

**CARACTERIZACION FISICO – BIOTICA DEL ESQUEMA DE  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CORDOBA  
-DEPARTAMENTO DE NARIÑO-**

**PATRICIA DEL ROCIO ARGOTI CUARAN  
JESUS ANTONIO LOPEZ ERASO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PROGRAMA INGENIERIA AGROFORESTAL  
SAN JUAN DE PASTO**

**2003**

**CARACTERIZACION FISICO – BIOTICA DEL ESQUEMA DE  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CORDOBA  
- DEPARTAMENTO DE NARIÑO-**

**PATRICIA DEL ROCIO ARGOTI CUARAN  
JESUS ANTONIO LOPEZ ERASO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
INGENIERO AGROFORESTAL**

**ASESOR  
LINO ESPAÑA TORRES  
Ing.. Agrónomo. Esp. SIG**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PROGRAMA INGENIERIA AGROFORESTAL  
SAN JUAN DE PASTO**

**2003**

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Presidente de Tesis

---

Jurado Asesor

---

Jurado

---

Jurado

San Juan de Pasto, 27 de mayo de 2003

“ Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son  
responsabilidad exclusiva del autor”.

Artículo 1 del acuerdo No 324 de Octubre 11 de 1996 emanada del Honorable consejo  
directivo de la Universidad de Nariño.

## **DEDICATORIA**

A DIOS POR SER GRANDEZA DENTRO  
DE TODO LO CREADO.

A LA MEMORIA DE MI MADRE QUIEN  
VIVE DENTRO DE MI CORAZON.

A MI PADRE, A MIS HERMANOS, A MI  
FAMILIA Y A MIS AMIGOS QUIENES  
SIEMPRE ME BRINDARON SU APOYO  
INCONDICIONAL.

**PATRICIA.**

A MIS PADRES,  
A MI ESPOSA MONICA,  
A MI HIJA GABRIELA  
A MIS HERMANOS

**JESÚS ANTONIO.**

## **A G R A D E C I M I E N T O S**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Orlando Benavides, Ingeniero Agrónomo, Profesor de la Universidad de Nariño.

Alicia Diez Jimenez, Geógrafa, Digitalizadora del sistema de Información geográfico.

Lino España Torres, Ingeniero Agrónomo, Asesor del trabajo de grado. – Jefe de  
Planeación – SENA.

Luis Alberto Obando, Ingeniero Agrónomo, Profesor de la Universidad de Nariño.

Héctor Ordoñez, Ingeniero Forestal, Profesor de la Universidad de Nariño.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este estudio.

## **CONTENIDO**

	<b>pág</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>22</b>
<b>1. ASPECTOS CIENTIFICO TÉCNICOS</b>	<b>24</b>
<b>1.1 TITULO</b>	<b>24</b>
<b>1.1.1 Tema General</b>	<b>24</b>
<b>1.1.2 Tema Específico</b>	<b>24</b>
<b>1.2 GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO</b>	
24	

1.2.1	Localización y Extensión	24
1.2.2	Límites	26
1.2.3	Superficie	26
1.2.4	Topografía	26
1.2.5	Clima	27
1.2.6	División Política Administrativa	27
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
	29	
1.4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	29
1.5	ANTECEDENTES	30
1.6	JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	32
1.7	OBJETIVOS	33
1.7.1	Objetivo General	33
1.7.2	Objetivo Específico	33
2.	MARCO TEÒRICO	34
2.1	MARCO REFERENCIAL	34
2.1.1	Reseña Histórica del Municipio de Córdoba (N)	34
2.2	MARCO CONCEPTUAL	35
2.2.1	Desarrollo y Ordenamiento Territorial.	35
2.2.2	Desarrollo sostenido	36
2.2.3	La zonificación Económico - ecológica	36
2.2.4	Componentes para la caracterización físico – biótica	37
2.2.4.1	Suelos	37
2.2.4.2	Vegetación	41
2.2.4.3	Ecología	41
2.2.4.4	Áreas de prevención ambiental	41
2.2.4.5	Zonas de riesgos naturales	41
2.2.4.6	Zonas y sitios de especial significación paisajística	42

2.2.4.7	Hidrología	42
2.2.4.8	Hidrografía	42
2.2.4.9	Geología	42
2.2.4.10	Geomorfología	43
2.3	MARCO LEGAL	43
2.3.1	Constitución Política 1991	43
2.3.2	Ley 9 de 1989	44
2.3.3	Ley 388 de 1997, Ordenamiento Territorial	45
2.3.4	Ley 152/94, del Plan de Desarrollo	49
2.3.5	Ley 99/93. de la Creación del Ministerio del Medio Ambiente	49
2.3.6	Ley 136 de 1994	51
3.	METODOLOGIA	52
3.1	FASE DE DIAGNOSTICO	53
3.1.1	Geología	54
3.1.2	Geomorfología	54
3.1.3	Climatología	54
3.1.4	Suelos	55
3.1.5	Cobertura y uso actual	56
3.1.6	Sectorización Hidrológica	56
3.1.7	Zonas de vida	56
3.1.8	Amenazas Naturales y Antrópicas	56
3.2	FASE DE PROSPECTIVA	56
4.	ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	58
4.1	COMPONENTE FISICO – BIOTICO	58



<b>4.1.1</b>	<b>Climatología</b>	<b>58</b>
<b>4.1.1.1</b>	<b>Pisos Térmicos</b>	<b>59</b>
<b>4.1.1.2</b>	<b>Pisos Bioclimáticos</b>	<b>59</b>
<b>4.1.1.3</b>	<b>Precipitación (mm)</b>	
<b>60</b>		
<b>4.1.1.4</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>62</b>
<b>4.1.1.5</b>	<b>Humedad Relativa (HR)</b>	<b>62</b>
<b>4.1.1.6</b>	<b>Evaporación (E) (mm)</b>	<b>64</b>
<b>4.1.1.7</b>	<b>Calculo del Balance Hídrico</b>	<b>64</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Hidrología</b>	<b>66</b>
<b>4.1.2.1</b>	<b>Descripción de la Red de Drenaje</b>	<b>68</b>
<b>4.1.2.2</b>	<b>Cuenca Hidrográfica del Río Guáitara</b>	<b>68</b>
<b>4.1.2.3</b>	<b>Cuenca Hidrográfica del Río San Miguel</b>	<b>69</b>
<b>4.1.2.4</b>	<b>Usos del Agua</b>	<b>69</b>
<b>4.1.2.5</b>	<b>Acueducto Urbano</b>	
<b>70</b>		
<b>4.1.2.6</b>	<b>Acueducto Rural</b>	<b>70</b>
<b>4.1.2.7</b>	<b>Caracterización Hidrológica</b>	<b>71</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Geología</b>	<b>71</b>
<b>4.1.3.1</b>	<b>Estratigrafía</b>	<b>72</b>
<b>4.1.3.2</b>	<b>Geología Estructural</b>	<b>74</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Geomorfología</b>	<b>75</b>
<b>4.1.5</b>	<b>Zonas de Vida</b>	<b>75</b>
<b>4.1.5.1</b>	<b>Ecología</b>	<b>75</b>
<b>4.1.6</b>	<b>Suelos</b>	<b>80</b>
<b>4.1.6.1</b>	<b>Caracterización de los Suelos</b>	<b>80</b>
<b>4.1.6.2</b>	<b>Uso y Cobertura del Suelo</b>	<b>86</b>
<b>4.1.6.3</b>	<b>Cobertura Vegetal</b>	<b>88</b>
<b>4.1.6.4</b>	<b>Suelos y Clases Agrológicas</b>	<b>91</b>

4.1.6.5	Recurso Suelo	96
4.1.7	Riesgos y Amenazas	128
4.1.7.1	Amenaza por degradación del suelo	129
4.1.7.2	Amenazas por Fenómenos Hidrometeorológicos	132
5	CONCLUSION (Propuesta de manejo territorial)	135
5.1	SINTESIS DEL SISTEMA BIOFISICO	135
5.1.1	Provincia Sub –Húmeda Fa	135
5.1.2	Provincias húmedas Fd	136
5.1.3	Provincia super – húmeda – Pd	136
5.1.4	Provincia super – húmeda Fo	137
5.1.5	Provincia super – húmeda – Mk	137
5.2	SÍNTESIS DE LA CALIDAD AMBIENTAL	138
5.2.1	Deforestación	138
5.2.2	Extinción de los Recursos Biológicos.	139
5.2.3	Mal Uso y Manejo de los Suelos	140
5.2.3.1	Erosión	140
5.2.4	Contaminación Hídrica	142
5.3	LA OFERTA AMBIENTAL	142
5.3.1	Areas de aptitud ambiental	142
5.3.2	Areas de Aptitud para la Producción Económica	143
5.3.2.1	Areas para producción agraria con restricciones mayores	144
5.3.2.2	Areas de aptitud agraria con restricciones	144
5.4	LA DEMANDA AMBIENTAL	146
5.4.1	Demanda Ambiental por el Uso de la Tierra	147
5.5	CONFLICTOS DE USO	148
5.5.1	Conflictos Relacionados con el Uso del Suelo	149

5.5.2	Conflictos Relacionados con el Recurso Hídrico	149
5.5.3	Conflictos Relacionados con la Biodiversidad	150
5.6	PROPUESTA DE USO DEL SUELO	151
6.	RECOMENDACIONES (Prospectiva ambiental)	154
6.1	RECURSO BOSQUE Y FLORA	155
6.1.1	Objetivos	155
6.1.1.1	General	155
6.1.1.2	Específicos	155
6.1.2	Estrategias y Acciones	156
6.1.3	Metas	157
6.2	RECURSO AGUA	157
6.2.1	Objetivos	157
6.2.1.1	General	157
6.2.1.2	Específicos	158
6.2.2	Estrategias y Acciones	158
6.2.3	Metas	159
6.3	RECURSO SUELO	159
6.3.1	Objetivos	159
6.3.1.1	General	159
6.3.1.2	Específicos	159
6.3.2	Estrategias y Acciones	160
6.3.3	Metas	161
6.4	ORGANIZACIÓN, PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y AMBIENTAL	161
6.4.1	Objetivos	161
6.4.1.1	General	161
6.4.1.2	Específicos	161

<b>6.4.2</b>	<b>Estrategias y Acciones</b>	<b>162</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Metas</b>	<b>163</b>
<b>6.5</b>	<b>CALIDAD AMBIENTAL</b>	<b>163</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>163</b>
<b>6.5.1.1</b>	<b>General</b>	<b>163</b>
<b>6.5.1.2</b>	<b>Específicos</b>	<b>164</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## LISTA DE CUADROS

	pág.
<b>Cuadro 1: División Político Administrativa.</b>	<b>28</b>
<b>Cuadro 2: Pisos Térmicos Altitudinales</b>	<b>58</b>
<b>Cuadro 3: Calculo Balance Hídrico</b>	<b>65</b>
<b>Cuadro 4: Utilización de las Fuentes Hídricas para el consumo Humano</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 5: Zonas de Vida</b>	<b>77</b>
<b>Cuadro 6: Area por Heterogeneidad</b>	<b>98</b>
<b>Cuadro 7: Niveles de Textura de Suelos</b>	<b>102</b>
<b>Cuadro 8: Niveles de disponibilidad de Nitrógeno</b>	<b>105</b>
<b>Cuadro 9: Niveles de disponibilidad de Fósforo</b>	<b>108</b>
<b>Cuadro 10: Niveles de disponibilidad de Potasio</b>	<b>110</b>
<b>Cuadro 11: Niveles de disponibilidad de Magnesio</b>	<b>114</b>
<b>Cuadro 12: Niveles de disponibilidad de Calcio</b>	<b>115</b>
<b>Cuadro 13: Niveles de disponibilidad de Aluminio</b>	<b>117</b>
<b>Cuadro 14: Análisis de PH de los Suelos</b>	<b>120</b>

<b>Cuadro 15: Niveles de Contenido de materia Orgánica</b>	<b>123</b>
<b>Cuadro 16: Capacidad de Intercambio Cationico</b>	<b>125</b>
<b>Cuadro 17: Niveles de Densidad Aparente</b>	<b>127</b>

### **LISTA DE FIGURAS**

	<b>pág</b>
<b>Figura 1: Ubicación del municipio de Córdoba en el departamento de Nariño</b>	
<b>25</b>	
<b>Figura 2: Variación de la Humedad Relativa Mensual, Aeropuerto</b>	<b>63</b>
<b>San Luis - Ipiales</b>	
<b>Figura 3: Balance Hídrico</b>	<b>66</b>

## INDICE DE ANEXOS

	<b>pág</b>	
<b>Anexo A.</b>	<b>Mapa - División Político Administrativa</b>	<b>169</b>
<b>Anexo B.</b>	<b>Mapa - Climático</b>	<b>170</b>
<b>Anexo C.</b>	<b>Mapa - Hídrico</b>	<b>171</b>
<b>Anexo D.</b>	<b>Cuadro - Caracterización hidrológica Río Tescual</b>	<b>172</b>
<b>Anexo E.</b>	<b>Cuadro - Caracterización hidrológica Río Chiguaco</b>	<b>173</b>
<b>Anexo F.</b>	<b>Mapa - Geológico.</b>	<b>174</b>
<b>Anexo G.</b>	<b>Mapa - Geomorfológico</b>	<b>175</b>
<b>Anexo H.</b>	<b>Cuadro - Geomorfología</b>	<b>176</b>
<b>Anexo I.</b>	<b>Mapa - Zonas de Vida.</b>	<b>177</b>
<b>Anexo J</b>	<b>Mapa - Suelos</b>	<b>178</b>
<b>Anexo k.</b>	<b>Cuadro - Suelos</b>	<b>179</b>
<b>Anexo L</b>	<b>Mapa - Uso y Cobertura Actual del Suelo</b>	<b>180</b>
<b>Anexo M.</b>	<b>Cuadro - Uso y cobertura de la tierra</b>	<b>181</b>
<b>Anexo N.</b>	<b>Mapa - Amenazas</b>	<b>182</b>
<b>Anexo Ñ.</b>	<b>Mapa - Zonificación ecológica</b>	<b>183</b>
<b>Anexo O.</b>	<b>Cuadro - Zonificación Ecológica</b>	<b>184</b>
<b>Anexo P.</b>	<b>Mapa - Propuesta Uso del suelo</b>	<b>185</b>

## GLOSARIO

**ANTRÓPICO:** relativo a la acción humana sobre el medio.

**BIODIVERSIDAD:** número de especies tanto de flora y fauna presentes en un área determinada.

**CONSERVACIÓN:** acción y efecto de mantener un ecosistema en buen estado.

**CONTAMINACIÓN:** presencia de sustancia patógenas en un medio.

**CONFLICTO DE USO:** cuando las exigencias de la cobertura vegetal establecida son diferentes a las posibilidades ofrecidas por el suelo en forma natural.

**CLASE AGROLÓGICA:** clasificación de los suelos por su capacidad de uso, que se hace de acuerdo con la aptitud que tiene para diferentes explotaciones agropecuarias.

**CUENCA:** unidad de análisis compleja que desborda los límites biogeofísicos a nivel de región y no a nivel de finca.

**DEGRADACIÓN:** evolución de un curso en forma desfavorable, generalmente por ruptura del equilibrio de la naturaleza ante un uso inadecuado.

**DEMANDA AMBIENTAL:** sintetiza el conjunto de actividades que realizan las poblaciones locales y forma de apropiación de los recursos agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios.

**ECOSISTEMA:** conjunto de organismos vivos que actúan recíprocamente con su medio ambiente.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN:** actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano o natural.

**OFERTA AMBIENTAL:** es la capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales en un área según el conocimiento de elementos físico – bióticos del medio.este conocimiento permite desarrollar procesos productivos específicos manteneiendo el equilibrio dinámico entre el clima, aire, suelo, flora, fauna, el ser humano y sus actividades.

**USO POTENCIAL:** capacidad natural que poseen los suelos para producir o mantener una cobertura vegetal.

## **RESUMEN**

La caracterización físico – biótica del municipio de Córdoba – Nariño, es de vital importancia para la planificación de planes, programas y proyectos que ayuden a mejorar la calidad de vida de población a partir del uso, ocupación y aprovechamiento del territorio;



dicho estudio se desarrolló teniendo en cuenta una **fase de diagnóstico** y una **fase prospectiva**, la primera permitió identificar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del municipio en base al análisis de los componentes: climatología, hidrología, geología, geomorfología, cobertura vegetal, suelos y amenazas. Para tal ejecución fue necesario utilizar planchas y fotografías aéreas, como también la realización de transectos y recorridos de campo.

En la fase prospectiva se planteó alternativas de solución que contribuyan al manejo racional de los recursos naturales en los siguientes perfiles de proyectos:

Recurso Bosque y Flora: el objetivo es la conservación, protección y aprovechamiento sostenible del recurso, delimitando las áreas de manejo estratégico.

Recurso Agua: el objetivo es promover la coordinación en la planificación del recurso de acuerdo a la oferta y demanda existente.

Recurso Suelo: el objetivo es implementar la planificación y ejecución de acciones encaminadas a conservar, recuperar, proteger y aprovechar este recurso.

Organización, participación comunitaria y participación ambiental: el objetivo es implementar procesos comunicativos que generen procesos de cambio de actitud frente a los programas de proyectos y conservación de los recursos naturales y protección del medio ambiente.

Calidad ambiental: el objetivo es introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos y reorientarlos hacia el uso de tecnologías limpias para obtener la mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales.

De esta manera se pretende orientar los usos y ocupaciones del suelo para el bienestar y desarrollo de la comunidad del municipio de Córdoba.

## **ABSTRACT**

The characterization physique - biótica of the municipality of Córdoba - Nariño, is of vital importance for the planning of plans, programs and projects that you/they help to improve the quality of population's life starting from the use, occupation and use of the territory; this study was developed keeping in mind a diagnosis phase and a prospective phase the first one it allowed to identify weaknesses, opportunities, strengths and threats of the municipality based on the analysis of the components: climatology, hydrology, geology, geomorphology, vegetable covering, floors and threats. For such an execution it was necessary to use irons and air pictures, as well as the transectos realization and field journeys.

In the prospective phase he/she thought about alternative of solution that contribute to the rational handling of the natural resources in the following profiles of projects:

Resource Forest and Flora: the objective is the conservation, protection and sustainable use of the resource, defining the areas of strategic handling.

Resource Dilutes: the objective is to promote the coordination in the planning of the resource according to the offer and existent demand.

Resource Floor: the objective is to implement the planning and execution of actions guided to conserve, to recover, to protect and to take advantage of this resource.

Organization, community participation and environmental participation: the objective is to implement talkative processes that generate processes of change of attitude in front of the programs of projects and conservation of the natural resources and protection of the environment.

Environmental quality: the objective is to introduce the environmental dimension in the productive sectors and to reorient them toward the use of clean technologies to obtain the biggest efficiency in the use of the natural resources.

This way it is sought orient the uses and occupations of the floor for the well-being and development of the community of the municipality of Córdoba.

## **INTRODUCCIÓN**

Los recursos naturales son de vital importancia para solventar las necesidades de una determinada comunidad, de su aprovechamiento depende el desarrollo de la misma, de ahí

que es importante implementar procesos de planificación orientados a la protección y preservación como también al aprovechamiento adecuado de los mismos dentro de las leyes y normas que reglamentan su uso.

El Ordenamiento Territorial como alternativa de planificación cumple un papel muy importante en la solución de conflictos que se generan en la relación sociedad – Naturaleza a partir de estrategia que beneficien a la comunidad y simultáneamente asegure la protección y sostenibilidad del territorio y sus recursos naturales. Dentro de éste los procesos de participación comunitaria en el desarrollo de planes, programas y proyectos establecidos en un determinado municipio permiten mejorar el desarrollo y calidad de vida de la población, pues es ésta la conocedora de su entorno, de las necesidades que se tiene y de las potencialidades con cuenta cada espacio.

El estudio físico – biótico del municipio de Córdoba, se convierte en una herramienta básica para la preservación del medio ambiente y la estabilidad en cuanto a funcionamiento y eficiencia del mismo, por lo tanto es importante que la planificación se cumpla en función de las normas estipuladas por el Estado.

Dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial, la agroforestería es un componente de desarrollo que se constituye en un aspecto fundamental para orientar los procesos de planificación que permita valorar los recursos naturales con el fin de explotarlos de manera racional, además se convierte en una alternativa para lograr una producción mejorada y sostenible. En esta categoría de uso se incluye obviamente el componente agrícola y pecuario, no obstante su intensidad dependerá exclusivamente de las características de los suelos, de la oferta y demanda ambiental que en general permitirá establecer o no la aptitud para uno u otro tipo de labor agropecuaria.

El estudio de los aspectos ambientales en el Esquema de Ordenamiento Territorial, explica la relación entre los diferentes elementos de la naturaleza como clima, agua, suelos, paisaje,

cobertura vegetal, flora y fauna con las formas de utilización del territorio expresado en explotaciones agrícolas, pecuarias, mineras, pesqueras y centros poblacionales que en su conjunto conforman lo que podemos denominar la oferta de bienes y servicios ambientales o base natural de sustentación.

## **1. ASPECTOS CIENTIFICO TÉCNICOS**

### **1.1 TITULO**

#### **1.1.2 Tema General**

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CORDOBA,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

#### **1.1.3 Tema Específico**

# CARACTERIZACION FISICO – BIOTICA DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CORDOBA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

## **1.2 GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO**

**1.2.1 Localización y Extensión.** El municipio de Córdoba esta situado en la parte sur oriental andina del departamento de Nariño, su posición astronómica, corresponde a  $0^{\circ} 50' 54''$  de Latitud Norte de la Línea Ecuatorial y a  $77^{\circ} 31' 19''$  de Longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich. (véase figura 1)

1.2.2 **Límites.** Está comprendida entre los siguientes linderos:



NORTE: Con el municipio de Puerres.

OESTE: Con el municipio de Ipiales (Resguardo de Ipiales y San Juan).

SUR: Con el municipio de Potosí.

ESTE: Con el departamento del Putumayo.



**1.2.3 Superficie.** Cuenta con un área de 49.880 hectáreas de predios registrados de acuerdo a información suministrada por IGAC, que se encuentran entre los pisos térmicos; termino medio 1.000 — 2.000 msnm, páramo muy frío 3 000 — 4.000 msnm cuya temperatura oscila entre 6 — 24<sup>0</sup>C y la precipitación se presenta entre los 500 - 1 000 mm/año.

La Cabecera Municipal se localiza a 00° 50' 54" de Latitud Norte y los 73° 33' 19" de Longitud Oeste respecto al Meridiano de Greenwich y una altitud de 2867 msnm.

**1.2.4 Topografía.** Forma parte del Nudo de Huaca o de los Pastos, en el desprendimiento de la cordillera Central, por lo cual sufre la influencia directa del quebrado relieve que le proporciona éste accidente topográfico.

Presenta las siguientes alturas significativas: Cerro San Francisco, Cerro Asuy, Cerro Precipicio, Cerro las Tres Tulpas y Loma Alta.

**1.2.5 Clima.** Posee tres pisos térmicos: Frío, Páramo y Medio:

❖ **Piso térmico Frío: Parte media**

Altura	2800 – 3200 mts
Temperatura Promedio	12°C
Precipitación Pluvial	500 – 1000 mm/año

❖ **Piso térmico Páramo muy Frío: Parte Alta**

Altura	3200 – 4000 mts
Temperatura Promedio	2 – 10°C
Precipitación Pluvial	500 – 1000mm/año

❖ **Piso térmico medio:** Parte Baja

Altura	2300 – 2800 mts
Temperatura Promedio	16 – 13°C
Precipitación Pluvial	500 – 1000 mm/año

**1.2.6 División Político Administrativa.** Teniendo en cuenta el Plan de Gestión Ambiental Córdoba 2001, el municipio de Córdoba se divide en Cinco (5) Corregimientos: (Llórente, Santa Brigida, Arrayanes, Payan, Santander) Y Treinta y Una Veredas (31): (El Mirador, Muesmueran Alto, Muesmueran Bajo, Chair, Guitungal, San Francisco de Payan, Yunganchala, San Juan Chico, Ensilada, Huacas, Pueblo Bajo, San Pablo, Tандаud, San Francisco, Pulís, Pueblo Alto, Tequis, Florida, La Cumbre, Quemado, Placer, Volteadero, Salado, Granadillo, Afiladores, El Carmen, Paja Blanca, Bijagual, Quebrada Blanca, El Palmar, San Pablo de Llórente) y una(1) Inspección de Policía. (véase **anexo A. mapa Político y cuadro 1**)

Cuadro 1. División político administrativa - municipio de Córdoba 2001

SECTOR	VIVIENDAS	POBLACION
CASCO URBANO	652	3021
SAN FRANCISCO DE YUNGACHALA	158	822
PULIS	61	314
MUESMUERAN ALTO	136	703
MUESMUERAN BAJO	109	565
SAN FRANCISCO DE PAYAN	70	364
SAN PABLO DE PAYAN	95	490
EL QUEMADO	129	665
EL PLACER	47	245
VOLTEADERO	68	352
TEQUIS	28	187
LA CUMBRE	89	464
LLÓRENTE	16	82

QUEBRADA BLANCA	10	50
EL PALMAR	23	119
LAS HUACAS	87	452
PUEBLO ALTO	106	615
PUEBLO BAJO	136	702
LA ENSILLADA	89	464
SAN JUAN CHICO	96	496
CHAIR	61	328
GUITUNGAL	55	289
EL SALADO	119	615
SANTA BRIGIDA	136	702
LA FLORIDA	117	613
EL CARMEN	136	702
SAN PABLO DE BIJAGUAL	11	56
EL BIJAGUAL	11	57
GRANADILLO	5	25
PAYAN	118	615
AFILADORES	22	112
TANDAUD	109	565
SANTANDER	213	1105
ARRAYANES	239	1216
<b>TOTAL</b>	<b>3557</b>	<b>18172</b>

Fuente: Plan de Gestión Ambiental Córdoba 2001

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Córdoba (Nariño), no dispone de ningún tipo de información físico – biótica que sea útil para realizar un enfoque metodológico con una planificación adecuada de los recursos naturales y que permita identificar sus potencialidades y limitantes.

Es preciso anotar que la situación del Municipio de Córdoba (Nariño), en relación con el uso del suelo, bosque y agua hasta el momento no existe ningún tipo de planificación y ordenamiento pues el desconocimiento de oferta y demanda no han permitido hacer enfoques que ayuden a solventar las necesidades ambientales y humanas que se presentan.

Esta circunstancia no se puede desconocer y por lo tanto es necesario establecer algunas estrategias, planes y proyectos encaminados a desarrollar actividades que generen protección, protección – producción y producción, dentro del concepto sostenible de los recursos naturales.

## 1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo desarrollar la caracterización físico biótica del municipio de Córdoba dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial?

## 1.5 ANTECEDENTES

Después de haber realizado una minuciosa revisión bibliográfica existente en diferentes entidades que tienen estrecha relación con los diferentes municipios del departamento de Nariño y más concretamente con el municipio de Córdoba como son: Planeación Departamental, CORPONARIÑO, Secretaría de Agricultura de Nariño, CREPAD y la existente en el municipio, se pudieron identificar algunos de los cambios que se han generado en tiempo en el municipio de Córdoba, teniendo en cuenta aspectos sociales, culturales, económicos, políticos, ambientales y territoriales a través de los diferentes planes o proyectos que permiten elevar la calidad de vida de la población. Entre estos tenemos El Plan de Desarrollo Municipal 2001-2003, Plan de Gestión Ambiental, 2001-2003 y el Plan local de emergencias.

**El Plan de Gestión Ambiental** (2001) se realizó con el fin de identificar las oportunidades y fortalezas con que cuenta el municipio en materia de recursos hídricos, forestales, agropecuarios, etc. Pero de igual manera se refleja la problemática ambiental, entre ella la sobreexplotación de los recursos y contaminación del ambiente.

En este sentido, la administración municipal de Córdoba acogiendo a los lineamientos establecidos por la contraloría general del departamento de Nariño, formula el proyecto de valoración ambiental de la Unidad de Manejo Hídrico Churicuan, que aporta la base de datos necesarios para que el municipio inicie el proceso de apertura y manejo de Cuentas Fiscales de Patrimonio Natural (balance de bosques y aguas) en el marco de la ley 42 de 1993 sobre el control fiscal, determinando cuantitativa y cualitativamente el comportamiento de los recursos naturales y el medio ambiente, procurando con este estudio la implementación de un sistema de contabilidad como respuesta a la imperiosa necesidad de fomentar una cultura ambiental con criterio de sostenibilidad y el fortalecimiento en la aplicación de normas y control en su cumplimiento.

**El Plan Local de Emergencia y Contingencias (2002)** estudio que se realiza bajo el decreto 119 de 1993 busca como objetivo principal identificar las diferentes amenazas de orden natural y antrópico que se pueden presentar el municipio, estableciendo de igual manera planes de contingencia para cada una de ellas teniendo en cuenta el análisis de vulnerabilidad, bien sea social, económica, física, etc.

## **1.6 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA**

El Esquema de Ordenamiento Territorial a desarrollar en el municipio de Córdoba (Nariño), es de vital importancia puesto que es una guía para el apoyo en la toma de decisiones de la administración municipal en la cual la filosofía del plan considera: los ambientes humanos, naturales, culturales y el municipio en general, en la búsqueda de equilibrio y perfección que invitan a participar y a decidir con la comunidad los procesos de planificación que ayuden a mejorar la calidad de vida de la población

El municipio se constituye en la célula territorial fundamental de la división y organización político administrativa del Estado, es así como esta Unidad territorial ofrece los mejores espacios para lograr la organización y bienestar social de su territorio; por lo tanto es necesario dar cumplimiento a las normas y leyes que rigen actualmente y por las que se debe ejecutar este tipo de estudios.

La estudio físico – biótico constituye el punto de partida para la ejecución del plan de ordenamiento, que permite determinar y establecer el uso, ocupación y aprovechamiento del suelo dentro del proceso de "Desarrollo Sostenible"

## **1.7 OBJETIVOS**

### **1.7.1 Objetivo General**

- ❖ Caracterizar la dimensión físico – biótica del Municipio de Córdoba (Nariño), como componente del Esquema de Ordenamiento Territorial, para fortalecer el proceso de planificación y que a su vez oriente el desarrollo municipal.

### **1.7.2 Objetivo**

- ❖ Describir el estado actual de los recursos naturales del Municipio de Córdoba (Nariño).
- ❖ Identificar áreas de alto significado ambiental del Municipio de Córdoba (Nariño).
- ❖ Proponer un plan de educación ambiental para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales.
- ❖ Determinar la zonificación ecológica del paisaje como propuesta del uso recomendable del suelo.

## **2. MARCO TEÒRICO**

## **2.1 MARCO REFERENCIAL**

**2.1.1 Reseña Histórica del Municipio de Córdoba (N).** El municipio de Córdoba fue fundado en el año de 1632 y elevado a la categoría de municipio el 18 de Mayo de 1911 de acuerdo a la ordenanza departamental No. 39 cuando era Corregimiento del municipio de Puerres. Se denomina Males y toma el nombre de Córdoba según la ordenanza No. 40 de 1944 y la ordenanza No. 30 de 1987 aclara los límites entre Córdoba y Puerres (Plan de Gestión Ambiental, 2001).

Según ( El programa agropecuario municipal de Córdoba, 2000) el censo reportado por el DANE en 1993, el municipio de Córdoba tenía una población de 12.161 habitantes y su proyección para el año 2001 es de 16.161 habitantes. De los cuales el 15.5% corresponden a la cabecera municipal y el 84.5 % restante al sector rural.

En el municipio de Córdoba el sector primario de la economía es principalmente la explotación agropecuaria en un 85 %. La tenencia de la tierra se caracteriza por un marcado minifundio correspondiente a 1.2 Has. por familia aproximadamente. La agricultura del municipio esta representada principalmente por explotación de cultivos de clima frío como la papa, zanahoria, arveja, maíz, fríjol, hortalizas, ajo, cebolla y frutales en un 88 %, mientras el 12 % restante se dedica a la actividad pecuaria y la explotación de ganado de leche en un 85 %, la cuyicultura en un 12%, la porcicultura (Plan de gestión ambiental, 2001).

Las principales actividades económicas que se desarrollan, tienen que ver con la agricultura ya sea explotando sus propias parcelas o como jornaleros, de estas actividades es de donde obtienen el empleo y la mayor parte de sus ingresos. Dentro de las labores agropecuarias en la familia las mujeres y los niños ayudan en todas las actividades propias de este sector (Programa Agropecuario municipal, 2000).



En la zona urbana las principales labores ocupacionales se constituyen los negocios particulares eventuales, el transporte intermunicipal, el magisterio y empleos oficiales (Alcaldía), Cabildo Indígena del Resguardo de Males (Programa Agropecuario municipal, 2000).

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

**2.2.1 Desarrollo y Ordenamiento Territorial.** La organización del territorio ha sido el resultado de la acción aislada de diferentes fenómenos y elementos que conducen a una organización proyectada en el espacio, en la cual se pretende armonizar la interrelación sociedad - naturaleza, manifestada en las formas de ocupación del territorio asociados con el proceso de desarrollo de la sociedad, siendo utilizada para racionalizar las diversas formas de ocupación territorial y así optimizar al máximo el uso de los recursos de una región. (IGAC, Memorias 1992.)

“Con la ordenación del territorio se pretende coordinar las acciones de los sectores públicos y privados que resultan en impactos en las formas de ocupación territorial, se busca en última instancia transformar el espacio conformado naturalmente y el construido social y económicamente sin ningún orden, para hacer más eficiente la asignación de la inversión pública y privada y elevar la calidad de vida de la población, manteniendo la armonía con la naturaleza” (IGAC, "Ordenamiento Territorial"1992)

La conceptualización del Ordenamiento Territorial se refiere a un proceso organizador del uso y ocupación del suelo, cuyo propósito es alcanzar el desarrollo sustentable, a través de la optimización de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, con políticas a mediano y largo plazo. (Paisajes Geográficos N° 31, Quito-Ecuador, 1995).

**2.2.2 El desarrollo sostenido o auto – sostenido.** Conforme a la formulación clásica en la teoría del desarrollo, es radicalmente distinto a la concepción actual de desarrollo sustentable, tal como se formula en el Relatório Brundland, no solamente por el relieve atribuido a la dimensión ambiental, sino principalmente por los paradigmas conceptuales que alimentan ambas concepciones.(Paisajes Geográficos N°30, Quito- Ecuador,1995)

El desarrollo sustentable puede ser considerado como " un proceso de transformación en la cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y al cambio institucional, se armonizan y refuerzan el potencial presente y futuro, a fin de atender las necesidades y aspiraciones humanas" ( CMMAD, Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, ONU. Nuestro futuro común, Bogotá.1988)

**2.2.3 La zonificación Económico – ecológica.** Como instrumento de planificación puede ser vista como el resultado del análisis de la distribución espacial de los hechos y procesos del medio natural y socio - económico de un determinado territorio, permitiendo delimitar zonas mas o menos homogéneas en cuanto a potenciales y restricciones económico - ecológicas. La zonificación debe ser entendida como un proceso dinámico, donde la participación de los diversos agentes sociales esté garantizada, además es un instrumento básico para el desarrollo sustentable, en la medida en que no sólo incorpora la dimensión ambiental y productiva, sino también el desarrollo humano e institucional. (Paisajes Geográficos N°30 Quito- Ecuador, 1995)

#### **2.2.4 Componentes para la caracterización físico – biótica**

**2.2.4.1 Suelos.** En este componente es fundamental determinar los tipos de suelos, usos del suelo, conflictos de uso, uso potencial, suelos en procesos de erosión, pendientes, clasificación agrológica y amenazas teniendo como base la información del IGAC y

tomando localmente muestras de suelos. Es importante anotar que el uso del suelo tiene dos presentaciones fundamentales: uso actual y uso potencial (CVC, 1995).

**Uso actual del suelo.** Comprende las coberturas vegetales establecidas en el suelo o existentes en él y el manejo que pueda dar a las mismas en un momento dado. La definición y clasificación actual del suelo se ha basado en la clase de cobertura vegetal y en el grado de protección que ofrece al suelo; en esta clasificación no se ha tenido en cuenta la morfología de los cultivos y el período vegetativo de los mismos. En la clasificación se han considerado cuatro grandes grupos así: (C.V.C, 1995)

❖ **Uso agrícola.** El uso agrícola comprende todas las actividades que se hacen en la tierra con la instalación, manejo y cosecha de productos vegetales; se clasifican en:

- **Cultivos limpios (Cl):** Son aquellos que requieren siembras y limpiezas frecuentes, no admiten competencia con otros cultivos, ofrece muy baja cobertura al suelo, generalmente son de período vegetativo corto. (C.V.C, 1995)
- **Cultivos semilimpios (Csl):** Son aquellos que no requieren limpiezas totales del suelo, estas pueden ser únicamente en forma de plateo, admiten cobertura en el resto del área (fuera del plateo) y ofrecen baja cobertura al suelo. (C.V.C, 1995)
- **Cultivos densos (Cd):** Son aquellos que tienen un amplio sistema radical y alta capacidad de macollamiento, por lo cual el mismo cultivo ofrece alta cobertura al suelo (CVC, 1995).
- **Cultivos de semibosque (Csb):** Son aquellos que en su desarrollo y reproducción poseen mínimo dos estratos de follajes, con ellos hay un suministro permanente de hojarasca al suelo garantizan muy alta cobertura (CVC, 1995).

- ❖ **Pastos (P).** Son plantas gramíneas o leguminosas que crecen en forma espontánea o natural, constituyendo los llamados pastos naturales; también estas mismas plantas sembradas y manejadas como cualquier cultivo, denominándose así pastos cultivados; en ambos casos ofrecen alta cobertura al suelo y contribuyen a regular la escorrentía para conservar el equilibrio hidrológico (CVC, 1995).
  
- ❖ **Bosque (B).** El bosque es una asociación de plantas con varios estratos de follajes, por lo cual ofrece muy alta cobertura al suelo. Los bosques pueden ser:
  - **Bosques cultivados (Bc):** Son plantados por el hombre, puede ser con especies nativas o introducidas, con fines comerciales o protectores (CVC, 1995).
  
  - **Bosques naturales (Bn):** Bosque natural es el conjunto de flora y fauna que constituye una unidad biótica y en cuyo establecimiento no ha intervenido la mano del hombre (CVC, 1995).
  
  - **Rastrojos (Rpm):** Pueden ser altos o bajos. Son bosques en formación que se caracterizan por que las especies presentan lignificación o sea estado leñoso en sus tallos; los rastrojos pueden originarse en cualquier sitio independientemente del uso que hubiera existido (agricultura, ganadería, bosque) (CVC, 1995).
  
- ❖ **Vegetación de páramo.** Son aquellas áreas que se encuentran entre los 3200 y 4500 m.s.n.m. cubiertas por comunidades vegetales del tipo arbustivo, herbáceos y pajonales. Las comunidades boscosas se distribuyen como cordones a lo largo de las vertientes y en condiciones edáficas especiales, sin llegar a cubrir uniformemente toda el área (CVC, 1995).
  
- ❖ **Tierras misceláneas.** Son aquellas que han perdido la totalidad del suelo productivo y por consiguiente son marginales para el uso agropecuario; esta unidad incluye los

misceláneos erosionados, rocosos, escarpes y taludes, zonas afectadas por la actividad minera y las áreas de depósito de escombros (CVC, 1995).

**Uso potencial.** Puede definirse como la capacidad natural que poseen las tierras para producir o mantener una cobertura vegetal; para identificar el uso potencial del suelo se necesita un análisis detallado y riguroso de las características de los suelos y su relación con el material geológico y/o parental y con las condiciones del clima. El uso potencial puede considerarse bajo las siguientes agrupaciones (C.V.C,1995)

- ❖ **Tierras cultivables.** Comprende todas las áreas que son aptas para la producción de cosechas, la clase de agricultura que se puede realizar en ellas varia desde plenamente mecanizada para zonas planas, hasta exclusivamente manual para las zonas de ladera. (C.V.C,1995)
  
- ❖ **Tierras para praderas de pastoreo.** Incluye terrenos planos a fuertemente quebrados y escarpados son pendientes menores de 40 %, la profundidad efectiva puede variar entre 20 y 50 cms, generalmente presentan limitaciones severas en la profundidad por los aspectos físicos y/o químicos, buena estabilidad geológica sin erosión actual y poca susceptibilidad a la misma, exigen prácticas de manejo selectivas para el potrero y el ganado, tales como: siembras y fertilización de pastos, división de potreros, hacer mezclas de gramíneas y leguminosas, ubicar adecuadamente los salegares y bebedero, rotación de potreros, limpiezas y acciones sanitarias en el ganado (CVC, 1995).
  
- ❖ **Tierras para recuperación.** Comprende los terrenos con erosión severa y muy severa y las tierras misceláneas que por su condición natural y geográfica tiene un alto valor económico, social o ambiental, por lo cual ameritan ser recuperados (CVC, 1995).

❖ **Tierras forestales.** Son aquellas que por su naturaleza ecológica o legal, deben permanecer siempre o por largos períodos con una cobertura vegetal arbórea o arbustiva que asegure una adecuada protección del suelo. (C.V.C,1995)

**2.2.4.2 Vegetación.** Incluye los bosques naturales, los bosques artificiales, las clases de cultivos existentes, las praderas naturales (pastos) y otros tipos de cubierta vegetal (vegetación de páramo) (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.3 Ecología.** Es necesario estudiar el medio desde el punto de vista ecológico, tanto en las áreas que se encuentran en estado natural como en las áreas que han sido intervenidas y usadas con fines diferentes al silvestre. Es decir, estudiar la comunidad con los organismos que viven o pueden vivir: los ecosistemas (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.4 Áreas de prevención ambiental.** Son áreas donde los procesos degradativos son ligeros o no existen y las actividades económicas están causando un impacto mínimo en el medio. Son áreas que requieren un cuidado específico ya que si no se protegen o inician programas de recuperación o mantenimiento de las condiciones actuales, pueden llegar a degradarse severamente (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.5 Zonas de riesgos naturales.** Se entiende como áreas de riesgo aquellas que están localizadas en zonas de probabilidad conjugada de ocurrencia de un evento natural, potencialmente destructivo en un lugar dado (amenaza), y vulnerabilidad de los elementos que pueden verse afectados por un evento (Torres Muñoz, 1998).

De igual forma, la vulnerabilidad aumenta en la medida que mayor sea el número de personas que puedan ser afectadas y mayor sea la susceptibilidad a los posibles efectos (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.6 Zonas y sitios de especial significación paisajística.** Son espacios destinados exclusivamente a la contemplación de sus atributos físicos, no explotables y sin posibilidades de intervención. Corresponden a las áreas que por su belleza natural e interés cultural se pueden vincular a programas de ecoturismo o patrimonio cultural (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.7 Hidrología.** Este factor hace referencia al régimen de caudales, o sea, al volumen de la escorrentía, la sedimentación y la clasificación de corrientes en temporales o permanentes (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.8 Hidrografía.** Se refiere a las subcuencas que hacen parte de la cuenca, sus sectores, la forma de la cuenca y en general el análisis morfométrico del área de captación de la cuenca y de su red de drenaje (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.9 Geología.** Es la que determina la red hidrográfica y el tipo de roca y suelo que predominan en una región. Para realizar prácticas de conservación y restauración de suelos debe conocerse primordialmente el material de origen de los suelos. Estos materiales o rocas que forman la corteza terrestre se clasifican según su origen en rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas (Torres Muñoz, 1998).

**2.2.4.10 Geomorfología.** Trata de la forma que posee la corteza terrestre. La geomorfología se relaciona estrechamente con algunos factores formantes del suelo (clima, relieve, material parental, tiempo de formación del suelo). La geomorfología suministra especialmente datos de carácter práctico, como condiciones de drenaje, peligro de erosión o derrumbamiento, presencia de material de construcción, etc. (Torres Muñoz, 1998).

## **2.3 MARCO LEGAL**

**2.3.1 Constitución Política 1991.** La constitución política de Colombia de 1991, ha sido básica para desarrollar y concretar los planteamientos conceptuales y metodológicos del ordenamiento territorial, como instrumento de planificación. En esta se encuentran preceptos fundamentales que permiten la comprensión integral del proceso en sus diferentes dimensiones, político administrativa, cultural, ambiental, social, urbanística y económica.

La Constitución del 1991, incorporó la organización territorial y expresa un orden territorial descentralizado y con reconocimiento de la autonomía para los entes territoriales, ampliando además la participación ciudadana tal como lo expresa el artículo 1°.

Como puede verse el ordenamiento territorial es: Un conjunto de acciones concertadas para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos buscando su desarrollo socioeconómico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población, las potencialidades del territorio considerado y las armonías con el medio ambiente.

En el capítulo III. Del Régimen Municipal se establece: Artículo 311. AL municipio como entidad fundamental de la división político – administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demanden el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asigne la constitución y las leyes.

Por lo anterior el proceso de ordenamiento territorial, tiene como aspecto fundamental una reforma profunda de las diferentes instituciones, dirigido a la protección ambiental, preservar la identidad cultural e ideológica de los pueblos y promover el desarrollo de un territorio.



**2.3.2 Ley 9 de 1989.** Los temas de la ley de Reformas Urbanas que más se aproximan a los contenidos del esquema de ordenamiento territorial se relacionan con la reglamentación del uso del suelo que deberán tener los planes de desarrollo, cesiones, obligatorias y gratuitas, así como normas urbanísticas específicas. Las zonas de reserva de tierra urbanizable necesarias para atender de manera adecuada y oportuna la demanda de vivienda de interés social y para reubicar aquellos asentamientos humanos que presenten graves riesgos para la salud e integridad personal de sus habitantes; la conservación de edificaciones y zonas de interés histórico, arquitectónico y ambiental, zonas de reserva para la protección del medio ambiente y la ecología; renovación y desarrollo de zonas afectadas con proceso de deterioro económico, social y físico y rehabilitación de zonas de desarrollo incompleto e inadecuado; construcción de infraestructura social; ampliación, abastecimiento, distribución, almacenamiento y regulación de servicios públicos.

Lo consagrado en la ley novena de 1989, vino a hacer reformado por la ley 388 de 1997, ley mediante la cual se entorna la ley 9/89 y en esta al implementarse el ordenamiento territorial, en cuanto a la utilización del suelo y del subsuelo, prevé la clasificación del mismo en:

- ❖ Suelos Urbanos. Catalogados como aquellas áreas donde vive la mayoría de la gente, y cuenta con vías, energía, agua, alcantarillado, red telefónica, escuelas, colegios, centros de salud, iglesias, graneros, almacenes, matadero, plaza de mercado, parque, canchas deportivas y otros que hacen que vivamos en comunidad.
- ❖ Suelos Sub-urbanos. Corresponde a aquellos terrenos ubicados en las afueras de la población, donde se mezclan las actividades agropecuarias y urbanas y se caracterizan por que cuentan con servicios independientes a la zona urbana.
- ❖ Suelos de Expansión. Definidos como aquellos terrenos que hacen parte de la zona urbana y no obstante contar con servicios están reservados para su futuro crecimiento.

- ❖ Suelos de Protección. Areas donde no existen construcciones y están cubiertas por nacimientos de agua, quebradas, pozos, ciénagas, lagos, bosques, páramos, aves y animales silvestres, los que deben ser cuidados.
  
- ❖ Corredor Urbano. Entendido como aquellas áreas donde se localizan viviendas y negocios al lado y lado de una carretera que une dos poblaciones y que dependen de éstas para el abastecimiento de productos y algunos servicios.

**2.3.3 Ley 388 de 1997, Ordenamiento Territorial.** Se constituye en el pilar fundamental del ordenamiento territorial, mediante esta se produjo una singular reforma urbana, al modificarse sustancialmente la ley 9 de 1989 arriba mencionada, pues permitió armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la anterior ley, con las normas establecidas en la constitución política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la ley orgánica de áreas metropolitanas y la ley por la cual se crea el sistema nacional ambiental, a las que nos hemos referido con anterioridad.

Plantea entre sus objetivos el establecimiento de los mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes

Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad, haciendo prevalecer en ello el interés general sobre el interés particular, permitiendo hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y los servicios públicos domiciliarios, y a velar por la creación y la defensa del espacio publico, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.

Tiende a promover la armoniosa concurrencia de la nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constituciones y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Plantea que el ordenamiento del territorio debe basarse en tres principios fundamentales:

- ❖ La función social y ecológica de la propiedad
- ❖ La prevalencia del interés general sobre el particular
- ❖ La distribución equitativa de las cargas y los beneficios

Es menester señalar que el desarrollo de la presente ley plantea como eje central para el logro de los objetivos y el desarrollo de un esquema de ordenamiento territorial acorde a las necesidades reales, la participación democrática, por lo que las administraciones municipales, distritales y metropolitanas deberán fomentar la concertación entre los intereses sociales, económicos y urbanísticos, mediante la participación de los pobladores y sus organizaciones.

La ley 388 permitió definir el Esquema de Ordenamiento Territorial en su artículo 5 como; El conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socio económico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales

Por lo que hemos esgrimido el ordenamiento del territorio municipal tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar

las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante los siguientes aspectos:

- ❖ La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales.
- ❖ El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afecten la estructura del territorio municipal.

Lo anterior nos permite establecer la aplicabilidad de las normas para determinar el Ordenamiento Territorial de un espacio determinado, además se incorpora la dimensión ambiental que pretende garantizar la funcionalidad de la base natural y permitir un desarrollo económico e integral, social y ecológicamente estable y sostenible, racionalizando las intervenciones sobre el territorio o si éstas se hacen que produzcan menores daños e impactos sobre el ambiente para obtener el desarrollo regional y aprovechamiento óptimo de los recursos, teniendo en cuenta los diferentes espacios, y de ésta manera mantener regiones productivas con un manejo más conservacionista que esté acorde con las necesidades del ser humano y el mantenimiento de la biodiversidad en el espacio regional.

Se parte del análisis de los usos actuales del territorio y sus implicaciones en términos del desarrollo (de mediano y largo plazo), permitiendo al municipio definir acciones tendientes a superar conflictos ambientales surgidos a raíz de las diferentes formas de intervención que históricamente se han dado sobre el territorio.

De igual forma, es una oportunidad para orientar los procesos de ocupación del territorio, en términos de los asentamientos humanos y las actividades productivas y, en general, de las relaciones urbano – rural y urbano – regional.

**2.3.4 Ley 152/94, del Plan de Desarrollo.** Establece para la Nación y las entidades territoriales funciones en materia de planificación con referencia a sus competencias y autonomía, en materia de la planeación del desarrollo económico, social y de la gestión ambiental en el marco de las competencias y recursos que les ha atribuido la constitución y la ley, garantizando la existencia de la debida armonía y coherencia en la formulación y evaluación de los planes de desarrollo.

Cabe atribuirle como el aporte más significativo a esta ley la inclusión de su artículo 41 en donde por primera vez se consagra en Colombia la imperiosa necesidad de que los municipios elaboren sus respectivos planes de ordenamiento territorial, con el apoyo del gobierno central y departamental.

**2.3.5 Ley 99/93. De la creación del Ministerio del Medio Ambiente.** Otra disposición legal que brinda sustento a la definición de los contenidos y criterios que se deben considerar en los esquemas de ordenamiento territorial, es la ley 99/93, la cual establece las competencias en relación con el tema, para las distintas entidades territoriales de gestión ambiental, se destacan en esta ley los siguientes aspectos:

Sobre las funciones de las entidades del SINA, en especial las pertenecientes al Ministerio del Medio Ambiente en su artículo 5, Ley 99/93; numeral 1, formular la política nacional en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y establece las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente; numeral 2, regula las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de

los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

Finalmente el numeral 12 establece la necesidad de expedir y actualizar el estatuto de zonificación y uso adecuado del territorio para su apropiado ordenamiento y las regulaciones nacionales sobre el uso del suelo en lo concerniente a sus aspectos ambientales y fijar las pautas generales para el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas y demás áreas de manejo social.

En el artículo 7 se define el Ordenamiento Ambiental del Territorio como: la función atribuida al estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible.

A las Corporaciones Autónomas Regionales les corresponde de acuerdo con el artículo 31 participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta en las decisiones que se adopten: deben además reservar, delimitar, administrar o sustraer, en los términos de la ley y los reglamentos, los distritos de manejo integrado de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional y reglamentar su uso y funcionamiento.

El numeral 3 establece que una de las funciones de las corporaciones autónomas regionales es promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables,

Por último en el artículo 65 establece que a los municipios les corresponde dictar dentro de los límites establecidos por la ley, los reglamentos y las disposiciones superiores, las normas de ordenamiento territorial del municipio y las regulaciones sobre usos del suelo.

**2.3.6 Ley 136 de 1994.** Mediante la expedición de esta se consagran los principios generales sobre la organización y el funcionamiento de los municipios y adquiere significancia por cuanto en ella se define en su artículo primero al municipio como: La entidad territorial fundamental de la división político administrativa del Estado, con autonomía política, fiscal y administrativa, dentro de los límites que le señalen la constitución y la ley y cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio; hecho este que confluye con el objetivo básico planteado en el ordenamiento del territorio y la elaboración de su respectivo plan.

**2.3.7 Otras Normas.** Otras disposiciones que orientan en aspectos concretos el diseño del Esquema de Ordenamiento Territorial y dan fundamento a los contenidos específicos del mismo son:

Decreto ley 2811 de 1.974 (Código Nacional de Recursos Naturales) y el Decreto 1333 de 1.986 (Código de Régimen Político Municipal), los cuales proyectan la definición de zonas de conservación, preservación, desarrollo urbano progresivo y definido. Contemplan los criterios para definir el uso del suelo, la clasificación de los mismos, los criterios para definir la aptitud de uso, zonificación de usos urbanos específicos, la relocalización de asentamientos en riesgo, y la cuantificación y espacialización del déficit de servicios públicos básicos y espacios públicos, a sí como el diseño de escenarios sobre alternativas de solución al respecto.

### **3. METODOLOGIA**

La metodología establecida para el desarrollo del componente físico-biótico dentro del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Córdoba, esta basada en la GUIA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO

TERRITORIAL, del Ministerio del medio ambiente, Departamento Nacional de Planeación de la República. La cual involucra dos fases que comprenden: el diagnóstico y la prospectiva, dentro de la cual son importantes la recolección de información primaria y secundaria.

La información secundaria se la obtuvo de estudios anteriormente realizados en el municipio, entre ellos el Plan de Manejo Ambiental .2002 y Plan de Desarrollo municipal 2001-2003, de igual manera se contó con fotografías aéreas, 1994 y Planchas N°447-448 obtenidas en el I.G.A.C., datos climatológicos suministrados por el I.D.E.A.M.

La información primaria a través del trabajo de campo permitió la caracterización de componente físico – biótico y verificación de la información secundaria, para ello se contó con la participación activa del equipo técnico conjuntamente con la comunidad,

La información anteriormente procesada y metida en una base de datos, permitió identificar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en cada uno de los componentes del sistema biofísico.

### **3.1 FASE DE DIAGNÓSTICO**

Comprende la definición de debilidades, oportunidades, fortalezas y Amenazas para el desarrollo municipal. El diagnóstico aborda los elementos anteriormente mencionados con el análisis de las características estructurales y dinámicas de los componentes socio económicos y físicos del territorio, además permite obtener un conocimiento preciso de los procesos culturales, políticos y administrativos dentro del territorio.



El diagnóstico permite identificar los sectores del Esquema de Ordenamiento Territorial, analizar sus intereses, sus diferencias, los puntos en común, así como su visión de futuro.

El objetivo del diagnóstico es visualizar la realidad en sus dimensiones espacial actual y determinar sus tendencias de cambio.

Esta fase examina el contexto jurídico y legal que determinan el esquema, se definen competencias y responsabilidades frente al Esquema de Ordenamiento Territorial.

Aborda el direccionamiento del ordenamiento a través de la identificación y priorización de la problemática ambiental logrando con esto flexibilidad en la aplicación de la metodología en el sentido de dar solución a problemas en el corto plazo sin olvidar la integridad obligada de los planes de ordenamiento.

Además en esta fase se analizaron y valoraron las cualidades, potencialidades y limitaciones de los componentes físico – bióticos detallados de la siguiente manera

**3.1.1 Geología.** La información sobre el origen y desarrollo de los suelos del municipio de Córdoba (N), se obtuvieron de los estudios del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, INGEOMINAS con el objeto de determinar si existen cambios en el origen y estructura del suelo, esta verificación se hizo por medio de recorridos de campo y visualización en las zonas de influencia de la falla Afiladores.

Con esta información se identificaron los procesos determinantes de la degradación de los suelos, su magnitud y distribución que permitieron plantear acciones correctivas o preventivas. Así mismo se realizó una visión general de las características geológicas y su incidencia en el uso y manejo de la misma (grado de estabilidad).

Con base en el estudio de erosión existente y con ayuda de observaciones de campo, se transfirió esta información a un mapa base del municipio de Córdoba (Nariño), con sus respectivas simbologías, leyenda y planimetría. En este mismo mapa base, delimitaron la composición y distribución geológica (con su simbología). Paralelamente por escrito se realizó una pequeña descripción de las características de los materiales destacando: origen, composición, grado de meteorización, presencia de fallas (activas o inactivas).

**3.1.2 Geomorfología.** De acuerdo a los estudios elaborados por el IGAC (1998) y recorridos de campo se identificaron las diferentes formas de relieve del municipio de Córdoba (N), para ello se realizaron transectos con el objeto de verificar las unidades geomorfológicas.

**3.1.3 Climatología.** Para el análisis climatológico del municipio de Córdoba (N), se utilizó la información meteorológica suministrada por el IDEAM. También se realizó el balance hídrico de la Unidad de Manejo Hídrico de la Quebrada Churicuan pues esta abastece el acueducto del municipio en el casco urbano y las veredas de Tандаud, San Francisco de Payán, Payán, Pulís, Muesmuerán alto y Bajo, Los Arrayanes, Santander, Paja Blanca, Pueblo Alto y Bajo, Las Huacas, La Ensilada y parte de San Francisco de Yungachala. Este balance hídrico se hizo por el método de Thornhwaite modificado, el cual tiene en cuenta la precipitación evaporación, y el uso consuntivo de los cultivos (factor K).

Se delimitó zonas climáticas donde se obtuvo una visión general del régimen de distribución climática que se encuentra en el municipio de Córdoba (Nariño), para la definición de las actividades agroforestales y pecuarias.

Con base en los registros suministrados por el IDEAM. (Estación climatológica San Luis – municipio de Ipiales) definir y delimitar las zonas climáticas con su simbología en un mapa base.

**3.1.4 Suelos.** Para realizar el estudio de suelos del Municipio de Córdoba (N), se tomó como referencia el estudio general de suelos del Departamento de Nariño y el estudio general de suelos del sur oriente de Nariño (1986), elaborado por el IGAC. También se tuvo en cuenta que la escala cartográfica será de 1:25.000 por ser general y debido a la extensión del Municipio, esto se verificó en campo, mediante transectos con el fin de comparar los resultados del análisis de suelos.

La descripción de los suelos del Municipio de Córdoba (N), se hizo teniendo en cuenta las diferentes unidades cartográficas que clasifica el IGAC (Asociaciones y Consociaciones) dentro del municipio.

**3.1.5 Cobertura y uso actual.** Para establecer la cobertura y uso actual del suelo del Municipio de Córdoba (N), se tomó como referencia estudios realizados por el IGAC, fotointerpretación y la verificación de la información con recorridos de campo.

**3.1.6 Sectorización Hidrológica.** Se tomó la información de planchas básicas del IGAC escala 1:25000, se digitalizó las redes de drenaje y se determinó las principales microcuencas o Unidades de Manejo hídrico con énfasis en las abastecedoras de acueductos municipales y veredales, identificando y cuantificando sus problemas actuales. .

**3.1.7 Zonas de vida.** se partió con la información del IGAC posteriormente se verificó a través de recorridos de campo y se hizo el análisis para la clasificación referenciada por Holdridg.

**3.1.8 Amenazas Naturales y Antrópicas.** Para esto se realizaron mapas parlantes con la comunidad que determinaron el tipo y las zonas afectadas por las diferentes amenazas determinando así el factor de riesgo existente.

### **3.2 FASE DE PROSPECTIVA**

Es la fase más compleja de la formulación del E.O.T. permite a los actores visualizar el comportamiento futuro de las diversas alternativas identificadas en la fase anterior. En esta fase la administración municipal, los gremios, las instituciones y la comunidad en general mediante un análisis concienzudo con apoyo del equipo profesional constituyeron los diversos escenarios para adaptar el Esquema de Ordenamiento Territorial para el municipio.

La prospectiva que parte de un análisis retrospectivo (evolución histórica) debe definir las tendencias de uso y ocupación del territorio y lograr atender las demandas futuras del municipio ( ocupación del espacio, equipamiento social y aprovechamiento racional de los recursos biofísicos) y dirigir las acciones para lograr el desarrollo municipal sostenible

Visualizar el futuro no es, fácil, todas las dimensiones espaciales y de tiempo son dinámicos, con eso es importante conocer la evaluación estructural de la sociedad para la cual se requiere de un análisis detallado de todos los fenómenos presentes y pasados. Solo así la propuesta resultante de esta fase del esquema corresponderá al escenario más deseable y posible.

## 4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

### 4.1 COMPONENTE FISICO – BIOTICO

**4.1.1 Climatología.** La importancia del clima es tan elevada y alcanza a tantos aspectos de la vida humana, que su consideración resulta imprescindible en los estudios del medio físico. Determina en alto grado el tipo de suelo y vegetación e influye, por lo tanto, en la utilización de la tierra. Se encuentra íntimamente relacionado con la topografía, de modo que ambos afectan a la distribución de la población, ya que ésta acusa fuertemente las ventajas de un clima y una topografía favorables.

El municipio de Córdoba, por estar influenciado por una zona montañosa cercana a la línea ecuatorial, la variedad de unidades ecológicas está relacionado con el factor orográfico, que impone a los demás elementos climáticos bióticos y fisiográficos una distribución altitudinal. Con base en estas características del medio físico en el municipio de Córdoba se distinguen los siguientes pisos térmicos altitudinales. ( véase **anexo B y Cuadro 2**)

Cuadro 2. Pisos térmicos altitudinales - municipio de Córdoba

PISOS TERMICOS	ALTITUDES m.s.n.m.	TEMPERATURA EN °C
Cálido	Menos de 1000	Mayor de 24
Medio	1000 – 2000	18 – 24
Frío	2000 – 3200	6 – 18
Páramo	3200 – 3600	3 - 6

Fuente : Plan de Gestión Ambiental, Córdoba 2001

#### 4.1.1.1 Pisos Térmicos:

- ❖ **Páramo.** Corresponde a las alturas entre 3200 a 3600 msnm, con temperaturas promedio de 3 a 6 °C y se encuentran en la cima de la Cordillera Oriental, parte Centro - Oriental del municipio y en el área de influencia del corregimiento de Llórente.
- ❖ **Frío.** Con alturas promedio de 2000 a 3200 msnm y temperaturas que oscilan entre 6 a 18 °C, encontrándose en la mayor parte del Municipio correspondiente a la zona andina.
- ❖ **Medio:** Se ubica en alturas entre 1000 y 2000 msnm con temperaturas promedio de 18 a 24 °C, se encuentran a lo largo del cañón del Río Guáitara y en la zona Sur Oriental del municipio.
- ❖ **Cálido:** Piso altitudinal inferior a 1000 msnm, con temperaturas superiores a 24 °C. Se presenta este tipo de climatología en el piedemonte amazónico límite con el Departamento del Putumayo.

**4.1.1.2 Pisos Bioclimáticos.** Los pisos bioclimáticos constituyen una forma clásica de representar el clima de una región. En ellos se refleja los datos de cobertura (vegetación), valores medios mensuales de temperatura, precipitación y la altura sobre el nivel del mar.

Teniendo en cuenta el Programa Agropecuario Municipal de Córdoba 2000, el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Gestión ambiental Córdoba 2000”, se establecen tres categorías: el piso bioclimático páramo muy frío caracterizado por comprender las cotas más altas que van desde los 3000 hasta los 4000 msnm, con una precipitación multianual que oscila entre los 500 a 1000 mm, el piso bioclimático frío con temperaturas entre 6 a 12 °C y precipitaciones entre 500 a 1000 mm multianuales y el piso bioclimático medio con cotas que oscilan entre 1000 y 2000 msnm y que representa un área de 116 km<sup>2</sup>, caracterizado por presentar temperaturas entre 18 y 20 °C y precipitaciones que oscilan entre 1000 a 2000 mm multianuales.

**4.1.1.3 Precipitación (mm).** Según los registros de precipitación tomados de la estación del Aeropuerto San Luis de la ciudad de Ipiales, para un período de 15 años (1.985 – 2000).

El régimen de lluvia del Municipio de Córdoba es de tipo binodal con dos periodos de invierno y dos de verano, determinados por el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical (ZCIT). Su posición Norte corresponde a la estación seca de junio a septiembre, pues en octubre comienza la época de lluvias, que va hasta diciembre y corresponde al desplazamiento hacia el Sur. En enero y febrero a la posición meridional donde se presenta una estación de veranillo, de marzo a mayo se presenta el segundo periodo lluvioso, correspondiendo de nuevo el movimiento hacia el Norte de la ZCIT.

Los registros de la estación del Aeropuerto San Luis de Ipiales, reportan un promedio anual de 843 mm. Los periodos de menor precipitación corresponden a los meses de diciembre, febrero y junio hasta septiembre; los periodos de mayor precipitación a los meses de marzo a mayo y octubre a noviembre. Los meses con menor precipitación son julio (37.0 mm) y agosto (37.2mm) y los meses con mayor precipitación marzo (91.0 mm), abril (92,4 mm) y noviembre (99.5 mm).

**Distribución Temporal de la Precipitación.** La ZCIT explica el comportamiento espacial general del clima en el área, pero también la distribución temporal del régimen pluviométrico.

De acuerdo con los datos de las estaciones utilizadas, se presentan de manera general en dos períodos lluviosos intercalados con períodos de tendencia seca; el período lluvioso en el primer semestre del año se presenta en los meses de abril y mayo para la mayoría del área Municipal, el segundo período se sucede entre los meses de octubre y noviembre con máximos de precipitación en el mes de octubre. Los períodos con tendencia se presentan en el primer semestre del año; entre los meses de enero y febrero y en el segundo semestre entre julio y en el mes de agosto durante todo el período, para el Oriente del Municipio.

- ❖ **Zona Occidental.** Teniendo como límite el Río Guátara con dirección a la cabecera municipal, se encontró un Piso Térmico desde medio a frío, oscilando alturas sobre el nivel del mar de 2000 a 2800 y con una precipitación pluvial de 500-1000 mm/año. Corresponde a zonas de minifundio y densamente poblados, temperatura promedio 12°C. Corresponde a un 15% del área territorial.
- ❖ **Zona Central.** De la cabecera municipal hacia la cordillera, se presenta un piso térmico frío, con una altura de 2800 a 3400 msnm, precipitación pluvial de 500 – 1000 mm/año, contigua con predios de minifundio y densamente poblados, temperatura promedio de 10°C. Pertenece a un 15% del área Municipal.
- ❖ **Zona de Cordillera.** Corresponde a la parte más alta del municipio con más de 3600 msnm y de piso térmico muy frío páramo, precipitación de 500 –1000 mm/año, predios mayores a 5 hectáreas, temperatura promedio de 6°C. Densidad poblacional escasa, siendo un 5% del área municipal.
- ❖ **Zona Oriental.** Correspondiente al 65% del área municipal, desde la cordillera hasta el límite con el Departamento del Putumayo, con altura de 3200 a 1200 msnm, zona caracterizada por selva primaria, sin vías mínimas o nulo asentamiento humano a excepción del caserío de Llórente, con climas que van de frío a medio, precipitaciones de 1000 – 2000 mm/año, temperaturas de 10°C a 18°C, con predios baldíos en su gran porcentaje.

**4.1.1.4 Temperatura (°C).** Los registros de la estación del Aeropuerto San Luis de Ipiales, para un periodo de 15 años (1985 – 2000), la temperatura promedio es de 10.7°C, similar a la que se presenta en la Estación el Paraíso de Túquerres que es de 10.8°C. La Estación que se tiene como referencia para el municipio de Córdoba los máximos son de 13.2°C y los mínimos de 8.3°C.



Las temperaturas medias más bajas en la estación del aeropuerto corresponden a los meses de julio y agosto con 9.7 y 9.8°C respectivamente, datos que coinciden con los reportados por los campesinos de la zona en los que hace referencia a la ocurrencia de heladas, que son frecuentes en estos meses. Las temperaturas medias más altas se presentan en el resto de los meses, siendo similares los valores medios.

Las oscilaciones diarias de temperatura son muy grandes y fluctúan entre -2°C en la madrugada hasta 18°C en días soleados sobretodo en los meses de verano; como origen a las heladas causantes de pérdidas en los cultivos especialmente de papa.

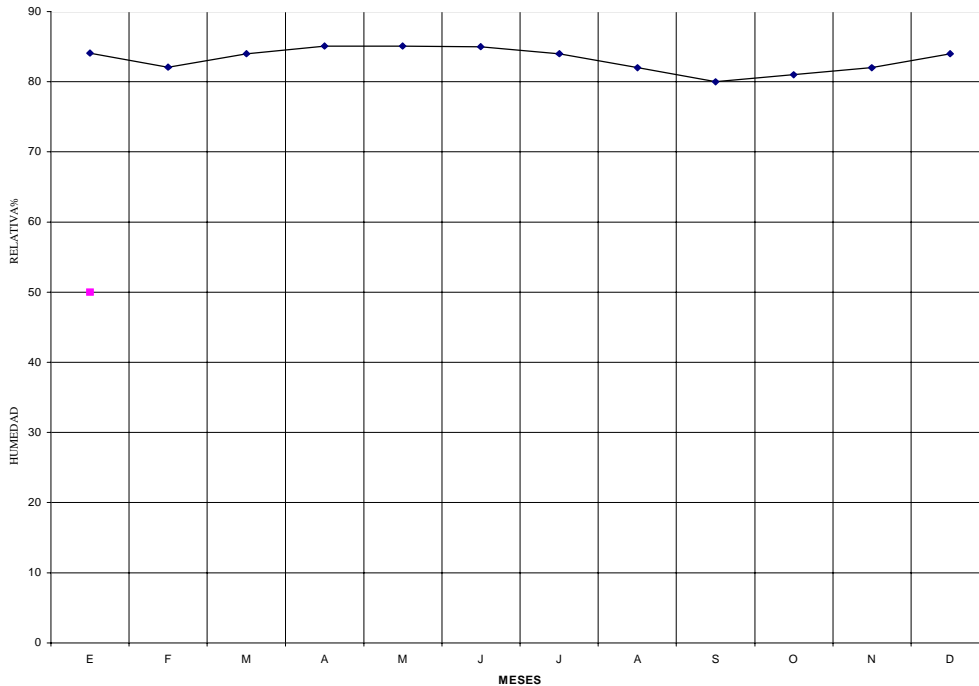
**4.1.1.5 Humedad Relativa (HR)** . Lo frecuente y típico es un alto contenido de humedad en las partes más altas del municipio de Córdoba reduciéndose en los meses de verano cuando hay presencia de sol llegando hasta un 50%, esto implica que estas zonas de altura en su mayor parte permanecen saturadas de agua y en algunos sitios de topografía plano – ondulado llega a ser pantanoso.

De acuerdo con los datos de la estación del Aeropuerto San Luis de Ipiales para la zona de estudio, la humedad relativa promedio anual es de 84% similar a la de la estación El Paraíso de Tuquerres que es de 84%, lo que indica el alto porcentaje de humedad que se presenta en el área del altiplano de Túquerres – Ipiales.

Analizando los registros de esta estación correspondiente a un periodo de 15 años (1985 – 2000) los promedios mensuales son similares y no se presenta diferencia significativa entre ellos. (véase **figura 2**)

Figura 2. Variación de humedad relativa mensual aeropuerto San Luis - Ipiales 1985 – 2000 municipio de Córdoba

**4.1.1.6 Evaporación (E) (mm).** De acuerdo con los datos del IDEAM para la estación del Aeropuerto San Luis de Ipiales para un periodo de 15 años (1985 – 2000), se observa que el promedio anual es de 1027.8 mm y que los meses de mayor evaporación son septiembre (96.4 mm) y octubre (91.1 mm), y los meses de menor evaporación son febrero (77.7 mm) y



junio (77.7 mm) y el resto de meses presentan valores similares.

#### 4.1.1.7 Cálculos para el Balance Hídrico

##### ❖ Datos y Formulas Utilizadas

- Almacenamiento total = 60 cm x 1.5 mm/cm. 90 mm
- Precipitación al 75% (P = 75%) calculado por el método probabilístico.

- Evapotranspiración potencial (ETP) calculado por la fórmula empírica de Penman
- Pérdida de almacenamiento.  

$$(Palm) = (ETP - P) \times (\text{Almacenamiento Anterior} / \text{Almacenamiento Total})$$
- Almacenamiento (Almc) = Almacenamiento Anterior – Pérdida de Almacenamiento.
- Evapotranspiración Real (ET) = P + Pérdida de Almacenamiento
- Déficit = ETP – ET
- Exceso = Almacenamiento Anterior + P – ETP – Almc Total.

Analizando los valores obtenidos en el cálculo del balance hídrico ( véase cuadro 3), se concluye que todos los meses del año presentan un déficit de agua, sin ser un problema para el desarrollo de las plantas, excepto en los meses de intenso verano cuando los valores o registros de precipitaciones son bajos (Agosto – Septiembre) y los valores de evapotranspiración calculados por el método de Penman son los más altos.

Cuadro 3. Calculo balance hídrico - municipio de Córdoba

MESES	EN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Valor Anual
P-75%	42.0	33.0	58.0	58.0	58.0	31.0	30.0	21.0	16.0	38.0	63.0	56.0	504
ETP (Penman)(mm)	76.8	69.2	74.7	72.6	71.9	69.4	74.2	78.4	77.0	80.3	75.0	77.5	897.0
Palmac (mm)	2.7	1.6	0.5	0.3	0.3	0.6	0.4	0.2	0.1	0.03	0.01	0.01	6.75
Almac (mm)	4.1	2.5	2.0	1.7	1.4	0.8	0.4	0.2	0.1	0.07	0.06	0.05	
ET (mm)	44.7	34.6	58.5	58.3	58.3	31.6	30.4	21.2	16.1	38.0	63.0	56.0	510.6
Déficit (mm)	32.1	34.6	16.2	14.3	13.6	37.8	43.8	57.2	60.9	42.3	12.0	21.5	386.3
*Exceso (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Exceso = 0,0 porque ETP>P													

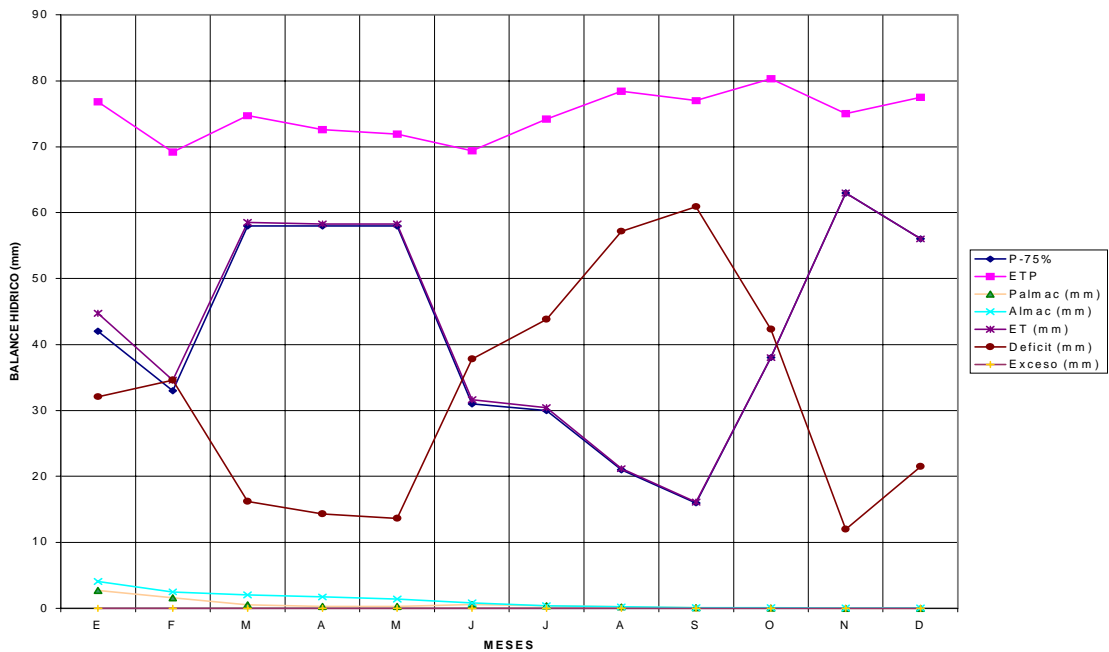
Fuente: Esta Investigación

Los meses de mayor déficit corresponde a agosto (57.2 mm) y septiembre (60.9 mm), correspondiente a los meses con registros probabilísticos de precipitación (75%) más bajos;

y los meses de menor déficit son noviembre (12.0 mm) y mayo (13.6 mm), que son a su vez los meses con valores más altos de precipitación. (véase figura 3)

Figura 3. Balance hídrico - municipio de Córdoba

Fuente: Esta Investigación



**4.1.2 Hidrología.** Para el estudio hidrográfico del municipio de Córdoba se tuvo en cuenta las zonas más importantes basadas en sus características hidrográficas que presenta la región.

Las redes hidrográficas más importantes desde el punto de vista vital para el municipio son las subcuencas de los Ríos Tescual y Río Sucio, que pertenecen a las cuencas de Guátara y San Miguel respectivamente. (véase **anexo C**)

De las aguas de sus afluentes se abastecen los acueductos veredales y del casco urbano para el consumo doméstico. Así mismo, se constituyen en el medio colector de basuras y de aguas servidas por consumo doméstico e industrial, presenta contaminación por basuras orgánicas e inorgánicas.

En general las partes altas de la cuenca, no muestran un grado de deterioro apreciable ya que aún se encuentran protegidas por la cobertura vegetal natural; lamentablemente las partes medias de las cuencas están siendo incorporadas de una manera lenta y progresiva a la productividad agropecuaria utilizando tecnologías inapropiadas, siguiendo modelos productivos con un bajo de tecnología y un alto costo ecológico.

Los anteriores factores han de reflejarse en cierta manera en la limitación de los suelos frente a los usos tradicionales y los recomendados. La mayor parte del área de la cuenca está bajo una explotación inadecuada que no se ajusta a la aptitud natural de sus suelos y obviamente de su conservación, los cultivos y usos como la ganadería extensiva no ofrece protección a las áreas críticas de las cuencas y retrasan los procesos naturales de recuperación, en algunas zonas muy pequeñas hay áreas que brindan relativo uso intensivo con ciertas prácticas agro culturales de conservación que permiten mejorar las condiciones de producción.

El municipio de Córdoba cuenta con una importante red hidrográfica que baña su territorio posibilitando una explotación agropecuaria, logrando niveles productivos que permitan incrementar la economía agrícola.

Posee 2 vertientes: Oriental y Occidental. La vertiente Oriental comprende la cuenca del Río Sucio – San Miguel con las subcuencas del Río Afiladores, Churuyaco y Sucumbios, cuyos afluentes son Las Quebradas de Mochilera, Bijaguar, Granadillo y Blanca. La vertiente Occidental comprende La Cuenca del Río Guáitara con la subcuenca de los Ríos Tescual y Chiguacos, presentando algunos afluentes como el Río Negro y Las Quebradas de Chulaquizan, Galpón, Grande, Tequís, Las Juntas y La Toma.

**4.1.2.1 Descripción de la Red de Drenaje.** La red hidrográfica del Municipio está comprendida por las cuencas de los Ríos San Miguel, la subcuenca del Río Sucio y la cuenca del Río Guáitara con su subcuenca del Río Tescual.

Debido a las características del clima y del relieve, la red hidrográfica es muy diversificada. En el Centro y Occidente del municipio abundan las Quebradas que generalmente se unen entre sí para desembocar a Ríos y cursos mayores de caudal permanente y abundante que finalmente desaguan al embalse del Río Guáitara, gran colector de aguas del área, mientras en el Este las corrientes son numerosas pero el caudal bajo.

En el sector Sur Oriental, la superficie exhibe pequeñas corrientes que se encajonan debido a la acción de grandes avenidas que circundan en un período de tiempo relativamente corto, rodean el lecho en un suelo de textura arcillosa originando cárcavas; el proceso es un poco más complejo ya que incluye otros fenómenos físicos e incluso antrópicos.

En el extremo Occidental, las fuertes pendientes en las laderas altas y la alta precipitación conforman una red hídrica numerosa y turbulenta, cuyas quebradas en el punto de cambio brusco de la pendiente (coluvios de remoción) se desbordan durante las crecidas dejando al lado el resto de material rocoso y terrosos provenientes de las partes altas y de los aludes laterales del Río.

**4.1.2.2 Cuenca Hidrográfica del Río Guáitara.** Tiene una subcuenca que es la del Río Tescual y las afluentes de: Ríos Chiguacos, y las quebradas de Guintungal, Dos quebradas, la Chorrera, Chapinal, Tres Chorros, Chulaquizan, Río Negro, Río Grande, Buena Vista, La Florida, Lomalta, Las Juntas, El Galpón y Chapimal.

Las poblaciones que riegan estas fuentes de aguas están ubicadas en la zona Occidental del municipio, entre los más importantes están: El casco urbano del Municipio, Pueblo Alto, Pueblo Bajo, Él Salado, Tequiz, El Quemado, San Francisco, San Pablo, Muesmueran, Arrayanes, Guitungal, Guacas, Tanchava, La Cumbre, Santa Brígida, La Florida.

**4.1.2.3 Cuenca Hidrográfica del Río San Miguel.** Tiene una subcuenca que es el Río Sucio que tiene sus afluentes: el Río Churuyaco, quebrada el Peje, Sucumbios, quebrada del Granadillo, El Bijagual, El Mochilero y quebrada Blanca. Pertenecientes a la cuenca Amazónica

Entre los asentamientos que riegan esta agua están: Llorente, Afiladores, Granadillo, San Pablo de Bijagual, Bijagual y el Carmen.

**4.1.2.4 Usos del Agua.** En cuanto a los requerimientos del recurso agua en el área municipal, se tiene que el máximo consumo se presenta en la cabecera, pero sobretodo de habitantes por fuera de dicha área ya que existen tres acueductos veredales que suministran el líquido a cerca del 80% de las familias tanto de las veredas de Santander, Las Guacas, La Ensellada, el pueblo y sus veredas circundantes.

A las cuencas hidrográficas no se les da ningún tipo de manejo técnico y conservación, por tanto se observa que el bosque primario está desapareciendo.

- ❖ **Consumo Humano.** En los centros poblados ya sean cabeceras municipales, la fuente de abastecimiento de agua proviene de nacederos de quebradas las cuales no tienen ningún tipo de tratamiento.

En la cabecera municipal de Córdoba la fuente de abastecimiento del agua la que constituye la bocatoma de la Quebrada Las Juntas situada en la Vereda La Cumbre, el agua es transportada hasta la planta de tratamiento ubicada al Oriente de la zona urbana.

#### **4.1.2.5 Acueducto Urbano.**

**Fuente y Captación:** La captación de este acueducto, se sitúa al Oriente de la zona urbana de Córdoba, en la Quebrada Las Juntas, vereda La Cumbre, esta quebrada abastece a otro sistema de acueducto y se proyecta a ejecutar otra etapa.

Las zonas agrícolas se están estableciendo en puntos de mayor altura que el que tiene la captación, lo que puede traer como consecuencia la contaminación de la quebrada con productos químicos y sedimentos.

**4.1.2.6 Acueducto Rural.** La población rural tiene una cobertura de acueducto en un 70% de agua entubada abasteciendo a la mayor parte de las veredas como son: El Placer, Volteadero, Pueblo Alto, Pueblo Bajo, La Ensellada (parte de Santander y las Guacas). San Francisco de Payan, Tандаud, Pulís, San Pablo de Payán, Muesmuerán Alto, Muesmueran Bajo, Los Arrayanes, Payán. **(véase cuadro 4)**



Cuadro 4. Utilización de las fuentes hídricas para el consumo humano - municipio de Córdoba

VEREDA O CABECERA	FUENTE O ABASTECIMIENTO	OBSERVACIONES
Zona Urbana Zona Rural (Santander, Las Guacas, La Ensellada)	Acueducto urbano Quebrada Las Juntas	Está sometida a explotación del carbón, de leña y madera para construcción.
Zona Rural Veredas El Placer, El Voladero, Pueblo Alto, Pueblo Bajo, La Ensellada.	Acueducto rural Quebrada Las Juntas 2da etapa	Bajo caudal en épocas de verano Hay fugas de agua
Zona Rural Quebradas Las Juntas: San Francisco de Payán, Pulis, San Pablo de Payán, Muesmueran alto, Muesmueran bajo, Payán, Tagndau	Acueducto rural Quebrada Las Juntas 3° etapa	Existen sistemas de riegos y existen fugas de agua.
Zona Rural Proyecto Gran Tequis: Sta Brígida, La Florida, Salado, Placer Bajo.	Acueducto rural	Es una obra inconclusa

Fuente: Proyecto de riego INAT

**4.1.2.7 Caracterización Hidrológica.** Permite detallar cada una de las microcuencas determinando su área, su relación de afluentes, usos del agua, cobertura vegetal, biodiversidad y problemas ambientales principalmente. (**véase anexos D y E**)

**4.1.3 Geología General.** El mapa geológico muestra la localización de sedimentos y rocas sedimentarias y volcánicas del Cenozoico, también rocas volcánicas consolidadas y no consolidadas del Terciario Cuaternario, tobas aglomerados e ignimbrita, capas de

cenizas volcánicas illapilli, con presencia de suelos fósiles intercalaciones locales de lava andesítica instruida por rocas hipoabisales porfirítica de composición dasítica andesítica del pos – mioceno y rocas metamórficas del paleozoico, esquistos cuarzos y micaceos, esquistos cloríticos – antoniliticos, esquistos negros, cuarcitas, filitias y pizarras, metamorfismo regional, facies esquisto verde a anfibolita baja. (**véase anexo F**)

También se encuentran flujos de lava fluvio – volcánicas semiconsolidadas del terciario cuaternario, flujos de lodo volcánico de composición heterogénea, intercalaciones locales de lava andesítica cerca de conos volcánicos.

En las partes medias y bajas de las cuencas se encuentran rocas sedimentarias de la formación esmita del terciario (mioceno superior) limolitas verdes, y grises intercaladas con areniscas verdes conglomerados plimicticos en la parte superior, niveles focílicos con gasteropodos pelicipodos y lamenibranchios, lentes de carbón.

#### **4.1.3.1 Estratigrafía**

##### **❖ Cenozoico**

- **Terciario – Cuaternario:** Estas rocas están ampliamente distribuidas por toda el área de estudio. Se encuentran distribuidas en amplias zonas del área de influencia de la zona de estudio.
  
- **Lava (TQvl):** Rocas volcánicas; lava de composición andesítica cercanas a focos volcánicos, localmente lavas vítreas e intercalaciones de aglomerado volcánico y pumita. En la zona que cubre este tipo de rocas están acentadas las poblaciones de Santa Brígida y la Florida.

- **Piroclástos (Tqvp):** Rocas volcánicas consolidadas y no consolidadas, toba Aglomerado ignimbrita, capas de ceniza y lapilli, niveles con presencia de suelos fósiles, intercalaciones locales de lava andesítica. Este tipo de rocas característico de la zona Occidental del Municipio y en donde esta acentada la mayor parte de población, entre las localidades más sobresalientes están: Córdoba, Guacas, Pueblo Bajo, Pueblo Alto, El Volteadero, El Placer, Tequis, San Francisco, Tandaud, San Pablo, La Ensellada.
  
- **TQ s v:** Rocas sedimentarias del terciario – cuaternario. Areniscas y limolita robacea con intercalaciones de arcilla y tierra de diatomeas; niveles con restos vegetales; ambiente lacustre. Rocas que caracterizan al sector extremo Occidental del Municipio, en los límites con el Río Guáitara, las veredas más importantes ubicadas en esta zona están: Guitungal, Arrayanes, Chair, El Mirador, Santander y San Juan Chico.
  
- **Qm:** Sedimentos no consolidados del cuaternario, de origen glacial, morrenas del fondo y laterales, de composición heterogénea, sin gradección ni sorteamiento. En esta zona no se observan asentamientos humanos importantes, sin embargo esta área esta basada por las aguas de la Quebrada Buenavista y la Chorrera.

❖ **Rocas metamórficas del paleozoico.**

- **P z i m:** Rocas metamórficas de posible edad paleozoico inferior, metamorfismo tipo Abukume, facies esquistoso a anfíbolita. Ubicadas en la parte alta de la cordillera, en inmediaciones de la divisoria de aguas entre la zona Occidental y Oriental del Municipio.

❖ **Rocas migmatíticas del precámbrico.**

- **P E m:** Complejo migmatítico de Nariño: migmatites con estructura estromática, schilering, nebulítica y homofona, posible edad proterozoica. Los centros poblados ubicados en la zona característica de este tipo de rocas son Quebrada Blanca, Llorente, El Palmar, El Carmen, La Cumbre, Bijagual.

❖ **Rocas Intrusivas.**

- **G e l:** Cuerpos intrusivos de composición granodiorítica. En el área característica con este tipo de rocas, están acentados los centros poblados de Afiladores, Granadillo y San Pablo de Bijagual.

**4.1.3.2 Geología Estructural.** Considerando que en la zona Sur de Colombia ha despertado el interés de los investigadores, aun no se coincide en una teoría unificada en cuanto a la actividad tectónica del sector, se pueden mencionar algunas estructuras de importancia que afectan la litología escrita.

- ❖ **Fallas:** En la zona se presentan numerosas fallas con dirección predominante Nor Este, que afectan las rocas del Paleozoico, del Precámbrico y la secuencia sedimentaria del piedemonte Andino. Se encuentran entre estas fallas: la del Guáitara por el Occidente, que por cierto se afirma que son de actividad terciaria, aunque algunas parecen haberse reactivado. En la zona Oriental está la falla Afiladores, Conejo y Gavilanes, con área de influencia en las poblaciones de Afiladores, Granadillo, San Pablo de Bijaguar, Bijagual y el Carmen.

**4.1.4 Geomorfología.** Geográficamente este municipio se encuentra localizado en la zona Oriental del Departamento. La mayor parte del territorio es montañoso, destacándose entre los accidentes orográficos el páramo de La Tembladera y Bellavista y los Cerros Azuay, Precipicio y San Francisco. Sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos: medio 115 kilómetros cuadrados, frío 126 kilómetros cuadrados y páramo 46 kilómetros

cuadrados. Esta zona se encuentra bañada por una importante red hidrográfica, entre los más importantes tenemos: el Río Guáitara, Guamués, Tescual y Chiguacos.

Los suelos del municipio de Córdoba, se caracterizan por un horizonte de acumulación de arcilla (horizonte argílico) originados de tobas. Se trata de suelos policíclicos, es decir, que se han desarrollado en condiciones ambientales diferentes a las actuales, lo cual indica que la región ha sufrido un solevantamiento de por lo menos 1000 metros. (**véase anexo G**)

Las formulas de acumulación de material piroclástico muestran que la zona es el resultado de fuerzas tectónicas, de una gran actividad volcánica, de la acción climática de los períodos húmedos del cuaternario y de la acción erosión erosiva llevada a cabo principalmente en las zonas adyacentes a los Ríos y Quebradas. (**véase anexo H**)

#### **4.1.5 ZONAS DE VIDA**

**4.1.5.1 Ecología.** Por la ubicación geográfica cerca al pie de monte andino amazónico el municipio de Córdoba cuenta con abundante riqueza forestal. (**Véase Anexo I**)

Existen dos riquezas ecológicas: una de bosque húmedo montano bajo con temperaturas entre los 6 –12 °C, donde predominan especies como; yalte, guandera, frailejón, líquenes, musgos, y otra región templada subtropical de bosque húmedo montano bajo con temperaturas entre 12 – 24 °C con vegetación como; Yarumo, arrayán, chilcos, altamisa, borrachero, guayacan, sietecueros, capuli, encino, pastos naturales y especies ornamentales.

Todos los recursos forestales como: páramo, barheque secundario y bosque palnatado, actualmente en deterioro y destrucción dependen en un 90% del uso que el campesino les viene dando tales como extracción de madera, carbón y ampliación agrícola, otro aspecto que ha influido en el deterioro de los bosques son las quemas, las rocerias del monte secundario, y por ende las erosiones naturales.

A estos problemas se adhiere la alta explosión demográfica en algunas veredas frente a las insuficientes áreas de producción, conllevando a que se presenten invasiones de las áreas de protección y reserva forestal.

De acuerdo a los sistemas de formaciones vegetales, temperatura, precipitación, humedad, y con base en la clasificación realizada por Holdrige, en el municipio de Córdoba se encuentran siete zonas de vida completamente definidas, debido a las características topográficas de la región andina y el piedemonte amazónico. (véase cuadro 5)

Cuadro 5. Zonas de vida- municipio de Cordoba

ZONAS DE VIDA	SIMBOLO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL	T. °C	AREA	
				Ha	%
BOSQUE MUY HUMEDO TROPICAL	.bmh-T	4000-8000mm	> 24	1617.85	6.09
BOSQUE PLUVIAL PREMONTANO	.bp - PM	> 4000 mm	18-24	5711.6	21.54
BOSQUE PLUVIAL MONTANO BAJO	.bp - MB	> 4000 mm	12-18	4105.14	15.46
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO	..bmh - MB	2000 – 4000mm	12 - 18	4214.80	15.88
BOSQUE PLUVIAL MONTANO	.bp - M	>2000 mm	6 - 12	3680.80	13.87
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	.bmh- M	1000-2000mm	6 - 12	1402.17	5.28

BOSQUE HUMEDO MONTANO	.bh - M	500-1000mm	6 - 12	1110.52	4.18
BOSQUE SECO MONTANO BAJO	.bs - MB	500 – 1000mm	12 - 18	4708.44	17.70
<b>TOTAL</b>				26551.32	100

Fuente: Plan de Manejo Ambiental 2001, Esta investigación

❖ **Bosque Pluvial Montano Bajo (bp – MB).** Esta zona de vida en el municipio de Córdoba se encuentra localizada entre alturas que van desde los 1000 a los 1800 msnm con una temperatura que oscila entre los 12 a 17°C y un régimen pluviométrico mayor de 4000 mm/año, con área de influencia dentro del Municipio en el sector del Carmen. Esta zona se encuentra localizada en la parte baja del Municipio en frontera con el Departamento del Putumayo, presenta una exuberante vegetación natural, lo que la caracteriza por su alta precipitación.

❖ **Bosque muy Húmedo Premontano (bmh – PM).** En el municipio de Córdoba esta zona de vida se encuentra localizada en una mínima parte, en alturas que promedian los 2200 y 2400 msnm, con una temperatura que oscila entre los 17 a 20°C y un régimen pluviométrico entre 2000 a 4000 mm/año, con área de influencia dentro del Municipio en la vereda de Bijagual.

En esta zona se encuentran áreas cubiertas con vegetación natural, donde existe un sin número de especies nativas, razón por la cual presenta una alta precipitación.

❖ **Bosque seco Montano Bajo (bs – MB).** Zona de vida que caracteriza al sector Occidental del Municipio y se encuentra localizada a una Altitud entre los 2400 y 2800 msnm, con una temperatura que oscila entre los 10 y 14°C y un régimen pluviométrico mayor de 500 a 1000 mm/año, con un área de influencia dentro del Municipio de Córdoba de 23.12 kilómetros cuadrados, para un 8.06% del área total. Se encuentra localizada en mayor proporción en la zona Occidental, es de anotar que estas áreas están destinadas a la explotación agrícola en forma intensiva, con ausencia de vegetación

natural lo que ha generado bajos niveles pluviométricos, siendo este factor limitante para obtener mayores rendimientos dentro de la producción agrícola. En esta zona esta asentada la mayor parte de la población del Municipio de Córdoba entre las veredas que se encuentran en el área de influencia están: Las veredas de Arrayanes, San Francisco, Santander, Muesmueran Bajo, Chair, Tequis, El Quemado, Tandaud, el Volteadero, Pulis, San Pablo, y El Casco Urbano entre otras.

- ❖ **Bosque pluvial Montano (bp – M).** Esta zona de vida se encuentra localizada a una altura de 3600 msnm, con una temperatura que oscila entre los 6 a 12°C y un régimen pluviométrico mayor de 2000 mm/año. Se encuentran en mayor proporción en la zona Central del Municipio en áreas de influencia de Llorente, Quebrada Blanca y Palmar, se caracteriza por tener una exuberante vegetación natural y una diversidad de especies naturales lo que permite una alta humedad relativa, traduciéndose en un adecuado equilibrio ecológico del medio.
- ❖ **Bosque muy Húmedo Montano (bmh – M)** Esta zona de vida se encuentra localizada a una altura de 3000 a 3600 msnm, con una temperatura que oscila entre los 6 a 1°C y un régimen pluviométrico mayor de 1000 a 2000 mm/año. Esta zona de vida se encuentra localizada en las veredas de La Cumbre y La Florida, zonas altamente intervenidas por el hombre, generando áreas desprovistas de vegetación natural, son áreas importantes desde todo punto de vista de conservación de las fuentes hídricas que bañan esta región.
- ❖ **Bosque Húmedo Montano (bh – M).** Esta zona de vida se encuentra localizada a una altura de 2800 a 3200 msnm, con una temperatura promedio que oscila entre los 6 a 12°C y un régimen pluviométrico mayor de 500 a 1000 mm/año, con un área de



influencia dentro del Municipio de 10.5 kilómetros cuadrados, para un 3.66% del área total. La característica de esta zona es que sus suelos están dedicados a la explotación agrícola en su mayoría y la explotación de la ganadería en menor intensidad localizada en la parte Central del Municipio en inmediaciones de Santa Brígida, El Quemado y Tequis, sin embargo se han podido detectar que dentro de estas zonas se presentan veranos prolongados ocasionando pérdidas dentro de la economía agropecuaria.

- ❖ **Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bmh – MB).** Esta zona de vida se encuentra localizada a una altura de 2000 a 2800 msnm, con una temperatura que oscila entre los 12 a 17°C y un régimen pluviométrico mayor de 2000 a 4000 mm/año, con un área de influencia dentro del Municipio de 117.5 kilómetros cuadrados, para un 40.94% del área total. Se encuentra localizada en mayor proporción en la parte Oriental del Municipio cubriendo los sectores de Afiladores, Granadillo y San Pablo de Bijagual. Esta zona se caracteriza por presentar bosques naturales con gran variedad de especies lo que permite tener una alta precipitación promedio, estas áreas deben permanecer en su estado natural.

**4.1.6 Suelos.** El análisis del suelo se realiza de acuerdo a las unidades climáticas y geomorfológicas que determinan las limitantes, restricciones, potencialidades y aptitud del suelo para las diferentes actividades agropecuarias y forestales. (**véase anexo J**)

Para la caracterización del suelo se tuvo en cuenta aspectos, pendientes, grados de erosión, clima, fisiografía, material parental, profundidad, propiedades físicas y químicas, que en su conjunto conforman unidades y estas a su vez asociaciones, estimadas en el estudio general de los suelos del Sur Oriente de Nariño, (IGAC, 1989).

Las asociaciones agrupan unidades taxonómicas que caracterizan los suelos del municipio de Córdoba con sus limitantes y potencialidades (**véase anexo K**)

#### 4.1.6.1 Caracterización de los Suelos

- ❖ **Asociación Carrizales – Pajonales (CZ).** Se localizan en las partes más altas del municipio sobre alturas de 3300 msnm. El clima es muy frío con pluviosidad alta, constante nubosidad, vientos moderados y bajas temperaturas. El régimen climático del suelo se considera como isofrígido y údico con pequeños sectores ácuicos.

Esta unidad está integrada por la fase de suelos Czefr (Clase VIII), caracterizada por presentar limitaciones muy severas que restringen la actividad agropecuaria, es apta para ser usada en regeneración natural, conservando y protección de la vegetación natural, para recreación, vida silvestre o abastecimiento de agua o para propósitos estéticos.

- ❖ **Consociación Angasmayo (AS).** Se encuentra en áreas adyacentes a las principales Quebradas y Ríos que atraviesan el municipio de Córdoba. Esta unidad ocupa los taludes o laderas de entalle de los valles en forma de V, de relieve escarpado a muy escarpado, con pendientes muy fuertes que por lo general pasan del 50%, de formas complejas y largas. La erosión es moderada a severa con afloramientos rocosos en algunas partes de la unidad. En algunos sectores se presentan deslizamientos o desprendimientos o derrubios.

Esta unidad la constituye la fase de suelos Asf3r (Clase VIII), que al igual a la anterior fase, presenta limitantes muy severos por pendientes, profundidad efectiva de los suelos, susceptibilidad a la erosión y efectos de erosión pesada que los hacen no aptos para cultivos, el uso debe ir encaminado a la conservación de microcuencas conservando las áreas con vegetación.

- ❖ **Asociación Troya – Tambillo (TR).** Se localiza sobre clima muy frío a extremadamente frío, caracterizado por temperaturas muy bajas, alta nubosidad, vientos constantes y precipitaciones de baja intensidad casi permanente.

Está constituido por las fases de suelos Trab y TRbc (ambas de Clase VII), caracterizados por poseer buena retención de humedad, baja densidad aparente, color negro, textura moderadamente gruesa, ácidos, muy bajos en base, muy bajos en fósforo, altos en aluminio intercambiable y con muy alto contenido de materia orgánica. Están clasificados como Andepts.

- ❖ **Asociación Tequis - Legía (TE).** Se encuentra ocupando los Ríos y Quebradas del municipio de Córdoba, en alturas comprendidas entre los 2300 y los 2800 msnm. El clima atmosférico es frío y húmedo y el edáfico údico e isomésico.

Esta asociación incluye las fases de suelo TEe2 (Clase VII), TEef2 (Clase VII) y Tede2 (Clase VI), que comprenden las laderas de pendientes escarpadas y muy escarpadas, de clima frío y húmedo. Los suelos se han originado de tobas, andesitas y algunos sectores de rocas metamórficas.

- ❖ **Asociación Tuquerres – Gualmatán (TG).** El clima es frío y húmedo. El régimen climático del suelo se considera como údico isomésico.

Geomorfológicamente ocupa la posición de laderas de relieve quebrado, fuertemente quebrado y escarpado, con pendientes dominantes de 25 a 50% y en sectores mayores complejas, de diferentes formas y longitud. Como procesos geomorfológicos se presentan desprendimientos cerca de los escarpes, deslizamiento concentrado en sitios de pendientes fuertes y cultivados y terracetas en algunos sitios. La erosión hídrica ligera se presenta en mayor o menor grado de importancia con base al manejo de suelos.

Incluye la fase de suelos TGde (Clase VI), que corresponde a tierras de relieve fuertemente ondulado a quebrado y pedregosos. Están ubicados en clima frío y húmedo. Los suelos de ésta unidad son profundos. Las texturas franco gruesas y franco finas. Tienen baja fertilidad y reacción ácida a ligeramente ácida.

- ❖ **Asociación Iscuande – Inagán (IS).** Se localizan en clima atmosférico frío y seco, edáfico ústico e isomésico. Ocupa la posición de laderas de entalle de los valles en forma de V, en relieve fuertemente inclinado a fuertemente quebrado. Presenta erosión moderada y algunos afloramientos rocosos. El material parental esta constituido por tobas, intercalaciones de arcilla y tierras diatomeas. Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados. Tiene reacción ligeramente ácida, alta saturación de bases, contenido medio de carbón orgánico y bajo contenido de fósforo disponible.

Se compone de la fase de suelos Isde2 (Clase IV), con relieve quebrado a fuertemente ondulado compuesto por sectores de pendientes simples y complejas por lo general medias a costas. Son suelos derivados de cenizas, arenas volcánicas o tobas, superficiales a moderadamente profundos, textura franco gruesa a franco fina, bien drenados, regular retención de humedad, ligeramente ácidos, fertilidad baja a moderada y erosión ligera a moderada.

- ❖ **Asociación San Pedro – Yanalá (PY)** Se encuentran en clima atmosférico frío y seco y edáfico ústico e isomésico.

Esta unidad hace parte del altiplano y ocupa la zona depresionada con influencia coluvial. El relieve es ligeramente ondulado a fuertemente ondulado. Presenta erosión pluvial y escurrimiento difuso, lo cual ocasiona erosión laminar ligera.

- ❖ **Consociación Tuquerres (TU).** El clima atmosférico es frío y húmedo, edáfico, údico e isomésico.

Estos suelos ocupan sectores plano y ligera fuertemente ondulados de los abanicos, pie de laderas y colinas. Las pendientes son leves y variadas. Como proceso geomorfológico se presenta escurrimiento difuso.

El material parental está constituido por cenizas depositadas sobre arenas volcánicas. Los suelos son bien drenados, profundos, de texturas moderadamente gruesas a medias. Con buena retención de humedad y permeables. Tienen fertilidad baja, alto contenido de materia orgánica, baja saturación de bases, bajo contenido de fósforo y reacción ácida.

La vegetación dominante es la de bosque húmedo montano (bh.M), con especies vegetales dominantes tales como chilca, guanto, encenillo, espino, mora y pillo.

Estos suelos en su mayor parte están dedicados a la agricultura intensiva con cultivos de papa, trigo, cebada, maíz, ollocos, ocas y hortalizas entre otras. El resto se encuentra en ganadería intensiva.

Incluye las fases de suelo TUcd (Clase III), TUab (Clase II), TUbc (Clase II) y Tuc (Clase II), con relieve ligeramente ondulado con pendientes simples y complejas, en clima frío y húmedo.

Los suelos son moderadamente profundos y profundos, bien drenados, con textura franco arcillosa. Tienen buena retención de humedad, buena permeabilidad e infiltración, alta porosidad total, adecuada relación entre macro y microporosidad, buena estructura y buena estabilidad estructural.

Químicamente son suelos de fertilidad baja, reacción ligeramente ácida, bajo contenido de bases, bajo a medio contenido de aluminio y bajo contenido de fósforo disponible.

Estas tierras presentan su mayor aptitud para cultivos y pastos. Son suelos mecanizables casi en su totalidad. El uso actual es en cultivos como papa, maíz, trigo, cebada, hortalizas (lechuga, repollo, coliflor, ajos, cebolla, zanahoria, remolacha) y alverja. Son aptos para frutales como peras, ciruelo, curuba, tomate de árbol, mora, fresas y papayuelo. Entre los pastos que se adaptan a las condiciones edafoclimáticas se tienen kikuyo, tréboles, ryegrass, orchoro, pasto azul, alfalfa y avena.

- ❖ **Complejo Ospina – Pinzón (OS).** Corresponde a clima atmosférico frío, húmedo y edáfico údico e isomésico.

Geomorfológicamente corresponde a ciertos sectores del altiplano como abanicos coalescentes y pie de laderas de relieve ligeramente ondulados y ligeramente inclinados a fuertemente inclinados, con pequeños sectores planos.

Está compuesta por las fases de suelo OSab y Osbc (ambas de Clase II) de relieve ligeramente ondulado con pendientes simples y complejas, en clima frío y húmedo. Los suelos son moderadamente profundos y profundos, bien drenados, textura franco arcillosa. Tienen buena retención de humedad, buena permeabilidad e infiltración, alta porosidad total, adecuada relación entre macro y microporosidad, buena estructura y buena estabilidad estructural.

**4.1.6.2 Uso y Cobertura del Suelo.** Con base en información primaria, recorridos de campo, en el Programa Agropecuario Municipal – Córdoba 2000, en las anotaciones geomorfológicas - geológicas - agrológicas (tomadas del Estudio General de Suelos del Sur Oriente del Departamento de Nariño – IGAC 1989), EL Mapa de Uso actual del Suelo del municipio de Córdoba tomado de la Sección Estadística de la Secretaría de Agricultura

del Departamento de Nariño e información suministrada por el Cuerpo Técnico de la UMATA, se ha logrado definir las unidades de cobertura y uso del suelo. (véase anexo L y M)

Las unidades de uso de los suelos son: protección – producción, protección – conservación, recreación turismo, rehabilitación ambiental, producción forestal, extracción, pastoreo y agricultura.

Para la derminación de las diferentes unidades de cobertura y uso de la tierra, se realizaron las siguientes actividades:

- Elección de un sistema de clasificación y selección de imagen a trabajar.
- Interpretación y análisis de las diferentes coberturas y usos.
- Recopilación de información secundaria de la zona.
- Confrontación y verificación de las unidades interpretadas, mediante control de campo.
- Interpretación y ajuste al final de las unidades.

La actividad económica gira en torno a dos actividades principales, la agricultura, la ganadería, las cuales desarrollan de manera tradicional o medianamente tecnificada de acuerdo con la oferta ambiental, la ubicación espacial, las condiciones individuales de trabajo y mercadeo.

Al hacer la separación de usos, se generaliza el elemento dominante en la zona, así queden incluidos otros, que no son representativos.

En los casos de convivencia de dos o más elementos, se considera como unidad miscelánea pero destacándose el uso dominante.

El objeto inicial es separar, mediante las técnicas de la fotointerpretación, las áreas con diferentes usos de suelo, observando en la foto y el paisaje, el aspecto fisiográfico, las aguas, las vías y los usos.

Para el municipio de Córdoba el procedimiento o usos dominantes ha sido en las siguientes variables: Bosque natural, Tierras de labor, Pastos naturales, Pastos mejorados, Tierras con malezas, Tierras improductivas y Bosques de páramo

En el Anexo M Cobertura y Uso actual del suelo, se sintetizan los requerimientos espaciales, el flujo de materia y energía necesaria para sustentar las actividades agropecuarias. Cada uso representa una demanda diferente de flujos de materia y energía y estas demandas implican tensiones específicas sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.

Con base en recorridos de campo e información primaria de las comunidades, la mayoría de las microcuencas cuentan con un área provista de una limitada cobertura forestal, siendo ésta en bosques primarios, bosques secundarios, bosques de colonización y páramo, los que están siendo intervenidos progresivamente con la finalidad de satisfacer las demandas caloríficas para la cocción de alimentos o para contrarrestar las bajas temperaturas propias de la zona, determinándose que la principal causa de intervención es la ampliación de la frontera agropecuaria, afectando significativamente: la extinción de especies de flora y fauna, los recursos hidrobiológicos y el aire principalmente.

En tal sentido, la sectorización hidrológica del municipio de Córdoba y la cobertura y uso actual del suelo, permiten detectar que la vegetación de páramo y/o bosque natural primario se localiza especialmente sobre la parte alta de las microcuencas de la Quebrada Tequis, Quebrada Grande, Quebrada La Florida, Quebrada Buenavista y las unidades de manejo hídrico de la Quebrada Churicuan, Río Tescual (2) y Quebrada El Galpón. El Cerro San Francisco lo integran las partes altas de la microcuencas de la Quebrada Grande, Quebrada



Buena Vista y la zona alta de la unidad de manejo hídrico de la Quebrada Churicuan; además según el Programa Agropecuario Municipal de Córdoba 2000, se reporta una zona hidrográfica sobre el Río San Miguel (Río sucio) localizada en los límites con el Departamento del Putumayo. Estas áreas se caracterizan por corresponder al Bosque muy húmedo Pre Montano (bmh-PM), que se constituyen al igual que con el “Cerro San Francisco en áreas de especial significancia ambiental y/o reservas de bosques protectores tipificadas por su aptitud ambiental.”

**4.1.6.3 Cobertura Vegetal.** La formación vegetal esta conformada por: Bosque Natural Secundario, Bosque Natural Ligeramente Intervenido, Bosque Natural Altamente Intervenido, Bosques Artificiales, Rastrojo y Barbecho Permanente, Cultivos Misceláneos, Cultivos Temporales, Pastos, Cultivos Semipermanentes, Misceláneos de Páramo, otros usos.

❖ **Bosques.** Tomando el área rural total del Municipio se estableció que en bosques se encuentran 7.750.45 Has. y representan el 37.5% del área total del territorio, ubicados en la zona Oriental en las estribaciones de la cordillera Occidental y en menor grado en el área de influencia del Cerro de Paja Blanca.

➤ **Bosque Natural Secundario.** En bosques naturales secundarios encontramos 239 Has. con un 0.012% del total del área rural del municipio, ubicados en la zona Occidental del Municipio. Son bosques que volvieron a regenerarse y que vuelven a ser intervenidos por el hombre causando deterioro de los suelos y disminución de las fuentes hídricas del municipio.

Estos bosques se hallan ubicados en las zonas altas de la Cordillera Central especialmente en la cuenca interandina que desciende hacia el valle del Guamues y

conformada por las vertientes del Río Afiladores de Sur a Norte, Río Alisales de Norte a Sur y Río Sucio de Occidente a Oriente conformado alrededor de varios picos montañosos como: La Estrella, Precipicio, San Francisco.

- **Bosque Natural Ligeramente Intervenido.** Ubicado en la vertiente Oriental de la cordillera, en su extremo Sur en las cuencas de los Ríos San Miguel y Rumiayaco, con cubrimiento en Sur del Municipio de Córdoba. Zonas donde inicia la depresión de la cordillera hacia el Putumayo y se conforma el valle del Guamués, en esta zona se encuentra ubicada la vereda de El Carmen.
  
- **Bosques Artificiales.** Dentro del municipio existen reductos de bosques exóticos, localizándose principalmente en la parte central del municipio de Córdoba y en proporciones muy bajas en el área de influencia del Casco Urbano, el corregimiento de Santander, San Juan Chiquito, Arrayanes, Guitungal principalmente.
  
- **Rastrojo y Barbecho Permanente.** Los rastrojos y barbechos permanentes están en las partes medias de las vertientes de la cordillera que atraviesa la región Municipal exclusivamente en los flancos montañosos.
  
- **Cultivos Misceláneos.** En cultivos misceláneos se encuentra 1.619 Has. Que corresponden al 0.08% del área rural total del municipio, ubicados especialmente en la zona Central y Oriental. Los principales cultivos de la región en orden de prioridad son: papa, trigo, cebada, frijol, maíz, cebolla, arveja y hortalizas.
  
- **Cultivos Temporales.** La zona utilizada para cultivos conformados por una gran parte del altiplano de la región, caracterizándose por la distribución de la tierra mínifundista

hacia los descostados de la cuenca del Río Guáitara y la cual comprende una parte del Municipio de Córdoba, en la cual la determinante de gran influencia es la carretera panamericana; estas zonas de cultivos están irrigadas por los afluentes de los Ríos Guáitara y Tescual, haciendo posible los cultivos de clima frío los cuales en una gran proporción abastecen al mercado regional.

- **Pastos.** El altiplano que cubre en mínima parte el Municipio de Córdoba, por su topografía esta siendo utilizado actualmente para el cultivo de pastos, convirtiendo una gran área dedicada a la ganadería y por consiguiente al acopio de leche para el incremento de la producción regional, la cual a su vez es enviada para su proceso a otros centros en otras regiones del país por los intermediarios de este producto.
- **Cultivos misceláneos de páramo.** Estas zonas están diseminadas principalmente en la zona Central del Municipio y están situadas a una altura superior a 3.400 msnm, y se caracterizan por una escasa vegetación y por consiguiente no habitadas por su baja productividad; por lo general están ubicadas en las crestas del sistema cordillero que atraviesa la región.
- **Otros usos.** En el área de otros usos se formaron las categorías de: rastrojos, páramo, tierras eriales, áreas no identificables y áreas urbanas. En rastrojos encontramos 434 Has. Que equivale a un 0.02% del área rural del municipio, ubicados en zonas franco montañosas.

En páramo encontramos 207 Has. Que equivale a un 0.010% del área rural, ubicadas principalmente en la zona Oriental, correspondiente a tierras ubicadas a una altura superior a los 3.400 msnm, zonas con escasa vegetación típica de los páramos como frailejón, paja, musgos y helechos; por lo general se ubican en las montañas de la zona Oriental principalmente de la cordillera Central y Occidental.

En el área urbana se encuentran 73 Has.y les corresponde el 0.010% del área total del municipio.

**4.1.6.4 Suelos y Clases Agrológicas.** Las clases agrológicas determinan la potencialidad de uso del suelo con base a sus características geomorfológicas. Físico – químicas, fisiográficas y ecológicas.

Dentro del municipio de Córdoba, se ha determinado 6 clases establecidas en estudio general de suelos del Sur Oriente del departamento de Nariño, realizado por el IGAC en 1989 y las normas contenidas en el Manual 210 del Servicio de Conservación de los Suelos de los Estados Unidos. A continuación se realiza una descripción de cada una de las clases y sus respectivas áreas:

- ❖ **Clase II.** Este tipo de suelos se presenta principalmente en la vereda de Arrayanes Payán, El Quemado, Volteadero, Pueblo Bajo, con las siguientes características:
  - Presentan un relieve moderadamente inclinados a ondulados, con pendientes inferiores al 12% sin erosión o con erosión ligera, máximo de un 20% de área. De moderadamente profundos a profundos, sin piedras o con piedras que no imposibilitan las labores de maquinaria agrícola; si hay suelos salinos o salina sódicos no afectan más del 20% de área y deben ser fácilmente corregibles. Así la corrección no sea permanente. Drenaje natural bueno o moderado o imperfecto. Encharcamientos, si se presentan, con duración no mayor de 15 días, por ciclos de invierno y que no ocasionan mayores daños a los cultivos; inundaciones ocasionales si se presentan, de muy corta duración en inviernos rigurosos y no mayores de 1 a 2 días, sin daños de consideración; retención de humedad muy alta o mediano; permeabilidad lenta, moderadamente lenta. El nivel de fertilidad es moderadamente alto. Por las pequeñas limitaciones que ocurren en esta clase. La elección de cultivos transitorios y perennes, no es tan amplia como en otras clases. Estos suelos requieren prácticas de manejo, en ocasiones será necesario establecer drenajes, prevenir y controlar la erosión para evitar la pérdida de la capa

vegetal. De acuerdo a las características anteriores estos suelos son aptos para el establecimiento de cultivos de papa, trigo, cebada, maíz, alverja, haba y para ganadería con pastos mejorados.

❖ **Clase III.** Las áreas municipales donde es característico este tipo de suelos corresponde a Chair, Mirador, Guitungal, San Juan Chico, Yunganchala, Muesmueran Alto, Pulis, Él Salado, Santander, Pueblo Alto, y Guacas; en esta zona esta acentada la mayor parte de la población: este tipo de suelos presenta las siguientes características:

- Fuertemente inclinados o fuertemente ondulados, que no exceden el 25%; erosión hasta de tipo ligero en uno o más del 30% del área, de tipo moderado en áreas inferiores al 10%; profundidad efectiva: De superficial a muy profunda. Sin piedra con pendientes del 1% al 25%. Drenaje natural excesivo, bueno, moderado, imperfecto o pobre. Encharcamientos serán ocasionales en lapsos cortos con un máximo de 30 días; retención de agua baja, mediana, alta a muy alta. Permeabilidad lenta, moderadamente rápida o rápida. Nivel de fertilidad alta a muy baja, tiene mayores limitaciones que la clase II, que incide en la selección de los cultivos transitorios y permanentes. Requiere practicas de manejo y conservación de aplicación rigurosa, control de erosión y de agua, drenajes, fertilización, recuperación del agua salinas y salino sódicas. De acuerdo a las anteriores características estos suelos son aptos para el establecimiento de cultivos de papa, trigo, cebada, maíz, alverja, haba y para ganadería con pastos mejorados. Estos suelos responden a la aplicación de fertilizantes completos, ricos en fósforo.

❖ **Clase V.** Suelos que se presentan en una mínima proporción dentro del municipio localizados principalmente en el área de influencia de la vereda de Muesmueran Bajo. Estas clases de suelos presentan las siguientes características:

- Presentan un relieve ligeramente plano ondulado con pendientes dominantes de 3 a 7%, ligeramente erosionados hasta el 40%, moderada hasta el 20% y severa hasta el 10% del área; profundidad efectiva de muy superficial a muy profunda con pendientes del 12 al

25%, salinidad hasta un 40% del área, para suelos salino sódicos; drenaje natural hasta excesivamente drenado o pobremente drenado; encharcamientos ocasionales: retención de agua excesivamente alta; permeabilidad: muy lenta, moderadamente lenta, hasta muy rápida. Nivel de fertilidad de muy bajo a alto, por la limitación o limitaciones tan severas que pueden ocurrir, la elección de cultivos transitorios y perennes es muy restringida. Estos suelos requieren prácticas de manejo y conservación más rigurosas y difíciles de aplicar. De acuerdo a sus características estos suelos son aptos para los cultivos de trigo, cebada, maíz, papa y pastos. Estos suelos responden a fertilización con abonos completos.

- ❖ **Clase VI.** Dentro del municipio de Córdoba a esta clase de suelos le corresponden la área localizada en el Sur Occidente en la vereda de San Pablo, Tandau, San Francisco y en el Nor-Occidente en las veredas El placer, y Tequis. Esta clase de suelos presenta las siguientes características:
  - Suelos con relieve fuertemente quebrado y es de 12, 25, 50 y mayores del 50%. Estos suelos están afectados por erosión ligera hasta del 60%, moderada hasta el 30% y severa hasta el 20%, profundidad efectiva muy superficial o muy profunda. Pedregosidad y rocosidades desde moderada a excesiva. Suelos ácidos y muy ácidos, el drenaje natural está entre excesivo a muy pobre, permeabilidad de muy lento a muy rápido, fertilidad baja a moderada. Por sus características son suelos con vacación especial para pastoreo o cultivos permanentes o bosques, por sus limitaciones tan severas las medidas de conservación y manejo deben ser especial y muy cuidadosas.
  - Generalmente estas áreas se deben mantener con vegetación natural o exóticas en áreas muy bien definidas.
- ❖ **Clase VII.** En la parte Centro Occidental del municipio y Sur Occidental se encuentran pequeñas áreas, aquí no se observa la presencia de centros poblados, sin embargo hacia

la zona Oriental se encuentran asentamientos poblacionales como Quebrada Blanca y El Palmar. Estas clases de suelos presentan las siguientes características:

- Suelos con relieves muy escarpados con pendientes mayores al 50%. La erosión es más grave que en los suelos de la clase VI, el área puede estar afectada por erosión ligera hasta el 100%, moderada hasta el 70%, severa hasta el 50% y muy severa hasta el 30%. Son superficiales o profundos con alta susceptibilidad a la erosión por las pendientes pronunciadas, presentan muchas limitaciones para la explotación de cultivos temporales por lo cual deben ser manejados bajo un sistema de explotación forestal agropecuario que permita la conservación de los suelos. En general requiere de manejo extremadamente cuidadoso especialmente en relación con la conservación de cuencas hidrográficas.

❖ **Clase VIII.** Suelos que se localizan en la mayor parte de la zona Oriental del Municipio, entre las poblaciones asentadas en esta área están: Afiladores, El Palmar, Granadillo, Santa Brígida, La Florida, San Pablo de Bijagual, Bijagual y El Carmen. Esta clase de suelos presenta las siguientes características:

- Estos suelos presentan las más severas limitaciones para la utilización agropecuaria; corresponde generalmente a pendientes muy escarpadas, excesiva pedregosidad, muy superficiales, si son planos son improductivos y razón de una o varias de las siguientes limitaciones: Suelos salinos, salino sódicos o rocosos, inundaciones por más de 8 meses en el año. Debe protegerse la vegetación natural existente con miras a la conservación de las cuencas hidrográficas y de la vida silvestre.

**4.1.6.5 Recurso Suelo.** En el municipio de Córdoba, los suelos se constituyen en uno de los recursos naturales decisivos para adelantar el proceso de planificación y ordenamiento territorial. Su análisis suministra información básica para determinar la potencialidad, aptitud, restricciones y limitantes para el uso múltiple de las tierras. Es así como el suelo

resulta un determinante para el desarrollo de las actividades económicas más importantes del municipio de Córdoba como la agricultura y la ganadería.

La descripción y análisis de los suelos se hace siguiendo las unidades climáticas y geomorfológicas determinadas. Para cada unidad de suelos se identifican y evalúan sus cualidades y características principales con el fin de determinar sus potencialidades y aptitud, al igual que sus limitantes, restricciones y conflictos de uso.

Las unidades cartográficas se presentan en el respectivo mapa de suelos, la información básica para este análisis proviene de los estudios de suelos existentes, revisados y actualizados de acuerdo con los objetivos de planificación y ordenamiento territorial.

El municipio de Córdoba cuenta con un área de 49.880 Has. aproximadamente, de las cuales 6.000 están destinadas a cultivos de papa, maíz, frijol, cebolla, zanahoria, 2.100 Has. de páramos y 650 en misceláneo y 41.130 en bosques primarios, secundarios, exóticos y tierras de baldíos.

En el municipio se debe tener en cuenta que la mayor parte de los suelos, 5.985 Has. equivalentes al 12% están en el sector pecuario, pastoreo 8.479 Has. o sea al 17%, está ocupado por el sector rural dedicadas a cultivos, el 71% restante corresponde a la zona montañosa de bosque nativo.

En la región Oriental los habitantes cultivan: maíz, yuca, plátano, productos que por falta de vías de penetración son utilizados por lo general para el consumo diario, ya que el transporte para su comercialización es costoso, por tanto sus productos no tienen salida de la zona de producción.

En la zona Oriental del municipio el agricultor en su afán de ampliar la frontera agrícola está realizando deforestación masiva sin ningún control, causando alteraciones en el



ecosistema y provocando grandes daños a los recursos naturales específicamente a las zonas de reserva de agua por la tala indiscriminada de bosques. Esta zona Oriental la vemos beneficiada porque en gran parte la cruza el oleoducto.

❖ **Análisis Químico de los Suelos del municipio de Córdoba.** Se caracteriza el municipio de Córdoba por su ubicación en zonas de clima frío y predominio del minifundio. Se encuentra entre 2.500 – 3.300 msnm, donde se reportan temperaturas desde los 8 °C hasta los 12 °C.

Clasificando el área por heterogeneidad en suelos, lluvias, asnm, temperaturas, pendientes, etc. Se tiene dividido el municipio en cuatro microregiones, caracterizando a cada una por lo siguiente. (véase cuadro 6)

Cuadro 6. Area por heterogeneidad - municipio de Córdoba

	MR1	MR2	MR3	MR4	MR5
Asnm	2.000 – 3000	2.800 – 3500	2.000 – 3500	2.000 – 2500	800 – 2.000
Clima	Frío	Frío	Frío	Frío	
Temperatura	12 °C - 17 °C	10 °C – 12 °C	4 °C - 8 °C	14 °C – 20 °C	18 °C – 21 °C
Precipitación	500 1000 mm/año	500 – 200 m	2000 – 4000 m	2000 – 4000 m	4000 – 6000
Pendiente	14% > 25%	12%	50%	> 50%	> 50%
Suelos	F. Ar – Lim	Freno	Franco,	Arcilla	

	Faleno	Arena Limoso	arcilla y limoso	arenoso	
Cultivos	Papa cebolla, Maíz, ajo, Arveja	Papa, Maíz, frijol, arveja, cebolla, ajo	Papa, pastos	Pastos y bosques	

Fuente: Plan de Gestión Ambiental - Esta Investigación

Los suelos del MR1 correspondiente a la clase agrícola III, presentan condiciones favorables para el manejo de cultivos limpios, teniendo en cuenta el uso continuo de prácticas intensas de conservación.

➤ **Análisis Niveles de Textura de Suelos.** Referenciados en 183 muestras de suelo en el municipio de Córdoba, y de acuerdo a la interpretación de los análisis, se indica que el 39.3% de los suelos de Córdoba poseen textura arcilla - arenosa AR-A, como en los suelos de la Ensilada, El Mirador, El Salado, Guitungal, Tequis y Santa Brígida, estos suelos presentan las siguientes características pobres condiciones de labranza, de infiltración y permeabilidad buena capacidad de retención de humedad, fertilidad potencial y alta resistencia a la erosión. **(véase cuadro 7)**

El 20% de los suelos analizados tienen textura arenosa A, como ocurre en San Francisco, Payan, Muesmueran, Huacas y Juan Chico y presentan las siguientes características: pobres condiciones de labranza capacidad de retención de humedad y fertilidad potencial, baja resistencia a la erosión buena infiltración y permeabilidad.

El 13.8% de los suelos analizados en Córdoba tienen textura franco – arcilla - arenosa F-ArA como en Muesmueran, Santander, La Cumbre, El Placer, Pueblo Alto y San Pablo, presentan las siguientes características: regulares condiciones de labranza, de infiltración, resistencia a la erodabilidad, de permeabilidad; buena capacidad de retención de humedad y fertilidad potencial.

El 11.4% de los suelos analizados en Córdoba, tiene textura franco - arcillosa F-Ar como en Arrayanes, El Salado, El Quemado y Pueblo Bajo presentan las siguientes características: regulares condiciones de labranza, de infiltración, resistencia a la permeabilidad, mediana resistencia a la erosión, fertilidad potencial y buena capacidad de retención de humedad.

Unicamente el 2% de los suelos analizados y ubicados en Muesmueran, La Cumbre, Santa Brígida y Pulis tienen textura franco F que permite observar en estos suelos buenas condiciones de labranza, de infiltración, de permeabilidad; regulares condiciones en la capacidad de retención de humedad, de fertilidad potencial y baja resistencia a la erosión.

Se presenta un 4.9% de suelos con textura arenosa - franco como en Tandaud, San Pablo y Muesmueran, con las siguientes características: buenas condiciones de infiltración, de permeabilidad; pobres condiciones de fertilidad potencial de capacidad de retención de humedad; baja resistencia a la erosión y regulares condiciones de labranza. El 7.6% de los suelos analizados presentan textura arcillosa Ar como en Juan Chico, Santander, El Salado y Tandaud que presentan buenas condiciones de fertilidad potencial, retención de humedad; pobres condiciones de labranza, de infiltración, de permeabilidad y alta resistencia a la erosión.

Haciendo reportes veredales, se tienen los siguientes datos: en 100% de los suelos de Pueblo Alto, El Placer; el 40% de los suelos de San Pablo; el 33% de los suelos de la Cumbre y Santander, se observa textura franco – arcilla - arenosa.

En el 62% de los suelos de San Francisco; el 50% de los suelos de Payan; el 33% de los suelos de Huacas; el 31.2% de los suelos de Muesmueran y el 30% de los suelos de Juan Chico, se caracterizan por tener textura arenosa.

El 67% de los suelos de La Ensellada; el 57% de los suelos del Mirador, El Salado; el 77% de los suelos de Guitungal; el 75% de los suelos de Tequis; el 50% de los suelos de Santa Brígida y 45% de los suelos de Chair y Pulis, se caracterizan por tener textura arcilla - arenosa.

En el 22% de los suelos de Chair y Santander; el 20% de los suelos de Juan Chico; el 14% de los suelos del Salado; el 13% de los suelos de Tandaud, se presenta textura arcillosa.

El 100% de los suelos de Arrayanes; el 28% de los suelos del Salado; el 25% de los suelos de Santa Brígida, El Quemado y Pueblo Bajo, se presenta textura franco - arcillosa.

En el 22% de los suelos de La Cumbre; 13% de los suelos de Santa Brígida y el 6% de los suelos de Muesmueran, se presenta textura franco.

El 13% de los suelos de Tandaud y Muesmueran; el 11% de los suelos de Pulis, Yungachala, Guitungal y el 10% de los suelos de San Pablo, presenta textura arenosa-franco.

Cuadro 7. Niveles de textura de suelos - municipio de Córdoba

O/N	VEREDA	TEXTURA	N	P	K	Ca	Mg	Al	Ph	M.O.	C.I.C	Da	CULTIVOS
12:1	Chair	Are – arenosa	M	M	A	A	A	-	Ac – mod.	B	A	M	Grupo Dos
12:1	Él Salado	Are – arenosa	M	A	A	M	B	B	Ac – ext.	B	M	M	Grupo Dos
13:1	El Quemado	Are – arenosa	A	A	A	M	B	B	Ac – ext.	M	A	M	Grupo Dos
12.5:1	El Placer	Fco –Ar – aren.	M	A	A	M	B	B	Ac – ext.	B	M	M	Grupo Dos
12:1	El Mirador	Are – arenosa	M	A	A	A	B	B	Ac – mod.	B	M	M	Grupo Dos
12:1	Guitungal	Are – arenosa	M	A	A	A	A	B	Ac – mod.	B	M	M	Grupo Dos
12:1	Juan Chico	Are – arenosa	B	A	A	A	A	M	Ac – mod.	B	A	M	Grupo Dos
18:1	La Cumbre	Fco –Ar – aren.	A	B	M	B	B	M	Ac – ext.	A	A	B	Grupo Uno
12.5:1	Las Huacas	Are – arenosa	M	A	A	M	B	B	Ac – ext.	B	A	M	Grupo Dos
12:1	La Ensilada	Are – arenosa	M	A	A	A	M	B	Ac – mod.	B	M	M	Grupo Dos
14:1	Muesmuerán	Arenoso	A	A	A	A	B	B	Ac – ext.	M	A	M	Grupo Dos
13:1	Payán	Arenoso	A	M	A	M	B	B	Ac – ext.	M	A	M	Grupo Uno
13:1	Pueblo Bajo	Are – arenosa	A	A	A	A	M	B	Ac – ext.	M	M	M	Grupo Dos
14:1	Pueblo Alto	Fco – Ar –aren.	A	A	A	A	B	B	Ac – ext.	M	M	M	Grupo Uno
12.5:1	Pulis	Arcillo – areno.	M	A	A	M	B	B	Ac – ext.	B	A	M	Grupo Dos
13:1	San Pablo	Fco –Ar – aren.	A	M	A	A	B	B	Ac – ext.	M	A	M	Grupo Uno
13:1	Santander	Fco– Ar – aren.	M	M	A	A	B	B	Ac – ext.	B	A	M	Grupo Dos
13:1	San Francisco	Arenoso	A	A	A	A	B	B	Ac – ext.	M	A	M	Grupo Uno
15:1	Santa Brígida	Are – arenosa	A	M	A	M	B	B	Ac – ext.	M	A	B	Grupo Uno
14:1	Tandaud	Are – arenosa	A	M	A	B	B	B	Ac – ext.	M	A	B	Grupo Dos
13:1	Tequis	Are – arenosa	M	A	A	A	M	B	Ac – ext.	B	M	M	Grupo Uno – Dos
13:1	Yungachala	Are – arenosa	M	M	A	M	B	B	Ac – ext.	B	A	M	Grupo Dos

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

- **Análisis Contenido de Nitrógeno.** Analizadas 179 muestras de suelo en el municipio de Córdoba, puede reportarse la siguiente información respecto al contenido de N – disponible.(véase cuadro 8)

El 46.3% de los suelos de Córdoba, en los que aparecen suelos de las Guacas, Guitungal, El Salado, Pulis, Tequis, Yungachala y El Placer tiene como contenido medio de N disponible en el suelo. El 43.5% de los suelos de Córdoba en los que aparecen suelos de San Francisco, Pueblo Alto, La Cumbre, Tandaud, Santa Brigida, San Pablo, El Quemado, Pulis, Payan y Muesmueran tiene un alto contenido de N en el suelo. Solo el 10 % de los suelos de Córdoba como en el Mirador, San Juan Chico, Santander, Chair y la Ensilada tienen un bajo contenido de N, disponible en el suelo.

El 100% de los suelos de Pulis, la Cumbre y Pueblo Alto; el 88% de los suelos de Muesmueran; el 87% de los suelos de Tandaud y el 75% de los suelos de Santa Brígida poseen altos contenidos de N- disponible en el suelo, por lo tanto deben hacerse aplicaciones en cantidades normales de fertilizantes nitrogenados.

Entre el 75% y el 87% de los suelos de la Ensilada, El Salado, se caracterizan por tener niveles medios de N disponible y el 100% de los suelos de Pulis, Tequis, tienen también niveles medios de N disponible, significa que deben hacerse aplicaciones de fertilizantes con niveles medios de N; y como también se caracterizan por tener altos niveles de fósforo y potasio, las aplicaciones de fertilizantes puede ser urea o sulfato de amonio.

El 63% de los suelos de Juan Chico; el 38% de los suelos de Chair; el 34% de los suelos de Santander y el 25% de los suelos de la Ensilada, tienen muy bajo nivel de N disponible haciéndose necesario en estos suelos hacer varias aplicaciones de N; por ejemplo para cultivos de papa, aplicar entre 220 y 250 ks — N. Por hectárea y para maíz entre 150 y 190 ks— N. por hectárea. El N es un nutriente altamente removido del

suelo por cultivos como papa y zanahoria. Los cultivos hortícolas extraen N de manera variable. La aplicación de N al suelo es de suma importancia, por cuanto este a más de ser absorbido en grandes cantidades por los cultivos, puede perderse por lixiviación, formaciones de gases, por volatilización, por esa escasa aireación y mal drenaje.

En suelos como Huacas, El Mirador, La Ensilada, San Juan Chico y Chair de bajo contenido de materia orgánica, se presenta deficiencia de N, por tanto deben hacerse altas aplicaciones.

Existe una importante consideración en los suelos de San Francisco, Pulis, El Quemado, Muesmueran, Pueblo Bajo y Santa Brigida, por su alta disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio. Los suelos de Payan, San Pablo y Tandaud poseen altos contenidos de nitrógeno y potasio. Suelos como Guitungal, Juan Chico, El Mirador y Él Salado poseen altos contenidos de fósforo y potasio.

Cuadro 8. Niveles de disponibilidad de nitrógeno - municipio de Córdoba

VEREDA	N. ALTO	N. MEDIO	N. BAJO	TOTAL
Muesmueran	15	2		17
Payan	5	3		8

Pueblo Bajo	6	2		8
El Placer	3	5		8
Pueblo Alto	1			1
Pulis	4	5		9
Quemado	5	2		7
San Pablo	6	3		9
Yungachala	3	5		8
Santa Brigida	6	2		8
Tandaud	7	1		8
La Cumbre	8			8
Huacas	2	6	1	9
Guitungal	2	5	2	9
San Francisco	5	3		8
El Mirador		6	1	7
Juan Chico		3	5	8
Santander		6	3	9
Tequis		6		6
Chair		5	3	8
Salado		7	1	8
La Ensellada		6	2	8

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

➤ **Análisis Contenido de Fósforo.** Las siguientes consideraciones para el Municipio de Córdoba, respecto al elemento fósforo con base a 175 muestras de suelos realizados en 22 veredas y analizados de la siguiente manera: **(véase cuadro 9)**

El 49.7% de los suelos del Municipio como en Pueblo Alto, Pulís, El Salado, la Ensellada, Juan Chico, El Mirador y Tequis tienen un alto contenido de fósforo. El 36% de los suelos del Municipio, principalmente en Tandaud, San Pablo y Yungachala, Santander, Chair y las Huacas tiene un medio contenido de fósforo. Y solo el 14.3% de



los suelos del Municipio como el de Santander, Yungachala, Tequis, Santa Brígida, Payan y principalmente La Cumbre tiene un bajo contenido de fósforo.

El 78% de los suelos de Pulis; el 75% de los suelos del Salado y Juan Chico; el 71% de los suelos del Quemado y la Ensellada; el 67% de los suelos de Tequis y el 62% de los suelos de Pueblo Bajo tiene un alto contenido de fósforo. El fósforo es altamente estable en el suelo, por tanto no sufre pérdidas apreciables. La reserva total de fósforo aumenta en suelos fríos pero el fósforo disponible para la planta disminuye. La capacidad de fijación del fósforo es muy alta y la mineralización del fosfato orgánico es muy débil.

En cultivos de papa, para suelos con alto contenido de fósforo aprovechable, deben aplicarse entre 140 y 160 Ks —P2 05-Ha.

El 63% de los suelos de Tandaud; el 57% de los suelos de Yungachala; El 55% de los suelos de San Pablo, Santander y el 50% de suelos de Chair, tiene un nivel medio de fósforo aprovechable, suelos con contenido medio de fósforo necesitan una aplicación de 250 ks \_ P2 05 Has., para corregir deficiencias en papa por ejemplo.

El 75% de los suelos de la Cumbre; el 37% de los suelos de Payan; el 33% de los suelos de Santander, Tequis; el 28% de los suelos de Yungachala y el 26% de los suelos de Santa Brígida, tiene un bajo contenido de fósforo. En los suelos con bajo contenido de fósforo como en Muesmueran, San Francisco, Payan y San Pablo. Para cultivar la papa se necesitan aplicar de 75 a 150 Ks-N-Ha. más 350 Ks de P2 05, para suelos de niveles bajos a muy bajos de fósforo como en la Cumbre, Payan, Santander, Tequis, Yungachala y Santa Brígida, se hace necesario aplicar entre 135 a 180 K1-P2 05 de fósforo por Ha. Para corregir deficiencias en algunos suelos de Tandaud, Yungachala, San Pablo y Chair con niveles medios de fósforo se hace necesario aplicar entre 45 y 90 Ks de P2 05- Ha. para corregir deficiencias.

El fósforo es esencial para el crecimiento del frijol y en los suelos del Chair y Guitungal, Mirador y Santander, se observa de medio a alto nivel de fósforo aprovechable. También el fósforo es esencial para la fijación de nitrógeno. Niveles críticos de baja disponibilidad de fósforo en suelos como la Cumbre, Tequis y Santander son críticos para cultivar papa y hortalizas, en cambio suelos como Muesmueran, Payan, Tандаud, San Francisco y San Pablo tienen buena disponibilidad para este cultivo. El maíz es sensible de fósforo como en Santander y la Cumbre. Ocurre lo contrario en los suelos de Chair, Guitungal y El Mirador.

Los requerimientos nutricionales para el cultivo de papa son: 120Ks-N, 40Ks de P205, 200Ks- K20 02, 20Ks M9 Y 15 Ks de 5 por Ha los requerimientos nutricionales para el cultivo de alverja son: 100 KS- N, 30 de P205, 70Ks de K<sub>2</sub>O ó 67Ks de CaO<sub>2</sub> y 2 de Mg por Ha los requerimientos nutricionales para el cultivo de cebolla son: 76 Ks P205, 85Ks, K<sub>2</sub>O y 11 Ks CaO por Ha los requerimientos nutricionales para el cultivo de frijol y maíz son: 50Ks de N, 50Ks P202 y 75Ks-K<sub>2</sub>O por Ha.

Cuadro 9. Niveles de disponibilidad de fósforo- municipio de Córdoba

VEREDA	P. ALTO	P. MEDIO	P. BAJO	TOTAL
El Mirador	3	2		5
Muesmueran	8	7	2	17
Payan	3	2	3	8
Pueblo Bajo	5	2	1	8
Juan Chico	6	2		8
El Placer	4	3	1	8
La Cumbre	1	1	6	8
Chair	4	4		8
La Encillada	5	2		7
Guitungal	5	4		9
Las Huacas	5	4		9

Tandaud	3	5		8
Santa Brigida	3	3	2	8
San Pablo	3	5	1	9
El Quemado	5	2		7
Pulis	7	1	1	9
Pueblo Alto	1			1
Tequis	4		2	6
El Salado	6	2		8
Yungachala	1	4	2	7
San Francisco	4	3	1	8
Santander	1	5	3	9

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

- **Análisis Contenidos de Potasio.** Con base a la interpretación de 180 muestras de análisis de suelos, se indica que en el municipio de Córdoba el 88% de los suelos como en La Enhillada, Pueblo Alto, Tandaud, Yungacha, San Pablo y Quemador tienen un alto nivel de potasio; el 11% de los suelos como Tequis, La Cumbre, Santander y Huacas, tiene un nivel medio de potasio y el 1% de los suelos principalmente en la Cumbre tienen un nivel bajo de potasio.(véase cuadro 10)

En la totalidad de los suelos de San Pablo, Yungachala, Guitungal, San Francisco, Payan, El Quemado, Juan Chico y otros se observa un alto contenido de potasio: entre el 75% y 87% de los suelos de Santander, Pulis, Muesmueran, Mirador, Salado, Huacas, El Placer y Santa Brígida, también tienen alto contenido de potasio. En el 50% de los suelos de la Cumbre, el 34% de los suelos de las Huacas se observa un contenido medio de potasio, señalando que para corregir deficiencias deben aplicarse entre 50-70Ks-K20 por Ha.

Solo en 13% de los suelos de la Cumbre hay bajos niveles de potasio y para corregir la deficiencia debe aplicarse entre 90 y 120 Ks oh por Ha en suelos con alto contenido de

potasio pueden hacerse aplicaciones de 40 - 45 Ks KOH para corregir la deficiencia.

Los suelos de Guitungal, Tequis, La Ensilada, Juan Chico, El Mirador y otros presentan altos contenidos de potasio y fósforo, significando que las aplicaciones de fertilizantes son pocas.

Los suelos de Payan, San Pablo, Tандаud poseen altos contenidos de nitrógeno y potasio haciéndose necesarias buenas aplicaciones de fósforo para los cultivos. Los tubérculos y raíces tienen mayor capacidad extractora de potasio, superando incluso los 200Ks-Ha.

Cuadro 10. Niveles de disponibilidad de potasio - municipio de Córdoba

VEREDA	K. ALTO	K. MEDIO	K. BAJO	TOTAL
Muesmueran	15	3		18
Payan	10			10
Pueblo Bajo	7	1		8
El Placer	7	1		8
Pueblo Alto	1			1
Pulis	7	1		8
Quemado	8			8
San Pablo	7			7
Yungachala	7			7
Santa Brigida	7	1		8
Tандаud	8			8
La Cumbre	3	4	1	8
Huacas	6	2		8
Guitungal	9			9
San Francisco	8			8
El Mirador	7	1		8

Juan Chico	8			8
Santander	7	3		10
Tequis	4	2		6
Chair	8			8
Salado	7	1		8
La Ensellada	8			8

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

➤ **Análisis Bases Cambiables.** Las bases cambiables participan en el intercambio iónico y reacciones del suelo, además de ser nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas. En el municipio de Córdoba, en la totalidad de las 180 muestras analizadas el calcio de cambio es mucho más que alto el potasio y magnesio. **(Véase cuadro 11 y 12)**

En zona como La Cumbre, Guitungal, San Francisco, San Pablo, Pueblo Bajo, El Mirador, La Ensellada, Huacas, Chair, Pulís, Tequis, los contenidos de magnesio de cambio son más altos que los potasios de cambio.

Casi no hay deficiencia de Ca-Mg, incluso con las prácticas de encalamiento que deben realizarse en suelos de San Francisco, Tandau, Santa Brígida Pueblo Bajo y Payan.

Existen altos contenidos de calcio en el 100% de los suelos de Juan Chico, Yungachala y Chair; en el 88% de los suelos de Guitungal; en el 87% de los suelos de El Mirador; en el 77% de los suelos de La Ensellada y en el 75% de los suelos de Pueblo Bajo; en el 87% de los suelos del Salado y Yungachala; el 78% de los suelos de Payan; el 63% de los suelos de las Huacas, El Quemado y el 59% de los suelos de Muesmueran, tienen niveles medios de calcio. El 75% de los suelos de La Cumbre; el 37% de los suelos de Santa Brígida y El Quemado; el 50% de los suelos de Tandaud y el 25% de los suelos de San Francisco contienen bajos contenidos de calcio. En las condiciones de bajos y medios contenidos de calcio, deben hacerse aplicaciones de  $\text{CaCO}_3$  para suplir las

deficiencias.

En Córdoba, el 48.1% de los suelos del Municipio tienen alto contenido de Calcio; el 37.9% de los suelos tienen medios contenidos de calcio y el 41% de los suelos tienen un bajo contenido de calcio.

Respecto a los contenidos de magnesio en el municipio de Córdoba y de acuerdo a 180 muestras de suelo analizadas, se puede dar los siguientes datos:

El 62% de los suelos tienen un bajo contenido de magnesio, como es Tandaud, Santa Brígida, La Cumbre, Muesmueran, Payan y Pulís. El 22% de los suelos como en Chair, Guitungal, Juan Chico y Santander, tienen un alto contenido de magnesio y el 17% de los suelos como Tequis, La Ensellada, San Francisco, tienen contenidos medios de magnesio.

El 100% de los suelos de Juan Chico, Chair; el 88% de los suelos de Guitungal; el 12% de los suelos de El Placer, San Pablo, Salado y Yungachala tienen altos contenidos de magnesio. El 62% de los suelos de Pueblo Bajo; el 50% de los suelos de Tequis, La Ensellada; el 37% de los suelos de San Francisco, tienen medianas cantidades de magnesio; igual sucede con el 12% de los suelos de Muesmueran, Huacas y Guitungal.

El 100% de los suelos de Pueblo Alto, Santa Brígida, La Cumbre, Payan; el 87% de los suelos de Tandaud, Muesmueran, Pulís; el 63% de los suelos de El Placer, San Pablo, San Francisco y Huacas tienen bajos contenidos de magnesio. Igual sucede con el 25% de los suelos de Pueblo Bajo y la Ensellada.

Cuando la relación de magnesio, potasio es negativo, como en algunos suelos de Tequis, se nota la deficiencia de magnesio. Difícilmente se encuentran suelos ideales respecto a la relación de Ca: Mg: K, por cuanto no se presenta la relación 3: 1: 1.5: ó 2: 1: 0.25. Por la anterior y basándose en parámetros de fertilidad, puede señalarse que los

suelos Pulís, El Quemado, Tequis, Santa Brígida, Tандаud, presentan una condición de fertilidad media. Suelos de Chair, Yungachala, San Pablo y Guitungal presentan buena condición de fertilidad respecto a bases cambiables.

Los microelementos catiónicos: cobre, zinc, magnesio y hierro ocurren en diferentes formas como en soluciones iones libres en forma intercambiable, estado cristalino como minerales y en materia orgánica.

Especies cultivadas como trigo maíz son más sensibles a las deficiencias de cobre y zinc.

El enclamiento de suelos ácidos tiende a disminuir la disponibilidad de Cu, Zn, Mn, Fe, las actividades de estos elementos decrece cuando aumenta el PH del suelo. En suelos fuertemente ácidos como El Salado, Yungachala, Pueblo Bajo, Tандаud, San Francisco, El Quemado y Muesmueran, los cationes aluminio, hierro y magnesio se vuelven más solubles y más tóxico para las plantas.

Cuadro 11. Niveles de disponibilidad de magnesio - municipio de Córdoba

VEREDA	Mg ALTO	Mg MEDIO	Mg BAJO	TOTAL
Muesmueran		2	15	17
Payan			8	8
Pueblo Bajo	1	5	2	8
El Placer	1	2	5	8
Pueblo Alto			1	1
Pulis		1	7	8
Quemado			8	8
San Pablo	1	2	5	8
Yungachala	1	1	5	7
Santa Brigida			8	8
Tandaud		1	7	8
La Cumbre			9	9
Huacas	2	1	5	8
Guitungal	8	1		9
San Francisco		3	5	8
El Mirador	2	2	3	7
Juan Chico	8			8
Santander	3	2	4	9
Tequis		3	3	6
Chair	8			8
Salado	1		7	8
La Ensellada	2	4	2	8

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

Cuadro 12. Niveles de disponibilidad de calcio- municipio de Córdoba

VEREDA	Ca. ALTON	Ca. MEDIO	Ca. BAJO	TOTAL
Muesmueran	5	10	2	17



Payan	2	7		9
Pueblo Bajo	6	2		8
El Placer	3	4	1	8
Pueblo Alto			1	1
Pulis	3	3	2	8
Quemado		5	3	8
San Pablo	7	3		10
Yungachala	6	7	1	14
Santa Brigida	1	4	3	8
Tandaud	1	3	4	8
La Cumbre	1	1	6	8
Huacas	3	5		8
Guitungal	8	1		9
San Francisco	4	2	2	8
El Mirador	7	1		8
Juan Chico	8			8
Santander	5	3		8
Tequis	4	1	1	6
Chair	8			8
Salado	1	7		8
La Ensellada	7	2		9

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

- **Análisis Contenido de Aluminio.** En 145 muestras de suelo analizadas para el municipio de Córdoba, se puede señalar que en la totalidad del municipio, excepto en la Cumbre hay un bajo contenido de aluminio en el suelo. Existe riesgo de toxicidad solo en la vereda de la Cumbre y riegos de toxicidad moderada en Muesmueran, Payan, Santa Brígida y Tandaud.

En términos generales y para todo el Municipio, el 89.7% de los suelos tienen un bajo contenido de aluminio; solo el 0.7% de los suelos, ubicados en La Cumbre presentan toxicidad por aluminio.(véase cuadro 13)

El 100% de los suelos de San Francisco, Santander, Yungachala, Guitungal, Ensellada, San Pablo, El Quemado entre otras posee bajos contenidos de aluminio en el suelo; el 100% de los suelos de Juan Chico; el 50% de los suelos de La Cumbre; el 23% de los suelos de Payan, Tandaud y El Salado presentan condiciones medias de aluminio; y el 17% de los suelos de La Cumbre tienen un alto contenido de aluminio.

El exceso de aluminio es la solución del suelo, disminuye la absorción del calcio por la planta; la cal se aplica a los suelos para neutralizar iones, hidrogeno y aluminio y disminuir la toxicidad de esto: En suelos con PH extremadamente ácidos, aumenta contenido de aluminio.

Cuadro 13. Niveles de disponibilidad de aluminio - municipio de Córdoba

VEREDA	AL +++TOXICO	AL +++ MOD. TOXICO	AL +++ BAJO	TOTAL
Muesmueran		3	15	18
Payan		2	7	9
Pueblo Bajo			8	8
El Placer			7	7
Pueblo Alto			1	1

Pulis			8	8
Quemado			8	8
San Pablo			9	9
Yungachala			6	6
Santa Brigida		1	7	8
Tandaud		2	6	8
La Cumbre	1	3	2	6
Huacas			7	7
Guitungal			1	1
San Francisco			8	8
El Mirador			5	5
Juan Chico		1		1
Santander			6	6
Tequis			4	4
Salado		2	7	7
La Ensellada			8	8

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

➤ **Análisis del ph de los Suelos municipio de Córdoba.** Cumpliéndose con el criterio general de que en Colombia el 85% de los suelos son ácidos, en el municipio de Córdoba y de acuerdo al reporte emitido por el análisis de 179 muestras, el 72% de los suelos presentan condiciones de fuertemente a extremadamente ácido: San Francisco, Tandaud, Santa Brígida, El Quemado, Pueblo Bajo, Payan, La Cumbre, Santander, Yungachala, El Salado, Muesmueran, San Pablo y El Placer presentan esta condición, el 26.8% de los suelos analizados se sitúan en ligera o moderadamente ácido: Chair, Juan Chico, Guitungal, La Ensellada y El Mirador entre otras presentan esta característica y solo el 0.6% de los suelos analizados y observados en Juan Chico tienen condiciones alcalinas. (véase cuadro 14)

El 11% de los suelos de Juan Chico tienen un PH alcalino, donde se observan entre otros los siguientes efectos: posible exceso de carbonatos, baja solubilidad de fósforo, aunque su disponibilidad es alta, baja solubilidad de micronutrimiento, inhibición para el crecimiento de algunos cultivos como papa, maíz alverja y frijol, y debe tratarse el suelo con enmiendas.

El 100% de los suelos de Chair; el 89% de los suelos de Guitungal, y Juan Chico; el 55% de los suelos de la Ensellada; el 50% de los suelos del Mirador y el 35% de los suelos de Tequis, Huacas y Pulis tienen condiciones de acidez moderada o ligera en los suelos, observándose los siguientes caracteres, baja solubilidad del fósforo y regular disponibilidad de calcio y magnesio, requerimiento de encalamiento para algunos cultivos como frijol y alverja; existe y se observa sin embargo en algunos casos condiciones adecuadas para el crecimiento de papa, maíz, frijol y alverja.

de los suelos de San Francisco, Tандаud, Santa Brígida, El Quemado, Pueblo Alto y Bajo, Payan y la Cumbre; el 94% Muesmueran; el 87% de los suelos de Santander, Yungachala, Él Salado, San Pablo, El Placer; el 65% de los suelos de Tequis, Pulís y Huacas presentando condiciones de acidez fuerte a extrema, señalándose posible toxicidad por aluminio como en la Cumbre, Muesmueran, Santa Brígida, Tандаud y Él Salado; posibles deficiencias de fósforo como en el 12% de los suelos de Muesmueran; 25% de los suelos de Santa Brígida, y el 74% de los suelos de La Cumbre; posible deficiencia de calcio, como en el 12% de los suelos de Muesmueran, y 37% de los suelos de Santa Brigida; 50% de los suelos de Tандаud, y 74% de los suelos de La Cumbre; Posibles deficiencias de magnesio en el 100% de los suelos de Santa Brígida; 100% de los suelos de La Cumbre; 88% de los suelos de Muesmueran; el 87% de los suelos del Salado y el 87% de los suelos de Tандаud, por lo tanto se recomienda principalmente en estos suelos, el proceso de encalamiento para los cultivos.

En suelos ácidos como La Cumbre, Santander y Tequis los contenidos de calcio, magnesio y potasio son bajos, incluso que no cumplen las necesidades de los cultivos, existe también una amplia tolerancia de algunos cultivos a la acidez y el aluminio, la papa y el maíz.

Cuadro 14. Análisis de ph de los suelos- municipio de Córdoba

VEREDA	ALCALINO	AC. MODER	ACIDO EXT	TOTAL
Muesmueran		1	16	17
Payan			8	8
Pueblo Bajo			8	8
El Placer		1	7	8
Pueblo Alto			1	1
Pulis		3	5	8
Quemado			8	8
San Pablo		1	7	8
Yungachala		1	6	7
Santa Brigida			8	8
Tandaud			8	8
La Cumbre			7	7
Huacas		3	6	9
Guitungal		8	1	9

San Francisco			8	8
El Mirador		4	4	8
Juan Chico	1	8		9
Santander		2	7	9
Tequis		2	4	6
Chair		8		8
Salado		1	7	8
La Ensellada		5	4	9

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

➤ **Análisis Contenidos de Materia Orgánica.** En el municipio de Córdoba y con base al resultado de las muestras analizadas se señala que el 48.6% de los suelos tienen un nivel bajo de contenido de materia orgánica: El Salado, Guitungal, La Ensellada, Chair, Juan Chico, Santander, El Mirador y Yungachala entre otras, son representantes de esta característica; el 41.7% de los suelos analizados muestran un nivel medio en el contenido de materia orgánica: Pueblo Alto y Bajo, Muesmueran, El Quemado, San Pablo y San Francisco entre otros son representantes de estas características; y el 9.5% de los suelos analizados tienen un nivel alto de contenido de materia orgánica: La Cumbre, Tандаud, Payan, Muesmueran y Santa Brígida representan esta característica: **(véase cuadro 15)**

El 63% de los suelos de la Cumbre; 37% de los suelos de Tандаud; 34% de los suelos de Payan y 25% de los suelos de Santa Brígida tiene un alto contenido de materia orgánica.

Los suelos de Payan, Tандаud, La Cumbre presenta condición favorable para siembra de alverja y maíz teniendo característica de acidez del suelo y textura arcilla - arenosa.

En el 100% de los suelos del Quemado y Pueblo Alto, 77% de los suelos de Muesmueran, 75% de los suelos de San Francisco y Pueblo Bajo; 63% de los suelos de

Santa Brígida, Tandaud, poseen un nivel medio en el contenido de materia orgánica.

En el 100% de los suelos de El Salado, Guitungal, La Ensellada, Chair, y Juan Chico presentan un nivel bajo de materia orgánica. Igual sucede en el 80% de los suelos del Mirador; 75% de los suelos de Santander; 71% de los suelos de Yungachala, y el 67% de los suelos de Tequis, Las Huacas y El Placer.

Desde el punto de vista químico el alto contenido de materia orgánica en los suelos de Payan, Tandaud, y Santa Brígida señala que hay buena parte de nitrógeno, fósforo y azufre, por condición de textura arcilla - arenosa reduce pérdida de suelo por erosión; aumenta la capacidad de intercambio cationico y contribuye con la formación de humus. De la misma manera aumenta la aireación y disponibilidad de agua en el suelo, contribuyéndose también en fuente de energía para los organismos que habitan en el suelo.

Cuadro 15. Niveles de contenido de materia orgánica- municipio de Córdoba

VEREDA	MO. ALTA	MO. MEDIA	MO. BAJA	TOTAL
Muesmueran	4	14		18
Payan	3	4	2	9
Pueblo Bajo	1	6	1	8
El Placer		3	5	8
Pueblo Alto		1		1
Pulis		6	8	14
Quemado		8		8
San Pablo		7	2	9
Yungachala		2	5	7
Santa Brigida	2	5	1	8
Tandaud	3	5		8
La Cumbre	5	3		8
Huacas		3	5	8
Guitungal			9	9
San Francisco		6	2	8
El Mirador		2	8	10
Juan Chico			9	9
Santander		2	6	8
Tequis		2	4	6
Chair			8	8
Salado			8	8
La Ensilada			9	9

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997



➤ **Análisis de Capacidad de Intercambio Cationico.** Con base en 187 muestras de suelo analizado en el municipio de Córdoba puede reportarse que el 58.8% del suelo tienen capacidad alta de intercambio cationico, donde sobresalen suelos de la Cumbre, El Quemado, Juan Chico, Tandaud, Chair, y Yungachala; el 41.2% del suelo tiene capacidad de intercambio cationico medio. **(véase cuadro 16)**

En el 100% de los suelos de la Cumbre y Muesmueran; el 85% de los suelos de Chair, y Yungachala; 75% de los suelos de San Francisco, Santander, El Quemado, y Tandaud; el 60% de los suelos de Payan, Pulis y San Pablo se caracterizan por tener alta capacidad de intercambio cationico observándose alta reserva de nutrientes para los cultivos en tanto que los suelos de Él Salado, Tequis y Pueblo Alto no presentan esta condición. En suelos con capacidad de intercambio cationico alta puede señalarse también la posibilidad de una mayor fertilidad potencial.

En suelo con alta capacidad de intercambio cationico como en Muesmueran Santander, San Francisco se tienen buenas características de estructura del suelo favoreciendo el rendimiento en cultivos de papas, alverja, pastos y maíz. Los suelos del Salado, Tequis, y Pueblo Alto, debido a que se presentan baja capacidad de intercambio cationico, desfavorece las condiciones de estructuras, existiendo exceso o deficiencia de agua, falta de aire, incidencia de plagas, enfermedades y bajo desarrollo de raíces.

En términos generales la C.I.C es una propiedad muy importante después de la fotosíntesis, ya que influyen directamente en mejorar las condiciones de estructuras, regula el régimen hídrico y gaseoso del suelo, actúa sobre las reacciones del suelo, nutrición de los vegetales y fertilidad potencial.

Cuadro 16. Capacidad de intercambio cationico - Municipio de Córdoba

VEREDA	C.I.C. ALTA	C.I.C. MEDIA	C.I.C. BAJA	TOTAL
--------	-------------	--------------	-------------	-------

Muesmueran	18			18
Payan	5	3		8
Pueblo Bajo	2	6		8
El Placer	2	6		8
Pueblo Alto		1		1
Pulis	6	4		10
Quemado	6	2		8
San Pablo	6	4		10
Yungachala	6	1		7
Santa Brigida	5	3		8
Tandaud	6	2		8
La Cumbre	8			8
Huacas	5	4		9
Guitungal	1	8		9
San Francisco	7	2		9
El Mirador	3	7		10
Juan Chico	8	1		9
Santander	7	2		9
Tequis		6		6
Chair	7	1		8
Salado		8		8
La Ensilada	2	6		8

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

➤ **Análisis Densidad Aparente.** Con base en 226 muestras de suelos analizados en el municipio de Córdoba pueden señalarse, que el 75% de los suelos presenta condiciones de densidad aparente media, lo que equivale a señalar un reporte de entre los 0.9-1.1 grados °C, señalando para ellos pesos promedios de suelos entre 1.800.000 y 2.200.000 Ks pero por Has considerando profundidades de 20 cms en el suelo. Se incluyen aquí suelos de Chair, Yungachala, Pueblo Alto, Guitungal, Juan Chico, Pulís, Muesmueran y

Pueblo Bajo entre otros. El 18% de los suelos presentan condiciones de densidad aparente baja lo que equivale a señalar un reporte de entre 0.7-0.9 grados - cc, señalada para ellos, pero los promedios de suelos entre 1.400 000 y 1.800.000 Ks por Ha. Se incluyen suelos de la Cumbre, Santa Brígida, Tандаud, Huacas, y San Francisco entre otros. Solo el 7% de los suelos presentan condiciones de densidad aparente alta lo que equivale a señalar un reporte entre 1.1-1.3 grados - cc señalando para ellos pesos promedios de suelos entre 2.200.000- 2.600.000. Ks pero por Ha se incluye suelos de Chair, Él Salado, Arrayanes y La Enhillada entre otras.

El 40% de los suelos de Chair; el 33% de los suelos de Arrayanes; el 20% de los suelos del Salado y el 16% de los suelos de San Pablo presentan condiciones de densidad aparente alta.

El 100% de los suelos de Yungachala, Pueblo Alto, Guitungal, Juan Chico, Pulís; el 9.6% de los suelos de Muesmueran; el 90% de los suelos de Pueblo Bajo; el 80% de los suelos del Salado, el Quemado, Tequis y Santander presentan condiciones de densidad aparente media. **(véase cuadro 17)**

El 80% de los suelos de la Cumbre; el 64% de los suelos de Santa Brígida; el 50% de los suelos de Tандаud; el 30% de los suelos de Huacas y Payan presentan condiciones de densidad aparente baja.

Cuadro 17. Niveles de densidad aparente- municipio de Córdoba

VEREDA	Da. ALTA	Da. MEDIA	Da. BAJA	TOTAL
Muesmueran	1	22		23
Payan		7	3	10
Pueblo Bajo	1	9		10
El Placer		6	2	8

Pueblo Alto		3		3
Pulis		10		10
Quemado	1	8	1	10
San Pablo	2	8	2	12
Yungachala		9		9
Santa Brigida	1	3	7	11
Tandaud	1	4	5	10
La Cumbre		2	8	10
Huacas	1	5	3	9
Guitungal		11		11
San Francisco		7	3	10
El Mirador		10	1	11
Juan Chico		10		10
Santander		7	2	9
Tequis		6	1	7
Chair	4	6		10
Salado	2	8		10
La Ensellada	1	7	2	10

Fuente: Plan de manejo ambiental al sistema de riego del gran Tescual, Córdoba. 1997

**4.1.7 Riesgos y Amenazas.** Para indicar el análisis de las amenazas en el municipio de Córdoba, conviene conocer su significado. Para la mayoría de los autores la amenaza es la posibilidad de ocurrencia en un área determinada de un fenómeno natural o antrópico potencialmente dañino en un periodo específico, la mayoría de los eventos o de los fenómenos ocurren por causas naturales pero hay otros que ocurren por los efectos o impactos de la actividad humana.

En la determinación de las amenazas es necesario saber cuales son los eventos posibles de suceder o con que seguridad se puede presentar en el territorio, derivados de determinadas características físicas y socioculturales.

El conocimiento de las amenazas constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis del medio natural propuesto para el ordenamiento territorial, puesto que un alto grado de amenaza por un determinado fenómeno puede culminar fácilmente en un desastre el cual trae consigo pérdidas económicas, interrupciones serias en la vida de la sociedad, capaces de transformar el sistema físico del territorio, deteriorar la infraestructura e incluso causar enfermedades y pérdida de vidas humanas.

Existen diferentes formas de clasificar las amenazas dependiendo de las características propias de los territorios pero de manera general se pueden citar las amenazas geológicas, como volcanes y los sismos; las hidrometeorológicas, como las inundaciones, las sequías y las heladas, las edáficas como la erosión y remoción en masa, los incendios forestales, los accidentes mineros y la degradación del ambiente natural como la desecación de lagunas y pantanos y la contaminación del aire.

Es necesario por lo menos contar con una base preliminar que identifique rápidamente las amenazas en un nivel general y cuya identificación, análisis y mapificación provenga de la información disponible y de los estudios temáticos realizados dentro de la labor de ordenamiento territorial, sin pretender sustituir los métodos detallados elaborados por los expertos sino más bien producir una aproximación para la identificación de sectores del territorio potencialmente inestables o degradados que presentan serias limitaciones para la actividad y salud humana, que posteriormente puedan ser utilizados para la elaboración de estudios detallados. De acuerdo con lo anterior, se identificaron los siguientes tipos de amenazas (**véase anexo N**)

#### **4.1.7.1 Amenazas por degradación del suelo**

- ❖ **Amenaza por Degradación del Suelo por Erosión.** La degradación o pérdida de horizonte superficial es una de las consecuencias del fenómeno erosivo. Técnicamente la erosión es un proceso que consiste en el desgaste y remodelado del paisaje terrestre

original producido por condiciones naturales, la escorrentia superficial, los vientos secantes, la gravedad y la acción humana.

En el municipio de Córdoba, el hombre se constituye en el principal agente de la erosión porque la produce, la acelera o la facilita cuando desarrolla sus actividades. La pérdida del suelo arable al final o inicio de la labranza constituye un fenómeno erosivo, puesto que el suelo permanece desnudo por más de dos meses, tiempo suficiente para que el agua y los vientos transporten material. Pero aun cuando el proceso erosivo no se observa a simple vista, sus efectos si se aprecian indirectamente, por la pérdida de la fertilidad del suelo, la capacidad de retención de la humedad, la reducción del horizonte superficial y los niveles de rendimiento.

Los tipos de erosión que se manifiestan a simple vista sobre la tierra son más preocupantes pues indican un alto grado de degradación. Entre las manifestaciones más claras se tienen los caminos de ganado o pequeñas cicatrices que se presentan en el terreno, las terracetos, los surcos y las cárcavas.

Para el caso del municipio de Córdoba las amenazas de pérdida del horizonte superficial del suelo se clasificaron en baja, media, alta y cárcavamiento, de acuerdo con el grado actual de erosión o con niveles de intensificación en el suelo de la tierra.

- ❖ **Amenaza Baja por Erosión.** Las zonas de baja amenaza corresponden a las áreas de pastizales poco utilizados en la actividad ganadera y algunos sectores donde a pesar de la actividad agropecuaria no se presentan indicios actuales visibles de erosión. Esta superficie se distribuyen en el centro del área municipal, en zonas aledañas al casco urbano y cabeceras corregimentales. El área donde domina este grado y tipo de amenaza ocupa una extensión de 900 Has que corresponden al 0.09%, aproximadamente del área municipal.

- ❖ **Amenaza Media por Erosión.** Corresponde a sectores de ladera de alta productividad agropecuaria y por ello altamente susceptibles a la degradación. En algunos de estos sectores ya se muestran evidencias claras de la degradación como es la erosión laminar, caminos de ganado y terracetas. Bajo grado de utilización actual de la tierra y con las inadecuadas técnicas de labranza que incluyen en arado mecánico con tractor, el poco descanso de las tierras y el desmonte de la vegetación nativa, es muy probable que los fenómenos actuales de erosión se manifiestan de manera generalizada en detrimento de la producción agropecuaria futura.

El área sometida a este tipo y agrado de amenaza se localiza en las cuencas de los Ríos Guáitara, Tescual, Chiguaco, entre otros. El área donde predomina el tipo y grado de amenaza ocupa una extensión de 2.000 Has que corresponden al 18%, aproximadamente del área municipal.

- ❖ **Amenaza Alta por Erosión.** Corresponden a sectores de ladera dedicados también a la actividad agropecuaria pero cuya productividad por actores que le son adversos como suelos superficiales o con materiales susceptibles a la degradación, formas y disposición de los extractos y régimen climático entre otros, facilitan naturalmente el proceso erosivo. Dicho proceso se ve fortalecido por la siembra de praderas, el sobrepastoreo del ganado o el desarrollo de actividades de alto impacto en el ambiente, como la minería del carbón, las areneras y las ladrilleras.

En la mayor parte de esta unidad se muestran evidencias claras de la degradación como la erosión laminar, caminos de ganado, terracetas y calvas. Son comunes estas manifestaciones erosivas en la parte media y baja de las cuencas de las quebradas La Chorrera, Dos Quebradas y Afiladores. El área donde domina este grado y tipo de amenaza ocupa una extensión de 1.000 Has que corresponden al 0.2% del área Municipal.

- ❖ **Carcavamiento Generalizado.** El fenómeno obedece a la interrelación de múltiple factores entre los que merecen especial atención, al clima semiárido, donde el suelo pierde su cohesión en el curso de las largas sequías y durante la temporada lluviosa, de régimen torrencial, se lava y desprende la pobre cubierta vegetal que los protege, que dificulta la retención de humedad y la acción del hombre que durante años explotó la tierra, transformó las formaciones arbustivas en tierras agropecuarias recargó el suelo con un número de animales por hectárea superior a la capacidad de carga del suelo y estableció actividades extractivas degradantes del ambiente como las ladrilleras. El resultado de tales acciones se manifiesta con el carcavamiento generalizado a lo largo de toda la vertiente Sur del Río Guáitara. El fenómeno avanza cada día más no solo por los factores bióticos y abióticos, si no por que las acciones humanas sobre el medio aún siguen vigentes.

El área donde domina este grado y tipo de amenaza ocupa una extensión de 1.000 Has que corresponden al 0.2% del área Municipal.

- ❖ **Degradación del Suelo por Remoción en Masa.** La remoción en masa es un proceso de degradación de los suelos que involucra desplazamientos de las capas superficiales y subsuperficiales del suelo bajo la acción combinada de la gravedad y la saturación.

Una de las consecuencias de esta amenaza en la región oriental, principalmente en la zona de Quebrada Blanca y Afiladores, se debe a la falla geológica de Afiladores.(Véase Anexo F)

**4.1.7.2 Amenazas por Fenómenos Hidrometeorológicos.** Incluyen todo tipo de amenazas, de tipo hídrico y de tipo climático. Lo cual quiere decir que son los propios elementos naturales los que se constituyen en una amenaza. Entre las amenazas climáticas se tienen las heladas e incendios y entre las amenazas hídricas se tienen las inundaciones y flujos terrosos.



## ❖ Tipo Climático

- **Heladas.** Lo que en esencia ocurre durante las heladas, es la formación de delgadas películas de hielo sobre la vegetación, congelación de la humedad del suelo y la savia de las plantas, que al descongelarse generalmente de manera brusca dañan las estructuras internas de las plantas.

En el municipio las áreas más susceptibles a sufrir este tipo de amenaza se concentran en el centro del área municipal como los corregimientos de Santander, Los Arrayanes, Payán y las zonas aledañas a la cabecera Municipal, Pulís, San Pablo, Muesmueran Alto, Muesmueran Bajo, San Francisco y Tандаud.

El área expuesta principalmente a este tipo de amenaza ocupa una extensión de 10.000 Has que corresponden al 20% del área Municipal.

- **Incendios.** Esta actividad devastadora se presenta generalmente en épocas de intenso verano, basadas en el pensamiento tradicional del campesino e indígena donde se piensa que ocasionando incendios o quemas, el humo se va a convertir en nubes y como consecuencia generará la presencia de lluvias.

En el municipio de Córdoba, se ha podido detectar una alta incidencia originada por este factor en sectores comprendidos en el Cañón del Río Guáitara especialmente en los meses de agosto y septiembre se presenta este problema con grandes magnitudes, dejando áreas desprovistas de vegetación, trayendo como consecuencia la erosión de los suelos.

## ❖ **Tipo Hídrico**

- **Inundaciones y Flujos Terrosos.** Constituye una amenaza porque representa peligro potencial para los cultivos y pastos y para la población residente. Las inundaciones ocurren cuando los aguaceros intensos o de larga duración sobrepasa la capacidad de retención de humedad del suelo y los cauces. Las inundaciones se presentan en depresiones inundables, en la planicie aluvial, específicamente en las vegas de los Ríos y en las terrazas bajas, cuando la cubierta vegetal original que regula el régimen hídrico ha desaparecido o se ha reducido drásticamente.

## 5.1 SÍNTESIS DEL SISTEMA BIOFÍSICO

De acuerdo al diagnóstico del Sistema Biofísico del municipio de Córdoba, en el que se consideraron parámetros climáticos, usos del suelo, clases de suelo, formas y relieve entre otros factores determinantes del desarrollo, económico, social y cultural del Municipio; Además de involucrar el componente ecológico y ambiental se presentan las áreas que tienen características idénticas, de acuerdo a las variables analizadas, de tal manera que permitan orientar al Municipio en el manejo sostenible de su territorio.(véase anexo Ñ y O)

**5.1.1 Provincia Sub –Húmeda Fa:** Corresponde al piso térmico frío, localizado en el Municipio a una altura entre los 2.400 a 2.800 msnm, con una temperatura que oscila entre los 12 a 14°C y un régimen pluviométrico estimado entre 500 y 1.000 mm/año.

Estas tierras corresponden a las altiplanicies de la parte Occidental del Municipio y a las áreas de influencia de las veredas de San Pablo, Payán, San Francisco, Pueblo Alto, El Volteadero, Pueblo Bajo, Muesmueran Alto, Muesmueran Bajo, Santander, Ensilada, San Juan Chiquito, Mirador, Yunganchala, Arrayanes, Chair, Guitungal, Pulís.

Estas zonas se caracterizan por presentar un relieve plano a ondulado con pendientes hasta del 12%, los suelos (Andeps, Tropepts, Ustalfs), formados a partir de materiales heterogéneos o con influencia variable de cenizas volcánicas, presentan baja evolución, son generalmente profundos, bien drenados y fertilidad moderada, como se puede observar esta zona presenta una baja precipitación.

**5.1.2 Provincias húmedas Fd:** Provincias húmedas y prehumedas Pc. Corresponde al piso térmico muy frío, localizado a una altura de 2800 a 3000 msnm, con una temperatura que oscila entre 6 a 12 °C y un régimen pluviométrico estimado entre 500 a 2000 mm/año.

Esta zona se caracteriza por presentar un relieve ondulado a escarpado con pendientes complejas. Los suelos (Orthens – Psamments – Andepts – Histosoles), formados a partir de

materiales heterogéneos, localmente influenciados por cenizas volcánicas y/o materiales orgánicos, presentan baja evolución, son generalmente superficiales y de baja fertilidad. Las condiciones climáticas y la localización geográfica hacen de estas tierras áreas estratégicas para la conservación de las aguas, la fauna, y la flora de los ecosistemas del páramo. Se encuentra localizada específicamente en Tequis, El Quemado, La Cumbre, Santa Brígida.

**5.1.3 Provincia super – húmeda – Pd:** Corresponde al piso térmico muy frío, localizado a una altura de 3.000 a 3.600 msnm, con una temperatura que oscila entre los 4 a 8 °C y un régimen pluviométrico estimado entre 2.000 a 4.000 mm/año.

Esta zona se caracteriza por presentar un relieve escarpado con pendientes complejas. Los suelos (Tropets – Orthens –Andepts – Histosales), formados a partir de materiales heterogéneos, presentan baja evolución, estas áreas deben conservarse en su estado natural, y evitar procesos erosivos y a la vez conservar los ecosistemas del medio, como también mantener el ciclo hidrológico ya que es bastante aceptable su magnitud pluviométrica dentro de esta zona, ubicándose en mayor proporción los sectores de Llorente, Quebrada Blanca y El Palmar.

**5.1.4 Provincia super – húmeda Fo:** Corresponde al piso térmico frío localizado a una altura de 2.000 a 2.400 msnm, con una temperatura que oscila entre los 12 y 18 °C y un régimen pluviométrico de 4.000 a 8.000 mm/año.

Esta zona presenta una alta precipitación localizada en la zona Oriental, esta característica se encuentra asociada a la alta densidad de bosques naturales que existen en esta zona.

Esta zona corresponde a tierras de la cordillera, con área de influencia en la población de El Carmen, 54.44% del área total.

Esta área se caracteriza por presentar una topografía generalmente quebrada a escarpada, con pendientes predominantes mayores al 50%. Los suelos (Orthens), formados a partir de materiales heterogéneos, localmente con influencia de cenizas volcánicas, presentan baja evolución, son superficiales, de fertilidad baja, susceptibles a procesos erosivos y están asociados con afloramientos rocosos.

De acuerdo a las características que presenta esta región, estas áreas deben mantenerse con vegetación natural a fin de mantener y proteger las cuencas hidrográficas, ya que de estas se derivan un sin número de fuentes hídricas que riegan a la zona Oriental.

**5.1.5 Provincia super – húmeda – Mk:** Corresponde al piso térmico medio, localizado a una altura de 1.000 a 2.000 msnm, con una temperatura que oscila entre 18 a 21 °C y un régimen pluviométrico de 4.000 a 8.000 mm/año.

Esta zona se caracteriza por presentar un relieve generalmente escarpado, con pendientes mayores al 50%, los suelos (Orthents), constituidos por materiales ígneos y sedimentarios, tienen- muy baja evolución, son generalmente muy superficiales, pedregosos o rocosos y de fertilidad baja. Esta área debe ser reservas de bosques protectores.

## **5.2 SÍNTESIS DE LA CALIDAD AMBIENTAL**

Los problemas que se han identificado en el municipio de Córdoba, en los recorridos de campo por toda la región y que se consideran como los más frecuentes están: deforestación, extinción de los recursos biológicos, mal uso y manejo de los suelos, y contaminación hídrica.

**5.2.1 Deforestación.** En términos generales, dentro del área de influencia del municipio, se observa un alto índice en lo relacionado al mal uso y manejo de los recursos naturales, especialmente en la tala indiscriminada y la presión sobre los bosques naturales, lo que ha

generado problemas ambientales y desequilibrios ecológicos dentro de la región, traduciéndose en un bajo nivel de vida de sus moradores.

En el municipio de Córdoba, este proceso se ha dado de manera acelerada por la presión existente por parte de las comunidades indígenas y especialmente por el cambio de uso del suelo en la mayor parte del área Occidental del Municipio, que pasó a ser eminentemente agrícola y ganadero; sobre el proceso de deforestación se presentan estadísticas en el Plan Integral de Desarrollo (PID) de 1984 de la provincia de Obando, que hablan de la existencia de 2.767.96 kilómetros cuadrados en bosques naturales, sin embargo para 1993, la extensión en bosques naturales es de 2.296.31 kilómetros cuadrados lo que indica que en nueve años ha disminuido en 471 kilómetros cuadrados para un 17.10%.

De acuerdo al análisis realizado dentro de la provincia y que se puede extrapolar para cada municipio, existen 20.000 familias rurales, con un consumo promedio de 25.54 metros cúbicos por año para un promedio deforestado de 51.24 kilómetros cuadrados año de los cuales legalmente se explotan 0.95 kilómetros cuadrados para 1.86% y sin registro se explotan 50.29 kilómetros cuadrados para un 98.14%.

El área de reserva natural se encuentra localizada dentro del municipio de Córdoba, hacia la parte Oriental. Esta zona se encuentra altamente intervenida por acción del hombre, este proceso devastador se encuentra localizado entre alturas que van de los 3.200 a 3.400 msnm, encontrándose acciones de deforestación en áreas del corregimiento de Llorente, de donde se extrae carbón y leña. Como actividad complementaria se observa la implementación de cultivos y praderas dedicadas a la agricultura y ganadería.

**5.2.2 Extinción de los Recursos Biológicos.** Una consecuencia de mal uso y manejo de los recursos naturales generando es el desconocimiento y la irresponsabilidad del hombre que no mira la importancia de mantener el equilibrio ecológico, sino únicamente los beneficios económicos.

A pesar de tener dentro del municipio de Córdoba grandes extensiones de bosques naturales, con un sin número de especies se ha podido detectar que existen variedades en vías de extinción como el pino colombiano, cedro, pandala y carbunquillo, que por su calidad maderera y su belleza como ornamental son altamente intervenidas por el hombre.

La tala indiscriminada y la degradación de los bosques ha sido la causa de que algunas especies faunísticas hayan emigrado y otras estén en vías de extinción como consecuencia de la irresponsabilidad del hombre. Entre las especies más importante que se encuentran en vías de extinción tenemos: danta, venado, sachacuy y armadillo. Especies consideradas únicas de la región de allí la importancia de su preservación.

De acuerdo al análisis realizado en el Plan de Desarrollo para la Provincia de Obando, se ha calculado que anualmente se deforestan 5.123 Has de bosques naturales, de los cuales legalmente se explotan 39.3 Has e ilegalmente se explotan 5.028.78 Has para ser utilizadas en carbón, leña y madera aserrada. Situación que de igual manera ha afectado al municipio de Córdoba, en donde a través de las últimas décadas se ha visto las modificaciones en el uso del suelo, que ha pasado a ser de bosque secundario a cultivos de productos agrícolas y pastos.

### **5.2.3 Mal Uso y Manejo de los Suelos**

**5.2.3.1 Erosión.** El municipio de Córdoba en gran parte presenta una topografía ondulada y altamente quebrada, sin embargo, se encuentran destinadas a la explotación agrícola y pecuaria en forma intensiva, lo que ha generado un proceso de degradación de los suelos, disminuyendo cada día en su potencialidad. El municipio presenta un mayor grado de erosión como consecuencia de mal uso y manejo de los suelos. Entre los principales factores que inciden en este proceso tenemos:

❖ Erosión acelerada o antrópica: Este tipo de erosión es causado por el hombre bajos los siguientes parámetros:

- Generalmente los suelos con altas pendientes se encuentran desprovista de vegetación natural a consecuencia de las talas y quemas.
- En zonas dedicadas a la explotación ganadera se realiza en forma tradicional, sin ninguna técnica en el manejo de praderas, generalmente en el municipio se presenta sobre pastoreo lo que induce a procesos erosivos y degradación de los suelos.

La cuantificación del grado de erosión se detecta a través de los recorridos de campo, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Este problema se detecto con mayor incidencia en el municipio, en áreas dedicadas a la explotación de papa y cebada, en esta zona la preparación de los suelos se realiza en el sentido de la pendiente dejando las partes altas sin capa vegetal. Por lo tanto es importante dentro de la política agropecuaria del Municipio promover un buen uso y manejo de los suelos, con programas que permitan mantener la potencialidad de los mismos.

❖ Tenencia y Distribución de la Tierra: Uno de los principales problemas con que cuenta el municipio de Córdoba es el predominio del minifundio y la inadecuada distribución de las tierras.

Primero se incrementa aceleradamente, tanto en número como en fragmentación, lo que ha llevado a la provincia a convertirse en una zona microfundio. Los predios comprendidos en un rango de cero a menos de 5 Has que representan el 30% del número total de predios y ocupan únicamente el 31% del área total del Municipio. El promedio entre el total de Has. y el número de predios es de 0.86 Has por predio.



**5.2.4 Contaminación Hídrica.** En la zona Occidental y Oriental del municipio de Córdoba y hacia la parte alta, se derivan una importante red hidrográfica que da origen a varias quebradas de las cuales se toma el agua para los acueductos veredales. Esta zona se encuentra altamente intervenida por la explotación indiscriminada del carbón, leña y madera aserrada lo que ha generado la disminución de los caudales hídricos y desequilibrio en los ecosistemas de la región.

Las fuentes hídricas más contaminadas son: Río Tescual, Quebrada La Florida, Quebrada Loma Alta, Guitungal, La Chorrera entre otras. En general todas las fuentes hídricas son contaminadas en mayor o menor proporción, la mayoría de estos afluentes desembocan en la subcuenca del Río Tescual y este al Río Guátara.

### **5.3 LA OFERTA AMBIENTAL**

**5.3.1 Areas de Aptitud Ambiental.** Son aquellas que por su degradación, su fragilidad o sus características especiales, no deben incluirse en sistemas de intensa producción económica. Constituyen el ámbito que presta servicios ecológicos, guarda las reservas biológicas o favorece la regeneración de las estructuras afectadas por la actividad humana.

Los ecosistemas poseen características que los hacen apropiados para su función ambiental, según su estructura y su dinámica. Estas características se han resumido así:

- ❖ Areas de alta fragilidad: La aptitud de uso considerada como de alta fragilidad enmarca los sistemas de la zona de estudio en donde existe un alto riesgo de degradación debido a las características de sus estructuras.

Dada la extensión y diversidad de unidades geomorfológicas y de suelos, las zonas de alta fragilidad se caracterizaron de la siguiente manera:

- Zonas de alta significación ambiental: Las zonas de alta significación ambiental delimitan los sistemas cuya estructura no ha sido seriamente degradada y que prestan servicios ecológicos vitales.
- Zonas de alta significación ambiental, estrella hidrográfica, páramos: Se localizan en el municipio en los sectores más fríos ubicados al Oriente en las estribaciones de la cordillera. La importancia ecológica de estos sectores radica en su capacidad generadora de aguas (acuíferos) y como zonas de protección de fauna silvestre, corresponden a los suelos periglaciares (PG)
- Zonas de alta significación ambiental, por importancia hidrogeológica y alta retención de humedad, subpáramos: Se localizan en el municipio en la parte alta de la región Oriental, corresponden a sectores de clima frío y muy húmedo de pendientes fuertemente quebradas a escarpadas, las cuales dada sus condiciones de precipitación topografía y suelos cumplen importantes funciones de regulación de caudales y protección de biodiversidad.

**5.3.2 Areas de Aptitud para la Producción Económica:** Son las que tienen características físicas y bióticas adecuadas, para sustentar tanto la actividad agropecuaria, como la forestal comercial, la minera y la turística.

Se incluyen en estas áreas los sistemas que cuentan con una estructura física capaces de resistir la acción humana, manteniendo procesos capaces de producir excedentes económicos.

Desafortunadamente la estructura de la zona no permite los embates de la acción humana sin manifestar un rápido deterioro ecológico, por esta razón las zonas de producción económica se han sintetizado así:

**5.3.2.1 Areas para Producción Agraria con Restricciones Mayores:** La zonificación para la oferta ambiental se ha realizado teniendo en cuenta las características de clima, geología. Suelos y vegetación, dada la escala de la información fundamental, no deben esperarse la identificación de áreas pequeñas sino la de los conjuntos significativos.

El concepto de la oferta ambiental informa al usuario sobre la capacidad de áreas específicas o sea su aptitud para el desarrollo de las actividades individuales y sociales. Aunque se ha tenido en cuenta solo las variables de índole físico – biótica, es claro que el concepto de oferta tiene una connotación social y un enfoque hacia el desarrollo sustentable.

**5.3.2.2 Areas de Aptitud Agraria con Restricciones:** El concepto de restricciones utilizado para la separación de las unidades cartográficas, hace referencia, básicamente aquellos factores naturales que limitan la productividad agraria de una zona y no permiten garantizar una producción sustentable hacia el futuro, bajo las prácticas tradicionales de manejo.

Las restricciones pueden ser edáficas, topográficas, climáticas y geomorfológicas, que hacen necesario establecer programas especiales de manejo.

- ❖ Zonas de aptitud agraria con restricciones mayores por pendiente y susceptibilidad a la erosión: Se localizan principalmente en la parte alta, en el área de influencia del corregimiento de Llorente, son sectores en donde las precipitaciones son bastante elevadas, lo que unido con las fuertes pendientes restringen las actividades productivas, debiendo efectuar prácticas culturales adecuadas para mitigar la degradación evolutiva de los suelos.

- ❖ Zonas de aptitud agraria con restricciones por degradación evolutiva de los suelos: Se localizan en el Municipio en la mayor parte del corregimiento de Llorente, de este importante ecosistema, representan aquellas áreas susceptibles de explotación agraria siempre y cuando se efectúen prácticas culturales y tecnologías adecuadas a las condiciones de estos suelos que son bastante susceptibles a la degradación y que presentan erosión ligera a moderada.
- ❖ Zonas de aptitud agraria con restricciones por función ambiental de regulación hídrica: Se localizan en la parte Occidental del Municipio e identifican aquellos sectores que pueden servir para labores productivas siempre y cuando se efectúen bajo ciertos parámetros de conservación y prácticas culturales adecuadas, dadas las limitaciones de estos suelos producto de las acumulaciones coluvio aluviales.
- Zonas en proceso de degradación, susceptibilidad a deslizamientos y en proceso de deterioro ambiental generalizado: Ubicados en el Municipio en zonas altas de la región Oriental, comprende aquellas zonas donde actualmente se desarrollan fuertes procesos erosivos y tendencia al deterioro ambiental generalizado, donde se debe restringir las actividades agropecuarias.
- Zonas degradadas erosión generalizada: Se localizan principalmente en las zonas del Resguardo Indígena de Males, las zonas degradadas se encuentran dispersas entre aquellos sectores descritos como de alta fragilidad en procesos de degradación.

Son algunos sectores de topografías quebradas explotados intensamente en ganadería o monocultivo, con lluvias insuficientes y que han sufrido deforestación severa, en donde la vegetación natural ha sido sustituida en su totalidad y en donde han ocurrido grandes cambios en los procesos evolutivos de los suelos en detrimento de su productividad, en donde se presenta secamiento de manantiales y quebradas, y erosión moderada.

## **5.4 LA DEMANDA AMBIENTAL**

La demanda ambiental sintetiza el conjunto de flujos de materia y de energía que son necesarios para mantener las actividades actuales de los habitantes de la zona. Estos flujos serán en diversas formas: agua, nutrientes, minerales, energía solar y están interrelacionados entre sí, siendo ellos el producto final de largas series de procesos ecológicos en los que intervienen multitud de elementos.

La demanda ambiental también requiere la ocupación de espacios para la apropiación social de estos flujos. El uso del suelo agrícola, representa una forma compleja en la que el agricultor se apropia de flujos de agua, nutrientes y energía solar para producir bienes agrarios. El asentamiento urbano implica la sustracción de la tierra a los ecosistemas para ser posible la actividad socioeconómica, industrial y minera.

**5.4.1 Demanda Ambiental por el Uso de la Tierra.** El uso actual de la tierra sintetiza, en los requerimientos espaciales como flujo de materia y energía necesarios para sustentar en la región la actividad agraria.

Cada uso representa una demanda diferente de flujos de materia y energía y estas demandas implican tensiones específicas sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas. Los cultivos limpios extraen con mayor rapidez e intensidad los nutrientes y carece de sistemas de recarga o de protección de los suelos. Es una forma extrema de demanda ambiental sobre el suelo agrícola.

Los cultivos permanentes y semipermanentes facilitan la acumulación de nutrientes, favorecen la productividad primaria del sistema y evitan las tasas aceleradas de erosión. En

La existencia de potreros con pastos naturales o pastos mejorados aunque puede implicar una demanda menor de nutrientes y de agua, significa, en la mayoría de los casos un proceso de deterioro de los suelos, principalmente por erosión.

En forma semejante la clasificación de bosque natural, al mismo tiempo que implica la ausencia de una demanda intensa, señala que en los márgenes de estos bosques siempre intervenidos, se realiza tal vez la presión más grave del hombre sobre la naturaleza: La conversión de bosques en potreros o la utilización del bosque para consumo de leña.

Las causas que afectan el rendimiento de la producción son el agotamiento de los suelos (inadecuado laboreo y quemadas) la sucesión continuada de siembras sin rotación de cultivos, la tala de los bosques y la resistencia del campesino para rechazar las innovaciones de la técnica agraria, que a través del trabajo de la UMATA, poco a poco se está adoptando una mínima tecnología.

## **5.5 CONFLICTOS DE USO**

El alcance dado en estudio a este concepto, corresponde, fundamentalmente, a la existencia de antagonismos significativos entre la oferta y la demanda ambiental. Hay conflictos ambientales entre la oferta y la demanda, en las siguientes situaciones, principalmente:

- ❖ Cuando el uso o apropiación de elementos ambientales no es adecuado en función de sus características intrínsecas. Ejemplo: utilización continuada de suelos de alta erodabilidad natural con cultivos limpios.
- ❖ Cuando se destruyen o degradan ecosistemas de especial significación en la prestación de servicios ambientales. Ejemplo: destrucción o fuerte intervención de bosques naturales en cabeceras y márgenes de corrientes de agua o en zonas de recarga hídrica o destrucción de áreas de singulares e irrepetibles atributos de vegetación, fauna o valores escénicos.

- ❖ Cuando hay sobreexplotación de elementos ambientales excediendo su capacidad de soporte y de recuperación. Ejemplo: Sobrepastoreo de ganado en zonas de vertiente.
- ❖ Cuando se presentan demandas estacionales de un recurso, como es el caso del agua que sobrepasan ampliamente sus caudales de oferta. Ejemplo: sequías temporales en cuencas hidrográficas.
- ❖ Cuando hay contaminación del agua y del aire los cuales son elementos vitales para la existencia humana. Ejemplo: explotación de minerales preciosos (oro, platino, etc.), con tecnologías inapropiadas.

**5.5.1 Conflictos Relacionados con el Uso del Suelo.** En la zona de estudio, especialmente en los sectores de clima frío, de relieve quebrado, suelos superficiales y presencia de afloramientos rocosos que poseen características litológicas y un régimen hidrogeológico que las hace aptas para la recarga hídrica. En estas zonas el conflicto resulta por el uso en ganadería, con sobrepastoreo, el cual es de muy baja eficiencia y elevado costo ambiental, pues la transformación de la energía tomada al ecosistema para la producción de carne y leche, muestra una baja tasa de conversión. La destrucción de la cubierta boscosa, con sus múltiples estratos de raíces capas favorecedoras de la recarga hídrica así como la erosión e implementación de los suelos, determinan un grave deterioro ambiental y tipifican un serio conflicto entre el uso actual y la aptitud de estas áreas. Hay en zonas áreas de extensión relativamente grandes especialmente en las zonas de clima medio húmedo que presentan un proceso incipiente de erosión y que sin embargo están siendo destinadas a uso agropecuario, en muchos casos con cultivos limpios de frecuente laboreo.

**5.5.2 Conflictos Relacionados con el Recurso Hídrico.** En este caso la identificación de conflictos se obtuvo a partir de la confrontación entre la aptitud de uso y las áreas de especial significación ambiental.

Las unidades que tipifican los conflictos pueden caracterizarse en la forma siguiente:

- ❖ En importantes zonas de recarga hidrogeológica el uso del suelo en cultivos limpios o pastos de baja densidad, no es el adecuado, pues la recarga de acuíferos subterráneos y su descarga en forma de manantiales requiere de la existencia de una vegetación que permita la interceptación y retención de las aguas lluvias, su infiltración y su circulación subterránea.
- ❖ La contaminación de corrientes de agua, por vertimientos de excretas y sedimentos, constituye un serio conflicto para la utilización del recurso con fines de consumo humano, riego y vida silvestre.

Es preciso señalar que los conflictos relacionados con el uso del suelo y con el recurso hídrico descrito en los apartes precedentes no pueden resolverse necesariamente a favor de las exigencias ambientales.

**5.5.3 Conflictos Relacionados con la Biodiversidad.** Esta zona posee una rica y amplia variedad genética y gran biodiversidad, así mismo, esta abundancia biológica esta sostenida por suelos de alta fragilidad, en donde el tiempo y la evolución han logrado ecosistemas de gran complejidad e interdependencia, bastante incomprendidas a la luz actual.

La deforestación excesiva de las zonas húmedas con fines madereros mineros y agropecuarios y su consecuente alteración ecológica. Destinación a uso agropecuario, después de haber removido la cobertura boscosa original, de las áreas de altas pendientes, cabeceras de las cuencas hidrográficas donde se originan las corrientes de agua.



Iniciación de procesos de erosión y desertificación de zonas húmedas, en suelos desprovistos de vegetación, con su consecuente destrucción de edafofauna y microflora especializada.

## **5.6 PROPUESTA DE USO DEL SUELO**

Se realiza a través del análisis integrado del territorio, tiene que ver con la sintetización de las más importantes características del tiempo, espacio, pasado, presente y futuro del territorio. Esta propuesta se desarrolla concertadamente con la comunidad evidenciando básicamente las recomendaciones de uso, ocupación y aprovechamiento del territorio. **(véase anexo P)**

Cartográficamente tenemos diferentes tipos de uso como son:

- ❖ Principal: es el tipo de uso primario, adecuado que se debe dar.
- ❖ Complementario: es el tipo de uso que como su nombre lo indica se complementa con la actividad principal.
- ❖ Restringido: son las actividades o tipos de uso que no se pueden realizar debido a sus diferentes condiciones.
- ❖ Prohibido: es el tipo de uso que causaría mayor impacto en el territorio, por lo tanto queda permanentemente prohibido que se realice alguna actividad.

En cuanto el análisis general del municipio, la propuesta queda de la siguiente manera:

- ❖ P: este símbolo representa su uso de tipo protección, lo complementa la actividad de ecoturismo y encontramos restricción a plantaciones forestales, por lo tanto queda terminantemente prohibido las actividades agropecuarias en las veredas de Bijagual, El Carmen y Afiladores, zona sureste del municipio de Córdoba.
- ❖ Pf: este símbolo significa protección forestal, se complementa con todas las actividades forestales lo cual queda restringido la actividad de agroforestería y prohibido la actividad pecuaria, este tipo de actividades las encontramos en las veredas de San Pablo de Bijagual, Quebrada Blanca, Granadillo, La Florida y La Cumbre.
- ❖ Cs: significa conservación y se encuentra a lo largo de la cordillera y el río Tescual, su actividad complementaria es de tipo forestal, donde cabe anotar y es visible que queda restringido y prohibido las actividades de agroforestería y urbano - industrial.
- ❖ Ce: significa conservación estricta, se encuentra en la reserva natural de Males, Cerro San Francisco y Páramo Buena Vista, su actividad complementaria es el ecoturismo y cabe anotar que queda prohibido cualquier actividad que se quiera desarrollar.
- ❖ A: significa agrícola y corresponden a zonas que por su estado de composición y uso del suelo se puede desarrollar la agricultura, donde conjuntamente se puede desarrollar las actividades de agroforestería y agrosilvopastoril, quedando restringida plantaciones forestales y prohibido el urbanismo. Lo encontramos en las veredas alrededor del casco como: Arrayanes, Santander, El Volteadero, El Placer, entre otros.
- ❖ Pe: significa pecuario, donde lógicamente por sus condiciones es apto para dicha actividad, se complementa con la actividad silvopastoril donde se restringe las plantaciones forestales y agroindustriales, quedando prohibido el urbanismo. Las encontramos en la vereda de El Palmar, Taudaud, Santa Brigida, La Cumbre, Guacas, entre otros.

- ❖ Cu: significa vivienda, es la zona construida del municipio o sea el casco urbano donde se complementa con actividades de comercio y que por sus condiciones queda restringido la industria y prohibido las actividades agropecuarias.

## **6. RECOMENDACIONES (Prospectiva Ambiental)**

La planificación del desarrollo al incorporar la dimensión ambiental se convierte en una herramienta que hace posible la preservación de los ecosistemas naturales y sus especies, el adecuado manejo de los recursos naturales para garantizar un desarrollo sostenible, la ordenación de los asentamientos humanos y su hábitat y la elevación de la calidad de vida de la población en búsqueda del bienestar.

La Política Nacional de Desarrollo Sostenible para el País, ofrece los lineamientos y directrices que orientan los procesos Nacionales, Regionales y Locales de planificación en una prospectiva que integra el concepto del recurso natural como materia prima del desarrollo.

La situación geográfica del municipio de Córdoba es una potencialidad que debe ser aprovechada en el contexto regional, al poseer ecosistemas estratégicos de gran diversidad biológica y posibilitando el acceso a recursos económicos de diversos ordenes para la ejecución de programas, planes, y proyectos relacionados con la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

Con esta visión, el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Córdoba se adelantó con la participación, consulta y concertación de toda la población, garantizando una planeación participativa y así involucrar de esta manera a los estamentos del orden Nacional, Departamental y Regional.

La prospectiva planeada en el desarrollo del presente trabajo en materia de política ambiental es ajustarse a los lineamientos que establece la normatividad y a las políticas de las autoridades que conforman el Sistema Nacional Ambiental.

La base para la formulación de políticas en procura de conservar, recuperar y mantener los ecosistemas naturales y el medio productivo, fue el plan de gestión ambiental

Departamental presentado por CORPONARIÑO, con el objetivo de que los esfuerzos de las entidades, para proyectos comunes sean más eficaces.

## **6.1 RECURSO BOSQUE Y FLORA**

### **6.1.1 Objetivos**

#### **6.1.1.1 General:**

- ❖ Promover y garantizar con la comunidad organizada en ajustes de acción comunal, asociaciones y en general con quienes lideren el manejo ambiental de la conservación, protección y aprovechamiento sostenible del recurso bosque y flora, para delimitar y consolidar las áreas de manejo estratégico forestal, identificadas.

#### **6.1.1.2 Específicos:**

- ❖ Realizar las gestiones necesarias para delimitar y sustraer las áreas de especial significado forestal para su reglamentación, administración y manejo unificado la normatividad Regional y Nacional en el establecimiento de reservas, parques y santuarios del recurso flora. Como es el Parque Natural del páramo de Bellavista y el cerro de San Francisco.
- ❖ Desarrollar e incentivar conjuntamente con la comunidad la reforestación y conservación de bosques para la recuperación de los suelos y la protección de las cuencas y microcuencas hidrográficas.
- ❖ Crear y fortalecer los mecanismos necesarios para garantizar una significativa participación de la ciudadanía en los procesos de recuperación y conservación de los bosques.

### **6.1.2 Estrategias y Acciones:**

- ❖ Incrementar las áreas boscosas para conservar, mantener y establecer un patrimonio mínimo de bosque en la periferia del Municipio, la zona Oriental, especialmente las áreas del corregimiento de Llorente, a través de la reforestación y su inclusión como acción instrumental en los planes de desarrollo Municipal.
- ❖ Hacer efectiva la participación comunitaria en los programas de conservación, protección y manejo de los bosques y flora, mediante el fortalecimiento de los procesos de formación y educación ambiental y el fortalecimiento de mecanismos de concertación entre el Estado y la Sociedad Civil Organizada.
- ❖ Se fomentará la recuperación de áreas forestales degradadas a través de un programa de compra de tierras para plantaciones de bosques protectores y productores – productores.
- ❖ Se recupera el patrimonio natural mediante la conformación de reservas públicas y privadas del orden regional y local con relevante valor ecológico, biológico, económico, social y cultural.
- ❖ Se acogerán todas las políticas que en materia de regulación del uso del bosque realice la Corporación Autónoma Regional.

### **6.1.3 Metas:**

- ❖ Regular y concertar con las comunidades indígenas, Juntas de Acción Comunal, ONG`S y la comunidad, el establecimiento de reservas públicas y privadas en el Municipio de Córdoba, con el fin de adelantar programas de reforestación y donde ya existen, asesorar los procesos de mantenimiento y reforestación del bosque plantado.

- ❖ Establecer y reglamentar las instancias de participación garantizando las audiencias públicas en las tomas de decisiones sobre el uso y aprovechamiento del bosque.

## **6.2 RECURSO AGUA**

### **6.2.1 Objetivos**

#### **6.2.1.1 General:**

- ❖ Promover, garantizar y asumir la responsabilidad conjuntamente con la comunidad la conservación, recuperación, protección y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico y de las formas de vida a él asociadas para asegurar la disponibilidad adecuada del recurso a las futuras generaciones.

#### **6.2.1.2 Específicos:**

- ❖ Desarrollar las estrategias para la conservación, recuperación, protección y aprovechamiento de cada microcuenca.
- ❖ Gestionar los recursos económicos para la implementación de acciones para el tratamiento de aguas residuales en el corto, mediano y largo plazo.
- ❖ Ejercer el control del recurso hídrico mediante la aplicación de las normas vigentes.
- ❖ Elaborar y ejecutar planes de educación ambiental referidos al agua.
- ❖ Promover la coordinación en la planificación del recurso de acuerdo a la oferta y demanda, conjuntamente con las Instituciones, las comunidades y los entes territoriales.

### **6.2.2 Estrategias y Acciones:**

- ❖ Aplicar los criterios y metodología establecidos por la Corporación Autónoma Regional, para el ordenamiento y manejo de las cuencas y microcuencas, mediante procesos de planificación ambiental.
- ❖ Establecer la reglamentación sobre administración, conservación, uso y manejo del recurso agua a través de la jerarquización de prioridades de ordenamiento de la cuenca hidrográfica para la regulación del recurso hídrico.
- ❖ Motivar y sensibilizar en la utilización del recurso agua mediante el desarrollo de procesos de organización comunitaria y educación ambiental.

### **6.2.3 Metas:**

- ❖ Coordinar y regular con las autoridades de salud, el suministro de agua apta para el consumo humano por parte de las empresas locales que prestan el servicio.
- ❖ Liderar y practicar en la implementación de campañas formativas tendientes a disminuir el desperdicio y contaminación del recurso hídrico.

## **6.3 RECURSO SUELO**

### **6.3.1 Objetivos**

#### **6.3.1.1 General:**



- ❖ Implementar la planificación y ejecución de acciones que permitan regular la conservación, recuperación, protección y aprovechamiento del recurso suelo

#### **6.3.1.2 Específicos:**

- ❖ Implementar conjuntamente programas y proyectos de conservación, protección y sostenimiento del recurso, solicitando apoyo a las Instituciones que tienen responsabilidad en el manejo del recurso suelo en cuanto a su regulación y normatización.
- ❖ Implementar técnicas apropiadas para la recuperación y conservación de suelos a través de las UMATAS.
- ❖ Promover y fomentar procesos de investigación en el manejo de unidades de producción con base en técnicas biológicas para motivar, sensibilizar a las comunidades sobre el uso y manejo adecuado del suelo para mejorar la promoción y productividad sin deteriorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del recurso.

#### **6.3.2 Estrategias y acciones:**

- ❖ Generar e implementar tecnologías apropiadas para el uso y manejo del suelo a través de la capacitación, investigación y coordinación interinstitucional.
- ❖ Se generará procesos de uso y manejo adecuado del suelo, por medio de la investigación, implementación, seguimiento y control de paquetes tecnológicos.

### **6.3.3 Metas:**

- ❖ Armonizar con los actores sociales del poder, del saber, de la producción y la comunidad la regulación e implementación de programas y proyectos que propendan por las actividades agroecológicas que permitan disminuir la degradación del recurso suelo.
- ❖ Establecer programas continuos de educación y asistencia sobre prácticas y tecnologías apropiadas en los procesos de producción como apoyo a las UMATAS, para el asesoramiento a las unidades básicas de producción.

## **6.4 ORGANIZACIÓN, PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL**

### **6.4.1 Objetivos**

#### **6.4.1.1 General**

- ❖ Promover y ejecutar procesos de capacitación y asesoría a los entes territoriales en organización comunitaria y educación ambiental para diseñar programas y proyectos de manejo adecuado de los recursos naturales.

#### **6.4.1.2 Específicos:**

- ❖ Asesorar, diseñar y establecer mecanismos y herramientas para la construcción de un modelo técnico – pedagógico alternativo para la elaboración de proyectos educativos

ambientales y programas de capacitación, desarrollando habilidades y destrezas en el uso racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

- ❖ Investigar, caracterizar y capacitar organizaciones de base a través de la sensibilización, motivación y organización de la comunidad para la toma de decisiones en ejercicio del derecho a la participación comunitaria y ciudadana, tomando como eje conductor, los recursos naturales y la protección del medio ambiente.
- ❖ Implementar procesos comunicativos que reafirmen y fortalezcan el dialogo de saberes para generar procesos de cambio de actitud frente a los programas y proyectos de recursos naturales y protección del medio ambiente.

#### **6.4.2 Estrategias y Acciones:**

- ❖ La formación de valores mediante la educación será la base para la construcción de una cultura ciudadana. Se introducirán contenidos ambientales en la educación formal y no formal, con el fin de crear conciencia social sobre los deberes y derechos frente al desarrollo humano y sostenible.
- ❖ Incorporar, mediante la concertación, la dimensión ambiental de las políticas, programas y proyectos de todos los sectores de la sociedad, crear y fortalecer los espacios de dialogo y análisis con la sociedad civil, las asociaciones no gubernamentales, las asociaciones de consumidores, el sector productivo y las diversas instancias e instituciones públicas creadas por la ley 99 en particular el Consejo Nacional Ambiental.
- ❖ La participación y la concertación permitirán la adopción de las responsabilidades y valores ambientales, con gestión y el control social de la evaluación de la gestión por

parte de los diversos estamentos de la sociedad civil, particularmente de las ONG's y comunitarias

### **6.4.3 Metas**

- ❖ Establecer y participar en convenios interinstitucionales, para la formación de gestores en la organización y participación comunitaria con énfasis en la gestión ambiental.
- ❖ Establecer centros de asesoría, para involucrar la dimensión en los planes de estudio de los centros educativos y las organizaciones de base, transfiriendo técnicas e instrumentos pedagógicos en la educación ambiental.

## **6.5 CALIDAD AMBIENTAL**

### **6.5.1 Objetivos**

#### **6.5.1.1 General**

- ❖ Introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos y reorientarlos hacia el uso de tecnologías limpias para obtener la mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales con los menores impactos ambientales negativos provenientes de la actividad humana en el municipio.

#### **6.5.1.2 Específicos**

- ❖ Difundir la normatividad ambiental vigente y propender por su aplicación en los proyectos obras o actividades que involucren el aprovechamiento o la afectación de los recursos naturales con el fin de asegurar su uso y manejo sostenible.

- ❖ Establecer controles y monitoreos de los estándares mínimos de la calidad ambiental para el manejo de residuos sólidos y peligrosos, emisiones atmosféricas, ruido y vertimientos de aguas residuales.
- ❖ Establecer instrumentos que promoverán la reconversión industrial y la optimización de prácticas productivas que minimicen la generación de residuos, emisiones y vertimientos contaminantes.
- ❖ Participar en propuestas y proyectos de investigación orientadas hacia la prevención y mitigación de efectos.

#### **6.5.2 Estrategias y Acciones**

- ❖ Mediante la caracterización de la problemática ambiental de los diferentes sectores de la producción elaborar los términos de referencia, y adelantar la evaluación de estudios para la emisión de conceptos ambientales.
- ❖ A través del control, monitoreo y seguimiento ambiental a proyectar, lograr mitigar el impacto generado por los procesos productivos.
- ❖ Implementar los procesos de concertación con los sectores productivos agropecuarios minero, forestal, pesquero para la conservación industrial a través de tecnologías limpias.
- ❖ Establecer programas de capacitación y transferencia de tecnologías para el logro de una sensibilización y disminución de los impactos ambientales.

- ❖ Apoyar la aplicación de la normatividad existente sobre los niveles permisibles en aire, ruido, residuos sólidos y emisiones.

### **6.5.3 Metas**

- ❖ Apoyar y participar en la concertación de planes de cumplimiento en la producción limpia, regulando y estableciendo los límites permisibles en la operación y puesta en marcha de procesos productivos minimizando los impactos ambientales.
- ❖ Concertar los estándares mínimos, garantizando la apropiación y aplicación de la normatividad vigente en las actividades o proyectos que afecten a los recursos naturales que deterioro el medio ambiente.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALCALDIA MUNICIPAL DE CORDOBA. Programa agropecuario municipal, Córdoba: octubre de 2000. 60 p.

ALCALDIA MUNICIPAL DE CORDOBA. Plan de gestión ambiental, Córdoba: 2001. 60 p.

BUENAHORA, J. El ordenamiento territorial, primicia para la descentralización del País, Bogotá. 1994. 42 p.

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA, Procedimientos metodológicos de planificación en cuencas hidrográficas, tomo 3, ed, DIEZ. 1995. 9-31pp.

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. Hidrología y Microcuencas. 1991

CONSTITUCIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. 1991

COMISIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (CMMA) ONU, Nuestro futuro común, Bogotá . 1988

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADISTICA. (DANE). Censo de Población, 1993

HOLDRIDGE. L.R. Ecología basada en zonas de vida. IICA, San José, Costa Rica. 1987.

IDEAM. Catálogo de Estaciones Climatológicas del Departamento de Nariño 2000.

IDEAM. Catálogo de Estaciones Pluviométricas del Departamento de Nariño 2000.

IDEAM. Catálogo de Estaciones Hidrométricas del Departamento de Nariño 2000.

Ley 9 de 1989. Reforma Urbana

Ley 99 de 1993. Creación del Ministerio del Medio Ambiente

Ley 152 de 1994. Del Plan de Desarrollo.

Ley 136 de 1994. De la modernización de los entes territoriales municipales

Ley 388 de 1997. De desarrollo territorial, reglamentario 879/98

TORRES MUÑOS, S. Zonificación ambiental de una cuenca hidrográfica. 1998



# ANEXOS



## ANEXO D

### ACTERIZACION HIDROLOGICA MUNICIPIO DE CORDOBA

MICRO CUENCA	AREA (Has.)	AFLUENTES	USOS DEL AGUA	COBERTURA VEGETAL	BIODIVERSIDAD	PROBLEMAS AMBIENTALES	UNIDAD MANEJO HIDRICO	AREA (Has)	AFLUENTES	BIODIVERSIDAD Y USOS
1. Q. CHAPI MAL	4.8	Dos afluentes sin nombre	Acometidas familias y pequeños abrevaderos	Caracterizada por la presencia de miscelaneos, pasto natural y rastrojo. Sobre el nacimiento y la rivera inicial de los afluentes se encuentra vegetación arbustiva	Mortiño, Mora, Pelotillo, Bilan, Marco, Cujaca, Encenillo, espiño, Chuchum, Hor-tiguilo, Pillo, Cerote, Pistura y Piaran entre otras.	Tala y quema localizada. Contaminación de cuerpos de agua con aguas negras y empaques de pesticidas.	A. RIO TES-CUAL(1)	1.6	Dos afluentes sin nombre.	Cobertura miscela pasto natural mejorado principalmente
							B. Q.CUALTES	7.7	Quebrada Cualtés y Cuatro afluentes sin nombre	Cobertura miscela pasto natural mejorado principalmente
2. Q. TEQUIS	8.9	Seis quebrada sin nombre	Acometidas familias Res y pequeños abrevaderos	Caracterizada por la presencia de miscelaneos, pasto natural y rastrojo. Sobre el nacimiento y la rivera inicial de los afluentes se encuentra vegetación natural y de páramo	Mortiño, Mora, Pelotillo, Mote, Albarrecin, Espino, amargo, Moquillo, Cordoncillo, Pumamaque, Saucó, Chamico, Romerillo, Laurel, Piaran, Colla, Majua y Tarta entre otras.	Tala y quema localizada. Contaminación de cuerpos de agua con aguas negras y empaques de pesticidas. Incremento de la frontera agrícola y pecuaria.	C. Q. LOMA ALTA	2.5	Q. Loma Alta y 5 Quebradas sin nombre	Cobertura miscela pasto natural mejorado principalmente
							D. RIO TES-CUAL (2)	2.3	11 Quebradas sin nombre	Bosque natural vegetación páramo. Ampliación de frontera agrícola pecuaria.
3. Q. GRANDE	5.3	Dieciseis afluentes sin nombre	De la quebrada Grande se abastece el acueducto interveredal El Salado, El Quemado, El Placer y El Bolteadero	Microcuenca que posee una cobertura en miscelaneos, bosque natural, bosque de colonización y vegetación de páramo	Frailejón, Paja, Helecho de montaña, Botón de oro, Romerillo, Chite, Encino, Encenillo, Cerote, chilca, Orquidea, Amarillo, pelotillo y Cucharó entre otras.	Tala y quema localizada. Contaminación de cuerpos de agua con aguas negras y empaques de pesticidas. Incremento de la frontera agrícola y pecuaria.	E. Q. EL GALPON	3.2	6 Quebradas sin nombre	Unidad de significancia ambiental, vegetación páramo y bosque natural. Unidad identificada como ecosistema estratégico. la vegetación predominante tiene frailejón, paja, helecho de montaña, romerillo, otros.
4. Q.LA FLORIDA	2.7	8 Quebradas sin nombre	Acometidas familias y pequeños abrevaderos	Se caracteriza por la presencia de miscelaneos, pasto natural, pasto natural	Moquillo, Mortiño, Chilco, Mora, Mote, Pelotillo, Bilan, Marco, Pistura, Aguacatillo, Pillo,	Tala y quema localizada. Contaminación de cuerpos de agua con				

ANEXO E

ACTERIZACION HIDROLOGICA  
MUNICIPIO DE CORDOBA

SUBCUENCA	MICROCUE	AREA (Has.)	AFLUENTES	USOS DEL AGUA	COBERTURA VEGETAL	BIODIVERSIDAD	PROBLEMAS AMBIENTALES	UNIDAD DE MANEJO HIDRICO	AREA (Has)	AFLUENTES	BIODIVERSIDAD Y USOS
RI C H I G U A C O	6. Q. LOS TRES CHORROS	3.0	4 Quebradas sin nombre	Existen acometidas familiares y pequeños abrevaderos.	Esta microcuenca posee cobertura en miscelaneos y pasto natural. Sobre el nacimiento y la rivera se encuentra vegetación arbustiva.	Mortiño, Mora, Pelotillo, Bilan, Marco, Cujaca, Encenillo, Espino, Chuchum, Hortiguillo, Pillo, Cerote, Pistura y Piaran entre otras.	Tala y quema localizada. Contaminación de cuerpos de agua con aguas negras y empaques de pesticidas. Incremento de la frontera agrícola y pecuaria.	F. Q. NALERIZUELA  G. Q. CHURACUANA	2.8  4.1	Q. Nalerizuela y una quebrada sin nombre.  Ocho quebradas sin nombre	Ecosistema gran ambigua antes poseído de bosques.  Cobertura miscelánea de pastos urbanos y veredas. Payson de Pablon Puello Bajos y la Unión miscelánea de pastos
ESCU RRI- MIEN TOS  DIRE CTOS	7. Q. DOS QUEBRADAS	4.0	3 Quebradas sin nombre	Acometidas familiares y pequeños abrevaderos.	Caracterizada por la presencia de misceláneos, pasto natural y rastrojo. Sobre el nacimiento y la rivera inicial de la quebrada, se encuentra muy poca vegetación arbustiva.	Mortiño, Mora, Pelotillo, Mote, Albarrecin, Espino, Amargo, Moquillo, Cordoncillo, Pumamaque, Sauco, Chamico, Piaran, Laurel, Romerillo, Colla, Majua y Tarta entre otras.	Tala y quema localizada. Contaminación de cuerpos de agua con aguas negras y empaques de pesticidas. Incremento de la frontera agrícola y pecuaria.	H. Q. LA CHORRELA	10.4	Q. La Chorrera, Q. Guitungal y una Q. sin nombre.	Los ecosistemas directores Río una presalta de península fuer susculidad

## ANEXO H

### MORFOLOGIA

FORMAS GENERALES DEL RELIEVE	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LAS FORMAS	PROCESOS GEOMORFOLOGICOS ACTUALES
ALPES	Extremadamente frío y Húmedo	Relieve quebrado y escarpado	Escurrimiento difuso
ALPES	Muy frío y húmedo	Relieve ondulado, fuertemente ondulado y en Sectores escarpado con domos redondeados	Escuriimiento difuso, deslizamientos
	Frío y húmedo	Relieve fuertemente quebrado con domos suave y pendientes rectilíneos y largos	Escurrimiento difuso, pata de vaca, Deslizamientos, solifuxion, terracetas
	Frío húmedo Transicional al Seco	Relieve fuertemente quebrado t escarpado con Pendientes rectilíneos y largos	Escurrimiento difuso, deslizamientos, pata de vaca, erosión laminar.
	Medio seco	Relieve escarpado, pendientes complejas y cimas Redondeadas	Escuriimiento difuso, pata de vaca, Desprendimientos
ALPES	Frío húmedo	Relieve fuertemente quebrados	Escurrimiento difuso, deslizamientos
ALPES	Medio seco	Relieve plano a ligeramente plano	Acumulación de sedimentos, influencia coluvial
ALPES VOLCANICA	Frío húmedo Transicional a Seco	Relieve ligeramente plano, ligermante inclinado y ondulado	Escurrimiento difuso
	Medio seco	Relieve plano y ligeramente plano	Superficies estables
ALPES COLUVIO-VULCANICAS	Frío húmedo	Superficies de relieve ligeramente plano e Inclinado	Acumulacion de sedimentos coluviales por Aportes laterales
ALPES EN V	Frío humedo Transicional al seco	Relieve quebrado y escarpado con pendientes Rectilíneas y largas	Escurrimiento difuso, deslizamientos
ALPES	Medio seco	Relieve quebrado y escarpado con pendientes Largas y abundantes resaltos	Escurrimiento difuso y concentrado

fuente: I.G.A.C.

Esta Investigación

**ANEXO K**

LOS

MA	GEOFORMA	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	FACTORES LIMITANTES	APTITUD	RECOMENDACION
----	----------	-----------------------------	---------------------	---------	---------------

LOS MA O, MEDO ANSIC AL SECO	4,2 Laeras	RMe f2	Suelos de relieve quebrado, formados a partir de la meteorización de tobas, andesitas y cenizas son bien drenados de familia textural Arcillosa fino y franco fina, ligeramente ácidos, muy alta saturación Bases, poco fósforo.	Superficies, fuertes Pendientes, erosión.	Vida silvestre, pastoreo Y reforestación	Explotación arena a campo abierto Dejar por un tiempo que vegetación nativa se recupere
	4,3 Taludes y Valles en V	RMf g3	Suelos superficiales, de relieve escarpado, ligeramente erosionados, alta saturación de bases.	Pendientes muy fuertes, Superficiales, erosión	Conservación de La vegetación natural. Ecoturismo	En áreas erosionadas es conveniente restaurar la cobertura vegetal. No utilizar agricultura.

LOS MA DIO- CO	5,1 Terrazas Fluviovolcánicas	Cib	Suelos moderadamente profundos de relieve plano, bien drenados de Textura franco ligeramente ácidos, mediana capacidad de Intercambio Cationico, fertilidad alta,	Precipitaciones deficientes, Pedregosidad	Cultivos: frijol, maíz, tomate, frutales	Construir barreras vivas, sembrar a través de la pendiente, utilizar riego.
	5,2,1 5,2 Coluvios 5,2,2	Gub cip	Suelos originados de material coluvial, ceniza, lapilli, tobas; son Profundos, bien drenados, altamente saturados, alto contenido de Materia orgánica.	Escasa precipitación, Pedregosidad dentro del perfil y en superficie.	Cultivos: frijol, maíz, tomate, frutales	Implementar riego sembrar a través de pendiente, construir barreras vivas.
		Gud 2	Moderadamente profundos, bien drenados de fertilidad moderada.	Escasa precipitación Pendientes irregulares, Susceptibilidad a la erosión.	Cultivos: frijol, maíz, tomate, frutales Ganadería	Implementar riego uso de barreras, sembrar atravesado

LOS

Clima	Formas Generales Del relieve	Características De las Formas	Proceso Geomorfologico	Material Parental	Caracterísiticas Y Propiedades De los suelos	Unidades Taxonomicas Subgrupo
FRIO Y SECO RAM NTA	Ladreras	Relieve fuertemente Ondulado a escarpado	Escurrimiento difuso y En algunos sectores Desprendimientos de rocas	Cenizas volcanicas sobre rocas metamorficas o sobre andesita	Negros, dominantes Superficiales bien drenados, textura moderadamente gruesa, ácidos Bajos en bases y alto Contenido de aluminio	Lithic Cryandepo Typic Cryandepo Placic Cryandepo
	Valles Glaciares Estrechos	Relieve ligeramente plano A ondulado con áreas Fuertemente onduladas	Escurrimineto difuso	Cenizas y material orgánico sobre arenas volcánicas.	Muy superficiales, pobremente drenados. Organicos, ácidos, muy bajos en bases totales	Dyatric Cryandepo Andaquept
FRIO Y MEDIO NTA	Ladreras	Relieve fuertemente Quebrado o escarpado	Desprendimientos en algunos Escarpes y deslizamientos en Sectores que presentan estrato Impermeables, escurrimiento Difuso y concentrado en algunas Áreas y terracetas.	Cenizas y arena volcánicas sobre andesitas	Profundos, bien drenados, negros Aparado muy oscuro, texturas moderadamente gruesas, ligeramente ácido, muy alta capacidad cationica de cambio, bajo contenido de base.	Typic Dytrandept Andic Humitropept
	Pie de laderas de montañas	Relieves plano a Fuertemente ondulados O ligeramnet e inclinado	Escurrimiento difuso	Cenizas sobre arenas Volcánicas	Muy profundos, negros, Textura franco arenosa, buena Retención de humedad.	Typic Dystrandept Umbric Vitradept
TEMPERADO Y PLUVIAL IPLA	colonias Y abanicos Coalescente	Relieves ligeramente Ondulados fuertemente Inclinado	Escurrimiento difuso	Cenizas volcánicas	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente Finas, ligeramente ácidos, muy Alta capacidad cationica de Cambio bajos en bases totales	Typic Humitropept Andic Humitropept
	Valles	Relieve fuertemente	Escurrimiento	Todas con	Superficiales y profundos,	Entic

IPLA

Valles Estrechos	Laderas de relieves fuerte- Mente inclinado a fuerte- Mente quebrado (laderas de entalla)	En algunos sectores escurri- Mientos concentrados.	Tobas con intercalacio- nes de arcilla y tierra de diatomeas	Superficiales a moderadamente Profundos, y bien drenados textu- ras moderadamente finas ligera- mente ácidas, alto contenido de bases, fertilidad baja	UdiArgiusto Typic Ustorthent Ultic Haplaustalf
Colinas	Relieve fuertemente ondu- Lado a fuertemente quebra- Do.	Escurrimientos concentrado y te- Rracetas	Cenizas sobre arena y sobre tobas	Moderadamente profundos a pro- fundo bien drenados, texturas fran- co arenosa sobre arenosa o fran- arcillosa, ácidos, bajo contenido de bases y fósforo, fertilidad baja.	Andic Ustic Humiltropej Ustic Humiltropej
Depresiones Con influencia Coluvial	Relieves ligeramente ondu- Lados a fuertmente ondu- Lados con algunos secto- Res ligeramnete planos	Erosión pluvial y escurrimiento Difuso	tobas y cenizas volcáni- cas con intercalaciones localizadas de arcillas	Superficiales a profundos, bien drenados, texturas moderadamen- te gruesas a moderadamente fina acidos fertilidad baja.	Entic Haplustoll Ustic Dystropept Ultic Haplustalf

AS MICELANEAS Afloramiento de rocas con algunos sectores recubiertos por una delgada capa vegetal

te: Plan de Gestión Ambiental al sistema de riego del Gran Tescual, Cordoba 1997



## ANEXO M

### USO Y COBERTURA DE LA TIERRA MUNICIPIO DE CORDOBA

COBERTURA			ESPECIES DOMINANTES	USO PREDOMINANTE	AREA		SIMB.
UND	CLASE	TIPO			HAS.	%	
C O B E R T U R A  V E G E T A L	ARBUSTALES	Arbustos densos y restos De bosque	Moquillo, pumamaque, chaquilulo, Motilón, mote, cerote, encino	Protección, producción	716	6,9	Pe1
		Arbustos densos	Encino, olloco, mano de oso, Cujaco	Protección, conservación, Extracción	300	2,9	Pe2
	HERBAZAL DE PARAMO	Paijonal, frailejonal	Frailejon, cortadera	Protección, conservación,	405	3,9	C1
	PASTIZALES	Pastizales naturales	Kikuyo, falsa poa	Ganadería extensiva	1,09	10,5	G
		Pastizales naturales, Arbustos y cultivos	Rabo de zorro, guarango, maíz	Ganadería extensiva, agricultura Mixta	1,12	10,8	Ag1
	CULTIVOS	Cultivos y pastos	Trigo, maíz, alverja, papa, kikuyo	Agricultura tradicional y Mecanizada, ganadería extensiva	2,905-41	28,13	Ag2
		Pastos y cultivos	Kikuyo, maíz, alverja, frijol	Ganadería extensiva, Agricultura Tradicional	881	8,5	Ag3
		Cultivos	Frijol, maíz, frutales, caña Panelera, café	Agricultura tradicional	1,33	12,9	Ag4
		Cultivos y areneras	Trigo, maíz, alverja	Agricultura tradicional y Extracción de arena	484	4,7	Ag5/E1
	DEGRADADA	TIERRAS EROSIONADAS	Pastizales, arbustos dispersos, suelo desnudo	Rabo de zorro, guarango,	Protección rehabilitación	1,061	10,3

ANEXO O

CONVENIONES

MAPA UNIDADES DE PAISAJE

CLASIFICACION ECOLOGICA-MUNICIPIO DE COGRDOBA

UNIDAD CLIMATICA			UNIDAD GEOMORFOLOGICA							SUBPAISAJE		Sim
so	Región de Humedad	Disponibilidad De Agua	Gran Paisaje	Origen Del Relieve	Tipo de Relieve	Procesos Actuales	Litología	Características de los Suelos	Taxonomía	COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA		
o-										Cobertura Predomin.	Uso Actual Predominante	
S E M I A R I D O	Adecuada Marzo, abril, Octubre noviembre Deficiente el Resto del año,			Deposicional	Terrazas fluvio-volcánicas	Superficies estables	Coladas de lava, Conglomerados y cenizas	Moderadamente profundos de relieve plano, textura franca, ligeramente ácidos, fertilidad alta	Entic-Haplustoll	Cultivos	Agricultura tradicional, frijol, maíz, tomate, caña, café	A
					Coluvios	Acumulación de sedimentos, influencia coluvial	Limolitas, tobos y esquistos	Profundos, bien drenados, textura franca gruesa con gravilla, alta saturación de bases	Entic-Haplustoll	Cultivos - pastos	Agricultura tradicional, frijol, maíz, tomate, café, frutales	B
								Pendiente 25-50% bien drenados, textura franca gruesa con gravilla, alta saturación de bases	Entic-Haplustoll	Cultivos	Agricultura tradicional, frijol, maíz, frutales	B
			Estructura	Taludes, escarpes	Escurrimientos	Limolitas, tobos	Pendientes mayores del 75%	Lítico-Hurtothen	Arbustos dispersos	Protección conservación	C	

U M E D O	año						Pendiente 7-12% con pedregosidad dentro y fuera del perfil, moderadamente profundos, familia textural franco fina	Cumulic Hapludoll	Pastos y cultivos	Ganadería extensiva, cultivos tradicionales (cereales)	d
							Pendiente 12-25% moderadamente Profundos, ligeramente ácidos, alta saturación de bases.	Ultic Tropudalf	Pastos y cultivos	Ganadería extensiva, cultivos tradicionales (cereales)	d''
H U M E D O	Moderadamente Deficiente resto Del año	Denudación	Laderas	Escurrecimiento difuso, deslizamientos, patada de vacas, erosión laminar	Andesitas y tobas Contaminadas con cenizas Volcánicas	Pendiente 50-75% superficies Excesivamente drenadas, textura arcillosa fina y franco fina, alta saturación de bases.	Litic Hapludoll Typic Hapludoll	Cultivos - pastos	Ganadería muy Extensiva, agricultura Tradicional	e	
				Escurrecimiento difuso, patada de vacas, deslizamientos, solifluxión, terracetas	Capas de ceniza volcánica, Interacciones de lava Andesítica y localmente lava Vitrea que recubren rocas Ígneas y tobas	Pendiente 25-50% suelos profundos, bien drenados, familia textural franco gruesa, altos en materia orgánica.	Typic Dystrandept	Cultivos y pastos	Agricultura tradicional, (papa, cereales) y Ganadería extensiva, Ganadería extensiva	f f	
						Pendiente 50-75% suelos superficiales, bien drenados, familia textural franco gruesa.	Andic Humitropept	Arbustos densos y restos de bosque	Protección, conservación, extracción	f''	
			Valles coluvio-aluviales	Acumulación de sedimentos	Cenizas volcánicas	Pendiente 7-12% moderadamente profundos bien	Typic Dystrandept	Cultivos y pastos	Agricultura tradicional (papa, hortalizas), ganadería extensiva	g	

TO NDI D	H U M E D O	Moderada mente excesiva Marzo, abril, Mayo, octubre, Noviembre Moderada resto del año	Denuda cional	Laderas	Escurrimi ento difuso, Deslizami entos	Capa de ceniza volcánica con Interaccio nes de lava Andesitic a	Pendiente 50- 75% moderadamente Profundos, familia textural franco fina, alto contenido de materia orgánica	Hydric Dystrande pt	Arbustos densos y restos de bosque	Protección,	I
ARA O			Deposic ional	Climas y morrena s	Escurrimi ento difuso, Deslizami entos	Capas de ceniza volcánica de espesor variable con interaccio nes de lava andesitica que recubren rocas volcánicas consolida das, tobas y aglomerad os	Moderadamente profundos, bien Drenados, familia textural franco fina y franco gruesa, bajo en base, alto Contenido de materia orgánica	Hidric Dystrande pt	Herbazal de Páramo	Protección y conservación,	J

ente: Esta Investigación