsa estos procesos de Ordenamiento¹¹.

Esta Constitución Política incorpora la Planeación como un instrumento para la consecución de los fines del Estado; en su Artículo 2. “Servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, deberes y derechos consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política y administrativa y cultural de la nación; defender la independencia Nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo”.

Consagró también unos derechos de carácter general y otros dirigidos a grupos sociales específicos tales como niños, mujeres, ancianos, minusválidos, y minorías étnicas, educación, salud, cultura, justicia, los cuales deben ser evaluados en cuanto a su aplicación en el análisis a las dimensiones del Ordenamiento Territorial.

La Ley 388 de 1997, de Desarrollo Territorial, que en armonía con el artículo 41 de la Ley 152 de 1994, establece que para el caso de los Municipios, además de los Planes de Desarrollo regulados por esta Ley, contarán con un Plan de Ordenamiento que se regirá por las disposiciones especiales sobre la materia.

⁹ Ibid. P.. 21

¹⁰ AMAYA ARIAS, Manuel José. El Ordenamiento Territorial: Política y Plan. Serie encuentros nacionales. ESAP, Santafé de Bogotá 1997.

¹¹ IGAC. Metodología para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal. Santafé de Bogotá D.C., julio de 1997

El Gobierno Nacional y los Departamentos brindarán las orientaciones y apoyo técnico para la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Esta Ley de desarrollo territorial es un conjunto de principios, instrumentos y disposiciones sobre Planificación y gestión territorial, que deben ser utilizados por las administraciones locales en coordinación y en concurrencia con los Departamentos áreas metropolitanas y nación con el fin de lograr un Ordenamiento físico territorial, que promueva el desarrollo económico y social en armonía con la naturaleza, garantizando el acceso a los diversos sectores poblacionales, a los servicios, a los equipamientos, infraestructuras, suelo, vivienda, y a la plena realización de los derechos ciudadanos de tal forma que se eleve la calidad de vida y se alcance un desarrollo sustentable.¹²

II. JUSTIFICACIÓN DEL EOT

El Ordenamiento Territorial fue tradicionalmente aplicado al diagnóstico y la formulación de proyectos relacionados en aspectos ambientales; hoy según el concepto se refiere a todos los temas que tienen que ver con el desarrollo de las entidades territoriales y la nación tales como descentralización, transferencia de recursos, autonomía regional y relaciones interjurisdiccionales.

Los alcances y el concepto derivados de la Ley 388/97 deben delimitarse a su denominación sobre desarrollo territorial, para no confundirse con el contenido y los objetivos del proyecto de Ley orgánica que actualmente cursa en el Congreso de la República. Esta Ley de desarrollo territorial pareciera más lógico que se hubiera proferido antes de la Ley 60/93 en beneficio de haber logrado una inversión de los recursos basada en un diagnóstico integral y más objetivo de la problemática de los municipios.

En este sentido conviene señalar que el EOT como instrumento y norma marco del desarrollo municipal por primera vez exige la comprensión y la interrelación de los procesos más importantes de la vida de un municipio, aspecto que dificultaba la identificación de los problemas estructurales del bienestar general y exigía la elaboración de una guía con bases firmes de participación ciudadana y concertación social.

Entre las normas que reglamentan la Ley del desarrollo territorial, el Decreto 879/98 establece los requisitos y contenidos mínimos para los EOT y las fases que deben cumplirse hasta llegar a la expedición de tres productos finales a saber:¹³.

Documento Resumen, Documento Técnico de Soporte y Proyecto de Acuerdo Municipal que adopta el EOT.

¹² Ibid, P. 22

¹³ Ley 388/97 Op. Cit. y Decreto reglamentario 879/98 por el cual se reglamenta las disposiciones referentes al Ordenamiento del Territorio Municipal y Distrital y a los Planes de Ordenamiento.

CUADRO 1. DIMENSIONES QUE SE TRABAJAN EN EL E.O.T. - SAMACÁ

A. FISICO BIÓTICO	1. ECONOMICO
	2. SOCIAL Y CULTURAL
B. FUNCIONAL ESPACIAL	3. POLITICO-ADMINISTRATIVO E INSTITUCIONAL

FUENTE. DECRETO 879/98

Tal vez el análisis más importante dentro del Ordenamiento Territorial es lograr relacionar sus diferentes dimensiones, sus implicaciones y el diseño de propuestas de solución a sus conflictos.

A continuación se sugieren algunos ejemplos sobre este aspecto:

A1. Físico - Biótico frente a lo económico.

La protección de los recursos naturales en el desarrollo económico del municipio de Samacá, vistos desde una óptica territorial sugiere la elaboración de un diagnóstico que permita responder adecuadamente aspectos cruciales como los siguientes:

Influencia de los conflictos de uso del suelo (conflictos minero - residenciales en las zonas mineras) en la productividad económica del municipio; y en las condiciones de vida de la población, impacto de la deforestación en los recursos hídricos; efecto de las amenazas y riesgos naturales y antrópicos (producidos por el hombre) en la calidad de vida de los habitantes.

Se trata de estimar desde el punto de vista social, ambiental y económico los componentes más importantes de lo Físico Biótico a saber: aire, suelo, agua, especies animales y vegetales, los cuales en la medida que incorporan trabajo humano debe asignárseles un valor de cambio; Son el inventario ambiental que determina lo económico y viceversa.

De la misma manera deben relacionarse los aspectos de lo Físico Biótico con otros temas de la dimensión económica.

Los elementos antes enunciados son utilizados por los habitantes del Municipio de Samacá para su satisfacción individual; por tal razón requieren ser valorados por una contabilidad ambiental que depende en gran medida de la estructura económica.

Por esta razón se utilizan las encuestas como mecanismo directo de consulta con la comunidad con el fin de establecer la realidad por veredas de los recursos renovables y no renovables como activos productivos social y ambientalmente y no como bienes de consumo.

A2. Físico-biótico frente a lo social y (cultural).

Los fenómenos de contaminación, erosión, heladas y sequías entre otros afectan el nivel de desarrollo social de la comunidad en la medida que la inexistencia de proyectos de reforestación, canalización de aguas, manejo de drenajes y control de la contaminación propician eventos de riesgo y vulnerabilidad

A3. La dimensión económica frente a lo Político-Administrativo.

El Municipio de Samacá comparte con los municipios limítrofes espacios y problemáticas que ameritarían una solución conjunta de financiación compartida, lo cual afecta el modelo actual de aplicación de los presupuestos locales

En una primera aproximación podrían integrarse competitivamente para desarrollar sectores como el agropecuario, turístico, artesanal, acceso a servicios básicos que pueden generar mayor dinamismo.

Lo anterior se justifica aun más cuando municipios vecinos como Ventaquemada, Tunja y Raquira comparten amplios espacios territoriales y sus habitantes han hecho manifestaciones en este sentido.

Pero al mismo tiempo los niveles de pobreza y las bajas condiciones económicas de la población exigen la adopción de formas más eficaces para focalizar el gasto y procurar su mayor justicia y equidad.

De igual manera la conformación de la estructura administrativa de la Alcaldía municipal deberá crear espacios para la promoción del desarrollo económico agropecuario, comercial y microempresarial de la región.

B1. Funcional - espacial frente a lo económico.

Los fenómenos económicos en la ocupación del espacio del municipio de Samacá, se desarrollan tanto en la parte rural como urbana, con preferencia de esta última. Por tal razón es necesario hacer énfasis en aquellas veredas donde se registran los mayores niveles de densidad poblacional y por viviendas, mediante la fijación de criterios para la regulación de asentamientos humanos; es el caso de veredas como: Salamanca y el Gacal, desde luego sin olvidar la Zona Urbana.

B2. Funcional espacial frente a lo Social y Cultural.

El desplazamiento, retorno e ingreso de población reflejan problemas relacionados con la producción agropecuaria o un deficiente equipamiento espacial en soluciones de vivienda y condiciones habitacionales; lo cual implica fortalecer la inversión con el fin de evitar otras causas justificantes de la emigración como la deficiencia de coberturas Educativas, problemas laborales que motivan el desplazamiento a ciudades como: Tunja, Santafé de Bogotá D.C.,¹⁴.

B3. Funcional espacial frente a lo político-administrativo e institucional

La descentralización administrativa, política y fiscal, ha hecho que las entidades territoriales municipales cobren importancia dentro de su propio ámbito de crecimiento y desarrollo; por esto resulta trascendental que la administración municipal otorgue la importancia debida a la clasificación de los usos del suelo (rural, urbano, y áreas de protección y reserva) mediante la expedición de normas sobre el uso del espacio público y regulación de los procesos de ocupación y crecimiento.

Estos aspectos en lo rural tiene que ver con la fijación de normas de parcelación, construcción e identificación de centros poblados rurales.

El municipio de Samacá debe lograr un manejo razonable de la distribución de la Zona Urbana.

C1. Ambiental frente a lo Económico.

El hecho de que el hombre sea uno de los factores formadores del paisaje a través de la incorporación de recursos en los sistemas de producción, extracción y modificación del medio ambiente a favor del desarrollo económico del municipio, indica que el uso indebido de la tierra en razón al perjuicio agrológico que causa, debe hacer parte de la política ambiental del municipio, pues es reconocido técnicamente que mientras los suelos están protegidos por la capa vegetal, el fenómeno natural de la remoción del suelo es sumamente lento, y no sobrepasa la velocidad de su formación.

La desaparición de especies de fauna y flora también es causa del desarrollo de inadecuados procesos productivos que afectan el equilibrio ambiental los cuales en el mejor de los casos producen el desplazamiento de especies animales a otros lugares y en el peor caso su desaparición; circunstancia afectada también por actividades como la casería.

¹⁴ Información aportada por los habitantes del municipio en las encuestas.

El municipio debe entonces adelantar una política ambiental que tenga como fundamento el desarrollo humano sostenible, promocionando en sus habitantes una nueva cultura del desarrollo ecológico, para mejorar los procesos de producción, rotación de cultivos, tecnificación y uso adecuado de químicos e insecticidas.

El impacto de los procesos mineros en los asentamientos humanos y en las características agrológicas del suelo y del medio ambiente ameritan un especial tratamiento teniendo en cuenta que existen amplias zonas dedicadas a esta actividad que si bien generan procesos de generación de empleo, simultáneamente, afectan el ecosistema de forma grave cuando no existen políticas de regulación y de manejo.

En el análisis de estas dos dimensiones se hace necesario aplicar estímulos para disminuir progresivamente los usos residenciales y económicos de las rondas hídricas, la invasión de fronteras de páramo por solo citar unos ejemplos.

C2. Ambiental frente a lo Social- Cultural.

Los factores formadores del paisaje (Climatología, rocas, relieve, agua, cobertura vegetal, fauna, suelo) se ven afectados por la emigración e inmigración y por las prácticas culturales agropecuarias intensivas e inadecuadas que generan procesos de erosión y conflictos en el uso del suelo por sobre uso, y pérdida de su capacidad agrológica y nivel de fertilidad.

C3. Ambiental frente a lo Político-Administrativo e Institucional.

La incidencia de la inadecuada formulación de políticas ambientales, reglas y criterios de Ordenamiento ambiental de uso del territorio, en el manejo de las inversiones municipales hará que no mejore la calidad de vida del municipio. Por tanto el municipio de Samacá y sus circunvecinos deben avanzar hacia un desarrollo humano sostenible, a través de un Plan ambiental concertado, orientado a solucionar los principales problemas ecológicos, prevenir el deterioro de los ecosistemas de mayor valor estratégico y construir las bases de una nueva cultura del desarrollo para lograr un cambio a largo plazo.

III. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (E.O.T)

1) OBJETIVO GENERAL

Desarrollar los principios constitucionales y legales que permitan lograr el cumplimiento de los objetivos y expectativas de la población a través de una adecuada especialización de

su problemática territorial. De acuerdo con los parámetros establecidos en la Ley 388/97, el Decreto 879/98 y demás normas reglamentarias y concordantes.

2) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Aplicar un desarrollo integral municipal que permita establecer la proyección espacial de las políticas culturales, sociales, económicas, ambientales y administrativas.

Orientar los procesos de uso, ocupación y transformación del suelo urbano y rural a través de una redistribución y ubicación adecuada de las diferentes actividades respetando el medio ambiente y la preservación de los valores étnicos y culturales del municipio.

Lograr el apoyo Gubernamental e Interinstitucional para la ejecución del EOT.

Dentro de sus alcances podemos mencionar:

Generar una cultura de la planificación solidaria, comunitaria, eficiente (mínimo costo máximo beneficio) y eficaz (que logre los objetivos propuestos).

Propiciar una mejor orientación de los recursos de la inversión pública y privada a partir del mejoramiento de la infraestructura básica y el gasto social (salud, educación, saneamiento básico, vivienda y servicios públicos).

Regular el uso del suelo en formas alternativas como la agrícola, forestal, pecuaria, conservación, etc., en un contexto de sostenibilidad ambiental.

IV. METODOLOGÍA

1) FUENTES DE INFORMACIÓN

a) PRIMARIAS

PRIMERA FASE: Formulación. Etapa Preliminar.

SUB-ETAPA A. CONCERTACIÓN SOCIAL

Observación detallada del Municipio, la región y sus carencias.

Charlas y entrevistas con diferentes personalidades y entes municipales, buscando interés en participar en el proceso de elaboración del E.O.T.

Charlas dictadas a los Concejales, administración Municipal, e interesados, sobre Ordenamiento Territorial, específicamente para informar el trabajo que se está realizando, el grupo de trabajo que coordina y desarrolla esta labor.

Orientaciones impartidas por el Coordinador.

Talleres de capacitación dictados en cada una de las veredas.

Cronograma para la toma de encuestas en el Municipio de Samacá.

Elaboración de avisos de radio para ser publicados en la emisora ondas del porvenir.

Proceso de toma de encuestas en las veredas del Municipio.

Proceso de repartición de encuestas institucionales para recolección de información oficial.

b) SECUNDARIAS.

Se procedió a la recopilación, revisión, estudio y análisis de documentos, actas, Leyes, normas reglamentarias, trabajos hechos anteriormente sobre el municipio, material bibliográfico, e información estadística existente en las diferentes instituciones del Municipio, del departamento y en Santafé de Bogotá D.C.

V. PRINCIPIOS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Integralidad Caracterizar las dinámicas y estructuras territoriales bajo una aproximación holística al considerar las dimensiones biofísica, económica, sociocultural, político - administrativa y espacial, de forma interactuante en el territorio.

Articulador. El proceso de E.O.T. establece armonía y coherencia entre las políticas de desarrollo sectoriales y ambientales en todos los niveles territoriales.

Participativo. Aporta legitimidad y viabilidad al proceso. Depende de la participación de los actores sociales y busca, garantizar el control ciudadano sobre las decisiones del Gobierno.

Prospectivo. La prospectiva territorial permite identificar las tendencias de uso y ocupación del territorio y el impacto que sobre el tienen las políticas sectoriales y macroeconómicas. El futuro de los procesos de uso y ocupación y las medidas previstas para la materialización del futuro deseado se apoyan en el diseño de escenarios, sobre los cuales se gestionará y gerenciará el desarrollo territorial local.

Distribución de competencias. Bajo los principios de complementariedad, subsidiariedad y concurrencia (Ley 152/94), el Ordenamiento Territorial incorpora los aspectos relacionados con las funciones territoriales y competencias de las entidades territoriales o administrativas.

Equilibrio territorial. La ejecución de políticas del EOT busca reducir los desequilibrios territoriales y mejorar las condiciones de vida de su población a través de la adecuada distribución de las actividades y servicios básicos, la mejor organización funcional del territorio y las posibilidades de su uso.¹⁵

Sostenibilidad Ambiental. Garantiza que el uso actual de los recursos naturales no impida a las próximas generaciones su utilización y calidad adecuadas.

VI. ETAPAS PARA EL DESARROLLO DEL EOT CONCERTACIÓN SOCIAL

Dentro de las actividades preliminares a la iniciación del proceso, se definieron los términos base que sirvieron de guía para la elaboración del E.O.T., los cuales fueron elaborados por CORPOBOYACA para todos los municipios que le corresponden a esta Corporación.

Las fuentes para conseguir la información Planimétrica, consultadas hasta el momento han sido: el IGAC, las oficinas de Planeación Departamental y Municipal INGEOMINAS y MINERCOL, URPA, ASUSA estos Planos fueron manejados por el grupo de personas que participarán en la elaboración y formulación del E.O.T..

1) MOMENTO UNO: VALORACIÓN

DEFINICIÓN. Corresponde al momento inicial en la cual la administración municipal de Samacá realizó una evaluación de la capacidad que tiene para promover la elaboración del E.O.T., fundamentada en una decisión política del Alcalde, requisito indispensable con el que dimos inicio al proceso.

¹⁵ GUÍA METODOLOGICA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL IGAC. PÁG. 33

OBJETIVO. El objetivo de este primer momento consistió en analizar la factibilidad técnica, institucional y financiera, así como la de los procesos participativos que haya emprendido el municipio para iniciar el proceso desde un enfoque técnico y participativo.

ACTIVIDADES: Estas giraron alrededor de la convocatoria interna que realiza el Alcalde para las reuniones cuyo fin era viabilizar y adoptar la propuesta, actividad que contó con el apoyo de las diferentes dependencias de la alcaldía.

Asuntos. El proceso de pedagogía comunitaria se inicio en los diferentes establecimientos educativos veredales y urbanos, cuyos estudiantes sirvieron de mecanismo difusor para la convocatoria de las familias a las reuniones comunitarias: Metodología que permitió una amplísima participación como se refleja mas adelante en los reportes estadísticos.

Particularmente el Concejo Municipal ha sido informado permanentemente de la forma como se ha venido desarrollado el E.O.T.

Por su parte las instituciones educativas han recibido solicitudes de información básica referente a sus necesidades y a los costos integrales de manutención de cada una

Difusión masiva. Se utilizaron los distintos medios de comunicación que existen en el municipio para el apoyo y difusión en la elaboración del E.O.T., adelantando procesos de sensibilización, promoción e información en las veredas, mediante actores convocados previamente. De manera importante se utilizo la radio, los volantes preimpresos y perifoneo permanente.

2) MOMENTO DOS: ALCANCE Y CONTENIDOS

DEFINICIÓN. Corresponde al momento donde se determinaron los ejes temáticos centrales, las responsabilidades de cada una de las instancias partícipes y el apoyo logístico necesario que orientará el proceso de Ordenamiento del territorio.

El proceso de recolección de información primaria a través de encuestas, requirió de la realización de dos jornadas en cada uno de los sectores que integran cada vereda, labor en la cual fue definitiva la participación de los concejales y las juntas de acción comunal con quienes se concertó previamente el calendario, contenido y alcance de las encuestas.

Particularmente en el sector minero se definió una metodología específica consistente en la visita de campo a las diferentes concesiones las cuales contaron con varias reuniones entre los diferentes actores de esta actividad extractiva dentro de los cuales están MINERCOL, CORPOBOYACA, LA COOPERATIVA DE MINEROS y los veedores ciudadanos y la comunidad.

PRODUCTO PRINCIPAL. El Diagnóstico

ACTIVIDADES. Giraron alrededor de la convocatoria a los sectores líderes del municipio, para que aportaran información, así como la condensación estadística de las encuestas, las cuales fueron sistematizadas.

Asuntos: Corresponden a los temas que orientaron la proyección espacial del territorio especialmente. Por esta razón fue necesario acudir a diferentes estancias y entidades, como la dirección de núcleo, comando de policía, personería, UMATA, Hospital local, Registraduría, oficina de Planeación, inspección de policía, Juzgado y otros.

VII. SEGUIMIENTO DE PROCESO DE ELABORACIÓN DEL E.O.T.

El proceso de elaboración del E.O.T, ha contado con la asistencia permanente y oportuna de los diferentes líderes comunitarios y de la ciudadanía en general a través de su participación en las diferentes reuniones pedagógicas realizadas

VIII. DIAGNÓSTICO DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

1) ASPECTOS METODOLÓGICOS Y CONCEPTUALES DEL E O T

De acuerdo con los lineamientos trazados por la Ley 388/97, el Decreto reglamentario 879/98 y los términos de CORPOBOYACA, el municipio de Samacá, inicio el requisito de elaborar el Esquema de Ordenamiento Territorial, a través del consultor contratado y su equipo de profesionales; para tal fin, se aplico la metodología que comprende trabajo de campo, verificación, fotointerpretación, georeferenciación, validación de información secundaria y recolección de información primaria; esta ultima mediante el siguiente procedimiento:

- ✓ La confiabilidad de la encuesta realizada desde el punto de vista estadístico no podría tener ninguna objeción teniendo en cuenta que sobre un total de 2403 viviendas ocupadas (certificadas por el DANE), se realizaron 2609 encuestas, equivalentes al 108.6% del total del universo (Número total de Viviendas); superando de esta manera los escasos niveles de representatividad que caracterizan el tipo de encuestas institucionales sobre bases aleatorias (el DANE, infiere que la economía está bien con tan sólo un 3 ó 4% de la opinión de los industriales, el costo de la vida se mide sobre no más de 6 ciudades capitales del país, el comportamiento del sector industrial se mide con una variable indirecta de consumo de energía, la URPA construye estadísticas agropecuarias mediante procedimientos indirectos y sin base de encuesta primaria); Resulta por ello sorprendente que se quiera invalidar un trabajo

de investigación que cuenta con un nivel de representatividad estadístico fuera de lo común, más bien inusual y nunca antes realizado para un Municipio de las características de Tibasosa.

Deben tenerse en cuenta los siguientes preceptos metodológicos alrededor de la encuesta como técnica de investigación básica y aplicada de tipo primario:

- ✓ La encuesta como técnica de investigación cuantitativa utiliza métodos de inferencia deductivos sobre una realidad objetiva que confirma o rechaza hipótesis.
- ✓ La encuesta presume la veracidad de los encuestados y sus resultados expresan el querer y la voluntad comunitaria de responder sobre las preguntas y las indagaciones que se realizan unido a la realidad de su entorno. Sin esta presunción perdería toda su utilidad como instrumento de validación empírica con base en fuentes primarias.
- ✓ La encuesta responde a una lógica de construcción sobre conceptos operacionales planteados en dimensiones mensurables, ligadas en este caso al marco teórico de ordenamiento territorial.
- ✓ El análisis se realizó con base en la "TÉCNICA DE MUESTREO DE JUICIO", que es llamado así por que sus elementos son seleccionados mediante juicio personal; también es llamada muestra no probabilística y por tal razón no puede ser empleada para medir el error de muestreo (STEPHEN P. SCHAPO. Estadística para Economistas y Administradores. Ed. Herrero Hermanos, Sucs., S.A. México, 1967.).
- ✓ Además se tuvo en cuenta para su aplicación en los temas ambientales, las siguientes referencias: MÉTODO DELPHI, consistente en la incorporación de opiniones y la participación pública de la RAN CORPORATION (Helmer, 1966; Cetron, 1969; Dalkey, 1972); y la TÉCNICA DE VALORACIÓN INTUITIVA, desarrollada por la SOUTH YORKSHIRE COUNTRY COUNCIL, 1979. La cobertura total de la encuesta alcanza un 75.8%, teniendo en cuenta que se encuestaron 1473 viviendas sobre un total de 1943.
- ✓ La valoración intuitiva es un procedimiento inmerso en la calificación de los elementos del medio, sus tipos y clase formadas, basándose en el propio juicio o en el de otras personas. Muchas de las clasificaciones adoptadas llevan valoraciones de este tipo (diversidad y/o conflictos, riesgos, alto medio y bajo entre otros). Según SOUTH YORKSHIRE COUNTRY COUNCIL, 1979., estas valoraciones intuitivas son apropiadas para establecer la adecuación y la capacidad de acogida en temas de ordenamiento como agricultura, conservación, dispersión de contaminantes atmosféricos, dispersión de efluentes, disponibilidad de aguas superficiales, y disponibilidad de aguas subterráneas.

- ✓ Téngase en cuenta que la encuesta como técnica de investigación operacional, básica y aplicada es un instrumento de tanto rigor científico (de mayor alcance cuando se logran niveles de representatividad como los que se registran en este caso), como la espacialización y mapificación de la problemática físico biótica y a nuestro parecer de mucho más alcance cuando algunos trabajos de ordenamiento se soportan en cartografías de suelos que cuentan con más de 20 años de antigüedad.

En tal sentido nos parece que todas las observaciones que se hacen respecto de considerar que los indicadores de rendimiento, optimización, productividad, áreas, etc, son útiles como consideración personal, pero ineficaces como instrumento de crítica al modelo de investigación utilizado entre otras razones adicionales como las siguientes:

1. Es inconveniente cuestionar el resultado de la encuesta con desfases de tiempo y espacio; en el primer caso por cuanto las encuestas fueron aplicadas entre los meses de julio y agosto de 1999; un año después la realidad socioeconómica del municipio cambia sustancialmente máxime en un país cuyas políticas agropecuarias reducen cada vez más las posibilidades de desarrollo. La percepción con este desfase puede conducir a apreciaciones desestimatorias.

Si el propósito de la investigación hubiera sido de tipo agrimensor, este hubiera tomado manualmente mas de un año pues la imposibilidad económica del municipio para optar por sistemas de aerofotografía (no es la técnica más apropiada, por cuanto no detalla tipos de cultivos y arroja niveles de error protuberantes como los que son motivo de discusión entre el Gobierno Colombiano y la DEA, frente a los narcocultivos), o satélites censores en orbita no aplicados actualmente en Colombia (es la técnica más apropiada utilizada internacionalmente), es un hecho evidente ante la falta de recursos.

Soportar la crítica sobre una discusión de mayores o menores valores en áreas, rendimientos, optimización, etc, sería valido siempre y cuando se hubieran realizado en las mismas circunstancias de tiempo, modo y lugar, una encuesta paralela durante los mismos meses, como parámetro de referencia.

- ✓ La veracidad de la información entregada por los encuestados, escapa de la responsabilidad del encuestador (ningún sistema de encuestas del mundo aplica pruebas de verdad con detectores de mentiras para cada encuestado), cuyo grupo fue conformado por ciudadanos del mismo municipio, previa y ampliamente capacitados sobre el manejo de la encuesta, a quienes menos convendría distorsionar la información sobre su realidad territorial.
- ✓ Es conveniente recordar que este proceso se realizó con talleres de capacitación en cada una de las veredas con el fin de ilustrar la comunidad sobre el contenido y forma de respuesta de las encuestas.

- Es imposible deslindar de la lógica del pensamiento humano la presencia de juicios de valor que le otorgan algún grado de subjetividad y sesgo personal en las respuestas, máxime cuando se trate de una encuesta.

Por ello penetrar hasta la profundidad de la verdad absoluta es imposible en cualquier escenario de la investigación, la ciencia y el conocimiento, aspecto en el que recaban hasta los más destacados científicos como Albert Einstein, cuando afirmaba: “ Cuanto más se acerca a la realidad la geometría, más inexacta es y cuanto más exacta es la geometría, más se aleja de la realidad”.

a) ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO VEREDAL

Conscientes que el ordenamiento territorial debe aproximarse a un concepto de planificación centrado en la unidad más específica de la realidad municipal representada en la vereda (sus sectores), para el caso de municipios eminentemente rurales como Samacá, se adoptó una metodología propia a partir de la siguiente secuencia lógica:

Clasificación de las encuestas por veredas y sectores.

Identificación de la información primaria y secundaria que permita establecer estadísticas en las diferentes dimensiones del E.O.T. (Físico biótica, Económica, socio cultural, Político Administrativa y funcional – Espacial).

Desagregación de las respuestas a cada pregunta por veredas.

Construcción de un indicador para cada vereda.

Elaboración de un índice Interveredal por pregunta.

Cálculo del promedio de índices por vereda.

Determinación de un índice de condiciones para cada dimensión (Físico- Biótica, Económica, Socio- Cultural, Funcional- Espacial y Político- Administrativa).

Índice sintético de calidad de vida para cada vereda resultante de:

Promediar los índices obtenidos en cada dimensión y el índice de condiciones de vida (ICV) a que se hace referencia posteriormente.

b) DESAGREGACIÓN RESPUESTAS POR VEREDAS Y ZONA URBANA.

Indica el número de respuesta dadas por los habitantes de las veredas y Zona Urbana a las opciones diseñadas para cada pregunta. Se cálculo la participación porcentual de cada opción sobre el total con el objeto de precisar el tamaño real de la muestra.

c) CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR PARA CADA VEREDA Y ZONA URBANA.

El dato obtenido en cada pregunta se relacionó con una variable consistente en cuanto a análisis y representatividad del objetivo de medición.

De esta manera los resultados de las preguntas se relacionaron con parámetros expresados en unidades de medidas tales como:

Área de la vereda, población y número de viviendas, entre otros.

d) ELABORACIÓN DE UN ÍNDICE INTERVEREDAL Y DE LA ZONA URBANA POR PREGUNTA

Con el objeto de poder realizar comparación Interveredal y de la Zona Urbana se utilizó la aplicación de bases o números índice según las siguientes reglas lógicas de asignación para cada indicador:

Cuando la base o número índice se asigna a la vereda o Zona Urbana que registra el mayor indicador, este indicador es el divisor (denominador) de los indicadores de las demás veredas o Zona Urbana, a partir de la siguiente fórmula:

$$\frac{X_i}{\% \text{ ó (N. mayor)}} \times 100$$

Donde:

X_i: Los demás indicadores o valores de referencia diferentes al mayor % ó (N. mayor): El mayor valor, porcentaje y/o dato de la serie.

Cuando la base o número índice se asigna a la Vereda o Zona Urbana que registra el menor indicador, este indicador se utiliza como dividendo (numerador) de los indicadores de las demás veredas o Zona Urbana, a partir de la siguiente fórmula:

$$\frac{\% \text{ ó (N. menor)}}{X_i} \times 100$$

Donde:

X_i : Los demás indicadores o valores de referencia diferentes al menor.

% ó (N. menor): El menor valor, porcentaje y/o dato de la serie.

A través de esta metodología se logra establecer los niveles de retraso de cada vereda y/o Zona Urbana respecto a los temas más importantes del diagnóstico territorial en cada vereda.

De esta manera se obtiene un orden de priorización y jerarquía que permite definir el nivel de desarrollo específico de cada vereda frente al aspecto indagado en la pregunta formulada en la encuesta.

Adicional a los índices e indicadores resultantes de la encuesta, se determinaron otros tomados de la cartografía, a saber: área veredal susceptible de los diferentes tipos de riesgos por amenazas naturales y antrópicas, áreas dimensionadas por vereda con conflictos de uso del suelo, áreas dimensionadas por veredas con las diferentes zonas físicas homogéneas y unidades agrícolas familiares, entre otros.

e) CÁLCULO DEL PROMEDIO DE ÍNDICES POR VEREDA Y ZONA URBANA,

La sumatoria total de los índices de cada vereda y centro se promedia en cada dimensión obteniéndose así un índice de condiciones físico - bióticas, económicas, socio - culturales, político - administrativas y espacial funcionales, cuyos resultados sirven como base para la determinación del índice sintético de calidad de vida.

f) DETERMINACIÓN DE UN ÍNDICE DE CONDICIONES PARA CADA DIMENSIÓN (FÍSICO-BIÓTICA, ECONÓMICA, SOCIOCULTURAL, FUNCIONAL- ESPACIAL Y POLÍTICO- ADMINISTRATIVA)

A partir de la información anterior se obtiene el índice de condiciones para cada dimensión, de las veredas y la Zona Urbana resultante de establecer el promedio aritmético de los índices individuales calculados con base en los indicadores de acuerdo a los resultados obtenidos en cada una de las respuestas de la encuesta básica.

g) ÍNDICE SINTÉTICO DE CALIDAD DE VIDA PARA CADA VEREDA Y ZONA URBANA RESULTANTE DE PROMEDIAR LOS ÍNDICES DE CONDICIONES DE CADA DIMENSIÓN

Siendo la cuantificación del concepto de calidad de vida compleja, éste índice sintético pretende integrar en una sola medida los resultados de las diferentes dimensiones obtenidas para cada vereda y la Zona Urbana, con el objeto de aproximarse a un concepto de bienestar que permita elaborar comparaciones y definir prioridades de inversión en el corto, mediano y largo plazo, escenarios que se constituyen en el horizonte de planeación del ordenamiento territorial.

Se obtiene a partir del siguiente cálculo:

Promediar los índices obtenidos en cada dimensión y el índice de condiciones de vida (ICV) a que se hace referencia enseguida

OTRAS METODOLOGÍAS SECTORIALES APLICADAS

Las encuestas sectoriales fueron aplicadas a las siguientes instituciones:

Juzgado Municipal
Fiscalía
Inspección de Policía
Personería Municipal
Comando de Estación de Policía.
Registraduría Municipal
Juntas Acueducto
Educación
Oficina de Planeación Municipal Y demás Oficinas de la Alcaldía
Baterías y hornos de fabricación de coque.

La organización estadística de la información contenida en dichas encuestas se trató de dimensionar en el ámbito veredal lo cual fue posible en algunas de ellas e imposible en otras, no obstante en la mayoría fueron aplicadas las mismas técnicas para la determinación de indicadores y números incide.

Las demás estadísticas, no relacionadas con encuestas comunitarias o institucionales, fueron obtenidas de las fuentes señaladas al final de cada Cuadro o gráfico, de fuente directa en la institución correspondiente.

La investigación en general combina técnicas para abordar el diagnóstico, como las encuestas y el análisis multidisciplinario para la identificación de aspectos de crucial importancia en la parte ambiental a través de dos métodos adicionales a saber:

- La incorporación de opiniones y la participación pública, conocida como el Método Delphi (HELMER, 1966; CETRON, 1969; DALKEY, 1972, diseñado por los investigadores de la Ran Corporation, consistente básicamente en el establecimiento de pesos o asignación de valores a descripciones cualitativas y la participación pública.

Con formato: Sangría:
Izquierda: 0 cm, Sangría
francesa: 1,25 cm, Con
viñetas + Nivel: 1 + Alineación:
1,9 cm + Tabulación después
de: 3,17 cm + Sangría: 3,17

- La valoración Intuitiva es un procedimiento inmerso en la calificación de los elementos del medio sus tipos y clases formadas basándose en el propio juicio o en el de otras personas. Muchas de las clasificaciones adoptadas llevan valoraciones de este tipo (diversidad y/o conflicto alto, medio y bajo, etc). Según South Yorkshire Country Council 1979, estas valoraciones intuitivas son apropiadas para establecer la adecuación y la capacidad de acogida en temas del ordenamiento tales como agricultura, conservación, dispersión de contaminantes atmosféricos, dispersión de efluentes, disponibilidad de aguas superficiales y aguas subterráneas.

Con formato: Sangría:
Izquierda: 0 cm, Sangría
francesa: 1,25 cm, Con
viñetas + Nivel: 1 + Alineación:
1,9 cm + Tabulación después
de: 3,17 cm + Sangría: 3,17

DIMENSIÓN FÍSICO BIÓTICA

INTRODUCCIÓN

Las comunidades y asentamientos urbanos del país se encuentran enfrentados con problemas cada vez más apremiantes y complejos del deterioro ambiental, ocasionados por la destrucción incontrolada de los recursos naturales, en especial las aguas, suelos, los bosques, la fauna, los cuales afectan la calidad de vida de la comunidad.

El presente documento del Esquema de Ordenamiento territorial del municipio de Samacá, parte físico - biótica, ecosistemas, riqueza flora y fauna, le permitirá tener en cuenta la base de sustentación natural, eje principal de las interrelaciones para un mejor desarrollo socioeconómico y ambiental.

1. OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

Elaborar el estudio, inventario y descripción de la diversidad biológica tanto de ecosistemas presentes, cobertura, flora y fauna del municipio de Samacá.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Inventariar, la flora, fauna silvestre y recursos ecosistémicos del municipio Samacá.
Establecer la estructura, dinámica, ecología y composición actual de los ecosistemas naturales de Samacá.

Definir las unidades de manejo ambiental, preservación, habilitación, recuperación, prevención y reducción entre otras.

1.1 ANÁLISIS GENERAL Y POR VEREDAS DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

La dimensión Físico Biótica se diagnosticó con base a los resultados que arrojó la cartografía geológica, agrológica, de flora y fauna mediante la cuantificación de áreas (a través de AUTOCAD), para cada una de las veredas y zona urbana de la siguiente manera:

Áreas susceptibles de riesgos por la ocurrencia de diferentes tipos de amenazas naturales y antrópicas a saber: se establecieron 10 tipos de alto riesgo, 8 de riesgo medio y 5 de riesgo bajo, los cuales fueron cuantificados en área para cada vereda y zona urbana.

Áreas que presentan conflictos de uso del suelo, los cuales se clasificaron en 5 de nivel alto, 5 de nivel medio y 4 de nivel bajo.

Áreas de uso actual del suelo y cobertura vegetal.

Áreas de propuestas de uso del suelo.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES E ÍNDICES APLICADOS EN LA DIMENSIÓN FÍSICO-BIÓTICA (Cuadro No. 2)

INDICADOR 1

NOMBRE: Áreas susceptibles de riesgos por la ocurrencia de diferentes tipos de amenazas naturales y antrópicas.

VARIABLES:

- Área en kilómetros cuadrados susceptibles de ocurrencia de amenazas según su respectivo mapa (ASR).

- Área total en kilómetros cuadrados de las veredas y Zona Urbana. (AT)

FORMULA DEL INDICADOR:

$$I-1 = (ASR / AT) * 100$$

INDICADOR 2

NOMBRE: Áreas que presentan conflictos de uso del suelo.

VARIABLES:

- Área en kilómetros cuadrados con conflictos del uso del suelo (ACS).
- Área total en kilómetros cuadrados de las veredas y Zona Urbana. (AT)

FORMULA DEL INDICADOR:

$$I-1 = (ACS / AT) * 100$$

INDICADOR 3

NOMBRE: Áreas de uso actual y cobertura vegetal calculada para las 19 clasificaciones

VARIABLES:

- Área en kilómetros cuadrados según su respectivo mapa (ACR).
- Área total en kilómetros cuadrados de las veredas y Zona Urbana. (AT)

FORMULA DEL INDICADOR:

$$I-1 = (ACR / AT) * 100$$

FORMULA DEL NUMERO ÍNDICE PARA LOS INDICADORES 1 y 2

Se supone que respecto a los riesgos la mejor condición física la tiene la vereda y/o Zona Urbana que presenta la menor cantidad de área afectada; por ello se aplica la siguiente formula:

$$\frac{\% \text{ ó (N. menor)}_x 100}{X_i}$$

Donde:

X_i : Los demás indicadores o valores de referencia diferentes al menor.

% ó (N. menor): El menor valor, porcentaje y/o dato de la serie.

AJUSTES TÉCNICOS Y CÁLCULOS FINALES APLICADOS A LOS ÍNDICES E INDICADORES DE LA DIMENSIÓN FÍSICO BOTICA.

Para el cálculo de condiciones físico bióticas por vereda y Zona Urbana se promediaron los índices obtenidos para cada uno de ellos.

Los índices e indicadores y las gráficas correspondientes fueron calculados excluyendo el centro e incluyéndolo, teniendo en cuenta la condición atípica de la cabecera, la cual puede llegar a distorsionar las deducciones en materia de estrategia de solución y Diagnóstico.

1.1.1 ANÁLISIS DEL INDICADOR DE USO ACTUAL Y COBERTURA VEGETAL DEL SUELO (Ver cuadros 3 y 4).

1) ANÁLISIS MUNICIPAL

El cuadro 3 señala las áreas de los tipos de uso del suelo a saber: arbustal, bosques, herbazal, cultivos, pastizales, tierras erosionadas y urbanizadas, así como las respectivas subclasificaciones de cada tipo, las cuales en total suman (19).

De la misma manera se presenta la cantidad de hectáreas y el porcentaje que ocupa cada subclasificación dentro del total del área de cada vereda, zona urbana y total del municipio.

El cuadro permite establecer el siguiente orden de participación de los usos actuales y coberturas vegetales del suelo en el municipio de Samacá.

Cultivos (Ct) (pastizales y cultivos en rotación), con un 25.24% de área.

Herbazal (Hp) (herbazal de páramo) con un 16.84% de área.

Cultivos (Cp) (pastizales y cultivos de rotación) con un 8.62% de área.

Pastizal (Pm) (pastizales manejados) con un 7.19% de área.

Herbazal (He) (herbazales dispersos, ralos y sueltos, extremadamente superficial) alcanzan un 6.25%

Los tipos de uso y cobertura que representan los menores porcentajes son en su orden de participación:

Material mantos de arena o arcilla (Ea) con un 0.05% de área, coquizadoras (Uc) con un 0.14% de área, urbanizada (U) con un 0.28% de área y herbazal (Pt) pantanos y turberas con un 0.46% del área total del municipio.

El anterior análisis permite resaltar la baja participación de los bosques dentro de la composición total de usos y coberturas aspecto que preocupa teniendo en cuenta que estos determinan en gran porcentaje los procesos de consolidación de las zonas de recarga de acuíferos, igualmente es destacable el alto porcentaje de los cultivos y los herbazales, los cuales en conjunto representan más del 50% del uso y la cobertura.

2) ANÁLISIS INTERVEREDAL Y ZONA URBANA

El cuadro 3 muestra el comportamiento del indicador medido como la cantidad de hectáreas por uso, dividido por el área total de la vereda, el cual se obtuvo mediante la medición en AUTOCAD y sirve como descriptor de la estructura del uso actual y de la cobertura del suelo.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE LA CHORRERA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda que registra la mayor extensión del municipio (3146.58 Hec), presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Herbazal de páramo (hp), Arbustal de páramo (Ap), Bosques plantados (Bp) y Embalse representan el 68.08%, 1.74%, 8.82% y 3.75% respectivamente.

Por su parte Bosque denso nativo (Bp), las Coquizadoras (Uc) y Erosionadas cultivos y pastos (Ce), ocupan un 8.82%, 0.12% y 0.83% respectivamente.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE CHURUVITA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra la segunda extensión del municipio (2784.61 Hec), presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Los herbazales dispersos y ralos (He), suelo degradado sin suelo (Sv) y arbustales densos (ad) representa el 32.27%, 15.2% y 14.33% respectivamente.

Por su parte material mantos de suelo rocoso (Ea), pastizales y herbazales (Ph) y pastizales manejados (Pm), ocupan un área equivalente al 0.02%, 0.48% y 1.16% respectivamente.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE EL QUITE

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra la menor extensión del municipio (479.53 Hec); presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Pastizales manejados (Pm), cultivos pastizales (Ct), y erosionadas (Ce), representa el 23.65%, 19.49% y 14.37% respectivamente.

Por su parte bosque denso nativo (Bn), arbustos densos (ad) y pastizales y herbazales (Ph), representan el 0.89%, 3.88% y 4.81% respectivamente.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE RUCHICAL

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra una posición intermedia en cuanto a extensión del municipio (1144.81 Hec), presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Los pastizales y herbazales (Ph), arbustales bajos dispersos (Ah) y cultivos pastizales (Ct), representa el 35.98%, 20.56% y 13.7% respectivamente.

Por su parte material montos de arena rocoso (Ea), coquizadoras (Uc) y erosionadas (Ce), ocupan un área equivalente al 0.08%, 0.24% y 0.78% respectivamente.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE PATAGUY

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra una extensión del municipio (1503.15 Hec); presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Cultivos pastizales (Ct) 62.09%, bosque denso nativo (Bn) 10.5% y cultivos pastizales cultivos en rotación (Cp) 6.22%.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE GUANTOQUE

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra una extensión del municipio (979.93 Hec); presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Los cultivos pastizales (Ct), pastizales manejados (Pm) y pastizales y herbazales (Ph), representan un 84.95%, 6.91% y 2.76% respectivamente.

Los usos de menor importancia son material montos de arena rocosos (Ea), arbustales densos (Ad) y herbazales dispersos ralos (He), representan 0.11%, 0.48% y 0.53% respectivamente.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE GACAL

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra una extensión del municipio (888.46 Hec); presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Los cultivos pastizales (Ct), bosque nativo (Bn), pastizales y herbazales (Ph), representan un 83.93%, 7.33% y 4.96% respectivamente.

Los usos de menor importancia son arbustales densos (Ad) representa 0.35%.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DEL VALLE

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra una extensión del municipio (497.91 Hec); presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Los cultivos en rotación (Cp), representan un 99.37%.

Los usos de menor importancia son área construida (U), arbustales densos (Ad), representan 0%, 0.33% respectivamente.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE SALAMANCA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de usos y coberturas, esta vereda registra una extensión del municipio (2031.23 Hec); presenta la siguiente composición de usos y coberturas.

Herbazal de páramo (Hp), bosques plantados (Bp), Los cultivos pastizales (Ct), representan un 35.62%, 25.57% y 22.26% respectivamente.

Los usos de menor importancia son arbustal (Ap), arbustales densos (Ad), pastizal (Pm), pastizal (Ph), construida (coquizadoras) y degradadas (Ea), representan 0.22%, 0.91%, 2.62%, 3.15% y 0.17% respectivamente.

El mismo análisis puede realizarse para las demás veredas a partir de la información consignada en el cuadro 3

1.1.1.1 ESTRUCTURA DEL USO ACTUAL Y COBERTURA VEGETAL DE LAS VEREDAS Y EL CENTRO URBANO RESPECTO DEL ÁREA TOTAL MUNICIPAL A NIVEL DE SUBCLASIFICACIONES (CUADRO 4)

El cuadro 4 muestra la caracterización del uso actual y cobertura vegetal del suelo para cada vereda, respecto del total del área municipal para cada subclasificación, del cual es preciso destacar los siguientes aspectos:

ÁREA CONSTRUIDA

Sobre 72.83 Hectáreas que representan el 0.42% del área total del municipio, este uso del suelo se distribuye de la siguiente manera a nivel veredal y de la zona urbana.

La cabecera municipal (U) se sitúa en un 100% en la zona urbana.

Otras áreas construidas correspondientes a coquizadoras (Uc) se sitúan en un 58.6%, 15.63%, 11.60%, 10.72% y 3.47%, en las veredas de loma redonda, la chorrera, Ruchical, Salamanca y Pataguy respectivamente.

Sobre el total de las tres subclasificaciones que integran la cobertura del suelo construida, es posible establecer un índice de área construida (diferente a vivienda) en el área rural que sitúa a la vereda de loma redonda con 14.1 hectáreas, la chorrera con 3.76 hectáreas, Ruchical con 2.79 hectáreas, Salamanca con 2.58 hectáreas y Pataguy con 0.83 hectáreas.

En el mismo orden señalado anteriormente, estas áreas representan los siguientes porcentajes respecto del área veredal y municipal:

CUADRO 5 ÁREAS CONSTRUIDAS

Vereda	Del área veredal %	índice Urbanismo	Del área m/pal %
Loma redonda	0.81	2.01	0.08
Ruchical	0.24	0.59	0.02
Salamanca	0.13	0.32	0.01
La chorrera	0.12	0.3	0.02
Pataguy	0.06	0.15	0.005
Zona urbana	40.18	100	0.28

El concepto de áreas construidas incluye área urbanizada (cabecera municipal) y otras (coquizadoras – UC e industria textil, construcciones agrupadas – UI).

ÁREAS DEGRADADAS

Sobre 2198.13 Hectáreas que representan el 12.71% del área total del municipio, esta cobertura del suelo se distribuye de la siguiente manera a nivel veredal y de la zona urbana.

Sin suelo (Sv) se sitúan en un 76.26%, un 13.52%, un 4.78%, un 4.65%, un 0.66%, y un 0.13% en las veredas de Churuvita, Ruchical, Tibaquira, el quite, Pataguy y la zona urbana respectivamente.

Material mantos de arena rocosos (Ea) se sitúan en un 37.61%, 13.27%, 11.95%, 10.62%, 9.40%, 5.31%, 7.19% y 4.65%, en las veredas de Salamanca, Tibaquira, Guantoque, Ruchical, Pataguy, zona urbana, páramo centro y Churuvita respectivamente.

Erosionada cultivos y pastos (Ce) se sitúa en un 54.36%, 25.57%, 12.46%, 4.72%, 5.91%, y 0.21%, en las veredas de Churuvita, Tibaquira, el quite, la chorrera, zona urbana y páramo centro respectivamente.

Herbazales dispersos ralos y suelo extremadamente superficial (He) se sitúa en un 83.11%, 5.88%, 4.36%, 3.04%, 1.70%, 1.01%, 0.42% y 0.48%, en las veredas de Churuvita, la chorrera, Tibaquira, el quite, páramo centro, Ruchical, zona urbana y Guantoque.

Sobre el total de las cuatro subclasificaciones que integran la cobertura de suelo degradado, es posible establecer un índice de erodabilidad en el área rural que sitúa a la vereda de Churuvita con 1622.77 hectáreas, Tibaquira con 216.25 hectáreas, el quite con 127.61 hectáreas, Ruchical con 95.84 hectáreas. La chorrera con 89.66 hectáreas,

páramo centro con 19.47 hectáreas, Guantoque con 6.31 hectáreas, Pataguy con 4.5 hectáreas y Salamanca con 3.4 hectáreas, como las de mayor y menor afectación.

En el mismo orden señalado anterior mente, estas áreas representan los siguientes porcentajes respecto del área veredal y municipal:

CUADRO No. 6 ÁREAS DEGRADADAS

Vereda	% área veredal	índice Degradación	Del área m/pal %
LA CHORRERA	2.8	7.1	0.5
CHURUVITA	58.3	0.34	9.4
SALAMANCA	0.2	100	0.02
PATAGUY	0.3	66.7	0.03
TIBAQUIRA	16.6	1.2	1.25
RUCHICAL	8.4	2.4	0.6
GUANTOQUE	0.6	33.3	0.04
PÁRAMO CENTRO	2.9	6.9	0.1
EL QUITÉ	26.6	0.7	0.7
Z. Urbana	9.6	2.1	0.07

El concepto de áreas degradadas comprende las siguientes clasificaciones: erosionada Ce, herbazales dispersos, ralos y suelo extremadamente superficial He, sin suelo Sv y material rocoso en superficie Ea.

ÁREA DE BOSQUES

Sobre 1443.28 Hectáreas que representan el 8.2% del área total del municipio, esta cobertura del suelo se distribuye de la siguiente manera a nivel veredal y de la zona urbana:

Los bosques nativos (Bn) se sitúan en un 0.82%, un 29.48%, un 42.82%, un 7.39%, un 17.67%, un 0.66% y 1.16%, en las veredas de la chorrera, loma redonda, Pataguy, Guantoque, Gacal, páramo centro y el quite, respectivamente.

Bosque plantado (Bp) se sitúan en un 25.81% en la chorrera, 3.64% en Churuvita, 48.33% en Salamanca, 12.08% en loma redonda, 1.27% en Pataguy, 3.15% en Tibaquirá, 1.16% en Ruchical, 0.62% en Guantoque, 0.24% en páramo centro, 0.08% en el valle y 3.46% en el quite.

Sobre el total de las dos subclasificaciones que integran la cobertura de suelo en bosques, es posible establecer un índice de reserva forestal en el área rural que sitúa a la vereda de Salamanca con 519.43 hectáreas, la chorrera con 280.42 hectáreas, loma redonda con 238.43 hectáreas, Pataguy con 171.42 hectáreas. Gacal con 65.12 hectáreas, el quite con 41.41 hectáreas, Churuvita con 39.13 hectáreas, Guantoque con

33.95 hectáreas, Tibaquira con 33.82 hectáreas, Ruchical con 12.46 hectáreas, páramo centro con 5.08 hectáreas y el valle con 0.89 hectáreas, como las de mayor y menor afectación.

En el mismo orden señalado anteriormente, estas áreas representan los siguientes porcentajes respecto del área veredal y municipal:

CUADRO No. 7 RESERVA FORESTAL

Vereda	Del área veredal %	índice parcial Reserva forest	Del área m/pal %
La chorrera	8.9	34.8	1.6
Churuvita	1.41	5.51	0.2
Salamanca	25.57	100	3.0
Loma redonda	13.67	53.5	1.4
Pataguy	11.4	44.6	1.0
Tibaquira	2.59	10.1	0.2
Ruchical	1.09	4.3	0.1
Guantoque	3.46	13.5	0.2
Gacal	7.33	28.7	0.4
Páramo centro	0.76	3.0	0.03
El valle	0.18	0.7	0.4
El quite	8.64	33.8	0.2
z. urbana	1.42	5.6	0.01

ÁREA DE CULTIVOS

Sobre 5857.7 Hectáreas que representan el 33.9% del área total del municipio, esta cobertura del suelo se distribuye de la siguiente manera a nivel veredal y de la zona urbana.

Los cultivos pastizales y cultivos en rotación (Cp) se sitúan en un 25.37% en Churuvita, un 3.27% Salamanca, un 6.27% Pataguy, un 22.87% Tibaquira, un 7.05% Ruchical, un 33.18% valle y 1.98% zona urbana.

Los cultivos pastizales (Ct) se sitúan en un 0.82% en Chorrera, 3.55% en Churuvita, 10.36% Salamanca, 2.08% loma redonda, 21.37% Pataguy, 6.17% Tibaquira, 3.59% Ruchical, 19.07% Guantoque, 17.08% Gacal, 13.09% páramo centro, 0.01% el valle, 2.14% el quite y 0.68% zona urbana

Sobre el total de las dos subclasificaciones que integran la cobertura de suelo cultivado, es posible establecer un índice que sitúa a la vereda de Pataguy con 1026.8 hectáreas, Guantoque con 832.49 hectáreas, Gacal con 745.68 hectáreas, Tibaquira con 610.7 hectáreas, páramo centro con 571.45 hectáreas, la Churuvita con 533.1 hectáreas, el valle con 495.4 hectáreas, Salamanca con 501 hectáreas, Ruchical con 262.1 hectáreas,

el quite con 93.46 hectáreas, loma redonda con 90.7 hectáreas y la zona urbana con 59.2 hectáreas, como las de mayor y menor cobertura del suelo en cultivos.

En el mismo orden señalado anterior mente, estas áreas representan los siguientes porcentajes respecto del área veredal y municipal:

CUADRO No. 8 ÁREAS CULTIVADAS

Vereda	Del área veredal %	Índice áreas Cultivadas	Del área m/pal %
Churuvita	16.9	17.0	3.1
Salamanca	24.7	24.8	2.9
Loma redonda	5.2	5.2	0.5
Pataguy	68.31	68.7	5.9
Tibaquirá	46.8	47.0	3.5
Ruchical	22.9	23.0	1.5
Guantoque	85.0	85.4	4.8
Gacal	83.9	84.3	4.3
Páramo centro	85.0	85.4	3.3
El valle	99.5	100	2.9
El quite	19.5	19.6	0.5
Zona Urbana	48.8	49.0	0.3

La estructura mostrada anteriormente permite orientar las políticas en materia de optimización, reorientación y disminución de impactos en los diferentes usos del suelo cuya eficacia se traducirá en mayores niveles de productividad y competitividad a partir de las deducciones que se realicen de la cartografía referente al uso potencial, conflictos de uso y propuestas que resulten del diagnóstico.

ÁREA DE PASTIZALES

Sobre 2178.2 Hectáreas que representan el 12.59% del área total del municipio, esta cobertura del suelo se distribuye de la siguiente manera a nivel veredal y de la zona urbana.

Los pastizales manejados (Pm) se sitúan en un 8.4% en la Chorrera, 2.59% Churuvita, un 4.27% Salamanca, un 46.39% Loma redonda, un 6.32% Pataguy, un 8.78% Tibaquirá, un 4.78% Ruchical, un 5.45% Guantoque, un 4.26% Páramo centro, y el 9.12% Quite.

Los pastizales y herbazales (Ph) se sitúan en un 7.05% en Chorrera, 1.43% en Churuvita, 6.85% Salamanca 12.24% loma redonda, 11.4% Pataguy, 5.35% Tibaquirá, 44.10% Ruchical, 2.9% Guantoque, 5.72% Gacal, 1.51% páramo centro y 2.47% el Quite.

1.1.1.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS CONFLICTOS AMBIENTALES A NIVEL REGIONAL

El concepto de ordenamiento ambiental se orienta a la comprensión de los procesos ecológicos territoriales, con el fin de sugerir pautas para el comportamiento humano y su influencia en el medio natural y los ecosistemas, a partir de la identificación de la aptitud natural de los suelos, su uso actual y los conflictos derivados de las contradicciones que surgen entre uso actual y aptitud.

Este instrumento de diagnóstico permite determinar varios aspectos primordiales en el ordenamiento territorial, tales como:

- La caracterización de los ecosistemas dominantes, sus potencialidades y fragilidades.
- El tipo e intensidad de uso antrópico de la oferta ambiental.
- Las contradicciones e incompatibilidades entre oferta ambiental (conflictos) y de la demanda ambiental
- Los mecanismos de ordenamiento ambiental que permitan prevenir, resolver y mitigar los conflictos vigentes.

Esta parte del diagnóstico se basa en el estudio denominado municipios y conflictos ambientales en Colombia de Álvaro Enrique Castañeda Torres 1998, del cual se toman los resultados de medición cartográfica, como base para elaborar unos índices que permitan realizar un análisis comparativo de la posición del municipio de Samacá, frente a su entorno ambiental, definido como, el nivel de conflictos, oferta ambiental y aptitud general del suelo para el área de influencia comprendida por los municipios de Arcabuco, Chiquiza, Cucaita, Raquira, Sachica, Samacá, Sora, Tunja y Ventaquemada (se omitió el municipio de Villa de Leyva en razón a que no aparece en la base de datos de la investigación referenciada).

PRECISIONES CONCEPTUALES

El estudio al que se hace alusión ofrece una categorización ambiental de los municipios colombianos, basada en la definición de indicadores sintéticos a partir del principio de ordenamiento ambiental, sustentado en los conceptos de oferta, demanda y conflictos ambientales, acudiendo a procedimientos de superposición cartográfica, mediante técnicas de digitalización con sistemas de información geográfica, en este caso (ARC – INFO y ARC – VIEW).

La utilización del modelo descrito requiere de la definición de algunas categorías conceptuales utilizadas en el análisis:

1. OFERTA AMBIENTAL

Abarca las principales características físico bióticas de los sistemas ecológicos con el fin de establecer su función y aptitud natural, a partir de dos grandes categorías definidas como

Áreas de aptitud ambiental y entendidas como aquellas zonas que en virtud de su función, características propias y fragilidad no deben ser objeto de procesos intensos de producción económica, estos a su vez se dividen para efectos de la medición, en tres categorías:

- Zonas significación ambiental: Comprende los sistemas cuya estructura no ha sido seriamente degradada y prestan servicios ecológicos vitales (evopotranspiración e intersección del escurrimiento en el ciclo agrológico, infiltración, descarga hídrica, control topográfico de la atmósfera, producción de núcleos de condensación, así como las funciones relacionadas con los procesos que conducen a diversidad biológica). Estas áreas comprenden paramos cuencas, ciénagas, humedales, zonas de recarga y otras.
- Zonas de alta fragilidad ambiental: Son áreas susceptibles de afectación humana, su posibilidad de explotación económica es restringida, siempre y cuando concuerde con su potencial natural y tecnologías adecuadas.
- Zonas degradadas: Son aquellas áreas que han perdido la sustentabilidad ecológica y cuya estructura impide la actividad humana, la cual de producirse genera un acelerado deterioro ecológico.

Áreas de aptitud para la producción y uso económico: Las cuales por sus condiciones físico bióticas, permiten el desarrollo de actividades mineras, forestales, agropecuarias, comerciales y/o turísticas; estas se subdivide en dos categorías:

- Zonas de aptitud para el desarrollo socio – económico, con restricciones menores: Comprenden los sectores con topografías planas, en la mayoría de los casos de origen aluvial, en los cuales se pueden adelantar actividades agrarias con pocas restricciones, son sectores productivos, generalmente mecanizados.
- Áreas de actitud para el desarrollo con restricciones mayores: hace referencia a los factores naturales que limitan la productividad agraria de una zona. Las restricciones pueden ser edáficas, topográficas, climáticas y geomorfológicas, que hacen necesario adoptar programas especiales de manejo.

2. DEMANDA AMBIENTAL

Hace referencia a las necesidades del hombre y la sociedad de cada uno de los componentes de la dimensión físico biótica, requeridos para el desarrollo de la vida humana. Conforme una dinámica de flujos sobre los componentes de agua, suelo, energía solar, flora, fauna, minerales. El modelo hace énfasis en el sector agrario.

El uso del suelo determina diferentes niveles y regulaciones de materia y energía de cada uno de los componentes físico bióticos, cuyas tensiones con la oferta ambiental generan los conflictos de uso, referidos a las modalidades que se definen mas ampliamente, en el análisis de la cartografía correspondiente, pero se sintetiza en conflictos de uso del suelo, conflictos de uso del agua, conflictos de tipo poblacional y por degradación.

PRECISIONES METODOLOGICAS

Con base en el modelo anterior fueron seleccionados los siguientes indicadores que conforman la base de datos, de cada uno de los municipios, para los cuales son asignados un rango numérico y unas categorías que abarcan los siguientes niveles con sus correspondientes ponderaciones:

1. Para la categoría de conflictos ambientales se aplican los niveles: sin conflicto ponderación (0), bajo conflicto ponderación (1-2), conflicto medio ponderación (3-4), conflicto alto ponderación (5-6) y conflicto muy alto ponderación mayor a 7. Se adoptan los siguientes tipos de conflicto:

Conflicto total de suelo
Conflicto total de agua.
Conflicto total por de gradación.
Conflicto total de población.

2. Para la categoría de aptitud para el desarrollo se aplican los niveles bueno ponderación (1), medio ponderación (2), alto ponderación (3) y muy alto ponderación (4). Se adoptan los siguientes niveles de aptitud para el desarrollo:

- Fragilidad total.
- Aptitud para el desarrollo con restricción menor.
- Aptitud para el desarrollo con restricción mayor.
- Significación ambiental total.

❖ APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES PARA LOS INDICADORES DE CONFLICTOS AMBIENTALES.

Para los indicadores de conflictos totales de suelo, agua, degradación y población, se asigna un índice de 100 al municipio que registra la menor categoría (sin conflicto), sobre la base que esta circunstancia significa una mejor condición ambiental.

La formula aplicada es $(\frac{100}{X_i}) \times 100$, donde

Xi: los demás indicadores o valores diferentes al menor.
< número menor: el menor valor de la serie de municipios.

Cuando el índice 100 se aplica al dato de menor valor y este registra cero, se aproxima a (0.1), con el fin que sea registrado en el sistema computalizado.

El cuadro No. 9, describe la situación de los nueve municipios que se seleccionaron como entorno ambiental de Samacá para el análisis de los conflictos ambientales; a partir del cual se establecen los siguientes análisis para cada tipo de conflicto:

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS CON CONFLICTO TOTAL DE SUELO.**

La investigación concluye que ocho municipios no presentan conflictos de suelo a excepción de Arcabuco que registra un nivel de conflicto bajo (con ponderación de 2), lo cual hace que ocupe el último lugar en términos de condiciones ambientales, derivadas de este tipo de conflicto.

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS CON CONFLICTO TOTAL DE AGUA.**

Según la investigación los municipios de Chiquiza, Cucaita, Sachica y Sora, no registran conflictos de este tipo (dentro de los márgenes fijados metodológicamente), en orden del nivel de conflicto, los más afectados son: Ventaquemada, Tunja, Arcabuco, Samacá y Raquira, razón por la cual registran los menores índices de condiciones ambientales, relacionados con este tipo de conflicto.

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS CON CONFLICTO TOTAL POR DEGRADACIÓN**

Según la investigación los municipios de Arcabuco, Cucaita, Sachica y Sora, no registran conflictos de este tipo (dentro de los márgenes fijados metodológicamente), en orden del nivel de conflicto, los más afectados son: Raquira, Chiquiza, Samacá, Tunja y Ventaquemada, razón por la cual registran los menores índices de condiciones ambientales, relacionados con este tipo de conflicto.

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS CON CONFLICTO TOTAL DE POBLACIÓN**

Según la investigación los municipios de Arcabuco, Chiquiza, Cucaita, Raquira, Sachica y Sora, registran un nivel bajo de conflictos de este tipo (dentro de los márgenes fijados metodológicamente), en orden del nivel de conflicto, los más afectados son: Samacá,

Tunja y Ventaquemada, los cuales registran un mayor nivel de conflicto que los anteriores municipios.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PROMEDIO DE CONFLICTOS AMBIENTALES

El promedio de los cuatro índices analizados anteriormente, establece que el municipio que registra la peor condición ambiental derivada de conflictos de uso del suelo, agua, degradación y población es Samacá, razón que lo ubica en el análisis comparativo con el menor índice (28.3).

Le sigue en orden de afectación, Ventaquemada, Tunja, y Arcabuco, con índices de condiciones ambientales de 29.4, 29.6 y 29.6 respectivamente.

Los municipios que presentan la mejor condición ambiental debido a que registran los menores niveles de conflicto son: Sora, Sachica y Cucaita con 77.5 puntos de índice cada uno. En una posición intermedia se ubica Chiquiza con 53.3.

1.1.1.3 APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES PARA LOS INDICADORES DE APTITUD AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO.

Para los indicadores de aptitud ambiental para el desarrollo, referidos a fragilidad total, aptitud para el desarrollo con restricciones menores y el desarrollo con restricciones mayores, se asigna un índice de 100 al municipio que registra la menor categoría (sin conflicto), sobre la base que esta circunstancia significa una mejor condición ambiental.

La formula aplicada es $(\frac{Xi}{>}) \times 100$, donde

Xi: los demás indicadores o valores diferentes al menor.
> número mayor: el mayor valor de la serie de municipios.

Para el indicador de aptitud para el desarrollo por significancia ambiental total, se asigna un índice de 100 al municipio que registra la mayor categoría, sobre la base que esta circunstancia significa una mejor condición ambiental.

Cuando el índice se aplico al dato de menor valor y este registra cero, se aproxima a (0.1), con el fin que sea registrado en el sistema computalizado.

El cuadro No. 10, describe la situación de los nueve municipios que se seleccionaron como entorno ambiental de Samacá para el análisis de las aptitudes ambientales para el desarrollo; a partir del cual se establecen los siguientes análisis:

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS CON FRAGILIDAD TOTAL.**

Según la investigación los municipios de Arcabuco, Chiquiza, Cucaita, Sachica, Samacá, Sora, Tunja y Ventaquemada, no presentan zonas de alta fragilidad (dentro de los márgenes fijados metodológicamente), a excepción de Raquira que registra un nivel bajo de fragilidad (con ponderación de 1), lo cual hace que ocupe el ultimo lugar en términos de condiciones ambientales, derivadas de esta condición.

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS CON RESTRICCIONES MENORES**

Según la investigación los municipios de Arcabuco, Raquira, Sachica, Samacá, Sora y Ventaquemada, no registran conflictos zonas de desarrollo con restricciones menores (dentro de los márgenes fijados metodológicamente), en orden del nivel de restricción, los mas afectados son: Chiquiza, Cucaita y Tunja, razón por la cual registran los menores índices de condiciones ambientales, relacionados con esta condición.

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS CON RESTRICCIONES MAYORES**

Según la investigación ningún municipio presenta zonas de desarrollo con restricciones mayores (dentro de los márgenes fijados metodológicamente).

❖ **APTITUD PARA EL DESARROLLO POR ZONAS DE ALTA SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL**

Según la investigación los municipios de Chiquiza, Cucaita, Raquira, Sachica, Samacá y Sora, no presentan zonas de desarrollo con significación ambiental total (dentro de los márgenes fijados metodológicamente), en orden del nivel de significación, los mejor dotados son: Tunja, Ventaquemada y Arcabuco.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PROMEDIO DE OFERTA AMBIENTAL Y APTITUD PARA EL DESARROLLO EN EL ÁMBITO PROVINCIAL.

El promedio de los cuatro índices analizados anteriormente, establece que los municipios que registran la peor condición ambiental derivada de oferta ambiental y aptitud para el desarrollo son Cucaita y Chiquiza, razón que los ubica en el análisis comparativo con el menor índice (35.4).

Le sigue en orden de menor afectación, Sachica, Samacá y Sora, con índices de condiciones ambientales de 51.3 respectivamente.

Los municipios que presentan la mejor condición ambiental debido a que registran las mejores aptitudes para el desarrollo son: Ventaquemada con 100 puntos de índice, Arcabuco con 87.5 y Tunja con 85.0.

Como puede apreciarse la posición regional de Samacá, es preocupante si se tiene en cuenta que registra la peor condición, por conflictos ambientales y tan solo un nivel intermedio en zonas de aptitud para el desarrollo, lo cual implica un enorme esfuerzo para restablecer sus condiciones y lograr un equilibrio regional en términos de ordenamiento ambiental.

1.1.2 ANÁLISIS DEL INDICADOR DE CONFLICTOS DE USO DEL SUELO A NIVEL DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ (Ver cuadros 11, 12 y Gráfica 1).

1) ANÁLISIS MUNICIPAL

El cuadro 11 señala las áreas que presentan conflictos de uso del suelo en los niveles de alto, medio, bajo y sin conflicto, así como las respectivas subclasificaciones, las cuales en total suman (16).

De la misma manera se presenta la cantidad de hectáreas y el porcentaje que ocupa cada subclasificación dentro del total del área de cada vereda, zona urbana y total del municipio.

El cuadro permite establecer el siguiente orden de participación de los tres niveles de conflictos de uso del suelo en el municipio de Samacá.

✓ Conflictos de Uso Alto.

Las áreas totales del municipio que presentan conflictos de uso alto representan el 2.25%, discriminados de la siguiente manera:

- Invasión de rondas de cauces (3r): vegetación inapropiada o actividades incompatibles como minería, agricultura, pastoreo intenso en áreas de ronda de ríos y quebradas, representa 0.56%, equivalente a 97.03 hectáreas.
- Sobre explotación del suelo (3e): Actividades agropecuarias intensivas, con alta densidad de vivienda rural, en áreas aptas para la conservación y protección de los recursos natural y/o para la rehabilitación económica; representa el 0.56%, equivalente a 89.57 hectáreas.

- Actividades mineras e industriales: Se subclasificación en tres tipos de conflicto a saber:

Labores intensivas de explotación minera subterránea o de cielo abierto, ocasionando contaminación de recursos agua y suelo, deterioro de la cobertura, nativa y riesgos (3m), representa 0.66%, equivalente a 114.83 hectáreas.

Actividades industriales de coquización en áreas pobladas, aptas para labores agropecuarias y/o preservación del medio natural ocasionando altos impactos ambientales (3i), representa el 0.07%, equivalente a 12.52 hectáreas.

Áreas donde se desarrollan conjuntamente actividades mineras e industriales en suelos aptos para labores agropecuarias y/o protección o preservación de los recursos naturales, afectando el ambiente, la salud y las actividades agropecuarias (3mi), representa 0.41%, equivalente a 71.57 hectáreas.

- Disposición de residuos sólidos: sector del botadero de basuras en área apta para la protección del medio natural (3b), representa el 0.02% equivalente a 3.54 hectáreas.

✓ **Conflictos de Uso Medio.**

Las áreas totales del municipio que presentan conflictos de uso medio representan el 17.21%, discriminados de la siguiente manera:

Invasión de rondas de cauces la cual presenta dos subclasificaciones:

Sectores próximos a los cauces de ríos y quebradas, despropósitos de vegetación protectora (2r), representa el 0.64%, equivalente a 110.9 hectáreas.

Sectores próximos a las quebradas despropósitos de vegetación protectora, cubiertos en su mayoría por plantaciones forestales (principalmente eucalipto (2rf), representa el 0.20%, equivalente a 34.62 hectáreas.

- Sobre explotación del suelo: presenta dos subclasificaciones:

Labores agropecuarias en suelos aptos para la conservación de la vegetación nativa por labores pecuarias extensivas en suelos muy erosionados (2e), representa el 14.17%, equivalente a 2450.82 hectáreas.

Labores forestales y bosques plantados no apropiados en áreas de páramo y subpáramo o áreas con erosión severa (2ef), representa el 2.13%, equivalente a 368.53 hectáreas.

Explotación minera, labores de explotación minera subterránea o a cielo abierto a menor escala pero afectando áreas aptas para la explotación pecuaria o la protección y conservación de los recursos naturales (2m), representa el 0.07%, equivalente a 12.83 hectáreas.

Conflictos de Uso Bajo.

Las áreas totales del municipio que presentan conflictos de uso bajo representan el 15.16%, discriminados de la siguiente manera:

- Ronda de cauce: Ronda con protección de vegetación herbazal y arbustiva poco desarrollada, donde hay algún grado de intervención humana (1r), representa el 0.23%, equivalente a 39.14 hectáreas.
- Sobre explotación del suelo: Este conflicto presenta dos subclasificaciones:

Labores agropecuarias en áreas aptas para pastoreo, labores pecuarias extensivas en áreas propicias para el mantenimiento de vegetación nativa, o actividades agrícolas intensivas mal manejadas en suelos con esa vocación (1e), representa el 9.85%, equivalente a 1703.85 hectáreas.

Labores forestales o bosque plantado en áreas aptas para el mantenimiento de la vegetación nativa por debajo de los 3000 metros sobre el nivel del mar (1ef), representa el 3.09%, equivalente a 533.88 hectáreas.

Subutilización: Zonas de pastizales no manejados, herbazales o arbustales, aptas para actividades agropecuarias extensivas o semimecanizadas (1s), representa el 2%, equivalente a 346.43 hectáreas.

La anterior estructura de áreas con conflictos de uso del suelo, permite establecer que la mayor proporción la representan los niveles medios en las modalidades de sobreexplotación del suelo (2e), invasión de rondas de causes (2rf) y explotación minera (2f).

Áreas sin conflictos de Uso (Sc).

Las áreas totales del municipio que no registran conflictos de uso representan el 65.37% y comprende zonas donde el uso actual del suelo coincide con su aptitud de uso.

2) ANÁLISIS INTERVEREDAL Y ZONA URBANA

El cuadro 11 muestra el comportamiento del indicador medido como la cantidad de hectáreas que presentan conflictos de uso del suelo, dividido por el área total de la vereda, el cual se obtuvo mediante la medición en AUTOCAD, y sirve como descriptor de la estructura de los diferentes niveles y subclasificaciones de conflicto.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE CHORRERA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 3146.61 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.07% equivalente a 82.26 hectáreas.
- Labores intensivas de explotación mineras o de cielo abierto (3m) con 0.44% equivalente a 14 hectáreas.
- Actividades industriales de coquización en áreas pobladas aptas para labores agropecuarias y ambientales (3i) con 0.03% equivalente a 0.94 hectáreas.
- Áreas donde se desarrollan conjuntamente actividades mineras o industrias (3mi) con 0.74% equivalente a 23.41 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.07% equivalente a 2.29 hectáreas.
- Sectores próximos a las quebradas despropósitos de vegetación nativa (2rf) con 0.05% equivalente a 1.68 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 1.43% equivalente a 45.12 hectáreas.
- Labores forestales y bosques plantados no apropiados en áreas de páramo y subpáramo (2ef) con 4.77% equivalente a 150 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.03% equivalente a 0.88 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 6.10% equivalente a 192 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en áreas aptas para vegetación nativa (1ef) con 4.54% equivalente a 143 hectáreas.

- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 0.72% equivalente a 22.5 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 80.99% equivalente a 2548.53 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE CHURUVITA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 2784.61 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.72% equivalente a 20.06 hectáreas.
- Actividades agropecuarias intensivas con alta densidad de vivienda rural en reas de conservación (3e) con 0.06% equivalente a 1.64 hectáreas.
- Sector del botadero de basuras en áreas aptas para protección (3b) con 0.13% equivalente a 3.54 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.58% equivalente a 16.15 hectáreas.
- Sectores próximos alas quebradas despropósitos de vegetación nativa (2rf) con 0.03% equivalente a 0.87 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 51.62% equivalente a 1437.34 hectáreas. equivalente a 150 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.50% equivalente a 13.88 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 12.84% equivalente a 357.52 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en reas aptas para vegetación nativa (1ef) con 0.85% equivalente a 23.66 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 32.68% equivalente a 909.95 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE SALAMANCA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 2031.23 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.76% equivalente a 15.34 hectáreas.
- Labores intensivas de explotación mineras o de cielo abierto (3m) con 4.07% equivalente a 82.62 hectáreas.
- Actividades industriales de coquización en áreas pobladas aptas para labores agropecuarias y ambientales (3i) con 0.5% equivalente a 10.09 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.14% equivalente a 2.84 hectáreas.
- Sectores próximos a las quebradas despropósitos de vegetación nativa (2rf) con 0.85% equivalente a 17.18 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 0.84% equivalente a 16.68 hectáreas.
- Labores forestales y bosques plantados no apropiados en áreas de páramo y subpáramo (2ef) con 10.76% equivalente a 218.53 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.03% equivalente a 0.62 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 0.91% equivalente a 18.42 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en áreas aptas para vegetación nativa (1ef) con 12.21% equivalente a 248 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 0.44% equivalente a 8.89 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 68.53% equivalente a 1392.03 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE LOMA REDONDA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 1743.81 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causas (3r) con 0.58% equivalente a 10.05 hectáreas.
- Labores intensivas de explotación mineras o de cielo abierto (3m) con 0.21% equivalente a 3.71 hectáreas.
- Áreas donde se desarrollan conjuntamente actividades mineras o industrias (3mi) con 2.76% equivalente a 48.16 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.64% equivalente a 11.08 hectáreas.
- Sectores próximos a las quebradas despropósitos de vegetación nativa (2rf) con 0.19% equivalente a 3.31 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 6.66% equivalente a 116.14 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.93% equivalente a 16.3 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 17.13% equivalente a 298.72 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en áreas aptas para vegetación nativa (1ef) con 5.19% equivalente a 90.54 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 1.70% equivalente a 29.6 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 64.01% equivalente a 116.2 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE PATAGUY

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 1503.15 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.76% equivalente a 11.35 hectáreas.
- Labores intensivas de explotación mineras o de cielo abierto (3m) con 0.08% equivalente a 1.27 hectáreas.
- Actividades industriales de coquización en áreas pobladas aptas para labores agropecuarias y ambientales (3i) con 0.10% equivalente a 1.49 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.23% equivalente a 3.53 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 0.52% equivalente a 7.76 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.09% equivalente a 1.35 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 7.68% equivalente a 115.37 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en reas aptas para vegetación nativa (1ef) con 0.20% equivalente a 3.03 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 4.21% equivalente a 63.27 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 84.13% equivalente a 1294.73 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ **ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE TIBAQUIRA**

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 1304.61 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.61% equivalente a 7.96 hectáreas.
- Actividades agropecuarias intensivas con alta densidad de vivienda rural en reas de conservación (3e) con 0.61% equivalente a 7.98 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 1.23% equivalente a 16.09 hectáreas.
- Sectores próximos a las quebradas despropósitos de vegetación nativa (2rf) con 0.35% equivalente a 4.62 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 20.77% equivalente a 270.93 hectáreas.
- Labores de explotación minera o subterránea o de cielo abierto a menor escala en áreas agropecuarias o de protección (2m) con 0.22% equivalente a 2.87 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.03% equivalente a 0.44 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 9.57% equivalente a 124.87 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en reas aptas para vegetación nativa (1ef) con 1.05% equivalente a 13.71 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 6.27% equivalente a 81.78 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 59.280% equivalente a 773.37 hectáreas, respecto del área total de la vereda

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE RUCHICAL

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 144.81 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.99% equivalente a 11.32 hectáreas.
- Actividades agropecuarias intensivas con alta densidad de vivienda rural en reas de conservación (3e) con 0.56% equivalente a 6.45 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.75% equivalente a 8.57 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 34.51% equivalente a 395.12 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.31% equivalente a 3.60 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 18.01% equivalente a 206.3 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en reas aptas para vegetación nativa (1ef) con 0.55% equivalente a 6.31 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 4.52% equivalente a 51.71 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 39.8% equivalente a 455.61 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE GUANTOQUE

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 979.93 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.84% equivalente a 8.22 hectáreas.
- Labores intensivas de explotación mineras o de cielo abierto (3m) con 0.2% equivalente a 1.93 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.26% equivalente a 2.58 hectáreas.
- Sectores próximos alas quebradas despropósitos de vegetación nativa (2rf) con 0.13% equivalente a 1.28 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 2.18% equivalente a 21.34 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.12% equivalente a 1.13 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 18.31% equivalente a 179.42 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 77.97% equivalente a 764.04 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE GACAL

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 888.46 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.28% equivalente a 2.53 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.20% equivalente a 1.81 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 0.35% equivalente a 3.08 hectáreas.
- Labores de explotación minera o subterránea o de cielo abierto a menor escala en áreas agropecuarias o de protección (2m) con 0.27% equivalente a 242 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 12.01% equivalente a 106.73 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 3.4% equivalente a 30.19 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 83.48% equivalente a 741.71 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE PÁRAMO CENTRO

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 672.6 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.33% equivalente a 2.25 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 5.89% equivalente a 3.59 hectáreas.
- Labores de explotación minera o subterránea o de cielo abierto a menor escala en áreas agropecuarias o de protección (2m) con 0.48% equivalente a 3.23 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 8.74% equivalente a 58.78 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 1.06% equivalente a 7.15 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 83.5% equivalente a 561.60 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ **ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DEL VALLE**

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 497.91 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.6% equivalente a 3.09 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 7.46% equivalente a 38.18 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 91.94% equivalente a 456.62 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ **ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DEL QUITE**

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, esta vereda que registra 479.53 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causes (3r) con 0.97% equivalente a 4.65 hectáreas.
- Actividades agropecuarias intensivas con alta densidad de vivienda rural en reas de conservación (3e) con 14.63% equivalente a 70.14 hectáreas.
- Labores intensivos de explotación mineras o de cielo abierto (3m) con 1.8% equivalente a 8.62 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 0.8% equivalente a 3.85 hectáreas.
- Sectores próximos alas quebradas despropósitos de vegetación nativa (2rf) con 1.18% equivalente a 5.68 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 19.44% equivalente a 9.21 hectáreas.
- Labores de explotación minera o subterránea o de cielo abierto a menor escala en áreas agropecuarias o de protección (2m) con 0.90% equivalente a 4.31 hectáreas.

Conflicto bajo:

- Ronda con protección de vegetación herbácea y arbustiva (1r) con 0.2% equivalente a 0.95 hectáreas.
- Labores agrícolas en áreas aptas para pastoreo y pecuarias en áreas de vegetación (1e) con 9.57% equivalente a 45.89 hectáreas.
- Labores forestales o bosque plantado en reas aptas para vegetación nativa (1ef) con 1.17% equivalente a 5.63 hectáreas.
- Zonas de pastizales no manejados (1s) con 10.71% equivalente a 51.34 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 38.64% equivalente a 185.27 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

❖ ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA ZONA URBANA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de conflictos de uso del suelo, la zona urbana que registra 121.39 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de conflictos de uso.

Conflicto alto:

- Invasión de rondas de causas (3r) con 0.19% equivalente a 0.21 hectáreas.
- Actividades agropecuarias intensivas con alta densidad de vivienda rural en reas de conservación (3e) con 3.13% equivalente a 3.36 hectáreas.
- Labores intensivas de explotación mineras o de cielo abierto (3m) con 2.49% equivalente a 2.68 hectáreas.

Conflicto medio:

- Sectores próximos a los ríos y quebradas (2r) con 1.59% equivalente a 1.71 hectáreas.
- Labores agropecuarias en suelos aptos para conservación (2e) con 4.2% equivalente a 4.51 hectáreas.

Sin Conflicto: (Sc) con un 89.73% equivalente a 108.92 hectáreas, respecto del área total de la vereda.

Es pertinente resaltar que existe alguna relación de causalidad entre extensión de la vereda y el nivel de conflicto de uso del suelo; casos como el de Chorrera que registra la mayor área y presenta los mayores niveles de conflicto; simultáneamente el Valle con la tercera menor extensión, registra uno de los menores niveles de conflictos de uso del suelo.

1.1.2.1 CALCULO DEL ÍNDICE DE CONFLICTOS DEL USO DEL SUELO (Cuadro 12 y gráfica 1)

El indicador se calcula a partir del porcentaje de afectación de los niveles de conflicto alto, moderado y bajo respecto del área total de la vereda; los cuales fueron comparados mediante la aplicación de un índice que asigna el puntaje mayor (100) a la vereda que registre el menor indicador, los demás se ponderan de acuerdo a la formula $(\frac{100}{xi}) \times 100$.

El promedio de los tres anteriores se promedia con el índice resultante de asignar 100 a la vereda que registra el mayor porcentaje de áreas sin conflicto indicador mas alto; las demás veredas se ponderan mediante la aplicación de la formula $(\frac{xi}{100}) \times 100$.

El resultado indica que las veredas y/o Zona urbana con menores conflictos de uso del suelo son en su orden de importancia, el Valle, Zona urbana, Páramo centro, Pataguy, Galal y Guantoque.

Por su parte registran los mayores conflictos de uso, las veredas de Salamanca, el Quite, Ruchical y Tibaquira.

En el nivel de conflicto alto del suelo las veredas que registran una condición inferior a los demás son el Quite, Salamanca, Loma redonda y Chorrera.

En el nivel de conflicto medio del suelo las veredas que registran una peor condición son el Churuvita, Ruchical, el Quite, Salamanca y Tibaquira.

Respecto de las que registran área sin conflicto las de peor condición son Churuvita, el Quite, Ruchical y Loma redonda.

Esta configuración establece el orden de prioridades de inversión que se derivan de las políticas de ordenamiento territorial orientadas a buscar la identificación entre aptitud y uso actual del suelo.

Debe resaltarse que el índice general calculado, por estar orientado a medir un nivel comparativo de condiciones físico bióticas de cada vereda respecto de su área total, puede inducir a no examinar individualmente cada tipo de conflicto de uso y analizar sus relaciones de causalidad con los demás; la asociación de estos, naturalmente debe realizarse con los conflictos medios y bajos, que dependen directamente de la ocurrencia de los conflictos altos, como es el caso, de los riesgos (3r, 2r, 1r. 3e, 2e, 1e etc), que dependen directamente de la invasión de rondas de cauce.

Por tratarse de los casos más representativos y de mayor relación con las condiciones de vida de la población que de hecho significan impacto directo, en las condiciones de vida, se analizan justamente las cuatro veredas de mayor afectación por conflictos de uso del suelo altos, que evidentemente corresponden a aquellas donde se desarrolla con intensidad los procesos de explotación y transformación minera:

Vereda la Chorrera: siendo esta vereda, la que registra el segundo mayor nivel de conflicto de uso del suelo por labores intensivas en explotación minera, subterránea o a cielo abierto [ocasionando contaminación de recursos de agua y suelo y deterioro de la cobertura nativa (3m)], el esfuerzo de recuperación debe orientarse en esta área que ocupa 14 hectáreas, como quiera que allí las viviendas y el ecosistema presentan un alto grado de afectación.

La misma recomendación se hace para el conflicto de uso originado por las actividades mineras de coquización en áreas de población aptas para labores agropecuarias y de preservación del ambiente natural (3i con 0.94 hectáreas), ocasionando altos impactos ambientales.

De igual manera el conflicto de uso por áreas donde se desarrollan conjuntamente actividades mineras e industriales en suelos aptos para protección y desarrollo agropecuario (3mi en un áreas de 23.41 hectáreas).

Vereda de Salamanca: siendo esta vereda, la que registra el mayor nivel de conflicto de uso del suelo por labores intensivas en explotación minera, subterránea o a cielo abierto [ocasionando contaminación de recursos de agua y suelo y deterioro de la cobertura nativa (3m)], el esfuerzo de recuperación debe orientarse en esta área que ocupa 82.62 hectáreas, como quiera que allí las viviendas y el ecosistema presentan un alto grado de afectación.

La misma recomendación se hace para el conflicto de uso originado por las actividades mineras de coquización en áreas de población aptas para labores agropecuarias y de preservación del ambiente natural (3i con 10.09 hectáreas), ocasionando altos impactos ambientales.

De igual manera el conflicto de uso por invasión de rondas de causes (3r en un áreas de 15.34 hectáreas).

Vereda de Loma Redonda: siendo esta vereda, la que registra el cuarto mayor nivel de conflicto de uso del suelo por labores intensivas en explotación minera, subterránea o a cielo abierto [ocasionando contaminación de recursos de agua y suelo y deterioro de la cobertura nativa (3m)], el esfuerzo de recuperación debe orientarse en esta área que ocupa 3.71 hectáreas, como quiera que allí las viviendas y el ecosistema presentan un alto grado de afectación.

De igual manera el conflicto de uso por áreas donde se desarrollan conjuntamente actividades mineras e industriales en suelos aptos para protección y desarrollo agropecuario (3mi en un áreas de 48.16 hectáreas).

Vereda la Churuvita: siendo esta vereda, la que registra el mayor nivel de conflicto de uso del suelo por labores intensivas en explotación minera, subterránea o a cielo abierto [invasión de ronda de causes (3r)], el esfuerzo de recuperación debe orientarse en esta área que ocupa 20.06 hectáreas, como quiera que allí se ubican rondas hídricas incompatibles con minería, agricultura o pastoreo intensivo.

Finalmente esta es la única vereda que registra el conflicto de uso del suelo por disposición de residuos sólidos en el sector del botadero de basuras que comprende un suelo apto para la protección del medio natural (3b en un área de 3.54 hectáreas).

El análisis que se hizo a los conflictos de uso altos debe realizarse, para los niveles medio y bajo con el fin de establecer claramente sus grados de afectación, y poder fijar con precisión estrategias que permitan extinguir la ocurrencia de eventuales hechos catastróficos y desastres.

De la misma manera acudiendo a cada una de las subclasificaciones, determinadas para los niveles alto y bajo, es posible focalizar la inversión.

1.1.3 ANÁLISIS DEL INDICADOR DE RIESGOS POR AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS (Ver cuadros 13, 14 y Gráfica 2).

1) ANÁLISIS MUNICIPAL

El cuadro 13 señala las áreas que presentan riesgos en los niveles de alto, moderado, bajo y sin riesgo, así como las respectivas subclasificaciones de cada tipo, las cuales en total suman (28).

De la misma manera se presenta la cantidad de hectáreas y el porcentaje que ocupa cada subclasificación dentro del total del área de cada vereda, zona urbana y total del municipio.

El cuadro permite establecer el siguiente orden de participación de los tres niveles de riesgo en el municipio de Samacá.

Riesgo alto.

Las áreas totales del municipio que registran riesgos altos representan el 8.45%, discriminados de la siguiente manera:

- ◇ Zona muy inestable (vereda la chorrera), las viviendas y la escuela presentan un grado de agrietamiento alarmante, tal que requieren ser ubicadas (A1) con un 0.04%.
- ◇ Zona de intenso cárcavamiento que a afectado infraestructura y viviendas, se requiere reubicación de las ultimas (A2) con un 0.08%.
- ◇ Zona de minería subterránea con alta densidad de vivienda (A3) con un 0.89%.
- ◇ Zona donde concluyen amenazas por emisiones atmosféricas contaminantes, minería subterránea e incendios forestales (A4) con un 1.39%.
- ◇ Área de influencia directa del poliducto (A5) con un 0.35%.

- ◇ Probables inundaciones y/o avalanchas (A6) con un 0.17%.
- ◇ Zona de minería subterránea con influencia directa de emisiones atmosféricas contaminantes (A7) con un 2.33%.
- ◇ Área de influencia directa de emisiones atmosféricas contaminantes (A8) con un 2.11%.
- ◇ Riesgo por caída de bloques (A9) con un 0.19%.
- ◇ Contaminación de cauces por vertimiento directo o indirecto de desechos de actividades mineras, industriales, aguas residuales domésticas y agroquímicos (A10) con un 0.81%.

Riesgo moderado.

Las áreas totales del municipio que registran riesgos moderados representan el 54.85%, discriminados de la siguiente manera:

- ◇ Riesgos típicos de la actividad minera subterránea y amenaza de incendios forestales (M1) con un 1.32%.
- ◇ Terrenos afectados por deslizamientos activos (M2) con un 0.11%.
- ◇ Terrenos afectados por procesos de reptación intensa y/o solifluxión (M3) con un 0.14%.
- ◇ Riesgos típicos de la actividad minera subterránea (M4) con un 0.46%.
- ◇ Terrenos afectados por erosión severa a muy severa (M5) con un 13.47%.
- ◇ Riesgo de incendios forestales (M6) con un 19.08%.
- ◇ Áreas de influencia directa de del botadero de basura (M7) con un 0.02%.
- ◇ Riesgo de heladas en zonas topográficamente altas (M8) con un 20.22%.

- ◇ Riesgo accidentalidad y contaminación de ruido por alto tráfico (M9) con un 20.22%.

Riesgo bajo.

Las áreas totales del municipio que registran riesgos bajo representan el 9.17%, discriminados de la siguiente manera:

- ◇ Probables inundaciones (B1) con 0.27%.
- ◇ Riesgo de deterioro paisajístico por explotación minera a cielo abierto (B2) con un 0.06%.
- ◇ Riesgo de heladas en zonas de valle (B3) con un 5.83%.
- ◇ Terrenos bajo la influencia de zonas actualmente estables pero con vestigios de inestabilidad (B4) con un 0.51%.
- ◇ Terrenos constituidos por depósitos no consolidados potencialmente inestables (B5) con un 2.5%.

Sin Riesgo

- ◇ Corresponde a áreas sin riesgos aparentes con un 27.52%.

2) ANÁLISIS INTERVEREDAL Y ZONA URBANA

El cuadro 13 muestra el comportamiento del indicador medido por la cantidad de hectáreas que presentan riesgos, dividido por el área total de la vereda, el cual se obtuvo mediante la medición en AUTOCAD, y sirve como descriptor de la estructura de los diferentes niveles y subclasificaciones de riesgo.

- ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE LA CHORRERA.

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 3146.61 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A1) con un 0.20%, (A4) con un 4.7%, (A6) con un 0.09%, (A7) con un 4.26%, (A8) con un 0.26%, (A10) con un 0.24%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M1) con un 0.52%, (M4) con un 0.4%, (M6) con un 11.13%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B5) con un 0.14%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 77.47%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE CHURUVITA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 2784.61 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A5) con un 0.54%, (A9) con un 0.15%, (A10) con un 0.87%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M2) con un 0.27%, (M3) con un 0.11%, (M5) con un 67.89%, (M6) con un 20.09%, (M7) con un 0.13%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B1) con un 0.13%, (B3) con un 2.80%, (B4) con un 0.80%, (B5) con un 1.11%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 5.10%, respecto del área total de la vereda.

- ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE SALAMANCA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 2031.44 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A3) con un 7.55%, (A6) con un 0.62%, (A8) con un 5.86%, (A10) con un 0.42%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M1) con un 0.43%, (M2) con un 0.001%, (M6) con un 28.64%, (M8) con un 10.45%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B4) con un 0.72%, (B5) con un 2.1%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 43.21%, respecto del área total de la vereda.

- ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE LOMA REDONDA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 1743.81 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A4) con un 5.22%, (A7) con un 15.36%, (A10) con un 1.45%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M1) con un 11.33%, (M4) con un 2.26%, (M6) con un 28.43%, (M8) con un 4.88%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B5) con un 5.73%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 25.35%, respecto del área total de la vereda.

- ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE PATAGUY

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 1503.15 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A4) con un 0.14%, (A7) con un 0.13%, (A8) con un 8.52%, (A10) con un 0.36%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M4) con un 1.82%, (M5) con un 0.25%, (M8) con un 55.32%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B1) con un 0.63%, (B2) con un 0.09%, (B3) con un 1.91%, (B4) con un 1.78%, (B5) con un 3.95%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 6.97%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE RUCHICAL

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 1144.81 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A6) con un 1.24%, (A8) con un 5.99%, (A9) con un 2.18%, (A10) con un 0.97%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M1) con un 0.56%, (M5) con un 11.19%, (M6) con un 26.33%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B2) con un 0.08%, (B3) con un 9.9%, (B4) con un 1.55%, (B5) con un 14.41%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 25.59%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE TIBAQUIRA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 1304.61 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A5) con un 1.84%, (A10) con un 0.97%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M5) con un 13.06%, (M6) con un 33.38%, (M8) con un 15.59%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B3) con un 24.41%, (B4) con un 0.35%, (B5) con un 1.61%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 9.03%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE GUANTOQUE

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 979.93 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A5) con un 2.9%, (A10) con un 1.56%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M2) con un 0.52%, (M3) con un 0.10%, (M6) con un 4.56%, (M8) con un 82.97%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B2) con un 0.13%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 7.27%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE GACAL

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 888.46 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A10) con un 1.36%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M3) con un 1.18%, (M6) con un 13.11%, (M8) con un 83.93%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B2) con un 0.005%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 0.42%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DE PÁRAMO CENTRO

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 672.6 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A10) con un 0.68%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M2) con un 0.92%, (M3) con un 1.32%, (M5) con un 2.92%, (M6) con un 1.32%, (M8) con un 84.95%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B2) con un 0.06%, (B5) con un 1.31%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 6.52%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA DEL VALLE

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 497.91 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A5) con un 1.67%, (A8) con un 4.35%, (A9) con un 0.84%, (A10) con un 3.09%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: ninguna área.

Riesgo bajo: (B1) con un 4.99%, (B3) con un 82.65%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 2.41%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA VEREDA EL QUITA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, esta vereda que registra 479.53 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto (A2) con un 3.05%, (A10) con un 0.16%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo medio: (M5) con un 23.93%, (M6) con un 27.63%, (M8) con un 7.46%, respecto del área total de la vereda.

Riesgo bajo: (B1) con un 0.61%, (B2) con un 0.004%, (B3) con un 8.74%, (B4) con un 0.53%, respecto del área total de la vereda.

Sin riesgo: (Sr) con un 27.89%, respecto del área total de la vereda.

ANÁLISIS INDIVIDUAL PARA LA ZONA URBANA

Según la medición realizada, basada en el levantamiento cartográfico del mapa de riesgos, la zona urbana que registra 121.39 hectáreas de extensión, presenta la siguiente composición de riesgos.

Riesgo alto. (A10) con un 0.19%, (A11) con un 0.01% respecto del área total.

Riesgo medio: (M5) con un 2.28%, (M6) con un 0.94%, (M9) con un 5.13% (M10) con un 0.62% respecto del área total.

Riesgo bajo: (B1) con un 4.42%, (B2) con un 5.687%, (B3) con un 13.97%, (B6) con un 0.11%, respecto del área total.

Sin riesgo: (Sr) con un 66.64%, respecto del área total.

Es pertinente resaltar que no existe una relación de causalidad entre extensión de la vereda y el nivel de riesgo por amenazas naturales y antrópicas; casos como el de la Chorrera que registra la mayor área y presenta el mas alto porcentaje de área sin riesgo, mientras que el Quite, que tiene la menor área veredal del municipio, registra un 27.89% sin riesgo.

1.1.3.1 CALCULO DEL ÍNDICE DE RIESGOS POR AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS CUADRO 14 y GRÁFICA 2

El indicador se calcula a partir del porcentaje de afectación de los niveles de riesgo alto, medio y bajo, respecto del área total de la vereda; los cuales fueron comparados mediante la aplicación de un índice que asigna el puntaje mayor (100) a la vereda que registre el menor indicador, los demás se ponderan de acuerdo a la formula $(\frac{</xi>}{>}) \times 100$.

La media aritmética de los tres anteriores se promedia con el índice resultante de asignar 100 a la vereda que registra el mayor porcentaje de áreas sin riesgo (indicador mas alto); las demás veredas se ponderan mediante la aplicación de la formula $(\frac{xi}{>}) \times 100$.

El resultado indica que las veredas y/o Zona urbana, con menores riesgos por amenazas son en su orden de importancia, Zona urbana, Chorrera, Salamanca, el Quite, el Valle, Gacal, Loma redonda

Por su parte registran los mayores niveles de riesgo, las veredas de Páramo centro, Pataguy, Guantoque y Tibaquirá.

Esta configuración establece el orden de prioridades de inversión que se derivan de las políticas de ordenamiento territorial orientadas a reducir los eventuales impactos por vulnerabilidad en los asentamientos humanos y en la infraestructura física.

De la misma manera acudiendo a cada una de las subclasificaciones, determinadas para los niveles alto medio y bajo, es posible focalizar la inversión identificando la correspondiente en cada caso.

Alto riesgo:

Los menores índices los presentan las veredas de Loma redonda, Salamanca, Chorrera, Ruchical, el Valle, y Pataguy, lo cual significa que en estas zonas existen las mayores probabilidades ocurrencia de siniestros, y hechos catastróficos derivados de las clases de alto riesgo ya definidas en esta dimensión.

Por tratarse de los casos mas representativos y de mayor relación con las condiciones de vida de la población que de hecho significan impacto directo, se analizan justamente las cinco veredas de mayor afectación por riesgos altos, que evidentemente corresponden a aquellas donde se desarrolla con intensidad los procesos de explotación y transformación minera:

Vereda la Chorrera: siendo esta vereda, la que registra mayores probabilidades y vulnerabilidad por ocurrencia del riesgo (A1 zona muy inestable), el esfuerzo de recuperación debe orientarse en esta área que ocupa 6.23 hectáreas, como quiera que allí las viviendas y la escuela presentan un grado de agrietamiento tan alarmante que requirieran ser reubicadas.

De la misma manera esta vereda presenta un área de 147.95 hectáreas (A4), donde confluyen amenazas por emisiones atmosféricas contaminantes, la cual debe ser prioridad de inversión para la restauración ambiental.

Existen también 26.98 hectáreas (A8), que son áreas de influencia directa de emisiones atmosféricas contaminantes, cuya mitigación en términos de impacto, depende lógicamente de la resolución del riesgo (A4).

Vereda Salamanca: Registra un área de 153.37 hectáreas (A3), de alto riesgo por la presencia de minería subterránea y alta densidad de vivienda, cuya resolución debe ser motivo de una política de atención y prevención de desastres, focalizada en dicho sector.

VISIÓN FÍSICO BIÓTICA

1.2 GEOLOGÍA (MAPA No: 1)

Los aspectos geológicos constituyen el primer factor de análisis en la dimensión físico-biótica, por cuanto de la composición del subsuelo (tipos de roca), y las diferentes estructuras (pliegues y fallas) que se han generado dependen todos los demás parámetros que involucra dicha dimensión, tales como grados de pendiente, yacimientos de minerales y/o materiales de importancia económica, generación de unidades de suelo, hidrografía, unidades hidrogeológicas, erosión, geoinestabilidad, paisajes, entre otros; todos éstos condicionan a su vez la cobertura vegetal, el uso del suelo, y demás actividades incluyendo los asentamientos humanos.

En el Mapa No. 1 se sintetizan los diferentes estudios geológicos que se han elaborado en la región y específicamente en el Municipio, en los cuales se presentan diversas versiones; durante el desarrollo del Esquema de Ordenamiento, se realizaron ajustes mediante trabajo fotointerpretativo y verificación de campo.

La denominación y datación de Unidades corresponde a la asignada por estudios iniciales de la región realizados en el año 1967 y compilaciones posteriores publicadas por el Servicio Geológico Nacional y el Ingeominas respectivamente, la cartografía y denominación de niveles de la Formación Guaduas corresponde a la elaborada y asignada por Minercol regional No. 1, entidad que ha realizado los estudios detallados de la zona carbonífera del Municipio y correlaciones a nivel regional.

A. Generalidades.

El municipio de Samacá se localiza en la cordillera oriental, la cual es predominantemente sedimentaria, la secuencia geológica que constituye el Municipio hace parte del Sinclinal de Checua-Lenguazaque, principal estructura regional en la zona, y está constituida por rocas en edades que van desde el Cretáceo Superior (aproximadamente 85 millones de años) hasta el Cuaternario (1.8 a 0 millones de años).

En su totalidad las rocas aflorantes son de tipo sedimentario, dispuestas en franjas más o menos paralelas con una dirección predominante SW – NE. Estructuralmente, es una zona muy compleja, se destacan varios plegamientos y fallamientos de continuidad regional y otros menores que afectan localmente la secuencia sedimentaria.

B. Estratigrafía.

A continuación se describe la conformación estratigráfica de la región, a partir de las Formaciones más recientes que afloran en el municipio de Samacá.

↗ **Depósitos Cuaternarios (0 a 1.8 millones de años)**

Comprenden materiales poco consolidados de origen coluvioglacial, coluvial, coluvio-aluvial, y fluvio-lacustre. Se encuentran discordantemente sobre las rocas de las Formaciones infrayacentes, y son resultado de actividades meteóricas y erosivas recientes.

↗ **Depósitos Coluvioglaciales (Qcg).**

Cambios climáticos ocasionaron derretimiento de grandes masas de hielo localizados en las partes topográficamente altas del Municipio, con el consecuente desprendimiento y transporte de grandes volúmenes de roca, que conformaron extensos y potentes depósitos en las laderas de las veredas Loma Redonda, Salamanca, Pataguy, Ruchical y la Chorrera. Los depósitos están constituidos por grandes bloques angulosos inmersos en matriz arcilloarenosa, y están cubriendo principalmente a la Formación Guaduas.

↗ **Depósitos coluviales (Qc)**

En las veredas Pataguy, Quite, Ruchical, Tibaquirá y Churuvita se observan depósitos de ladera que generalmente separan el valle de la zona montañosa producto de procesos erosivos y gravitacionales conformados igualmente por acumulaciones de bloques y guijos angulares. Sobre uno de los más extensos se localiza parte del área urbana, éste tipo de depósitos se caracteriza por presentar espesores mínimos en los sectores aledaños a los escarpes montañosos, donde imprimen una topografía inclinada, y a medida que se avanza hacia el valle su espesor aumenta y las pendientes son más suaves. En el depósito del área urbana se observa alguna influencia aluvial en la conformación de los depósitos pero predomina la coluvial, por lo cual se clasifica como tal.

↗ **Depósitos coluvio-aluviales (Qca).**

En sectores topográficamente bajos de las quebradas Alcalá y el Ancón y partes medias de las quebradas Churuvita y el Ancón, se han desarrollado depósitos de aporte y actividad aluvial constituidos por cantos arenosos de tamaño variado, redondeados a subredondeados en matriz limo-arenosa arcillo-arenosa, actualmente la actividad erosiva de los cauces en el Municipio es muy alta dados los avanzados grados de erosión que presentan las Formaciones rocosas blandas que atraviesan, por tanto el fenómeno predominante es el socavamiento tanto lateral como del fondo de los cauces, lo cual origina un alto aporte de sedimentos.

☞ **Depósitos fluvio-lacustres (Qpl).**

La alternancia de periodos de inundación y sequía como el actual, en el valle de Samacá, y el aporte sedimentario de los cauces que lo drenan han dado como origen el depósito que lo constituye, que corresponde a material heterogéneo de sedimentos coluvioaluviales, aluviales y orgánicos. Caracterizados por una escorrentía actual muy lenta y formas planoconcavas que favorecen su mal drenaje, por lo cual son comunes las inundaciones por desbordamientos y escorrentía.

C. Formaciones Terciarias (1.8 a 65 millones de años)

Las unidades rocosas consolidadas, más recientes que conforman las laderas del Municipio, han sido agrupadas en las Formaciones: Regadera, Cacho y Bogotá, las cuales afloran en el Páramo de Rabanal y parte de las veredas Guantoque y Gacal.

☞ **Formación Regadera (Tr)**

En el extremo suroccidental del Municipio, sobre el páramo de Rabanal, constituyendo los sedimentos consolidados más recientes del sinclinal de Chequa Lenguazaque, afloran unos pequeños cerros redondeados conformados litológicamente por conglomerados y areniscas conglomeráticas cuarzosas, duras.

☞ **Formación Bogotá (Tb)**

Aflora en una extensa área de la vereda La Chorrera sobre rocas arenosas de la Formación Cacho, conformando el núcleo del Sinclinal de Chequa Lenguazaque en el páramo de Rabanal, está constituida predominantemente por arcillolitas varicoloreadas, amarillentas, blancuzcas, rojizas y violáceas, con intercalaciones de limolitas y areniscas limosas que imprimen al terrenos pendientes suaves. La localización estratégica de ésta Formación en el núcleo del Sinclinal, ha favorecido el almacenamiento hídrico en el Municipio, ya que constituye prácticamente un embalse natural, donde el vaso lo conforman los sedimentos impermeables de la Formación Bogotá y está rodeada y protegida por los grandes escarpes de la Formación Cacho constituyendo una microcuenca cerrada, cuya salida natural corresponde al rompimiento ocasionado por la falla de Quebrada Grande hacia el Sur, donde se observa una pequeña cascada.

En las veredas Guantoque y Gacal, también aflora la formación, conformando igualmente el núcleo de la estructura sinclinal del sector oriental del Municipio, el sinclinal de Ventaquemada, plegamiento que involucra toda la secuencia cretácico-terciaria del sector.

☞ **Formación Cacho (Tpc)**

Se encuentra concordantemente bajo la formación Bogotá, litológicamente está constituida por conglomerados finos y areniscas de cuarzo lechoso, rosado y amarillento, algunos fragmentos son oscuros (posible chert) y están embebidos en una matriz arenosa, presentan estratificación cruzada planar en estratos gruesos de hasta 2 m. Esta Formación se caracteriza morfológicamente por conformar riscos y escarpes, constituye el límite del páramo de Rabanal conformando una gran divisoria de aguas que separa los drenajes de páramo y ladera del Municipio.

Al igual que la Formación Bogotá aflora también en las veredas de Gacal y Guantoque haciendo parte del sinclinal de Ventaquemada.

D. Formaciones de edad Cretácica

A ésta edad corresponden en el municipio de Samacá, las Formaciones cretácico-terciaria (KTg), Labor y Tierra, Plaeners, Conejo y Churuvita, siendo la última la más antigua; todas ellas del Cretáceo superior.

☞ **Formación Guaduas (KTg)**

Así se ha denominado la secuencia que contiene los mantos de carbón económicamente explotables en la región; razón por la cual ha sido objeto de estudios detallados por parte de la empresa Minercol, quien suministró para el presente trabajo la información de las zonas mineras carboníferas que se aprecia en el Mapa No. 1 y se detalla a continuación:

La Formación Guaduas consta de una secuencia de areniscas y arcillas rojas a violáceas que afloran cerca a la población de Guaduas, Hubach (1.957) propone una nueva localidad y la ubica en los boquerones de Leguzaque - Samacá, tomando como límite estratigráfico superior la Formación Cacho y el Inferior la Formación Arenisca Tierra. El Guaduas lo dividen en Tres conjuntos Inferior, Medio y Superior. Nigrinis (1.975) en el área del sinclinal Checua - Lenguzaque, la subdivide en cinco niveles denominadas KTg-1 a KTg-5, siendo de importancia económica los niveles KTg2- y KTg-3 respectivamente. Minercol conserva esta división, debido a que los niveles tienen una expresión morfológica que permite su cartografía en todo el sinclinal; de techo a base, los cinco niveles de la Formación son:

Nivel KTg-5. Corresponde a la secuencia estratigráfica más alta de la Formación Guaduas y se caracteriza morfológicamente por formar un relieve con suaves ondulaciones. En el Flanco Occidental del Sinclinal Checua-Lenguzaque-Samacá y cierre del mismo por 150 a 180 metros de arcillolitas varicoloreadas de apariencia bioturbadas que alternan con limolitas lodosas y niveles de arenitas líticas de color gris verdoso con espesores máximos de 4 metros, en capas gruesas que aparentemente corresponden a grandes lentes interdigitados en todo el Sinclinal.

En general estos niveles areníticos están en contacto erosivo sobre las arcillolitas, hacia la parte inferior del nivel KTg-5 se observan delgadas capas de carbón muy arcilloso de 0,20 metros de espesor con respaldos de arcillolitas carbonosas.

En el Flanco Oriental este nivel es reconocido, no obstante está cubierto en un 90% por material cuaternario, sin embargo en el sector de Gachaneca se observaron características similares a las del Flanco Occidental.

En los dos flancos del Sinclinal se observan variaciones como son el incremento de espesor en el Flanco Occidental (cerca de 200 metros). En el Flanco Oriental, este espesor disminuye a 120 metros, siendo más visibles los niveles de arenitas líticas donde el espesor alcanza hasta 6,0 metros y no se observa contenido de capas de carbón o material carbonoso.

El nivel KTg-5 suprayace el nivel KTg-4 en un contacto aparentemente transicional e infrayace también en apariencia normal a la Formación Cacho, aunque la unidad superior es conglomerática en la base, posiblemente con presencia de intraclastos del Guaduas, lo cual indicaría una posible superficie erosiva, pero que en el sinclinal no es muy notoria. En este nivel termina la Formación Guaduas.

Nivel KTg-4. (Arenisca La Lajosa). Se caracteriza regionalmente por originar un relieve positivo donde sobresalen un promedio de 8 sub-niveles areníticos de color blanco amarillento de grano fino, estratificación media a muy gruesa en la base (estratos de 0,15 a más de 2 metros de espesor) especialmente en el Flanco Occidental. Los Sub-niveles medio y superior tienen más arenitas limosas de color pardo a verdoso. Intercalada a estos subniveles se presentan limolitas lodosas de color gris claro, algunas más oscuras por el contenido de materia orgánica carbonizada, también estructura flaser y a veces estratificación interna ondulosa.

En el Flanco Oriental, este nivel es de fácil reconocimiento, ya que también origina morfología abrupta que es similar en la composición a la del flanco Occidental. En este sitio la arenita inferior es de color blanco amarillento y grano medio, friable, aparentemente suprayaciendo lodolitas en un contacto de tipo erosivo. Este primer nivel presenta un espesor aproximado de 20 metros, por encima de este subnivel se presenta una intercalación de lodolitas limosas y limolitas donde ocasionalmente se presentan delgadas capas de carbón, una de las cuales alcanza hasta 0,60 metros. Los niveles arenosos superiores son de color pardo, grano fino, estratificación media a gruesa.

En el Flanco Occidental también se presentan algunas intercalaciones de carbón; ocasionalmente una de estas capas puede alcanzar hasta 0,70m metros. Este manto está ubicado hacia la base del nivel (sector de Guachetá), aunque su continuidad lateral no está definida y sólo localmente presenta interés económico. Hacia el cierre del sinclinal sector de Samacá, minas de Acerías Paz del Río, este nivel también presenta predominio arenoso y limolítico, observándose estratificación ondulosa o flaser. Intercalados con

estas arenitas se presentan lodolitas laminosas, algunas con estratificación interna lenticular asociadas a capas de carbón, que en este sector varían entre 0,10 metros hasta 0,60 metros de espesor. La parte más alta del KTg-4 son arenitas de color amarillento de grano fino, capas delgadas relativamente friables, con estructura flaser y estratificación cruzada planar. Estas características son más o menos conservadas en los dos flancos.

El espesor del nivel al sur del flanco oeste, con base en perfiles geológicos se considera en unos 200 metros. Al norte en el cierre del Sinclinal es de 230 metros aproximadamente. En el Flanco Oriental (Mina de Acerías Paz del Río) este nivel tiene 230 metros de espesor, sin embargo hacia el sur este espesor disminuye hasta cerca de 110 metros. El límite estratigráfico con el Nivel KTg-3 se puede considerar de carácter erosivo y el superior con el KTg-5 transicional.

Nivel KTg-3. Se considera como el segundo nivel de importancia dentro de la Formación Guaduas, por la presencia de carbones. En este nivel afloran de 5 a 6 mantos de carbón con carácter aglomerante y algunos altos volátiles. Hacia el sur del flanco Occidental, está constituido básicamente por lodolitas y limolitas lodosas de color pardo con láminas arcillolíticas lenticulares muy delgadas ricas en materia orgánica, otras limolitas lodosas muestran lentes areníficos de 0,30 metros de espesor de color verdoso, masivas hacia la parte media del nivel, en este segmento medio es común observar materia orgánica dispersa principalmente hojas y restos de plantas. En la parte más alta del nivel superior se encuentran lodolitas con un color pardo y con laminación paralela ligeramente ondulosa e irregular.

Hacia el cierre del sinclinal (sector de Samacá) en general se conservan las mismas características litológicas, aunque hacia la parte media y de manera esporádica se observan concreciones de siderita hasta de 0,80 metros de largo por 0,50 metros de diámetro. Algunos niveles de arenitas de grano muy fino y de espesores máximos de un metro, muestra estructura flaser y se intercalan con las lodolitas superiores.

En el flanco oriental son pocos los afloramientos y solo en áreas muy restringidas se observa parcialmente, donde secuencialmente muestra similitud litológica con el KTg-3 del resto del bloque, aunque la presencia de mantos de carbón disminuye a dos (2) conservando aproximadamente su ubicación estratigráfica, en la parte alta del conjunto, que es equivalente al horizonte carbonífero del Flanco Occidental.

En el Flanco occidental, este nivel es continuo presentando características similares a las observadas en el flanco oriental con algunos cambios de fases que originan variaciones laterales, especialmente notorias en las lodolitas las cuales son rojizas a azulosas con un espesor mayor al resto del área.

El espesor de la secuencia en la parte sur es de 210 metros y en el área de Samacá parece incrementar su espesor a cerca de 250 metros. En el Flanco Oriental, teniendo en cuenta los perfiles geológicos, este espesor no es mayor de 200 metros.

Al sur, en el Flanco Occidental, el espesor se mantiene en unos 200 metros, incrementándose hacia el norte a unos 300 metros, en algunos sectores parece ser mayor debido a aspectos tectónicos y sub-plegamientos.

Este nivel muestra un contacto transicional en la base con el KTg-2 y erosivo en las arenitas inferiores del KTg-4.

Nivel KTg-2 (Arenisca La Guía). Se considera el nivel de mayor importancia económica por ser el de más alto rango y que produce los mejores coques del sector. Desde el punto de vista estratigráfico está constituido hacia la base por una secuencia de arenitas de grano muy fino con intercalaciones de limolitas lodosas, con laminación plana paralela a veces discontinua, hacia la parte media superior, se presenta un dominio alternante de arenitas y lodolitas; algunas arenitas muestran contactos erosivos con el carbón. La parte más superior en general muestra una secuencia limosa a arenítica en el tope. Este nivel también denominado Arenisca La Guía incluye 17 mantos de carbón en la parte norte los cuales disminuyen a 11 en el Flanco Occidental y cerca de 7 en el Flanco Oriental (Minas de Acerías y Sector de Gachaneca).

Regionalmente la secuencia del flanco occidental presenta poca variación en su litología, observándose en algunos niveles arenosos Flaser de lodo, siendo además estratos cuniformes a cubetiformes. Las lodolitas presentan laminación interna lenticular generalmente bifurcada y discontinua.

El espesor del nivel KTg-2 de acuerdo a las diferentes columnas estratigráficas varía entre 300 a 250 metros en el Flanco Occidental y aparentemente disminuye por procesos sedimentarios y cambios de facies hacia el Flanco Oriental, donde a partir de los perfiles geológicos se ha calculado el espesor promedio de 200 metros.

Este nivel descansa en un contacto transicional con el KTg-1 e infrayace normalmente con los estratos del KTg-3.

Nivel KTg-1. Está constituido fundamentalmente por arcillolitas laminares de color gris pardo, las cuales presentan laminación interna muy marcada en la base y presencia de lentes limolíticos a arenosos hacia la parte media y superior. En algunos sectores se observan pequeñas láminas de materia orgánica dispuesta, paralelamente a la estratificación lo cual indica un ambiente costero posiblemente de lagunas con influencia de mareas y un mayor dominio continental en los segmentos con presencia de materia orgánica.

Este nivel corresponde estratigráficamente a la base de la Formación Guaduas y por su carácter arcillolítico a lodolítico conforma una morfología de valles que lo hacen fácilmente reconocible. Suprayace a la Formación Labor y Tierna en un contacto transicional y su

límite superior también transicional se forma en la base de la primera arenisca importante (arenisca la Guía) que caracteriza al nivel KTg-2.

El nivel KTg-1 en el Flanco Oriental generalmente se presenta en contacto fallado con el grupo Guadalupe causando la ausencia total o parcial de este nivel.

En general el espesor en el Flanco Occidental varía entre 140 a 100 metros al sur del sinclinal. A lo largo del Flanco Oriental el espesor varía desde 0 hasta unos 50 metros. En este flanco los buzamientos en general son de alto ángulo hasta verticales e invertidos.

La Formación Guaduas ocupa una amplia extensión en el Municipio, correspondiente a las veredas Loma Redonda, La Chorrera, Salamanca, parte occidental de Pataguy, y gran parte de las veredas Gacal y Guantoque, en éstas últimas no se detallan los niveles por carecerse de información al respecto y no estar dentro de los alcances del presente estudio el levantamiento geológico con éste grado de detalle. En ésta zona se observó una secuencia de 3 mantos de carbón, a orillas del río Teatinos en límites con el municipio de Ventaquemada, inmediatamente al sur de la Escuela Peña de Aguila.

Formación Labor y Tierna (Ksg1)

Aflora en las veredas Gacal, Páramo Centro, Guantoque y Pataguy donde conforma los flancos del Sinclinal de Ventaquemada y el flanco occidental del Anticlinal de Samacá, su máxima exposición en el Municipio está en la vereda Ruchical donde conforma la cuchilla del mismo nombre. La formación Labor y Tierna está constituida de techo a base por 10 m. de arenisca de color blanco amarillento a grisáceo de grano fino a medio, sub-angular a sub-redondeado, cuarzosas, contienen alto % de glauconita, y un conjunto inferior de 49 m. de shales con algunas intercalaciones de arenisca, está en contacto concordante con la base de la Formación Guaduas (miembro KTg1).

Formación Plaeners (Ksg2)

Constituye las pendientes más altas del sector oriental del Municipio, donde conforma al igual que la Formación Labor y Tierna los flancos del sinclinal de Ventaquemada y del anticlinal de Samacá, sus afloramientos corresponden a la Cuchilla de Peña Negra que tiene continuidad en todo el límite oriental del Municipio, igualmente aflora en las lomas de Tibaquirá y Coper con continuidad hacia el Suroeste, el flanco occidental del anticlinal de Samacá, inmediatamente al sur del área urbana también corresponde a la Formación Plaeners (Ver Mapa No. 1). También se encuentra expuesta, esta Formación en parte de las veredas Ruchical y Churuvita hacia el occidente del valle donde conforma una topografía similar a la del sector oriental con pendientes altas donde se destacan la loma de la Parroquia y sectores topográficamente altos al occidente de ésta.

Está constituida fundamentalmente por capas de liditas y porcelanitas blancoamarillentas, limolitas, sherts de coloraciones negruzcas e intercalaciones arcillosas y esporádicas

capas de arenisca, todas de poco espesor, es característico en ésta unidad un intenso replegamiento. Exposiciones de ésta Formación se pueden apreciar en la mayoría de las receberas que se explotan en el Municipio.

Intercalados en las liditas y arcillolitas se encuentran tres mantos de arenisca fosfórica de 1.1, 0.9 y 0.9 metros de espesor, con intercalaciones arcillosas menores dentro de cada manto.

Formación Conejo (Kscn)

En el Municipio se encuentra expuesta en dos sectores: al occidente, bordeando la vía pavimentada que conduce del área urbana a la autopista hacia Villa de Leyva, hasta el límite occidental del Municipio (alto de Las Cruces) en éste sector conforma el curso medio de la quebrada Churuvita; hacia el sector oriental del valle conforma el núcleo del Anticlinal de Samacá.

Litológicamente, está compuesta por shales de color gris oscuro con intercalaciones arenosas y arcillolitas grises y amarillentas con nódulos calcáreos. Dada su litología característica de intercalaciones de rocas blandas con delgados estratos competentes presenta altos grados de erosión diferencial.

Formación Churuvita (Ksch)

Corresponde a las rocas más antiguas que afloran en el Municipio, y que se observan hacia el límite noroccidental en la vereda del mismo nombre, conforman la Loma de Vélez y el alto El Picacho paralelos a la vía pavimentada que conduce del área urbana a la autopista hacia Villa de Leyva.

Esta Formación consta de una arenisca basal, cuarzosa de grano medio a grueso en bancos potentes, la cual se puede observar en los cortes de la vía a Villa de Leyva en cercanías de la quebrada Churuvita, sobre la arenisca está una alternancia de arcillolitas, areniscas, shales grises y niveles calcáreos.

E. TECTÓNICA

Los diferentes eventos orogénicos y tectónicos que han actuado sobre las secuencias rocosas, se reflejan geológicamente en Plegamientos y Fallamientos dependiendo del tipo de esfuerzo actuante compresional o distensional, de su magnitud y del comportamiento de las rocas ante ellos.

↗ Pliegues

Sinclinal de Checua-Lenguazaque-Samacá. Es la principal estructura regional, se desarrolla por mas de 40 Km. desde el borde norte de la sabana de Bogotá hasta el valle de Samacá; su eje presenta dirección aproximada N45°E y sus flancos son asimétricos presentando buzamientos promedios en el flanco Oeste de 40° y en el Oriental de 55° a 60°. Sobre el cierre del Sinclinal cerca al área urbana de Samacá los estratos prácticamente son horizontales (buzamientos menores de 10°). Su núcleo está conformado por los estratos de las Formaciones Regadera, Bogotá y Cacho. Ésta estructura es fácilmente identificable, en el Municipio, hasta el páramo de Rabanal, posteriormente pierde su continuidad por acción de varios fallamientos. Los flancos del sinclinal se encuentran afectados por una serie de fallas longitudinales que ocasionan repetición u omisión de determinados niveles estratigráficos a lo largo de la estructura.

En el sector de Samacá, el flanco oriental está afectado por la Falla de Tintoque-Gachaneca. El Flanco Occidental presenta una serie de subpliegues y fallas de tipo longitudinales y transversales que distorsionan la Formación Guaduas y los carbones.

Anticlinal de Samacá. Este plegamiento dentro del municipio de Samacá y con continuidad hacia el SW, paralelo al plegamiento principal (sinclinal de Checua-Lenguazaque) involucra rocas de la serie Cretácea, el núcleo lo constituye la Formación Conejo y los flancos corresponden a las Formaciones Plaeners y Labor y Tierna. Conforma la cuchilla mas prominente al oriente del valle y del área urbana y que separa ésta zona de las laderas con pendientes suaves de las veredas Guantoque, Gacal y parte de Páramo Centro.

Sinclinal de Ventaquemada. Estructura regional que se extiende entre las localidades de Ventaquemada y Tunja pasando por Samacá, con dirección paralela a la predominante en la región (NE), el eje de la estructura pasa por las veredas Guantoque y Gacal, y el núcleo lo constituyen las rocas terciarias de las Formaciones Bogotá y Cacho, el flanco occidental es la continuación del flanco oriental del anticlinal de Samacá donde la secuencia Cretácica presenta replegamiento típico en la zona. El flanco oriental lo conforman las rocas Cretácicas y se distingue por la cuchilla limítrofe del Municipio por el costado oriental.

Otros Pliegues. Numerosos plegamientos secundarios de carácter local afectan la secuencia rocosa dentro del municipio de Samacá, entre ellos están: El sinclinal de Quebrada Grande, plegamiento secundario dentro del sinclinal de Checua-Lenguazaque, afecta a las rocas de la Formación Bogotá. El anticlinal de Salamanca, en la vereda del mismo nombre, afecta a las rocas de la Formación Guaduas, ha sido perfectamente identificado en los trabajos de minería subterránea. El anticlinal de la loma de Vélez, es un plegamiento menor de las rocas de la Formación Churuvita. Una estructura anticlinal con rumbo algo anómalo, paralela a la loma La Parroquia en la vereda Churuvita se encuentra afectando a rocas de las Formaciones Conejo y Plaeners. Una serie de anticlinales y

sinclinales afectan a las rocas aflorantes en las veredas Salamanca, La Chorrera, Loma Redonda y Ruchical. (Ver mapa No. 1)

F. Fallas

Falla de Gachaneca - Tintoque - Cucunubá. Localizada en el flanco oriental del Sinclinal, es de tipo regional, inversa con ángulo alto, de dirección 45°E al norte, a N20°E al sur. Pone en contacto el Cretáceo Superior con los niveles inferiores del Guaduas, donde el KTg-1 frecuentemente desaparece o solo es visible localmente con un espesor muy reducido.

Falla de Salamanca. Falla de dirección aproximada NNW de longitud cercana a los 8,0 kilómetros, afecta a la Formación Guaduas, específicamente a los niveles KTg-2 y KTg-3 al norte y al sur los niveles KTg-4 y KTg-5, es de tipo inverso con su bloque oriental levantado y cerca de 100 metros de desplazamiento. De esta falla se desprende la Falla de Tres Chorros que afecta el nivel KTg-4, limitándolo hacia el norte de las Minas de Acerías Paz del Río.

Falla Quebrada Grande. Falla localizada principalmente en el Flanco Oriental de tipo inverso, movimiento longitudinal de dirección promedio N20°E con una longitud aproximada de 6,0 kilómetros que en el norte está truncada por la Falla El Pino y al sur (Embalse de Teatinos) penetra dentro de los estratos cretáceos. El desplazamiento lateral izquierdo puede alcanzar los 200 metros y su componente vertical podría ser hasta de unos 60 metros, con su bloque oriental levantado afecta principalmente los estratos superiores de la formación Guaduas y parte de la Formación Cacho ocasionando el rompimiento de éstas hacia la parte frontal del Sinclinal donde hace su salida el río Gachaneca de la microcuenca cerrada que se forma en el páramo de Rabanal.

Falla Loma Gorda. Falla situada sobre el flanco Occidental del sinclinal, con un rumbo aproximado N25°E, de longitud mayor de los 15 kilómetros de tipo inverso, ángulo mayor de 74°, pone en contacto al Grupo Guadalupe con la parte media del Guaduas. Al norte afecta solo sedimentitas del Cretáceo y al sur los niveles inferiores del Guaduas. Su desplazamiento vertical es mayor a 250 metros con su bloque oriental levantado.

Falla El Mineral. Falla de tipo inverso, de dirección aproximada N30°E, de longitud cercana de 5 kilómetros. Su desplazamiento vertical alcanza unos 30 metros, siendo su bloque oriental el levantado, afectando principalmente el nivel KTg-2 de la Formación Guaduas.

Fallas menores. En el sector se presentan varias fallas transversales, generalmente de rumbo con leves desplazamientos verticales que afectan a las fallas regionales, unidades geológicas y por ende las explotaciones de los carbones. Estas fallas son notables en el Flanco Occidental del Sinclinal Checua - Lenguazaque – Samacá, vereda Loma Redonda;

en el sector de la Mina Acerías Paz del Río en el extremo norte del Flanco Oriental. Dentro de éstas fallas menores se destaca el fallamiento local de la quebrada El Ancón.

1.2.1 GEOLOGÍA ECONÓMICA

El estudio geológico detallado permite la identificación de minerales y/o materiales de interés económico que se constituyen en fuentes de empleo y proveedoras de materias primas para usos industriales.

Dentro del área del Municipio, la geología ha determinado la existencia de diversos yacimientos económicamente explotables, en su orden se destacan: Los carbones de la Formación Guaduas; los materiales de construcción de la Formación Plaeners (recebo), areniscas de la Formación Cacho; arcillolitas de las Formaciones Bogotá, de suelos residuales y niveles arcillosos de las Formaciones Conejo y Churuvita, roca fosfórica de la Formación Plaeners, y materiales de construcción de la Formación Churuvita.

1.3 GEOMORFOLOGÍA (MAPA No: 2)

1.3.1 GENERALIDADES

El municipio de Samacá se encuentra ubicado en la cordillera oriental, la cual es una unidad morfoestructural conformada por sedimentos de origen marino, epicontinental y continental, que han experimentado un intenso proceso de plegamiento/levantamiento desde el terciario superior hasta hoy día. Pero paralelamente a este proceso de construcción, se han creado también medios de destrucción de estas formas del relieve a través de tres mecanismos básicos: la acción de los hielos durante los periodos glaciares, en los que las montañas experimentaban la conformación de grandes casquetes glaciares, la acción de las corrientes de agua y la fuerza de la gravedad. Con la remoción del material se han creado nuevas zonas de depositación que también en algún momento del periodo geológico vuelven a ser atacadas por los agentes antes descritos, continuando con el ciclo de la formación de la superficie terrestre.

De tal forma se puede afirmar que las geoformas de un paisaje terrestre corresponden algunas de las etapas del ciclo denudativo, caracterizado por procesos de estabilidad estructural, denudación o depositación y aunque en realidad, en cada unidad de paisaje estén sucediendo por lo general los tres procesos, generalmente uno se destaca de los demás, es así como existen geoformas que pueden asociarse a la configuración estructural y otras que mejor se disponen a formar áreas de denudación o depositación, sin embargo en algunos casos las geoformas están asociadas por igual a mas de un proceso de manera equilibrada.

De acuerdo con lo anterior, en el municipio de Samacá existen áreas caracterizadas por la predominancia de alguno de los tres procesos de la siguiente forma: En las áreas más altas, así como las áreas cuyo sustrato geológico son formaciones de rocas duras y poco friables resistentes a la acción degradacional de las fuerzas gravitatorias, predominan las geoformas de carácter estructural, mientras en las vertientes, principalmente las del costado sur y oriental de la cabecera municipal predominan las geoformas de carácter denudacional, correspondiendo con formaciones mucho más susceptibles a verse afectadas por procesos degradacionales y finalmente el área de pendientes suaves o planas corresponde al área de geoformas de tipo deposicional.

Debido a que la fisiografía jerarquiza los paisajes y por ende las geoformas, la leyenda del mapa geomorfológico es de carácter jerárquico, donde el mayor nivel de jerarquía corresponde al denominado gran paisaje, en el que se distinguen tres unidades: Las montañas glaciáricas, las montañas no glaciáricas y la altiplanicie; en las dos primeras dominan las formas de tipo estructural, mientras en la última se caracteriza por presentar procesos denudación tales y deposicionales por igual. No obstante al interior de las dos primeras se presentan morfologías específicas de origen denudacional o deposicional.

La importancia del conocimiento de la geomorfología reside en que la conjugación geoforma material parental topografía, incide directamente en la formación y proceso de evolución de los suelos, en el grado y tipo principal de amenaza natural, en la disposición del crecimiento y estructura de la cobertura vegetal, en la posibilidad de explotación agropecuaria, así como en la forma y localización de los asentamiento humanos.

De esta manera el análisis geomorfológico se constituye como una de los insumos principales desde el punto de vista ambiental y herramienta de gran utilidad para los propósitos de reglamentar el uso del suelo de las áreas rurales y urbanas en los planes de ordenamiento territorial.

El análisis geomorfológico parte de la interpretación de fotografías aéreas de los años recientes y la corroboración y/o corrección de unidades y toma de datos luego de un trabajo de campo. Los términos que se utilizan corresponden a la combinación de la taxonomía geomorfológica de A. Zinck y la nomenclatura definida por Villota, 1991 y Flórez, 1994.

EL municipio de Samacá es un sector de la cordillera oriental compuesto por rocas sedimentarias plegadas en dirección NNE- SSW. Donde además se encuentran se encuentran dos lineamientos tectónicos (fallas o fracturas que atraviesan los plegamientos perpendicularmente y controlan el río Gachaneque al NW y el río Teatinos al SE. Las rocas pertenecen a las formaciones que van desde la formación Villeta del cretáceo medio a la formación Bogotá del terciario interior, las formaciones más antiguas se ubican al oeste y las más recientes rellenan el sinclinal del páramo de Gachaneque. Hacia el este las formaciones son arcillosas, lo cual crea modelados de colinas con crestas rocosas ocasionales originadas por estratos de roca dura de esas mismas formaciones.

MONTAÑAS GLACIÁRICAS

Hacen referencia a los paisajes antiguos labrados por los glaciares de valle o de montaña en zonas actuales periglaciares. En esta unidad se localiza el embalse de Gachaneque el cual se encuentra en un valle sinclinal colgante, flanqueado de fuertes escarpes rocosos; hacia el SE, se encuentra otro pequeño valle glaciar que culmina cerca al embalse de Teatinos.

Por su condición en las montañas glaciáricas domina el tipo de proceso estructural, no obstante se presentan procesos mixtos de carácter estructural-denudacional y denudacional-deposicional, conformando morfologías específicas como pendientes y escarpes estructurales en el primer caso o depósitos fluvio-glaciares y campos de morrenas en el segundo caso.

➤ *Pendientes y escarpes estructurales*

Son formas empinadas altas que sobresalen del paisaje adyacente. La acción del casquete glaciar existente antiguamente así como la acción actual del cambio brusco de temperatura entre el día y la noche han moldeado el terreno, fracturando la roca, cizallándola o disgregándola. Se distribuyen en el extremo suroccidental del municipio, arriba de los 3300 m. de elevación, alcanzando en algunos lugares como las cuchillas El Chuscal y Rabanal alturas superiores a los 3500 m.

Depósitos fluvioglaciares

Constituye una formación inclinada u ondulada de pendientes suaves a moderadas creadas por antiguos eventos glaciares de origen fluvial o coluvial que consistían en el acarreo de material fino o grueso proveniente de los glaciares. La fuerte disección y las condiciones climáticas distintas hoy en día a las de su formación han desaparecido en algunas áreas el relieve original dando paso a formas denudacionales inclinadas y onduladas. En esta unidad se distinguen los valles fluvioglaciares como el del nacimiento del río Gachaneque, las lomas fluvioglaciares localizadas arriba del embalse de Teatinos y las laderas coluvioglaciares. Los principales depósitos fluvioglaciares se encuentran en el páramo de Rabanal, en el nacimiento del río Gachaneque y en la ladera suroriental de la cuchilla el Chuscal. También se encuentran depósitos coluvioglaciares formando colinas y laderas en la vertiente noroccidental de la vereda Loma Redonda y en las partes baja y media de las veredas Ruchical y Salamanca que bordean el extremo sur de la planicie fluviolacustre. Estos depósitos que descienden casi hasta los 2600 m de elevación se caracterizan porque las vertientes que desarrollaron tienen gran cantidad de bloques erráticos de gran tamaño algunos de los cuales se constituyen en serias amenazas.

Campos de morrenas

Son paisajes de carácter denudacional deposicional. Están constituidos por rellenos de material de suelo y derrubios de gelifracción, desprendidos desde las paredes de las crestas. En el municipio de Samacá claramente se presentan morrenas laterales, morrenas de fondo y morrenas frontales; las morrenas laterales se forman de la acumulación de derrubios de gelifracción y material de suelo principalmente desprendidos desde las paredes de las pendientes glaciáricas que otrora conformaban las paredes de una artesa tiene forma de cerros alargados, con cimas estrechas y pendientes moderadas, estas formas son comunes en el costado oriental del embalse de Gachaneque y en el extremo sur del municipio entre la cuchilla el Chuscal al occidente y El santuario al oriente. Por su parte las morrenas de fondo, que marcan el límite de lo que fue el glaciar tiene una forma ondulada arqueada por lo que se le conoce como arcos morrénicos, se localizan sobre pendientes moderadas y están afectadas por carcavamiento y sufosión.

Turbera u hoya glaciárica

Constituyen como áreas centrales de artesas que fueron considerablemente excavadas y más tarde ocupadas por un pantano y se caracterizan por la abundante cantidad de agua, por la gran cantidad de materia orgánica sin descomponer y por la presencia de un tipo de asociación vegetal denominada turbera conformada en su mayor parte por comunidades vegetales de musgos, frailejón y otras hierbas.

MONTAÑA NO GLACIÁRICA

Comprende el conjunto montañoso conformado por escarpes. Pendientes estructurales, vertientes cóncavas y cóncavo convexas, depósitos coluviales aluviocoluviales y aluviones recientes cuyas formas actuales proceden de tipos de acción hídricas, erosionales y gravitacionales sin influencia del hielo o de las temperaturas extremas.

Por el proceso de formación estructural erosional se distinguen como morfologías específicas los escarpes y pendientes estructurales, las vertientes cóncavo convexas con marcada influencia estructural y las laderas.

Pendientes estructurales y Escarpes.

Se caracteriza por tener rocas duras principalmente areniscas cuarzosas compactas o por la intercalación de areniscas cuarzosas con arcillolitas y lutitas. Esta unidad se caracteriza porque la mayor parte de las veces conforma una secuencia de relieves altos plegados alineados en dirección NNE-SSW, aunque unos pequeños escarpes y pendientes estructurales divididos por una falla se alinean en dirección NNW-SSE. Estas formas fisiográficamente se conocen como cuestras, crestas, crestones, espinazos o barras, según sea el buzamiento; si es poco se denomina cuestras y si es extremadamente alto casi vertical se denominan barras. Muchos de estas morfologías tienen como área culminante una cima aguada o subaguada razón por la cual topográficamente se conocen como cuchillas. Entre estas formas específicas sobresalen, el escarpe del costado occidental de la cuchilla Guachaneque que no tiene origen glaciárico, la cuchilla Ruchical en la vereda del mismo nombre y la cuchilla Peña Negra en el extremo oriental del municipio en límites con el municipio de Tunja. La diferencia fundamental en los dos paisajes radica en que mientras las pendientes estructurales por lo general tienen menor pendiente, están formadas por roca dura y la vegetación allí desarrollada es poca; en los escarpes o frentes estructurales la pendiente por lo general es mayor y es posible encontrar estratos de roca de diferentes materiales que hace que los suelos allí desarrollados puedan albergar una cobertura vegetal de mayor crecimiento y densidad.

Vertientes cóncavo convexas con marcada influencia estructural

Corresponden a las áreas de la vertiente compuestas por material heterogéneo, principalmente arcillas en formaciones arcillosas o alteritas de formaciones arcillo –

arenosas que desarrollan formas convexo – cóncavas por las diferencias de resistencia de los materiales a la degradación. En sectores localizados pero diseminados en toda la vertientes afloran las estructuras originales pero sin que sobresalgan lo suficientes del relieve general razón por la cual no se les puede clasificar por relieves enteramente estructurales. Se localizan principalmente en las veredas de Loma redonda, parte alta de Salamanca, Ruchical y Churuvita; en las dos primeras dominan las vertientes convexas , la estructuras aflorantes están poco plegadas y no se evidencian procesos activos de remoción en masa o erosión. Salvo caída de bloques procedentes de los desplomes de los escarpes que las circundan. Mientras aquellas localizadas en las veredas de Ruchical y Churuvita se caracterizan porque las estructuras que afloran mas frecuentemente, están muy intensamente plegadas, los buzamientos son fuertes, algunos de ellos casi subverticales, la cobertura vegetal es poca y en general se encuentran fuertemente disectadas. Allí se presentan procesos de erosión en calvas, cárcavas y ocasionalmente deslizamientos planares.

Laderas

Son relieves regulares poco disectados inclinados de pendientes moderadas que toman la forma de la estructura original de la cual se sustentan. En el municipio se encuentran en la vereda de Guantoque formando la loma de Tibaquirá y al occidente de la cabecera municipal en la vereda Ruchical.

Vertientes cóncavo y cóncavo convexas

Corresponden a los sectores más inestables de las vertientes, se caracterizan porque su forma ha sido resultado de procesos de remoción en masa como deslizamientos planares o derrumbes, por lo general se desarrollan sobre material arcilloso o de alteritas muy friables y en la parte media a baja de las vertientes. Sobre ellas es común que se presenten fenómenos de erosión laminar por lavado de suelos, calvas o terracetas como lo que ocurre en la vereda Gacal ó cárcavas y derrumbes severos como lo que ocurre en las veredas de Quite al sur, sureste y noreste, Churuvita y Ruchical al oeste.

Depósitos coluviales aluviocoluviales y aluviones recientes

Estos morfologías de tipo deposicional corresponden a zonas de acumulación de material de las partes altas o de las áreas adyacentes de mayor pendiente. Dependiendo el agente transportador de los materiales y el tipo de material reciben nombres distintos nombres así los depósitos coluviales se originan por el transporte por efecto de la gravedad de bloques y piedras de mediano y gran tamaño. Si el agente de transporte es una corriente hídrica y los materiales transportados son preferencialmente finos o de pequeño tamaño se forma un depósito aluvial. Si es la combinación de ambos agentes el depósito es aluviocoluvial.

Depósitos coluviales: Muchas de los vertientes actuales son en realidad antiguos depósitos coluviales difíciles de cartografiar por la alta disección que en ellos se presenta, no presentan bloques erráticos de tamaño considerable por lo cual aún en terreno se dificulta su cartografía, pero se pueden identificar cuando se observa un perfil de suelo o cuando por la fotografía aérea se advierte un cambio brusco de pendiente y de uso de la tierra, con relación al relieve adyacente el cual generalmente es un escarpe. Generalmente se conocen además porque están ubicados al pie de un escarpe o una ladera estructural o en medio de los dos, como el de la vereda Pataguy.

Depósitos aluviales o aluviones recientes: En general los depósitos acumulados en estas áreas son por lo general finos y han conformado áreas alargadas relativamente planas y estrechas intercaladas entre dos áreas de relieve más alto, su formación principal obedece a los aportes longitudinales de sedimentos arrastrados por la corriente de un río o una quebrada que a su vez se constituye como su eje. Estos valles constituidos por aluviones continúan recibiendo aportes longitudinales y laterales de las laderas adyacentes razón por lo cual son paisajes eminentemente deposicionales. Los principales valles aluviales o aluviones recientes son los de los ríos Gachaneque y las quebradas Porcuena y Ancón localizados al sur de la cabecera municipal, la quebrada El Puerto en la vereda Quite y la quebrada Churuvita y su afluente el Zanjón Granadillo en la vereda Churuvita al noroeste de la cabecera municipal.

Depósitos aluviocoluviales:

Corresponden a los sectores de relieve ondulado y pendiente suaves por lo general menores del 12 % que se encuentran al pie de las vertientes oriental y occidental de la planicie fluviolacustre del río Gachaneque. Su formación es producto de eventos aluviotorrenciales, que al llegar a un área de menor pendiente se desparan configurando áreas en forma de cono o abanico. Se presenta especialmente en la parte baja de la vereda de Quite, aunque en menor proporción también se encuentran en el piedemonte de las veredas Ruchical y Churuvita. Sobre uno de esos abanicos se encuentra buena parte de la cabecera municipal de Samacá.

En cuanto a los sedimentos aluvio – torrenciales, estos están dispuestos en forma de abanicos de piedemonte con relieve ondulado y pendiente decreciente. El material suele ser mucho más heterogéneo que en los depósitos aluviales y suelen contener un gran índice de pedregosidad que aumenta con la pendiente del abanico y con la cercanía al terreno quebrado de donde se degrada.

ALTIPLANICIE

Corresponde a un conjunto fisiográfico localizado por encima de los 2000 m. de elevación, extenso, plano o suavemente ondulado limitado por uno o varios de sus bordes por taludes escarpados. Bajo este concepto las colinas, los depósitos fluviolacustres y las vertientes disectadas hacen parte de este conjunto.

Colinas

Son formas de altura reducida menor de 150 m., de formas suaves y contorno redondeado, cuyos suelos por lo general han recibido aporte de ceniza volcánica. Por su configuración estas formas son resistentes a los procesos de erosión o remoción en masa. Los suelos en estas formas por lo general tienen buenas propiedades físicas y fertilidad moderada por lo que en ellas se desarrollan actividades agropecuarias intensivas.

Se presentan en las veredas páramo centro y en la parte alta de las veredas de Ruchical y Loma Redonda.

Vertientes disectadas

Son formas cóncavas formadas a partir de la disección intensa de las colinas, producto de los eventos tectónicos y del trabajo incisivo de las corrientes hídricas como es el caso del río Teatinos, los suelos son por lo general moderadamente profundos, principalmente arcillosos. Los procesos de inestabilidad de estas vertientes se manifiestan en los múltiples procesos de soliflucción y microdeslizamientos que se forman en los límites de la unidad con las colinas o vertientes adyacentes. Y que se agravan con el trabajo de las tierras en las labores agrícolas o el sobrepastoreo.

Depósitos fluviolacustres

Depósito de material proveniente de un extenso lago glaciar producto de la fusión que ocupó parte de la cordillera oriental. Se estima que el lago se secó recientemente pero aún quedan relictos en los pantanos que subsisten en la altiplanicie.

Los sedimentos se caracterizan por ser principalmente arcillosos y no estar consolidados, además y presentar alta tendencia a la inundación y el encharcamiento durante la temporada lluviosa o durante un intenso aguacero. Los suelos que se desarrollan sobre ellos son jóvenes, principalmente orgánicos y mal drenados. En el municipio se encuentra conformando la vereda Centro.

1.4 PENDIENTES (MAPA No: 3)

La relación entre el grado de inclinación de las diferentes superficies del terreno con respecto a la horizontal, se calculó en 7 rangos, teniendo en cuenta el mapa topográfico básico del Agustín Codazzi, del cual se extrae la distancia horizontal entre curvas de nivel con diferencia de altura de 50 m. (escala 1:25.000).

El análisis de la pendiente constituye un elemento fundamental, en la identificación de vertientes, estabilidad de las laderas, escorrentía superficial, utilización de los suelos y evaluación de amenazas naturales, entre otros.

El mapa No. 3 muestra la heterogeneidad en los declives del relieve, también se puede apreciar su relación con los mapas geológico y geomorfológico, ya que los cambios de litología y los procesos que han modelado el terreno le imprimen características particulares, entre ellas su pendiente.

Dentro del rango de 0-3% de pendiente, terrenos planos a ligeramente planos, corresponden a la zona del Valle, el páramo de Rabanal y amplios sectores de las veredas Páramo Centro y Guantoque.

Un extenso sector de la vereda Guantoque en el extremo SE del Municipio, y áreas menores en la zona de transición entre el valle y las laderas que corresponden, geológicamente, a depósitos coluviales, tienen pendientes ligeramente onduladas (3-7%).

Los terrenos moderadamente ondulados (pendientes del 7 al 12%), corresponden a extensas zonas en las veredas Gacal, Pataguy, Loma Redonda, Salamanca, Parte alta de la Chorrera y pequeños parches en las veredas Churuvita, Ruchical, El Quite y Tibaquirá.

Terrenos moderadamente inclinados (pendientes de 12-25%), ocupan extensas áreas de las veredas Churuvita, Ruchical, El Quite, laderas de Tibaquirá y Ruchical, al igual que la parte baja de La Chorrera y un sector minero de Loma Redonda al NW.

Sectores de las cuchillas de Gachaneca y El Chuscal, la cuchilla limítrofe del Municipio por el costado Oriental, el sector del alto Las Cruces en límites con el municipio de Ráquira y pequeñas áreas de las veredas Churuvita, Tibaquirá, Ruchical y Quite, donde se observan los mas altos grados de erosión en el Municipio, son terrenos moderadamente escarpados (25-50% de pendiente).

Terrenos moderadamente escarpados, con pendientes entre el 50 y 75%, se localizan también en parte de la cuchilla de Gachaneca , en la parte media del curso de la quebrada el Ancón y otro cauce importante de la vereda Ruchical; también se destacan en éste rango de pendiente algunas zonas en las veredas El Quite y Churuvita.

En mínima proporción se encuentran terrenos fuertemente escarpados (pendientes mayores de 75%)., en parte de las cuchillas Gachaneca y el Chuscal y en escarpes verticalizados que corresponden a cicatrices de antiguos deslizamientos y desprendimientos de roca ocasionados por la acción glaciárica.

1.5 HIDROGEOLOGÍA (MAPA No: 4)

Así como las Formaciones geológicas proveen recursos minerales y/o materiales económicamente explotables, también de acuerdo a su litología y condiciones particulares del tipo de roca pueden almacenar y permitir la extracción de agua en volúmenes que satisfagan las necesidades de la comunidad.

El agua del subsuelo se encuentra en los intersticios o poros de las rocas, por tanto para realizar una evaluación hidrogeológica se deben analizar los parámetros de porosidad y permeabilidad de las rocas, la segunda es importante por que determina el grado de conductividad hidráulica de las rocas (grado de circulación del agua que contienen). Otro aspecto importante a considerar es la calidad del agua.

La porosidad es la relación entre el volumen de huecos o poros de una roca frente al volumen total de ésta; este valor depende de varios factores tales como las variaciones en tamaño de los poros, grado de conexión, relaciones con la edad de la roca o sedimento, así como la gran influencia de la etapa de litificación. La porosidad puede ser primaria o secundaria; la primera es la originada durante la sedimentación y depende del tamaño y característica de los granos, su distribución granulométrica y su forma; la porosidad secundaria se origina por evolución posterior del sedimento o roca y puede modificar la primaria así: la diagénesis mediante compactación y cementación puede disminuirla, la disolución de algún mineral inestable, la recristalización de algún componente, y el fracturamiento producto de esfuerzos entre otros pueden igualmente variar la porosidad.

La permeabilidad tiene relación con la facilidad con que un fluido atraviesa un material poroso, está influenciada por el tamaño y forma de los poros y su grado de conexión.

De acuerdo con los parámetros anteriores, las rocas se clasifican, hidrogeológicamente, en: Acuíferos, Acuitardos y Acuicierres.

- Acuífero: Se define como una unidad geológica que almacena y transmite agua con relativa facilidad.
- Acuitardo: Es la Formación geológica que almacena agua pero la transmite lentamente en comparación con el acuífero.
- Acuicierre: Unidad geológica que no tiene capacidad ni de almacenar ni de transmitir agua.

Para clasificar las Formaciones de ésta manera, también es necesario tener en cuenta el balance hídrico de la región e identificar las posibles fuentes de aporte y probabilidades

de infiltración, lo cual está relacionado con diversos factores tales como el drenaje, la tectónica de la zona, y la cobertura vegetal entre otros.

El número y concentración de manantiales y su localización específica con respecto a las unidades geológicas, constituye también un buen indicio para la determinación del potencial hidrogeológico de las Unidades rocosas.

Con todas las consideraciones anteriores se clasificaron las Formaciones rocosas del municipio de Samacá como se muestra en el Mapa No. 4 y se describe a continuación.

A. Acuíferos (Ac)

Las unidades rocosas con mayor probabilidad permitir extracciones hídricas, en el municipio de Samacá son, en su orden.

Rocas predominantemente arenosas con permeabilidad secundaria (Ac1). Dentro de ésta categoría se clasificaron: Las Formaciones Terciarias Regadera y Cacho, igualmente el miembro basal de la formación Churuvita que consta de 150 m areniscas. La composición litológica predominantemente arenosa de éstas unidades, las características granulométricas con importantes niveles gruesos y conglomeráticos además de la buena permeabilidad secundaria que presentan debido al intenso plegamiento y fallamiento que afectó a toda la zona y particularmente a los sectores donde afloran éstas unidades, son los factores que les imprimen las mejores condiciones tanto de almacenar como de transmitir agua y por tanto explotarla en volúmenes y frecuencias importantes.

En el páramo de Rabanal, la Formación Cacho que hace parte del núcleo del sinclinal de Gacheneque conforma un acuífero confinado, es decir que está entre dos unidades rocosas impermeables, las Formaciones Bogotá y Guaduas; la Formación infrayacente, Guaduas, constituye un sello que favorece la acumulación de agua dentro del acuífero.

La condición de acuífero confinado, la buena cobertura vegetal que se conserva en las zonas de recarga (flancos del sinclinal) y las condiciones de humedad propias del páramo hacen de la Formación Cacho en éste sector un importante acuífero a nivel regional.

En las veredas de Gacal y Guantoque, el acuífero constituido por la Formación Cacho conserva la misma condición de confinado al formar parte del núcleo del sinclinal de Ventaquemada.

Sedimentos no consolidados de alta permeabilidad (Ac2). Los depósitos coluvialuviales que constituyen parte de las laderas orientales del área urbana y el conformado por la quebrada Alcalá hacia el límite nororiental del Municipio, por su

carácter no consolidado y el aporte de sedimentos aluviales (niveles de conglomerados, gravas y arenas sueltas), constituyen acuíferos cuya importancia depende del espesor de los niveles aluviales.

Areniscas y otro tipo de rocas con estratificación delgada y buena permeabilidad secundaria (Ac3). En el nacimiento y parte del curso medio de la quebrada Churuvita en la vereda del mismo nombre, y en una franja alargada con dirección NE en las veredas Quite, Páramo Centro y Tibaquirá, afloran sedimentos compuestos por shales de color gris oscuro con intercalaciones arenosas importantes, y en menor proporción, arcillolitas con nódulos calcáreos, secuencia que constituye litológicamente la Formación Conejo.

Los estratos de arenisca, la estratificación fina de los otros tipos de roca y el alto grado de fracturamiento que presenta todo el conjunto, le dan igualmente la característica de acuífero a ésta unidad.

B. Acuitardos (At)

Niveles rocosos con algunos contenidos de agua, pero con dificultades para transmitirla y por tanto para extraerla en volúmenes considerables, se clasificaron dentro de ésta categoría, dentro de la cual no se descarta la extracción de agua de algunos niveles acuíferos que tengan espesores medianamente importantes, y dependiendo de los volúmenes requeridos.

Rocas predominantemente arcillosas con intercalaciones de areniscas, limolitas y mantos de carbón; que presentan buena permeabilidad secundaria (At1). Los niveles KTg4, KTg3 y KTg2, de la Formación Guaduas que conforma gran parte del territorio Municipal, en las veredas Loma Redonda, Salamanca, La Chorrera, Guantoque y Galcal; en cuya composición litológica predominantemente arcillosa se intercalan importantes niveles de arenisca, limolita y varios mantos de carbón, y que en conjunto presentan una buena a muy buena permeabilidad secundaria se clasifican como acuitardos ya que tienen, algunos niveles, buenas características acuíferas pero el conjunto en general por su composición arcillosa dificulta la extracción del recurso agua.

Sedimentos no consolidados de permeabilidad variable debido a su composición y origen (At2). Se consideró dentro de ésta categoría el Cuaternario Fluvioacústre; como se explicó en el capítulo de Geología, la diversidad de eventos que han generado los depósitos que constituyen la mayor parte del valle hacen que su composición sea muy variada, presentando desde gravas (excelentes acuíferos) hasta arcillolitas (acuicierres), es espesores que pueden o no ser uniformes en el depósito, por tanto a pesar de que el nivel freático en ésta unidad es bastante alto, no puede garantizarse que pozos localizados dentro de ella puedan rendir caudales importantes y continuos. En sectores cercanos al río Gacheneque, donde predomina material aluvial, las condiciones del depósito en cuanto a posible acuífero pueden ser mejores, aunque por tratarse de planicies bajas de ríos maduros, los sedimentos allí depositados son finos y por tanto

tienen menores valores de porosidad y permeabilidad que los que se pueden presentar en la unidad Ac2 clasificada como acuífero.

Rocas consolidadas con predominio de lilitas, Sherts, shales e intercalaciones arcillosas (At3). Este tipo de litología que constituye las Formaciones Plaeners y Labor y tierna a pesar del alto fracturamiento que presentan y que les podría imprimir características de buena permeabilidad, tienen porosidades bajas, y las frecuentes secuencias e intercalaciones de shales y arcillolitas le restan al conjunto, propiedades de acumulación y transmisión de agua, razón por la cual se clasifican como acuitardos.

Sedimentos no consolidados de permeabilidad variable por estar constituidos de bloques y cantos dentro de matriz de composición variable (At4). Los depósitos coluviales y coluvioglaciares que se presentan en el Municipio y se destacan en las veredas de Salamanca, Loma Redonda, Ruchical y Pataguy, pueden contener ciertos volúmenes de agua pero, probablemente su permeabilidad no es muy alta, puesto que están constituidos por grandes bloques y cantos dentro de una matriz que se comporta como material impermeable al no existir contacto entre los fragmentos rocosos.

C. Acuíferos (Acc)

Formaciones rocosas predominantemente arcillosas que aunque presentan permeabilidad secundaria propia de zonas sometidas a grandes esfuerzos tectónicos, no tienen probabilidades de almacenar y mucho menos de transmitir agua y permitir su explotación en volúmenes importantes.

Rocas consolidadas predominantemente arcillosas con permeabilidad secundaria (Acc1). Se clasifica dentro de esta categoría los niveles KTg5 y KTg1 de la Formación Guaduas cuya conformación litológica es predominantemente arcillosa, con interstratos limolíticos y arenosos de mínimos espesores.

Rocas consolidadas arcillosas (Acc2). La unidad con menores probabilidades de almacenamiento y transmisión de agua, en el Municipio, es la Formación Bogotá, cuyo carácter arcilloso no presenta prácticamente ninguna probabilidad acuífera.

1.6 CLIMATOLOGÍA MUNICIPIO DE SAMACÁ

Se realiza con base en los boletines del IDEAM y de las estaciones climatológicas de la región limítrofe, representativas de las dos zonas de influencia correspondiente al municipio de estudio, Samacá.

Con datos de estaciones de hidroclimatología, se elaboraron análisis de los promedios multianuales (1980 -1998) de los registros de temperatura, y precipitación de Samacá, Ventaquemada, Ráquira y Tunja 1988-1999, Estaciones de precipitación corriente del Río Suárez, y del sector represa de Gachaneca y embalse de Teatinos, Ventaquemada, y Tunja Corriente río Chulo. Igualmente se elaboro diagrama hídrico de thornwaite para zona de estudio Samacá.

CUADRO No. 15 Estaciones Pluviométricas y Climatológicas

Eliminado: 6

Nu m	ESTACIÓN NOMBRE	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	CORRIENTE	LATITUD	LONG.	m.s.n.m.	FECHA. INST.
1	Villa del carmen	2401522	CP	Samacá	Gachaneca	0532 N	7330 w	2600	1968 - feb.
2	Ventaquemada	3507002	PM	Ventaquemada	Turmequé	0522 N	7331w	2630	1956-mar
3	Tunja	2403513	CP	Tunja	Chulo	0534 N	7322 w	2690	1962-feb
4	Ramiriquí	2403019	PM	Ráquira	Samacá	0544 N	7250 W	2920	1958 -Feb.

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Categorización de las Estaciones Climatológicas

PM: Pluviométrica CP: Climatológica Ordinaria

Fuente: IDEAM Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales

Latitud y longitud: los dos primeros dígitos son grados y los dos siguientes minutos

1.6.1 TEMPERATURA

La temperatura presente en la región y teniendo en cuenta los datos de estación Villa del Carmen para el municipio de Samacá fluctúa de 12, 4°C temperatura mínima mensual promedios anuales, valores medios de 14.0 4°C de temperatura y máxima de 15.9°C anual; los meses que registran incremento en la temperatura son: febrero marzo, abril y junio, octubre y noviembre a Diciembre; mientras que los meses que registran bajas temperaturas son mayo, junio, julio, agosto y septiembre como se registra en la gráfica correspondiente.

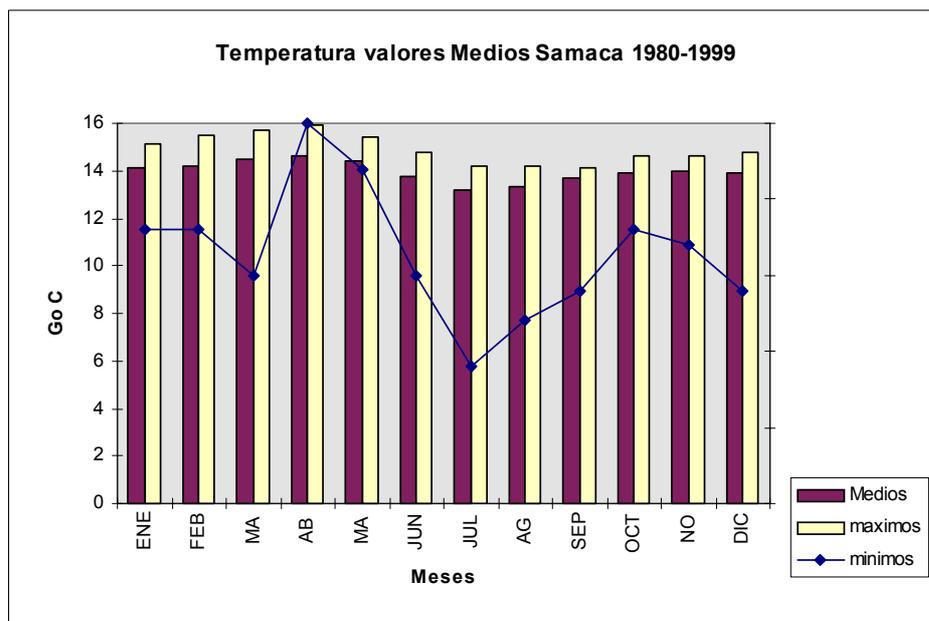
El piso térmico de páramo se extiende desde lo 3.200 hasta los 3.800 m.s.n.m. según varios autores para Samacá posee parte de esta región hacia el sur, cuyas temperaturas oscilan entre 0° y 12°C de las horas de la tarde al amanecer.

CUADRO No. 16 VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C) PRESENTES EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAMACÁ VILLA DEL CARMEN. 1980-1998

	Ene.	Feb.	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sep.	Oct	Nov	Dic	Anual
Medios	14,1	14,2	14,5	14,6	14,4	13,8	13,2	13,3	13,7	13,9	14,0	13,9	14,0
máximos	15,1	15,5	15,7	15,9	15,4	14,8	14,2	14,2	14,1	14,6	14,6	14,8	15,9
mínimos	13,3	13,3	13,0	14,0	13,7	13,0	12,4	12,7	12,9	13,3	13,2	12,9	12,4

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Gráfica: No 3 Temperatura valores medios Samacá 1980-1999



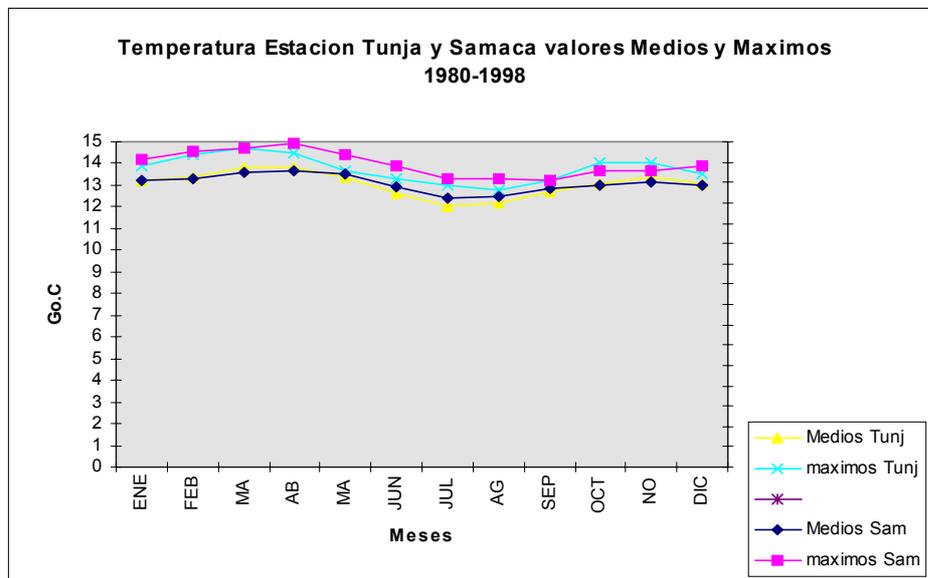
Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

CUADRO No. 17 VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C) PRESENTES EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA TUNJA - UPTC 1980-1998

	Ene.	Feb.	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sep.	Oct	Nov	Dic	Anual
Medios	13,2	13,4	13,8	13,8	13,4	12,6	12,0	12,2	12,7	13,1	13,4	13,1	13,1
máximos	13,9	14,4	14,7	14,5	13,7	13,3	13,0	12,8	13,2	14,0	14,0	13,5	14,7
mínimos	12,7	12,8	12,8	13,1	12,8	12,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,7	12,6	11,4

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Gráfica: No 4 Temperatura Estación Tunja y Samacá 1980-1999



Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Los valores de temperatura comparados con región Tunja son correlacionados en su dinámica mensual como se observa en la figura, con escasa variación mensual que coincide con la época de verano los valores máximos y mínimos con época de lluvias, reflejando un sistema bimodal con variación de 1 a 05 grados centígrados.

Sin embargo la región de Samacá registra una temperatura mucho mas alta que coincide con la variación altitudinal en un grado por ubicación altitudinal y el reflejo de los ecosistema evolucionado de cada región

1.6.2 PRECIPITACIÓN:

La Precipitación a nivel regional está regida en gran parte por la geografía del macizo del páramo de Rabanal y serranía del Galac y Gachaneca que recibe la humedad del oriente llanero como la de Iguacu corrientes de húmeda de Santander y en otra parte por la geografía y las características de la zona, de estudio con grandes movimientos de aire por ejemplo vientos cargados de humedad, que soplan desde el pie de monte llanero, depositando la mayor parte de esa humedad en las montañas cerca de Ventaquemada ascendiendo sobre Samacá con una baja húmeda, igual las corrientes de Santander ascienden y descargan entre Togüi y Arcabuco. Constituyendo un factor importante para presentarse escasa cobertura vegetal una cuenca seca hacia el río Suárez.

Las corrientes fuertes de vientos que inciden con la poca precipitación para la zona hace que se presente una zona seca y degrada actualmente por múltiples factores. En cambio, en la cadena de montañas hacia flanco del río teatinos y limite con Tunja pasan vientos cargados de humedad un poco mas de lo característico de la región produciéndose una zona de mayor húmeda en Cambio la zona de estudio hacia Ráquira y Sachica es muy seca, el cual los cultivos de esta zona deben estar adaptados para resistir meses secos o largo periodo de sequía, según áreas visitadas hace falta agua para riego en la que embalses o pozos de agua de invierno o reservorios pueden ser una alternativa.

A. PRECIPITACIÓN ZONA DE SAMACÁ

El promedio mensual de valores medios mínimos de precipitación es de 30,3 mm, mes Agosto, máximos mes de noviembre con 95,3 mm y abril con 80,8 mm, los valores mínimos mes de enero con 31,8 mm. De acuerdo a la figura el patrón de distribución de lluvias es de tipo bimodal con un periodo de concentración de aproximadamente de 3 meses de duración. el valor máximo se alcanza en mayo con valor máximo 221,6 mm y octubre con 202,2 mm valor máximo, meses más húmedos el mes más seco es enero con mínimos de 0,2 mm y febrero 11,3 mm y diciembre con 1,8 mm

La variación interanual para un periodo de 10 años con un valor anual pro medio es de 695,4 mm, y valor máximos multianual es de 221,6 mms. Muestra una repartición irregular de años secos que húmedos y con un ligero predominio de años secos. En un año seco típico como 1997 la cantidad de lluvia recibida fue de 489.1 mm, mientras que un año húmedo como 1988 registra 845,7 mm.

CUADRO No. 18 PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIOS MULTIANUALES DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

ESTACIÓN	Municipio	ELEVACIÓN msnm	PRECIPITACIÓN mm
Villa del carmen	Samacá	2600	695.4
Ventaquemada	Ventaquemada	2630	885.1
U.P.T.C.	Tunja	2690	606.1
Ráquira	Ráquira	2970	972,6

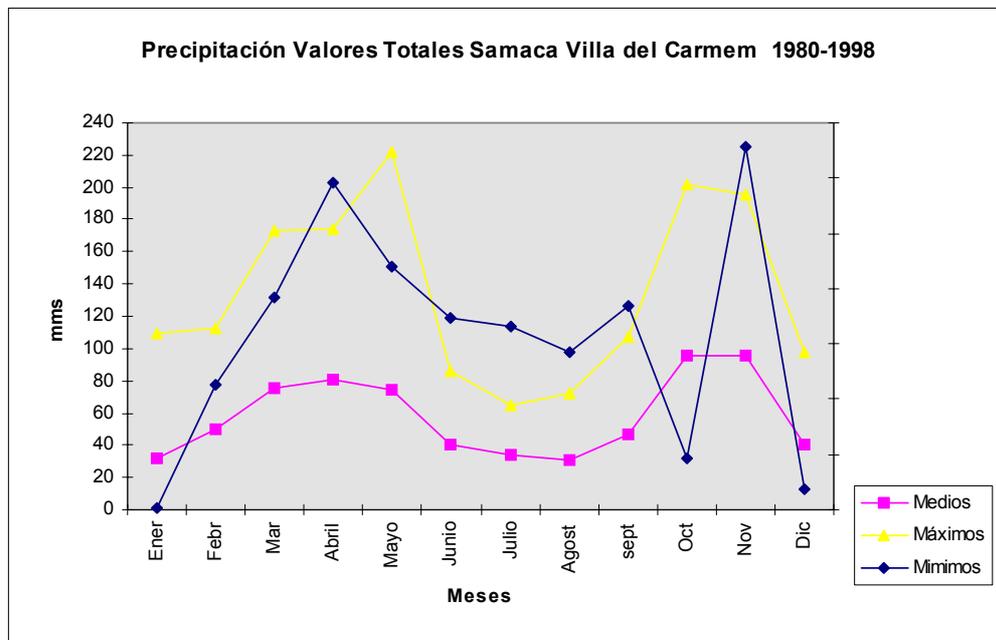
Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

CUADRO No 19 DE VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN SAMACÁ EL CARMEN 1988-1997

	Ene.	Feb.	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sep.	Oct	Nov	Dic	Anual
Medios	31,8	50,2	75,8	80,8	74,5	40,0	33,7	30,3	47,0	95,4	95,3	40,6	695,4
Máximo	109,7	112,9	173,2	174,0	221,6	85,5	65,2	72,4	106,8	202,2	194,9	97,7	221,6
Mínimos	0,2	11,3	19,2	29,6	22,0	17,4	16,5	14,3	18,5	4,7	32,8	1,8	0,2

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Gráfica: No 5 Precipitación Estación Samacá 1980-1999



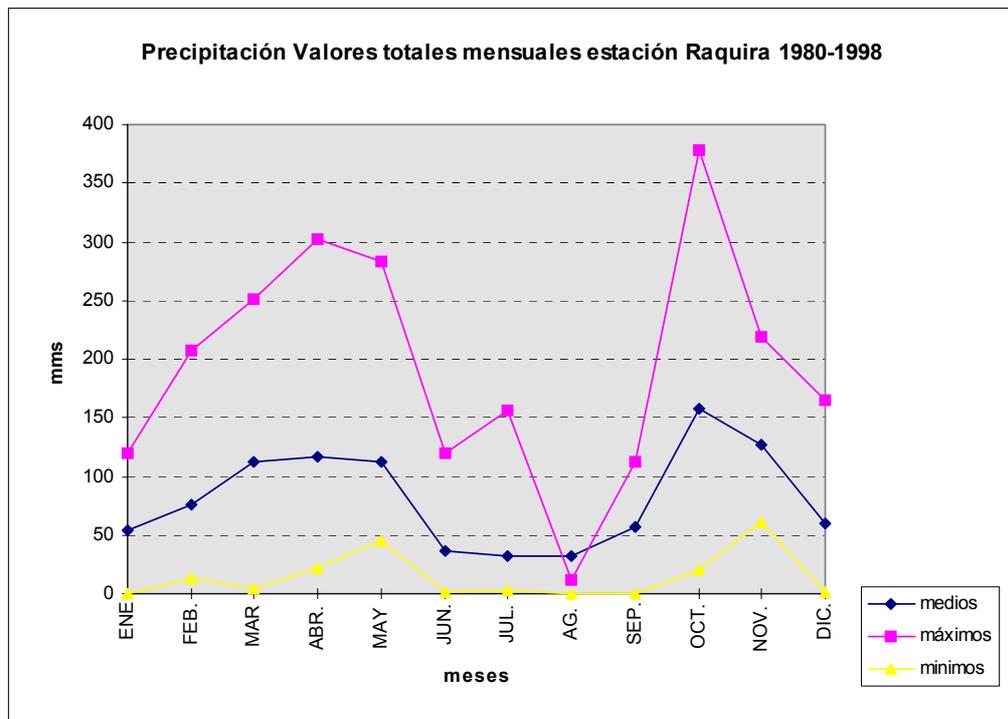
Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

CUADRO No. 20 VALORES TOTALES DE PRECIPITACIÓN RAQUIRA (MMS)

Ráquira	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUA L
Medios	54,3	75,2	112,9	117,3	111,8	36,0	32,5	32,3	56,8	157,3	126,8	59,5	972,6
Máximos	120,0	206,6	251,0	302,0	283,0	119,4	156,8	11,7	112,2	377,8	219,0	164,6	377,8
Mínimos	0,0	13,0	4,6	21,2	44,6	2,1	3,0	0,0	0,7	21,0	61,8	0,8	0,0

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Gráfica: No 6 Precipitación Estación Ráquira 1980-1999



Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

La gráfica No 7 indica el régimen Bimodal con una concentración de caída de agua para meses ABRIL, mayo, junio, con máximo promedio de lluvias mes de abril 302 mm, luego decae las lluvias a un segundo ciclo con valores medios de septiembre, octubre, noviembre y octubre con valores máximo de 377,8 mms decayendo drásticamente las lluvias, aun ciclo seco de diciembre a enero, febrero a marzo, pero el hecho de una geomorfología colinada y montañosa cubierta de escaso bosques y coberturas naturales donde incluye humedales en zona de páramo Gachaneca se mantiene escasos cauces y escurrimiento superficial del recurso solo en época de lluvias el agua valiosa esta en reservorios y nacaderos temporales, como de quebradas.

B. PRECIPITACIÓN ESTACIÓN U.P.T.C. TUNJA

El promedio mensual medio de precipitación es de 35,7 mm, mes Agosto, máximos mes de marzo con 141,0 mm y mínimo mes de enero con 0.5 mm de acuerdo a la figura el patrón de distribución de lluvias es de tipo bimodal con un periodo de concentración de aproximadamente de 3 meses de duración. El valor máximo se alcanza en octubre, mes más húmedo, el mes más seco es enero y febrero con 0,5 y 11,8 mm; La variación interanual para un periodo de 10 años con un valor anual pro medio de 606.1 mm,

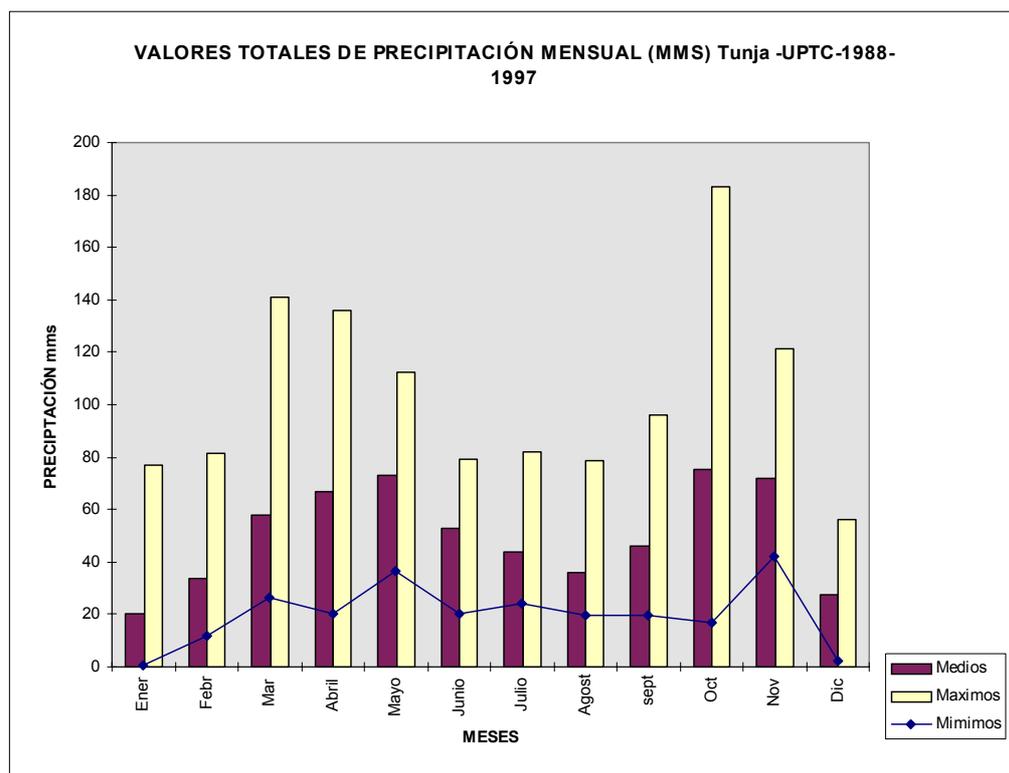
muestra una repartición irregular de años secos que húmedos y con un ligero predominio de años secos. En un año seco típico como 1997 la cantidad de lluvia recibida fue de 418,8 mm, mientras que un año húmedo como 1988 registra 694,6 mm.

CUADRO No 21 VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN TUNJA UPTC 1988-1997

	Ene.	Feb.	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sep.	Oct	Nov	Dic	Anu al
Medios	20,3	33,7	58,1	66,8	73,2	53,0	44,1	35,7	46,2	75,5	72,0	27,6	606,1
Máximos	76,8	81,3	141,0	136,2	112,4	79,0	82,0	78,6	96,2	183,0	121,6	56,1	183,0
Mimamos	0,5	11,8	26,3	20,1	36,3	20,1	24,4	19,5	19,9	16,8	41,9	2,5	0,5

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Gráfica: No 7 Valores totales de precipitación Estación Tunja 1988-1997

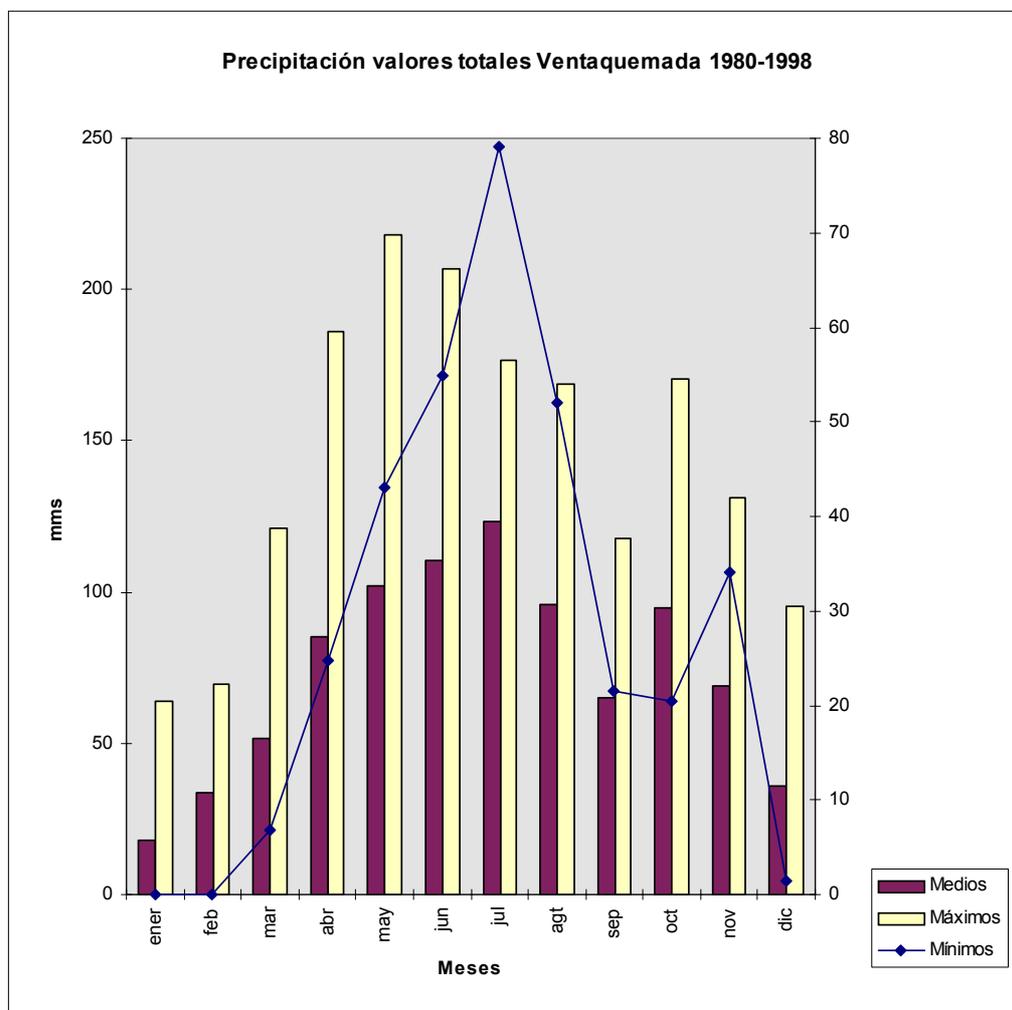


Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

CUADRO No. 22 PRECIPITACIONES VENTAQUEMADA VALORES MENSUALES MM

Estación Ventaquemada	Ene.	Feb.	mar	abr.	may	jun.	jul.	Ago.	Sep.	oct.	nov.	dic.	P-anua l
Medios	17,9	33,8	51,8	85,2	102,1	110,6	123,1	95,7	65,1	94,6	69,0	36,0	885,1
Máximos	63,8	69,4	121,3	186,0	218,0	207,0	176,5	168,5	117,8	170,3	131,0	95,4	218,0
Mínimos	0,0	0,0	6,8	24,7	43,0	54,9	79,1	52,1	21,5	20,4	34,0	1,5	0,0

GRÁFICA No. 8 PRECIPITACIÓN VALORES TOTALES VENTAQUEMADA 1980-1998



Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

La precipitación para la región oriental y norte del municipio de Samacá hacia el puente Boyacá analizando la estación de Ventaquemada la precipitación de la región corriente hacia Turmequé se presenta con régimen unimodal, De gran heterogeneidad en régimen anuales reportados, presenta de dos periodos lluviosos (mayo con 218,0 mm, a Agosto con 168,5 mm y un bajo incremento hacia mes de Octubre con 170, 3 mm valores máximos.

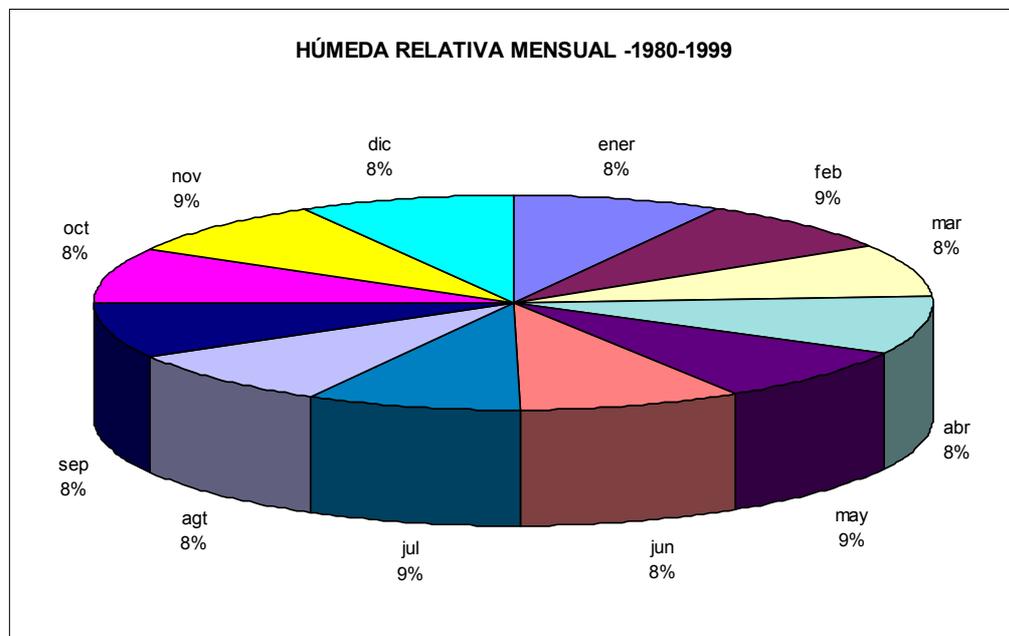
Se presentan meses secos como Enero a Marzo y Medios de Noviembre a Diciembre, con mayor influencia hacia el limite con Cucaita, Sachica, Ráquira y Tunja influenciando cultivos, y riegos apropiados, la corriente seca del río Chicamocha. En la figuras No. X se presentan el histograma indicado sobre el comportamiento de las estaciones analizadas.

CUADRO No 23 HUMEDAD RELATIVA %: SAMACÁ (villa del Carmen) VALORES MENSUALES 1980-1999 MM

Estación Samacá	Ene.	Feb.	mar	abr.	may	jun.	jul.	Ago.	Sep.	oct.	nov.	dic.	P-anua l
Medios	76	77	78	80,	81	80	81	80	79	80	81	78	79
Máximos	83	82	85	87	85	85	87	84	89	86	85	86	89
Mínimos	65	68	72	76	69	74	74	73	67	75	74	66	65

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Gráfica: No 9 Húmeda relativa mms Estación Samacá 1980-1999



Este parámetro hace referencia a la humedad presente en la atmósfera y posee una relación inversamente proporcional a la temperatura, es decir, a mayor temperatura menor humedad y viceversa.

La humedad relativa es alta sobre los 2600 m.s.n.m., alcanzando valores medios multianuales de 89 % como valor máximo y un valor medio multianual del 79 %, y un 65% como valor mínimo; sobre los 2.700 m.s.n.m. Zona a la cual se encuentra el municipio de Samacá la Humedad Relativa disminuye, alcanzando valores mínimos de un 65% y aumenta gradualmente hasta el máximo de un valor de 89 %.

En el mes de diciembre debido a la disminución de las lluvias y a la influencia de los vientos alisios por el desplazamiento de la ITCZ (Zona de Convergencia Intertropical), la humedad relativa comienza a disminuir hasta alcanzar su mínimo valor entre enero y febrero.

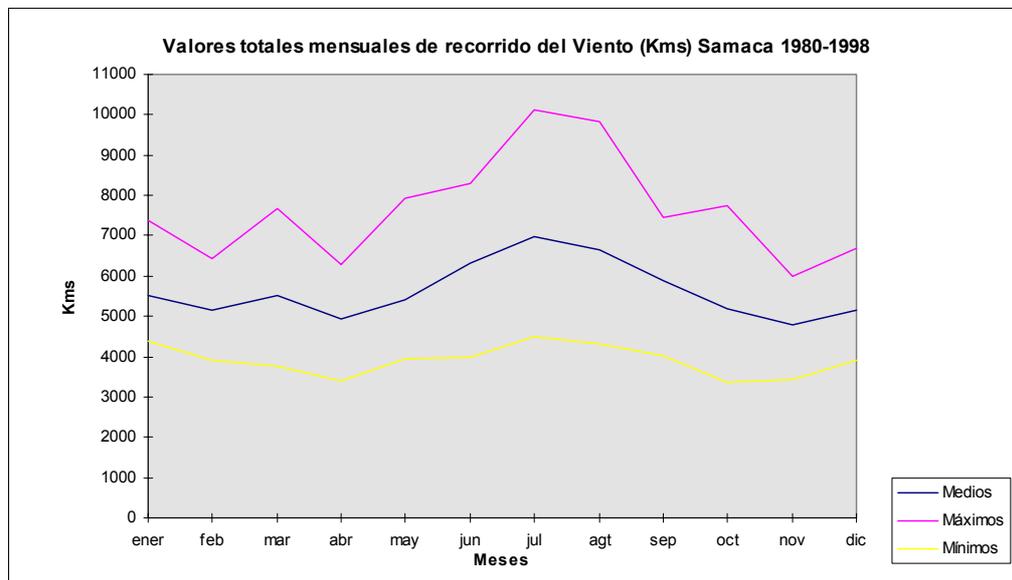
CUADRO No 24 VIENTOS (KMS) SAMACÁ VILLA DEL CARMEN VALORES MENSUALES MMS

Estación Samacá	Ene.	Feb.	mar	abr.	may	jun.	jul.	Ago.	Sep.	oct.	nov.	dic.	P-anual
Medios	5529	5157	5520	4916	5394	6307	6962	6661	5879	5203	4772	5138	67438
Máximos	7385	6431	7690	6272	7928	8303	10128	9838	7470	7740	5980	6702	10128
Mínimos	4397	3916	3752	3398	3947	3996	4488	4330	4026	3352	3445	3902	3352

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

La velocidad del viento alcanza un tope de valores medios, entre junio 6307 kms A 6661 en Agosto kms. los valores medios multianuales son de 67438 Km. y máximos de 10128 Km. Coincide con la época de verano donde hay cambios bruscos de temperatura y los vientos adquieren altos recorridos en kilómetros.

Gráfica: No 10 Valores totales de recorrido del viento Samacá 1980-1998



Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Los vientos alisios que soplan hacia la convergencia tropical, representan un fenómeno típico durante la época seca. Esta época seca es conocida localmente como verano aunque en realidad coincide con el período de sol bajo, o invierno en el sentido astronómico.

La importancia del estudio del viento en trabajos de esta naturaleza radica, por una parte, en el efecto que éste pueda tener, en el hecho de que el viento actúa desfavorablemente para el desarrollo de las plantas a si mismo del transporte y propagación de agentes contaminantes del medio ambiente, como son: Partículas en suspensión, ruido, gases, malos olores, etc.

Cuadro No 25 Valores Medios mensuales de vientos. (Kms) Registrados en la Estación Meteorológica UPTC Municipio de Tunja. 1988,1997

MES	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	2,3	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4	2,6	2,7	2,5	2,2	2,1	2,2
MÁXIMOS	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	2,7	2,9	3,1	2,8	2,4	2,3	2,5
MÍNIMOS	2,0	2,2	2,4	2,1	2,0	2,2	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Los vientos del N-E soplan durante todo el año pero tienen predominancia en los meses de agosto a septiembre, en los meses de junio agosto, la dirección predominante es N-W, con alternancias de los vientos N-E.

BRILLO SOLAR:

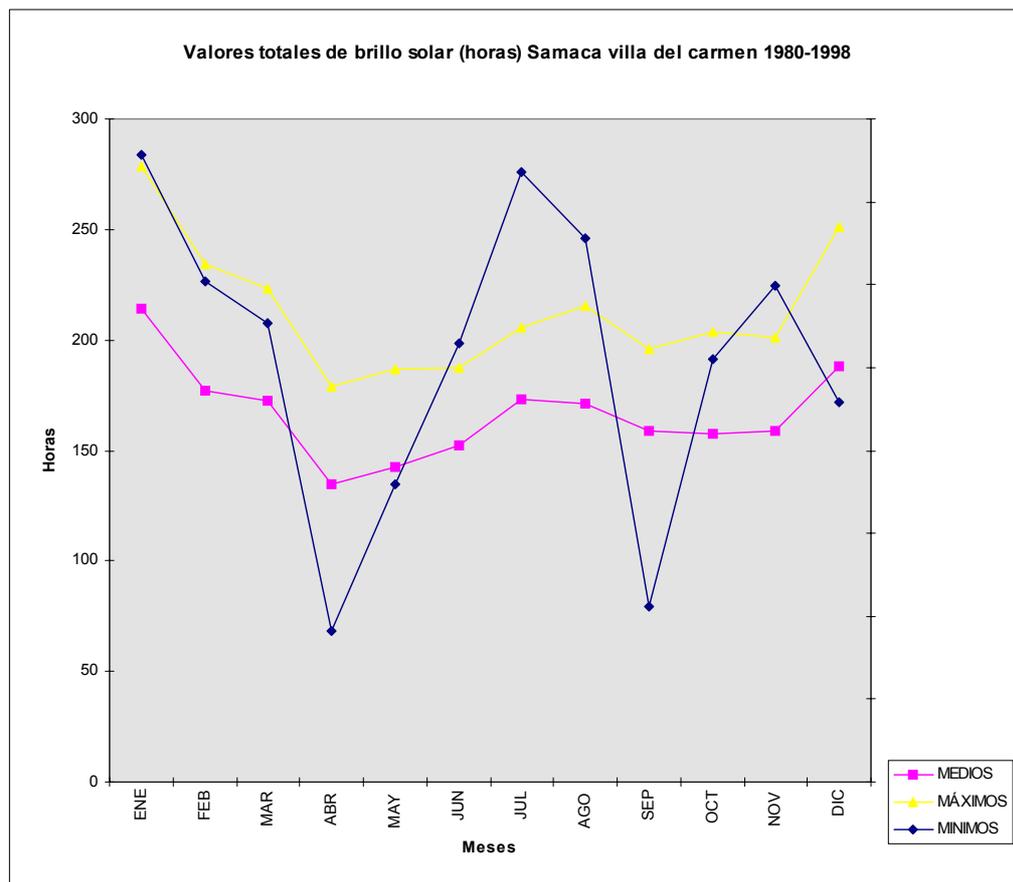
Es uno de los factores que influyen en la evaporación, en el área de estudio los valores promedios multianuales está entre 1600 y 1931,1. horas sol/año

CUADRO No. 26. VALORES TOTALES MENSUALES DE BRILLO SOLAR (HORAS) SAMACÁ VILLA DEL CARMEN- 1980-1998

MES	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT	NOV	DIC	Anual
MEDIOS	213,8	176,8	172,3	134,7	142,7	152,2	173,2	171,1	158,6	157,5	158,6	188,2	1997,3
MÁXIMOS	278,7	234,2	223,1	179,1	186,7	187,7	205,9	215,6	195,9	204,0	200,9	251,3	278,7
MÍNIMOS	151,2	120,8	110,8	36,6	71,9	105,9	147,1	131,2	42,4	102,0	119,8	91,5	36,6

Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

Gráfica: No 11 Brillo solar (Horas) Samacá 1980-1998



Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

C. HUMEDAD RELATIVA

Este parámetro hace referencia a la humedad presente en la atmósfera y posee una relación inversamente proporcional a la temperatura, es decir, a mayor temperatura menor humedad y viceversa.

La humedad relativa es alta sobre los 3.400 m.s.n.m., alcanzando un 90% como valor máximo y un 85% como valor mínimo; sobre los 2.600 m.s.n.m., la Humedad Relativa disminuye, alcanzando valores mínimos de un 71% y aumenta gradualmente hasta el máximo de un 91%.

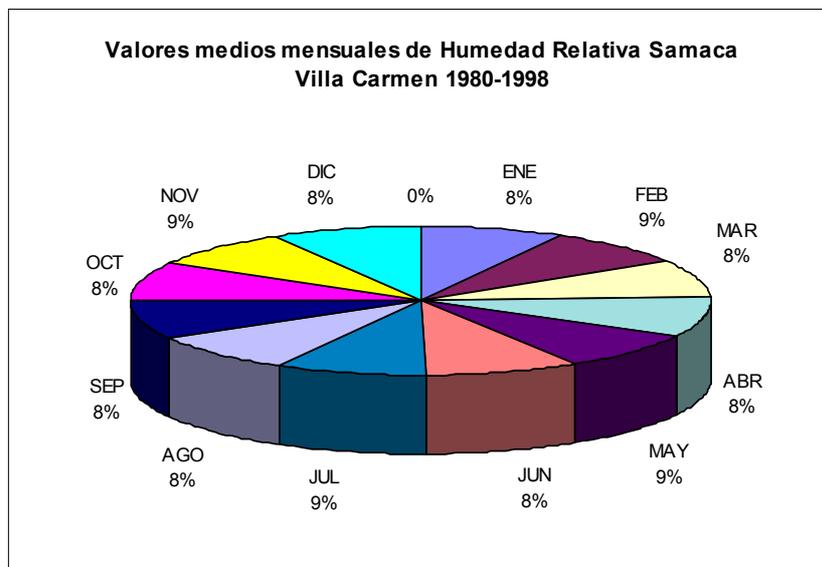
Para el caso del Páramo de Rabanal y Gachaneque la humedad relativa presente es del 85%, para los sectores comprendidos entre la Serranías entre inmediaciones al embalse y un promedio del 70%. multianual valores medios.

CUADRO No 27 VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%). REGISTRADOS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA VILLA CARMEN SAMACÁ BOYACÁ

MES	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT	NOV	DIC	Vr. Anual
MÁXIMOS	76	77	78	80	81	80	81	80	79	80	81	78	79
MEDIOS	83	82	85	87	85	85	87	84	89	86	85	86	89
MÍNIMOS	65	68	72	76	69	69	74	73	67	75	74	66	65

FUENTE IDEAM 1980-1997

Gráfica: No 12 Valores mensuales de humedad Relativa Samacá 1980-1998



Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

En el mes de diciembre debido a la disminución de las lluvias y a la influencia de los vientos alisios por el desplazamiento de la ITCZ (Zona de Convergencia Intertropical), la humedad relativa comienza a disminuir hasta alcanzar su mínimo valor entre enero y febrero.

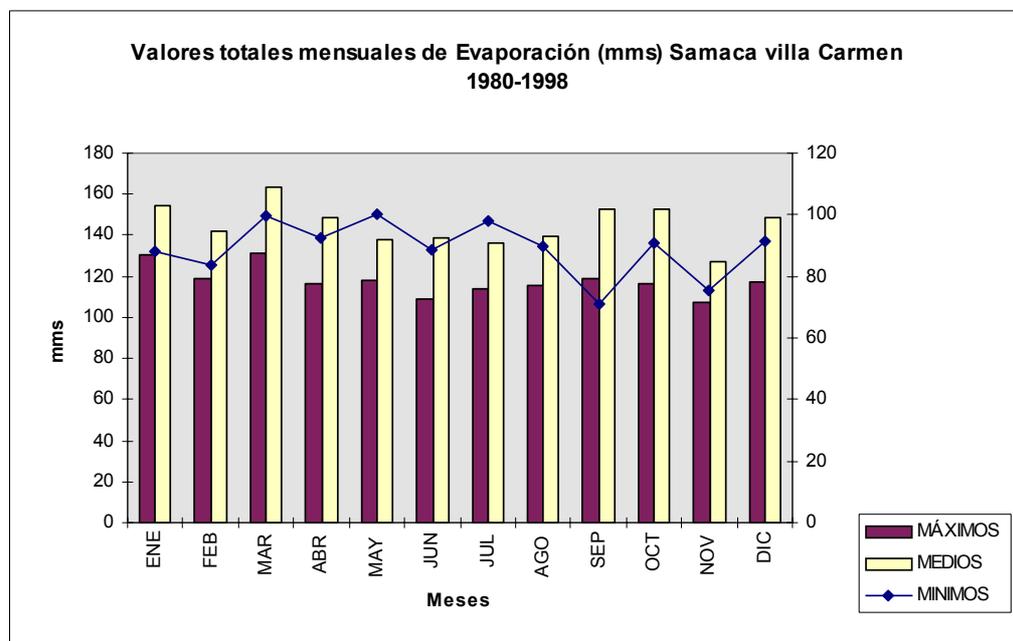
D. EVAPORACIÓN:

CUADRO No 28 VALORES MEDIOS MENSUALES DE EVAPORACIÓN (MMS.) REGISTRADOS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA VILLA CARMEN SAMACÁ BOYACÁ

MES	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT	NOV	DIC	Vr. Anual
MÁXIMOS	130,6	118,6	131,3	116,3	118,3	109,2	114,3	115,5	119,0	116,3	107,0	117,6	1414,0
MEDIOS	154,5	142,2	163,4	148,6	137,6	138,8	136,5	139,5	153,0	153,0	127,4	148,3	163,4
MÍNIMOS	88,0	83,6	99,7	92,7	100,3	88,4	97,8	90,0	70,9	90,6	75,4	91,3	70,9

Fuente: E.O.T. Samacá 1999-IDEAM

Gráfica: No 13 Valores Totales Mensuales de Evaporación (mms) Samacá Villa del Carmen 1980-1999

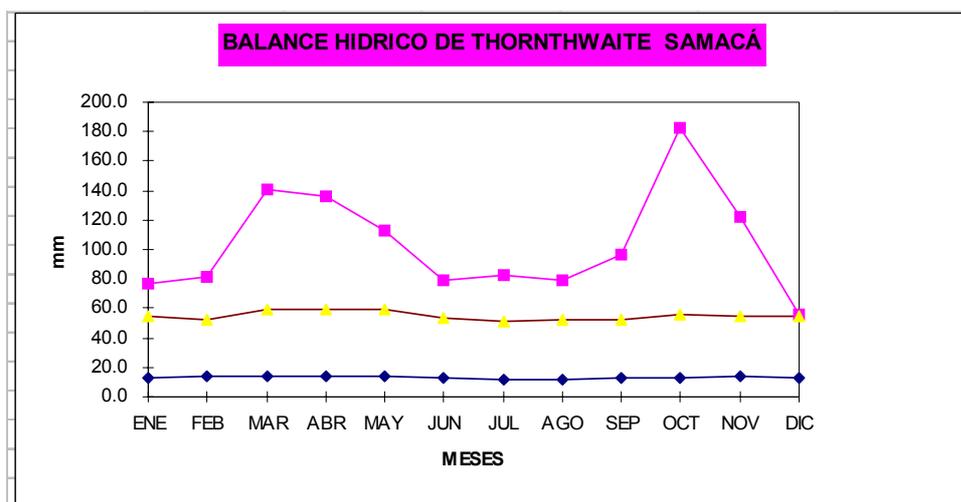


Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

E. BALANCE HÍDRICO

En la figura se observa que durante enero y febrero la curva de la temperatura se superpone a la de la humedad, en efecto que indica la deficiencia de vapor de agua en la atmósfera, en estos meses. Según esto no hay meses con deficiencia de agua en el ambiente y desde mayo a agosto hay exceso de agua en el suelo. Según el diagrama hídrico de Thornthwaite, enero y febrero son meses con deficiencia de agua en el ambiente, en los cuales la evapotranspiración excede la precipitación; a partir de los inicios de marzo, abril hasta mediados de mayo hay reposición de agua y desde la mitad de septiembre hasta finales de octubre hay exceso de agua en el suelo. Esta rápida comparación ilustra bondades del procedimiento thornwaite.

Gráfica: No 14 BALANCE HÍDRICO (Thornthwaite) Samacá 1980-1999



Fuente: E.O.T. IDEAM - Samacá 1999

A	1,35	almacenaje útil de agua
lh	85,3	índice de humedad
la	3,33	índice de aridez
Fh	83,29	factor de humedad

1.7 HIDROLOGÍA (MAPA No: 6)

En éste capítulo se describe y analiza brevemente, considerando los alcances del estudio, la distribución, circulación y propiedades del agua superficial del Municipio, compuesta por un complejo de redes hidrológicas constituidas por quebradas, caños y zanjones, algunos de ellos de carácter torrencial y que solo transportan agua en época de lluvias.

La unidad de estudio en hidrología es la Microcuenca, ésta corresponde a la zona de terreno en la que el agua, los sedimentos y los materiales disueltos drenan hacia un punto común (cauce), están delimitadas por las divisorias de aguas. La localización de los cursos de agua, las formas de las microcuencas y la calidad y cantidad de agua dependen directamente de los tipos de roca sobre los que drenan, la cobertura vegetal, la tectónica, la topografía, las pendientes y el grado de exposición a la actividad humana, entre otros.

La escorrentía del municipio de Samacá drena a dos importantes cuencas, las de los ríos Magdalena y Orinoco.

A la cuenca del río Magdalena, el Municipio vierte sus aguas a través de la subcuenca del río Sogamoso al cual llegan por el río Suárez que constituye una microcuenca de primer orden de la cual es afluente el Río Gachaneque, que nace en el páramo de Rabanal y en su recorrido toma los nombres de Río Samacá, Sáchica, Sutamarchán y Moniquirá.

A la cuenca del río Orinoco, llegan finalmente las aguas de la vertiente del río Teatinos, a través de la subcuenca del río Meta, las microcuencas de primero y segundo orden de los ríos Upía y Guavio respectivamente, de la última es afluente directo el río Teatinos que nace en el Municipio y en su recorrido toma los nombres de río Boyacá, Genesano y Batá, entre otros. Ver cuadro No.29.

En el Mapa No. 6, se aprecia la división de las diferentes microcuencas clasificadas en el Municipio.

Las microcuencas más importantes del Municipio son aquellas que nacen en la zona del páramo de Rabanal, y la de la quebrada El Mineral en la vereda Loma Redonda, otros cauces como los de las quebradas Churuvita y el Ancón nacen en sectores topográficamente más bajos y que hoy presentan un alto grado de intervención antrópica por tanto sus caudales se reducen prácticamente al agua de escorrentía, igual sucede con quebradas menores como El Puerto, el Laurel y El venado, entre otras.

Sistema de drenaje. La forma de una cuenca es un dato fundamental en los análisis del medio, ya que da lugar a muchas restricciones y posibilidades. Por ejemplo una cuenca con una red de drenaje densa y fuertes pendientes, limita el desarrollo de ciertas actuaciones y exige el desarrollo de actividades de conservación que reduzcan parámetros erosivos, etc. Por el contrario las cuencas con pendientes suaves y que ocupen amplias superficies son propicias para la introducción de actuaciones ya que los problemas de acceso serán menores.

TABLA No. 29 MICROCUENCAS DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ

CUENCA	SUBCUENCA	MICROC. 1ER ORDEN	MICROC. 2º. ORDEN	MICROC. 3º. ORDEN	AREA (Ha)	AFLUENTES	LONG. CAUCE (Km)	COTAS		No. ORDEN	CAUDAL	SISTEMA DE DRENAJE	VEREDAS	
								Nace	Desemboca					
RÍO MAGDALENA	RÍO CHICAMOCHA	RÍO SUÁREZ	RÍO GACHANEQUE (Samacá, Sáchica, Suramerchán, Moniquirá)	1. Río Gachaneque	3426.86	Q. Los Cerritos	15.14**	3350	-	2	C	Subdendrítico Paralelo	La Chorrera Salamanca Centro	
						Q. Grande	4.0	3420	3300	3	C			
						Q. Puerquería	5.08	3400	23640	3	I			
						Zanjón cuchinillos	4.4	3200	2640	3	I			
							349	3150	2650	3	I			
					2. Q. El Ancón	1117.25	Q. de la vereda Ruchical (sector norte)	3.88	3120	2640	3	I	Subdendrítico	Ruchical Salamanca Centro
					Q. de la vereda Ruchical (sector sur)		2.38	3050	2620	4	I			
					Q. Farfán		2.86	3100	2650	3	I			
					3. Quebrada El Mineral	1707.6	Q. El Array	3.96**	3130	-	3	C	Dendrítico	Loma Redonda
					Q. El Hato		1.94	3250	2970	4	I			
					Q. Agua Blanca		2.2	3300	2930	4	I			
	Q. Los Buitres	1.56	3000	2820	4		C							
	Otros Cauces	0.94	2850	2630	4		I							
	4. Q. Honda	215.46		4.13**	3430	-	3	C	Subdendrítico	La Chorrera				
	5. Q. Tintoque	1218.8	Q. en la vereda Pataguy al Este de Q. Tintoque	4.58	3100	2560	3	I	Paralelo	Salamanca Pataguy Centro				
	Quebrada limítrofe entre las veredas Pataguy y Quite		3.8	3080	2590	4	I							
			2.78	2900	2570	3	I							
	6. Q. Churuvita	1339.5	Q. Las Cruces	4.25	2590	-	3	I	Subdendrítico	Churuvita				
	Z. Granadillo		3.72	3150	2590	4	I							
			2.48	2840	2590	4	I							
	7. Drenajes hacia el occidente de la vereda Churuvita	646.35					3	I	Dendrítico	Churuvita				
	8. Quebrada Alcalá	531.9		4.3	2850	-	3	I	Subdendrítico	Tibaquirá				
	9. Q. Rincón Santo	270.55		1.3	2800	2570	3	I	Subdendrítico	Ruchical				
	10. Drenajes hacia el área urbana	1439.5	Q. El Puerto	4.58	3000	2560	3	I	Subparalelo	Tibaquirá Quite				
	Q. El Laurel		1.64	2840	2630	3	I							
	Q. El Venado		2.64	2850	2630	3	I							
	11. Drenajes de la vereda Churuvita hacia el valle	839.6						I	-	Churuvita Centro				
RÍO ORINICO	RÍO META	RÍO UPIÁ	RÍO GUAVIO	II. RÍO TEATINOS (Boyacá, Genesano, Batá)	4385.6	Q. chorrerilla	19.65**	3450	-	3	C	Subdendrítico	Salamanca El Gacal Páramo Centro Guantoque	
			Q. Honda	1.47		3010	2840	4	C					
			Zo. El Amarillo	2.28		3410	3100	5	I					
			Q. Los Pijaos	1.38		3270	3080	5	I					
			Q. La Cumbre	3.32		2870	2700	4	I					
				1.22		2890	2840	5	I					

C = Continuo

I = Intermitente

** En el Municipio

FUENTE: Datos del Estudio

Considerando la densidad, textura y forma de las corrientes las cuencas del Municipio se clasificaron así:

Subdendríticas: se caracterizan por presentar ramificaciones arborescentes en las que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos. Su presencia indica materiales del subsuelo homogéneos, dentro de éste sistema se clasifican la mayoría de microcuencas del Municipio.

Paralelas y Subparalelas: Se presentan en zonas homogéneas, con pendientes uniformes en las que las corrientes principales están alineadas y los tributarios suelen unirse formando ángulos generalmente iguales, como sucede en la microcuenca de la quebrada Tintoque y los drenajes que se dirigen hacia el área urbana.

Orden del cauce: Una cuenca se forma a partir de pequeñas corrientes que dan origen a arroyos, ríos y quebradas cada vez de mayor tamaño, es así como se clasificaron los cauces de cada una de las microcuencas del Municipio correspondiendo el primer orden al cauce principal, segundo orden al que drena directamente a éste, tercer orden al que drena al cauce principal a través de una corriente de segundo orden, y así sucesivamente.

Tiempo de concentración de Aguas. El tiempo en minutos que demora en concentrarse el agua de escorrentía en la microcuenca se define como:

$$T_c = 0.0195 \cdot (L_i^3 / \Delta H)^{0.385}$$

Donde L_i = Longitud del cauce principal de la microcuenca medida en metros y ΔH = Diferencia de altura en la cuenca en metros .

Éste parámetro es importante en el análisis de amenazas por inundaciones y/o avalanchas; para el Municipio se calculó en las principales microcuencas obteniéndose los siguientes resultados:

MICROCUENCA	Tc (min)
Río Gachaneque	47.69
Quebrada El Ancón	25.28
Quebrada Tintoque	29.26
Quebrada El Puerto	33.83
Quebrada El Laurel	12.85
Quebrada El Venado	21.88

Calidad del agua de la microcuencas. Limitaciones del presente estudio no permitieron determinar la calidad del agua de los cauces del Municipio; el agua no se encuentra

naturalmente pura, siempre contiene cierto número y cantidad de sustancias que provienen de diversas fuentes: la precipitación, su propia acción erosiva, el viento, su contacto con la atmósfera, es así como en las aguas que no han recibido vertimientos artificiales se encuentran sólidos y coloides en suspensión (que afectan la transparencia), sólidos disueltos (que se reflejan en la alcalinidad, valor del PH, dureza y conductividad), oxígeno disuelto (que influye decisivamente en la vida acuática, etc.

En el municipio de Samacá, la mayoría de los cauces presentan considerables grados de contaminación por efecto de aguas provenientes de las actividades mineras e industriales (explotación de carbón y producción de coque), también por vertimiento de aguas residuales domésticas en la zona del valle, y por un alto grado de sedimentos producto de la erosión intensa que afecta las zonas de ladera y de estériles de las actividades mineras e industriales que se localizan en botaderos cercanos a los cauces.

En el capítulo de Climatología se encuentran los datos de caudales de las principales corrientes del Municipio, registrados en las estaciones cercanas durante los últimos periodos de tiempo. A continuación se hace un breve análisis de los aspectos relevantes de cada una de las microcuencas definidas.

1.7.1 Microcuenca del río Gachaneque

Generalidades. Constituye uno de los cauces más importantes del Municipio y transcurre, por la zona de ladera de la vereda de Salamanca desde su nacimiento en el páramo de Rabanal, en la zona de valle recibe las aguas de varios cauces y continúa su recorrido hasta llevar sus aguas al río Suárez, antes de su desembocadura toma varios nombres dependiendo de la localidad que atraviese así: río Samacá, río Sáchica, río Sutamerchán y río Moniquirá.

El recorrido del río Gachaneque dentro del municipio de Samacá es de 15.14 Km, los afluentes principales son la quebrada Los Cerritos dentro del páramo de Rabanal y en la microcuenca de la zona de ladera las quebradas Grande, Puerquería y el zanjón Cuchinillos. En la zona topográficamente baja recibe las aguas de escorrentía de las demás microcuencas del Municipio que drenan hacia el valle, y de una serie de vallados de desecación de la zona plana que presenta deficiente drenaje natural.

Uso del Agua. La zona del nacimiento del río Gachaneque constituye una microcuenca cerrada que conforma una especie de embalse natural donde las aguas de escorrentía se almacenan sobre rocas impermeables, sin embargo la zona de almacenamiento es muy amplia y ha requerido de la construcción de presas para concentrar importantes volúmenes de agua, cuyo uso final es el abastecimiento del distrito de riego que irriga parte de las laderas y la zona de valle del Municipio.

Estado de conservación. El nacimiento del río, en el páramo de Rabanal presenta un buen estado de conservación, gracias a que la topografía abrupta de las laderas

constituye una barrera natural que dificulta el acceso, se han construido obras de represamiento y captación de agua, y se han implementado áreas de bosque plantado, lo último representa un grado de alteración para la zona. En el curso medio del río el deterioro de la microcuenca es muy alto ya que su ronda está totalmente desprovista de vegetación nativa, hay contaminación del cauce por actividades mineras y arrastre de sedimentos producto de altos grados de erosión y alteración de los suelos. Hacia su curso bajo recibe las aguas de contaminadas de sus cauces tributarios que atraviesan zonas de erosión y de actividades mineras e industriales. En el sector poblado de la Fábrica comienza a recibir aguas residuales domésticas, igualmente desembocan a él las aguas servidas del sitio denominado Rincón Santo, y ya hacia la salida del Municipio recibe las aguas residuales de la zona urbana que transporta la quebrada El Chulo a la cual son vertidas directamente en su paso por la zona urbana.

A. Microcuenca de la quebrada El Ancón

Generalidades. La quebrada el Ancón es el cauce principal de la vereda Ruchical, nace a los 3120 m. en límites de las veredas Ruchical y Loma Redonda, desemboca directamente en el río Gachaneque en su entrada a la zona del valle, tiene tres afluentes principales que son la quebrada Farfán y dos cauces hacia el sector norte de la vereda.

Uso del Agua. Su caudal se reduce a las épocas de lluvia y por tanto su uso no es significativo en la región.

Estado de conservación. Presenta un muy alto grado de deterioro, la ronda del cauce está totalmente desprovista de cobertura vegetal protectora, muy cerca de su nacimiento y a lo largo de su curso se llevan a cabo labores mineras, e incluso industriales en algunos sectores, causando contaminación del cauce por vertimiento de aguas residuales mineras e industriales y por un alto aporte de sedimentos producto de la escorrentía sobre zonas de disposición de estériles y terrenos con avanzados grados de erosión. Se destacan, sobre la ronda de sus cursos medio y bajo grandes bosques densos de Eucalipto que son poco recomendables para la conservación de los suelos y en general de la microcuenca.

B. Microcuenca de la quebrada El Mineral

Generalidades. Esta microcuenca localizada en la vereda Loma Redonda, reviste un alto grado de importancia ya que es una de las pocas que aun conserva caudal continuo, constituye un cauce disectado en algunos sectores, recibe el drenaje de toda la ladera occidental del páramo de Rabanal conformada por la cuchilla de Gachaneque y por laderas de pendientes suaves hacia el occidente. Ésta microcuenca constituye un sistema de drenaje denso, de tipo dendrítico que encausa la escorrentía hacia territorio del municipio de Ráquira desembocando, finalmente, al río Gachaneque; sus afluentes dentro

de la jurisdicción de Samacá son las quebradas El Array, el Hato, Agua Blanca, Los buitres y otros cauces del sector.

Uso del Agua. Dentro de Samacá, el agua de ésta microcuenca se utiliza para actividades industriales, consumo doméstico, ocasionalmente regadío y abrevadero de animales; también tiene usos importantes en el municipio de Ráquira.

Estado de conservación. Algunos cauces de ésta microcuenca nacen en la cuchilla de Gachaneque donde aún se conservan algunos bosques nativos y su grado de conservación es muy buena debido fundamentalmente a las fuertes pendientes que impiden el desarrollo de actividades antrópicas. Otros cauces nacen sobre las laderas de pendientes suaves en zonas totalmente desprovistas de vegetación protectora. Hacia el curso medio del cauce principal de la microcuenca se observan sectores con buena cobertura vegetal arbustiva densa. En general todos los cauces están influenciados por las actividades mineras e industriales intensivas que se desarrollan en la vereda Loma Redonda, por lo cual es preciso implementar medidas de recuperación y conservación de ésta importante microcuenca que aún conserva un buen porcentaje de riqueza hídrica a pesar del alto grado de alteración al que ha sido sometida.

C. *Microcuenca de la quebrada Honda*

Generalidades. La quebrada Honda constituye el límite del Municipio en el extremo sur y una microcuenca de gran importancia para el municipio de Ráquira, hacia donde drenan las aguas de un pequeño sector del páramo de Rabanal.

Uso del Agua. Por su localización estratégica en un zona totalmente despoblada del Municipio, el agua de ésta microcuenca no tiene ningún uso actual en su nacimiento y parte alta de su curso. En sus cursos medio y bajo es importante en el municipio de Ráquira.

Estado de Conservación. Su estado de conservación es excelente dentro del Municipio de Samacá.

D. *Microcuenca de la quebrada Tintoque*

Generalidades. La quebrada Tintoque es el cauce limítrofe entre las veredas Salamanca y Pataguy, conforma una microcuenca que recibe la escorrentía de la ladera a través de tres cauces, el de la quebrada principal y dos más localizados al oriente de ésta.

Uso del Agua. Muy ocasionalmente para abrevadero de animales, uso industrial y riego.

Estado de conservación. En su nacimiento, partes alta y media de su curso la cobertura vegetal protectora ha sido reemplazada por un extensos bosques plantados, densos, que no permiten el desarrollo de vegetación en estratos bajos, situación que favorece los altos grados de pérdida del suelo por erosión y su consecuente arrastre de sedimentos hacia el cauce; en la parte alta, sobre la ronda del cauce existe un extenso botadero de estériles minero-industriales que son una gran fuente de aporte de partículas y contaminantes a la quebrada principal (Tintoque). Los otros dos cauces que conforman la microcuenca presentan un excelente estado de conservación en su curso alto donde la cobertura vegetal consiste en uno de los bosques nativos más grandes que se conservan en el Municipio, pero hacia la parte baja los cauces atraviesan una zona industrial donde los impactos ambientales son altos y generan contaminantes a los cauces.

E. *Microcuenca de la quebrada Churuvita*

Generalidades. Es la principal microcuenca de la vereda Churuvita, la constituyen la quebrada que tiene el nombre de la vereda, la quebrada Las Cruces, el Zanjón Granadillo y otra serie de drenajes menores; la quebrada principal vierte sus aguas directamente al río Gachaneque, fuera del Municipio.

Uso del agua. Se usa para consumo doméstico, ocasionalmente para riego y abrevadero de animales, dado que la vereda cuenta con distrito de riego.

Estado de conservación. El nacimiento de la quebrada Las Cruces que aguas abajo constituye la quebrada Churuvita presenta un estado de conservación bueno con cobertura vegetal en arbustales densos y sin mayor intervención por corresponder a terrenos con pendientes altas, el nacimiento de los demás cauces corresponde a una zona totalmente intervenida y con alto grado erosivo. Las vertientes de ésta microcuenca presentan uno de los más altos grados de erosión en el Municipio, y hacia los sectores con pendientes moderadas son cultivadas intensiva e indiscriminadamente lo que está ocasionando un agotamiento rápido de los suelos que aun se conservan en la microcuenca; por todo lo anterior el recurso hídrico que corresponde fundamentalmente a la escorrentía en épocas lluviosas está altamente contaminado por sedimentos y agroquímicos.

F. *Drenajes hacia el occidente de la vereda Churuvita*

Parte de la escorrentía de la vereda Churuvita se encausa hacia el municipio de Ráquira, ésta microcuenca se encuentra bastante intervenida, ha desaparecido totalmente la cobertura vegetal protectora y predominan herbazales dispersos y malos.

G. Microcuenca de la quebrada Alcalá

La quebrada Alcalá es el límite entre los municipios de Samacá y Cucaita, conforma, dentro del Municipio, una pequeña microcuenca hacia donde se dirige parte de la escorrentía de la vereda Tibaquirá a partir de la loma de Coper. La actividad del cauce principal sobre terrenos fácilmente erosionables ha originado un pequeño valle con pendientes suaves, conformado por depósitos aluviales y que es utilizado para cultivos, y por tanto el agua de la microcuenca cuyo caudal es intermitente se usa para riego.

H. Microcuenca de la quebrada Rincón Santo

Dos pequeños cauces que nacen a la altura de los 2800 metros sobre el nivel del mar conforman una microcuenca con área y longitudes de cauce pequeños. El drenaje de la microcuenca desemboca directamente al río Gacheneque a la altura del valle; hacia la parte alta de los cauces, las laderas han sido totalmente deforestadas y la cobertura vegetal corresponde a arbustales bajos dispersos y herbazales, también se observan zonas totalmente erosionadas sin cobertura vegetal ni capa de suelo; hacia la parte baja los terrenos son utilizados intensivamente para cultivos, por tanto el uso del recurso hídrico es para regadío. El sector topográficamente bajo de ésta microcuenca se encuentra densamente poblado y las aguas residuales domésticas son vertidas directamente al cauce.

I. Drenajes hacia el área urbana

Parte del drenaje de las veredas Quite, Páramo Centro y Tibaquirá se encausa hacia el área urbana y sectores del valle adyacentes a través de varias quebradas principales como: El Puerto, El Laurel, El Venado y otros más pequeños. En general el estado de conservación de ésta microcuenca es bastante deficiente, desprovisto totalmente de cobertura vegetal protectora, con bosques plantados, densos, en la ronda de algunos cauces los cuales al no permitir el desarrollo de vegetación en estratos bajos favorecen los fenómenos erosivos intensos que afectan indiscriminadamente toda la vertiente de la microcuenca. El avanzado estado de erosión de las laderas proporciona altos volúmenes de sedimentos que son conducidos hacia terrenos cultivables del valle o directamente hacia el sector urbano ocasionando grandes impactos e incluso riesgos durante los aguaceros fuertes.

En ésta microcuenca se destaca el uso del agua para consumo doméstico de nacimientos cercanos a la quebrada el Venado que surten los acueductos veredales de importantes sectores de la vereda Tibaquirá, donde se presentan deficiencias importantes del recurso y el costo para los habitantes es relativamente alto puesto que tienen que cubrir los costos de bombeo; para un sector de la población el agua que actualmente suministra la fuente no es suficiente y se ha optado por el recurso subterráneo (durante la elaboración del

presente trabajo se realizaba la perforación de un pozo profundo en la vereda Tibaquirá, pero aun no se conocían resultados sobre su productividad).

J. Drenajes de la vereda Churuvita hacia el valle

La vertiente más oriental de la vereda Churuvita drena hacia el valle sin cauces definidos excepto el de la quebrada Sur, en general éste sector presenta un estado de conservación muy deficiente, desprovisto de cobertura vegetal protectora y hace parte de la zona con procesos erosivos intensos del Municipio.

1.7.2 Microcuenca del Río Teatinos

Generalidades. Al igual que el río Gachaneque es uno de los cauces mas importantes del Municipio e incluso a nivel regional. Nace en el páramo de Rabanal hacia el sector sur oriental del Municipio, sobre los 3450 metros sobre el nivel del mar; se encuentra represado a la altura de 3250 m. de éste embalse se surte el acueducto del para el municipio de Tunja. La longitud del cauce dentro de la jurisdicción de Samacá es de 19.65 Km. irrigando una extensa zona donde predominan pendientes moderadas.

La microcuenca del río Teatinos o Boyacá o Genesano o Batá, es afluente de la cuenca del río Orinoco al cual llega a través de los ríos Meta, Upía y Guavio.

Uso del Agua. El uso principal del agua superficial de ésta microcuenca es para el surtimiento del acueducto de la ciudad de Tunja.

Estado de conservación. El nacimiento y curso alto del río hasta la represa presentan un buen estado de conservación, y están protegidos ante cualquier actividad antrópica por la empresa Seraqa, un área con cobertura vegetal en bosque plantado ocasiona conflicto de uso de un sector muy cercano al embalse. En el curso medio la ronda del río no presenta ningún tipo de cobertura vegetal, por corresponder a una vertiente disectada presenta fuertes pendientes en las laderas adyacentes al río donde se son comunes fenómenos de reptación, solifluxón avanzada y áreas con pequeños deslizamientos tanto dentro del municipio de Samacá como en jurisdicción del municipio de Ventaquemada.

Las zonas de vertiente del río Teatinos dentro de Samacá constituyen una de las principales áreas agrícolas del municipio, éstas actividades se desarrollan en forma intensiva, y ocasionan contaminación al cauce por el uso continuo de agroquímicos.

1.8 SUELOS (MAPA No. 7)

La descripción de las características y propiedades de los suelos, unidades cartográficas y taxonómicas se encuentran bien documentadas en el Estudio General de Suelos de La Provincia de Ricaurte y municipio de Samacá (IGAC,1975), Estudio General de Suelos de algunos municipios de las Provincias del Centro, Occidente, Ricaurte y Tundama (IGAC,1982) y Estudio Detallado de Suelos y Clasificación de Tierras para Riego Valle de Samacá, Sora y Cucaita (INCORA,1973) a los cuales se remite al lector.

1.8.1 CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO (MAPA No. 8)

Las Tierras, concepto que incluye los diferentes suelos y su entorno, tienen una **capacidad o vocación** para ser utilizadas de manera sostenible, en función de sus características y propiedades; entre ellas sus condiciones topográficas y de relieve, climatológicas y aquellas propias de sus suelos, todas ellas evaluadas bajo los niveles tecnológicos y las condiciones socioeconómicas y culturales actuales.

Las clasificaciones técnicas, derivadas de las científicas, buscan cumplir objetivos prácticos específicos, en este caso conocer la **capacidad de uso de las tierras**, mediante la evaluación de las limitaciones que presentan para definir el marco global de su manejo, buscando siempre que el Recurso sea sostenible, como productor de bienes y servicios.

El propósito fundamental de la clasificación por Capacidad de Uso es el de evaluar las características y propiedades permanentes de las tierras y conocer el grado de sus limitaciones, para conformar **clases** acerca de las cuales se puedan definir sus usos más adecuados, de tal manera que el Recurso conserve o incremente su calidad en el tiempo.

La clasificación por Capacidad de Uso o Clasificación Agrológica, agrupa tierras en ocho clases, cada una de las cuales tiene similar potencialidad para la producción agropecuaria o forestal, en las cuales a medida que aumentan las limitaciones o la suma de ellas también lo hace su valor numérico. Las tierras dentro de una clase por capacidad son similares, solamente con respecto al grado de limitaciones para el desarrollo de una actividad o por el riesgo de deterioro cuando se usan.

Las clases I a IV son aptas para actividades agrícolas, con ligeras a intensas prácticas de manejo y conservación; la clase V es apta para pastoreo extensivo. Las clases VI y VII tienen limitaciones severas para la producción agrícola por lo cual deben utilizarse en pastos, cultivos permanentes, agroforestería y bosques productores y/o protectores; la clase VIII tiene limitaciones muy severas para la producción agropecuaria o forestal, que las hacen aptas para la protección, recreación y turismo. Las tierras pueden cambiar de clase una vez se eliminen o aminoren los factores limitantes.

La clasificación no es aplicable a cultivos específicos, para los cuales existen otras metodologías de **evaluación de tierras** (FAO, 1976).

Se utilizó como fuentes primarias el Estudio General de Suelos de la Provincia de Ricaurte (IGAC, 1975), Estudio General de Suelos de algunos municipios de las Provincias del Centro, Occidente, Ricaurte y Tundama (IGAC, 1982), Estudio Detallado de Suelos y Clasificación de Tierras para Riego Valle de Samacá, Sora y Cucaita (INCORA, 1973) y como fuentes secundarias trabajo de campo para actualizar dicha información.

La metodología utilizada se fundamenta en la adaptación para Colombia, realizada por la Subdirección de Agrología (Burgos, L., 1996) del IGAC, tomando como base el Sistema de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 1965) descrita en el Manual 210, con algunas modificaciones propuestas por Mosquera (1973, 1986), De Rojas (1975) y por Comerma y Arias (1976).

1.8.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SUBCLASES POR CAPACIDAD (MAPA No. 7)

- A) **Tierras subclase IIIs.** Tierras planas con limitaciones y restricciones de uso moderadas para producción de cultivos, por texturas finas que dificultan las labores de labranza por el alto contenido de Arcilla y su pegajosidad. Sus suelos son moderadamente profundos a profundos limitados por nivel freático y en los alrededores de la Hacienda Alcalá con gravilla en el perfil, drenaje y fertilidad moderada. Se encuentran en, y en los alrededores de la Hacienda Alcalá, El Rosario, Juncales y Tausamena.
- B) **Tierras subclase IIIsh.** Tierras planas con limitaciones moderadas por profundidad del suelo, texturas moderadamente finas a finas con gravilla en superficie como dentro del perfil, drenaje imperfecto, fertilidad moderada. Sus suelos son moderadamente profundos limitados por gley y nivel freático. Se encuentran en las Veredas de Centro, Churuvita, Patagüy, Ruchical y en los alrededores de la Hacienda Tausamena.
- C) **Tierras subclase IVs.** Tierras planas a ligeramente inclinadas con limitaciones ligeramente severas por profundidad efectiva, presencia de cascajo y piedra sectorizada. Sus suelos son muy superficiales a superficiales limitados por gravilla, moderadamente bien drenados. Se encuentran mayormente en las márgenes de la Quebrada El Puerto y abanicos de la Vereda Tibaquira.
- D) **Tierras subclase IVsh.** Tierras planas a ligeramente inclinadas que presentan limitaciones ligeramente severas para la producción de cultivos semestrales, por profundidad efectiva superficial limitada por nivel freático, drenaje imperfecto, texturas finas con presencia de gravilla dentro del perfil. Se encuentran en la Hacienda La Colmena, Costado Norte del Río Gachaneca cerca a la Fábrica de Textiles y en el sector comprendido entre San Antonio y el Puente Samacá.

- E) **Tierras subclase IVsc.** Tierras que presentan limitaciones ligeramente severas para producción de cultivos, por reacción extremadamente ácida ($\text{pH} < 4.5$) y altos contenidos de Aluminio intercambiable, fertilidad baja, déficit de humedad para la producción permanente de cosechas, presencia de heladas frecuentes. Sus suelos son moderadamente profundos, con texturas medias a finas, bien drenados, bajos contenidos de Fósforo, Calcio, Magnesio, Azufre, Boro y Zinc disponibles y desbalances catiónicos. Se ubican mayormente en las Veredas Gacal, Guantoque, Páramo Centro, además, en Loma Redonda, Patagüy, Tibaquira y parte media de La Chorrera y Salamanca y en el sector Bello Horizonte de Ruchical.
- F) **Tierras subclase IVts.** Tierras que presentan limitaciones ligeramente severas para la producción de cultivos por los siguientes factores : Relieve quebrado con pendientes que van de 12 a 25%, reacción extremadamente ácida y altos contenidos de Aluminio intercambiable, fertilidad baja. Se encuentran en la parte baja de la Vereda La Chorrera y Salamanca.
- G) **Tierras subclase IVtsc.** Tierras que presentan limitaciones ligeramente severas para la producción de cultivos por los siguientes factores : Relieve quebrado, reacción extremadamente ácida y altos contenidos de Aluminio intercambiable, fertilidad baja, déficit de humedad para la producción permanente de cultivos y presencia de heladas frecuentes. Se encuentran mayormente en las Veredas La Chorrera, Loma Redonda y Patagüy, además en el Gacal, Guantoque, Páramo Centro, Quite y Tibaquira.
- H) **Tierras subclase VItes.** Tierras que presentan limitantes moderadamente severas por los siguientes factores : Relieve fuertemente quebrado con pendientes del 25 a 50%, erosión moderada y cárcavas profundas aisladas, suelos muy superficiales con afloramientos rocosos y presencia de fragmentos rocosos dentro del perfil, déficit de humedad para la producción permanente de cultivos. Los suelos son de texturas moderadamente finas a finas, bien drenados, fertilidad muy baja con altas cantidades de Aluminio intercambiable en los primeros horizontes (SAI 90%). Se encuentran mayormente en la Vereda Loma Redonda en los alrededores de Santa Bárbara.
- I) **Tierras subclase VItsc.** Tierras que presentan limitantes moderadamente severas por los siguientes factores : Relieve fuertemente quebrado, fertilidad muy baja a baja, reacción ácida, déficit de humedad para la producción permanente de cultivos, presencia de heladas. Los suelos son moderadamente profundos a profundos , texturas medias, bien drenados. Se encuentran en la Vereda Patagüy.
- J) **Tierras subclase VIesc.** Las limitaciones en su uso son : Erosión moderada, suelos muy superficiales a superficiales con presencia de cascajo y gravilla dentro del perfil y con afloramientos rocosos en superficie, déficit de humedad para la producción permanente de cultivos, presencia de heladas. Los suelos tienen texturas medias a finas y fertilidad muy baja. Se encuentran en la Vereda Loma Redonda y Tibaquira.

- K) **Tierras subclase Vles.** Tierras que presentan limitantes moderadamente severas, permanentes y difíciles de corregir, que las hace no aptas para la mayoría de los cultivos, principalmente limpios y limita su uso a pastos y bosques. Sin embargo, algunos suelos tienen aptitud para ciertos cultivos (densos, semibosque, multiestrata) bajo un sistema de manejo adecuado en el que se incluyen prácticas intensivas de conservación de suelos.

Las limitaciones en su uso son : Erosión moderada y alta susceptibilidad a la erosión, los suelos de origen coluvial presentan pedregosidad superficial y afloramientos rocosos. Sus suelos son superficiales a moderadamente profundos, con texturas medias a finas, bien drenados, fertilidad muy baja.

Se encuentran en los coluvios de la parte baja de la Vereda Patagüy, Ruchical y Salamanca, en las márgenes de la Quebrada Churuvita y Las Cruces.

- L) **Tierras subclase Vlsc.** Los limitantes son los siguientes : Suelos muy superficiales con afloramientos rocosos en algunos sectores y temperaturas bajas, presencia de heladas frecuentes y nubosidad. Los suelos poseen texturas moderadamente finas, reacción extremadamente ácida, altos contenidos de Aluminio intercambiable, bien drenados. Se encuentran en la Cuchilla El Galcal.
- M) **Tierras subclase VIltes.** Tierras que presentan limitantes fuertemente severas y permanentes por los siguientes factores : Relieve escarpado con pendientes de 50 a 75%, erosión moderada y alta susceptibilidad a la erosión, suelos muy superficiales con afloramientos rocosos, fertilidad muy baja, reacción fuertemente ácida. Se encuentran en la Vereda Tibaquira y Loma Redonda.
- N) **Tierras subclase VIltscl.** Tierras con limitaciones fuertemente severas por los siguientes factores : Relieve escarpado, afloramientos rocosos, déficit de humedad para la producción permanente de cultivos, presencia de heladas. Los suelos son moderadamente profundos excepto en la Cuchilla El Galcal con suelos muy superficiales y afloramientos rocosos, reacción extremadamente a fuertemente ácida, altos contenidos de Aluminio intercambiable, fertilidad muy baja a baja. Se encuentran en la Vereda Guantoque, Patagüy parte Alta y Salamanca.
- O) **Tierras subclase VIlcls.** Tierras con limitaciones fuertemente severas y permanentes para actividades agropecuarias, su uso se limita principalmente a la vegetación arbórea o arbustiva protectora. Las limitaciones en su uso se deben a los siguientes factores : Temperaturas menores de 8°C, frecuentes heladas, alta nubosidad, vientos fuertes, suelos superficiales, afloramientos rocosos. Los suelos poseen texturas medias a moderadamente finas, reacción extremadamente ácida, altos contenidos de Aluminio intercambiable. Se encuentran en la Vereda La Chorrera, Loma Redonda y Salamanca.

- P) **Tierras clase VIII.** Corresponde a esta clase los suelos que tienen limitaciones extremadamente severas y por lo tanto no reúnen las condiciones edáficas, topográficas, climáticas o de drenaje mínimas requeridas para cultivos, pastos o producción forestal. Las limitaciones permanentes no corregibles son el resultado del efecto de una o más de las siguientes características: Erosión severa y ausencia de suelos, relieve muy escarpado con pendiente >75%, suelos extremadamente superficiales.

1.9 USO POTENCIAL DEL SUELO (MAPA No.9)

El uso potencial o la capacidad de uso de las tierras al controlarle sus limitaciones mediante obras de Adecuación de Tierras, drenaje, riegos, medidas de conservación, mejoramiento, incorporación de tecnologías, etc., debe correlacionarse con el nivel tecnológico promedio de los usuarios del recurso y las políticas de desarrollo

El uso potencial a implementar en cada unidad cartográfica, debe propender a un manejo sostenible de las tierras, en el cual se deben combinar tecnologías, políticas y actividades que conduzcan a integrar principios socio-económicos y ambientales para mantener o aumentar la productividad, conservar la calidad y el potencial de los Recursos Naturales, y a su vez que dichos usos sean económicamente viables y socialmente aceptables.

Además de lo expresado para alcanzar la sostenibilidad se deben utilizar tecnologías económicamente rentables y sustentables, adaptadas a unidades homogéneas de tierras con el apoyo de extensionistas activos, familiarizados con los avances tecnológicos; promover incentivos económicos que estimulen la implantación de prácticas de manejo sostenible en el mediano y largo plazo.

El uso potencial o clasificación de tierras por capacidad de uso (Burgos L., 1999 comunicación personal) se definió según la metodología de la Subdirección de Agrología del IGAC, utilizada anteriormente para definir la capacidad de uso de las tierras. A las unidades cartográficas resultantes de la Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso se les evaluó sus limitantes y potencialidades edáficas, topográficas, climáticas y socioeconómicas; a su vez se toman las limitantes actuales factibles de mejorar y controlar mediante obras de adecuación, manejo de suelos y tecnologías para implementar los usos potenciales en cada unidad.

1.9.1 DESCRIPCIÓN DE LOS USOS POTENCIALES (MAPA No. 8)

- A) **Agropecuario Mecanizado o Intensivo (Am).** Este uso se desarrolla sobre tierras de Subclase Agrológica IIIs, IIIsh, IVs y IVsh ubicadas en la planicie fluvio-lacustre y abanicos, bajo el área de influencia del Distrito de Riego y Drenaje.

Los suelos de este uso potencial necesitan prácticas de manejo para mejorar o mantener su productividad, tales como incorporación de residuos de cosecha, rotación de cultivos, fertilización, mecanización adecuada al cultivo, construcción de drenajes superficiales y subsuperficiales en los predios que lo necesiten para evitar encharcamientos y un sistema de manejo que mantenga o mejore la estructura y capacidad de laboreo del suelo. Para prevenir la compactación y mejorar la permeabilidad de estos suelos, es necesario incorporar materia orgánica y evitar el laboreo con contenidos inadecuados de humedad.-

La disponibilidad del riego ha sido un factor determinante para el incremento en el uso de la tierra pues brinda la posibilidad de cultivar en cualquier época del año sin depender de las precipitaciones en la zona. Sin embargo este efecto ha generado una sobre utilización de las tierras, causando impactos negativos sobre los recursos suelo y agua, cuyo efecto es la disminución de la capacidad productiva de los suelos.

Debido a la posibilidad de heladas en los meses de Diciembre y Enero y la existencia de estaciones meteorológicas instaladas por el IDEAM y operadas actualmente por el Distrito, se recomienda hacer lecturas de la temperatura del aire a las horas establecidas para conocer la probabilidad de ocurrencia y así prevenir esta amenaza, al poner en marcha un plan contingencial. Cuando hay una alta probabilidad se aplicara un riego por el método de aspersión durante las noches de helada, en el momento en que la temperatura alcanza 0 C al nivel medio de las plantas y el principio de la mañana siguiente.

La tendencia al monocultivo y el uso indiscriminado de agroquímicos ha modificado el equilibrio de la fauna edáfica, impidiendo el desarrollo de microorganismos e insectos benéficos; Además a originado una resistencia al control químico de algunos insectos plaga y enfermedades.

Los desechos líquidos y sólidos de la actividad carbonífera vertidos en el Rió Gachaneca tienen una gran incidencia sobre la calidad del recurso hídrico superficial y subterráneo, ya que estos desechos presentan altos contenidos de ácidos y sulfuros de hierro y cobre que contaminan el agua, el suelo, las plantas y animales. Además los desechos y aguas negras rurales y urbanas alteran la calidad del agua, aparte de favorecer el enmalezamiento de la red hidrográfica, aumentando los costos de mantenimiento para el Distrito de Riego.

La actividad agrícola intensiva desarrollada en la planicie fluvio-lacustre y abanicos, junto con la ineficiencia en el uso del agua causa el arrastre de erodados del suelo y nutrientes aplicados en la fertilización edáfica, provocando una eutroficación de las aguas superficiales.

La planeación del uso y manejo de los suelos con miras a la sostenibilidad de la agricultura, debe basarse en el conocimiento del impacto de las fuerzas degradativas que actúan sobre el suelo y la resistencia que este opone a ser degradado. Las fuerzas degradativas que actúan permanentemente sobre el recurso suelo, en un sistema de agricultura intensiva puede dividirse en dos: Las naturales y las inducidas por el hombre. Las fuerzas naturales, están representadas fundamentalmente por la agresividad de las lluvias. Las segundas, están relacionadas principalmente con el uso indiscriminado, inoportuno e inapropiado de los implementos de labranza, los cuales, usados en forma indebida, se constituyen en la principal arma degradativa de la estructura del suelo y del contenido de materia orgánica, lo que origina una disminución de la actividad biológica, la velocidad de infiltración, la retención de humedad y la disponibilidad de nutrientes, compactación y sellamiento superficial; causando así una disminución progresiva de la capacidad productiva del suelo.

Por las anteriores razones la labranza debe ser utilizada para corregir cualquier factor físico limitante para el desarrollo normal de las raíces de los cultivos que se piensan establecer y debe orientarse permanentemente al desarrollo de una capa arable o capa superficial de suelo planificada y obtenida por el hombre con el fin de obtener un suelo que no presente limitantes físicas, químicas ni biológicas para el crecimiento normal de las raíces de los cultivos y que sea estable a través del tiempo, de tal manera que se vaya edificando la sostenibilidad de los suelos y de la agricultura.

Mediante la combinación de una labranza que tienda a corregir los limitantes físicos del suelo, de un buen uso y manejo de enmiendas y fertilizantes que mejoren la condición química hasta la profundidad deseada y del uso de prácticas de manejo de abonos orgánicos, abonos verdes y residuos vegetales que propicien la formación de bioestructura es posible formar una capa arable y sobre ella una agricultura sostenible.

En un suelo que presenta diferentes limitantes, que han sido corregidas, ya se pueden hacer labranzas de tipo conservacionista, para mantener la condición de alta productividad alcanzada. Si en un suelo no se hacen las correcciones que requieren, cualquier sistema de labranza conservacionista que se use, será un fracaso porque ellos no poseen las condiciones requeridas para propiciar un buen crecimiento de las raíces de los cultivos que se establezcan. Si se presentan fracasos en la respuesta a la utilización de sistemas de labranza conservacionista, se corre el riesgo de que una práctica que sobre suelos ya corregidos puede conducirlos a sostenibilidad, sea rechazada por los productores por ineficiente.

Las medidas de manejo ambiental a implementar con el propósito de neutralizar o disminuir la contaminación del recurso hídrico son: Programas de Educación Ambiental, Diseño y construcción de soluciones de tratamiento de aguas residuales para sistemas individuales y nucleados, tratamiento de aguas residuales provenientes de la explotación carbonífera y su industrialización, en este aspecto CORPOBOYACA puede brindar un soporte técnico ya que dispone de un laboratorio para efectuar un monitoreo periódico de la calidad del agua; mejoramiento de la eficiencia de aplicación del agua de riego en las actividades agropecuarias, reglamentación de los vertimientos sobre el río, canales y vallados con el fin de controlar la contaminación de las aguas.

B) **Agropecuario Semi-mecanizado o Semi-intensivo (Asm).** Este uso se desarrolla sobre tierras Subclase Agrológica IVsc.

Los suelos de este uso potencial se ubican en relieve plano a ondulado con pendientes de 0 a 12%, con susceptibilidad a procesos erosivos. Algunas prácticas de manejo a desarrollar en estos suelos son las siguientes: Incorporación de residuos de cosecha, rotación de cultivos, fertilización de acuerdo a los requerimientos del cultivo y disponibilidad en el suelo, mecanización adecuada, aplicación de enmiendas para neutralizar el Aluminio intercambiable y mejorar las relaciones catiónicas.

Los suelos donde se desarrolla este tipo de uso potencial se ubican en las Veredas Gacal, Guantoque, Páramo Centro, Patagüy, Loma Redonda y Salamanca.

- C) **Agropecuario Tradicional (At).** Este uso se ubica sobre tierras Subclase Agrológica IVts y IVtsc.

Los suelos de este uso potencial se ubican en relieve quebrado con pendientes 12 a 25% , susceptibles a procesos erosivos. Las prácticas de manejo a desarrollar en estos suelos además de las de los usos anteriores, son las de conservación de suelos para prevenir degradación de suelos y tierras como por ejemplo siembras en curvas de nivel y practicas conservacionistas de labranza.

Los suelos de este tipo de uso potencial se ubican en zonas de relieve quebrado de todas las Veredas excepto Centro , Churuvita y Ruchical.

- D) **Silvopastoril (SP).** Este uso potencial se ubica sobre tierras Subclase Agrológica Vles.

En los suelos con potencial para este uso se deben realizar programas de forestación en zonas desprovistas de un estrato alto con especies nativas para la zona de acuerdo a las características edáficas, climáticas y los criterios para la selección de las especies; como estrato bajo se utilizaran pastos (gramíneas y leguminosas). En las zonas de esta unidad cartográfica con una menor intensidad de los procesos erosivos se pueden desarrollar cultivos permanentes como frutales, utilizando coberturas vegetales, además las áreas ubicadas en pendientes fuertes se deben utilizar para la conservación y recuperación de la vegetación nativa. Por razones de la escala de trabajo (1:25.000) hay zonas no mapeadas donde se pueden realizar cultivos densos bajo prácticas intensivas de conservación de suelos.

Los suelos de este tipo de uso potencial se ubican en las Veredas Churuvita y parte baja de La Chorrera, Patagüy, Ruchical y Salamanca.

- E) **Área Forestal Protectora (AFP).** Este uso potencial se ubica sobre tierras Subclase Agrológica VIsc, VIsc, VIsc, VIsc, VIsc y VIsc.

Las áreas con potencial para este uso se deben destinar al mantenimiento o recuperación de la vegetación nativa protectora, protección de suelos y aguas. Este uso es condicionado por el relieve fuertemente quebrado con pendientes entre 25 a 50%, la erosión moderada, alta susceptibilidad a procesos erosivos y las características edáficas.

Los suelos de este tipo de uso potencial se ubican en todas las Veredas, excepto Centro, Gacal, La Chorrera y Ruchical.

- F) **Conservación y Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (CP).** Este uso se ubica sobre tierras Subclase Agrológica IVsc, VIsc, VIsc sobre la curva de nivel de los 3000 m.s.n.m..

En esta unidad cartográfica se encuentran áreas con características ecológicas y bioclimáticas particulares, en las cuales se deben desarrollar Programas de Conservación y protección de los Recursos Naturales con el apoyo del municipio, CORPOBOYACA y entidades relacionadas con el desarrollo municipal y ambiental de la región.

Dentro de esta unidad hay zonas con potencialidad para actividades agropecuarias, silvopastoriles, mineroindustriales; Las cuales se pueden desarrollar bajo criterios de desarrollo sostenible, permitiendo ordenar, planificar y regular el uso y manejo de los Recursos Naturales y las actividades económicas que allí se desarrollan.

Dentro de este uso encontramos la Cuchilla El Gacal en la Vereda del mismo nombre y Peña Negra en la Vereda Guantoque y zonas ubicadas sobre dicha curva de nivel en todas las Veredas excepto Centro y Tibaquirá.

- G) **Área Protectora de la Cuenca Abastecedora del Distrito de Riego (APD).** Este uso se ubica sobre tierras Subclase Agrológica VIIcs.

Esta área se debe utilizar para mantener y regular el recurso hídrico, con el objetivo de suministrar agua para riego en el sector rural del municipio y contribuir a incrementar el nivel de productividad y competitividad e incrementar el nivel de vida de los pobladores del campo.

Como medidas de manejo ambiental a implementar en la Cuenca con el propósito de preservar el recurso hídrico y evitar el desarrollo de actividades no compatibles con el medio natural, la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego "ASUSA", debe declarar áreas de manejo especial y a su vez adquirirlas con el apoyo financiero del INAT y entidades relacionadas con la adecuación de tierras.

"ASUSA" y CORPOBOYACA deben ejecutar Programas de Protección de los Recursos Naturales y Educación y Transferencia de tecnología; en el Programa de Protección se desarrollarán proyectos de protección de fuentes de agua, prevención de la contaminación, erosión y salinización, y áreas de manejo especial con actividades de reforestación, revegetalización, compra de áreas frías, capacitación y seguimiento, transferencia de tecnología, programas de conservación y vigilancia. En el Programa Educación y Transferencia de Tecnología se desarrollarán proyectos de Educación ambiental, asistencia técnica en el uso y manejo racional del agua de riego, creación de cursos sobre aplicación eficiente del agua de riego con prácticas técnicas.

Esta área se encuentra delimitada por las Cuchillas Guachaneque y El Chuscal y sus divisorias de aguas.

- H) **Área Protectora de las Cuencas Aferentes a los Acueductos Municipales (APA).** La cuenca alta del río Teatinos y la totalidad de la cuenca de la quebrada El Cortaderal, constituyen el área del ecosistema estratégico a conservar como proveedora de agua para el municipio de Samacá y la ciudad de Tunja.

La orientación geográfica de la cuenca es Nororiental, limitada al Oriente por la cota 3000 m.s.n.m. donde se encuentra el punto de unión entre la Quebrada El Cortaderal y el Río Teatinos, por el Occidente con la Cuchilla El Chuscal, la cual pertenece al sistema del Páramo Rabanal, al Norte por su divisoria de aguas y al Sur con límites del municipio de Ventaquemada.

En esta zona ecológicamente sensible se debe mantener la cobertura vegetal para cumplir con las funciones de captación y regulación del recurso hídrico. La importancia estratégica del área de estudio como abastecedora de agua para los acueductos, le confiere relevancia a la protección como alternativa de uso del suelo; por lo cual, los impactos en detrimento de la cobertura vegetal protectora (bosques, rastrojos y vegetación de Páramo) resultan más representativos.

- I) **Tierras de Recuperación (TR).** Se ubican sobre tierras Clase Agrológica VIII.

Las condiciones topográficas, climáticas y litológicas, la susceptibilidad a procesos erosivos de los suelos y la actividad antrópica sobre los Recursos Naturales con prácticas de manejo inadecuadas, ocasionan las características de degradación de las tierras y el deterioro de la integralidad del ambiente que actualmente presenta esta zona.

En estas zonas se deben desarrollar prácticas de recuperación y conservación de suelos con la participación de la comunidad y el apoyo técnico de la UMATA, Proyecto Checua, Corpoboyacá y aquellas entidades que tienen que ver con el desarrollo municipal y ambiental de la región.

Las acciones para controlar la erosión comprenden medidas correctivas y preventivas. Las primeras están orientadas a la estabilización de zonas erosionadas mediante la construcción de obras biofísicas para retener el agua y los sedimentos, y las actividades relacionadas con la revegetalización de zonas degradadas. Las segundas tienen como finalidad el desarrollo y difusión de propuestas de explotación agropecuaria sostenible que minimicen la erosión y aumenten la fertilidad de los suelos. Algunas prácticas apropiadas son: Movimiento mínimo del suelo, utilización de residuos orgánicos superficiales (mulch), abonos verdes y enmiendas orgánicas, praderas mejoradas y un uso eficiente del agua de riego, entre otras.

Las áreas para recuperación se ubican en las Veredas Churuvita, Ruchical, La Chorrera, El Quite, Salamanca y Tibaquirá.

1.10 USO ACTUAL Y COBERTURA VEGETAL DEL SUELO (MAPA No: 9)

La cobertura y el uso de la tierra en un determinado lugar responden a las características agrológicas, climáticas y geomorfológicas y surgen como resultado de las actividades del hombre, la economía regional y las costumbres de los habitantes. Por ello conocer su estado y analizar su dinámica permitirá la planificación de las actividades económicas agrícolas, ganaderas o mineras. De otra parte el mapa y su memoria buscará ofrecer un documento de comparación que permita en el mediano y largo plazo determinar el grado de evolución del paisaje y conocer su dinámica.

El mapa de cobertura y uso actual de La tierra para el municipio de Samacá es de suma importancia para el desarrollo del esquema de ordenamiento territorial por cuanto, por cuanto por una parte permite a la vez establecer la base para los estudios detallados de flora y fauna, mostrar las formas de ocupación de la tierra en el municipio y además porque la estructura con que muestra la cobertura y el uso de la tierra permiten obtener información valiosa para analizar sintéticamente la situación ambiental del territorio, manifestada en la situación actual del componente biótico y el grado de intensidad de uso de la tierra.

METODOLOGÍA

Básicamente la metodología empleada para la elaboración del mapa de cobertura y uso actual de la tierra sigue los lineamientos establecidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi es sus guías metodológicas de Ordenamiento Territorial y CORPOBOYACÁ en el documento denominado "Componentes y variables a tener en cuenta en el proceso de aprobación de los EOT".

Para la determinación de las diferentes unidades de cobertura y uso, se realizaron las siguientes actividades:

- Interpretación y análisis de las diferentes coberturas y uso de la tierra, utilizando fotografías aéreas tomadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Recopilación de información secundaria del municipio.
- Confrontación y verificación de las unidades interpretadas, mediante visita de campo.
- Interpretación y ajuste final de las unidades

Con lo anterior se logró establecer los aspectos más representativos de la cobertura y uso del sector y se obtuvo el mapa a escala 1:25.000.

En el municipio se distinguen claramente cuatro sectores bien característicos y contrastados entre sí; el primero geomorfológicamente hace parte de las montañas Glaciáricas, el segundo y el tercero de pendientes moderadas a severas, comprende las colinas, vertientes y laderas de la altiplanicie y de la cordillera oriental, y el último corresponde con las áreas planas de los depósitos fluviolacustres del valle del río Gachaneca.

El primer sector como se mencionó corresponde a las montañas glaciáricas y como es de suponer domina allí el tipo de vegetación propia de páramo conformadas por coberturas vegetales como el frailejón, cortadera, puya y otras gramíneas asociadas con arbustillos enanos; también es común encontrar musgos, helechos, y otros herbazales propios de las zonas pantanosas de páramo (turberas) y parches importantes de vegetación plantada principalmente pinos. Este sector se localiza por encima de los 3300 m. de elevación, en el extremo sur y suroccidental del municipio y corresponde a la vereda Chorrera y parte alta de las veredas de Salamanca y Loma redonda.

El segundo sector corresponde en líneas generales a vertientes y colinas de pendientes suaves y moderadas poco erodadas y se caracteriza porque constituyen las áreas de mejores condiciones de humedad y mayor aptitud para la explotación agropecuaria; allí dominan los cultivos y pastos en rotación, principalmente papa, hortalizas, maíz y pastos en un sistema de producción tradicional campesino con excedentes y sistemas comerciales. Esta unidad es característica de las veredas Páramo centro, Guantoque y Pataguy y parte de la vereda Salamanca.

El tercer sector corresponde al resto de la parte montañosa del municipio y por lo general es una zona donde se presenta mosaicos de cobertura y uso de la tierra pero dominan la vegetación natural conformada por arbustales y herbazales, las tierras erosionadas sin uso aparente y la industria minera del carbón.

Por último está el sector plano que corresponde a la planicie fluviolacustre atravesada por el río Gachaneca. Donde los predios de gran extensión son utilizados para las actividades agropecuarias principalmente el cultivo de la cebolla y los pastos para el desarrollo de la ganadería semiintensiva principalmente de leche.

Los bosques y la vegetación nativa densa y alta son coberturas prácticamente inexistentes, en cambio los bosques plantados principalmente de pinos en las partes altas y eucaliptos en las vertientes bajas medias son más comunes. Los pinos se sembraron por la CAR como parte del control de la erosión y para la conservación del recurso hídrico y la contemplación de la belleza escénica, en tanto los eucaliptos se sembraron para controlar la erosión pero por sobre todo para utilizar su madera en la construcción de los túneles de las minas de carbón.

Un punto importante para destacar es la alta intensidad de la utilización de la tierra en las laderas, principalmente aquellas más erosionadas. Ello obedece al sistema eficiente del uso de sistema de riego proveniente del embalse de Gachaneca cuyo canal de riego

recorre la mayor parte de las tierras del municipio con excepción de las de la vereda Páramo Centro que presentan mejores condiciones de humedad.

Para los propósitos de ordenamiento la cobertura se clasifica en cobertura vegetal, suelo degradado y cobertura construida

1.10.1 COBERTURA VEGETAL

Comprende la cobertura vegetal natural conformada por árboles, arbustos o herbáceas y por los pastos y cultivos.

A. Bosque Plantado(Bp)

Esta cobertura se caracteriza por presentar principalmente especies de pinos como el pátula, ciprés, candelabro y eucaliptos, pero también se encuentran principalmente en las tierras erosionadas bordes de los ríos y colinas ocasionalmente especies como los sauces, los urapanes y las acacias. La composición florística de la unidad es homogénea; se caracteriza por la ausencia de sotobosque. Algunos de estos bosques tienen un bajo grado de desarrollo porque muchos de ellos crecen espontáneamente o porque aquellos que son sembrados no reciben prácticas de manejo. Los bosques de pinos localizados por lo general arriba de los 3000 m. de elevación fueron sembrados con la construcción de los embalses de Gachaneque y Teatinos, con el propósito de proteger el suelo contra la erosión, regular el régimen hídrico, y para contemplación de la belleza escénica del páramo de Rabanal. Por su parte los bosques de eucaliptos inicialmente sembrados por la comunidad se propagaron gracias a que se sembraron sistemáticamente en las áreas de actividades de la minería del carbón por su utilidad para la construcción de las instalaciones de la minería del carbón, por la obtención de pulpa de madera y para la construcción en general.

Los pinos y especialmente los eucaliptos crecen en todo el territorio municipal, pero son comunes en las veredas La Chorrera, Pataguy, Loma Redonda, Salamanca y Quite.

B. Bosque nativo en protección conservación (Bn)

La presencia del bosque nativo en el municipio es mínima. Estos bosques se caracterizan por sustentar una gran diversidad biológica con especies de epífitas y helechos; se localizan en el sector montañoso principalmente en las partes altas de los escarpes o cuchillas y en parches aislados de las vertientes y colinas.

En términos generales la cobertura vegetal está representada por el bosque andino y alto andino, donde se localizan en los estratos mas altos comunidades de encenillos, aliso, chilco, raque, gaque, amargoso, sietecueros, o angelitos en los estratos bajos o cerca de

las quebradas. El epifitismo es una condición presente en los bosques andinos y alto andinos principalmente aquellos localizados en las áreas húmedas; por ello junto a los árboles y arbustos con alguna regularidad se presentan musgos, quichés, líquenes, orquídeas, lianas y bejucos.

Los principales bosques se presentan en la vereda Pataguy en la cuchilla Guachaneque de la vereda Loma Redonda y en las cuchillas que sirven de límite con el municipio de Tunja, entre ellas la cuchilla Peña Negra.

ARBUSTAL

Se considera arbustal a la cobertura vegetal conformada fisonómicamente por arbustos es decir plantas que se ramifican desde la base y no tiene un auténtico tronco. Los arbustos por lo general son una sucesión que precede al bosque original. O y se presenta en aquellas áreas intervenidas o donde por las condiciones del clima y del suelo es imposible el crecimiento de árboles. Para los propósitos del Ordenamiento territorial en el municipio de Samacá los arbustales según su densidad, ubicación o grado de intervención se clasifican en cuatro subtipos: los arbustos y restos de bosques, los arbustales densos, los arbustales dispersos y herbazales y el arbustal de páramo.

Arbustales denso y restos de bosque(Ab)

Los arbustales densos y restos de bosques constituyen unidades de coberturas conformadas por arbustos leñosos altos o bajos de alta densidad que surgen como resultado de la regeneración natural del bosque en zonas donde la actividad humana a trucado el desarrollo de la vegetación nativa. En muchas áreas aún existen entre ellos árboles de gran tamaño indicadores del bosque original. Entre las especies más comunes se encuentran Arrayán, uvo, tunos, juncos o garrochas, mortiños, cardones que se sitúan sobre suelos más húmedos y de baja fertilidad. Este tipo de cobertura vegetal se presenta principalmente en las veredas de Pataguy, Páramo Centro, Gacal y en sectores localizados de las veredas Churuvita y Ruchical donde se consideran las coberturas naturales de mayor densidad.

Revisten importancia ambiental por cuanto retienen gran cantidad de humedad y regulan de esta forma el régimen hídrico de las corrientes

Arbustales densos y Arbustales bajos dispersos y herbazales (Ad y Ah)

Estas dos unidades juntas constituyen una de las más difundidas del territorio municipal. Ambas están conformadas mayoritariamente por arbustos, pero la diferencia principal en ellas es que mientras la unidad de arbustales densos es cerrada, conformada por plantas

leñosos o espinosas casi impenetrables, la unidad de arbustales y herbazales es mas abierta, fácilmente penetrable y los arbustos espinosos no son muy comunes. Tienen la particularidad de servir como protectoras naturales del suelo en áreas de alta susceptibilidad a la erosión o reguladoras del régimen hídrico de las corrientes. También son utilizadas como leña para las labores domésticas. En el municipio de Samacá estas coberturas se localizan indistintamente en toda el territorio municipal; los arbustales densos principalmente en la vereda Ruchical y los arbustales dispersos en la vereda de loma Redonda. Las especies dominantes en esta asociación son: tuno, mortiño, cucharo, helechos, entre otras.

HERBAZALES

Aunque la mayoría de las coberturas vegetales descritas tienen hierbas en los estratos bajos; en este caso la unidad se conforma por aquellas asociaciones de plantas cuya fisonomía principal lo constituyen las hierbas, es decir las plantas de tallo blando. Por su naturaleza y función se distinguen en el municipio el herbazal de páramo y el herbazal de pantano cuyas representaciones máximas se encuentran en el páramo de Rabanal. La vegetación de páramo se concentra principalmente en las laderas de pendientes moderadas a severas del páramo de Rabanal, mientras la vegetación de pantano se agrupa en los bajos o depresiones. Las especies predominantes de estas unidades son el frailejón, puya, cortadera, para la unidad de páramo y musgos, frailejón y juncos para la unidad de pantano. Se localiza principalmente en el páramo de Rabanal, aunque pequeños y localizados sectores de pantano se encuentran haciendo parte de la planicie fluviolacustre, pero por su poco tamaño no son cartografiables a la escala de representación cartográfica.

Estas asociaciones vegetales son importantes como reguladores del régimen hídrico de las corrientes, como zonas de recarga de acuíferos y como refugio de la fauna silvestre.

Pastizales

Corresponden a vegetación herbácea de gramíneas utilizadas principalmente para la alimentación del ganado. En el municipio de Samacá se distinguen por su uso los pastizales y herbazales (Ph) y los pastizales manejados(Pm); los primeros constituyen una asociación donde aparte de los pastizales se encuentran otras herbáceas ya sea porque el terreno se encuentra en descanso o porque en los lotes poco se realizan labores de mantenimiento o mejoramiento de las praderas. Por su parte en los lotes donde los pastizales son manejados se constituyen verdaderas empresas ganaderas, los pastos reciben continuamente desyerbas y sus suelos fertilización, para que la alimentación del ganado sea la óptima. Ocasionalmente en estas praderas se siembran forrajeras (leguminosas o gramíneas) como el carretón, la alfalfa o la avena para mejorar la dieta alimenticia del ganado. Las especies más comunes de pastos en el municipio son: Kikuyo, falso poa, oloroso y pasto azul.

CULTIVOS

Samacá pese a tener tierras lacustres, en páramo y extensas áreas severamente erosionadas es una de los municipios con más alta proporción de tierras dedicadas a la producción agrícola. En el municipio se distinguen claramente tres distintas áreas de producción agrícola. La primera desarrollada sobre colinas y laderas de pendientes suaves a moderadas (Ct), la segunda desarrollada en la planicie fluviolacustre (Cp) y la tercera sobre vertientes cóncavas y disectadas circundadas por áreas altamente erosionadas, pero que disponen de riego (Ce).

En la primera unidad el principal cultivo es la papa el cual se siembra principalmente en la vereda Páramo Centro, el cultivo se rota con pastizales dedicados a la ganadería semiintensiva; también es común encontrar maíz que se siembra en el mismo lote junto con el haba, cultivos de arveja y zanahoria. En la planicie fluviolacustre el principal cultivo es al cebolla el cual se siembra en la áreas mas en la áreas con mejor condición de drenaje, igualmente es común encontrar maíz y principalmente pastos para el desarrollo de la ganadería semiintensiva. Por último en las vertientes erosionadas la intensidad del uso agropecuario o agrícola es el mas alto, favorecido por la existencia del riego. Allí entre cárcava y cárcava y sobre pendientes superiores al 25 % se siembra arveja, cebolla, maíz y trigo y remolacha; La siembra se hace manual puesto que por las condiciones del terreno el arado mecánico resulta bastante complicado. Pese a la alta erosión de las tierras los cultivos no se siembran en curvas de nivel, por lo que la pérdida de suelo por erosión entre cosecha y cosecha es alto.

SUELO DEGRADADO

Corresponde a esta unidad las áreas severamente erosionadas que disponen o no de cobertura vegetal. Incluye aquellas donde aún subsisten coberturas herbáceas y arbustivas ralas y dispersas hasta las tierras desprovistas completamente de la capa vegetal y donde se desarrollan la minería de arena o arcilla a cielo abierto.

El suelo cultivado en zonas erosionadas (Ce) hace parte de este grupo pero ya fue descrito como parte de la cobertura cultivada. Los herbazales dispersos ralos y desarrollados sobre suelo extremadamente superficial se componen de arbusticos y herbáceas con especies como el penco, motua, dividivi, cardon, espino y corono que cubren un pequeño porcentaje del suelo, en el resto de la unidad el suelo está prácticamente desnudo y sin uso aparente (Sv). Algunas de estas áreas tiene uso como áreas de protección y conservación pero otras están siendo utilizadas para la alimentación de especies ganaderas menores como los ovinos (He). Las áreas cubiertas por material rocoso en superficie corresponden a mantos de arena y arcilla y a botadero de estériles de las minas de carbón. La minería a cielo abierto se compone básicamente de áreas de extracción de arenas y material de recebo para la construcción y mantenimiento de carreteras.

Las principales áreas degradadas erosionadas se concentran en las vertientes localizadas al este y al oeste de la planicie fluviolacustre principalmente en las veredas de Churuvita, Ruchical y Quite.

COBERTURA CONSTRUIDA

A esta clasificación corresponde la cabecera municipal (U), las coquizadoras (Uc) y la construcción agrupada en torno a la industria textil (Ui).

Las coquizadoras son unas de las actividades principales resultantes de la actividad minera extractiva del carbón. En el municipio se considera que los carbones extraídos son coquizables es decir que son susceptibles de sufrir el proceso de coquización, que no es otra cosa que la obtención del coque que consiste en agregarle al carbón un mayor poder calorífico. Las mayores y mas importantes coquizadoras se ubican en la parte baja de la vereda Salamanca y en la vereda Loma Redonda.

La industria textil que en un tiempo era una de las actividades de mayor importancia a pasado a segundo plano, no obstante alrededor de esta industria fue desarrollándose un pequeño centro poblado donde se prestan algunos servicios como venta de alimentos y víveres de primera necesidad, talleres, de mecánica, cantinas y capilla para oficiar la misa.

1.1.4 ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE CONDICIONES FÍSICO BIÓTICAS DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ (cuadro 15 y gráfica 3)

Como se señaló en la sección metodológica del Diagnóstico éste índice resulta de calcular el promedio aritmético de los índices parciales ya restablecidos para cada vereda (índices de degradación del suelo, riesgos, conflictos de uso y reserva forestal).

El resultado se describe en los cuadros 15 y gráficos 3

Para la categorización del índice de condiciones físico bióticas, se adoptaron tres niveles a saber:

CONDICIONES BAJAS: De 0 a 25 Puntos de índice.

CONDICIONES MEDIAS BAJAS De 25.1 A 50 Puntos de Índice.

CONDICIONES MEDIAS: De 50.1 a 75 Puntos de índice

CONDICIONES ALTAS: De 75.1 a 100 Puntos de índice.

De esta manera, las Veredas y la Zona Urbana, se sitúan en los siguientes rangos del nivel de condiciones:

CONDICIONES BAJAS: De 0 a 25 Puntos de índice.

Churuvita, Ruchical, Tibaquirá, el Quite, Páramo centro, Guantoque, y con un promedio de 16.0 puntos de índice.

CONDICIONES MEDIAS BAJAS: De 25.1 a 50 Puntos de índices.

Zona urbana, Chorrera, Pataguy y el Valle con un promedio de 40.1 puntos de índice.

CONDICIONES MEDIAS: De 50.1 a 75 Puntos de índice

Loma redonda, Gacal y Salamanca con un promedio de 56.8 puntos de índice.

CONDICIONES ALTAS: De 75.1 a 100 Puntos de índice.

Ninguna

Como puede apreciarse la condición promedio total del municipio representa un índice de 32.9 que lo ubica en condiciones físico bióticas media bajas, esto significa que el esfuerzo para su recuperación debe orientarse en cada uno de los puntos críticos descritos en el Diagnóstico, los cuales serán materia de la formulación de programas y proyectos en la fase prospectiva y de formulación del ordenamiento territorial.