

### 5.3.8 SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

El suelo es uno de los elementos ambientales de mayor sensibilidad frente a las acciones naturales y antrópicas del medio. Las acciones erosivas, cuando son severas pueden deteriorar o hacer desaparecer al suelo en cortos periodos de tiempo, con lo que se ocasionará graves daños a la flora y entorno ecológico. Asimismo, cuando existen actividades antrópicas, que no contemplan adecuadas medidas de protección, pueden propiciar el deterioro de este recurso.

Este estudio se realizó sobre la base de las características morfológicas, físicas, químicas y biológicas de los diferentes horizontes que conforman los suelos identificados, a un nivel de reconocimiento. Las muestras de suelo obtenidas en el trabajo de campo, fueron enviadas al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, para sus respectivos análisis de caracterización. Los resultados se adjuntan en el Anexo de Suelos

La evaluación utilizó los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, USDA 1993), que explica las características del suelo que se tienen que determinar, y los criterios e instrumentos requeridos para este fin. Así por ejemplo, para establecer el color del suelo se usarán exclusivamente los colores descritos en la Tabla Munsell. Para clasificar los suelos se utiliza el Sistema del Soil Taxonomy (USDA, 2003), el cual tiene seis categorías: orden, suborden, gran grupo, sub grupo, familia y serie. En este estudio se empleó el nivel de sub grupo, dándole un nombre local para facilitar su lectura. Tanto el manual de levantamiento como el sistema soil taxonomy son empleados por el INRENA para los estudios de suelos.

La clasificación cartográfica de suelos se hace mediante las consociaciones y asociaciones. La consociación es una unidad geográfica en que predomina un tipo de suelo o un área miscelánea que cubre más del 85% de su superficie. La asociación es una unidad geográfica en la que predominan dos unidades de suelos y/o áreas misceláneas que se presentan en forma intrincada, y que no pueden separarse por la escala utilizada. Igualmente cubren el 85 % de su superficie. Por otro lado, la pendiente, es otro elemento indispensable para la caracterización de los suelos, por lo que también se determinan fases de pendiente (cuadro 5.3.8-1) para la zona que se encuentra en la región de la Sierra. Para la región de la selva la pendiente más de 50% se separa en 50 a 75% (muy empinada) y más de 75% (extremadamente empinada), esto porque las tierras de producción forestal pueden tener hasta 75% de pendiente.

**Cuadro 5.3.8-1** Fases por pendiente

Símbolo	Rango de Pendiente (%)	Término Descriptivo
A	0 – 4	Plana a ligeramente inclinada
B	4 – 15	Moderada a fuertemente inclinada
C	15 – 25	Moderadamente empinada
D	25 – 50	Empinada
E	Más de 50	Muy a extremadamente empinada

La capacidad de uso de las tierras (potencial agropecuario), se establece según el Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor, del Ministerio de Agricultura (D.S. No. 0062-75-AG, 1975), con las ampliaciones hechas por la ONERN (1980).

### 5.3.8.1 SUELOS DEL SECTOR KM 32+000 – 100+000

#### 5.3.8.1.1 Clasificación y Descripción de los Suelos

Los suelos de esta zona se localizan en paisajes diversos que caracterizan a la región andina. Los materiales a partir de los cuales se han formado estos suelos son mayormente derivados de formaciones cuaternarias de tipo fluvial, aluvial, coluvio-aluvial, fluvio glacial y glacial, aunque también son frecuentes los suelos residuales derivados de la meteorización del substrato rocoso.

Las condiciones ecológicas del área hacen que los suelos tengan un régimen de humedad ústico, es decir, que los suelos están secos por 90 o más días acumulativos al año, en la mayoría de los años, y están húmedos por 90 o más días consecutivos al año. En el área se presentan dos regímenes de temperatura: crítico, cuando el promedio anual de la temperatura es menor de 8 °C y mayor de 0 °C; y méxico cuando la temperatura tiene un promedio anual entre 8 y 15 grados centígrados.

La fisiografía de la zona de estudio se conforma principalmente de cimas y laderas de colinas y montañas, con pendientes de 25 a más de 75%. En menores extensiones se encuentran terrazas de origen fluvial y depósitos de piedemonte, con pendientes dominantes entre 4 y 15%.

Según las características descritas, las génesis de los suelos muestran escaso desarrollo edáfico en la casi generalidad de suelos del área. Un ligero desarrollo edáfico, se manifiesta tanto en un horizonte superficial con mayor acumulación de materia orgánica, que produce un color algo más oscuro, que se aprecia en sectores donde la cobertura vegetal favorece este desarrollo, como en otros casos que muestra un horizonte cámbico, debido a cierto cambio que se produce en un horizonte subsuperficial como consecuencia de los procesos de formación del suelo.

Los Subgrupos de suelos, determinados con la aplicación del sistema de Clasificación de Suelos del Soil Taxonomy (2003); se muestran en el Cuadro 5.3.8-2 y las consociaciones y asociaciones (unidades cartográficas) encontradas en el área, en el Cuadro 5.3.8-3.

**Cuadro 5.3.8-2** Clasificación natural de los suelos

Orden	Suborden	Gran Grupo	Sub Grupo	Nombre del suelo
Entisols	Fluents	Ustifluents	Typic Ustifluents	Ccatcca Mapacho
	Orthents	Ustorthents	Typic Ustorthents	Huayabamba
			Typic Criorthents	Tantahuasi
		Criorthents	Paralithic Criorthents	La Cumbre
Inceptisols	Ustepts	Haplustepts	Dystric Haplustepts	Huanupata
	Umbrepts	Cryumbrepts	Typic Criumbrepts	Rangracancha
Histosols	Fibrists	Cryofibrists	Typic Cryofibrists	Oconal

**Cuadro 5.3.8-3** Unidades cartográficas de suelos

Consociación	Símbolo	Proporción (%)	Pendiente
Ccatcca	Ca	100	A
Mapacho	Ma	100	A
Huanupata	Hu	100	B C D
Huayabamba	Hb	100	B C D
Tantahuasi	Ta	100	C D
La Cumbre	LC	100	B C D
Rangracancha	Ra	100	A B C D
Oconal	Oc	100	A
Misceláneo Cauce	MCa	100	A
<b>Asociaciones</b>			
Huanupata – Misceláneo Roca	Hu – MR	60 – 40	E
Huayabamba – Misceláneo Roca	Hb – MR	60 – 40	E
La Cumbre – Misceláneo Roca	LC - MR	60 – 40	E

A continuación se describen los principales suelos identificados en la zona de estudio.

### **CONSOCIACIÓN CCATCCA (Ca)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Typic Ustifluvents, por presentar escaso desarrollo genético, estratificados, originados a partir de sedimentos aluviales recientes, localizados en terrazas de relieve plano y en la zona de vida de estepa montano subtropical.

Los suelos tienen un perfil AC, con solo un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico, moderadamente profundos a profundos, a veces con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 2 a 5%, de color pardo amarillo oscuro a pardo amarillento sobre pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro, de textura media a fina, y drenaje bueno a moderado.

La reacción es fuerte a ligeramente ácida, con una saturación de bases variable, menor de 50%, y bajos contenidos de acidez cambiabile. Presenta contenidos medios de materia orgánica, contenidos altos de fósforo disponibles y bajos de potasio disponible. Estas características determinan una fertilidad baja de la capa arable.

Este suelo se presenta en su fase por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0-4%).

### **CONSOCIACIÓN MAPACHO (Ma)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Typic Ustifluvents, por presentar escaso desarrollo genético; estratificados, originados a partir de sedimentos fluviales recientes, localizados en terrazas de relieve plano y en la zona de vida de estepa montano subtropical.

Los suelos tienen un perfil AC, con solo un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico, profundos, a veces con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 1 a 5%, de color pardo amarillo oscuro a pardo amarillento sobre pardo grisáceo, de textura media, y drenaje bueno a moderado.

La reacción es extremadamente ácida, con una saturación de bases menor de 50%, y un porcentaje de acidez cambiante entre 60 y 70%. Presenta contenidos altos de materia orgánica, contenidos medios de fósforo disponibles y bajos de potasio disponible. Estas características determinan una fertilidad baja de la capa arable.

Este suelo se presenta en su fase por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0-4%).

### **CONSOCIACIÓN HUAYABAMBA (Hb)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Typic Ustorthents, por presentar escaso desarrollo genético; originados a partir de material residual, principalmente de rocas sedimentarias tipo lutitas, localizadas en piedemontes, cimas onduladas y laderas de colinas y montañas, en la zona de vida de estepa montano subtropical.

Los suelos tienen un perfil AC, con solo un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico, moderadamente profundos a profundos, generalmente con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 1 a 20%, de color pardo amarillo a pardo amarillento oscuro sobre pardo amarillento a pardo oscuro, de textura media a moderadamente gruesa, y drenaje bueno.

La reacción es muy fuerte a extremadamente ácida, con una saturación de bases menor de 50%, y una saturación de acidez cambiante variable de 35 a 82%. Los contenidos de materia orgánica varían de medio a bajo, y presentan contenidos bajos de fósforo y potasio disponibles. Estas características determinan una fertilidad baja de la capa arable.

Este suelo se presenta en sus fases por pendiente: moderada a fuertemente inclinada (4-15%), moderadamente empinada (15-25%), y empinada (25-50%).

### **CONSOCIACIÓN HUANUPATA (Hu)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Dystric Haplustepts, por presentar ligero desarrollo genético; originados a partir de depósitos coluvio aluviales y de material residual, principalmente de rocas sedimentarias tipo lutitas, localizadas en piedemontes, cimas onduladas y laderas de colinas y montañas, en la zona de vida de estepa montano subtropical.

Los suelos tienen un perfil AC, con un epipedón ócrico y un subhorizonte cámbico, como horizontes de diagnóstico, moderadamente profundos a profundos, a veces con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 1 a 5%, de color pardo amarillento a amarillo parduzco sobre pardo amarillo oscuro a pardo grisáceo, a veces con presencia de mezcla de colores como consecuencia de

la descomposición de los fragmentos rocosos, de textura media a moderadamente fina, y drenaje bueno a moderado.

La reacción es muy fuerte a moderadamente ácida, con una saturación de bases menor de 50%, y un porcentaje de saturación de acidez cambiante que varía de 8 a 44%. Los contenidos tanto de materia orgánica como de fósforo y potasio disponibles son bajos. Estas características determinan una fertilidad baja de la capa arable.

Este suelo se presenta en sus fases por pendiente: moderada a fuertemente inclinada (4-15%), moderadamente empinada (15-25%), y empinada (25-50%).

### **CONSOCIACIÓN LA CUMBRE (LC)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Paralithic Criorthents, por presentar escaso desarrollo genético, originados a partir de material residual, principalmente de rocas sedimentarias tipo lutitas y rocas metamórficas, localizadas en piedemontes, cimas onduladas y laderas de colinas y montañas, en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical.

Los suelos tienen un perfil ACCr, con un epipedón ócrico, como horizonte de diagnóstico, moderadamente profundos, por la presencia de un estrato rocoso en descomposición (contacto paralítico), con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 5 a 15%, de color pardo amarillento a pardo amarillo oscuro sobre pardo amarillento a amarillo parduzco, de textura media a moderadamente fina, y drenaje bueno.

La reacción es muy fuerte a extremadamente ácida, con una saturación de bases menor de 50%, y un porcentaje de saturación de acidez cambiante que varía de 16 a 71%. Los contenidos de materia orgánica son altos, los de fósforo disponible son medios, y los de potasio disponibles son variables de bajos a altos. Estas características determinan una fertilidad baja a media de la capa arable.

Este suelo se presenta en sus fases por pendiente: moderada a fuertemente inclinada (4-15%), moderadamente empinada (15-25%), y empinada (25-50%).

### **CONSOCIACIÓN TANTAHUASI (Ta)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Typic Criorthents, por presentar escaso desarrollo genético; originados a partir de material residual, principalmente de rocas sedimentarias tipo lutitas y rocas metamórficas, localizadas en piedemontes, cimas onduladas y laderas de colinas y montañas, en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical.

Los suelos tienen un perfil AC, con un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico; profundos, a veces con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 1 a 5%, de color pardo amarillento sobre pardo amarillento a pardo oscuro, de textura media a moderadamente fina, y drenaje bueno.

La reacción es muy fuerte a extremadamente ácida (pH 3,8 a 4,5), con una saturación de bases menor de 30%, y un porcentaje de saturación de acidez cambiante que varía de 64 a 88%. Los contenidos de materia orgánica son altos, los de fósforo disponible son medios, y los de potasio disponibles son bajos. Estas características determinan una fertilidad baja de la capa arable.

Este suelo se presenta en sus fases por pendiente moderadamente empinada (15-25%), empinada (25-50%).

### **CONSOCIACIÓN RANGRACANCHA (Ra)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Typic Criumbrepts, por presentar ligero desarrollo genético; originados a partir de depósitos fluvio-glaciales y glaciales de morrenas, localizadas en piedemontes, cimas onduladas y laderas colinas y montañas, en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical

Los suelos tienen un perfil AC, con un epipedón ócrico y un subhorizonte cámbico, como horizontes de diagnóstico; moderadamente profundos a profundos, con frecuencia tienen marcada presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 1 a 10%, de color predominante pardo grisáceo a pardo rojizo oscuro, a veces con presencia de mezcla de colores como consecuencia de la descomposición de los fragmentos rocosos, de textura media a moderadamente fina, y drenaje bueno a moderado..

La reacción es muy fuertemente ácida a ligeramente ácida, con una saturación de bases menor de 50%. Los contenidos de materia orgánica son altos, los de fósforo disponible son bajos y bajo a medio en potasio disponibles. Estas características determinan una fertilidad natural media a baja.

Este suelo se presenta en sus fases por pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%), moderada a fuertemente inclinada (4-15%) moderadamente empinada (15-25%) y empinada (25-50%).

### **CONSOCIACIÓN OCONAL (Oc)**

Son suelos pertenecientes al subgrupo Typic Cryofibrists, que presentan un perfil tipo ABC, con incipiente desarrollo genético y fuerte gleyzamiento, con horizonte subsuperficial de diagnóstico cámbico y epipedón místico, de color pardo a pardo rojizo. Está localizado en llanuras fluvio-glaciales.

Es moderadamente profundo, de textura media a moderadamente fina, limitado por la presencia de napa freática. El pH del suelo es moderadamente ácido (pH 5,1 a 5,5 %); la saturación de bases es menor de 60 %, contenidos alto de materia orgánica (15,36 %) y bajo a medio de fósforo y potasio disponibles. Es imperfecto o pobremente drenado. La fertilidad natural es media.

Este suelo se presenta en su fase por pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%)

### **CONSOCIACIONES DE TIERRAS MISCELANEAS**

#### **a) Misceláneo Cauce (Rw)**

Está conformada, principalmente, por la unidad de área miscelánea denominada Cauce, y son los materiales que se encuentran en los ríos, por lo que son inundados anualmente en el período de avenidas. La pendiente es plana a ligeramente inclinada (0-4%). Son unidades no edáficas, constituidas por deposiciones de material grueso (gravas, guijarros y piedras) y arena.

La composición litológica del material grueso es variada, comprendiendo rocas sedimentarias diversas.

## **b) Misceláneo Roca (MR)**

Esta unidad no edáfica, está constituida por exposiciones de la roca (afloramiento lítico) y por depósitos de escombros o detritos rocosos poco consolidados que se presentan en las laderas de colinas y montañas. Algunas veces pueden estar cubiertas por una vegetación rala y de porte bajo. La composición litológica es variada, comprendiendo, principalmente, rocas sedimentarias (lutitas, lodolitas, etc.) y rocas metamórficas ( esquistos, pizarras).

### **ASOCIACIONES DE SUELOS**

#### **a) ASOCIACIÓN HUANUPATA – MISCELANEO ROCA (Hu – MR)**

Está conformada, principalmente, por la unidad edáfica Huanupata y la unidad de área miscelánea identificada como Misceláneo Roca, en una proporción de 60 % y 40%, respectivamente, ambas en su fase por pendiente muy a extremadamente empinada (+ 50%).

Se distribuye en las laderas empinadas y escarpadas de la parte alta del valle del río Ccatcca. Las características de ambas unidades ya fueron descritas anteriormente, en sus respectivas consociaciones

#### **b) ASOCIACIÓN HUAYABAMBA – MISCELANEO ROCA (Hb – MR)**

Está conformada, principalmente, por la unidad edáfica Huayabamba y la unidad de área miscelánea identificada como Misceláneo Roca, en una proporción de 60 % y 40%, respectivamente, ambas en su fase por pendiente muy a extremadamente empinada (+ 50%).

Se distribuye en las laderas empinadas y escarpadas del valle del río Mapacho. Las características de ambas unidades ya fueron descritas anteriormente.

#### **c) ASOCIACIÓN LA CUMBRE – MISCELANEO ROCA (LC – MR)**

Está conformada, principalmente, por la unidad edáfica La Cumbre y la unidad de área miscelánea identificada como Misceláneo Roca, en una proporción de 60 % y 40%, respectivamente, ambas en su fase por pendiente muy a extremadamente empinada (+ 50%).

Se distribuye en las laderas empinadas y escarpadas que se encuentra en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical, que generalmente se encuentra por encima de los 3 800 msnm. Las características de ambas unidades ya fueron descritas anteriormente en las consociaciones respectivas..

### **5.3.8.2 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS**

La capacidad de uso mayor de los suelos se determinó siguiendo las pautas del Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura (Decreto Supremo No. 062-75-AG) y las ampliaciones establecidas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales ONERN (1980). Estos reglamentos consideran tres categorías: grupos de capacidad de uso mayor; clases de capacidad (calidad agrológica) y subclases de capacidad (factores limitantes).

En el área de estudio se reconoce que las tierras se clasifican en tres grupos de capacidad de uso mayor,

### 5.3.8.2.1 Tierras Aptas Para Cultivo en Limpio (A)

Las tierras de esta clase reúnen las condiciones ecológicas que permiten la remoción periódica y continuada del suelo, para el sembrío de plantas herbáceas y semiarbusivas de corto período vegetativo. Dentro de este Grupo de capacidad de uso mayor se han determinado únicamente la clase A3, la cual agrupa tierras de calidad agrológica baja, por presentar severas limitaciones de carácter edáfico, salinidad y drenaje. Requieren de intensas labores de manejo y conservación de suelos a fin de evitar su degradación. Se han determinado las subclases A3sc, A3sec.

#### a) **Subclase A3sc**

Está conformada por suelos moderadamente profundos a profundos, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, de drenaje bueno a moderado, la reacción fluctúa de muy fuertemente ácida a ligeramente alcalina (pH 4,5 a 7,8) y la fertilidad de la capa arable es de baja a media. Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica Ccatcca en su fase por pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%), y a las unidades edáficas Huanupata y Huayabamba, ambas en su fase por pendiente moderada a fuertemente inclinada (4-15%).

Las limitaciones de uso están referidas, principalmente, a la fertilidad debido a los bajos contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles. Asimismo, el clima es otra limitación debido a las bajas temperaturas que se presentan especialmente en las noches, lo cual restringe la variedad de cultivos a utilizarse.

El uso de estas tierras requiere del uso de abonos orgánicos o sintéticos, que contengan nitrógeno, fósforo y potasio, los cuales deben de aplicarse en forma balanceada y según los requerimientos del cultivo, para lograr buenos rendimientos. Se recomiendan usar cultivos criofílicos adaptados a la zona como cereales (trigo, cebada, avena), papa. Olluco, oca, quinua, cañihua, etc.

#### b) **Subclase A3sec**

Está conformada por suelos moderadamente profundos a profundos, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en cantidades variables de 5 a 40%, de drenaje bueno a moderado, la reacción fluctúa de muy fuertemente ácida a ligeramente alcalina (pH 4,5 a 6,2) y la fertilidad de la capa arable es de baja a media. Se incluye en esta subclase a las unidades Huanupata y Huayabamba, ambas en su fase por pendiente moderadamente empinada (15-25%).

Las limitaciones de uso están referidas tanto al riesgo de erosión, por la pendiente moderadamente empinada, como a la fertilidad debido a los bajos contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles. Asimismo, el clima es otra limitación debido a las bajas temperaturas que se presentan especialmente en las noches, lo cual restringe la gama de cultivos a utilizarse.

El uso de estas tierras requiere la aplicación de medidas de conservación de suelos, tales como terrazas de formación lenta, cultivos en fajas, barreras vivas, zanjas de infiltración, zanjas de evacuación, etc. Asimismo, debe de utilizarse abonos orgánicos o sintéticos, que contengan nitrógeno, fósforo y potasio, los cuales deben de aplicarse en forma balanceada y según los requerimientos del cultivo, para lograr buenos rendimientos.

Se recomienda usar cultivos criofílicos adaptados a la zona como cereales (trigo, cebada, avena), papa. Olluco, oca, quinua, cañihua, etc.

### 5.3.8.2.2 Tierras Aptas para Pastos (P)

Estas tierras presentan limitaciones topográficas, edáficas y climáticas que no son aptas para cultivo en limpio, ni cultivos permanentes, pero que sí permiten la conducción de pastos nativos o mejorados, adaptados a las condiciones ecológicas del medio. Estas tierras en algunos sectores podrían ser dedicadas a plantaciones forestales.

Dentro de este grupo de capacidad de uso mayor se ha establecido la clase de capacidad de uso mayor: P3. La clase P3 está conformada por tierras de calidad agrológica baja que requieren de prácticas intensivas de manejo para permitir una actividad pecuaria económicamente rentable, es decir tiene limitaciones severas.

A continuación se describen las subclases identificadas de la clase P3:

#### a) Subclase P3se

Está conformada por suelos localizados en la zona de vida de estepa montano subtropical, moderadamente profundos a profundos, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, con variables contenidos de gravas (5 – 40%), de drenaje bueno a moderado, con una reacción que varía de muy fuerte a ligeramente ácida (pH 4,5 – 6,2) y la fertilidad de la capa arable baja a media.

Se incluye en esta subclase a las unidades edáficas Huanupata y Huayabamba, ambas en su fase por pendiente: empinada (25 – 50%).

La principal limitación de estos suelos es el riesgo de erosión que presentan debido a la fuerte pendiente (empinada), la cual puede acelerar la pérdida de partículas y nutrientes del suelo. Además, la baja fertilidad por los bajos contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles, limitan el desarrollo de las plantas.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los pastos, evitando la destrucción, mediante un pastoreo distanciado para que se recuperen los pastos, o mediante cortes distanciados. Asimismo, debe de considerarse medidas de conservación de suelos como zanjas de infiltración, zanjas de evacuación, barreras vivas, etc.

Se recomienda mantener las especies nativas propias del medio ecológico mientras las investigaciones no recomienden lo contrario.

#### b) Subclase P3sc

Está conformada por suelos localizados en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical, moderadamente profundos a profundos, de textura media a moderadamente fina, drenaje bueno, con una reacción que varía de muy fuerte a extremadamente ácida (pH 4,0 – 5,0), con una saturación de bases menor de 50% y con la fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de potasio disponible.

Se incluye en esta subclase a las unidades edáficas La Cumbre en sus fases por pendiente: moderada a fuertemente inclinada (4-15%) y moderadamente empinada (15 – 25%), a la unidad edáfica Rangracancha en sus fases por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0-4%), moderada a

fuertemente inclinada (4-15%) y moderadamente empinada (15 – 25%), y a la unidad edáfica Tantahuasi en su fase por pendiente moderadamente empinada (15 – 25%).

Las principales limitaciones de estos suelos son el clima frígido que presenta por las bajas temperaturas (menor de 8 °C de promedio anual) que restringen el desarrollo de las plantas. Además, la fertilidad por los bajos contenidos de potasio disponible puede constituir otra limitación.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los pastos, evitando el sobrepastoreo, mediante las siguientes prácticas: instalación de cercos, poca carga animal, pastoreo distanciado para que se recuperen los pastos, etc. Asimismo, es necesario proveer de potasio al suelo, utilizando fertilizantes potásicos o en su defecto suministrar de este elemento a los animales que se alimentan de estas pasturas.

Se recomienda mantener las especies nativas propias del medio ecológico.

### **c) Subclase P3sec**

Está conformada por suelos localizados en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical, moderadamente profundos a profundos, de textura media a moderadamente fina, de drenaje bueno, con una reacción que varía de muy fuerte a extremadamente ácido y una fertilidad de la capa arable baja por los contenidos deficientes de potasio disponible.

Se incluye en esta subclase a las unidades edáficas La Cumbre, Tantahuasi y Rangracancha, todas en su fase por pendiente: empinada (25-50%).

La principal limitación de estos suelos es la pendiente empinada que presenta, la cual origina un riesgo a la erosión, que puede acelerar el proceso de pérdida de partículas del suelo y de nutrientes. Asimismo, las bajas temperaturas del ambiente (promedio anual menor de 8 °C) restringen el crecimiento de las plantas. Además, la fertilidad baja constituye otra limitación, debido a la deficiencia de ciertos nutrientes, especialmente el potasio disponible.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los pastos, evitando el sobrepastoreo, mediante las siguientes prácticas: instalación de cercos, poca carga animal, pastoreo distanciado para que se recuperen los pastos, etc. Asimismo, se debe implantar especies leguminosas para mejorar la calidad de los pastos y poder soportar una mayor carga animal. Mantener las especies nativas propias del medio ecológico hasta que las investigaciones nos indiquen las especies a utilizar.

### **d) Sub clase P3swc**

Está conformada por suelos localizados en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical, profundos, de textura media a moderadamente fina, de drenaje imperfecto o pobremente drenado, con reacción moderadamente ácida y una fertilidad natural media, que se presenta en su fase por pendiente plana a ligeramente inclinada.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica Oconal en su fase por pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%).

La principal limitación de este suelo es el mal drenaje debido a la presencia de niveles freáticos superficiales o a la concentración permanente de aguas sobre el terreno, que imposibilita el crecimiento

de pasturas diversas, con excepción de hierbas de porte bajo adaptadas a la permanente condición de humedad (hidrófilas). Sin embargo cabe precisar que esta condición restrictiva para diversas especies, no hace olvidar la importancia ecológica y social de los suelos oconales, ya que durante las frecuentes sequías climáticas, las pasturas de estos suelos pueden resultar los únicos apetecibles por el ganado de la población campesina. Del mismo modo, los oconales resultan las fuentes de agua vitales para el sostenimiento de las cuencas hidrográficas más bajas y para las comunidades bióticas del área.

Los suelos de oconales no aparecen directamente en la zona del trazado en este tramo evaluado, pero si en el sector definido como área de influencia directa.

### **5.3.8.2.3 Tierras de Protección (X)**

Agrupar aquellas tierras que presentan limitaciones extremas para hacerlas apropiadas para la explotación silvo-agropecuaria, quedando relegadas para otros propósitos como por ejemplo áreas recreacionales, zonas de protección de vida silvestre, plantaciones forestales para protección de cuencas, lugares de belleza escénica, ubicación de nuevas localidades, extracción de minerales, crianza de peces, y ranas, etc. Dentro de estas tierras se incluyen a las áreas de ríos, lagunas y localidades

Dentro de este grupo de capacidad de uso mayor, no se reconoce clases ni subclases, sin embargo, se estima necesario indicar el tipo de limitación que restringe su uso, mediante letras minúsculas que acompañen al símbolo del grupo.

Se ha determinado las unidades Xs, Xse y Xsec.

#### **a) Símbolo Xs**

Está conformado por las unidades de áreas misceláneas identificadas como Cauce, que se encuentra en algunas zonas adyacentes a los ríos Mapacho y Ccatcca. La limitación principal está referida al factor edáfico, debido a la ausencia del recurso suelo. Incluye a la unidad de área miscelánea identificada como Misceláneo Cauce (Rw) en pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%).

#### **b) Símbolo Xse**

Está conformado en algunos casos por suelos moderadamente profundos a profundos, ubicados en pendiente muy empinada a extremadamente empinada, de textura moderadamente fina a moderadamente gruesa, de drenaje bueno a moderado y de reacción muy fuerte a extremadamente ácida (pH 4,5 a 6,2), donde la limitación principal está referida al riesgo de erosión, por la fuerte pendiente que presentan. Además, en algunos casos se adiciona la fertilidad baja por deficientes contenidos de fósforo y potasio disponibles. En otros casos a la ausencia del recurso edáfico como es la unidad de área miscelánea identificada como Afloramiento Lítico localizada en la zona de vida de estepa montano subtropical.

Se incluye a las unidades edáficas Huanupata y Huayabamba, ambas en sus fases por pendiente muy a extremadamente empinada (+ 50%) y a la unidad de área miscelánea identificado como Misceláneo Roca, en pendientes muy a extremadamente empinada (más de 50%), localizadas en las zonas de vida de estepa montano subtropical (por debajo de 3 850 msnm).

### c) Símbolo Xsec

Está conformado en algunos casos por suelos localizados en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical, moderadamente profundos a profundos, ubicados en pendiente muy a extremadamente empinada, de textura media a moderadamente fina, de drenaje bueno y de reacción muy fuerte a extremadamente ácida, donde las limitaciones principales están referidas al riesgo de erosión por la fuerte pendiente que presentan y a la baja temperatura del ambiente donde se encuentran (promedio anual menor de 8 °C). Además, en algunos casos la fertilidad baja debido a los contenidos deficitarios, especialmente de fósforo y potasio disponibles incrementan las limitaciones. En otros casos a la ausencia del recurso edáfico como son las unidades de áreas misceláneas identificada como misceláneo roca, localizadas en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino subtropical.

Se incluye a las unidad edáfica La Cumbre en su fase por pendiente muy a extremadamente empinada (más de 50%), y a la unidad de área misceláneo identificado como Misceláneo Roca, en pendiente muy a extremadamente empinada (más de 50%), localizada en la zona de vida del Páramo (por encima de los 3 850 msnm).

#### 5.3.8.3 SUELOS DEL SECTOR KM 265+000 – 300+000

##### 5.3.8.3.1 Clasificación y Descripción de los Suelos

Las condiciones ecológicas de la zona hacen que los suelos tengan un régimen de humedad údico es decir, que no están secos por más de 90 días acumulativos al año, en la mayoría de los años, y un régimen de temperatura térmico e hipertérmico, es decir que tienen un promedio anual de temperatura entre 15 y 22 grados centígrados, y mayor de 22 grados centígrados, respectivamente.

Las génesis de los suelos muestran escaso a ligero desarrollo edáfico en la casi generalidad de suelos de la zona de estudio.

Los Subgrupos de suelos, determinados con la aplicación del sistema de Clasificación de Suelos del Soil Taxonomy, se muestran en el Cuadro 5.3.8-4 y las unidades cartográficas (consociaciones y asociaciones) encontradas en el área, en el Cuadro 5.3.8-5

#### Cuadro 5.3.8-4 Clasificación natural de los suelos

Orden	Suborden	Gran Grupo	Sub Grupo	Nombre
Entisols	Fluvents	Udifluvents	Oxyaquic Udifluvents	Inambari
	Orthents	Udorthents	Typic Udorthents	Lechemayo San Agustín Sal Lorenzo Churumayo
			Paralithic Udorthents	Loromayo
Inceptisol	Udepts	Dystrudepts	Typic Dystrudepts	Cuesta Blanca Remanso

**Cuadro 5.3.8-5** Unidades Cartográficas de Suelos

Consociaciones	Símbolo	Proporción (%)	Pendiente
Inambari	Ina	100	A
San Agustín	Sa	100	A
San Lorenzo	Sl	100	A
Cuesta Blanca	Cb	100	C, D
<b>Asociaciones</b>			
Loromayo-Lechemayo	Lo-Le	60-40	E, F
Remanso- Lechemayo	Re- Le	60-40	D, E, F
Churumayo- Loromayo	Chu-Lo	60-40	D, E

A continuación se describen las consociaciones y asociaciones determinados en la zona de estudio.

### **CONSOCIACION INAMBARI (Ina)**

Está conformada por el suelo Inambari que pertenece al subgrupo Oxyaquic Udifluvents, caracterizándose por presentar un epipedón ócrico como único horizonte de diagnóstico, y una napa freática fluctuante. Se encuentra localizada en las terrazas bajas que se inundan periódicamente, con pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%), localizadas en ambas márgenes del río Inambari, con muy pequeñas áreas de suelos hidromórficos (aguajales), los cuales en la generalidad de los casos no se representan por la escala del mapa.

Los suelos son de origen aluvial, sin presencia de fragmentos rocosos como gravas y gravillas. Son moderadamente profundos, con perfiles del tipo AC, de color pardo amarillento a pardo amarillo oscuro, textura media y con drenaje moderado.

La reacción del suelo varía de extremadamente ácido a muy fuertemente ácido (pH 4,3 a 4,8), no salino por tener menor de 0,11 dS/m, con una saturación de bases menor de 50% y una fertilidad natural baja, por presentar contenidos bajos, de fósforo y potasio disponibles.

El suelo Inambari se presenta en su fase por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0-4%).

### **CONSOCIACION CUESTA BLANCA (Cb)**

Conformado por el suelo Cuesta Blanca, que pertenece al subgrupo Typic Dystrudepts, por presentar tanto un epipedón ócrico como un horizonte cámbico como horizontes de diagnóstico. Se localiza en laderas de colinas y de montaña con pendientes de 15-70%.

Los suelos presentan un drenaje moderado a bueno, con permeabilidad moderadamente lenta a rápida, con presencia de fragmentos rocosos en la superficie que va de 20 al 30%, presentan un perfil ABwC, y son moderadamente profundos a profundos. Se caracterizan por presentar, los colores de pardo amarillo a pardo oscuro sobre pardo amarillo a rojo amarillento; con presencia de gravilla en un 10 a 50% y guijarros de un 20 a 40%, y de textura media a fina.

Los suelos tienen origen sedimentario (lutitas, arcillas), con un drenaje moderado a bueno y de permeabilidad lenta a moderada.

La reacción de estos suelos es extremadamente ácida (pH de 4,2 a 4,3), con contenido altos de materia orgánica (2,5 a 8,9%). Presentan además contenidos bajos de fósforo y medios de potasio. Estas condiciones determinan una fertilidad natural baja.

El suelo Cuesta Blanca se presenta en la fase por pendientes: moderadamente empinada (15-25%) y empinada (25-50%).

### **CONSOCIACION SAN AGUSTÍN (Sa)**

Está conformado por el suelo San Agustín, que pertenece al subgrupo Typic Udorthents. Se localiza en terrazas aluviales, con pendiente plana a ligeramente inclinada, hasta un 4%. Con drenaje bueno a imperfecto y permeabilidad de lenta a moderada.

Los suelos son de origen aluvial, se caracterizan por ser moderadamente profundos, presentan perfil poco desarrollado AC, epipedón ócrico, con color pardo oscuro a pardo amarillo, de textura media a moderadamente fina, presentan gravas en el perfil que van del 5 a un 20%.

La reacción del suelo es muy fuertemente ácida (pH 4,5- 4,7), con contenido bajo de materia orgánica (1,3%). Presenta además contenidos bajos de fósforo y medio de potasio. Estas condiciones determinan una fertilidad natural baja.

El suelo San Agustín se presenta en la fase por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0-4%).

### **CONSOCIACION SAN LORENZO (SI)**

Está conformado por el suelo San Lorenzo, que pertenece al subgrupo Typic Udorthents, localizado en terrazas onduladas, con pendiente plana a ligeramente inclinada (0 a 4%), con drenaje bueno y permeabilidad de lenta a moderada.

Los suelos son de origen aluvial, se caracterizan por ser moderadamente profundos, presentan perfil poco desarrollado AC, epipedón ócrico, con colores pardo muy oscuro a pardo amarillo, de textura media a moderadamente fina.

La reacción del suelo es muy fuertemente ácida (pH 4.3- 4.5), con contenido alto de materia orgánica (9.0%) en el horizonte superficial y con contenidos bajos de materia orgánica en los inferiores (1.3 a 1.4%). Presenta además contenidos bajos de fósforo y de potasio. Estas condiciones determinan una fertilidad natural baja.

El suelo San Lorenzo se presenta en su fase por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0-4%).

### **ASOCIACIONES DE SUELOS**

A continuación se describe las tres asociaciones de suelos identificados en el área de estudio, debiéndose mencionar que las características edáficas de cada suelo correspondiente a una asociación, han sido descritas anteriormente en la descripción de consociaciones y suelos respectivos.

#### **a) LOROMAYO- LECHEMAYO (Lo-Le)**

Está conformada predominantemente por el suelo Loromayo (60%) y en menor proporción por el suelo Lechemayo (40%), ubicada en laderas de colinas y montañas, con pendientes que van del 40 al 80%.

Los suelos tienen drenaje bueno a imperfecto y son moderadamente superficiales a moderadamente profundos. Esta asociación se presenta en las fases por pendiente muy empinada (50-75%) y extremadamente empinada (más de 75%).

A continuación se describen las características edáficas de ambas unidades de suelo.

### **SUELO LOROMAYO**

Pertenece al subgrupo Paralithic Udorthents. Se localiza en laderas de colinas y de montaña, en la primera se encuentra en pendientes de 25 a 50% y en las segundas se presentan con pendientes que van del 70 al 80%.

En laderas de colinas es de origen sedimentario, presentan drenaje de moderado a bueno, tienen permeabilidad moderadamente lenta a moderada, con presencia de pedregosidad superficial de 10 al 20%, presentan un perfil AC, son suelos superficiales. Se caracterizan por presentar un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico, los colores van de pardo a pardo oscuro y pardo amarillo oscuro; presentan gravilla de un 10% a 20% y guijarros de un 20 a un 40%, de textura fina a media.

Tienen drenaje bueno a imperfecto, la permeabilidad varía de moderada a rápida, presentan grava en la superficie del suelo que va de un 20 a un 30%. También presentan un perfil AC, con epipedón ócrico, presentan una profundidad superficial. Los colores de los horizontes van de pardo oscuro a pardo gris oscuro y de pardo amarillo a pardo oscuro, de textura media.

La reacción de estos suelos es extremadamente ácida (pH de 3,0 a 4,4), con contenidos altos de materia orgánica en los dos horizontes (3,0 a 3,6% y de 4,1 a 4,4%, respectivamente). Presentan además contenidos bajos de fósforo y medios de potasio. Estas condiciones determinan una fertilidad natural baja.

### **SUELO LECHEMAYO**

Pertenece al subgrupo Typic Udorthents. Se localiza en las laderas de colinas altas y montañas, con pendiente que varía entre 25 y 80%. La vegetación corresponde tanto a purma, área ya intervenida por el hombre, como al bosque primario.

Los suelos son de origen residual y aluvial antiguo, se caracterizan por ser moderadamente profundos, presentan perfil poco desarrollado AC, los colores varían de color pardo a pardo oscuro y también se presenta el color rojo amarillento, de textura media a fina.

La reacción del suelo es extremadamente ácida (pH 3,3 a 4,2), con contenido alto de materia orgánica sólo en el primer horizonte (7,4%) y bajo contenido de materia orgánica en los demás horizontes. Presenta además contenidos bajos de fósforo y medios de potasio. Estas condiciones determinan una fertilidad natural baja de este suelo.

### **b) ASOCIACION REMANSO- LECHEMAYO (Re-Le)**

Está conformada en forma dominante por el suelo Remanso (60%) y en menor proporción Lechemayo (40%), localizadas en laderas de colinas y montañas con pendientes de 15 a 75%. Esta asociación se presenta en las fases por pendiente empinada (25-50%), muy empinada (50-75%) y extremadamente empinada (más de 75%).

A continuación se describen únicamente las características edáficas del suelo Remanso, ya que las de Lechemayo fueron descritas anteriormente.

## **SUELO REMANSO**

Pertenece al subgrupo Typic Dystrudepts. Se localiza en laderas de colinas y de montaña, la primera se encuentra en pendientes de 20-50% y en las segundas se presentan con pendientes que van del 15-70%.

En laderas de colinas es de origen sedimentario (arenisca y lutitas), presentan drenaje de moderado a excesivo, tienen permeabilidad moderadamente lenta a lenta, presentan un perfil ABwC, con un epipedón ócrico y un horizonte cámbico son moderadamente profundos a profundos, los colores van de pardo rojizo oscuro a rojo oscuro; presentan grava y gravillas en un 5 a 20 %, de textura media a fina.

En ladera de montaña tienen origen sedimentario (lutitas rojizas), presentan drenaje moderado a bueno, permeabilidad lenta a moderada, no presenta pedregosidad superficial. También presentan horizonte ABwC, con epipedón ócrico y un horizonte cámbico, presentan una profundidad que va de moderadamente profundos a profundos, de textura media a fina y los colores de los horizontes van de pardo rojizo a pardo gris muy oscuro.

La reacción de estos suelos es extremadamente ácida a muy fuertemente ácido (pH de 3,4 a 4,6), con contenido altos de materia orgánica en los horizontes de diagnóstico (3,3 a 4,4% y de 3,6 a 4,1% respectivamente). Presentan además contenidos bajos de fósforo y medios de potasio. Estas condiciones determinan una fertilidad natural baja.

### **c) ASOCIACION CHURUMAYO- LOROMAYO (Chu- Lo)**

Está conformada predominantemente por el suelo Churumayo (60%) y en menor proporción Loromayo (40%), localizadas en laderas de colinas y montañas. Esta asociación se presenta en las fases por pendiente empinada (25-50%) y muy empinada (50-75%).

A continuación se describen únicamente las características edáficas del suelo Churumayo ya que las de Loromayo fueron descritas anteriormente.

## **SUELO CHURUMAYO**

Pertenece al subgrupo Typic Udorthents. Se localiza en laderas de montaña, con pendientes que van del 30 al 75%. Con drenaje moderadamente bueno a bueno y permeabilidad de moderada a rápida.

Los suelos son de origen sedimentario (arenisca y lutitas), se caracterizan por ser moderadamente profundos, presentan perfil poco desarrollado AC, con un epipedón ócrico, de color pardo rojizo oscuro, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, presentan gravillas en un 15%, gravas y guijarros en un 50%.

La reacción del suelo es extremadamente ácida (pH 3,4 a 3,8), con contenido de materia orgánica que va entre (0,6 a 2,9%). Presenta además contenidos bajos de fósforo y contenido de medio a altos de potasio. Estas condiciones determinan una fertilidad natural baja de este suelo.

### 5.3.8.4 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

La capacidad de uso mayor de los suelos se determinó siguiendo las pautas del Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura (Decreto Supremo No. 062-75-AG) y las ampliaciones establecidas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales ONERN. Este reglamento considera tres categorías: grupos de capacidad de uso mayor; clases de capacidad (calidad agrológica) y subclases de capacidad (factores limitantes).

En el área de estudio se reconoce que las tierras se clasifican en cuatro grupos de capacidad de uso mayor. El Cuadro 5.3.8-6 muestra un resumen de las unidades y sus principales características.

**Cuadro 5.3.8-6** Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

Grupo		Clase		Subclase	
Símbolo	Uso mayor	Símbolo	Calidad Agrológica	Símbolo	Factores Limitantes
A	Tierras para cultivos en limpio	A3	Baja	A3swi	Restricciones por suelo, mal drenaje e inundación
C	Tierras para cultivo permanentes	C3	Baja	C3s	Restricciones por suelo
P	Tierras para Pastos	P3	Baja	P3s	Restricción por suelo
F	Tierras para explotación forestal	F2	Media	F2s	Restricciones por suelo
		F3	Baja	F2se	Restricciones por suelo y erosión
X	Tierras de protección		-	F3se	Restricciones por suelo y erosión
				Xse	Restricciones por suelo y erosión

#### 5.3.8.4.1 Tierras para Cultivo en Limpio (A)

Incluye aquellas tierras que presentan las mejores características edáficas, topográficas y climáticas de la zona de estudio, para el establecimiento de una agricultura de tipo intensivo, en base a especies anuales de corto período vegetativo, adaptados a las condiciones ecológicas del medio.

Dentro de este Grupo se ha determinado una sola Subclase de Capacidad de Uso Mayor: A3swi.

##### a) Subclase A3swi

Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura media, de drenaje moderado, con una reacción que varía de extremadamente a muy fuertemente ácida y la fertilidad de la capa arable es baja.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica Inambari, en su fase por pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%).

Las principales limitaciones de estos suelos son la baja fertilidad, especialmente por contenidos bajos de fósforo, y el mal drenaje de los suelos. Asimismo, la inundación de los terrenos por la crecida del río Inambari, en época de avenidas constituye otra limitación, para la instalación de cultivos en limpio.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los cultivos a ser instalados, mediante las siguientes prácticas: mantener e incrementar el contenido de materia orgánica; al uso de fertilizantes fosforados y nitrogenados que dejen residuos alcalinos; a encaladuras en ciertos suelos; al sembrío de plantas de corto período vegetativo que eludan a la época de creciente de los ríos.

#### **5.3.8.4.2 Tierras para Cultivos Permanentes (C)**

Comprende aquellas tierras que presentan fuertes limitaciones edáficas y topográficas que las hacen inadecuadas para implantación de Cultivos en Limpio, pero que sí son aparentes para la implantación de cultivos en base a especies permanentes, ya sean de porte arbustivo o arbóreo.

Dentro de este Grupo se ha determinado una sola subclase de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras: C3s.

##### **a) Subclase C3s**

Está conformada por suelos superficiales a moderadamente profundos, de origen aluvial, se localiza en terrazas, de textura media a moderadamente fina, de drenaje bueno a imperfecto, con una reacción del suelo es extremadamente ácida a muy ácida y la fertilidad de la capa arable es baja.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica San Agustín en su fase de pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%).

Las principales limitaciones de estos suelos son la baja fertilidad de los suelos, especialmente a los contenidos bajos de materia orgánica y fósforo.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los cultivos a ser instalados, mediante las siguientes prácticas: mantener e incrementar el contenido de materia orgánica; al uso de fertilizantes fosforados y nitrogenados que dejen residuos alcalinos; y a realizar encaladuras para elevar el pH del suelo.

#### **5.3.8.4.3 Tierras para Pastos (P)**

Estas tierras, por sus limitaciones edáficas, topográficas y climáticas, no son aptas para Cultivos en Limpio, ni Cultivos Permanentes, pero si son apropiadas para pastos, ya sea en base al aprovechamiento de los pastos naturales, o aquellos pastos mejorados, adaptados a las condiciones ecológicas de la zona.

Dentro de este Grupo se ha determinado una sola subclase de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras: P3s.

### **Subclase P3s**

Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina, de drenaje moderado a bueno, con una reacción es muy ácida y una fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de fósforo y potasio disponible.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica San Lorenzo, en su fase plana a ligeramente inclinada (0-4%)

La principal limitación de estos suelos es la pendiente empinada que presenta, la cual origina un riesgo a la erosión, que puede acelerar el proceso de pérdida de partículas del suelo y de nutrientes. Además, la fertilidad baja constituye otra limitación, debido a la deficiencia de ciertos nutrientes, especialmente el fósforo y potasio.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los pastos, evitando el sobrepastoreo, mediante las siguientes prácticas: instalación de cercos, poca carga animal, pastoreo distanciado para que se recuperen los pastos, etc.

Es recomendable mantener las especies nativas propias del medio ecológico hasta que las investigaciones nos indiquen las mejores especies.

#### **5.3.8.4.4 Tierras Aptas para Producción Forestal (F)**

Este Grupo de Capacidad incluye aquellas tierras con severas limitaciones edáficas y topográficas que las hacen inapropiadas para las actividades agropecuarias de cualquier tipo, pero que sí permiten realizar la implantación o reforestación con especies maderables de valor comercial, propias del medio, ya sea con fines productivos, o de protección de cuencas.

Dentro de este Grupo se ha determinado tres Subclases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras: F2s, F2se y F3se.

##### **a) Subclase F2s**

Está conformada por suelos moderadamente profundos a profundos, de textura media a moderadamente fina, de drenaje natural moderado a bueno, con reacción extremadamente ácida y una fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de fósforo disponible.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica Cuesta Blanca, en su fase moderadamente empinada (15-25%).

La principal limitación de estos suelos es la acidez de los suelos acompañada de una fertilidad natural baja, debido a la deficiencia de ciertos nutrientes, especialmente el fósforo.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los recursos forestales, considerando la aplicación de prácticas de manejo más convenientes para la zona, de acuerdo al conocimiento y experiencia del productor forestal local, del especialista o extensionista de la Agencia Forestal de la zona.

#### **b) Subclase F2se**

Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina, de drenaje natural moderado a bueno, con una reacción extremadamente ácida y una fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de fósforo disponible.

Se incluye en esta subclase a las unidades edáficas Cuesta Blanca, Lechemayo, Churumayo y Remanso, todas en su fase empinada (25-50%).

Las principales limitaciones de estos suelos son la acidez de los suelos acompañada a la fertilidad natural baja, debido a la deficiencia de ciertos nutrientes, especialmente el fósforo, así como a la presencia de fragmentos rocosos en la superficie (20 a 30%), y al riesgo de erosión de suelos por la pendiente pronunciada de los mismos que favorecerían el arrastre de partículas y la pérdida de nutrientes.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los recursos forestales, realizando labores de forestación y/o reforestación con especies maderables comerciales adaptadas, sean nativas o exóticas, manejadas con técnicas silviculturales modernas.

#### **c) Subclase F3se**

Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina, de drenaje natural moderado a excesivo, con una reacción extremadamente ácida a ácida y una fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de fósforo disponible.

Se incluye en esta subclase a las unidades edáficas Remanso, Churumayo, y Lechemayo en su fase muy empinada empinada (50-75%).

Las principales limitaciones de estos suelos son la fertilidad natural baja, debido a la deficiencia de ciertos nutrientes, especialmente el fósforo y a la presencia de grandes piedras en la superficie (20 a 30%), la otra limitación es el riesgo de erosión de los suelos por la pendiente pronunciada de los mismos que favorecerían el arrastre de partículas y la pérdida de nutrientes.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los recursos forestales, realizando labores de forestación y/o reforestación con especies maderables comerciales adaptadas, sean nativas o exóticas, manejadas con técnicas silviculturales modernas. La reforestación al igual que para las Subclases anteriores, debe ser una práctica importante y permanente a considerar.

#### **5.3.8.4.5 Tierras de Protección (X)**

Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivos, pastoreo o producción forestal.

Incluyéndose, dentro de este grupo las playones e islas de los cauces de ríos y quebradas, taludes, afloramientos líticos y otras tierras que aunque presentan cubierta vegetal natural boscosa, su uso no es económico y deben ser manejados con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores de belleza escénica, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

Estas tierras no tienen calidad agrológica pero si se indica las limitaciones que impiden su uso. En la zona de estudio se ha identificado la siguiente unidad:

**a) Unidad Xse**

Incluye a las unidades edáficas Remanso y Lechemayo ambas en sus fases por pendiente extremadamente empinada (+ 75%), y Loromayo en sus fases de pendiente empinada (25-50%), muy empinada (50-75%) y extremadamente empinada (+ 75%).

Estas tierras están limitadas en su uso potencial, en algunos casos, porque presentan fuerte pendiente, y en otros porque además de su fuerte pendiente tienen un suelo superficial. Además en todos los casos tienen una baja fertilidad natural para practicar usos agropecuarios y forestales.

5.3.8	<i>SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS</i> .....	5.3.8-1
5.3.8.1	SUELOS DEL SECTOR KM 32+000 – 100+000.....	5.3.8-2
5.3.8.1.1	Clasificación y Descripción de los Suelos .....	5.3.8-2
5.3.8.2	CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS.....	5.3.8-7
5.3.8.2.1	Tierras Aptas Para Cultivo en Limpio (A).....	5.3.8-8
5.3.8.2.2	Tierras Aptas para Pastos (P) .....	5.3.8-9
5.3.8.2.3	Tierras de Protección (X) .....	5.3.8-11
5.3.8.3	SUELOS DEL SECTOR KM 265+000 – 300+000.....	5.3.8-12
5.3.8.3.1	Clasificación y Descripción de los Suelos .....	5.3.8-12
5.3.8.4	CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS.....	5.3.8-17
5.3.8.4.1	Tierras para Cultivo en Limpio (A).....	5.3.8-17
5.3.8.4.2	Tierras para Cultivos Permanentes (C) .....	5.3.8-18
5.3.8.4.3	Tierras para Pastos (P).....	5.3.8-18
5.3.8.4.4	Tierras Aptas para Producción Forestal (F) .....	5.3.8-19
5.3.8.4.5	Tierras de Protección (X).....	5.3.8-20
<b>CUADRO 5.3.8-1</b>	<b>FASES POR PENDIENTE</b> .....	<b>5.3.8-1</b>
<b>CUADRO 5.3.8-2</b>	<b>CLASIFICACIÓN NATURAL DE LOS SUELOS</b> .....	<b>5.3.8-2</b>
<b>CUADRO 5.3.8-3</b>	<b>UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS</b> .....	<b>5.3.8-3</b>
<b>CUADRO 5.3.8-4</b>	<b>CLASIFICACIÓN NATURAL DE LOS SUELOS</b> .....	<b>5.3.8-12</b>
<b>CUADRO 5.3.8-5</b>	<b>UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS</b> .....	<b>5.3.8-13</b>
<b>CUADRO 5.3.8-6</b>	<b>CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS</b> .....	<b>5.3.8-17</b>