

Subproyecto "Pronóstico Estacional de Lluvias y Temperaturas  
en la Cuenca del río Mantaro para su Aplicación en la Agricultura"  
2007 - 2010

# Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro

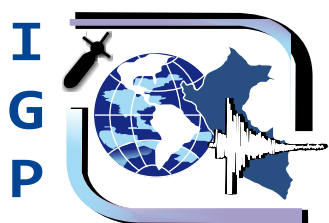
Óscar Garay Canales

Álex Ochoa Acevedo



Instituto Geofísico del Perú

Lima, Perú  
2010





**Subproyecto "Pronóstico Estacional de Lluvias y Temperaturas  
en la Cuenca del río Mantaro para su Aplicación en la Agricultura"  
2007 - 2010**

# **Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro**

Óscar Garay Canales  
Álex Ochoa Acevedo

**Instituto Geofísico del Perú**

**Lima, Perú  
2010**

---

**Título:** Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro

**Primera edición:** Julio 2010

**Autores:** Oscar Garay Canales  
Álex Ochoa Acevedo

**Elaboración de mapas:** Ricardo Zubieta Barragán

**Fotos de la portada y anexos:** Álex Ochoa Acevedo

**Fotos páginas interiores:** Óscar Garay Canales

**Responsable de edición:** Yamina Silva Vidal

**ISBN:** 978-612-45795-2-3

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2010-08210  
Copyright © 2010 Instituto Geofísico del Perú

**Correo electrónico:** [web@igp.gob.pe](mailto:web@igp.gob.pe)

**http:** [//www.igp.gob.pe](http://www.igp.gob.pe)

Calle Badajoz N° 169-171  
Urbanización Mayorazgo, IV Etapa  
Lima 3, Perú  
Teléfono: (01) 317-2300

**Tiraje:** 200 ejemplares

**Fecha de impresión:** Julio 2010

Impreso en el Perú

**Diseño y diagramación:** Jeanette López Pedemonte

**Impreso en:** Publi Rabbit Diseño y Producción Gráfica

Jr. José Coronado N° 277 Urb. Apolo – Lima 13

Telf. (01) 266-1974

E-mail: [publirabbit@hotmail.com](mailto:publirabbit@hotmail.com)

El presente manual, forma parte de las publicaciones editadas por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), en el marco del Subproyecto "Pro-nóstico estacional de lluvias y temperaturas en el cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura" (2007-2010), ejecutado por el IGP con la participación del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP). El Subproyecto fue financiado por el Fondo para el Desarrollo de Servicios Estratégicos (FDASE) del programa de Innovación y Competitividad para el Agro peruano (INCAGRO), Contrato N° 2006-0013-AG-INCAGRO-FDSE.

La información estadística, los mapas y figuras empleados en esta publicación son referenciales, no tienen valor oficial y son de completa responsabilidad de los autores.

El contenido del documento puede ser reproducido total o parcialmente mencionando la fuente.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE**  
**Dr. Antonio Brack Egg**  
**Ministro**

**INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ**

**Dr. Ronald Woodman Pollitt**  
**Presidente Ejecutivo**

**Dr. Hernando Tavera Huarache**  
**Director Técnico**

**Dr. Ken Takahashi Guevara**  
**Director de Investigación sobre Prevención de Desastres Naturales**

**Dra. Yamina Silva Vidal**  
**Coordinadora General del Subproyecto IGP-INCAGRO**

**INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA**

**Ing. César Alberto Paredes Piana**  
**Jefe**

**Ing. Raúl Demetrio Almeida Páucar**  
**Director de la Estación Experimental Agraria Santa Ana, Huancayo**

**Ing. Óscar Garay Canales**  
**Investigador y coordinador en la Alianza Estratégica**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ**

**Dr. Carlos Antonio Aducci Justo**  
**Rector**

**Dr. Freddy Rivas Yupanqui**  
**Decano de la Facultad de Agronomía**

**Ing. Zenón Mata**  
**Docente y coordinador en la Alianza Estratégica**

**INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD DEL AGRO PERUANO**

**Dr. Javier Ramírez-Gastón Roe**  
**Director Ejecutivo**

**M.Sc. Ricardo Wíssar Guerrero**  
**Jefe de Unidad Técnica**

**Ing. Pía María del Rosario Arauco Padilla**  
**Jefe de la Unidad Descentralizada V, Huancayo.**

## Acerca del Subproyecto

El Subproyecto "**Pronóstico estacional de lluvias y temperaturas en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura**" (2007-2010), fue ejecutado por el IGP con la participación del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP).

El principal objetivo del Subproyecto fue generar y usar pronósticos climáticos para la agricultura en la cuenca del río Mantaro.

Y sus objetivos específicos fueron:

1. Mejorar el conocimiento de los mecanismos que controlan los procesos físicos de lluvias y temperaturas en la cuenca del río Mantaro y las causas de la variabilidad espacial y temporal de estas variables.
2. Dar a conocer la importancia y el valor de la información climática sobre lluvias y temperaturas en la cuenca del río Mantaro para su uso por parte de los potenciales usuarios.
3. Desarrollar la capacidad de generar pronósticos climáticos en la cuenca del río Mantaro.

El Subproyecto fue financiado por el Fondo para el Desarrollo de Servicios Estratégicos (FDASE) del programa de Innovación y Competitividad para el Agro peruano (INCAGRO), Contrato N° 2006-0013-AG-INCAGRO-FDSE.

En el marco del Subproyecto, el IGP editó los siguientes documentos:

- **2009:** *"Manual de uso consuntivo del agua para los principales cultivos de los Andes Centrales Peruanos"* a cargo del Ing. Óscar Garay Canales, del INIA  
En el Manual se determinan los coeficientes de uso consuntivo del agua para los cultivos de papa, maíz, trigo, arveja, habas y hortalizas en condiciones del valle del río Mantaro. Esta información es valiosa para planificar las actividades de riego tanto a nivel de fundos o parcelas.
- **2010:** *Memoria del Subproyecto "Pronóstico estacional de lluvias y temperaturas en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura"*.  
Dicho documento consta de cuatro capítulos, en los que se representan los resultados de los trabajos de investigación realizado por investigadores del IGP sobre el clima, su variabilidad y pronóstico, así como la utilidad de esta información para los potenciales usuarios. Un capítulo está dedicado a la influencia del clima en la agricultura, estos resultados son parte de los trabajos de tesis realizados por egresados de la facultad de Agronomía de la UNCP.
- **2010:** *Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del Mantaro.*  
En base a la información sobre materia orgánica, textura y acidez, se determinan los tipos de suelos en el valle del río Mantaro. La información proviene del Laboratorio de Suelos de la Estación Experimental Agropecuaria del INIA.

## CONTENIDO

### PRÓLOGO

#### ■ 1. INTRODUCCIÓN

#### ■ 2. ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

- 2.1 Área de estudio
- 2.2 Geografía del área de estudio
- 2.3 Clima, flora y fauna
- 2.4 Origen de los suelos
- 2.5 Estudios anteriores

#### ■ 3. ASPECTOS GENERALES PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS

- 3.1 Concepto de muestreo de suelos
- 3.2 Finalidad de muestreo de suelos
- 3.3 Factores a considerar en el muestreo de suelos
- 3.4 Precauciones al tomar muestras para análisis de suelos
- 3.5 Pasos para muestrear un suelo

#### ■ 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS TIPOS DE SUELOS AGRÍCOLAS MEDIANTE LOS ANÁLISIS DE TEXTURA, MATERIA ORGÁNICA Y pH

- 4.1 Análisis e interpretación de los suelos por provincia y distritos en el valle del río Mantaro
  - 4.1.1 Textura del suelo
  - 4.1.2 Materia orgánica
  - 4.1.3 pH del suelo

#### ■ 5. RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS Y TENDENCIAS DE LOS SUELOS POR PROVINCIAS

- 5.1 Provincia de Jauja
  - 5.1.1 Límites y datos generales
  - 5.1.2 Características de la textura del suelo
  - 5.1.3 Características de la materia orgánica del suelo
  - 5.1.4 Características del pH del suelo (acidez – alcalinidad)
- 5.2 Provincia de Concepción
  - 5.2.1 Límites y datos generales
  - 5.2.2 Características de la textura del suelo
  - 5.2.3 Características de la materia orgánica del suelo
  - 5.2.4 Características del pH del suelo (acidez – alcalinidad)
- 5.3 Provincia de Chupaca
  - 5.3.1 Límites y datos generales
  - 5.3.2 Características de la textura del suelo
  - 5.3.3 Características de la materia orgánica del suelo
  - 5.3.4 Características del pH del suelo (acidez – alcalinidad)
- 5.4 Provincia de Huancayo
  - 5.4.1 Límites y datos generales
  - 5.4.2 Características de la textura del suelo
  - 5.4.3 Características de la materia orgánica del suelo
  - 5.4.4 Características del pH del suelo (acidez – alcalinidad)

## ■ 6. CONCLUSIONES

## ■ 7. RECOMENDACIONES

## ■ 8. BIBLIOGRAFÍA

## ■ 9. ANEXOS:

- 9.1 Planilla de análisis de suelos recopilados del INIA-EEA Santa Ana (En CD adjunto).
- 9.2 Vistas fotográficas de algunos distritos de las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo, que conforman el valle del río Mantaro.
- 9.3 Mapas de la Primera aproximación de tipos de suelos agrícolas del valle del río Mantaro, según textura, materia orgánica y pH.



## PRÓLOGO

Es conocido que el valle del río Mantaro representa una de las zonas más productivas de la sierra peruana y es llamada la “despensa” de Lima, debido a su gran potencial agrícola. A pesar de la importancia que representa para la agricultura la información física y química de los suelos, los agricultores de la zona del río Mantaro no cuentan con esta información. Sin embargo, mucha de esta información se encuentra en los archivos del Laboratorio de Análisis de Suelos de la Estación Experimental Agropecuaria Santa Ana del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Este hecho ha sido discutido en los talleres realizados en Huancayo, como parte del desarrollo del Subproyecto, y se ha concluido que es necesario sistematizar dicha información y ponerla al alcance de las instituciones y agricultores del valle para que les permita tomar decisiones y mejorar su producción agrícola.

En el presente documento, se considera información sobre aspectos generales de las provincias y distritos del valle del río Mantaro, así como información útil y necesaria para una buena toma de muestra de suelos. Como resultado de la sistematización de la información sobre textura, materia orgánica y acidez del suelo, se presenta la caracterización de los tipos de suelo en el valle del río Mantaro con respecto a estos tres parámetros. La información final se ha plasmado en tres mapas a nivel de distritos, lo cual, de alguna manera, permite obtener información espacial sobre los suelos del valle, aunque requiere de un esfuerzo mayor para elaborar un mapa sobre tipos de suelos en el valle del río Mantaro, por ello, se incluye en el presente documento un disco compacto con toda la información tabulada y también con la información de otras provincias que no forman parte del valle del río Mantaro.

Se espera que la información incluida en este manual sea de utilidad para los agricultores del valle como también para las instituciones que trabajan en temas afines, y que los datos que se incluyen en el disco compacto sirvan para futuros estudios y, junto con datos analizados en otros laboratorios, se pueda, en un futuro cercano, contar con un mapa de suelos del valle del río Mantaro.

El manual titulado “Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro”, es el fruto del trabajo conjunto entre el Instituto Geofísico del Perú y el Instituto Nacional de Innovación Agraria - sede Huancayo, en el marco del Subproyecto “Pronóstico estacional de lluvias y temperaturas en el cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura”.

Yamina Silva Vidal  
Coordinadora General del Subproyecto



# 1. Introducción

El presente trabajo “Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro” se llevó a cabo en el marco del Subproyecto “Pronóstico estacional de lluvias y temperaturas en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura”, financiado por INCAGRO, en base a la información proporcionada por la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Santa Ana – Huancayo del INIA, consistente en resultados de análisis físico-químico de los suelos agrícolas (materia orgánica, acidez y textura) realizadas en el ámbito de su influencia, particularmente en los distritos de las provincias de Concepción, Chupaca, Huancayo y Jauja en el período 1985 - 2009.

Para el trabajo citado en esta primera oportunidad, solo se considerará la textura, acidez (pH) y materia orgánica de los suelos, no sin antes hacer una breve definición de los conceptos elementales relacionados con el tema, a manera de incentivar trabajos más completos en un futuro cercano, utilizando todos los datos con que cuenta el laboratorio de suelos del la EEA Santa Ana INIA- Huancayo.

Se sabe que para la actividad de la agricultura en el valle del río Mantaro, y principalmente en la sierra y selva del país, no se toma en cuenta el análisis de los suelos, ya sea por desconocimiento de su importancia o simplemente por falta de recursos económicos, motivo por el cual el presente trabajo está orientado al conocimiento de los suelos, para su mejor manejo en pro de una agricultura sostenible. Es por ello, que el presente trabajo tiene la finalidad de establecer las características de los suelos del valle del río Mantaro, específicamente de las provincias y distritos que lo componen.

Los objetivos principales del presente trabajo son:

1. Clasificar los tipos de suelo agrícola que existen en el valle del río Mantaro, en base a propiedades como: textura, materia orgánica y pH, de acuerdo a la información del laboratorio de Análisis de Suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) en Huancayo.
2. Elaborar los mapas provinciales con sus respectivos distritos y ubicar los tipos de suelos clasificados.

## 2. Aspectos generales de la zona de estudio

La zona central del Perú, en especial el valle del río Mantaro, es netamente agrícola, y constituye el espacio agrícola más amplio de la sierra del Perú. Se estima que en la parte baja se cultivan entre 40 mil a 70 mil ha (Gobierno Regional de Junín, 2009), es por ello que surge la necesidad de conocer las características más importantes de los suelos agrícolas del valle del río Mantaro como textura, materia orgánica y pH, para hacer un mejor uso del suelo.

### 2.1 Área de estudio

El valle del río Mantaro se encuentra ubicado en el centro del Perú, Región Junín, entre las cordilleras occidental y central de los Andes (antes llamado valle de Jauja). Es un valle geográfico fluvial atravesado por el río Mantaro y sus numerosos afluentes que bajan de ambas márgenes. Las provincias que componen el valle son Jauja, Concepción, Huancayo y Chupaca.

El valle tiene una población aproximada de 700 000 habitantes (MINAG, 2008), abarcando una dimensión de 53 km de largo, siendo la parte más angosta de 4 km y la parte más ancha de 21 km, aproximadamente. Está ubicado a una altitud promedio de 3 330 msnm. El valle cuenta con 55 distritos en las 4 provincias que lo componen, siendo la provincia de Jauja la que más distritos tiene, ver tabla 1.

### 2.2 Geografía del área de estudio

El área del valle del río Mantaro, se determinó con el programa GIS, zonificando los distritos de las cuatro provincias (Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo) del departamento de Junín que comprende el valle (ver mapa 1). En dicho mapa se observa la capacidad de uso de la tierra, que en resumen

es el siguiente: 90% de uso agrícola, entre agricultura intensiva y no intensiva, 2% de bosques, 5% de zonas de centro poblados y 3% entre otros (Zubieta, 2010).

El relieve del valle del río Mantaro es suave, con pequeñas elevaciones y depresiones por donde drenan las aguas durante épocas de precipitación pluvial, siendo el Mantaro el principal río del valle, recorriendo de norte a sur y separando las dos márgenes, derecha e izquierda (Gobierno Regional de Junín, 2009).

### 2.3 Clima, flora y fauna

#### Clima

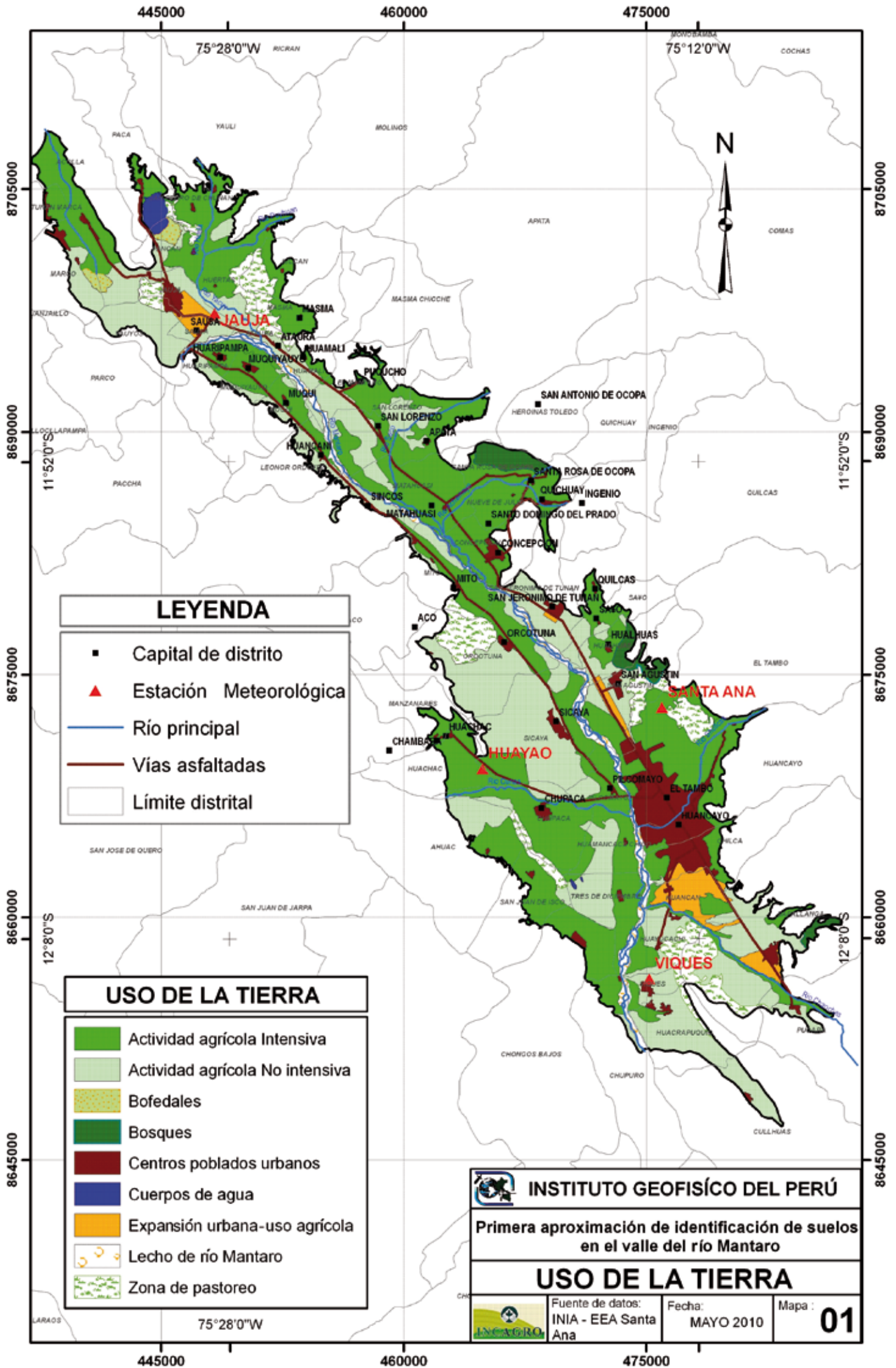
El clima se caracteriza por ser templado y seco. Las lluvias en el valle del río Mantaro acumulan, en promedio, unos 650 mm al año, siendo la zona de Chupaca la que más precipitaciones registra (757,5 mm/año en la estación de Huayao), mientras que la zona sur presenta menores precipitaciones (520 mm/año en la estación de Viques). Las lluvias más intensas ocurren en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que junio, julio y agosto son los meses más secos. La temperatura promedio anual para todo el valle varía entre 19,4°C (la máxima) y 4,1°C (la mínima), siendo los meses de octubre y diciembre donde se dan las temperaturas máximas más altas, y entre junio-julio las temperaturas mínimas más bajas (Silva et. al, 2010 y Trasmonte et. al, 2010).

#### Flora

La vegetación es escasa, con predominio de arbustos y plantas mayores, entre las que destacan diversidad de plantas silvestres propias de la zona de estudio. Entre los principales árboles figuran el quinal (Polylepis spp.), quishuar

**Tabla 1. Provincias componentes del valle del río Mantaro con sus respectivos distritos**

JAUJA		CONCEPCIÓN	CHUPACA	HUANCAYO	
Acolla	Molinos	Concepción	Ahuac	Chilca	Quilcas
Apata	Muqui	Manzanares	Chongos bajo	Cullhuas	San Agustín
Ataura	Muquiyauyo	Matahuasi	Chupaca	Chupuro	San Jerónimo
El Mantaro	Paca	Mito	Huachac	El Tambo	Saño
Huamali	Pancán	Nueve de Julio	Huamancaca Chico	Huacrapuquio	Sapallanga
Huaripampa	San Lorenzo	Orcotuna	San Juan de Yscos	Hualhuas	Sicaya
Huertas	San Pedro de Ch.	S. R. Ocopa	Tres de Diciembre	Huancán	Viques
Jauja	Sausa			Huancayo	
Julcán	Sincos			Huayucachi	
L. O. (Huancani)	Tunanmarca			Pilcomayo	
Marco	Yauli			Pucará	
Masma	Yauyos			Quichuay	



(*Buddleia incana*), aliso (*Alnus jorullensis*), molle (*Schinus molle*), tara (*Caesalpinia spinosa*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), siendo este último introducido. Los arbustos: chinchilcoma (*Mutisia viciaefolia*), marco (*Ambrosia peruviana*), chamana (*Dodonaea viscosa*), retama (*Lygos sphaerocarpa*), tanquis o mutuy (*Cassia* spp.), chilca negra (*Flourenca macrophylla*); entre las plantas cultivadas se tiene: papa, maíz, cebolla, alcachofa, haba, trigo, cebada, avena, quinua, col, calabaza, lechuga, zanahoria, arveja, betarraga, apio, poro, etc. Los frutales: tumbo (*Passiflora mollissima*), capulí (*Physalis pubescens*), guinda (*Prunus serotina*), manzano, melocotón, higo, ciruelo, níspero japonés, etc. Flores: la cantuta (*Cantua buxifolia*), rosa, claveles, fucsia, copa de oro y muchas más (Loja, 2002).

#### Fauna

Aves silvestres: tórtola (*Metriopelia melanoptera*), perdiz (*Nothoprocta pentlandii*), zorzal o chihuaco (*Turdus chiguanco*), gorrión, jilguero, picaflor, pato silvestre, Huallata (*Chloephaga melanoptera*), gaviota (*Larus serranus*) y otros. Mamíferos silvestres: zorrillo (*Conepatus chinga*), venado (*Odocoileus virginianus*), vicuña (*Vicugna vicugna*), vizcacha (*Lagidium peruanum*), gato montés (*Oncifelis colocolo*) (Gobierno Regional de Junín, 2009).

### 2.4 Origen de los suelos

El suelo del valle del río Mantaro es de origen aluvial; la morfología está determinada por el hundimiento del sub

suelo, cubierto por un potente aluvión y las recientes terrazas a diferentes niveles formados por el río Mantaro, los detriticos de materiales gruesos erosionados por el mismo río, las áreas depresionadas, las laderas de depósito coluviales, las quebradas encajonadas y los desfiladeros; que marcan los procesos físicos más importantes donde se ubican los suelos, que de una u otra forma han influido en la génesis de los mismos.

Las terrazas existentes relacionadas con los periodos glaciares son de suma importancia en el origen de los suelos del valle del río Mantaro. Igualmente es importante remarcar su cobertura parcial con los conos aluviales, dando origen a los suelos jóvenes, las terrazas más recientes no aparecen en ciertos sectores, teniendo este fenómeno relación directa con la erosión del río y los conos aluviales (Gobierno Regional de Junín, 2009).

### 2.5 Estudios Anteriores

Desde el punto de vista técnico, el valle del río Mantaro carece de un estudio y análisis de sus suelos, por falta, básicamente, de iniciativa de las instituciones y los profesionales de la especialidad. Esto, a pesar de existir cientos de muestras analizadas, principalmente en la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Es muy importante, en base a la información existente, realizar una aproximación de las características agrícolas del suelo, que permita desarrollar la actividad agraria con mayor base científica.

## 3. Aspectos generales para la toma de muestras de suelos

### 3.1 Concepto de muestreo de suelos

Para diagnosticar el estado de un suelo es necesario realizar un muestreo adecuado. El muestreo consiste en obtener porciones de suelo de un área homogénea para analizar sus características físicas y/o químicas. Para obtener resultados confiables de características físicas o químicas de un suelo, es importante realizar un buen muestreo, principalmente porque la muestra tomada representa al volumen que equivale aproximadamente al 0,0000005 % del peso medio de 1 ha (0 - 20 cm). Es importante mencionar que deben tomarse las mayores precauciones para la obtención de muestras para no contaminar las mismas, también es importante identificarlas correctamente (FAO, 1989).

### 3.2 Finalidad del muestreo de suelos

El muestreo de suelos es una actividad muy importante en la agricultura, porque genera información base para

un mejor manejo. En la actualidad, se realizan muestreos de suelos con diferentes propósitos, siendo los más importantes: para su clasificación, para la fertilización, para riego; así como para analizar problemas específicos como salinidad, toxicidad, etc. (Foth, 1985). Otro objetivo del análisis químico del suelo es determinar la capacidad del suelo al suministrar los nutrientes esenciales al momento del análisis para luego, en base a los resultados, adicionar los nutrientes en cantidades adecuadas para satisfacer los requerimientos del cultivo durante todo su periodo vegetativo. Para que los resultados de los análisis químicos de suelos sean eficientes en la solución de problemas nutricionales, estos deben ser complementados con información sobre las características físicas y químicas del suelo y un amplio historial sobre los cultivos anteriores y el cultivo a instalar, o de abonamiento si se trata de mantenimiento en plantas anuales, etc. (Peralta, 1995).



### 3.3 Factores a considerar en el muestreo de suelos

#### Toma de muestras, en cantidad y calidad:

Tanto la calidad como la cantidad de muestras son fundamentales para obtener datos analíticos de características y propiedades químicas y físicas del suelo, para obtener un buen diagnóstico.

#### Época de muestreo:

En suelos no sembrados anteriormente, el muestreo se puede realizar dos o tres meses antes de la siembra; en cultivos de ciclo corto dos meses antes, y en cultivos permanentes, anualmente, dos meses antes de la fertilización.

El análisis de suelos será tan bueno como la calidad de las muestras tomadas, pues la muestra enviada al laboratorio, de 0,5 a 1,0 kg, como se dijo líneas arriba, representa millones de kilogramos de suelo. Por tal motivo, la toma de muestras debe ser cuidadosa para garantizar que los resultados del análisis sean correctos y de utilidad (Martínez, 2009).

#### Frecuencia de muestreo:

- Para cultivos intensivos se recomienda antes de cada siembra.
- Para cultivos perennes se recomienda después de la cosecha, cada 3 ó 4 años.
- También se toma en cuenta la zona de goteo, es decir el diámetro de copa o sombra de los cultivos.

#### Tamaño de la unidad de muestreo:

El tamaño dependerá de la variabilidad del terreno y de la intensidad y tipo de uso de la parcela.

- En áreas muy uniformes, con el mismo uso agrícola y vegetación, el lote puede estar representado por 10 ha. En la figura 1, se puede observar luego de delimitado las áreas se tienen 4 áreas a muestrear, de lo cual se obtendrán 4 muestras.
- En áreas de uso muy intensivo con fuertes aplicaciones de fertilizantes, abonos orgánicos y con riego (hortalizas y frutales), el lote no debe ser mayor de dos hectáreas.

### 3.4 Precauciones al tomar muestras para análisis de suelos

- Evitar muestrear suelos muy mojados.
- Usar bolsas plásticas nuevas y limpias, no de papel.
- No fumar durante la recolección de muestras, para evitar contaminarlas con las cenizas del cigarro, ricas en potasio.
- No tomar muestras en áreas recién fertilizadas, sitios próximos a viviendas, galpones, corrales, cercas, caminos, lugares pantanosos o erosionados, áreas quemadas, lugares donde se amontonan estiércol, fertilizantes, cal u otras sustancias que pueden contaminar la muestra.

### 3.5 Pasos para muestrear un suelo

#### a) Delimitación de las áreas

Recorrer la finca y hacer un plano o croquis sencillo de

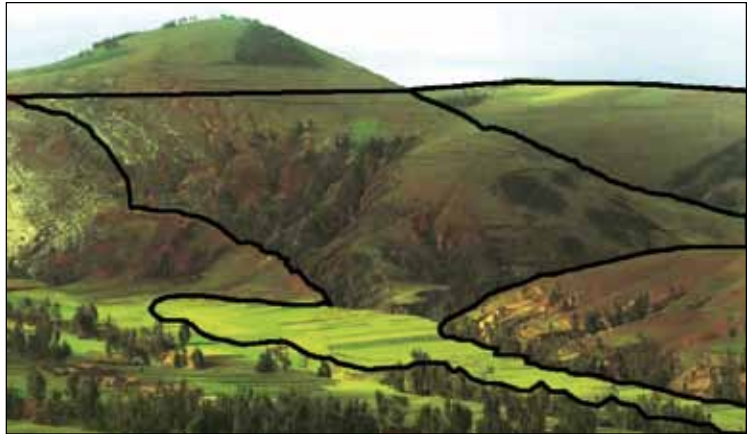


Figura 1. Delimitación de terreno a muestrear.



Figura 2. Principales materiales usados para el muestreo del suelo.

las superficies más o menos homogéneas, en cuanto al tipo de suelo, color, relieve, textura, densidad, drenaje, pedregosidad, cultivos o vegetación, apariencia física y clase de manejo recibido anteriormente, donde ubique los detalles más importantes de la finca como son: partes altas o bajas, planas o inclinadas, coloración del suelo, si es arenoso o pesado, vegetación alta, media o baja, riesgo de inundación, áreas que no se han trabajado ni fertilizado, y áreas trabajadas y fertilizadas, tal como se puede apreciar en la figura 1.

#### b) Materiales

Es necesario contar con materiales adecuados para el muestreo de suelos como los que se indican en la figura 2.

- Guantes
- Bolsas plásticas
- Etiquetas
- Marcadores y/o plumas
- Cinta métrica
- Balde
- Muestreadores de suelo
- Cuchillo

#### c) Definir el tipo de muestreo

Se define principalmente para obtener representatividad del área, a manera de cubrir los puntos específicos de

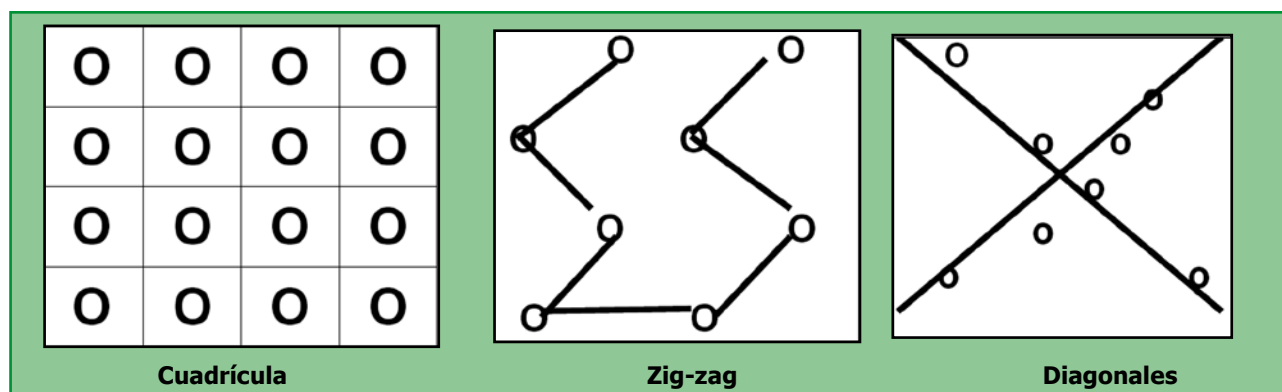


Figura 3. Métodos de muestreo de suelos.

interés. Puede ser zig-zag, en cuadrícula, diagonales o al azar (ver figura 3).

#### d) Toma de la submuestra

Se recorren los lotes al azar en forma de zig-zag y cada 15 ó 30 pasos tomar una submuestra de suelo (ver figura 3), limpiando antes la superficie del terreno (de todo tipo de vegetación), y depositándola en el balde. Las submuestras deben ser tomadas entre 20 y 30 cm de profundidad, luego de tener todas las submuestras en el balde (de 15 a 20 por ha) se mezclan homogéneamente y se toma 1 kg aproximadamente (Buol, 1991). Esta es la muestra compuesta requerida para el análisis. El proceso se ilustra en las siguientes figuras 4 al 16.

#### e) Número de submuestras:

Dependerá del tamaño del área de muestreo y de la intensidad de uso. Si el terreno es uniforme (ver figura 4) se puede sacar una sola muestra de hasta 10 ha y si el terreno es de uso intenso se puede sacar entre 15 a 20 submuestras por parcela de muestreo.

#### f) Procedimiento de la toma de muestra:

Usando generalmente una lampa plana, se hace un hueco en forma de "V" (figura 5) de 20 a 30 cm de profundidad, para extraer cada submuestra, no sin antes limpiar "raspar", la vegetación (mala hierba) que pueda existir en los puntos elegidos para la toma de la submuestra (ver figura 6), la misma que puede alterar los resultados.



Figura 4. Suelo sin problemas para su muestreo.

#### MÉTODO DE MUESTREO DE SUELOS



Figura 5. Haciendo la "V".



Figura 6. Extrayendo la muestra.



## MÉTODO DE MUESTREO DE SUELOS



*Figura 7. Con un cuchillo o machete se retira ambos bordes laterales de la submuestra tomada con la pala, hasta dejar en su parte central una porción de aproximadamente 5 cm de ancho.*



*Figura 8. Depositar la porción preparada (submuestra), en el balde.*

*Figura 9. Mezclar bien en el balde limpio las 15 ó 20 submuestras así obtenidas.*



*Figura 10. Homogenización de las submuestras. Se obtienen al mezclar todas las muestras.*

## MÉTODO DE MUESTREO DE SUELOS



*Figura 11. Muestra total vaciada del balde a la "mantada".*



*Figura 12. Muestra total extendida en la mantada.*



*Figura 13. El "cuarteo" hecho en la mantada para tomar la muestra a ser analizada.*



*Figura 14. Muestras 1 y 4 ó 2 y 3 definitiva a ser llenada en la bolsa.*

## MÉTODO DE MUESTREO DE SUELOS



Figura 15. Llevando la muestra a la bolsa.



Figura 16. Identificación de la muestra.

**g) Formas de homogenización de la submuestra, para extraer la muestra final****h) Identificación de la muestra final**

Para identificar la muestra se debe colocar: el nombre del propietario, nombre de la finca, ubicación geográfica (región o departamento, provincia, distrito, y localidad), número de muestra y lote, superficie que representa y algunas informaciones complementarias como son: pendiente del terreno, riesgo de encharcamiento, tipo de vegetación, cultivo anterior, rendimiento obtenido, tipo de fertilizante usado, época de aplicación y cultivo a instalar.

En base a la información recopilada del Laboratorio de Suelos del INIA-Santa Ana, se ha realizado una primera

aproximación de las características físico químicas (textura, pH y materia orgánica) de los suelos agrícolas, para las condiciones de los distritos de las provincias de Huancayo, Concepción, Chupaca y Jauja que conforman el valle del río Mantaro.

El presente estudio se ha complementado con el uso de imágenes y documentos cartográficos disponibles, utilizando el Sistema de Información Geográfica (GIS). Se tomaron en consideración los conceptos más importantes de estudios generales adoptados como son mapas sobre la Clasificación de Capacidad de Uso de las Tierras y para la clasificación taxonómica o natural de los suelos identificados. La terminología empleada para describir la morfología del suelo es la adoptada por la USDA.

## 4. Caracterización de los tipos de suelos agrícolas mediante los análisis de textura, materia orgánica y pH

### 4.1 Análisis e interpretación de suelos por provincia y sus distritos

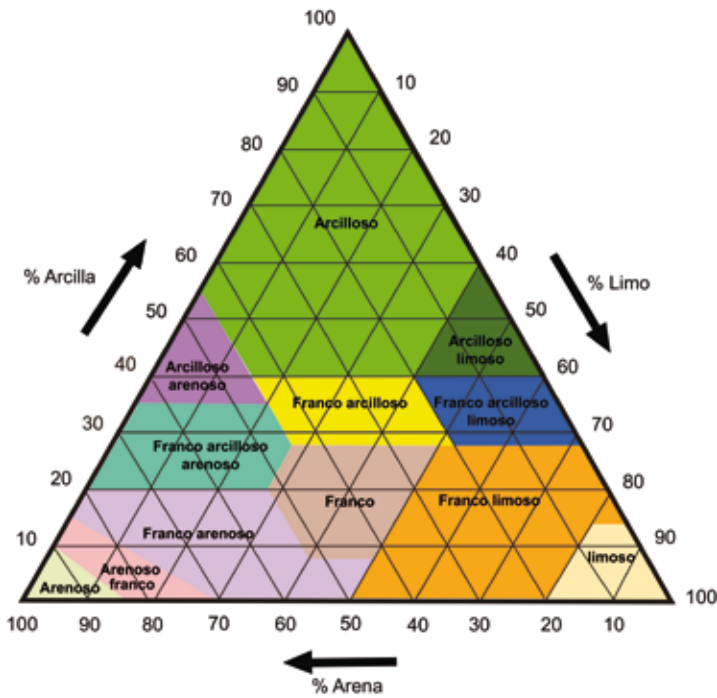
De acuerdo a los datos proporcionados en el análisis de suelos agrícolas realizados por el INIA-Santa Ana, clasificándolo por provincia y sus respectivos distritos, se presenta en forma generalizada, la información necesaria sobre cómo se determinaron las características de los suelos del valle del río Mantaro.

#### 4.1.1 Textura del suelo

El concepto textura está referido a la constitución del suelo por partículas de diferente tamaño. Para iden-

tificar a los constituyentes del suelo según el tamaño de partícula, se han establecido muchas clasificaciones, pero los más aceptados son los términos de grava, arena, limo y arcilla (Porta et al., 1999).

El término textura se usa para representar la composición granulométrica del suelo. Cada término textural corresponde con una determinada composición cuantitativa de arena, limo y arcilla. En los términos de textura se prescinde de los contenidos en gravas; se refieren a la fracción del suelo que se estudia en el laboratorio de análisis de suelos y que se conoce como tierra fina. Por ejemplo, un suelo que contiene un 25% de arena, 25% de limo y 50%



Fuente: www.sgm.com

Figura 17. Triángulo de clases texturales del suelo adoptado por la USDA<sup>1</sup>.

de arcilla y se dice que tiene una textura arcillosa (USDA, 1986). Los términos texturales se definen de una manera gráfica en un diagrama triangular que representa los valores de las tres fracciones (ver figura 16).

#### a) Características de textura del suelo:

Existe una clasificación internacionalmente aceptada sobre las texturas más características de los suelos, en base a la proporción de las partículas que contienen (Honorato, 2009). Se distinguen los siguientes tipos de suelos:

##### Arenosa

Es una textura arenosa cuando contiene menos del 15% de arcilla. La característica principal de este tipo de textura es su gran porosidad, cuyo efecto inmediato es la percolación, es decir, la filtración de las aguas de lluvia o riego hasta la capa freática (capa impermeable en que el agua se acumula y no profundiza más). Otra característica poco deseable y citada anteriormente es su poca fertilidad, debido a que la solución del suelo lleva consigo los nutrientes disueltos, impidiendo que las raíces puedan asimilarlos.

En los suelos de arena fina se dan habitualmente los fenómenos de "costra" en la superficie.

Entre las texturas arenosas se distinguen:

- **Arenosa gruesa:** con un máximo de 15% de limo y arcilla, y más de 45% de arena gruesa.
- **Arenosa fina:** con menos de 15% de limo y arcilla, y 45% de arena gruesa como máximo.

##### Franca

Es una textura franca cuando contiene menos del 25% de arcilla, se trata de los suelos más adecuados en términos generales para la práctica de la agricultura; sin embargo la textura franca agrupa varias composiciones entre un extremo y otro, según contenga más o menos arena, arcilla o limo. Entre las texturas francas se distinguen:

- **Franco-arenosa gruesa:** con un máximo de 15% de arcilla, 15 al 35% entre limo y arcilla, y más del 45% de arena gruesa.
- **Franco-arenosa fina:** con un máximo de 15% de arcilla, 15 al 35% entre limo y arcilla, y menos del 45% de arena gruesa.
- **Franca:** con un máximo del 15% de arcilla y más del 35% entre limo y arcilla (la cantidad de limo no debe superar el 45% de la composición total).
- **Franco-limosa:** con un máximo de 15% de arcilla, y más del 35% entre limo y arcilla (la cantidad de limo debe ser superior al 45% de la composición total).
- **Franco-arcillo-arenosa:** con un 15% a 25% de arcilla, más del 55% de arena, y menos del 25% de limo.
- **Franco-arcillosa:** con 20 a 45% de limo, y entre 15 y 25% de arcilla.
- **Franco-arcillo-limosa:** con más del 45% de limo y entre 15 y 25% de arcilla.

##### Arcillosa

Es una textura arcillosa cuando el contenido de arcilla es superior al 25%. Las partículas de arcilla son visibles sólo al microscopio, y al mojarlas forman una masa viscosa que puede moldearse. Se trata de suelos menos porosos, pues pueden contener gránulos de tamaño inferior incluso a los 0,002 mm. Esto significa una capacidad impermeable o de retención del agua muy alta, provocando encharcamientos. Los suelos arcillosos son muy pesados, se agrietan y compactan cuando se secan; en términos de aprovechamiento agrícola, y salvo excepciones, forma suelos poco deseables que necesitan acondicionamiento previo.

Entre las texturas arcillosas se distinguen:

- **Arcillo-arenosa:** con 25 a 45% de arcilla, y más de 55% de arena.
- **Arcillosa ligera:** con 25 a 45% de arcilla, y menos de 55% de arena.
- **Arcillo-limosa:** con 25 a 45% de arcilla, y más de 45% de limo.

<sup>1</sup> Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (siglas en inglés).



- **Arcillosa pesada:** con más de un 45% de arcilla.

#### 4.1.2 Materia orgánica

La materia orgánica es esencial para incrementar la fertilidad de los suelos y obtener buena producción agropecuaria. Los suelos que carecen de materia orgánica son suelos pobres y de características físicas inadecuadas para el crecimiento de las plantas.

Cualquier residuo vegetal o animal es materia orgánica, y su descomposición lo transforma en materiales importantes en la composición del suelo, para la producción de plantas. La materia orgánica bruta es descompuesta por microorganismos y transformada en materia adecuada (humus), la cual es fácilmente aprovechada para el crecimiento de las plantas (Canet, 2007). En la tabla 2 se presenta la calificación de la materia orgánica y los valores de pH para el valle del río Mantaro.

#### La materia orgánica y sus características:

- Es insoluble en agua y evita el lavado de los suelos y la pérdida de nutrientes.
- Tiene una alta capacidad de absorción y retención de agua.
- Absorbe varias veces su propio peso en agua y la retiene, evitando la desecación del suelo.
- Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos; permite una aireación adecuada, aumenta la porosidad y la infiltración de agua, entre otros.
- Es una fuente importante de nutrientes, a través de los procesos de descomposición con la participación de bacterias y especialmente hongos.
- Absorbe nutrientes disponibles, los fija y los pone a disposición de las plantas; fija especialmente nitrógeno (NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>), fósforo (P<sub>04</sub>), calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), sodio (Na) y otros.
- Aumenta la productividad de los cultivos en más del 100%, si a los suelos pobres se les aplica materia orgánica.

#### 4.1.3 pH del suelo

El pH, también llamado reacción del suelo, tiene enorme importancia en los suelos agrícolas y naturales del valle del río Mantaro. En la tabla 3 se muestran los valores y rangos para su calificación. La mayor acidez o alcalinidad de éstos determinará las especies vegetales que pueden ser cultivadas (ver tabla 4), así como la disponibilidad en cantidades y formas químicas de los nutrientes para la absorción radicular de las plantas (ver figura 18).

**Tabla 2. Calificación de materia orgánica**

Calificación	Rango pH	Categoría
Muy pobre	< 0,5	A
Pobre	0,5 - 1,0	B
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C
Normal	1,5 - 2,0	D
Bien provisto	2,0 - 3,5	E
Rico	3,5 - 5,0	F
Muy rico	> 5,0	G

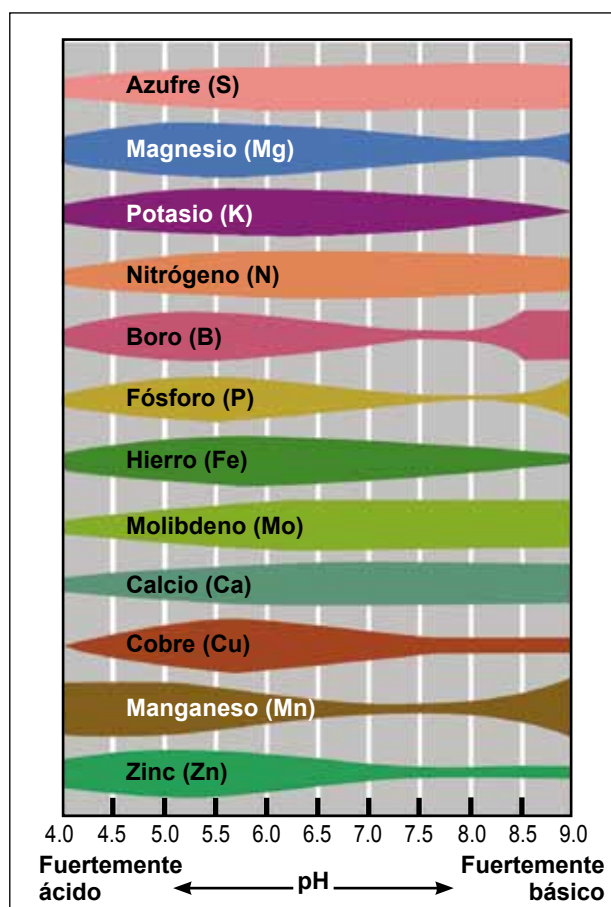
**Tabla 3. Clases de suelos según su pH**

Clasificación	Ph	Código
Muy ácido	< 4,5	a
Ácido	4,5 – 6,5	b
Poco ácido	6,5 – 6,8	c
Neutro	6,8 – 7,2	d
Poco alcalino	7,2 – 7,5	e
Alcalino	7,5 – 8,5	f
Muy alcalino	> 8,5	g

Es fundamental conocer cuáles van a ser los cambios en el pH de un suelo cuando se aporta materia orgánica. En principio, la descomposición de ésta tiene cierto efecto acidificante debido a la formación de ácidos orgánicos de pequeño tamaño. No obstante, esta acidificación del medio es siempre moderada, se restringe a las zonas del suelo más ricas en materia orgánica, y puede ser incluso deseable al favorecer la disolución de nutrientes requeridos por los cultivos (Plaster, 2005).

En resumen, el efecto de la materia orgánica sobre el pH del suelo del valle del río Mantaro, en condiciones normales, es pequeño en valores absolutos.

En la figura 18, la anchura de cada banda, indica la disponibilidad de dicho elemento por las raíces (cuanto más ancha sea la banda, hay mayor probabilidad de uso de los nutrientes por las plantas en su proceso productivo).



Fuente: www.sgm.com

**Figura 18. Forma en que el pH afecta a la disponibilidad de los nutrientes minerales.**

Tabla 4. pH para cultivos y especies ornamentales en el valle del río Mantaro

Cultivos hortícolas	pH óptimo	Frutales	pH óptimo	Cultivos extensivos	pH óptimo	Ornamentales y aromáticos	pH óptimo
Acelga	6,0 - 7,5	Ciruelos	7,0 - 7,5	Alfalfa	6,5 - 7,8	Alhelí	6,7 - 7,0
Apio	6,1 - 7,4	Frambuesa	7,0 - 7,5	Avena	5,2 - 7,1	Clavel	5,5 - 6,0
Brócoli	6,0 - 7,2	Manzano	5,3 - 6,7	Papa	5,3 - 6,5	Dalias	5,5 - 6,0
Calabaza	5,6 - 6,8	Melocotonero	5,3 - 6,8	Cebada	6,4 - 7,8	Geranio	6,7 - 7,0
Cebolla	6,0 - 7,2	Membrillero	5,5 - 7,2	Centeno	5,3 - 6,8	Lirio carolina	4,5 - 5,5
Col	6,0 - 7,5	Nogal	6,2 - 7,8	Colza	5,8 - 7,1	Menta	6,7 - 7,0
Coliflor	6,0 - 7,2	Peral	5,6 - 7,2	Frijol	6,7 - 7,5	Pasionaria	6,7 - 7,0
Espinaca	6,3 - 7,1	Pino	5,0 - 6,0	Habas	7,4 - 8,1	Rosas	4,5 - 5,5
Lechugas	5,8 - 7,2			Lenteja	5,0 - 7,0	Violetas	6,7 - 7,0
Nabo	5,7 - 6,7			Lino	5,5 - 7,5		
Pepino	5,7 - 7,2			Maíz	5,5 - 7,5		
Rabanito	6,1 - 7,4			Trébol blanco	5,5 - 7,0		
Remolacha	6,0 - 7,6			Trébol rojo	5,5 - 7,0		
Zanahoria	5,7 - 7,0			Trébol híbrido	5,2 - 7,8		

## 5. Resultados de las características y tendencias de los suelos por provincias

### 5.1 Provincia de Jauja

#### 5.1.1 Límites y datos generales

La provincia de Jauja se encuentra a 45 km al norte de Huancayo. Fue la "primera capital histórica del Perú", fundada por Francisco Pizarro en 1534. Jauja es conocida por sus bondades climáticas, y su productividad agrícola en el ámbito del valle del río Mantaro.

<b>Extensión</b>	3.749,10 km <sup>2</sup>
<b>Altitud</b>	3.390 m.s.n.m.
<b>Población</b>	99.620 habitantes

#### Límites:

- **Por el norte:** Las provincias de Chanchamayo y Tarma.
- **Por el sur:** La provincia de Concepción
- **Por el este:** La provincia de Satipo
- **Por el oeste:** La provincia de Yauyos - Lima

#### 5.1.2 Características de la textura del suelo

Tabla 5 . Características texturales de la provincia de Jauja

Textura de suelo	Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
		Acolla	Apata	Ataura	El Mantaro	Huamali	Huaripampa	Huertas
		Nº de muestras analizadas						
		11	9	6	19	10	8	8
Porcentaje de las muestras tomadas (%)								
Arcilloso	A	18,18	22,22	16,67	-	-	25	37,5
Franco arcilloso	FA	9,09	22,22	16,67	10,53	30	25	37,5
Franco arcilloso arenoso	FAa	45,46	11,12	16,67	68,42	50	50	25
Franco arenoso	Fa	27,27	44,44	50	21,05	20	-	-

Tabla 5. Características texturales de la provincia de Jauja (continuación)

Textura de suelo	Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
		Julcán	L.O. (Huancaní)	Marco	Masma	Molinos	Muquí	Muquiyauyo
		Nº de muestras analizadas						
		10	9	4	15	2	6	2
Porcentaje de las muestras tomadas (%)								
Arcilloso	A	30	11,11	25	-	-	-	-
Franco arcilloso	FA	40	22,22	-	-	50	33,33	-
Franco arcilloso arenoso	FAa	30	22,22	50	40	50	50	50
Franco arenoso	Fa	-	44,44	25	60	-	-	50
Arenoso franco	aF	-	-	-	-	-	16,67	-

Textura de suelo	Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro								
		Paca	Pancán	San Lorenzo	San Pedro	Sausa	Sincos	Tunam	Yauli	Yauyos
		Nº de muestras analizadas								
		6	10	31	7	2	43	8	9	4
Porcentaje de las muestras tomadas (%)										
Arcilloso	A	-	60	-	28,57	-	2,33	25	22,22	50
Franco arcilloso	FA	33,33	20	16,13	42,85	-	4,65	37,5	11,11	25
Franco arcilloso arenoso	FAa	16,67	-	45,16	14,29	50	30,23	25	11,11	25
Franco limoso	FL	-	-	-	-	-	2,33	-	11,11	-
Franco	F	-	20	3,23	-	-	2,33	-	11,11	-
Franco arenoso	Fa	50	-	35,48	14,29	50	51,15	12,5	22,22	-
Arenoso franco	aF	-	-	-	-	-	6,98	-	11,11	-

En la provincia de Jauja se analizaron, en total, 241 muestras, de los cuales 89 alcanzaron los porcentajes más altos tienden a la clase **textural** de **Franco arcillo-arenoso**, correspondiendo estas tendencias a los distritos de: Acolla, El Mantaro, Huamali, Huaripampa, Muquí y San Lo-

renzo. En primer lugar, resalta (97 muestras) una textura de **Franco arenoso** los distritos de Apata, Ataura, Huancaní, Masma, Paca, Sincos y Yauli; las otras 55 muestras, indistintamente, se aproximan a las otras clases texturales sin tener una tendencia definida (ver mapa 2).

### 5.1.3 Características de la materia orgánica del suelo

En la tabla 6 se registran las características de materia orgánica de la provincia de Jauja.

Tabla 6. Características de materia orgánica de la provincia de Jauja

Materia orgánica en el suelo	Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro							
		Acolla	Apata	Ataura	El Mantaro	Huamali	Huaripampa	Huertas	
		Nº de muestras analizadas							
		11	9	6	19	10	8	8	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy pobre	< 0,5	A	-	-	-	5,26	-	12,5	-
Pobre	0,5 - 1,0	B	-	-	-	5,26	-	-	-
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	9,09	22,22	33,33	26,32	20	12,5	12,5
Normal	1,5 - 2,0	D	27,27	22,22	33,33	15,79	20	12,5	37,5
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	54,55	22,22	33,33	15,79	40	37,5	25
Rico	3,5 - 5,0	F	9,09	11,22	-	5,26	20	12,5	25
Muy rico	> 5,0	G	-	22,22	-	26,32	-	12,5	-

**Tabla 6. Características de materia orgánica de la provincia de Jauja (continuación)**

Materia orgánica en el suelo		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Julcan	L. O.(Huan)	Marco	Masma	Molinos	Muquí	Muquiyauyo
			Nº de muestras analizadas						
Calificación	Rango	Color	10	9	4	15	2	6	2
Muy pobre	< 0,5	A	-	-	-	-	-	-	-
Pobre	0,5 - 1,0	B	-	-	-	20	-	-	-
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	22,22	22,22	-	6,67	-	16,67	-
Normal	1,5 - 2,0	D	33,33	22,22	-	-	-	33,33	50
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	22,22	22,22	100	6,67	100	33,33	50
Rico	3,5 - 5,0	F	22,22	11,22	-	26,67	-	-	-
Muy rico	> 5,0	G	-	22,22	-	40	-	16,67	-

Materia orgánica en el suelo		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro								
			Paca	Pancan	Sn.Lorenzo	Sn. Pedro	Sausa	Sincos	Tunam.	Yauli	Yauyos
			Nº de muestras analizadas								
Calificación	Rango	Color	6	10	31	7	2	43	8	9	4
Muy pobre	< 0,5	A	-	-	-	-	-	4,66	-	-	-
Pobre	0,5 - 1,0	B	16,67	-	3,23	14,29	-	-	-	-	-
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	-	20	22,58	28,57	50	4,65	37,5	22,22	50
Normal	1,5 - 2,0	D	16,67	-	29,03	57,14	50	11,63	25	22,22	25
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	50	60	35,48	-	-	39,53	37,5	55,56	25
Rico	3,5 - 5,0	F	-	-	6,45	-	-	20,93	-	-	-
Muy rico	> 5,0	G	16,67	20	3,23	-	-	18,6	-	-	-

De las 238 muestras analizadas, los porcentajes más altos alcanzados pertenecen a los distritos de Apata, Huamali, Huaripampa, Paca, Pancán, San Lorenzo, Sincos y Yauli que en conjunto totalizaron 128 muestras. Todas ellas muestran una tendencia de que los suelos están **bien provistos** con materia orgánica.

Mientras que 34 muestras tienden a tener un contenido **normal**. Resaltan las muestras analizadas en el distrito de Masma que se aproxima a ser **muy rico** en materia orgánica.

Lo dicho en las líneas anteriores se puede verificar en la tabla 6 y mapa 3.

#### 5.1.4 Características del pH del suelo (acidez – alcalinidad)

En la tabla 7, se registran las características de pH de suelos de la provincia de Jauja.

**Tabla 7. Características de pH de suelos de la provincia de Jauja**

pH del suelo Acidez - Alcalinidad		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Acolla	Apata	Ataura	El Mantaro	Huamali	Huaripampa	Huertas
			Nº de muestras analizadas						
Calificación	Rango	Color	11	9	6	19	10	8	8
Muy ácido	< 4,5	a	18,18	-	16,67	-	10	-	-
Ácido	4,5 - 6,5	b	54,55	100	16,67	68,42	30	37,5	100
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	9,09	-	-	5,26	20	25	-
Neutro	6,8 - 7,2	d	9,09	-	66,66	5,26	20	12,5	-
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	9,09	-	-	21,06	20	12,5	-
Alcalino	7,5 - 8,5	f	-	-	-	-	-	12,5	-

Dentro de la dispersión de resultados del análisis de suelos, en cuanto a pH se refiere, predominó la tendencia de la calificación **ácida**, en los distritos de Acolla, El Mantaro, Huamali, Huaripampa, Paca, Pancán, San Pedro

de Chunan y Sincos, que sumaron en total 114 muestras de un total de 241. También, aunque en minoría, hubo suelos cuyos porcentajes tendieron a ser **neutros**, **poco ácidos** y **muy ácidos** en la tabla 7.

**Tabla 7. Características de pH de suelos de la provincia de Jauja (continuación)**

pH del suelo		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Julcan	L. O.(Huan)	Marco	Masma	Molinos	Muquí	Muquiyauyo
Acidez - Alcalinidad			Nº de muestras analizadas						
Calificación	Rango	Color	10	9	4	15	2	6	2
			Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy ácido	< 4,5	a	10	-	25	-	-	-	-
Ácido	4,5 - 6,5	b	20	100	-	13,33	50	16,67	-
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	40	-	-	46,67	-	16,67	-
Neutro	6,8 - 7,2	d	30	-	-	26,67	50	33,33	-
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	-	-	75	13,33	-	33,33	100

pH del suelo		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro								
			Paca	Pancan	Sn.Lorenzo	Sn. Pedro	Sausa	Sincos	Tunam.	Yauli	Yauyos
Acidez - Alcalinidad			Nº de muestras analizadas								
Calificación	Rango	Color	6	10	31	7	2	43	8	9	4
			Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas								
Muy ácido	< 4,5	a	-	-	-	-	-	-	25	-	-
Ácido	4,5 - 6,5	b	50	40	29,04	42,85	50	65,12	25	22,22	25
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	16,67	-	12,9	14,29	50	6,98	-	22,22	25
Neutro	6,8 - 7,2	d	16,67	40	45,16	-	-	2,33	50	22,22	25
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	16,67	20	12,9	14,29	-	11,63	-	33,33	25
Alcalino	7,5 - 8,5	f	-	-	-	28,57	-	13,94	-	-	-

## 5.1 Provincia de Concepción

### 5.2.1 Límites y datos generales

La provincia de Concepción es una provincia mediterránea dentro de la Región Junín. Su territorio cubre, transversalmente, parte del valle del río Mantaro, así como la cabecera de cuenca del río Comas (entre la cordillera del Huaytapallana y el macizo de San Ramón) y los distritos que lo componen dentro del valle del río Mantaro.

<b>Extensión</b>	3.067,52 km <sup>2</sup>
<b>Altitud</b>	3.283 m.s.n.m.
<b>Población</b>	62.728 habitantes

#### Límites:

- **Por el norte:** la provincia de Jauja
- **Por el sur:** la provincia de Huancayo
- **Por el este:** la provincia de Satipo
- **Por el oeste:** la Región Lima

### 5.2.2 Características de la textura del suelo

En la provincia de Concepción, en el distrito del mismo nombre, se analizaron los datos de 161 muestras. En esta localidad, al igual que en Jauja, tiende a tener en mayor porcentaje una textura **Franco arenosa**, seguido por los

distritos de Matahuasi y Mito, los que alcanzaron su porcentaje más alto a la clase textural de **Franco arcillo arenoso** (ver tabla 8 y mapa 2).

**Tabla 8. Características textural de la provincia de Concepción**

Textura de suelo		Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Concepción	Manzanares	Matahuasi	Mito	9 de Julio	Ocotuna	S. Ocopa
			Nº de muestras						
			161	1	13	10	10	19	2
			Porcentaje de las muestras tomadas (%)						
Arcilloso	A	3,73	-	-	7,69	30	20	10,53	-
Franco arcilloso	FA	11,8	-	-	15,38	30	20	31,58	50
Franco arcilloso arenoso	FAa	26,71	100	-	61,55	40	20	5,26	50
Franco limoso	FL	1,87	-	-	-	-	20	10,53	-
Franco	F	8,07	-	-	-	-	20	10,53	-
Franco arenoso	Fa	45,34	-	-	15,38	-	-	26,32	-
Arenoso franco	aF	2,48	-	-	-	-	-	5,26	-



### 5.2.3 Características de la materia orgánica del suelo

En la Provincia de Concepción, igual que para el caso de la textura, de las 161 muestras analizadas, el distrito de Concepción alcanzó el porcentaje más alto hacia la escala del contenido

de materia orgánica siendo **bien provisto**, juntamente con Matahuasi; tendiendo las otras muestras hacia los otros niveles, sin orientación definida (ver tabla 9 y mapa 3).

**Tabla 9. Características de materia orgánica de la provincia de Concepción**

Materia orgánica en el suelo		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Concepción	Manzanares	Matahuasi	Mito	9 de Julio	Orcotuna	S. Ocopa
		Nº de muestras analizadas							
		161	1	13	10	10	19	2	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy pobre	< 0,5	A	2,48	-	-	-	-	-	-
Pobre	0,5 - 1,0	B	5,59	-	-	-	40	36,84	-
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	8,07	-	-	-	20	15,79	-
Normal	1,5 - 2,0	D	9,94	-	-	30	10	15,79	50
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	36,65	100	53,85	20	30	21,05	-
Rico	3,5 - 5,0	F	11,8	-	30,77	50	-	10,53	50
Muy rico	> 5,0	G	25,47	-	15,38	-	-	-	-

Los suelos de Concepción, a diferencias de Jauja, no tuvieron una tendencia definida, variaron entre **muy áci-**

**dos y poco alcalinos** (171 de las 216 muestras), seguido por ácido (ver tabla 10 y mapa 4).

**Tabla 10. Características de pH de suelos de la provincia de Concepción**

pH del suelo Acidez - Alcalinidad		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Concepción	Manzanares	Matahuasi	Mito	9 de Julio	Orcotuna	S. Ocopa
		Nº de muestras analizadas							
		161	1	13	10	10	19	2	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy ácido	< 4,5	a	25,47	-	-	-	-	-	-
Ácido	4,5 - 6,5	b	21,74	100	76,92	30	40	15,79	50
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	2,48	-	-	-	20	21,05	50
Neutro	6,8 - 7,2	d	13,04	-	15,39	20	20	26,32	-
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	25,47	-	7,69	50	10	26,32	-
Alcalino	7,5 - 8,5	f	11,8	-	-	-	10	10,53	-

## 5.3 PROVINCIA DE CHUPACA

### 5.3.1 Límites y datos generales

La provincia de Chupaca "Provincia Heroica", es una de las nueve provincias que conforman la región Junín, y sus distritos que pertenecen al valle del río Mantaro.

<b>Extensión</b>	3.067,52 km <sup>2</sup>
<b>Altitud</b>	3.263 m.s.n.m.
<b>Población</b>	51.340 habitantes

#### Límites:

- **Por el norte:** La provincia de Concepción
- **Por el sur:** La región Huancavelica
- **Por el este:** La provincia de Huancayo
- **Por el oeste:** La región Lima

### 5.3.2 Características de la textura del suelo

Por lo obtenido en los distritos de Huachac y Chupaca, 75 muestras analizadas sobre su textura tienden a ser **Franco arcillo arenoso**, seguido por el distrito de San Juan de Is-

cos cuyo promedio más alto muestra la tendencia de **Franco arenoso**. Estas tendencias se hace repetitivo al igual que en los distritos de Jauja y Concepción (ver tabla 11 y mapa 2).

**Tabla 11.** Características textural de la provincia de Chupaca

Textura de suelo	Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
		Ahuac	Chon. B.	Chupaca	Huachac	Hua. Chico	Iscos	3 de Dic.
		Nº de muestras analizadas						
		10	8	63	12	10	7	6
Porcentaje de las muestras tomadas (%)								
Arcilloso	A	-	25	7,94	8,33	20	14,29	16,67
Franco arcilloso	FA	30	37,5	17,46	16,67	40	42,86	33,33
Franco arcilloso arenoso	FAa	40	37,5	55,56	66,67	30	14,29	33,33
Franco limoso	FL	-	-	4,76	-	-	-	-
Franco	F	10	-	3,17	-	-	-	-
Franco arenoso	Fa	20	-	11,11	8,33	10	28,57	16,67

### 5.3.3 Características de la materia orgánica del suelo

El distrito y provincia de Chupaca, seguido por los otros distritos como: Ahuac, Chongos Bajo y Huamancaca Chico, determinaron la tendencia de los suelos con relación

al contenido de materia orgánica como **bien provisto**; predominando una vez más esta característica a nivel del valle del río Mantaro (ver tabla 12 y mapa 3).

**Tabla 12.** Características de materia orgánica de la provincia de Chupaca

Materia orgánica en el suelo	Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro							
		Ahuac	Chon. B.	Chupaca	Huachac	Hua. Chico	Iscos	3 de Dic.	
		Nº de muestras analizadas							
		10	8	63	12	10	7	6	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy pobre	< 0,5	A	-	12,5	-	-	-	-	-
Pobre	0,5 - 1,0	B	-	-	11,11	8,34	10	-	66,67
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	20	-	9,52	25	20	14,29	16,67
Normal	1,5 - 2,0	D	-	37,5	28,57	33,33	30	42,86	16,67
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	70	50	31,75	33,33	40	42,86	-
Rico	3,5 - 5,0	F	-	-	14,29	-	-	-	-
Muy rico	> 5,0	G	10	-	4,76	-	-	-	-

### 5.3.4 Características del pH del suelo (acidez – alcalinidad)

En el caso de la Provincia de Chupaca, la tendencia de acidez de los suelos fue, **poco alcalina**, como resultado de 80 muestras analizadas, de un total de 116.

De acuerdo a estas tendencias, se está frente a suelos

con cierta dificultad de disponibilidad de nutrientes para las plantas, debido a que el rango óptimo para este fin es de 4,5 a 6,5; dependiendo también de los cultivos a instalar (ver tabla 13 y mapa 4).

**Tabla 13.** Características de pH de suelos de la provincia de Chupaca

pH del suelo Acidez - Alcalinidad	Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro							
		Ahuac	Chongos B.	Chupaca	Huachac	Huam. Chico	S.J. Iscos	3 Dic.	
		Nº de muestras analizadas							
		10	8	63	12	10	7	6	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy ácido	< 4,5	a	-	-	3,17	-	-	-	-
Ácido	4,5 - 6,5	b	30	12,5	7,94	16,67	20	-	50
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	10	-	1,59	16,67	20	14,29	50
Neutro	6,8 - 7,2	d	40	37,5	42,86	16,67	20	-	-
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	10	37,5	33,33	25	30	71,43	-
Alcalino	7,5 - 8,5	f	10	12,5	11,11	25	10	14,29	-

## 5.1 Provincia de Huancayo

### 5.4.1 Límites y datos generales

La provincia de Huancayo se encuentra ubicada en la cuenca hidrográfica del Mantaro, y políticamente pertenece a la Región Junín.

<b>Extensión</b>	4.711,15 km <sup>2</sup>
<b>Altitud</b>	3.244 m.s.n.m.
<b>Población</b>	439.699 habitantes

#### Limita:

- **Al norte:** con la provincia de Concepción.
- **Al este:** con la provincia de Satipo.
- **Al sur:** con la región Huancavelica.
- **Al oeste:** con la provincia de Chupaca.

### 5.4.2 Características de la textura del suelo

En el caso de la provincia de Huancayo se analizaron un total de 572 muestras, resaltando el distrito de El Tambo con 250 muestras cuyo promedio más alto tiende a tener una textura de **Franco arcillo arenoso**, seguido por los distritos de

Chilca, Cullhuas, Huancayo, Huayucachi, Sapallanga y Viques, totalizando en conjunto 449 muestras con la misma aproximación. A lo dicho se suman 64 muestras, tendientes hacia una textura de **Franco Arenosa** (ver tabla 14 y mapa 2).

**Tabla 14.** Características textural de la provincia de Huancayo

Textura de suelo	Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
		Chilca	Cullhuas	Chupuro	El Tambo	Huacrap.	Hualhuas	Huancan
		Nº de muestras analizadas						
		12	7	4	250	4	4	3
Porcentaje de las muestras tomadas (%)								
Arcilloso	A	-	14,29	-	2,8	-	25	-
Franco Arcilloso limoso	FAL	-	-	-	0,4	-	-	-
Franco arcilloso	FA	8,33	14,29	25	18,8	25	25	33,33
Franco arcilloso arenoso	FAa	66,67	42,86	25	44,8	25	-	33,33
Franco limoso	FL	8,33	-	-	0,8	50	-	-
Franco	F	-	14,29	25	5,2	-	-	-
Franco arenoso	Fa	16,67	14,29	25	27,2	-	50	33,33

Textura de suelo	Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
		Huancayo	Huayucachi	Pilcomayo	Pucará	San Agustín	S. Jer. T.	Saño
		Nº de muestras analizadas						
		103	18	5	41	6	7	6
Porcentaje de las muestras tomadas (%)								
Arcilloso	A	14,56	-	40	12,2	-	-	-
Arcilloso arenoso	Aa	-	5,56	-	-	-	-	-
Franco Arcilloso limoso	FAL	-	-	-	2,44	-	-	-
Franco arcilloso	FA	20,39	-	-	14,63	66,67	42,86	50
Franco arcilloso arenoso	FAa	39,81	50	20	24,39	-	-	50
Franco limoso	FL	0,97	-	-	-	-	-	-
Franco	F	3,89	-	-	4,88	16,67	-	-
Franco arenoso	Fa	15,53	38,89	40	41,46	-	57,14	-
Arenoso franco	aF	4,85	-	-	-	16,67	-	-
Arenoso	a	-	5,56	-	-	-	-	-

**Tabla 14.** Características textural de la provincia de Huancayo (continuación)

Textura de suelo	Color de textura	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro				
		Sapallanga	Sicaya	Quichuay	Quilcas	Viques
		Nº de muestras analizadas				
		22	23	8	12	37
Porcentaje de las muestras tomadas (%)						
Arcilloso	A	13,64	21,74	25	8,33	5,41
Franco arcilloso	FA	18,18	21,74	37,5	16,68	32,43
Franco arcilloso arenoso	FAa	63,64	17,39	25	8,33	37,84
Franco limoso	FL	-	-	-	-	-
Franco	F	-	8,7	-	8,33	5,41
Franco arenoso	Fa	4,55	21,74	12,5	58,33	18,92
Arenoso franco	aF	-	4,35	-	-	-
Arenoso	a	-	4,37	-	-	-

### 5.4.3 Características de la materia orgánica del suelo

De las 572 muestras analizadas, el distrito de El Tambo, Chilca, Hualhuas, Huancán, Huancayo, San Jerónimo de Tunán, Sapallanga, Quilcas y Viques, que en conjunto sumaron 450 muestras analizadas, mostraron la tendencia de ser suelos **bien provistos**, en cuanto a

materia orgánica se refiere. También es muy interesante indicar que hay suelos (9%) como en Cullhuas, Pucará y San Agustín, mostrando una tendencia de tener suelos muy ricos en contenido de materia orgánica (ver tabla 15 y mapa 3).

**Tabla 15.** Características de materia orgánica de la provincia de Huancayo

Materia orgánica en el suelo	Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro							
		Chilca	Cullhuas	Chupuro	El Tambo	Huacrap.	Hualhuas	Huancan	
		Nº de muestras analizadas							
Calificación	Rango	Color	12	7	4	250	4	4	3
Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas									
Muy pobre	< 0,5	A	16,67	-	-	0,4	-	-	-
Pobre	0,5 - 1,0	B	8,33	-	-	1,8	25	-	-
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	16,67	14,29	25	15,6	25	25	-
Normal	1,5 - 2,0	D	8,33	-	-	34,2	25	-	33,33
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	25	14,29	25	38	25	50	66,67
Rico	3,5 - 5,0	F	8,33	28,57	25	4,4	-	-	-
Muy rico	> 5,0	G	16,67	42,86	25	5,6	-	25	-

Materia orgánica en el suelo	Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro							
		Hyo	Huayucachi	Pilcomayo	Pucará	San Agustín	S.J Tunan	Saño	
		Nº de muestras analizadas							
Calificación	Rango	Color	103	18	5	41	6	7	6
Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas									
Muy pobre	< 0,5	A	2,91	-	-	-	-	-	-
Pobre	0,5 - 1,0	B	4,85	11,11	40	2,44	16,67	14,29	-
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	16,5	27,77	20	4,88	16,67	28,57	-
Normal	1,5 - 2,0	D	17,5	5,56	-	14,63	-	-	83,33
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	31,05	16,67	20	24,39	16,67	57,14	16,67
Rico	3,5 - 5,0	F	7,77	33,33	-	24,39	-	-	-
Muy rico	> 5,0	G	19,42	5,56	20	29,27	50	-	-

**Tabla 15.** Características de materia orgánica de la provincia de Huancayo (continuación)

Materia orgánica en el suelo		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro				
			Sapallanga	Sicaya	Quichuay	Quilcas	Viques
		N° de muestras analizadas					
		22	23	8	12	37	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas				
Muy pobre	< 0,5	A	-	4,35	12,5	8,33	2,7
Pobre	0,5 - 1,0	B	4,55	17,39	-	-	2,7
Mod. Provisto	1,0 - 1,5	C	9,09	30,43	-	16,67	2,7
Normal	1,5 - 2,0	D	18,18	21,74	12,5	-	13,52
Bien provisto	2,0 - 3,5	E	45,45	26,09	25	50	56,76
Rico	3,5 - 5,0	F	13,64	-	37,5	8,33	13,51
Muy rico	> 5,0	G	9,09	-	12,5	16,67	8,11

**5.4.5 Características del pH del suelo (acidez – alcalinidad)**

En la Provincia de Huancayo, los distritos de Chilca, Cullhuas, Chupuro, El Tambo, Hualhuas, Huancayo, Pucará, Saño, Sapallanga, Sicaya, Quichuay, Quilcas y

Viques, con 529 muestras acumuladas de un total de 572, tendieron a tener suelos con un pH **ácido** (ver tabla 16 y mapa 4).

**Tabla 16.** Características de pH de suelos de la provincia de Huancayo

pH del suelo Acidez - Alcalinidad		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Ahuac	Chongos B.	Chupaca	Huachac	Huam. Chico	S.J. Iscos	3 Dic.
		N° de muestras analizadas							
		10	8	63	12	10	7	6	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy ácido	< 4,5	a	2,91	-	-	12,2	16,67	-	16,67
Ácido	4,5 - 6,5	b	60,19	-	-	78,04	16,67	28,57	83,33
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	3,88	-	-	-	-	42,86	-
Neutro	6,8 - 7,2	d	13,59	5,56	-	4,88	50	28,57	-
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	17,48	33,33	60	4,88	16,67	-	-
Alcalino	7,5 - 8,5	f	1,95	61,11	20	-	-	-	-
Muy alcalino	> 8,5	g	-	-	20	-	-	-	-

pH del suelo Acidez - Alcalinidad		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro						
			Chilca	Cullhuas	Chupuro	El Tambo	Huacrap.	Hualhuas	Huancan
		N° de muestras analizadas							
		12	7	4	250	4	4	3	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas						
Muy ácido	< 4,5	a	-	14,29	-	0,8	25	-	-
Ácido	4,5 - 6,5	b	58,33	42,86	50	78,8	25	50	-
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	8,33	28,57	25	4	25	25	-
Neutro	6,8 - 7,2	d	8,33	14,29	25	5,2	25	-	66,67
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	16,68	-	-	3,6	-	25	-
Alcalino	7,5 - 8,5	f	8,33	-	-	7,6	-	-	-
Muy alcalino	> 8,5	g	-	-	-	-	-	-	33,33

pH del suelo Acidez - Alcalinidad		Símbolo	Distritos que se encuentran dentro del valle del río Mantaro				
			Sapallanga	Sicaya	Quichuay	Quilcas	Viques
		N° de muestras analizadas					
		22	23	8	12	37	
Calificación	Rango	Color	Porcentaje de las muestras tomadas y analizadas				
Muy ácido	< 4,5	a	9,09	-	-	50	-
Ácido	4,5 - 6,5	b	59,09	30,44	75	41,67	70,27
Poco ácido	6,5 - 6,8	c	9,09	13,04	-	8,33	2,7
Neutro	6,8 - 7,2	d	13,63	21,74	25	-	18,92
Poco alcalino	7,2 - 7,5	e	4,55	30,43	-	-	8,11
Alcalino	7,5 - 8,5	f	4,55	4,35	-	-	-

## 6. Conclusiones



1. Lo expresado en el presente manual indica las primeras aproximaciones o tendencias de las características físico-química (textura, materia orgánica y pH) de los suelos de los distritos de las cuatro provincias que conforman el valle del río Mantaro: Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo.
2. En cuanto a textura, la mayor parte de los suelos mostraron su tendencia a ser **franco-arcillo-arenosos** y **franco arenosos**.
3. En cuanto a contenido de materia orgánica, mostraron, en su mayoría, suelos **bien provistos**, y lo que resalta también es que en los suelos de las cuatro provincias, motivo del presente trabajo, no se encontraron suelos **pobres** y **muy pobres** en su contenido de materia orgánica.
4. Respecto al pH o acidez de los suelos, se hallaron las tendencias de ser **ácidos**, en un rango de 4,5 a 6,5; lo que indica la fácil absorción de los nutrientes por la mayoría de los cultivos, mostrando estos suelos su aptitud agrícola sumada a la buena característica del contenido de materia orgánica.
5. También es interesante; dentro de la relativa afirmación que se hace, pero a la luz de los resultados analizados; que los suelos de Concepción y Chupaca, a diferencia de Jauja y Huancayo, tienden a ser **poco alcalinos**, dificultando a los cultivos la absorción de nutrientes, aunque esta dificultad es regulada por el significativo contenido de materia orgánica de los mismos.
6. Se vio por conveniente incluir, en el presente manual, los pasos a seguir para la toma correcta de muestras de los suelos y, de esta manera, obtener resultados de calidad que permitirán un uso adecuado de este recurso.

## 7. Recomendaciones



Se recomienda profundizar esta primera aproximación de suelos del valle del río Mantaro, para determinar con exactitud el real estado de suelos agrícolas, ya sea por trabajos agropecuarios o por las mismas variaciones

climáticas que enfrentamos en la actualidad. Para tal fin se incluye la planilla de datos tomados del laboratorio del INIA E.E.A. SANTA ANA, información que va más allá de los pueblos que integran el valle del río Mantaro.

## 8. Bibliografía

- **Buol, S. (1991).** Génesis y Clasificación de Suelos. Editorial TRILLAS. México
- **Canet, R. (2007).** Aplicación Agrícola de Materia Orgánica. Importancia y aspectos generales. Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. España. 10 – 15pp
- **FAO (1989).** Leyenda Revisada del Mapa Mundial de Suelos. FAO, Roma. Italia
- **FAO (2010).** Pagina Web. [http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse\\_s/7mo/iita/C7.htm](http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse_s/7mo/iita/C7.htm). Acceso mayo 2010.
- **Foth, H. (1985).** Fundamentos de la Ciencia del Suelo. Editorial Continental S.A. Mexico
- **Gobierno Regional de Junín (2009). Agrojunín. Web.** <http://www.agrojunin.gob.pe/>. Acceso mayo 2010.
- **Honorato, P. (2009).** Manual de Edafología. 4ta edición. Ediciones Universidad Católica de Chile. México D.F.
- **INEI (2005).** Compendio Estadístico Censo del 2005. Huancayo
- **Loja, B. (2002).** Contribución al Estudio Florístico de la Provincia de Concepción, Dicotiledóneas. Tesis para Magister en Botánica Tropical UNMSM. Lima - Perú.
- **Martínez, C. (2009).** Edafología II. Manual de Prácticas de Laboratorio. Ediciones FAUSAC. Universidad de San Carlos. Guatemala
- **Ministerio de Agricultura (2008).** Informe de la Consulta Pública. Proyecto Subsectorial de Irrigación. PSI SIERRA.
- **Plaster, E. J. (2005).** La Ciencia del Suelo y su Manejo. Ediciones THOMSON. Madrid España
- **Peralta, M. (1995).** Guía N°2 de Edafología, Universidad de Chile, Fac. de Cs. Forestales. Dpto. de Silvicultura. Chile
- **Porta, J., et al. (1999).** Edafología: para la agricultura y el medio ambiente. 2ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. España
- **Trasmonte, G., Silva, Y., Segura B. y Latínez K. (2010).** Variabilidad de las temperaturas máximas y mínimas en el valle del Mantaro. Memoria del Subproyecto "Pronostico estacional de lluvias y temperatura en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura. Editado por el IGP, Lima.
- **Silva, Y., Trasmonte G. y Giráldez L. (2010).** Variabilidad de las lluvias en el valle del Mantaro. Memoria del Subproyecto "Pronostico estacional de lluvias y temperatura en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura. Editado por el IGP, Lima.
- **USDA (1986).** Designation for Master Horizons and Layers in Soils. SCS. Department of Agronomy, College Agriculture and Life Sciences, Cornell University. 16 p.



## 9. Anexos

- **Zubieta, R. (2010).** Procesamiento digital de imágenes de satélite y elaboración del mapa de uso de la tierra del valle del río Mantaro. Memoria del Subproyecto "Pronóstico estacional de lluvias y temperatura en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura. Editado por el IGP, Lima.



*Vista de la parte norte del valle del río Mantaro. Distrito de Acolla (Jauja).*



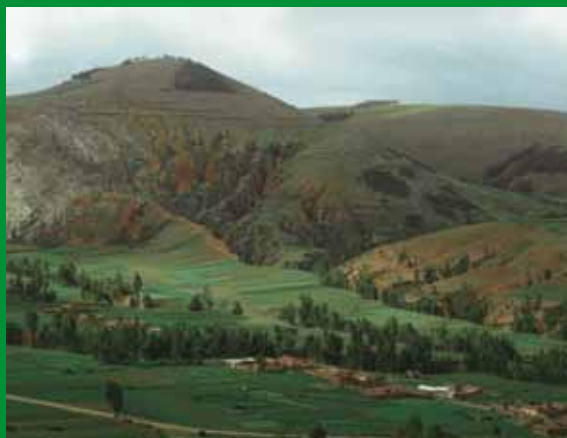
*Vista de la parte norte del valle del río Mantaro. Distrito de Tunanmarca (Jauja).*



*Vista de la parte occidental del valle del río Mantaro. Distrito de Orcotuna (Concepción).*



*Vista de la parte occidental del valle del río Mantaro, Distrito de Chupaca.*



*Vista de la parte sur del valle del río Mantaro. Distrito de Sapallanga (Huancayo).*



*Vista parte este del valle del río Mantaro Distrito de Quichuay (Huancayo).*



### **9.3. Mapas de la primera aproximación de tipos de suelos agrícolas del valle del río Mantaro, según textura, materia orgánica y pH**



ISBN: 978-612-45795-2-3



El Instituto Geofísico del Perú (IGP), es un organismo público adscrito al Ministerio del Ambiente que tiene como misión realizar estudios e investigación científica en el campo de la geofísica, orientado a la prevención de desastres naturales, así mismo concentra sus esfuerzos en capacitación y enseñanza - al más alto nivel- a estudiantes de las universidades públicas y privadas del Perú, y presta servicios científicos en las diversas áreas de la geofísica.

El IGP tiene un staff de investigadores de alto nivel en las diversas ramas de la Geofísica.

Programas  
de investigación  
del IGP

- ▶ Sismología
- ▶ Vulcanología
- ▶ Magnetismo terrestre
- ▶ Geodesia espacial
- ▶ Geología
- ▶ Ciencias atmosféricas
- ▶ Variabilidad y cambio climático
- ▶ Alta atmósfera
- ▶ Astronomía
- ▶ Astrofísica
- ▶ Física solar

Calle Badajoz N° 169 - Urb. Mayorazgo, 4ta. Etapa. Ate.  
Apartado Postal N°3747 - Lima 3  
Telefax: 317-2300

<http://www.igp.gob.pe>



Instituto Nacional de Innovación Agraria