

23 NOV 1971

No

PROPIEDADES MORFOLOGICAS, FISICAS, QUIMICAS Y
CLASIFICACION DE OCHO "LATOSOLS" DE COSTA RICA

Tesis de Grado de *Magister Scientiae*

Marciano Macías V.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA
Centro de Enseñanza e Investigación
Departamento de Fitotecnia y Suelos
Turrialba, Costa Rica
Diciembre, 1969

PROPIEDADES MORFOLÓGICAS, FÍSICAS, QUÍMICAS Y CLASIFICACION DE
OCHO "LATOSOL" DE COSTA RICA

Tesis de Grado de Magister Scientiae

Marciano Macías V.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA
Centro de Enseñanza e Investigación
Turrialba, Costa Rica

Diciembre, 1969

7/16/2012
11152



PROPIEDADES MORFOLOGICAS, FISICAS, QUIMICAS Y CLASIFICACION DE
OCHO "LATOSOLS" DE COSTA RICA

Tesis

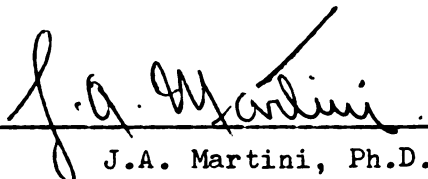
Presentada al Consejo de la Escuela para Graduados
como requisito parcial para optar al grado de

Magister Scientiae


en el

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA


APROBADA:


J.A. Martini, Ph.D.


Consejero


E. Knox, Ph.D.

Comité

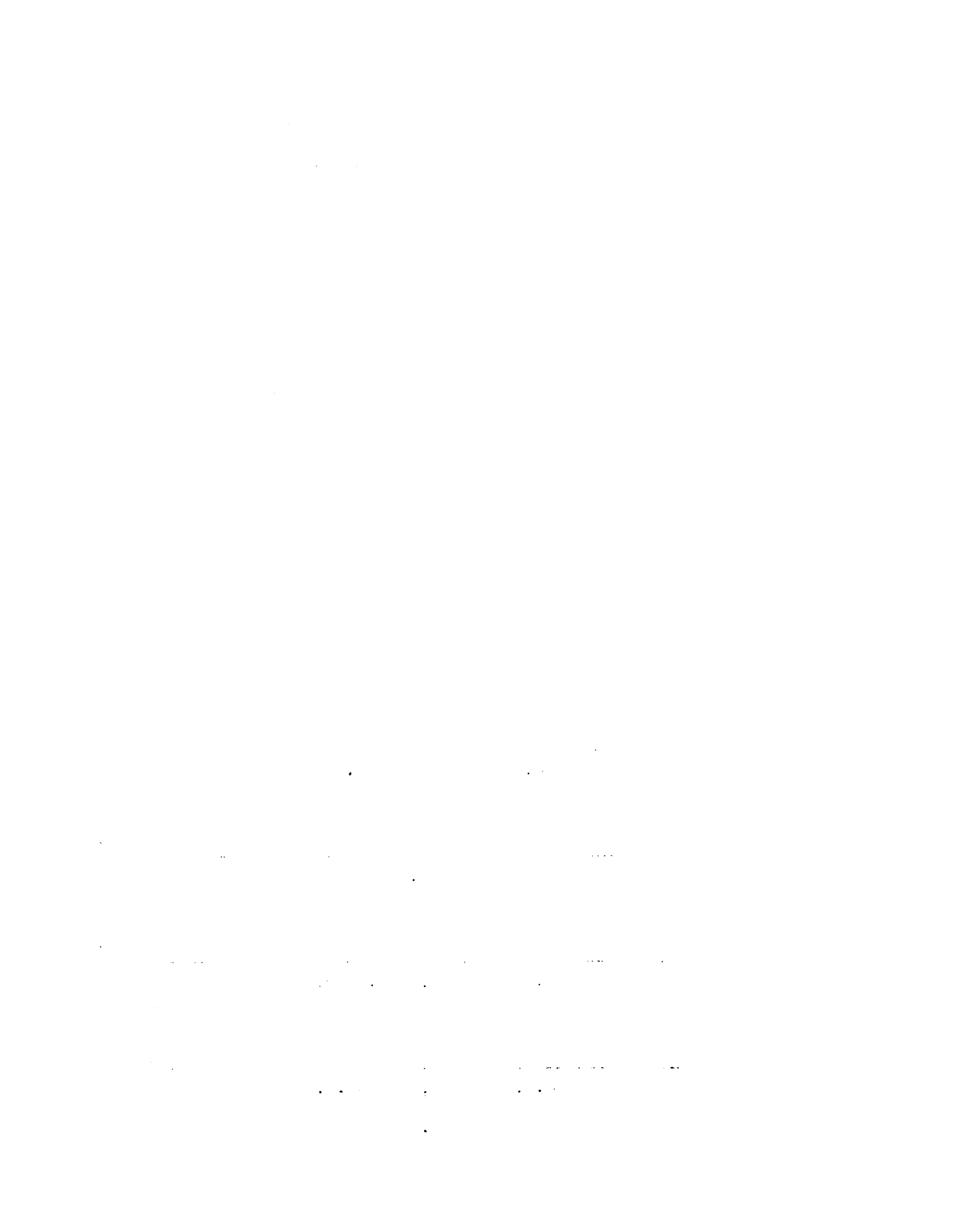

F. Maldonado, Ing. Agr.

Comité


J.M. Montoya, Dr. Sc.B.

Comité

Diciembre, 1969



A mi patria BOLIVIA

A mis padres

A mi esposa

A mis hijos:

Joselito y

Marco Antonio

AGRADECIMIENTO

El autor expresa su entero agradecimiento y gratitud a las personas e instituciones que colaboraron en la elaboración del presente estudio.

Al Dr. J.A. Martini, Consejero Principal por su constante o - rientación directa en todas las fases de la presente investigación.

A los miembros del Comité Consejero: Dr. Ellis Knox, e Ing. Fausto Maldonado, por su valiosa cooperación en la fase de la clasificación de estos suelos y al Dr. Jorge M. Montoya por su amplia colaboración.

A los Dres: Hans Fassbender, Warren Forsythe e Ing. Roberto Díaz-Romeu por sus orientaciones.

Al Centro de Enseñanza e Investigación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de los Estados Americanos, por su colaboración económica y facilidades proporcionadas.

Al personal del Laboratorio de Suelos, Fisiología, NEP, quienes prestaron su colaboración para el análisis de los suelos.

A los profesores, compañeros y amigos por su espíritu de colaboración y a aquellas personas que en cualquier forma cooperaron en la culminación del presente estudio.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability, particularly in the context of financial reporting and auditing. The text notes that proper record-keeping allows for the identification of trends, anomalies, and potential areas of concern, which can be addressed proactively.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It mentions the use of spreadsheets, databases, and specialized software to facilitate the organization and processing of large volumes of information. The text also highlights the importance of data security and privacy, ensuring that sensitive information is protected from unauthorized access and misuse.

3. The third part of the document focuses on the interpretation and communication of the collected data. It discusses the use of charts, graphs, and tables to present complex information in a clear and concise manner. The text emphasizes the need for accurate and unbiased reporting, as well as the importance of providing context and explanation for the findings. It also mentions the role of communication in ensuring that the relevant stakeholders are informed and engaged in the process.

4. The final part of the document provides a summary of the key points and offers some concluding thoughts. It reiterates the importance of maintaining accurate records and the need for transparency and accountability. The text also mentions the ongoing nature of the process and the need for continuous improvement and adaptation to changing circumstances. It concludes by expressing confidence in the ability of the organization to successfully implement these practices and achieve its goals.

BIOGRAFIA

El autor nació en Potosí, Bolivia, en 1931. En 1950 concluyó sus estudios secundarios en el Colegio Nacional "Jaime Zudañes" de la ciudad de Sucre, Bolivia.

En 1952 ingresó a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad "San Simón" de Cochabamba, Bolivia, donde concluyó sus estudios de Ingeniero Agrónomo en 1957.

Desde 1958 a 1965 prestó sus servicios profesionales al Servicio Agrícola Interamericano; en calidad de Técnico en Clasificación de Suelos.

En 1966 a 1967 pasó a prestar sus servicios como Jefe del Departamento de Suelos del Ministerio de Agricultura (Bolivia).

En Septiembre de 1967 ingresó al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA en la disciplina de Fitotecnia y Suelos, terminando sus estudios en Diciembre de 1969.

Debido a que hasta en 1973 le fue otorgado al Sr. Marciano Macías el título de Ingeniero Agrónomo, no se le había otorgado el título de Magister Scientiae. Aunque este trabajo haya sido presentado en 1969.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
LISTA DE CUADROS	xj
LISTA DE FIGURAS	xiii
1. INTRODUCCION	1
1.1 El problema	1
1.2 Objetivos	2
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 El término "laterita"	3
2.2 Morfología y génesis de "lateritas"	3
2.3 Concepto de "latosol"	6
2.4 Morfología y génesis de "latosoles"	7
2.5 Propiedades físicas y químicas de latosoles	8
2.6 Latosoles en Costa Rica	14
3. MATERIALES Y METODOS	16
3.1 Ubicación de los suelos estudiados	16
3.2 Trabajo de campo	17
3.2.1 Criterios para la ubicación de los perfiles .	17
3.2.2 Descripción de perfiles	18
3.2.3 Extracción de muestras por horizontes	19
3.3 Trabajo de laboratorio	20
3.3.1 Preparación de muestras	20
3.3.2 Determinaciones físicas	20
3.3.2.1 Humedad en suelos secados al aire ..	20
3.3.2.2. Densidad aparente	21
3.3.2.3 Densidad de partículas	22
3.3.2.4 Porcentaje de porosidad	23
3.3.2.5 Retención de humedad	23
3.3.2.6 Dispersión de arcilla en agua	24

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

	<u>Página</u>
3.3.2.7	Análisis granulométrico 25
3.3.2.8	Determinación del color 26
3.3.2.9	Separación de la fracción arcilla .. 26
3.3.3	Determinaciones químicas 27
3.3.3.1	Reacción del suelo (pH) 27
3.3.3.2	Materia orgánica (MO) 27
3.3.3.3	Nitrógeno total 28
3.3.3.4	Oxidos de hierro libre 28
3.3.3.5	Aluminio extraíble 29
3.3.3.6	Capacidad de Intercambio de cationes del suelo, limo y arcilla 30
3.3.3.7	Determinación de bases cambiables .. 31
3.3.3.8	Fósforo extraíble por fluoruros 31
3.3.3.9	Potasio y hierro totales 32
3.3.3.10	Silicio, calcio, magnesio y aluminio totales 33
4.	RESULTADOS Y DISCUSION 35
4.1	Perfil 1 (CR-55) 35
4.1.1	Información del sitio 35
4.1.2	Descripción general del perfil 36
4.1.3	Descripción individual de los horizontes 37
4.1.4	Discusión 38
4.1.5	Clasificación del perfil CR-55 y discusión de sus categorías 44
* 4.2	Perfil 2 (CR-47) 47
4.2.1	Información del sitio 47
4.2.2	Descripción general del perfil 48
4.2.3	Descripción individual de los horizontes 48
4.2.4	Discusión 53
4.2.5	Clasificación del perfil CR-47 y discusión de sus categorías 54

1
2

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

	<u>Página</u>
4.3 Perfil 3 (Colorado)	57
4.3.1 Información del sitio	57
4.3.2 Descripción general del perfil	58
4.3.3 Descripción individual de los horizontes	59
4.3.4 Discusión	60
4.3.5 Clasificación del perfil Colorado y discusión de sus categorías	65
4.4 Perfil 4 (CR-32) Serie Paraíso	68
4.4.1 Información del sitio	68
4.4.2 Descripción general del perfil	69
4.4.3 Descripción individual de los horizontes	69
4.4.4 Discusión	74
4.4.5 Clasificación del perfil CR-32 y discusión de sus categorías	75
4.5 Perfil 5 (CR-46)	77
4.5.1 Información del sitio	77
4.5.2 Descripción general del perfil	78
4.5.3 Descripción individual de horizontes	79
4.5.4 Discusión	80
4.5.5. Clasificación del perfil CR-46 y discusión de sus categorías	85
4.6 Perfil 6 (CR-12)	87
4.6.1 Información del sitio	87
4.6.2 Descripción general del perfil	89
4.6.3 Descripción individual de los horizontes	89
4.6.4 Discusión	94
4.6.5 Clasificación del perfil CR-12 y discusión de sus categorías	95
4.7 Perfil 7 (CR-17)	98
4.7.1 Información del sitio	98
4.7.2 Descripción general del sitio	99
4.7.3 Descripción individual de los horizontes	99

.....	100
.....	101
.....	102
.....	103
.....	104
.....	105
.....	106
.....	107
.....	108
.....	109
.....	110
.....	111
.....	112
.....	113
.....	114
.....	115
.....	116
.....	117
.....	118
.....	119
.....	120
.....	121
.....	122
.....	123
.....	124
.....	125
.....	126
.....	127
.....	128
.....	129
.....	130
.....	131
.....	132
.....	133
.....	134
.....	135
.....	136
.....	137
.....	138
.....	139
.....	140
.....	141
.....	142
.....	143
.....	144
.....	145
.....	146
.....	147
.....	148
.....	149
.....	150

	<u>Página</u>
4.7.4	Discusión 101
4.7.5	Clasificación del perfil CR-17 y discusión de sus categorías 105
4.8	Perfil 8 (CR-20) 110
4.8.1	Información del sitio 110
4.8.2	Descripción general del perfil 111
4.8.3	Descripción individual de horizontes 111
4.8.4	Discusión 113
4.8.5	Clasificación del perfil CR-20 y discusión de sus categorías 117
5.	DISCUSION POR DETERMINACION 120
5.1	Perfiles de la zona Atlántica 120
5.1.1	Características morfológicas 121
5.1.2	Características físicas 124
5.1.3	Características químicas 128
5.2	Perfiles de la zona Pacífica 153
5.2.1	Características morfológicas 154
5.2.2	Características físicas 157
5.2.3	Características químicas 161
6.	RESUMEN Y CONCLUSIONES 169
7.	SUMMARY 176
8.	LITERATURA CITADA 179
	APENDICE 191

1. 8
1. 8

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Características físicas del perfil 1 (CR-55)	39
2	Características químicas y análisis elemental del perfil 1 (CR-55)	40
3	Complejo de cambio del perfil 1 (CR-55)	41
4	Características físicas del perfil 2 (CR-47)	50
5	Características químicas y análisis elemental del perfil 2 (CR-47)	51
6	Complejo de cambio del perfil 2 (CR-47)	52
7	Características físicas del perfil 3 (Colorado) ..	61
8	Características químicas y análisis elemental del perfil 3 (Colorado)	62
9	Complejo de cambio del perfil 3 (Colorado)	63
10	Características físicas del perfil 4 (CR-32)	71
11	Características químicas y análisis elemental del perfil 4 (CR-32)	72
12	Complejo de cambio del perfil 4 (CR-32)	73
13	Características físicas del perfil 5 (CR-46)	81
14	Características químicas y análisis elemental del perfil 5 (CR-46)	82
15	Complejo de cambio del perfil 5 (CR-46)	83
16	Características físicas del perfil 6 (CR-12)	91
17	Características químicas y análisis elemental del perfil 6 (CR-12)	92
18	Complejo de cambio del perfil 6 (CR-12)	93
19	Características físicas del perfil 7 (CR-17)	102

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
20	Características químicas y análisis elemental del perfil 7 (CR-17)	103
21	Complejo de cambio del perfil 7 (CR-17)	104
22	Características físicas del perfil 8 (CR-20)	114
23	Características químicas y análisis elemental del perfil 8 (CR-20)	115
24	Complejo de cambio del perfil 8 (CR-20)	116
25	Color en húmedo	138
26	Color en seco	138
27	Densidad aparente gr/cc (promedio rangos)	139
28	Densidad de partículas (gr/cc)	139
29	Porcentaje de porosidad	140
30	Porcentaje de retención de humedad en saturado ..	140
31.	Porcentaje de retención de humedad (1 bar)	141
32	Porcentaje de retención de humedad (15 bares)	141
33	Porcentaje de la fracción arcilla (análisis mecánico)	142
34	Porcentaje de la fracción limo (análisis mecánico)	142
35	Relación limo/arcilla	143
36	Porcentaje de arcilla dispersada en agua	143
37	Reacción (pH) determinada en agua (1:1)	144
38	Reacción (pH) determinada en CaCl ₂ (1:2)	144
39	Porcentaje de materia orgánica	145
40	Porcentaje de nitrógeno total	145
41	Relación carbón/nitrógeno (C/N)	146

.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
42	Porcentaje de óxidos de hierro libre (Fe ₂ O ₃)	146
43	Capacidad de intercambio catiónico del suelo (me/ 100 gr de suelo)	147
44	Capacidad de intercambio catiónico de la fracción limo (me/100 gr de limo)	147
45	Capacidad de intercambio catiónico de la fracción arcilla (me/100 gr de arcilla)	148
46	Porcentaje de saturación de bases	148
47	Aluminio extraíble (me/100 gr de suelo)	149
48.	Porcentaje de óxido de silicio total (SiO ₂)	149
49	Porcentaje de óxido de aluminio total (Al ₂ O ₃)	150
50	Porcentaje de óxido de hierro total (Fe ₂ O ₃)	150
51	Relación molecular SiO ₂ /Al ₂ O ₃	151
52	Relación molecular SiO ₂ /R ₂ O ₃	151
53	Relación molecular Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	152

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Distribución y espesor de los horizontes para cada perfil	122

.....

7

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

20

.....

1. INTRODUCCION

1.1 El problema

Desde que a los materiales rojos, ferrugineos, de estructura ve sicular fueron denominados como "laterita" por Buchanam (119) en la India, se ha venido utilizando casi sin restricción el término de la terita o suelo laterítico para referirse a los suelos rojos desarrollados en zonas tropicales con alta precipitación pluvial.

En 1949 Kellogg (68) introdujo el término de "latosol" para denominar el suborden que comprende ciertos suelos de las regiones tro picales y ecuatoriales.

La falta de especificación cuantitativa detallada del criterio de latosol, ha creado confusiones y permitido el uso del término bajo diferentes definiciones. Muchas veces se ha llegado a simples ge neralizaciones, tales como; clasificar como latosoles a los suelos sim plemente por el color, pH, ó en su defecto por la aparente morfología que se observa en los cortes de carretera.

Con el desarrollo de la ciencia del suelo y otras ciencias afines, los conceptos de laterita, y latosol, han sufrido cambios que muestran criterios morfológicos, físicos, químicos, mineralógicos y de clima. Esto ha hecho posible determinar los atributos peculiares, que cuantificados en detalle han ayudado a distinguir a estos sue los.

La literatura sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos llamados latosoles en Costa Rica, es muy escasa,

100

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the success of any business and for the protection of the interests of all parties involved. The document then proceeds to outline the various methods and techniques used to collect and analyze data, highlighting the need for consistency and reliability in the information gathered.

The second part of the document focuses on the analysis of the collected data. It describes the various statistical methods and techniques used to interpret the results, including the use of regression analysis, correlation coefficients, and other advanced statistical tools. The document also discusses the importance of interpreting the results in the context of the specific business or industry being studied, and the need to consider external factors that may influence the outcomes.

The final part of the document provides a summary of the findings and conclusions drawn from the analysis. It highlights the key insights and recommendations derived from the data, and discusses the implications of these findings for the future of the business or industry. The document concludes by emphasizing the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that the business remains competitive and successful in a rapidly changing market environment.

y si existe, generalmente no representan a perfiles enteros; una razón más para considerar que la denominación de latosoles en parte es incorrecta.

Existe en Costa Rica, preocupación marcada en la utilización de fertilizantes para los cultivos de caña de azúcar, café, pastos, etc. y en la investigación en ese campo. Sin embargo la falta de una caracterización sistemática y detallada de las propiedades y una clasificación de los suelos hace toda interpretación y utilización de los resultados bastante difícil.

1.2 Objetivos

Con los antecedentes mencionados y con el criterio de proporcionar información detallada de los suelos llamados "latosoles", es que se ha propuesto en este trabajo cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Caracterizar en lo posible el mayor número de propiedades de los suelos conocidos como latosoles en las vertientes del Atlántico y Pacífico de Costa Rica.
- b) Determinar el rango de variación de las propiedades y hacer comparaciones entre éstas y con las propiedades del sitio, particularmente, las climáticas.
- c) Clasificar estos suelos de acuerdo al Sistema Norteamericano de Clasificación de Suelos, Séptima Aproximación del USDA (140, 141).
- d) En base a las propiedades físicas, químicas y morfológicas establecer tentativamente la fertilidad y productividad de estos suelos, en comparación con otros suelos.

11/14/00

12/1/00

12/15/00

12/29/00

1/12/01

1/26/01

2/9/01

2/23/01

3/9/01

3/23/01

4/6/01

4/20/01

5/4/01

5/18/01

6/1/01

6/15/01

6/29/01

7/13/01

7/27/01

8/10/01

8/24/01

9/7/01

9/21/01

10/5/01

10/19/01

11/2/01

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 El término "laterita"

El término "laterita" fue originalmente usado por Buchanam en 1807 (119), para dar nombre a los depósitos rojos ferruginosos, de estructura vesicular, sin estratificación, observados en Malabar (India); este término tiene raíz latina "later" que significa ladrillo, y por analogía se usó esta palabra para designar todo material similar al encontrado por Buchanam.

De esta manera la palabra "laterita" fue introducida dentro del lenguaje de la ciencia del suelo; en la actualidad es reconocida científicamente y de uso corriente, no solo dentro del campo del estudio de los suelos, sino también en geología y específicamente en minería.

Dentro de las nuevas corrientes de la ciencia del suelo, el término "laterita" ha sufrido cambio de denominación, llamándose en la actualidad "plintita" (140, 141), cuya etimología se deriva del griego "plinthos" que significa ladrillo; con este término se designa la mezcla de materiales arcillosos, ricos en sesquióxidos, con tendencia a endurecerse irreversiblemente cuando secan.

2.2 Morfología y génesis de "lateritas"

De una manera general se visualiza la morfología, como depósitos de variable espesor, constituida de una masa roja sin distinción de capas, de estructura maciza, con poros vesiculares, en la mayoría de las veces endurecido irreversiblemente a concreciones, o forman masas con

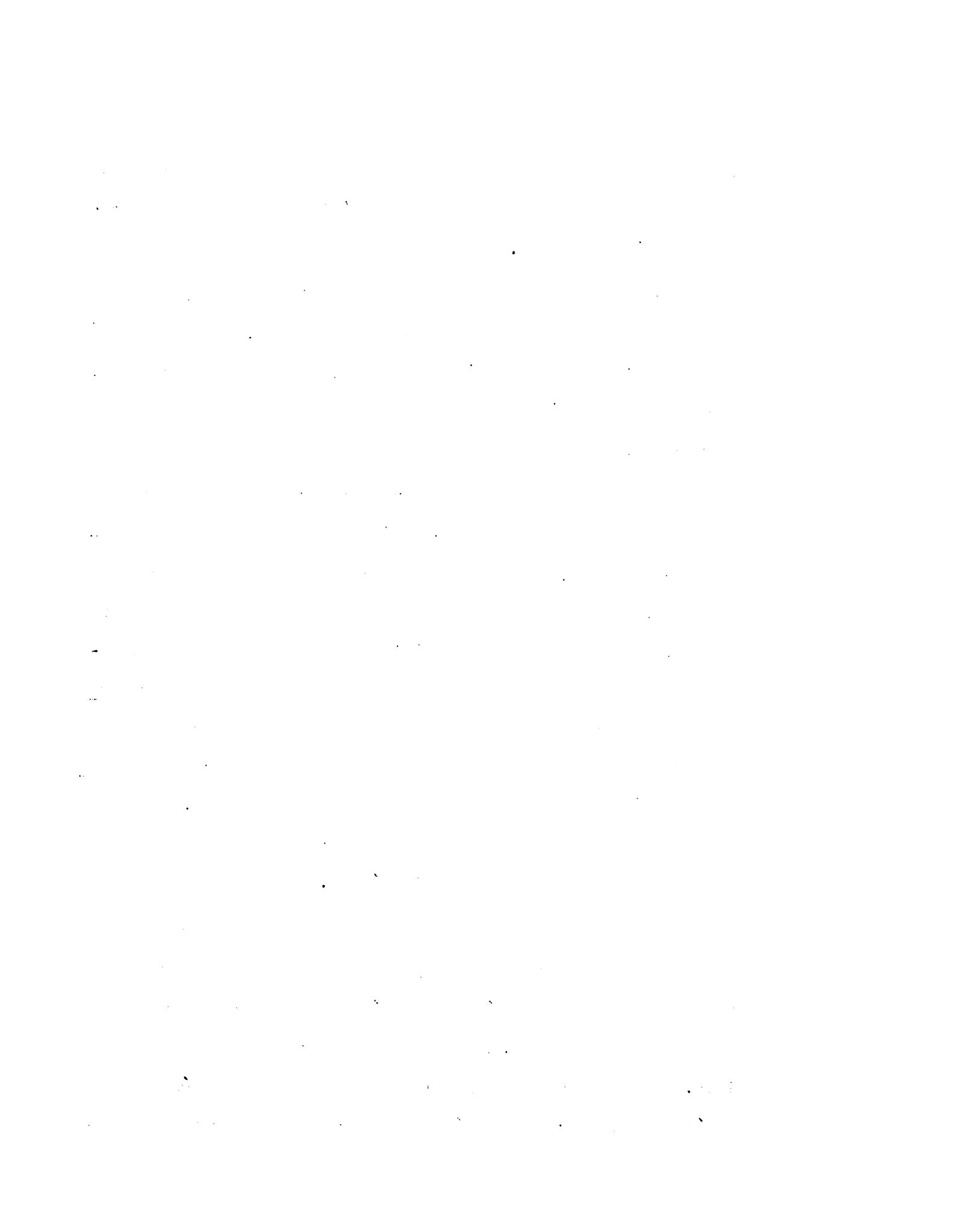


tínuas. Algunas lateritas endurecidas muestran aún la estructura de la roca aunque las propiedades químicas y físicas hayan sido alteradas en forma drástica (139).

El primer trabajo sobre la naturaleza y origen de la laterita fue indudablemente el desarrollado por Bauer en 1898, quien discutió la naturaleza química y mineralógica de las lateritas de Seychelles; contribución que aumentó el conocimiento de la naturaleza y origen de las lateritas.

Al describir la morfología de la "plintita" (140) se menciona que puede ser constituyente de cierto número de horizontes de superficie y de profundidad, que en determinados casos son considerados de diagnóstico. La composición en particular es una mezcla de arcilla y cuarzo, enriquecida con sesquióxidos de hierro y aluminio, pobre en humus, casi siempre en formas laminares, poligonales o reticulares. Esta puede transformarse irreversiblemente en "hardpan" o en agregados irregulares con repetidos humedecimientos y secados, o constituir la porción endurecida de los moteados blancos rojos. Los límites de la plintita a menudo son difusos o graduales, pero pueden ser abruptos en una discontinuidad litológica.

Alexander y Cady (1) mencionan que las lateritas son resultado de la meteorización profunda y el endurecimiento de los materiales resultantes de la meteorización, que en última instancia forman una estructura de roca pseudomorfa, que presenta restos de revestimientos de arcilla. Otro autor (110) al referirse a la laterización, o como lo llama él mismo, ferratización, considera como un proceso de al-



teración extremada de la roca y del suelo, que llega a la individualización de los elementos tales como silicio, óxidos de hierro, aluminio, manganeso y titanio. Por otra parte Aubert (2) menciona dentro de la alteración acentuada de minerales de las rocas, la eliminación casi total de las bases alcalinas y alcalino-térreas y del silicio en forma parcial; con la consiguiente acumulación en proporciones variables de minerales arcillosos del tipo caolínítico, y óxidos e hidróxidos.

Mohr y van Baren (90) indican que las condiciones ideales de buen drenaje, acompañadas de una completa remoción de sílice y bases, forman un residuo llamado laterita primaria, que seguida de una resiliación forma masas lateríticas o arcillas lateríticas.

Kellogg (68) en las primeras sugerencias para la clasificación y nomenclatura de grandes grupos de suelos del trópico y regiones ecuatoriales, estrictamente define como "laterita" a los materiales ferruginos, los cuales se endurecen al aire y a las formas fósiles de estos materiales.

Harrassowitz (59), menciona cierta analogía en la formación de la caolinita y la laterita, por el marcado blanqueado y el enérgico lavado de las bases. Este autor menciona que el hierro y el aluminio son constituyentes esenciales de las lateritas, razón suficiente para usar como un criterio diagnóstico la relación $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, designada también como "Ki".

A los materiales que tienen relación con las propiedades de "laterita" Robinson (111) los llama "suelos muertos" por ser caso extre-

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and financial management. The text notes that without reliable records, it is difficult to track expenditures, assess performance, and ensure that resources are used efficiently and effectively.

2. The second part of the document addresses the challenges associated with data collection and analysis. It highlights that gathering accurate and timely data can be a complex task, often requiring significant resources and expertise. The text suggests that organizations should invest in training and technology to improve their data management capabilities. Additionally, it stresses the importance of ensuring the integrity and security of the data collected, as any compromise could lead to incorrect conclusions and poor decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of communication in the process. It argues that clear and consistent communication is vital for ensuring that all stakeholders are informed and aligned with the organization's goals and objectives. The text recommends that organizations should establish effective channels of communication and encourage open dialogue between different levels of the organization. This approach helps to build trust, foster collaboration, and ultimately leads to better outcomes.

4. The fourth part of the document discusses the importance of regular monitoring and evaluation. It states that organizations should not only track their progress but also regularly assess the impact of their activities. This process allows organizations to identify areas where they are performing well and areas where they need to make adjustments. The text suggests that monitoring and evaluation should be an ongoing process, integrated into the organization's overall strategy and operations.

5. The fifth part of the document concludes by emphasizing the need for a strong leadership and governance structure. It notes that effective leadership is essential for setting a clear vision, providing direction, and ensuring that the organization's resources are used wisely. The text also highlights the importance of a robust governance framework that includes clear roles and responsibilities, as well as mechanisms for holding leaders and staff accountable for their actions.

mo de meteorización.

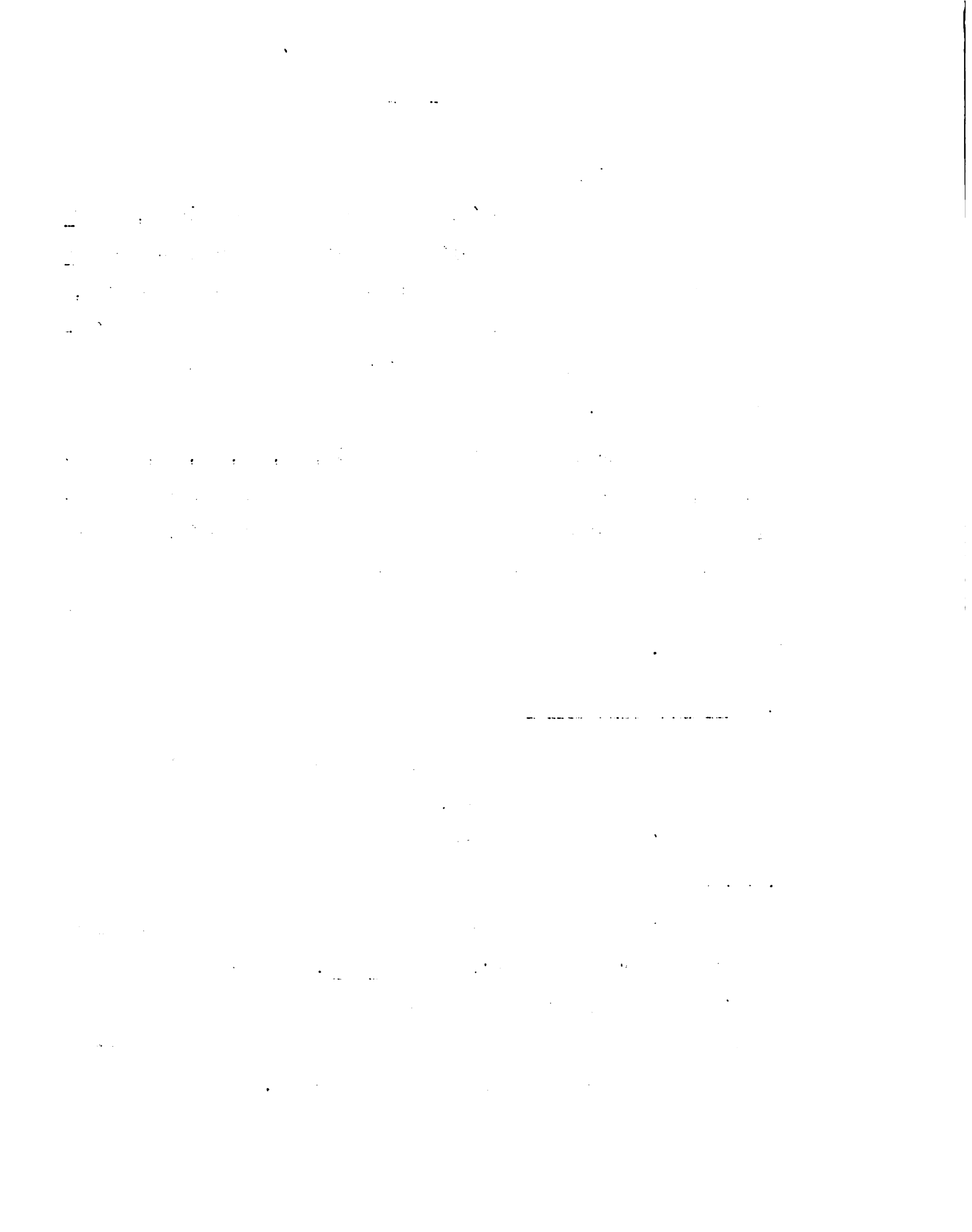
Al proceso de laterización, Gerasimov (52) llama alítico, y define como el grado de descomposición de los minerales alumino-ferrisilicatos primarios y secundarios y de minerales de arcilla secundarios, con la consiguiente acumulación de hierro y aluminio en forma de óxidos, que en suma es un fenómeno muy típico de regiones tropicales con alta precipitación.

En forma concluyente varios autores (53, 67, 77, 83, 84, 94, 95, 106, 121, 127) consideran a las lateritas como materiales residuales, formados en condiciones tropicales, con alta precipitación, excesiva lixiviación, destrucción completa del complejo de cambio, y que por alternación de secado y humedecimiento tienden a formar una masa dura irreversible.

2.3 Concepto de "latosol"

De acuerdo con las especificaciones sobre la morfología de las lateritas hechas por Marbut (84), el concepto original de laterita y suelos lateríticos fueron aceptados enteramente, y adoptados por el U.S.D.A.

En el Sistema de Clasificación presentado en 1938 en el Anuario de Agricultura "Soil and Men", Baldwin et al. (3) hacen una clara distinción de los suelos intrazonales como las lateritas hidromórficas y los zonales como las lateritas pardo amarillentas, lateritas pardo rojizas y las lateritas a nivel de grandes grupos.



Posteriormente, Kellogg (68) en las sugerencias preliminares para la clasificación y nomenclatura de grandes grupos de suelos de zonas tropicales y de regiones ecuatoriales, prefirió usar las denominaciones de latosol pardo amarillento, latosol pardo rojizo y latosol rojo. Este mismo autor (69) en 1950, propuso el término "latosol" a los suelos que se encuentran comunmente en el área comprendida entre los 23° 30' del trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio. El término "latosol" fue propuesto para ser usado a nivel de suborden, dentro del cual incluye a los suelos tropicales con las siguientes características: baja relación sílice/sesquióxidos de la fracción arcilla, mediana a baja capacidad de intercambio catiónico de la fracción arcillosa, bajo contenido de minerales primarios, excepto los altamente resistentes; bajo contenido de material soluble, alto grado de estabilidad de agregados y bajo contenido de la fracción limo. Incluye algunas propiedades agronómicas, como: desbalance de nutrimentos, fósforo generalmente bajo (por ser estos suelos altamente fijadores del nutrimento), reacción ácida y de baja amortiguación.

2.4 Morfología y génesis de "latosoles"

Es necesario sentar como premisa que los suelos llamados "latosoles" (40, 41, 68, 133), tienen como sinónimos más o menos a los suelos llamados lateríticos (9, 29, 77, 84, 118), ferralíticos (2, 19, 20, 23, 36, 110, 119, 131), kaolisoles (99, 132), rojos arcillosos de latitudes subtropicales (4, 24, 42, 53, 135) y oxisoles (140, 141).

Según Gedroits (51), las condiciones para la baja saturación y

[The page contains extremely faint and illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the paper. The text is scattered across the page and does not form any recognizable words or sentences.]

destrucción del complejo de cambio, pueden ser más favorables en aquellas zonas de clima tropical, con altas temperaturas y donde no hay periodos secos dentro de la amplia precipitación pluvial. El agua que percola a través del perfil contiene mucho ácido carbónico, también iones hidrógeno, que desplazan las bases adsorbidas. Estas condiciones ocurren en las zonas húmedas tropicales y subtropicales, y donde los suelos tienen una óptima meteorización, que acompañados de una abundante acumulación de hidróxidos de hierro y aluminio y una fuerte pérdida de sílice, forman los suelos típicos llamados lateríticos.

Los suelos latosólicos y ferralíticos tienen características morfológicas casi similares; son a menudo profundos y sus horizontes presentan transiciones graduales, estructura granular o ligeramente tendiente a bloque subangular muy fino. La reserva de minerales alterables es pequeña, tienen alta porosidad, son friables y no muestran revestimientos de arcilla en los "peds".

2.5 Propiedades físicas y químicas de los latosoles

Bennema (5) indica que la característica fundamental de estos suelos es la naturaleza y constitución mineral de la masa del suelo; esta masa consiste de sesquióxidos, minerales arcillosos del tipo 1:1, cuarzo y minerales altamente resistentes a la meteorización y óxidos de aluminio. El contenido de limo en el solum es generalmente bajo; sin embargo, algunos latosoles como la "Terra Roxa" pueden tener altos contenidos de limo. También pueden haber concreciones de óxidos

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. This includes both traditional manual processes and modern digital technologies, highlighting the benefits of automation and data integration.

3. The third part focuses on the challenges and risks associated with data management, such as data security, privacy concerns, and the potential for data loss or corruption. It provides strategies to mitigate these risks and ensure the integrity of the information.

4. The fourth part discusses the role of data in decision-making and strategic planning. It explains how data-driven insights can help organizations identify trends, opportunities, and areas for improvement, leading to more informed and effective decisions.

5. The fifth part covers the importance of data governance and compliance with relevant regulations. It outlines the key principles of data governance, including data quality, access control, and retention policies, and provides guidance on how to implement these principles in practice.

6. The sixth part addresses the future of data management and the emerging trends in the field. It discusses the impact of artificial intelligence, machine learning, and cloud computing on data management practices and the need for continuous learning and adaptation.

7. The seventh part concludes the document by summarizing the key findings and recommendations. It emphasizes the need for a holistic approach to data management that integrates technology, processes, and people to maximize the value of data for the organization.

de hierro, manganeso y aluminio en la masa del suelo.

Las siguientes características sirven para diferenciar los latosoles de los demás suelos, de acuerdo a Bennema (4).

1. Horizontes a menudo con transición difusa o gradual.
2. Ausencia o escasez de revestimientos de arcilla en los "peds" o arcillas de silicatos en los canales.
3. Baja capacidad de cambio catiónico de la arcilla o ausencia de minerales arcillosos de 2:1; ausencia o cerca de la ausencia de alofana con alta capacidad de cambio.
4. Colores rojo, amarillo o pardo de los horizontes del subsuelo o parte de él.
5. Ausencia o casi ausencia de arcilla natural electro negativa, en los horizontes del subsuelo que tienen la relación carbono/arcilla menor de 0,015.

En adición a estas propiedades y características, los latosoles típicos tienen:

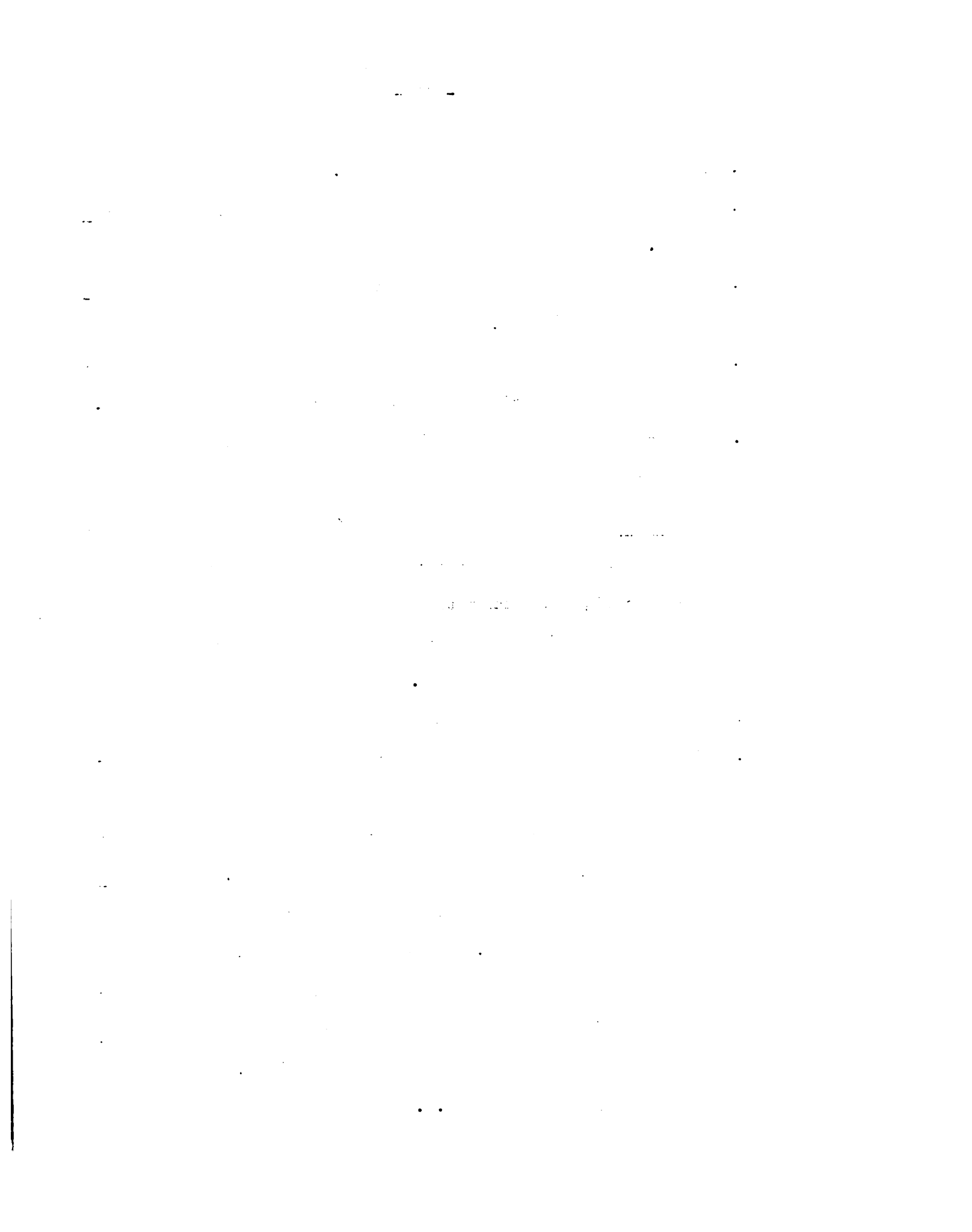
6. Ausencia de un buen desarrollo de la estructura de bloques o prismática. Los elementos estructurales son a menudo gránulos muy finos, que pueden ser más o menos coherentes, formando al mismo tiempo una masa porosa, friable y maciza. Una débil o moderada estructura de bloque puede encontrarse en latosoles que pasan a otros suelos.
7. Solum profundo
8. Consistencia en húmedo muy friable o friable.



9. Alta porosidad y alta permeabilidad.
10. Baja saturación de bases en todo el perfil o menor en el sub suelo.
11. Valores relativamente altos de intercambio aniónico y fijos altos de fósforo.
12. Cantidades relativamente bajas de aluminio cambiante, debidas a la baja capacidad de cambio efectiva de las arcillas.
13. Alta resistencia a la erosión, por su buena permeabilidad y su estructura porosa.

Bennema et al (5) en base a la definición del latosol modal descrito en el Brasil, dieron como características que diferencian el horizonte B de latosol, del horizonte B textural, las siguientes:

1. Contraste muy débil con otros horizontes, la transición es normalmente difusa o gradual.
2. No menos de 15% de arcilla.
3. Si la textura es pesada, la estructura generalmente es granular fina o muy fina, que forma una masa porosa con una coherencia muy débil, puede tener estructura bloque angular o subangular, pero compuesto de finos gránulos. Generalmente los revestimientos de arcilla no son continuos y son débilmente desarrollados. La porosidad es alta.
4. Si el horizonte es de textura media, una estructura granular mucho más fina o muy fina asociada con grano simple formando una masa porosa de coherencia muy débil. La relación textural B/A es menor de 1,8.



5. La consistencia en húmedo es friable o muy friable.
6. El contenido de arcilla natural es normalmente bajo, menos de 1% en el B2, excepto cuando la relación K_i es muy baja y el pH medido en KCl es más alto que el medido en H₂O, o la relación carbono/arcilla es relativamente alta (C/arcilla más de 0.015).
7. El valor de K_i (relación molecular de SiO₂/Al₂O₃) es normalmente menor que 1,8, raramente entre 1,8 y 2,0.
8. La capacidad de cambio de cationes es pequeña y menor de 12 me./100 gr. de arcilla (Método del NH₄OAc).
9. Los minerales primarios sujetos a meteorización están prácticamente ausentes. Comprenden en conjunto menos de 4% de la fracción arena.
10. El contenido de limo es generalmente bajo. La relación limo/arcilla es normalmente menor de 0,25.

Sombroek (129) al describir las características de un latosol representativo de la zona Amazónica en el Brasil, coincide con las descritas por Bennema (5) e incluye otras como: la saturación de bases muy baja en los suelos con cobertura de vegetación natural; la capacidad de cambio potencial de cationes varía de cerca de 0 a 20 me./100 gr. de suelo, en suelos con bosque; el aluminio intercambiable en el subsuelo representa alrededor del 20 a 25% de la capacidad potencial de cambio de cationes; la composición mineralógica de la fracción arcilla es muy uniforme, las relaciones moleculares de SiO₂, Al₂O₃ y Fe₂O₃ son muy constantes.



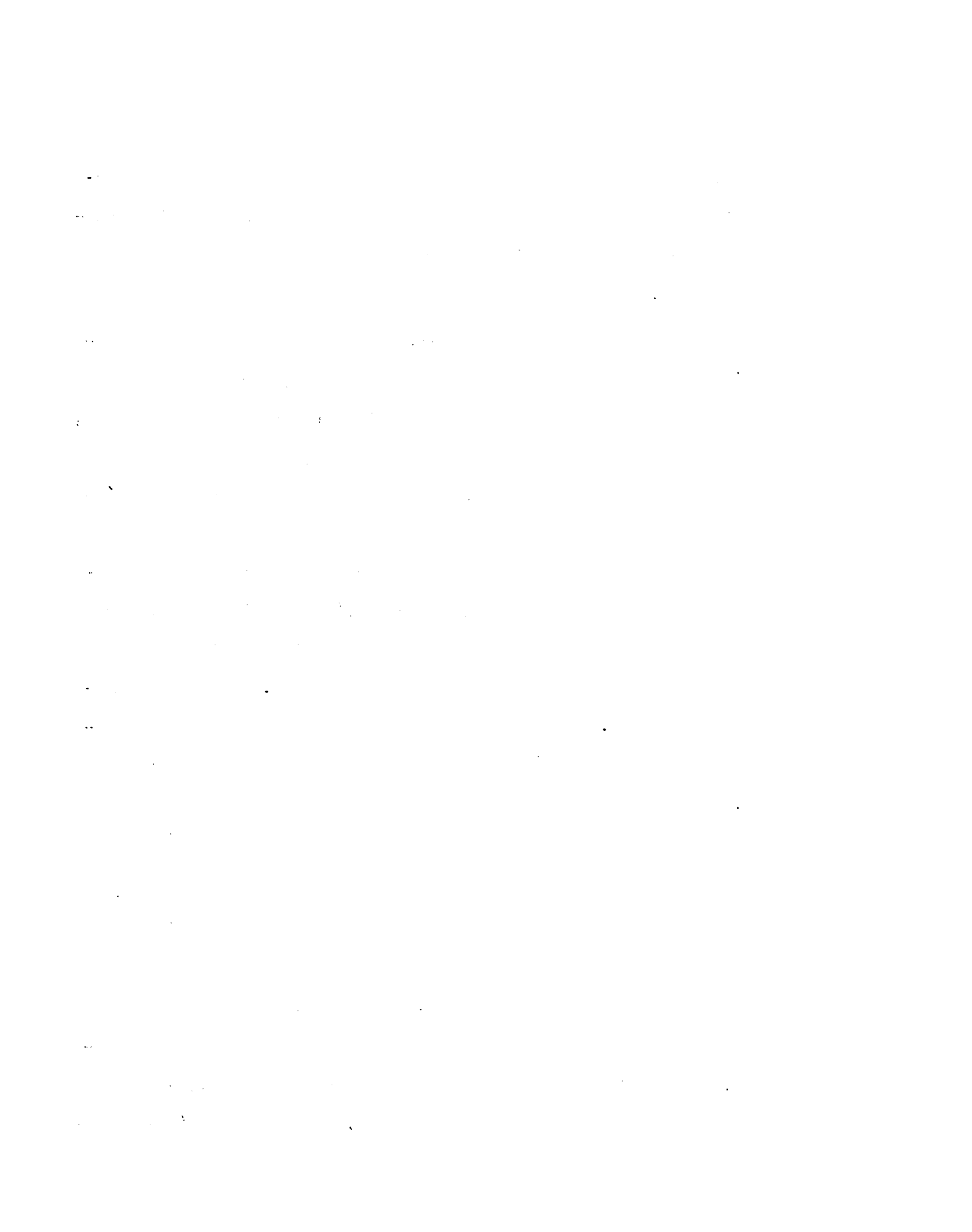
Harris (60) concuerda casi con todos los aspectos de las características que se expone para el latosol modal del Brasil; sin embargo, considera que la relación SiO_2/R_2O_3 y el color como criterio son de poco valor.

Ignatieff y Petezval Lemos (64), al referirse a algunos aspectos más importantes de los latosoles y su manejo, mencionan que son muy factibles de uso por las condiciones físicas favorables; sin embargo, las condiciones químicas son muy desfavorables, por la baja capacidad de cambio y la saturación de bases y por ser fijadores altos de fósforo.

Bonnet (9) al mencionar los cuatro grupos de latosoles existentes en Puerto Rico, indica que las características más prominentes son: baja actividad de la arcilla, bajo contenido de minerales primarios y bajo contenido de constituyentes solubles. Varios investigadores (21, 28, 45, 100, 102) que trabajaron con estos suelos concuerdan con las características descritas por Bonnet (9) y Roberts (108).

Van Der Merwe (89) al referirse a los suelos de la Unión Sud Africana, específicamente a los latosoles indica que las propiedades físicas son excelentes, pero son pobres en bases cambiables.

Sherman y Alexander (122) dan una descripción de las características de los latosoles bajos en humus en Hawaii. El solum en su totalidad mantiene una uniformidad en su composición química y mineralógica. El coloide principal es caolinita en más del 50%, con óxidos de hierro y pequeñas cantidades de gibsita. La relación sílice/ses -



quióxidos en la fracción arcilla va de 1,1 a 1,7, y la relación SiO_2/Al_2O_3 de 1,7 a 2,3. Estos suelos están localizados entre los 70 y 800 m.s.n.m.

Stephens (123) al referirse a los suelos lateríticos en Australia los describe como suelos profundos, con un horizonte comunmente arenoso o franco, con pequeñas cantidades de materia orgánica, con transición gradual a textura fina en B, en el que el color es rojo y de estructura granular. Stewart (125) también al referirse a estos suelos lateríticos australianos, menciona que en sus bases domina el catión calcio, pero en el subsuelo domina el magnesio y potasio.

Tanada (134) agrupa ciertas características que son más propiedades de latosoles, y menciona la capacidad de intercambio de cationes moderadamente baja, bajo en sílice, óxidos de hierro y titanio y la presencia de limonita en grandes cantidades.

Setzer da las siguientes características para un suelo latosólico (Terra Roxa) (120); pH 7 a 7,5, CIC 30 me./100 gr. de suelo; densidad aparente de 0,9 gr/cc., densidad de partículas de 3,0 gr/cc. y el porcentaje de porosidad de 67%.

Segalen (118) al referirse a los suelos lateríticos de Madagascar, describe las siguientes características; capacidad de intercambio de cationes, alto en los horizontes A por el contenido alto de materia orgánica, relación SiO_2/Al_2O_3 bajo.

Sacadura y Cardoso (112) dan la descripción de los suelos ferralíticos de las islas de Santo Tomás y de la Príncipe, mencionan que estas tienen horizontes A, B, C con pequeñas cantidades o nada de minerales meteorizables, la relación limo/arcilla en B y C debajo de 0,25; la arcilla con relaciones de SiO_2/R_2O_3 y SiO_2/Al_2O_3 debajo de 2. La caolinita y sesquióxidos predominan en la fracción arcilla; el CIC es bajo, el grado de saturación de bases en B y C generalmente menor a 40%.

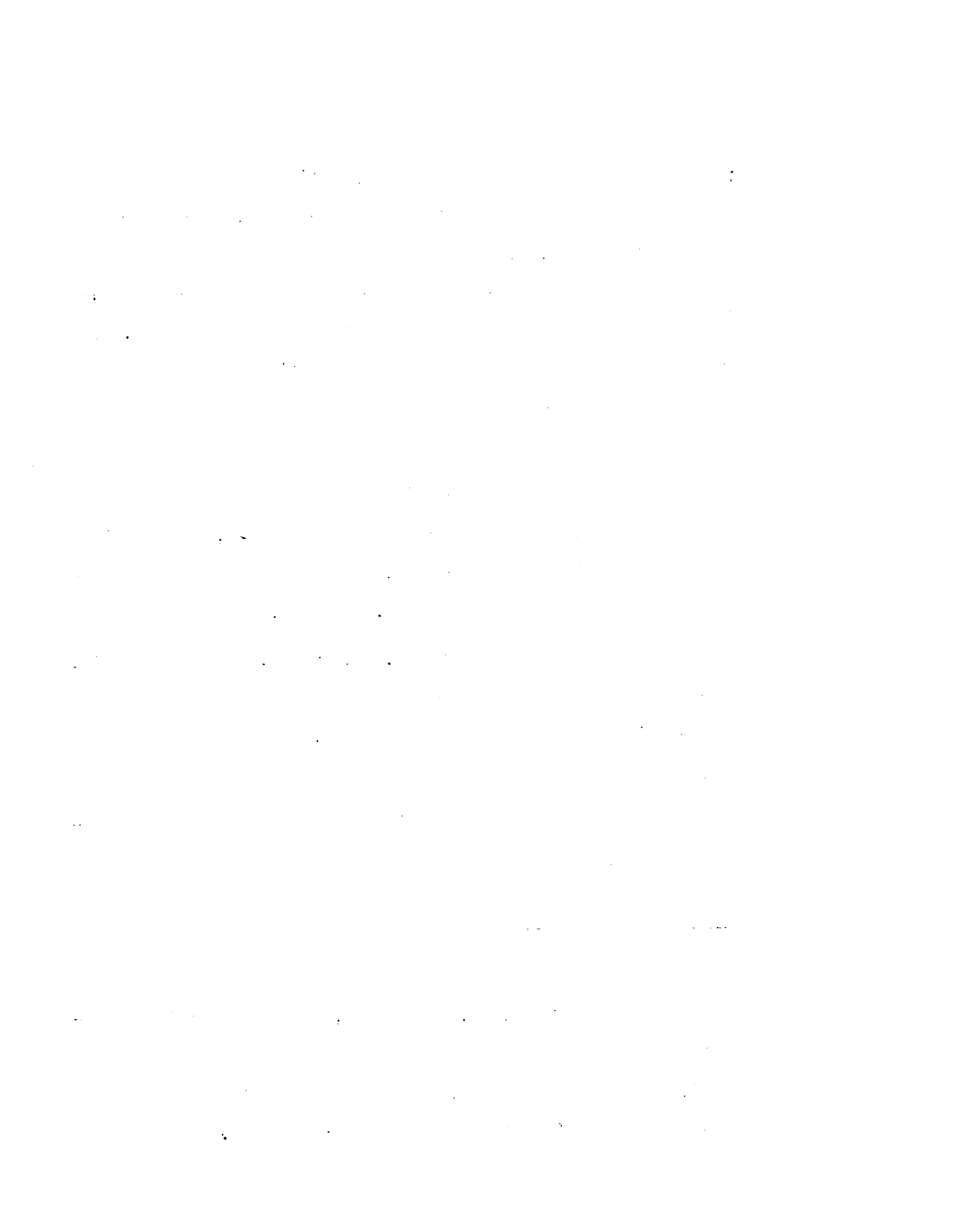
Lobova (79) a los suelos ferralíticos del Asia Central los sitúa en la Banda Tropical, con contenido de humus de 3 a 5%, relación ácidos húmicos/ácidos fúlvicos mayor de 1, con predominancia de caolinita y gibsita, CIC menos de 10 me/100 gr. de suelo.

Muchos estudios de suelos (76, 78, 82, 85, 88, 97, 131, 132) llevados a cabo en Africa revelan para los suelos ferralíticos y lateríticos características comunes a los latosoles.

La información más completa de las características de los suelos latosoles, hoy llamados oxisoles, está descrita en la Séptima Aproximación (140, 141).

2.6 Latosoles en Costa Rica

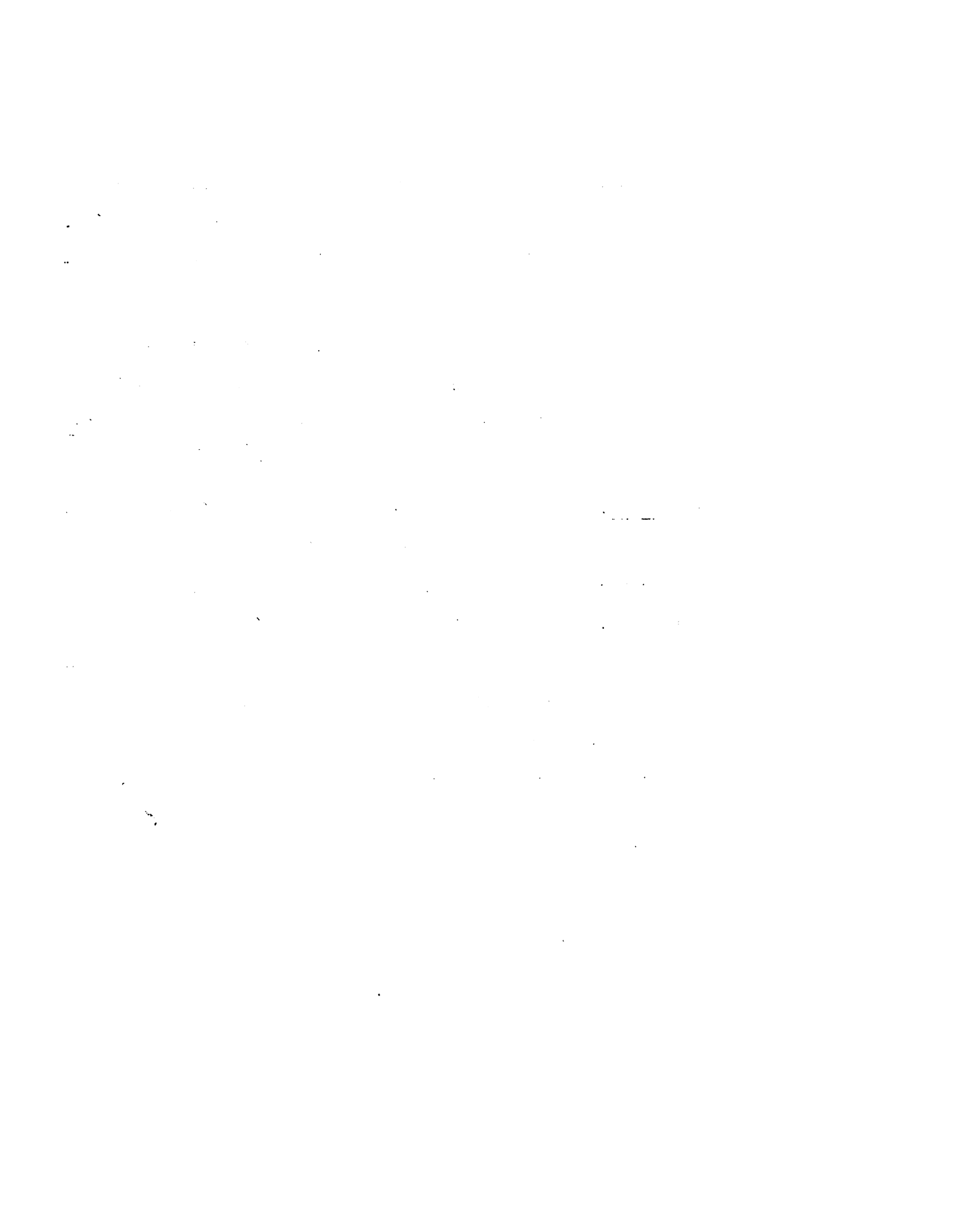
En base al criterio de Kellogg (68, 69) sobre latosoles, varios autores (25, 26, 38, 39, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 87) clasificaron como lateríticos y latosoles a los suelos de varias regiones de Costa Rica. Así, Dondoli y Torres (38, 39) hacen referencia a los suelos lateríticos de la región oriental de la Meseta Central.



Hardy (57), menciona la existencia de latosoles derivados de lava vieja, en las proximidades de la población de Turrialba y Paraíso. Otras derivadas de material sedimentario están localizadas en el valle del General.

Muchos estudios (96, 113, 137, 138, 142, 143, 144) informan la existencia de latosoles y que ocupan superficies de consideración, y que dentro de la economía agropecuaria de Costa Rica son de significación.

Harris et al. (61) al referirse a los suelos latosólicos de Costa Rica hace notar que pueden presentarse en áreas pequeñas, pero que no presentan características definitivas para considerarles como verdaderos latosoles, por su insuficiente meteorización. También Jaramillo (66) puntualiza que por falta de estudio del conjunto de características necesarias para la clasificación no hacen posible considerar los como latosoles, y tentativamente a los latosoles de la zona del Pacífico los clasifica como red brown luvisol y Dystic cambisol.



3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación de los suelos estudiados

Los suelos caracterizados y clasificados en el presente estudio, se encuentran ubicados en las unidades fisiográficas denominadas en Costa Rica como vertiente del Atlántico y del Pacífico (87).

Los perfiles CR-55, CR-47, Serie Colorado y CR-32 (Serie Paraíso), están ubicados en la vertiente del Atlántico, y los perfiles CR-46, CR-12, CR-17 y CR-20 en la del Pacífico.

La faja altitudinal en la que estos suelos están distribuidos va ría entre los 300 a 1.300 m.s.n.m. en el área del Atlántico, y de 400 a 900 m.s.n.m. en la del Pacífico.

El clima del área Atlántica es tropical húmedo (62, 136). Las tem peraturas medias anuales varían de 26^o a 21,8^oC y la precipitación pluvial entre los 4.346 a 1.584 mm. anuales (27), sin marcada diferen cia de precipitación entre los meses; excepto en el área de la Serie Colorado y el CR-32 (Serie Paraíso), donde en los meses de enero a abril se registran precipitaciones menores a 100 mm mensuales. En el resto de los meses la precipitación es mayor a los 200 mm. En la vertiente del Pacífico, el clima es tropical húmedo (62, 136). Las temperaturas medias anuales van de 24,2^o a 25,7^oC y la precipitación pluvial es poco variable entre 2.686 a 3.296 mm anuales; las precipi taciones en los meses de diciembre a abril son consideradas las más bajas y alcanzan valores inferiores a 50 mm (27).



Estudios geológicos indican que el material de partida de los suelos del área Atlántica es de origen volcánico, formado de materiales lávicos, "laháricos" y sedimentarios, muy meteorizados (39, 91, 96). Los suelos del área del Pacífico en general se han formado sobre material sedimentario de origen volcánico, constituido de rocas de tipo diorítico, andesítico y basáltico altamente meteorizado (38, 109, 116).

La cobertura vegetal que tienen estos suelos en la actualidad es de pastizal. Es muy posible que la sabana de la zona Atlántica sea artificial; en la zona del Pacífico según Budowski (18) la sabana es predominantemente natural, donde los suelos son altamente meteorizados (38) y no permiten otro tipo de vegetación.

3.2 Trabajo de campo

3.2.1 Criterios para la ubicación de los perfiles

Las siguientes consideraciones fueron tomadas en cuenta en la selección del sitio para el estudio de perfiles:

- a. Formación geomorfológica casi estable o estable, deducido en parte por la morfología de estos suelos.
- b. Relieve ondulado o ligeramente ondulado, como característica asociada a la geomorfología.
- c. Pendiente no mayor de 20%.
- d. Formación geológica relativamente antigua, sedimentos del pleistoceno y lavas viejas (38, 39, 109).

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent data collection procedures and the use of advanced analytical techniques to derive meaningful insights from the data.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and processing, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and privacy. It provides strategies to mitigate these risks and ensure that the data remains reliable and secure throughout its lifecycle.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that the data management processes remain effective and aligned with the organization's goals.

- e. Materiales altamente meteorizados, verificados por estudios (38, 39, 54, 57, 58, 62, 109).
- f. Clima subtropical a tropical, con precipitaciones pluviales altas, como factor formador de estos suelos (27, 62).
- g. Areas con precipitación pluvial más alta que la evapotranspiración (62, 113).
- h. Vegetación del tipo de sabana o pastizales.
- i. Suelos profundos, bien drenados, clasificados como lateríticos y latosoles (38, 39, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 87).
- j. Conocimiento de algunas propiedades físicas y químicas de estos suelos (12, 38, 39, 43, 48, 50, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 103).

Con estos antecedentes se procedió a la apertura del perfil, éste representó funcionalmente los factores de desarrollo expresados en la morfología, las propiedades físicas y químicas de estos suelos.

La calicata que sirvió como base de estudio tuvo las siguientes características:

- a. Profundidad en la mayoría de los casos más de 1,90 m.
- b. Largo de 2 m por 1,50 m de ancho.
- c. Orientación de Este a Oeste, con la finalidad de dar mayor iluminación a la sección a estudiarse.
- d. Corte vertical en la sección de muestreo.

3.2.2 Descripción de perfiles

Para la descripción de las características morfológicas, físicas y de sitio, se siguió la técnica que recomienda la guía de F.A.O. pa-

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

2031

2032

2033

2034

2035

2036

2037

2038

2039

2040

2041

2042

2043

2044

2045

2046

2047

2048

2049

2050

2051

2052

2053

2054

2055

2056

2057

2058

2059

2060

2061

2062

2063

2064

2065

2066

2067

2068

2069

2070

2071

2072

2073

2074

2075

2076

2077

2078

2079

2080

2081

2082

2083

2084

2085

2086

2087

2088

2089

2090

2091

2092

2093

2094

2095

2096

2097

2098

2099

2100

2101

2102

2103

2104

2105

2106

2107

2108

2109

2110

2111

2112

2113

2114

2115

2116

2117

2118

2119

2120

2121

2122

2123

2124

2125

2126

2127

2128

2129

2130

2131

2132

2133

2134

2135

2136

2137

2138

2139

2140

2141

2142

2143

2144

2145

2146

2147

2148

2149

2150

2151

2152

2153

2154

2155

2156

2157

2158

2159

2160

2161

2162

2163

2164

2165

2166

2167

2168

2169

2170

2171

2172

2173

2174

2175

2176

2177

2178

2179

2180

2181

2182

2183

2184

2185

2186

2187

2188

2189

2190

2191

2192

2193

ra la descripción de perfiles de suelos (98).

En el reconocimiento, separación y descripción individual de horizontes, se siguieron los criterios expuestos en la guía para la descripción de suelos (98), el Manual de Levantamiento de Suelos de USDA (139), del Boletín de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo (128), y de la Séptima Aproximación (140).

3.2.3 Extracción de muestras por horizontes

Como base se siguió la técnica recomendada por Cline (22), pero mayormente se tomaron en cuenta las indicaciones del Dr. J.A. Martini^{*}, que en forma resumida consistieron en separar con detalle los horizontes y extraer las muestras con el mayor cuidado y evitar la contaminación; para tal objeto se hicieron limpiezas frecuentes del perfil y la extracción se hizo de la parte central del espesor del horizonte y todo el largo expuesto de él.

La cantidad aproximada de muestra sacada fue de 1,5 kg. para los análisis físicos y químicos.

Las muestras para la determinación de la densidad aparente fueron extraídas por el método del cilindro, el número de muestras fueron de tres por horizonte.

* Comunicación personal, IICA, Turrialba, Costa Rica.



3.3 Trabajo de laboratorio

3.3.1 Preparación de muestras

En la preparación de muestras se siguió la técnica de Cline (22). El secado de muestras se hizo al aire, pero bajo sombra y en las condiciones de humedad relativa promedio (88%) reinante en Turrialba.

Después de secado se trituro y se tamizó en malla de 2 mm o tamiz nº 10 en el sistema americano, luego se procedió a la homogeneización por 20 minutos en la máquina mezcladora del tipo "Twin Shell Dry Blender". De esta mezcla se separó una submuestra de 200 gr la cual fue molida y tamizada en malla de 0,125 mm o tamiz nº 120, esta submuestra fue utilizada para la determinación de nitrógeno total y elementos totales.

3.3.2 Determinaciones físicas

3.3.2.1 Humedad en suelos secados al aire

Por las condiciones de humedad relativa alta (88%) que tiene Turrialba, y la influencia que tiene esta humedad en el peso del suelo tomado para la determinación, es que se recomendó expresar los resultados en peso seco a 105°C.

Con este objeto se adoptó la técnica que consistió en pesar exactamente 20 gr de suelo seco al aire en una caja de metal de peso conocido y de capacidad de 50 ml. Luego se sometió al secado por 24 horas a temperaturas de 105°C ó 110°C y por diferencia de pesadas se determinó el peso seco del suelo a 105°C. Los cálculos se hicieron aplicando la fórmula siguiente:

1. The first part of the document is a list of names.

2. The second part of the document is a list of names.

3. The third part of the document is a list of names.

4. The fourth part of the document is a list of names.

5. The fifth part of the document is a list of names.

6. The sixth part of the document is a list of names.

7. The seventh part of the document is a list of names.

8. The eighth part of the document is a list of names.

9. The ninth part of the document is a list of names.

10. The tenth part of the document is a list of names.

11. The eleventh part of the document is a list of names.

12. The twelfth part of the document is a list of names.

13. The thirteenth part of the document is a list of names.

14. The fourteenth part of the document is a list of names.

15. The fifteenth part of the document is a list of names.

16. The sixteenth part of the document is a list of names.

17. The seventeenth part of the document is a list of names.

18. The eighteenth part of the document is a list of names.

19. The nineteenth part of the document is a list of names.

20. The twentieth part of the document is a list of names.

$$M_p = M_{pa} / (1 + H/100)$$

Donde: M_p = Masa de las partículas del suelo seco a 105°C.

M_{pa} = Masa del suelo seco al aire

H = % de humedad del suelo

3.3.2.2 Densidad aparente

La densidad aparente es una medida común de importancia en la relación entre los sólidos y los poros en un momento dado.

Los suelos muestreados contenían casi el 40% de humedad en el momento del estudio.

La masa del suelo fue determinada después del secado a 105°C, y el volúmen en el campo con el cilindro muestreador.

Para esta determinación se siguió la técnica de Blake (7), que recomienda el uso del muestreador cilíndrico de metal, con este objeto se usó cilindros de metal de 7 cm de diámetro por 7,5 cm de altura, aproximadamente. Se introdujo el muestreador al suelo con la ayuda de un martinete cilíndrico de 15 libras de peso. Se extrajo la muestra en el cilindro y se emparejó, luego se hizo la remoción con la ayuda de una espátula, y se recogió la muestra en cajas cilíndricas de metal de capacidad de 500 gr y de peso conocido. La caja más la muestra húmeda se sometió al secado por 24 horas a temperatura de 105°C.

Después del secado y por diferencia de pesadas se obtuvo el peso de la masa del suelo a 105°C y se relacionó con el volúmen del ci-

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

lindro medido exactamente.

La fórmula generalizada para el cálculo de esta propiedad es:

$$D_b = \frac{M}{V}$$

Donde:

D_b = Densidad aparente en gr/cc

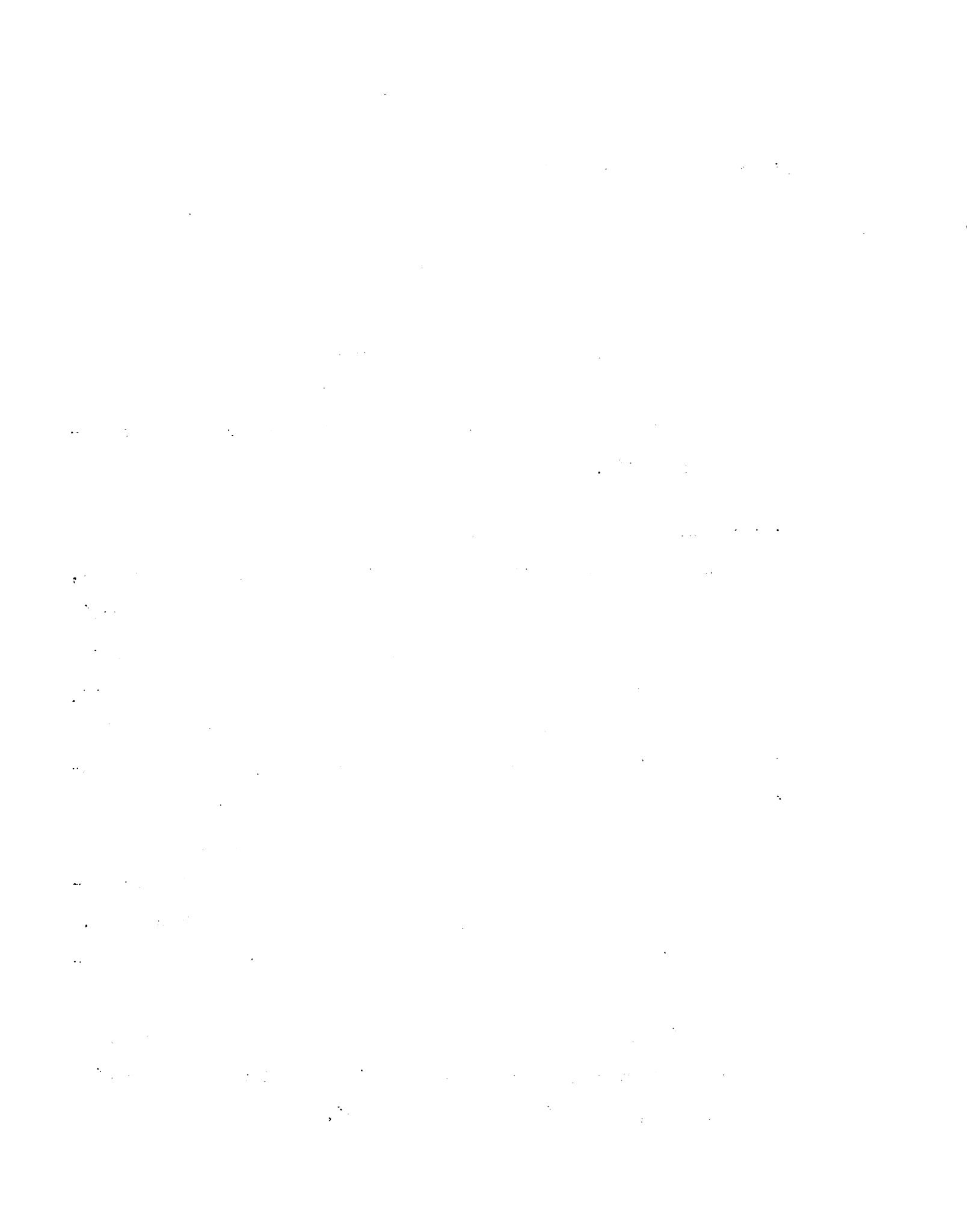
M = Masa del suelo seco a 105°C

V = Volumen del cilindro metálico muestreador, determinado con precisión.

3.3.2.3 Densidad de partículas

Para esta determinación se usó la técnica original de Blake (8), adoptada y modificada por Forsythe (47). El procedimiento consistió en utilizar kerosene como medio desplazante del aire y con el objeto de evitar el problema del mojado incompleto que ocurre en suelos arcillosos cuando se usa agua como medio desplazante. De acuerdo a la técnica se pesó 110 a 130 gr de suelo seco a 105°C y se puso en volumétrico de 250 ml calibrado previamente y de peso conocido; luego se pesó exactamente volumétrico más suelo y se agregó 100 ml de kerosene de densidad conocida y se mezcló completamente; se puso a hervir suavemente en una estufa eléctrica, se agitó suavemente con frecuencia, luego se dejó hervir por 2 a 3 minutos para eliminar el aire del suelo.

Se dejó enfriar durante la noche, luego casi se llevó a volumen con kerosene hervido y enfriado, se mezcló e inmediatamente se tomó la temperatura, se llevó a volumen y se pesó.



La densidad de partículas fue calculada en base a la masa del suelo seco a 105°C y el volumen del suelo, considerando que el volumen del suelo es igual al volumen del frasco menos el volumen del ke rosene añadido al suelo.

3.3.2.4 Porcentaje de porosidad

El principio en el cual está basado el método para determinar el porcentaje de porosidad es simplemente en la determinación de la densidad aparente y la de partículas. Con este fin se hizo la relación entre estas dos densidades y se restó de 1 y se multiplicó por 100.

La fórmula generalizada para el cálculo es:

$$St = 100 (1 - (Db/g_p)) \quad (145)$$

Donde:

St = Porcentaje de porosidad

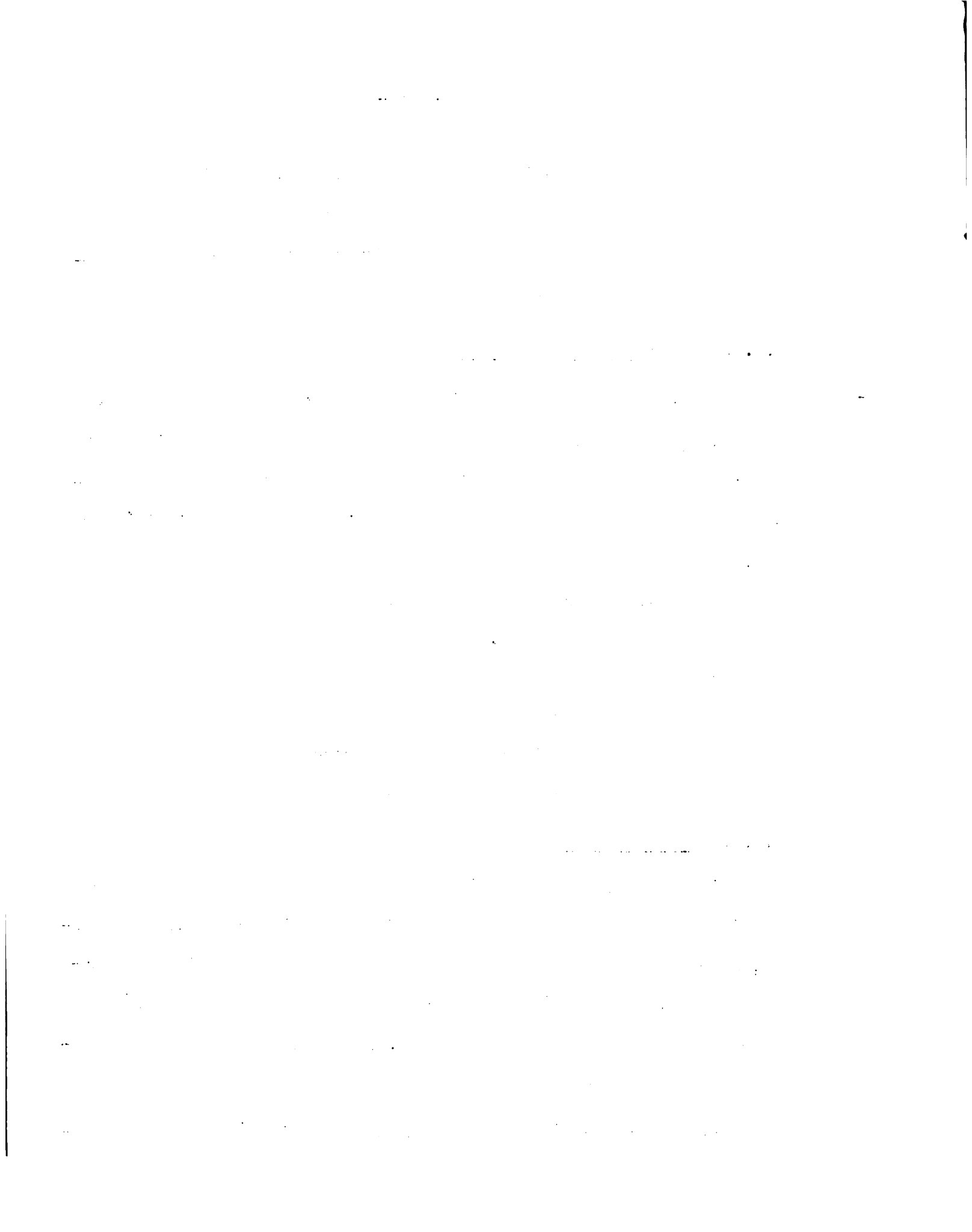
Db = Densidad aparente en gr/cc

g_p = Densidad de partículas

3.3.2.5 Retención de humedad

Básicamente, se usó el método de Richards (107), de acuerdo con la técnica se puso en un anillo de 3,5 cm de diámetro y 1,2 cm de alto, 5 gramos aproximadamente de suelo seco al aire y tamizado en malla de 2 mm. Se saturó el suelo con agua destilada por un período de 24 horas en platos porosos de 5 y 15 bares de resistencia; cada muestra se saturó en triplicado.

Para la extracción del agua retenida se utilizó el equipo de de-



terminación de humedad, diseñado por la fábrica Santa Bárbara de California, U.S.A.

Los suelos saturados fueron puestos en las cámaras de presión y se les aplicó presiones correspondientes a tensiones de 0,1, 0,33, 1, 5, 10, y 15 bares por 24 horas, después de los cuales la muestra fue recogida en caja de metal (50 gr de capacidad) de peso conocido, luego fueron pesadas y secadas por 24 horas a temperatura de 105°C, después del secado se volvió a pesar y por diferencia de pesadas se determinó el contenido de humedad retenida en cada tensión.

Durante la prueba se mantuvo la temperatura constante en la habitación donde se encontraba el equipo.

3.3.2.6 Dispersión de arcilla en agua

En base a la información obtenida en la Séptima Aproximación (141) referente a la arcilla dispersada en agua por 16 horas, tuvo que adaptarse una técnica. En resumen consistió en pesar 10 gr de suelo seco al aire y tamizado en 2 mm de malla, y se puso en un frasco de plástico de dimensiones 5,5 cm de diámetro por 10 cm de altura (capacidad de 250 ml aproximadamente). En el frasco se marcó la altura de 5 cm como punto de referencia del nivel de la mezcla suelo-agua (100 ml de agua aproximadamente), esta mezcla se sometió a agitación por 16 horas, al final de las cuales se dejó en reposo por el tiempo de 4 horas, para permitir la sedimentación de las fracciones superiores a 2 micras. Al cabo del tiempo de sedimentación, se obtuvo en la suspensión, partículas coloidales menores a 2 micras, de esta suspensión

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are supported by appropriate documentation and receipts.

3. Regular reconciliation of accounts is necessary to identify any discrepancies or errors.

4. The second part of the document outlines the procedures for handling customer inquiries and complaints.

5. All staff members should be trained to provide prompt and courteous service to our customers.

6. It is our policy to resolve any disputes as quickly and fairly as possible.

7. The third part of the document details the financial reporting requirements for the quarter.

8. All reports must be submitted by the deadline and include a detailed analysis of the data.

9. The fourth part of the document provides information regarding the upcoming annual meeting.

10. We invite all shareholders to attend and participate in the discussion of our future plans.

11. The fifth part of the document discusses the current market conditions and our strategic response.

12. We remain confident in our ability to navigate these challenges and achieve our long-term goals.

13. The sixth part of the document outlines the proposed changes to our internal controls.

14. These changes are designed to enhance the efficiency and accuracy of our financial reporting.

15. The seventh part of the document provides information regarding the company's environmental and social initiatives.

16. We are committed to sustainable growth and responsible business practices.

17. The eighth part of the document discusses the company's performance over the past year.

18. We are pleased to report that we have achieved significant milestones and are well-positioned for the future.

se pipeteó 20 ml a un vaso de precipitación de 25 ml de capacidad y se secó a 105°C por 24 horas. El contenido de arcilla se determinó gravimétricamente. Este cálculo se efectuó en base al volumen total de la suspensión, la alicuota pipeteada y el peso de suelo utilizado para la determinación.

3.3.2.7 Análisis granulométrico

Se siguió el método combinado de hidrómetro y tamizado, originalmente expuesto por Bouyoucos (13) modificado por Day (30) y adaptado por Forsythe (46).

En forma resumida la técnica consiste en pesar 40 gr de suelo seco al aire, al que se le destruyó la materia orgánica con peróxido de hidrógeno al 30%; luego se añadió 12 ml, de calgón (dispersante químico) al 5%; esta mezcla se agitó en una copa de dispersión por 10 minutos. La suspensión fue transferida a un cilindro de sedimentación de 1000 ml de capacidad, donde se llevó a volumen y se homogeneizó y se hicieron las lecturas a 30 segundos, 1, 4, 8, 36, 100, 196 y 480 minutos, al mismo tiempo se tomaron las temperaturas.

Las lecturas del hidrómetro fueron corregidas según las condiciones de temperatura y viscosidad de la suspensión.

Para los cálculos del porcentaje de la fracción arcilla y limo se relacionó el porcentaje acumulado con el tamaño de las partículas en un diagrama preparado en papel semilogarítmico de 3 ciclos.

Las fracciones de arena fueron separadas en tamices N° 18, 35, 60, y 270 del sistema americano.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data. The second part of the document provides a detailed breakdown of the financial data, including a list of all accounts and their respective balances. This information is crucial for understanding the overall financial health of the organization and for identifying areas where improvements can be made.

Financial Summary and Outlook

The financial summary shows a steady increase in revenue over the past year, which is a positive sign for the organization. However, there are also some concerns, such as the increase in operating expenses, which has led to a decrease in net income. The outlook for the next year is optimistic, as the organization expects to continue to grow and improve its financial performance. This will require a focus on cost management and the implementation of new strategies to increase revenue.

In addition to the financial data, the document also includes a list of all employees and their respective salaries. This information is used to calculate the total payroll expense and to ensure that all employees are being paid correctly. The document also includes a list of all assets and liabilities, which is used to calculate the organization's net worth. This information is essential for understanding the organization's financial position and for making informed decisions about its future.

The final part of the document provides a conclusion and a list of recommendations. It emphasizes the importance of continued financial discipline and the need to regularly review the organization's financial performance. It also recommends that the organization should continue to invest in its employees and its infrastructure to ensure long-term success. The document concludes with a statement of confidence in the organization's ability to achieve its goals and a commitment to transparency and accountability.

Todas las fracciones fueron clasificadas de acuerdo al sistema USDA (139) y la clase textural definida con el triángulo de texturas.

3.3.2.8 Determinación del color

El color fue determinado en húmedo (cerca de capacidad de campo), y en seco al aire. Como comparador de colores se utilizó la carta Munsell de colores (93) para suelos. Las medidas se hicieron en condición de suelo semidisturbado.

3.3.2.9 Separación de la fracción arcilla

Se siguió la técnica de Kunze (75), que en forma somera consiste en los siguientes pasos: A 20 gr de suelo seco al aire se lavó por dos veces con 50 ml de acetato de sodio 1N pH 5. Se quemó la materia orgánica con H₂O₂ (30%), después de la oxidación de la materia orgánica se lavó una vez con acetato de sodio y dos veces con etanol (95%). Se extrajo el hierro con 40 ml de citrato de sodio 0,3 M y 5 ml de NaHCO₃ 1.M, en caliente se añadió diotionito de sodio y se repitió esta operación dos veces, luego se lavó dos veces con etanol. Para la extracción del aluminio se puso a hervir con carbonato de sodio al 2% en vaso de níquel la muestra tratada. Luego se hizo la separación por tamices de las fracciones de arena, y por sedimentación las fracciones de limo y arcilla.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data. The text also mentions that regular audits are necessary to identify any discrepancies or errors in the accounting process.

Furthermore, it highlights the role of technology in modern accounting. The use of software can significantly reduce the risk of human error and streamline the workflow. However, it also notes that proper training and security measures are essential to protect the integrity of the financial data.

Conclusion

In conclusion, effective financial management is crucial for the long-term success of any organization. By adhering to sound accounting principles and utilizing appropriate tools, businesses can gain valuable insights into their financial performance. This enables them to make informed decisions and allocate resources more efficiently.

It is also important to stay updated on the latest trends and regulations in the accounting industry. Continuous learning and professional development are key to maintaining the highest standards of accuracy and compliance.

3.3.3 Determinaciones químicas

3.3.3.1 Reacción del suelo (pH)

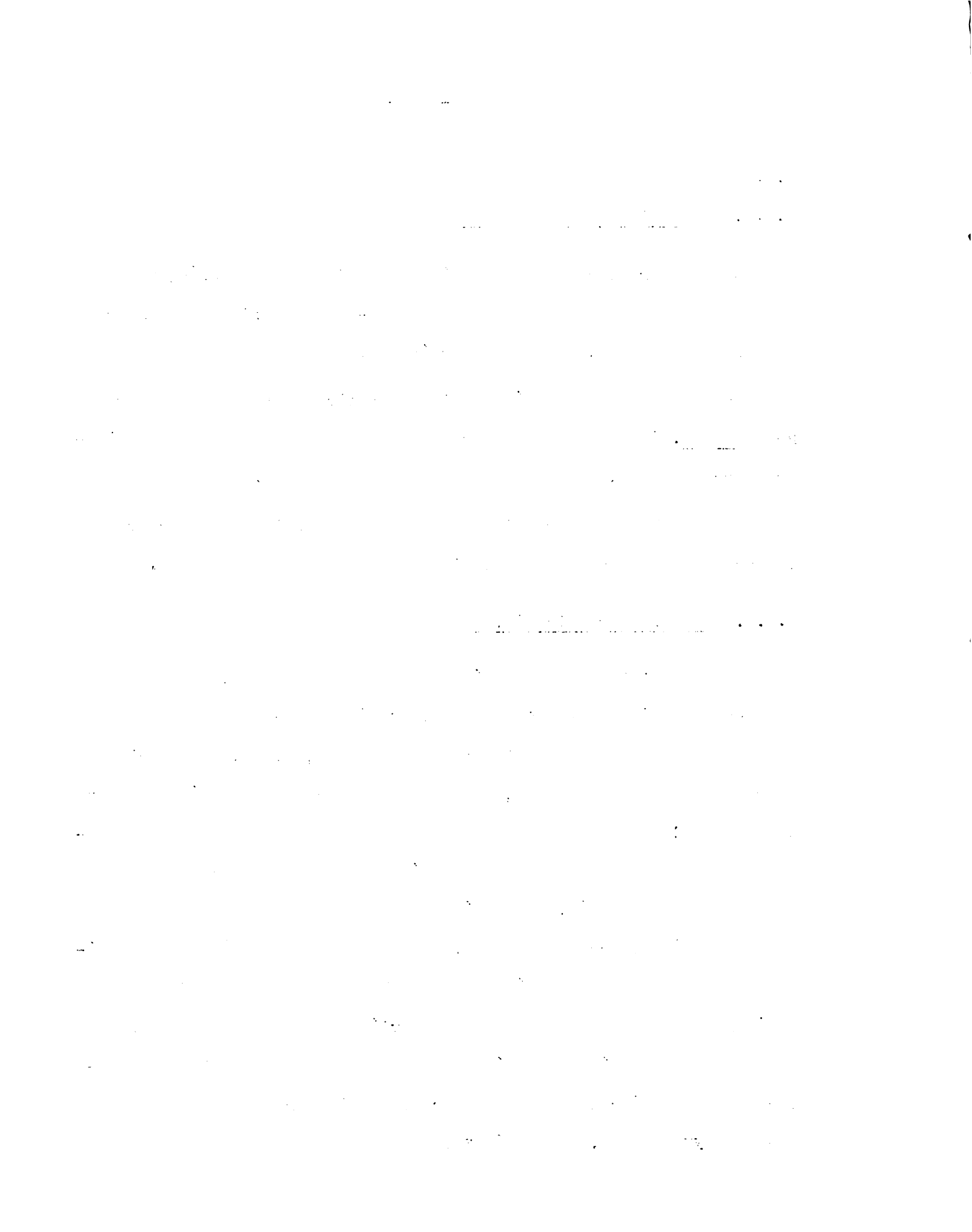
Esta determinación se efectuó en dos tipos de solución, una acuosa con una relación en la mezcla de suelo-agua de 1:1, y la otra con cloruro de calcio 0,01 M con relación 1:2.

Para esta determinación se siguió la técnica recomendada por Peech et al. (101). Las medidas de pH fueron tomadas con potenciómetro marca Beckman, modelo N con electrodo de vidrio.

Los resultados fueron interpretados y clasificados de acuerdo a la escala del manual de Levantamiento de Suelos de USDA (139).

3.3.3.2 Materia orgánica (M.O)

Se determinó en base al método de Walkley y Black, modificado por Saiz del Río y Bornemisza (114). Según la técnica se peso 1,0 gr de suelo seco al aire y tamizado en malla de 0,125 mm, se colocó en matraz erlenmeyer de 200 ml, se añadió 20 ml de la solución dicromato de potasio 1 N con pipeta y se agitó bien. Luego se añadió lentamente con agitación constante 20 ml de ácido sulfúrico concentrado y se agitó por 1 minuto más. Se dejó en reposo la solución durante 30 minutos, agitándola ocasionalmente. Se transfirió después a un volumétrico de 250 ml y se enrasó con agua. De esta solución enfriada se tomó una alicuota de 25 ml, y se devolvió al erlenmeyer original y se añadió 3 ml de ácido fosfórico y 5 gotas de difenilamina. La solución se valoró con la sal de Mohr (solución aproximadamente de 0,1 N de $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{Fe} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, más 500 ml de agua destilada y 20 ml de



H₂SO₄ concentrado y aforado a 1 litro) hasta que el color del indicador vire de azul oscuro a verde claro.

El cálculo se hizo aplicando la fórmula siguiente:

$$\% \text{ MO} = (N \times \text{ml Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2 - N \times \text{ml Sal de Mohr} \times 10) 0,67$$

3.3.3.3 Nitrógeno total

Se determinó por el método semimicro de Kjeldhal de Bremmer (16) modificado por Díaz-Romeu^{*}, en el que a 1 gr de suelo tamizado en 0,125 mm de malla, se le agregó 1,8 gr de la mezcla catalizadora (100 gr de K₂SO₄, 10 gr de CuSO₄ y 1 gr de selenio), ambos fueron puestos en un balón de 100 ml de capacidad, y se agregó 5 ml de ácido sulfúrico concentrado, se dejó en reposo durante 12 horas, luego se puso a digerir por 2 horas, se dejó enfriar, se le agregó aproximadamente 30 ml, de agua destilada y de 12 ml de NaOH 1:1, se destiló durante 10 minutos, recogiendo el destilado en 20 ml de H₃BO₃ al 2% y luego se tituló con H₂SO₄ 0,02. N.

3.3.3.4 Oxidos de hierro libre

Se usó básicamente la técnica de Kilmer (71), modificado por Bornemisza e Igue (12). De acuerdo con la técnica se pesó 4 gr de suelo seco al aire, tamizado en malla de 0,84 mm y se puso en frasco de plástico de capacidad de 200 ml, luego se le agregó 4 gr de ditio_nito de sodio y 75 ml de agua destilada. Esta mezcla se agitó por

* Comunicación personal, IICA, Turrialba, Costa Rica.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author details the various methods used to collect and analyze the data. This includes both manual and automated processes. The goal is to ensure that the data is as accurate and reliable as possible.

The third section provides a detailed breakdown of the results. It shows that there is a significant correlation between the variables being studied. This finding is supported by statistical analysis and is consistent with previous research in the field.

Finally, the document concludes with a series of recommendations for future research. It suggests that further studies should be conducted to explore the underlying causes of the observed trends. This will help to develop more effective strategies for addressing the issues at hand.

más de 12 horas y se centrifugó por 5 minutos con el objeto de sedimentar todas las fracciones del suelo, al supernatante se ajustó el pH de 3,5 - 4,0 con HCl al 10%. El supernatante se filtró y se recogió en un volumétrico de 100 ml y se enrasó con agua. Para las lecturas se hicieron diluciones de 1:100 y en éstas se midió el elemento hierro con el espectrofotómetro de absorción atómica Perkin Elemer, modelo 303.

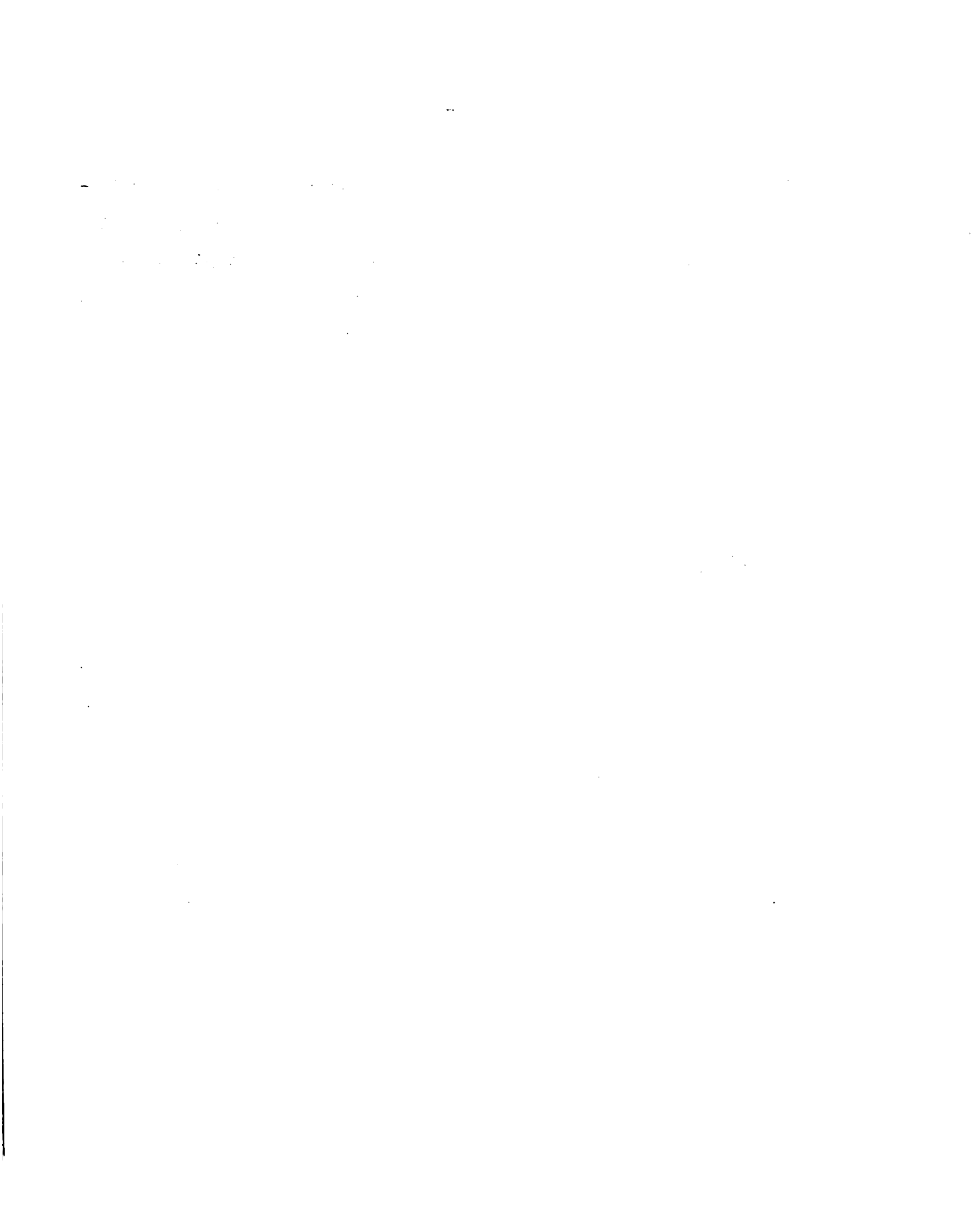
Para los cálculos se preparó la curva patrón en base a las lecturas de soluciones patrones.

3.3.3.5 Aluminio extraíble

Se siguió la técnica propuesta por McLean (81), donde el aluminio es extraído con acetato de amonio normal a pH 4,8. Esta técnica coincide con la fase de extracción de la solución A de capacidad de intercambio de cationes en condición de pH 4,8.

La determinación se efectuó por colorimetría, para desarrollar el color se usó aluminona (ácido aurintricarboxílico). La intensidad del color se midió en un fotocolorímetro universal Coleman, modelo 14, se usó para las lecturas longitud de onda luz de 537 u.

Los cálculos se hicieron en base a la curva patrón, preparado con lecturas de soluciones patrones.



3.3.3.6 Capacidad de intercambio de cationes del suelo, limo y arcilla

Para determinar la capacidad de intercambio de cationes, se usó la técnica de Bower, et al. (14), modificado por Díaz-Romeu y Balerdi (37). El método consistió en saturar 5 gr de suelo seco al aire, por 3 veces con 30 ml de solución extractora de acetato de amonio de pH 7,0 ó pH 4,8, el lavado de los tres saturados se recogió en volumétrico de 100 ml y fue llevado a volumen con la misma solución extractora. A este extracto se denominó A, en la que se determinó las bases cambiables y el aluminio extraíble; para extraer el catión aluminio se usó la solución extractora de pH 4,8.

Después de desplazar los cationes, se lavó con etanol al 95% el exceso de acetato de amonio. Luego se saturó el suelo con cloruro de potasio al 10% y de pH 2,2, con el objeto de desplazar el amonio adsorbido; se hizo tres extracciones con 30 ml cada vez, se recogió el extracto en volumétrico de 100 ml y fue llevado a volumen, a este extracto se le denominó B, donde se determinó por destilación del amonio en un aparato semi-micro de Kjeldahl la capacidad de intercambio de cationes.

Para la determinación de la capacidad de intercambio de cationes de las fracciones limo y arcilla, se siguieron los mismos pasos que para el suelo, con la única diferencia de los pesos, que para el limo se usó 1,0 gr y para la arcilla se pipeteó 20 ml, en este caso se considera el peso conocido de la arcilla en los 20 ml.

Para el cálculo se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{CIC} = \frac{\text{ml} \times \text{N} \times 100 \times 5}{\text{p}}$$

Donde: CIC = Capacidad de intercambio de cationes

ml = Mililitros de ácido gastado en la titulación

N = Normalidad del ácido usado para titular el NH_4 destilado.

100 = Gramos de suelo sobre el que se expresa

5 = Alicuota tomada para la destilación o sea la quinta parte (20 ml de 100 ml) del extracto B.

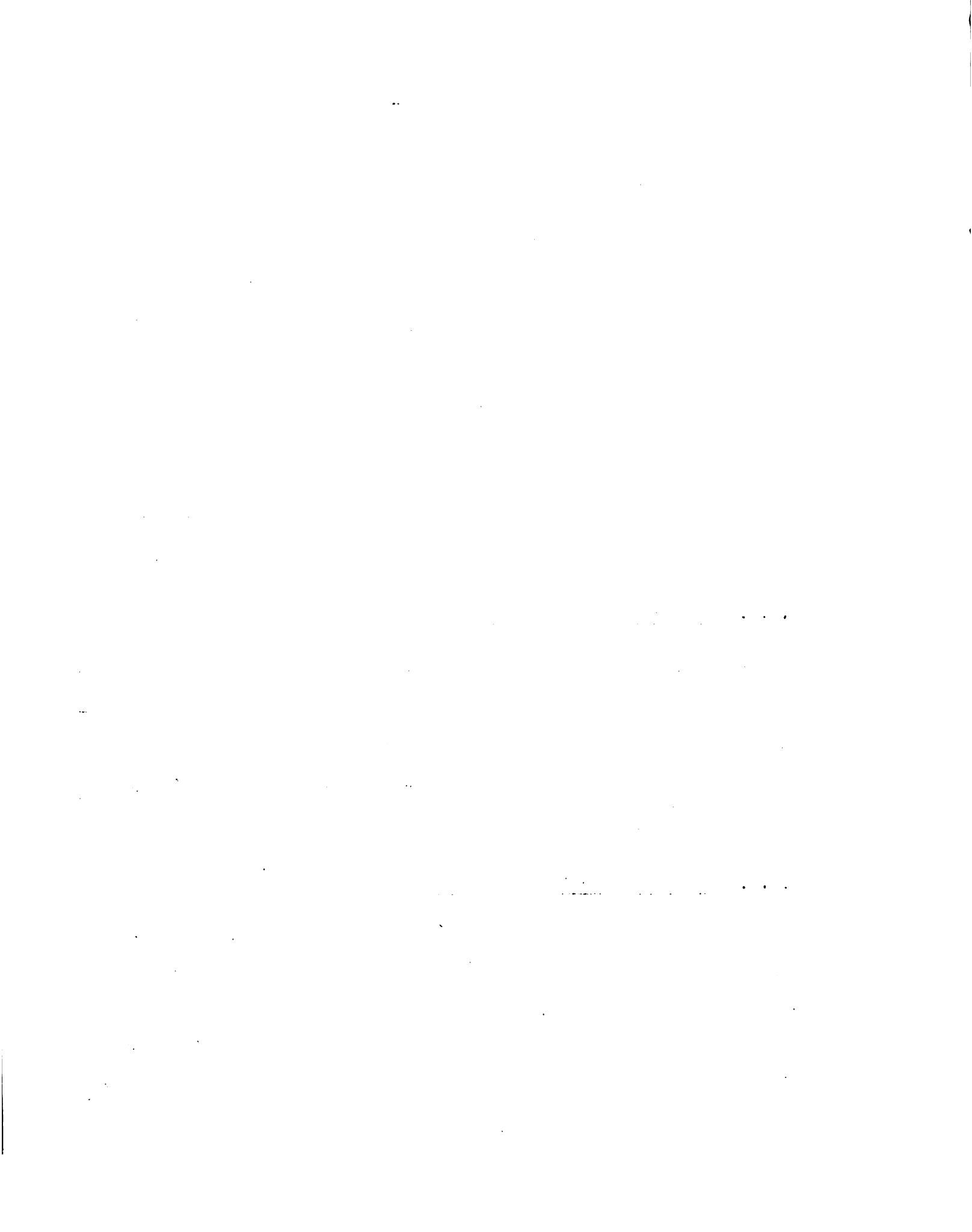
p = Peso del suelo expresado en seco a 105°C.

3.3.3.7 Determinación de bases cambiables

Las bases cambiables fueron determinadas en el extracto A, obtenido con acetato de amonio. Las lecturas se efectuaron en el espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin Elmer modelo 303). Con las lecturas se hicieron los cálculos en base a las curvas patrón preparadas para catión.

3.3.3.8 Fósforo extraíble por fluoruros

Para esta determinación se usó el método de Bray y Kurtz n.1 (15), modificado por Saiz del Río y Bornemisza (114). De acuerdo con la técnica se pesó 2,85 gr de suelo seco al aire, y se puso en un erlenmeyer de 50 ml junto con 20 ml de la solución de ácido clorhídrico 0,025 N y fluoruro de amonio 0,03 N. Se agitó durante 1 minuto. La suspensión se filtró, del filtrado se pipeteó 2 ml a un tubo



de colorímetro y se puso 5 ml de agua destilada; luego se añadió 2 ml de molibdato de amonio y se agitó, se adicionó 1 ml de la solución de cloruro de estaño y se mezcló rápidamente para desarrollar el color azul. Las lecturas se hicieron en el fotocolorímetro universal Coleman modelo 14, en una longitud de onda de luz de 660 u. Los cálculos se efectuaron en base a la curva patrón.

3.3.3.9 Potasio y hierro totales

Se usó el método de Brannoch y Berthold y de Shapiro y Brannock, modificado por Martini (86).

En forma somera consistió en pesar 0,25 gr de suelo seco al aire tamizado en 0,125 mm de malla y se puso en un crisol de platino de 30 ml de capacidad, se agregó 3 ml de ácido sulfúrico 1:1 y 100 ml de ácido fluorhídrico concentrado. Se puso a digerir por 15 horas sobre una plancha eléctrica, a temperatura baja, se dejó enfriar y se lavó la pared interna del crisol y la tapa, se recibió el lavado en el mismo crisol. Se puso a evaporar el contenido del crisol hasta un volumen de 3 ml, luego se dejó enfriar y se le agregó 10 a 20 gotas de ácido nítrico concentrado y se puso nuevamente en la plancha a temperatura alta hasta que los vapores blancos del ácido nítrico desaparecieran. Luego se dejó enfriar y se agregó agua destilada casi hasta llenar el crisol, y se calentó a temperatura alta, para homogeneizar la solución, se enfrió y se transfirió a un volumétrico de 50 ml. En esta solución se determinó el potasio y hierro totales. Las lecturas se hicieron en el espectrofotómetro de absorción atómi-



ca. Los cálculos , fueron hechos en base a las curvas de patrón correspondientes a soluciones patrón.

3.3.3.10 Silicio, calcio, magnesio y aluminio totales

Para la determinación total de estos elementos se siguió la técnica que recomienda Jackson (65). La marcha analítica comienza con la fusión del suelo con carbonato de sodio anidro en cápsulas de platino, y deshidratación con ácido perclórico, a temperaturas superiores a 200°C. En esta solución se separó el silicio de los cationes metálicos, para lo cual se aplicó HCl 6 N y se precipitó el silicio, el supernatante se transfirió a un tubo de centrifuga, y el precipitado a un vaso de níquel de 500 ml se hizo los lavados de restos del precipitado con ácido clorhídrico 1,2 N y se añadió 2,5 gr de lentejas de NaOH a la suspensión contenida en el vaso de níquel, se puso a hervir por 5 minutos a fin de disolver el SiO₂, luego se enfrió y transfirió a volumétricos de 100 ml; en esta solución se determinó el silicio.

En el supernatante que quedó después del precipitado del silicio se procedió a la separación, mediante el NH₄OH 4N los cationes calcio, magnesio, sodio y potasio de los sesquióxidos de hierro y aluminio.

Las bases se determinaron en el supernatante y los sesquióxidos que precipitaron fueron tratados con NH₄Cl al 1%, al precipitado formado se trató con HCl 6N y se obtuvo una solución y se añadió a ésta. 10 ml de NaOH al 20%, se ajustó la solución a pH 4,2 y en ésta se determinó el aluminio total.

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

Los elementos calcio y magnesio fueron medidos en el espectrofotómetro de absorción atómica; el silicio y el aluminio en el fotocolorímetro Coleman.

Los cálculos fueron hechos en base a las curvas patrones.



4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados y la discusión de las características morfológicas, físicas y químicas de cada perfil son presentadas a continuación.

Para la clasificación de estos suelos y de acuerdo con el enunciado de Kellogg (70) sobre el propósito de la clasificación de suelos y a fin de cumplir con ello, se utilizaron todas las características significativas y asociadas del suelo. El sistema de clasificación americano de suelo, Séptima Aproximación (140, 141), llena los requisitos del propósito, razón por la cual se tomó como base para la clasificación de estos suelos.

4.1 Perfil 1 (CR-55)

4.1.1 Información del sitio

Nombre del suelo	: Latosol (62, 96)
Localidad	: San Jorge del Arrenal, 34 Kms al noreste de ciudad Quesada, provincia de Alajuela. 10° 34' N. 84° 17' O.
Elevación	: 300 m.s.n.m.
Fecha de observación	: 15 de octubre 1968
Autor	: M. Macías
Forma de la tierra	: Ondulada
Fisiografía del sitio	: Terraza ondulada
Forma del campo en los alrededores	: Terrazas onduladas
Pendiente	: 4%, pendiente suave.

- Vegetación : Pastizal natural (antes bosque natural). Bosque húme
do tropical transición a perhúmedo. Piso basal (136).
- Clima : Tropical húmedo (136). Precipitación pluvial de
3.383 mm y temperatura 26,2°C (27).
- Material parental : Aluviones, lahares del pleistoceno cuaternario (62,
96).
- Drenaje : Bien drenado
- Condiciones de
humedad en
el suelo : Moderadamente húmedo
- Profundidad de
la tabla de a
gua : Muy profundo
- Evidencia de
erosión : Erosión no aparente a moderadamente erosionado.
- Influencia humana : Desmote y quema de troncos, quema anual del pasto na
tural.

4.1.2 Descripción general del perfil

Suelo típico de lomerío amplio, muy profundo, bien drenado, rojo, lixiviado, sin piedras, con moteado y concreciones amarillas y negras a 140 cm de profundidad.

Desde los 35 cm a 140 cm de profundidad se presenta una microestructura granular muy fina.

De 0 a 35 cm se observa presencia de minerales oscuros y otros incoloros de tipo cuarzo.

4.1.3 Descripción individual de los horizontes

A1 0-15 cm. Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo y gris rojizo oscuro (5YR 4/2) en seco, arcilloso; estructura bloque subangular, fino, fuerte; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; sin revestimientos, raíces finas y abundantes; límite claro, plano.

A3 15-35 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo y pardo rojizo (5YR 4/4) en seco, arcilloso; bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástica, friable en húmedo, duro en seco; sin revestimientos, raíces finas, abundantes; límite claro, plano.

B1 35-60 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR 5/6) en seco, arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástica, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos moderadamente gruesos, continuos; raíces muy finas y comunes; límite gradual, plano.

B21 60-90 cm Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo y pardo rojizo (5YR 5/4) en seco, arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástico, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos moderadamente gruesos, continuos; raíces muy finas, pocas; límite gradual, plano.

QUESTION

ANSWER

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27.

28.

29.

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.

40.

41.

42.

43.

44.

45.

46.

47.

48.

49.

50.

B22 90-140 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5YR 5/4) en seco, arcilloso; moteado, poco, mediano, prominente, nítido; estructura bloque subangular, grueso, moderado, adherente, plástica, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos moderadamente gruesos, continuos; raíces finas, muy pocas; límite gradual, plano.

B3 140-190 cm. Pardo rojizo (5YR 4/6) en húmedo y pardo rojizo (5YR 5/4) en seco; arcilloso; moteado poco, mediano, prominente, nítido; estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástico, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos moderadamente gruesos y continuos; raíces finas, muy pocas.

4.1.4 Discusión

La buena profundidad del perfil, el espesor y la secuencia de los horizontes inducen a definir como suelos bien desarrollados.

El color pardo de los horizontes A tiene relación con el contenido alto de materia orgánica y los rojos de los B con los porcentajes altos de óxidos de hierro; el "chroma" alto de los B posiblemente es debido a la influencia de los ácidos fúlvicos, criterio que Papadakis (99) usa como relación.

El tipo, tamaño, y el grado de estructura está asociada a la materia orgánica y al contenido de arcilla en los horizontes A, y al contenido de arcilla y óxidos de hierro en los B.

CUADRO 1.- Características físicas del perfil 1 (CR-55)

Horizonte	Profundidad (cm)	Distribución de partículas						Clase
		Arena muy gruesa y Arena gruesa (%)	Arena media (%)	Arena fina (%)	Limo muy fina (%)	Arcilla (%)	Textural	
A1	0 - 15	0,28	0,36	11,24	1,12	10,0	77,0	Arcilloso
A3	15 - 35	0,06	0,12	2,70	0,12	13,5	83,5	Arcilloso
B1	35 - 60	0,04	0,15	2,69	0,12	5,0	92,0	Arcilloso
B21	60 - 90	0,02	0,08	1,59	0,01	6,0	92,4	Arcilloso
B22	90 - 140	0,23	0,41	3,84	0,02	3,5	92,0	Arcilloso
B3	140 - 190+	0,65	0,60	5,74	0,01	2,0	91,0	Arcilloso

- 39 -

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (gr/cc)	Densidad partículas (gr/cc)	Porosidad (%)	Saturado (%)	Retención de humedad					
						0,1 bar (%)	1/3 bar (%)	1 bar (%)	5 bares (%)	10 bares (%)	15 bares (%)
A1	10,0	1,03-1,10	2,58	58,8	98,5	50,1	41,0	38,7	36,5	29,1	28,3
A3	3,3	0,96-1,09	2,66	61,7	83,1	49,0	39,7	37,4	37,3	30,5	30,2
B1	0,2	1,06-1,07	2,68	60,3	84,7	55,3	43,3	41,1	40,7	34,5	33,0
B21	0,1	1,08-1,13	2,69	58,9	90,2	57,6	45,0	42,7	41,7	37,0	36,7
B22	0,5	1,09-1,13	2,70	58,7	87,4	58,7	45,2	43,2	43,2	36,9	35,6
B3	0,04	1,09-1,13	2,70	58,6	87,2	58,9	46,8	43,3	40,8	37,0	36,7

CUADRO 2.- Características químicas y análisis elemental del perfil 1 (CR-55)

Horizonte	pH		Materia orgánica (%)	Carbón orgánico (%)	Nitrógeno Total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libres (% Fe2O3)
	H2O	CaCl2 0,01 M						
A1	5,3	4,8	9,4	5,5	0,50	10,9	0,02	5,68
A3	5,6	4,9	3,4	1,9	0,18	10,8	Trazas	5,63
B1	5,7	5,0	2,5	1,5	0,14	10,4	Trazas	7,12
B21	5,5	4,5	1,6	1,0	0,10	9,7	Trazas	7,25
B22	5,6	4,6	1,3	0,8	0,08	9,5	Trazas	7,35
B3	5,1	4,4	0,8	0,5	0,07	6,6	Trazas	7,84

Horizonte	Elementos totales ****				Relaciones moleculares ****				
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A1	40,0	21,2	13,5	0,97	0,21	0,20	3,2	2,28	2,4
A3	39,2	23,4	14,0	0,69	0,85	0,15	2,8	2,00	2,6
B1	38,6	21,2	13,3	1,02	0,05	0,09	3,0	2,21	2,4
B21	37,7	29,3	13,0	0,70	0,05	0,09	2,2	1,70	3,5
B22	37,7	26,2	13,3	0,45	0,04	0,07	2,4	1,85	3,0
B3	37,3	20,4	13,3	0,64	0,01	0,07	3,1	2,19	2,4

**** Determinado en el suelo.



CUADRO 3.- Complejo de cambio del perfil 1 (CR-55)

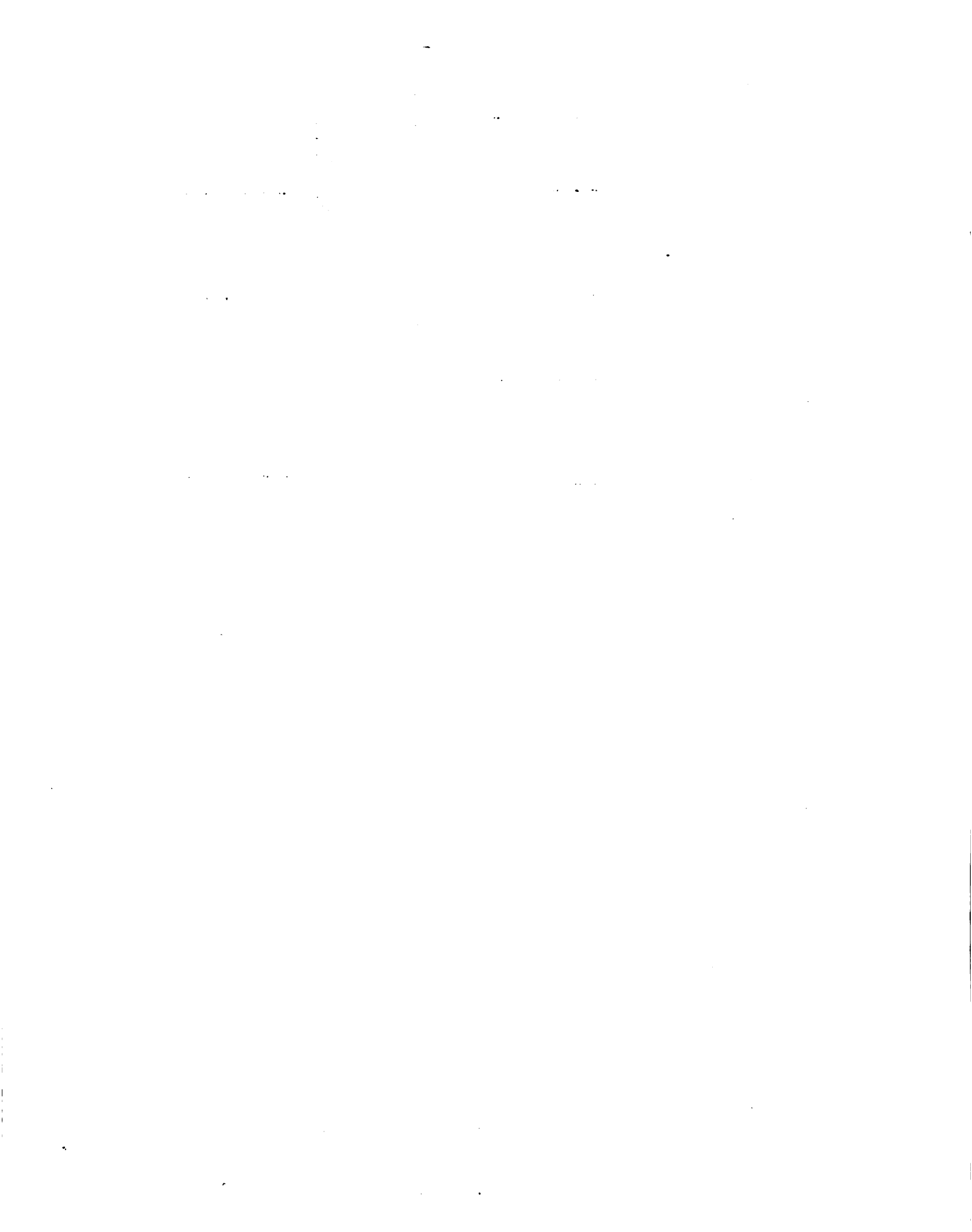
Horizonte	Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100gr. de			
	CIC		Bases Cambiables		CIC		Bases Cambiables		Aluminio extral-ble	S.B. (%)	Arcilla CIC	Limo CIC
	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg				
A1	25,4	3,9	1,3	0,12	23,1	5,3	1,3	0,15	3,2	29,2	27,9	6,8
A3	24,2	2,8	0,9	0,06	21,8	2,6	1,0	0,08	2,2	16,9	26,3	4,5
B1	28,3	2,6	1,1	0,05	19,3	2,6	1,0	0,07	1,8	19,0	23,5	7,2
B21	28,4	1,8	0,8	0,03	18,9	0,5	0,9	0,04	2,8	7,7	27,8	8,7
B22	27,0	0,8	0,6	0,03	20,8	0,2	0,6	0,03	4,1	3,9	28,1	7,6
B3	26,7	0,7	0,4	0,03	24,1	0,1	0,4	0,03	6,0	2,3	25,7	4,5

Horizonte	Relaciones entre bases					
	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ce/K	Ce+Ne/K
A1	3,0	32,5	10,8	43,3	35,3	44,0
A3	3,1	46,7	15,0	61,6	32,5	45,0
B1	2,4	52,0	22,0	74,0	37,1	51,4
B21	2,3	60,0	26,7	86,6	12,5	35,0
B22	1,3	25,7	20,0	46,6	6,6	26,6
B3	1,3	21,0	13,3	36,6	3,3	16,6

★ Determinado con Acetato de Amonio pH 7.0
 ★★ " " " " pH 4.8

★★★ CIC del suelo x 100
 % arcilla

S.B. Saturación de bases.



Los valores altos de arcilla dispersable en agua tienen relación con el alto contenido de la materia orgánica y los bajos con los óxidos de hierro, en este caso el hierro actúa como cementante, e imparte estabilidad a la estructura.

Según un estudio (111) la plasticidad es debida al alto contenido de óxido de silicio, y la friabilidad al alto contenido de óxidos de hierro, es posible que en estos suelos se cumpla esta relación.

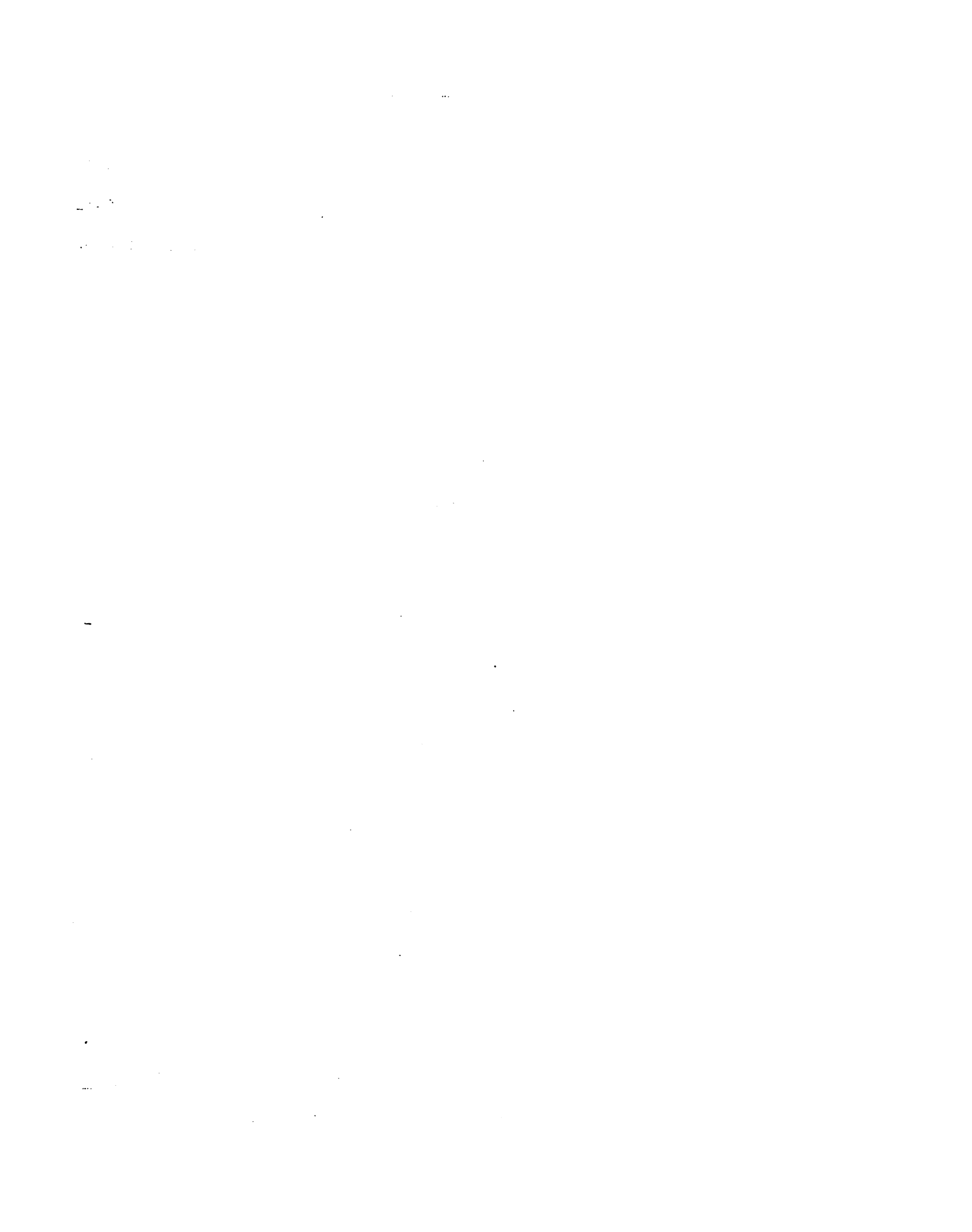
El contenido mayor de arcilla en los horizontes B posiblemente se deba al proceso de iluviación, y como evidencia los revestimientos de arcilla en dichos horizontes.

El límite gradual de los horizontes B es característico de los suelos altamente meteorizados y una génesis muy avanzada, como ocurre en los latosoles (4, 69).

La densidad aparente cae dentro del valor promedio asignado a los suelos minerales (17). La densidad de partículas de los horizontes A son inferiores al valor promedio de 2,65 (17), y en los B son superiores; estos valores coinciden con los contenidos de materia orgánica de los horizontes A, y los óxidos de hierro en los B.

En la porosidad se refleja la baja densidad aparente y altos contenidos de materia orgánica y arcilla.

Los porcentajes de humedad gravimétrica y volumétrica tienden a ser medianos; el agua disponible generalmente baja (inferior a 10%). Los valores en saturado discrepan con el porcentaje de porosidad, posiblemente por la determinación en suelo disturbado.



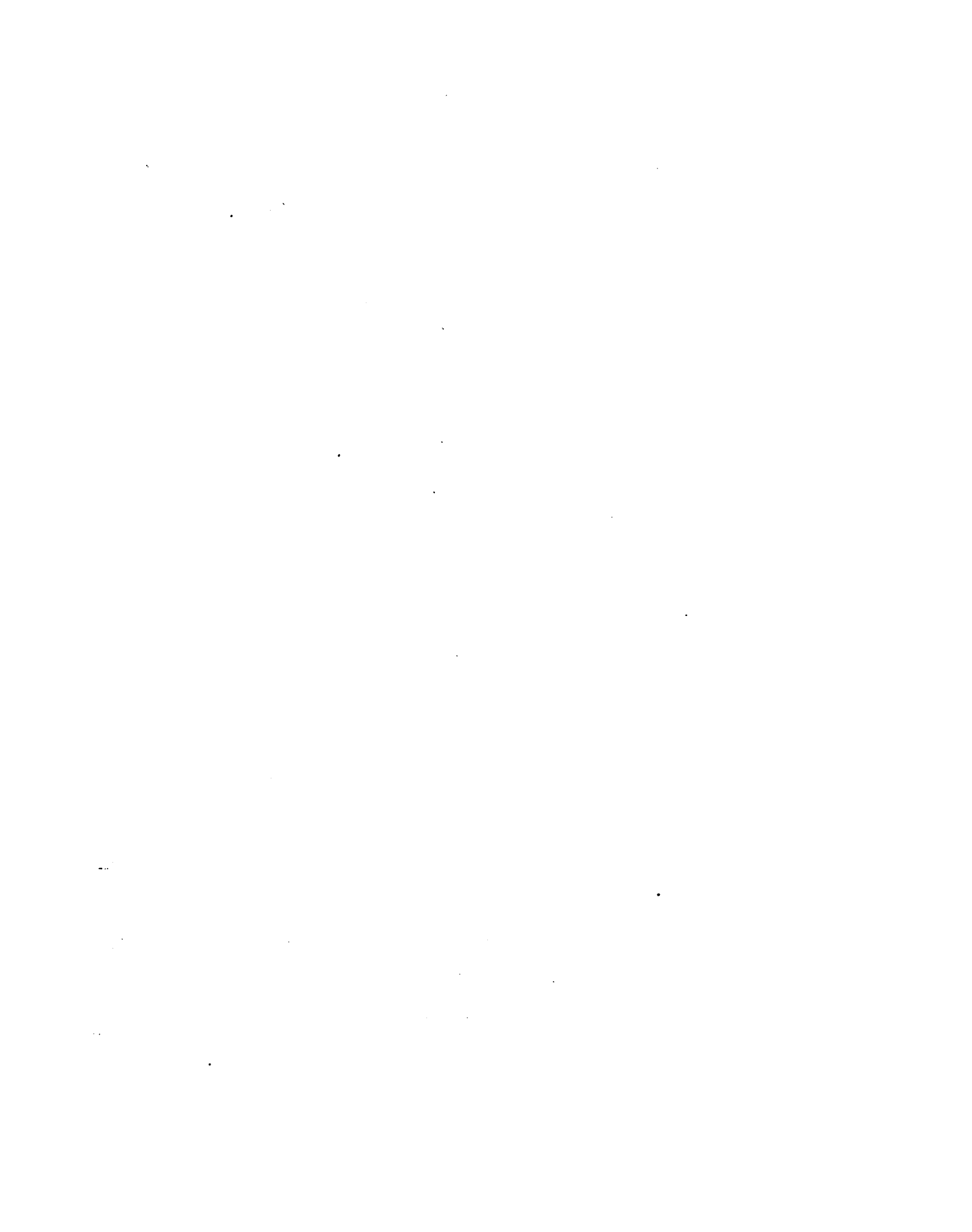
El alto contenido de aluminio extraíble, la baja saturación de bases hacen que estos suelos tengan una reacción ácida.

La capacidad de intercambio de cationes determinada en el suelo y la arcilla no muestran casi variaciones, posiblemente por el alto contenido (90%) de arcilla, y quizá por la alta estabilidad estructural de la arcilla de que presentan al tratamiento con ditionito de sodio, aunque según Deb (32) el ditionito de sodio no produce alteración en la estructura de la fracción arcilla.

La CIC a pH 7 es ligeramente más alta que en pH 4,8, lo cual demuestra que la carga dependiente del pH alcanza aproximadamente a 9 me/100 gr de suelo y la permanente llega aproximadamente a 20 me/100 gr de suelo.

Por los altos contenidos de óxidos totales de silicio, aluminio y hierro y por tratarse de suelos arcillosos se pueden deducir que se tratan de suelos altamente meteorizados. Es posible que la mayor parte de óxido de silicio forma parte de mineralogía de la arcilla y de esta manera se puede coincidir con el criterio de Ellis (42) de que al ser removida la sílice hay un enriquecimiento de arcilla, aluminio y hierro.

Si se toma en cuenta las relaciones moleculares de SiO_2/Al_2O_3 , SiO_2/R_2O_3 , y Al_2O_3/Fe_2O_3 , como criterio para juzgar el grado de meteorización, se observa que tienen relaciones que no se ajustan a los requerimientos de latosoles o suelos altamente meteorizados.



4.1.5 Clasificación del perfil CR-55 y discusión de sus categorías

El perfil CR-55 y los suelos de áreas adyacentes a este perfil, de acuerdo a sus características morfológicas, físicas, químicas, de clima y material parental son clasificados en las siguientes categorías (140, 141).

Orden : Ultisol

Sub-orden : Humults

Gran grupo: Palehumults

Sub-grupo : Typic Palehumults

Familia : Clayey, mixed, isohyperthermic

Los criterios para la clasificación en las categorías antes mencionadas son discutidas a continuación:

Criterio para el Orden

Previamente se analizó en los horizontes profundos el horizonte diagnóstico, se verificó la existencia del horizonte argílico y se calificó como tal a los horizontes B, por reunir las siguientes características:

1. El contenido de la fracción arcilla en los horizontes B es superior a los 40%.
2. El incremento de la fracción arcilla en el horizonte B con relación a A es superior al 8%, y este incremento se opera en una distancia vertical de 25 cm.
3. De una manera en general los horizontes B (iluvial) muestran revestimientos de arcilla moderadamente gruesos y continuos en los "peds".
4. El límite entre los horizontes A₃ y B₁ es claro.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Por la existencia del horizonte argílico, se presentaron dos alternativas para definir el orden, una para Ultisol y la otra para Alfisol; este último fue descartado ya que este perfil presenta una saturación de bases baja en todo el horizonte argílico y en los horizontes superiores.

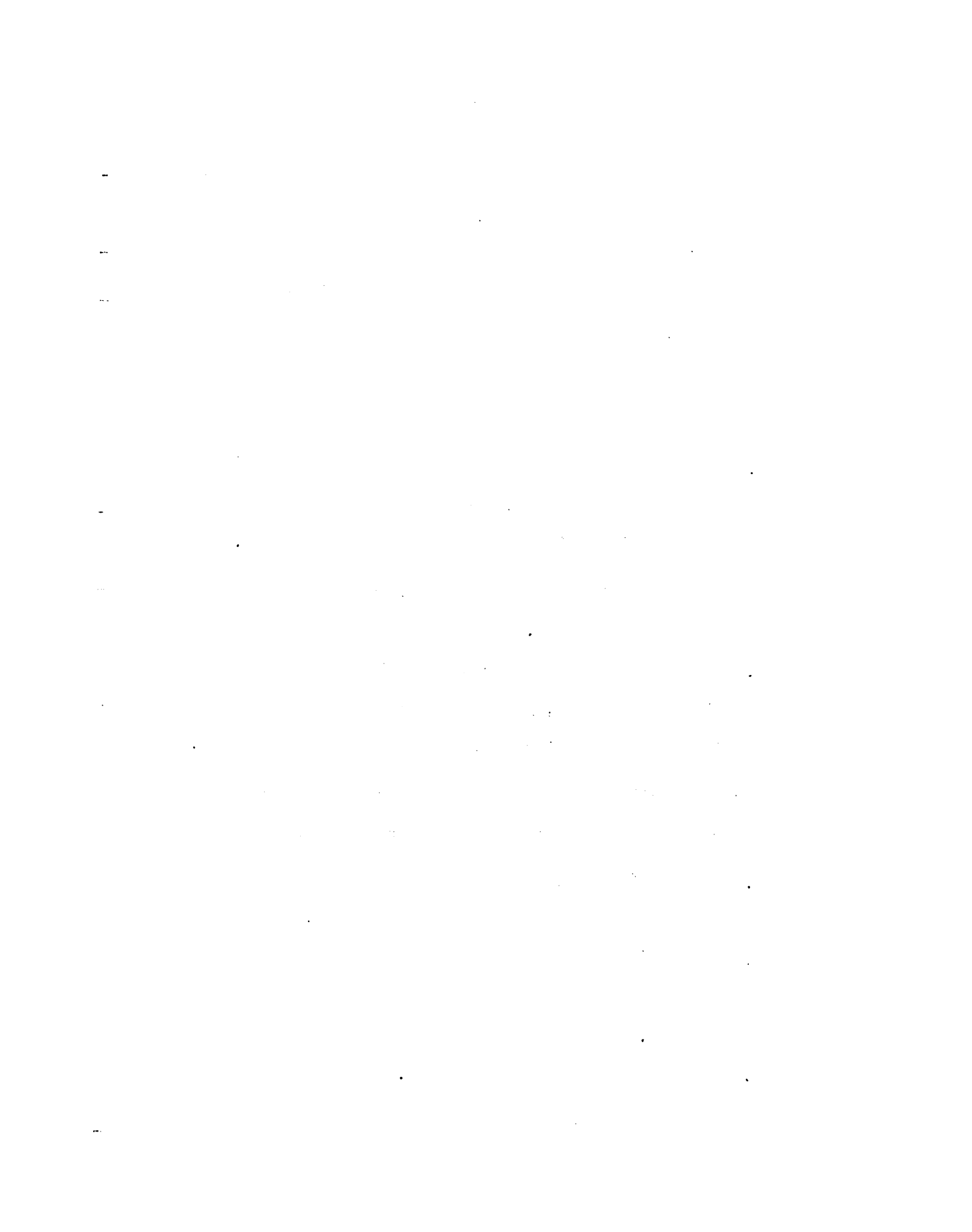
Además las siguientes características de este perfil definen a estos suelos como Ultisoles:

1. No tienen fragipan y el porcentaje de saturación de bases es menor de 35% a los 1,25 m debajo del borde superior del horizonte argílico ó 1,8 m debajo de la superficie.
2. No tiene plintita de fase continua entre los 30 cm de la superficie del suelo.
3. Se supone que la temperatura media del suelo en esta área es más alta que 8°C, y la diferencia de la temperatura del suelo entre las medias de verano e invierno es de 5°C.

A continuación se discuten los criterios que sirven de base para considerar a estos suelos como del Sub-orden Humults:

1. Tienen más de 1,5% de materia orgánica (0,87% de C) en los 15 cm superiores del horizonte argílico.
2. Tiene más de 20 kg de materia orgánica en una unidad de volumen de 1 m cuadrado a la profundidad de 1 m debajo del horizonte O.
3. Nunca están saturados con agua.

Las siguientes características conducen a considerar a estos sue



los dentro del Gran Grupo Palehumults:

1. Se supone que tienen en su horizonte argílico menos del 10% de minerales meteorizables por el contenido bajo (3 a 6%) de la fracción limo.
2. Por la distribución de la fracción arcilla, la cual no alcanza niveles menores de 20% en un máximo de 1,5 m o desde la su perficie.

Las características necesarias para ubicar dentro del Sub-grupo Typic Palehumults, son explicadas a continuación:

1. Tienen más de 24 me de capacidad de cambio de cationes por 100 gr de arcilla (determinado en NH_4OAc) en la mayor parte del horizonte argílico.
2. No presenta moteado con chromas de 2 ó menos dentro de los 25 cm superiores del horizonte argílico.
3. Nunca están secos entre los 18 y 50 cm en más de 7 ó en exceso en 10 años en más de 60 días consecutivos.

La definición de la familia como Clayey, mixed, isohyperthermic se debe a las siguientes características:

1. Por el contenido superior al 60% de la fracción arcilla.
2. Se supone que la clase de coloides minerales en la fracción arcilla es mezclado.
3. Se considera que la temperatura media anual del suelo es más de 22°C y que la diferencia entre la media de verano e invierno es menos de 5°C.



4.2 Perfil 2 (CR-47) (A-47)

4.2.1 Información del sitio

Nombre del suelo : Latosol (62)

Localidad : A 20 Km Noreste de Turrialba, sobre la carretera Turrialba-Siquirres, aproximadamente a 50 ms antes de llegar a la división territorial entre las provincias de Cartago y Limón; provincia de Cartago. Aproximadamente a 9°58' N. 83°35' O.

Elevación : 530 m.s.n.m.

Fecha de observación : 13 de octubre 1968

Autor : M. Macías V.

Forma de la tierra : Fuertemente ondulada

Fisiografía del sitio : Pendiente convexa

Forma del campo en los alrededores : Fuertemente ondulado a quebrado

Pendiente : 15%, fuertemente ondulado a suavemente quebrado

Vegetación : Pastizal natural. Desmontado hace más o menos 20 años. Bosque tropical muy húmedo transición a premontano; piso basal (62, 136).

Clima : Tropical húmedo (62, 136). Precipitación pluvial 4.266 mm; temperatura media anual 25°C (27).

- Material parental : Origen volcánico, lahar o material no diferenciado (91).
- Drenaje : Bien drenado
- Condiciones de humedad en el suelo : Moderadamente húmedo
- Profundidad a la tabla de agua : Muy profundo
- Presencia de piedras en la superficie : Diseminados en los alrededores a distancias de 25 m.
- Evidencia de erosión : Erosión no aparente
- Influencia humana : Desmonte y quema de troncos. Quema anual de pastos.

4.2.2 Descripción general del perfil

Suelo profundo, lixiviado, rojo, bien drenado, con piedras en la superficie. En el horizonte superior se observa moteado aparente, posiblemente originado por la materia orgánica reducida debido al exceso de lluvia.

4.2.3 Descripción individual de los horizontes

All 0-18 cm. Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; arcilloso; con apariencia a moteado alrededor de las raíces; estructura granular, grueso, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica; friable en húmedo, muy duro en seco; revestimientos delgados, continuos, raíces muy finas, abundantes; límite claro, ondulado.



- A12 18-40 cm. Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica, friable en húmedo, muy duro en seco; sin revestimientos; raíces muy finas, pocas; límite gradual, ondulado.
- A3 40-64 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica, friable en húmedo, muy duro en seco; sin revestimientos; raíces muy finas y pocas; límite claro, ondulado.
- B2 64-110 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y pardo (7,5YR 5/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástica, friable en húmedo, muy duro en seco; sin revestimientos; piedras en muy pequeña cantidad, de 5 a 20 cm de diámetro; no hay raíces; límite claro, ondulado.
- B3 110-130+cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo y pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica, muy friable en húmedo, duro en seco; sin revestimientos; sin raíces; piedras en muy pequeña cantidad, de 5 a 20 cm de diámetro.



CUADRO 4.- Características físicas del perfil 2 (CR-47)

Horizonte	Profundidad cm	Distribución de partículas					Clase textural	
		arena muy gruesa y arena gruesa (%)	Arena Media (%)	Arena fina (%)	Limo (%)	arcilla (%)		
A11	0 - 18	0,47	0,86	15,39	0,28	19,0	64,0	Arcilloso
A12	18 - 40	0,42	0,60	9,43	0,05	12,5	77,0	Arcilloso
A3	40 - 64	0,86	0,89	11,37	0,68	16,7	69,5	Arcilloso
B2	64 -110	0,32	0,58	7,98	0,12	14,8	76,2	arcilloso
B3	110 -130+	1,46	2,33	17,99	0,22	20,5	57,5	Arcilloso

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (g/cc)	Densidad particu- las (g/cc)	Porosidad (%)	Retención de humedad						
					Saturado (%)	0,1 Bar (%)	1/3 Bar (%)	1 Bar (%)	5 Bares (%)	10 Bares (%)	15 Bares (%)
A11	8,6	0,86-0,88	2,58	66,1	103,4	51,4	51,0	41,5	36,6	33,2	32,4
A12	13,6	0,86-0,91	2,59	65,7	81,8	45,5	45,0	38,2	35,3	32,6	30,7
A3	0,15	0,91-0,93	2,62	64,7	81,9	45,9	44,7	38,9	35,2	32,5	31,6
B2	0,27	0,91-0,94	2,65	65,0	76,9	50,5	49,6	40,7	38,6	33,9	33,5
B3	0,05	1,07-1,13	2,65	58,7	81,2	53,1	52,3	42,9	38,4	33,4	33,2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

CUADRO 5.- Características químicas y análisis elemental del perfil 2 (CR-47)

Horizonte	pH		Materia orgánica (%)	Carbono orgánico (%)	Nitrógeno total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libre (%Fe2O3)
	H2O	CaCl2 0,01 N						
A11	5,3	4,7	10,8	6,3	0,59	10,5	0,025	6,33
A12	5,4	4,3	3,7	2,2	0,25	8,8	0,02	5,78
A3	5,5	4,2	2,8	1,7	0,20	8,5	Trazas	6,73
B2	5,5	4,3	1,3	0,8	0,12	5,9	0,01	6,43
B3	5,4	4,2	0,8	0,5	0,06	7,5	0,01	6,21

- 51 -

Horizonte	Elementos totales ****				Relaciones moleculares ****				
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A11	37,7	22,8	13,9	1,81	0,11	0,29	2,81	2,03	2,5
A12	40,6	25,0	13,7	1,44	0,04	0,25	2,76	2,04	2,8
A3	40,3	26,6	13,1	1,80	0,04	0,24	2,57	1,96	3,2
B2	39,1	29,2	14,5	1,14	0,02	0,26	2,27	1,73	3,1
B3	38,5	28,6	14,0	0,62	0,02	0,28	2,28	1,73	3,2

**** Determinado en el suelo.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data sources to support decision-making and strategic planning.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in modern financial management. It discusses how digital tools and software solutions can streamline processes, reduce errors, and improve overall efficiency.

4. The fourth part of the document addresses the challenges and risks associated with financial data management. It identifies common pitfalls and provides strategies to mitigate these risks, ensuring the integrity and security of the information.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that financial practices remain effective and aligned with organizational goals.

CUADRO 6.- Complejo de cambio del perfil 2 (CR-47)

Horizonte	Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100 gr. de				
	Bases cambiables		S.B. (%)		Bases cambiables		Aluminio extraíble		Arcilla	Limo			
	Ca	Mg	K	S.B. (%)	Ca	Mg	K	Aluminio extraíble	CIC	CIC			
A11	39,0	4,9	3,5	0,8	23,6	36,7	4,1	3,1	0,9	11,6	22,0	43,3	18,9
A12	34,6	1,6	0,7	0,5	8,0	32,3	0,4	0,7	0,5	22,7	4,8	44,8	19,7
A3	34,4	1,0	0,3	0,3	4,7	31,5	0,3	0,3	0,4	20,7	3,1	44,9	15,8
B2	39,9	0,7	0,2	0,1	2,5	31,7	0,1	0,2	0,1	20,9	1,2	43,1	19,6
B3	38,2	0,4	0,3	0,1	2,0	31,5	0,1	0,3	0,1	20,0	1,5	40,7	24,9

Horizonte	CIC arcilla *** (calculada)	Meq./100 gr.	Relación entre bases							
			Ca/Mg*	Ca/K*	Mg/K*	Ca/Mg**	Ca/K**	Ng/K**	Ca+Ng/K**	
A11	60,9		1,4	6,1	4,3	10,5	1,3	4,5	3,4	8,0
A12	44,9		2,3	3,2	1,4	4,6	0,6	0,8	1,4	2,2
A3	49,6		3,3	3,3	1,0	4,3	1,0	0,7	0,8	1,5
B2	52,3		3,5	7,0	2,0	9,0	0,5	1,0	2,0	3,0
B3	64,7		1,1	4,0	3,0	7,0	0,3	1,0	3,0	4,0

* Determinado con acetato de amonio pH 7

** Determinado con acetato de amonio pH 4,8

*** CIC Δ del suelo x 100

% arcilla

S.B. Saturación de bases

4.2.4 Discusión

El conjunto de las características morfológicas evidencian el buen desarrollo de estos suelos.

Los valores bajos de densidad aparente y de partículas están relacionadas con el material volcánico del cual se derivan estos suelos. Los incrementos con la profundidad se deben a la disminución de la materia orgánica y el aumento de los óxidos de hierro.

La densidad aparente baja, y el contenido de arcilla, hacen que estos suelos tengan alta porosidad y una mediana retención gravimétrica de humedad y agua disponible para las plantas.

En este perfil no es evidente la iluviación de la arcilla, ya que los "peds" carecen de revestimientos.

La reacción ácida está relacionada al porcentaje bajo de saturación de bases y al contenido alto de aluminio extraíble. La concentración alta de aluminio extraíble es una característica sobresaliente en este perfil, parece que esta condición está relacionada con la precipitación pluvial muy alta que predomina en el área, al respecto Plucknett y Sherman (104) consideran que las altas concentraciones de aluminio extraíble son debidas a las condiciones muy húmedas del suelo, factor que facilita la solubilización de varias formas de aluminio.

El contenido de materia orgánica, nitrógeno total en los horizontes A son generalmente altos; la relación C/N tiende a ser baja con la profundidad, lo cual demuestra la demanda de carbón y la concentración de nitrógeno, posiblemente por fijación.

La CIC del suelo, muestra las cargas permanentes alrededor de 31 me/100 de suelo y las dependientes del pH llegan a 8 me/100 gr de suelo. Comparativamente la CIC de la fracción arcilla es ligeramente superior a la del suelo.

El contenido de bases cambiabiles se encuentra en niveles muy bajos, excepto el potasio muestra nivel adecuado. Las relaciones entre bases muestran desbalances muy notorios.

Los óxidos de silicio, aluminio y hierro son relativamente al -
tas, y los óxidos de calcio, magnesio y potasio tienden a ser bajos y con las relaciones moleculares de SiO_2/Al_2O_3 , SiO_2/R_2O_3 y Al_2O_3/Fe_2O_3 , se aproximan a las características de suelos con meteorización relativamente avanzada.

4.2.5 Clasificación del perfil CR-47 y discusión de sus categorías

El perfil CR-47 y los suelos de áreas adyacentes, de acuerdo con sus características morfológicas, físicas, químicas, factores de si -
tio y material parental podrían clasificarse en las siguientes categorías de la Séptima Aproximación (140, 141).

Orden : Inceptisoles
Sub-orden : Tropepts
Gran Grupo: Dystropepts
Sub-grupo : Typic Dystropepts
Familia : Very fine, mixed, isohyperthermic.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring the integrity and reliability of the data collected. This section also outlines the various methods used to collect and analyze the data, highlighting the challenges faced during the process.

The second part of the document provides a detailed description of the experimental setup. It includes information about the equipment used, the procedures followed, and the conditions under which the data was collected. This section is crucial for understanding the context and limitations of the study.

The third part of the document presents the results of the study. It includes a series of tables and graphs that illustrate the findings. The data shows a clear trend, indicating that the variables studied are significantly related. The statistical analysis confirms the significance of these findings, providing a strong basis for the conclusions drawn.

CONCLUSIONS

In conclusion, the study has demonstrated the importance of accurate record-keeping and the effectiveness of the methods used. The results show a strong correlation between the variables studied, which has significant implications for the field. Further research is needed to explore the underlying mechanisms and to validate the findings in a broader context.

The authors would like to thank the funding agency for their support and the participants for their contribution to the study. The data and code used in this study are available upon request.

A continuación se discuten los criterios que sirven para clasificarlos en las categorías antes mencionadas:

Criterio para el Orden

Se identificó como horizonte cámbico el horizonte B (B2 y B3) de este perfil, por reunir las siguientes características que lo definen como tal:

1. En el perfil no hay iluviación clara de arcilla, además no presenta revestimientos de arcilla en los "peds".
2. La textura es fina en la fracción menor de 2 mm .
3. La relación óxidos de hierro libre/porcentaje de arcilla es **casi constante** en los subhorizontes del horizonte cámbico.
4. La retención de agua a 15 bares de tensión es superior a 20%.
5. El espesor del horizonte cámbico es superior a los 25 cm.
6. Se supone por el alto contenido (14,8 a 20,5%) de la fracción limo y el contenido de K2O (1,1 a 0,6) la existencia de minerales meteorizables.
7. Por las condiciones de sitio, este horizonte cámbico se ha debido formar fuera de la influencia de la capa de agua fluctuante.
8. Tiene Colores pardos, el "chroma" comunmente es más fuerte y el "hue" rojo.

Con la definición de la existencia del horizonte cámbico este perfil ha sido clasificado como Inceptisol.

Las características que presenta este perfil son consideradas



apropiadas para definir el orden Inceptisol, de acuerdo a lo siguiente:

1. La sección entre los 18 y 50 cm de profundidad está generalmente húmeda, además tiene un epipedón úmbrico con una densidad aparente ligeramente superior a 0,85 gr/cc.
2. El horizonte cámbico con saturación de bases menos del 50% (determinado en NH₄OAc) desde el principio o decrece a menos de 50% a una profundidad de 1,8 m debajo de la superficie.

La discusión de las siguientes características permite ubicar - los a estos suelos en Sub-orden Tropepts:

1. Se asume que estos suelos de este perfil tienen una temperatura media anual mayor de 8°C en el suelo, y la diferencia entre la temperatura del suelo entre la media de verano e invierno es menos de 5°C a la profundidad de 50 cm.

Para considerar este perfil dentro del Gran grupo Dystropepts, se tienen las siguientes características:

1. Tiene menos de 50% de saturación de bases (determinado en NH₄OAc) en el epipedón y en el horizonte cámbico.
2. Se supone que tiene la temperatura media anual en el suelo más de 22°C.

Las siguientes características conducen a clasificar a este perfil en el Sub-grupo Typic Dystropepts:

1. La capacidad de intercambio de cationes es más de 24 me/100 gr de arcilla en todos los horizontes.

1. Introduction

2.

3. Discussion

4. Conclusion

5.

6. References

7.

8.

9. Appendix

10. Acknowledgements

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

2. Tiene horizonte cámbico.
3. El contenido de materia orgánica decrece regularmente con la profundidad.
4. No tiene ningún contacto lítico entre los 50 cm de la superficie.
5. No tiene moteado con "chroma" de 2 ó menos hasta a un metro de la superficie.

Para definir la familia se tienen las siguientes características, que corresponden a very fine, mixed, isohyperthermic:

1. Contenido de la fracción arcilla de más de 60%.
2. Se supone la composición coloidal como una mezcla de arcillas.
3. Se considera que la temperatura media anual del suelo es más de 22°C y la diferencia entre la media de verano y la de invierno en el suelo es menos de 5°C.

4.3 Perfil 3 (COLORADO)

4.3.1 Información del sitio

Nombre del suelo : Suelo laterítico (39), latosol senil (54, 55, 56)

Localidad : A 2 Km al oeste de la ciudad de Turrialba, sobre la carretera Turrialba - Juan Viñas; provincia de Cartago. Aproximadamente 9°54' N. 83°43' O.

Elevación : 780 m.s.n.m.



Fecha de observación : Julio 1968

Autor : M. Macías

Forma de la tierra : Fuertemente ondulada

Fisiografía del sitio : Pendiente convexa

Forma del campo en los alrededores : Fuertemente ondulada

Pendiente : 20% fuertemente ondulada a suavemente quebrada

Vegetación : Pastizal natural (*Paspalum* sp.) Bosque tropical muy húmedo, piso basal (62, 136)

Clima : Tropical húmedo (62, 136), precipitación pluvial 2.436 mm anuales y temperatura media anual 22,2°C (27).

Material parental : Origen volcánico, lava vieja (39)

Drenaje : Bien drenado

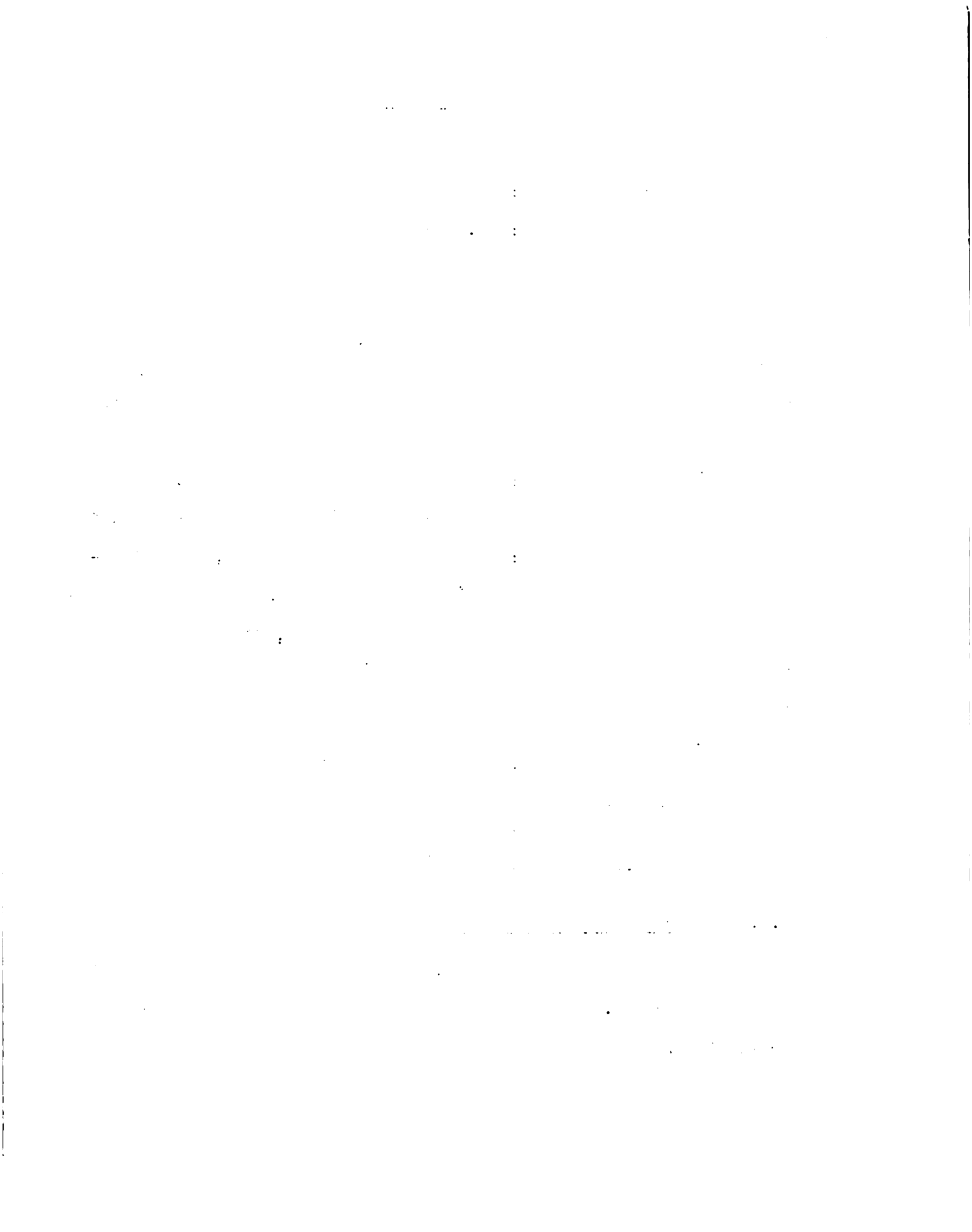
Condiciones de humedad en suelo : Moderadamente húmedo

Profundidad a la tabla de agua : Muy profunda

Evidencia de erosión : Erosión no aparente

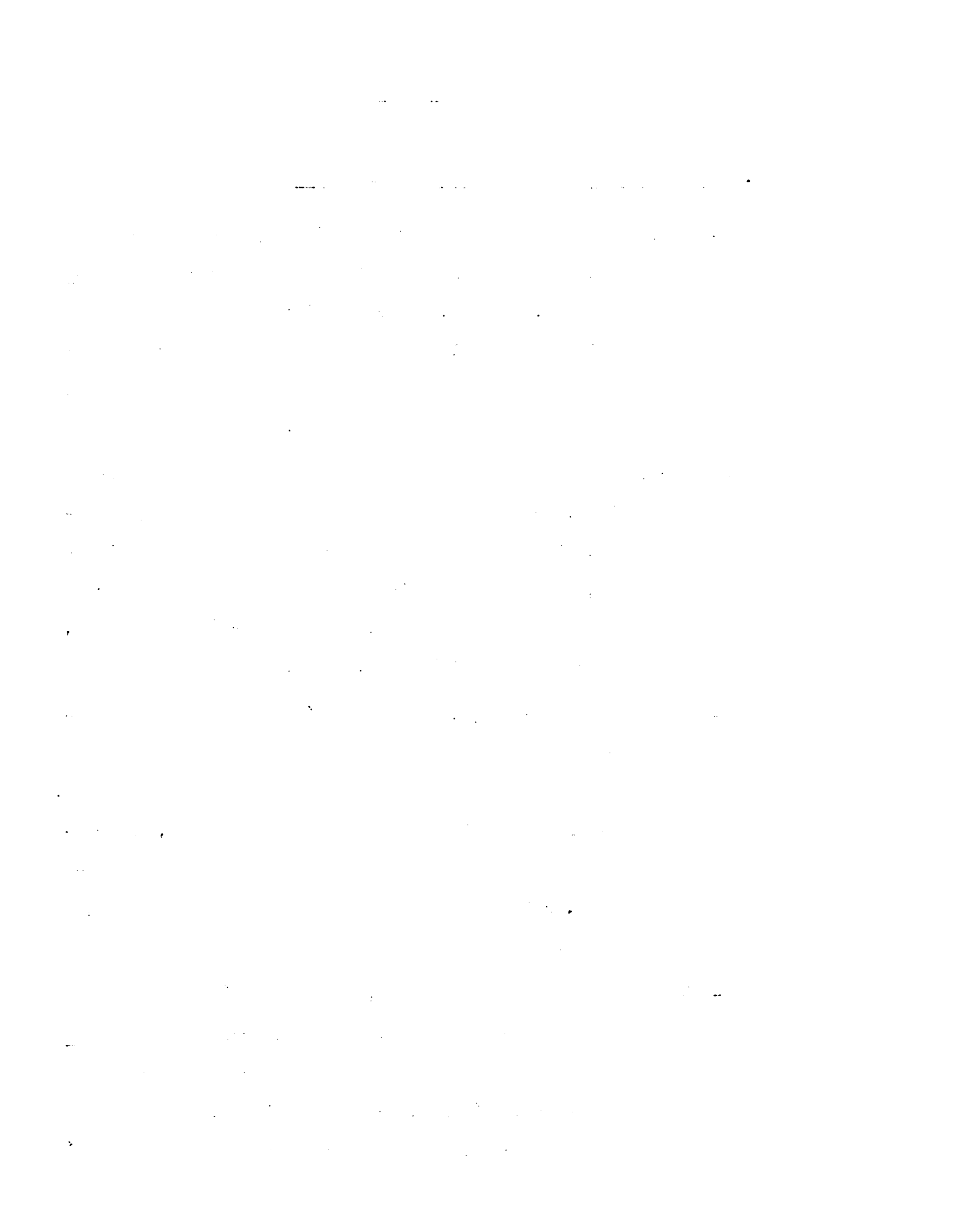
4.3.2 Descripción general del perfil

Suelo profundo, bien drenado, lixiviado, rojo, sin moteado, sin capas endurecidas. Con piedras en muy pequeña cantidad a 60 cm de profundidad.



4.3.3 Descripción individual de los horizontes

- A11 0-25 cm. Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, plástica, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; revestimientos delgados en parches; raíces finas, abundantes; límite claro, plano.
- A12 25-35 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo y en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, débil, ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; revestimientos delgados, quebrados; raíces muy finas, abundantes; límite claro, plano.
- A3 35-80 cm. Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano y moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, abundantes; límite gradual, plano.
- B21 80-125 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, plástico, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; revestimientos delgados, continuos, raí



ces muy finas, abundantes; límite claro, plano.

B 22 125-175 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y pardo (7,5YR 5/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, fino, débil; ligeramente adhesivo, plástico, muy friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, pocas; límite gradual, plano.

B3 175-190 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo y pardo amarillento (10YR 5/6) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adhesivo, plástico, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas.

4.3.4 Discusión

Este perfil muestra características morfológicas de suelos con horizontes bien desarrollados y de buen espesor.

El color de los horizontes A está relacionado con el alto contenido de materia orgánica y los B con los óxidos de hierro.

La estructura está influenciada por la cantidad de arcilla y los óxidos de hierro que actúan como cementante de los agregados. En la consistencia también interviene la arcilla y los óxidos de hierro.

No hay una evidencia clara de la iluviación de arcilla, aunque los "peds" presentan revestimientos delgados y quebrados o en parches.



CUADRO 7.- Características físicas del perfil 3 (Colorado)

Horizonte	Profundidad cm	Distribución de partículas						Clase textural
		Arena muy gruesa y arena gruesa (%)	Arena media (%)	Arena fina (%)	Arena muy fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	
A11	0 - 25	0,14	0,60	10,19	5,07	10,0	74,0	Arcilloso
A12	25 - 35	0,30	0,60	7,00	0,60	11,5	80,0	Arcilloso
A3	35 - 80	0,20	0,65	7,85	0,30	15,0	76,0	Arcilloso
B21	80 -125	0,25	0,55	6,60	0,10	9,0	83,5	Arcilloso
B22	125 -175	0,12	0,26	3,46	0,16	8,5	87,5	Arcilloso
B3	175 -190+	0,74	1,41	15,59	0,06	8,0	74,2	arcilloso

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (gr/cc)	Densidad partículas (gr/cc)	Porosidad (%)	Saturado (%)	Retención de humedad					
						0,1 Bar	1/3 Bar	1 Bar	5 Bares	10 Bares	15 Bares
A11	13,86	0,84-0,87	2,52	66,0	101,3	45,5	42,9	42,0	35,1	32,5	32,2
A12	0,62	0,35-0,90	2,65	67,0	95,0	45,4	41,7	39,6	36,3	31,8	30,5
A3	0,7	0,84-0,93	2,69	67,5	88,7	45,3	43,6	40,3	35,6	32,6	30,5
B21	0,7	0,80-0,88	2,70	68,6	88,0	43,4	44,5	42,2	37,6	34,5	34,4
B22	0,01	0,76-0,80	2,71	71,2	98,3	50,2	49,3	45,1	39,7	37,4	37,3
B3	0,00	0,85-0,91	2,72	67,1	86,2	51,1	46,2	44,1	38,6	36,3	36,1

1. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

2. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

3. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

4. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$

5. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$

6. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{7} = \frac{1}{14}$

7. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{16}$

8. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{18}$

9. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{20}$

10. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{11} = \frac{1}{22}$

11. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$

12. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{13} = \frac{1}{26}$

13. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{14} = \frac{1}{28}$

14. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{15} = \frac{1}{30}$

15. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{32}$

16. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{17} = \frac{1}{34}$

17. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{18} = \frac{1}{36}$

18. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{19} = \frac{1}{38}$

19. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{20} = \frac{1}{40}$

20. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{21} = \frac{1}{42}$

21. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{22} = \frac{1}{44}$

22. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{23} = \frac{1}{46}$

23. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{24} = \frac{1}{48}$

24. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{50}$

25. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{26} = \frac{1}{52}$

26. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{27} = \frac{1}{54}$

27. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{28} = \frac{1}{56}$

28. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{29} = \frac{1}{58}$

29. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{30} = \frac{1}{60}$

CUADRO 8.- Características químicas y análisis elemental del perfil 3 (Colorado)

Horizonte	pH		Materia orgánica (%)	Carbon orgánico (%)	Nitrógeno total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libre (% Fe2O3)
	H2O	Cl2Ca 0,01 N						
A11	5,0	4,5	8,0	4,7	0,46	10,1	0,01	8,2
A12	5,5	4,9	3,7	2,1	0,20	10,0	0,02	8,0
A3	5,5	5,2	2,7	1,5	0,16	9,6	Trazas	8,6
B21	5,9	5,4	1,8	1,0	0,11	9,3	"	8,7
B22	5,9	5,4	1,0	0,6	0,06	9,2	"	9,5
B3	5,7	5,1	0,7	0,4	0,04	10,0	0,01	10,1

62

Horizonte	Elementos totales ****				Relaciones moleculares ****				
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A11	35,1	28,7	12,5	1,3	0,07	0,09	2,1	1,6	3,6
A12	32,3	28,2	13,7	1,5	0,05	0,09	1,9	1,5	3,2
A3	32,3	30,2	13,7	1,1	0,05	0,12	1,8	1,4	3,4
B21	32,1	31,3	13,0	0,9	0,04	0,13	1,7	1,4	3,7
B22	32,3	30,4	14,2	1,9	0,04	0,08	1,8	1,4	3,3
B3	28,5	32,6	15,9	1,2	0,03	0,09	1,5	1,1	3,2

**** Determinado en el suelo.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This not only helps in tracking expenses but also ensures compliance with tax regulations.

In the second section, the author outlines the various methods used for data collection and analysis. These include surveys, interviews, and focus groups. Each method has its own strengths and limitations, and the choice of method depends on the specific research objectives.

The third section delves into the statistical analysis of the collected data. It covers topics such as descriptive statistics, inferential statistics, and regression analysis. The goal is to identify patterns and trends in the data that can inform decision-making.

Finally, the document concludes with a summary of the findings and a list of recommendations. It stresses the need for continuous monitoring and evaluation to ensure that the implemented strategies are effective and sustainable.

CUADRO 9.- Complejo de cambio del perfil 3 (Colorado)

Horizonte	Meq./determinados/100 gr. de suelo			Meq. determinados/100 gr. de suelo			Meq. determin. / 100 gr. de Arcilla Limc	
	CIC*	Ca*	Mg*	CIC**	Ca**	Mg**	S.B.** (%)	Aluminio extraíble** (%)
A11	31,4	2,5	0,7	28,7	1,6	0,7	10,4	8,8
A12	26,0	2,7	0,4	24,2	2,4	0,4	12,6	8,9
A3	24,4	3,0	0,3	25,2	2,4	0,2	13,6	8,0
B21	26,7	2,9	0,3	27,0	2,4	0,3	12,1	7,0
B22	29,1	3,9	0,5	30,4	3,3	0,5	15,2	5,3
B3	27,1	1,6	0,6	30,9	1,1	0,6	8,2	4,3

Horizonte	CIC arcilla*** (calculada)	Relación entre bases					
		Ca/100 gr.	Ca/tg*	Ca/K*	Mg/K*	Ca/Mg**	Ca/K**
A11	42,4	3,6	32,0	25,0	7,0	2,3	8,0
A12	32,5	6,8	31,0	27,0	4,2	6,0	3,0
A3	32,1	9,9	82,5	75,0	7,5	12,0	24,0
B21	31,8	9,6	80,0	71,5	7,5	8,0	24,0
B22	33,2	7,8	110,0	97,5	12,5	6,6	33,0
B3	36,5	2,7	110,0	80,0	30,0	1,8	11,0

* Determinado con acetato de amonio pH 7.0
 ** " " " " pH 4.8

*** CIC* del suelo x 100 % arcilla

S.B. Saturación de bases

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records. It emphasizes that without proper documentation, it is difficult to track progress and identify areas for improvement. The text also mentions that regular updates are crucial for staying on top of any project or task.

In the second section, the author talks about the challenges of working in a fast-paced environment. They mention how time constraints can sometimes lead to overlooking important details. However, they also note that with careful planning and organization, these challenges can be managed effectively.

The third part of the document focuses on the role of communication in a team. The author states that clear and consistent communication is essential for ensuring that everyone is on the same page and working towards the same goals. They also discuss the importance of listening to others and being open to feedback.

Finally, the document concludes with some thoughts on the future of the industry. The author expresses optimism about the potential for new technologies and innovations, but also acknowledges the need for continued learning and adaptation. They encourage readers to stay curious and proactive in their work.

The following table provides a detailed overview of the data collected during the study. Each row represents a different category, and the columns show the values for various parameters. This data is used to support the findings discussed in the main text.

Category	Parameter A	Parameter B	Parameter C
Group 1	12.5	35.2	8.9
Group 2	15.1	32.8	9.3
Group 3	18.7	30.1	10.5
Group 4	21.3	28.5	11.2
Group 5	24.8	26.9	12.1
Group 6	28.4	25.3	13.0
Group 7	31.9	23.7	14.5
Group 8	35.5	22.1	15.8
Group 9	39.0	20.5	17.3
Group 10	42.6	18.9	18.9

The data shows a clear upward trend in Parameter A across all groups, while Parameters B and C show a downward trend. This suggests that as the group number increases, the value of Parameter A increases significantly, but the values for Parameters B and C decrease. These findings are consistent with the hypothesis outlined in the introduction of the paper.

El material parental de origen volcánico, imparte a estos suelos la densidad aparente más baja que 0,93 gr/cc. Los valores bajos registrados para los horizontes A se deben por otra parte a la materia orgánica.

El porcentaje gravimétrico de retención de humedad muestra tendencias a ser altas, pero el porcentaje volumétrico y la disponibilidad de agua es considerada como mediana, estos valores coinciden con los que encontró Gavande (50) al estudiar esta característica en estos suelos.

La materia orgánica y el nitrógeno total es siempre alta en los horizontes A y disminuye gradualmente en los B. La relación C/N en general es alrededor de 10.

En la CIC del suelo, las cargas permanentes constituyen casi el total, aparentemente no hay contribución a la CIC total de las cargas dependientes del pH.

La CIC de la arcilla, comparada con la del suelo es reducida a casi la mitad en los horizontes A, esto puede deberse a la falta de contribución de la materia orgánica, en cambio en los B se mantienen casi semejantes a la del suelo.

La acidez de estos suelos es efecto de la baja saturación de bases y el porcentaje alto de aluminio extraíble.

La relación entre bases en casi todos los horizontes muestran valores inferiores a los valores considerados por Hardy (54, 55, 56), adecuados para estos suelos.

El porcentaje de óxidos de elementos totales es alto para el Si, Al, Fe y bajo para Ca, K, Mg. Las relaciones moleculares de SiO₂/Al₂O₃, SiO₂/R₂O₃ y Al₂O₃/Fe₂O₃ aproximan a estos suelos a los que tienen alto grado de meteorización.

4.3.5 Clasificación del perfil Colorado y discusión de sus categorías

El perfil de serie Colorado, de acuerdo con sus propiedades morfológicas, físicas, químicas y características asociadas al sitio y su material parental, es clasificado en las siguientes categorías de la Séptima Aproximación (140, 141).

Orden : Inceptisol
Sub-orden : Tropepts
Gran Grupo : Dystropepts
Sub-grupo : Typic Dystropepts
Familia : Very fine, mixed, isohyperthermic

Los criterios para la clasificación en las categorías antes mencionadas son discutidas a continuación:

Criterio para el Orden

Se identificó el horizonte diagnóstico y se definió como cámbico a los horizontes B; aunque aparentemente hay un ligero aumento de la fracción arcilla al paso del horizonte A a B, pero no llega a lo requerido para constituirse en argílico.

Las siguientes características definen en este perfil el horizonte cámbico:

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author details the various methods used to collect and analyze the data. This includes both manual and automated processes. The goal is to ensure that the data is as accurate and reliable as possible.

The third section provides a detailed breakdown of the results. It shows that there is a clear trend in the data, which is consistent with the initial hypothesis. This finding is significant as it provides strong evidence for the proposed model.

Finally, the document concludes with a summary of the key findings and a list of recommendations for future research. It suggests that further studies should be conducted to explore the underlying causes of the observed trends.

1. Entre los horizontes A y B no existe una evidencia de iluvación del material arcilloso. El aumento de la fracción arcilla se opera en una distancia superior a los 30 cm distancia límite para considerar como horizonte argílico.
2. La textura es más fina que el franco arenoso muy fino en la fracción menor de 2 mm.
3. La relación de óxidos de hierro libres/% de arcilla se mantiene casi uniforme en los subhorizontes de B.
4. La retención de agua a 15 bares de tensión es superior a 20%.
5. El espesor del grupo de subhorizontes considerado como horizonte cámbico es superior a 25 cm.
6. Se supone que el 8% de la fracción limo y los resultados obtenidos para K₂₀ total dan la posibilidad de minerales meteorizables, Hardy (55) indica la existencia del hornblenda en pequeñas cantidades en esta serie de suelos.

Con la evidencia del horizonte cámbico, a este perfil se le puede clasificar dentro del Orden Inceptisol.

Las siguientes características definen como Inceptisol a este perfil:

1. Usualmente están húmedos entre los 18 a 50 cm.
2. Horizonte cámbico con saturación de bases menores al 50% a la profundidad de 1,8 m debajo de la superficie.

Con las siguientes características se definen estos suelos como del Sub-orden Tropepts:



1. Se sobreentiende que los suelos de este perfil tienen una temperatura media anual de más de 8°C y que la diferencia entre la temperatura del suelo de la media de verano e invierno es de 5°C a la profundidad de 50 cm.
2. Tiene epipedon úmbrico, porque se considera que hay predominancia de bases de saturación en menos de 50%.

Las siguientes características definen para considerar este perfil dentro el Gran grupo Dystropepts:

1. La saturación de bases es menor de 50% (determinada en acetato de amonio) en el epipedon y en el horizonte cámbico.
2. Se asume que la temperatura media anual del suelo es de 22°C ó más.

Con las características que a continuación se describen es posible clasificar este perfil dentro el sub-grupo Typic Dystropepts:

1. La capacidad de cambio de cationes es más de 24 me/100 gr de arcilla (CIC determinada en NH_4Ac) en todos los horizontes.
2. Tiene el horizonte cámbico como diagnóstico.
3. La materia orgánica decrece regularmente con la profundidad.
4. Carece de moteado con chromas de 2 ó menos entre el 1 m de la superficie.
5. No tiene ningún contacto lítico entre los 50 cm de la superficie.

Las características que se mencionan enseguida definen la familia. Very fine, mixed, isohyperthermic.

1. El contenido de la fracción arcilla es superior al 60%.
2. Se asume que la composición coloidal en estos suelos constituye una mezcla de tipos de arcilla. Según Hardy (55) existen en estos suelos cantidades muy pequeñas de caolinita cristalizada y cantidades medias de gibsita. Dondoli y Torres (39) mencionan la existencia de 0,1 a 0,5% de caolinita en estos suelos.
3. Se asume que la temperatura media anual del suelo es más de 22°C y la diferencia entre la media de verano y la media de invierno es menos de 5°C.

4.4 Perfil 4 (CR-32) Serie Paraíso

4.4.1 Información del sitio

Nombre del suelo : Suelo laterítico (39) y latosol (57, 62, 73).
Localidad : A 2 Km antes de llegar al pueblo de Birrisito, en la carretera Cervantes-Paraíso. Provincia de Cartago. 9°51' N. 83°51' O.
Elevación : 1.300 m.s.n.m.
Fecha de observación : Agosto 1968
Autor : M. Macías
Forma de la tierra : Ondulada, colinas adyacentes muy suaves
Fisiografía del sitio: Colinas con ondulaciones suaves
Forma del campo en los alrededores : Ondulada, tendiendo a fuertemente ondulada
Pendiente : 12% Pendiente ligera
Vegetación : Pastizal, pasto cultivado. Anteriormente cultivado con caña por un período de 7 años.

Bosque tropical muy húmedo, piso basal (62, 136).

Clima : Tropical húmedo (62, 136). Precipitación pluvial anual 2.033 mm, temperatura media anual 21.8°C. (27).

Material parental : Origen volcánico, lava vieja (39)

Drenaje : Bien drenado

Condiciones de humedad en el suelo : Moderadamente húmedo

Profundidad a la tabla de agua : Muy profundo

Evidencia de erosión : Erosión actual no aparente

Influencia humana : Quema anual de pastizales

4.4.2 Descripción general del perfil

Suelo rojo, profundo, lixiviado, bien drenado, con concreciones en los horizontes inferiores. Sin moteado. Sin piedras.

4.4.3 Descripción individual de los horizontes

Al 0-25 cm. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo y pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; arcilloso; estructura granular gruesa, moderado; adherente, plástico, firme en húmedo, muy duro en seco; sin revestimientos; raíces finas y frecuentes; límite claro, ondulado.

The following information is provided for your information:

- The name of the person who provided the information
- The date the information was provided
- The location where the information was provided
- The name of the person who received the information
- The date the information was received
- The location where the information was received

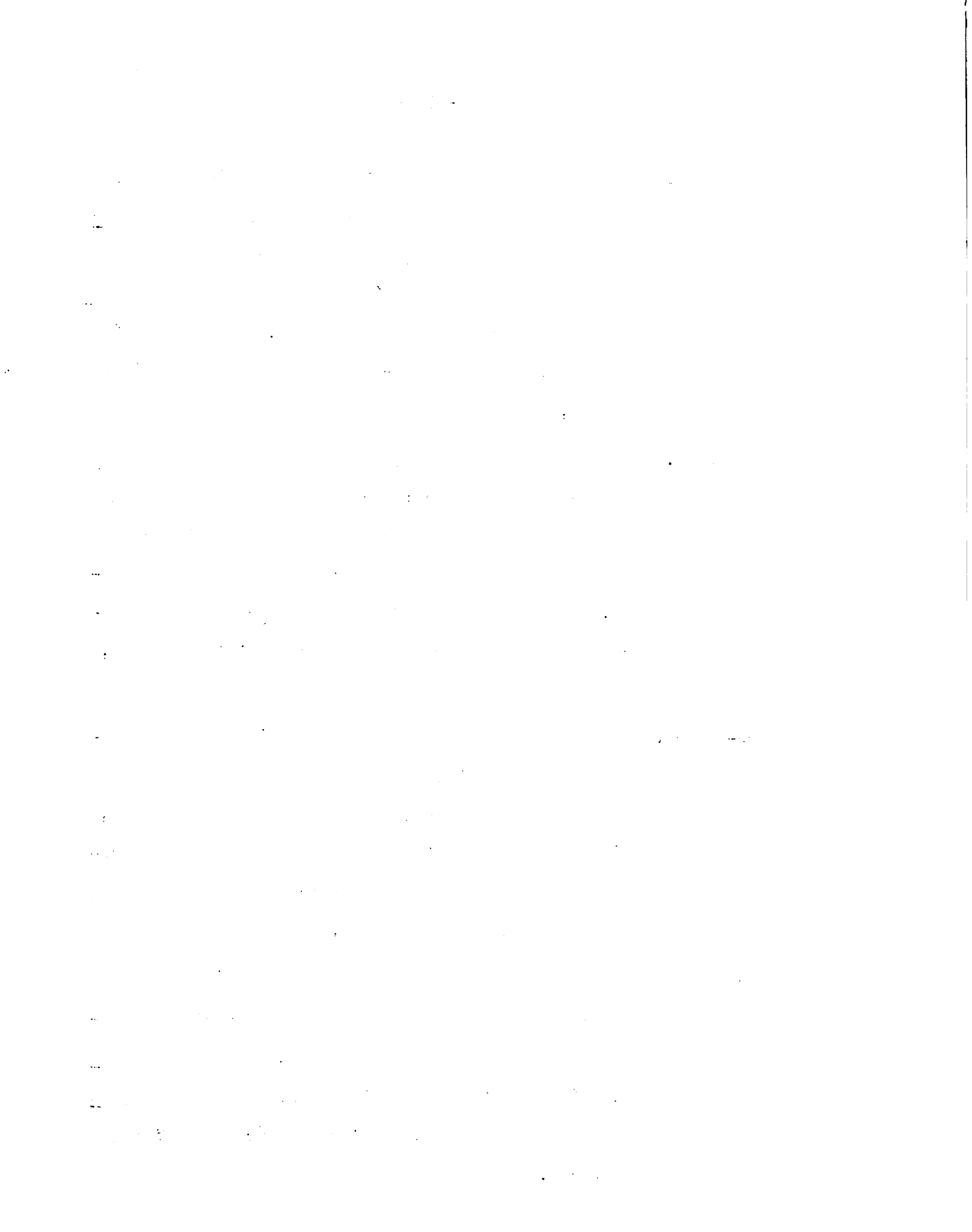
Information provided by [Name] on [Date] at [Location]

Information received by [Name] on [Date] at [Location]

The following information is provided for your information:

- The name of the person who provided the information
- The date the information was provided
- The location where the information was provided
- The name of the person who received the information
- The date the information was received
- The location where the information was received

- A3 25-45 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, quebrados; raíces finas, comunes; concreciones negras en 1%; límite gradual, ondulado.
- B21 45-95 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5YR 4/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástico, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces finas, pocas; concreciones negras 10% manchas pardo amarillentas; límite gradual, ondulado.
- B22 95-150 cm. Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástico, firme en húmedo, muy duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas; límite gradual, ondulado.
- B3 95-180 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástico, friable en húmedo, muy duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas.



CUADRO 10.- Características físicas del perfil 4 (CR-32)

Horizonte	Profundidad cm	Distribución de partículas					Clase textural	
		Arena muy gruesa y arena gruesa (%)	Arena media (%)	Arena fina (%)	Arena muy fin... (%)	Limo (%)		Arcilla (%)
A1	0 - 25	0,17	0,46	7,02	0,15	14,7	77,5	Arcilloso
A3	25 - 45	0,12	0,17	1,70	0,01	21,0	77,0	Arcilloso
B21	45 - 95	0,14	0,33	4,00	0,03	23,3	72,2	Arcilloso
B22	95 -150	0,04	0,05	0,90	0,01	17,0	82,0	Arcilloso
B3	150 -180+	0,01	0,05	0,85	0,09	7,0	92,0	Arcilloso

71

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (gr/cc)	Densidad partículas (gr/cc)	Porosidad (%)	Retención de humedad						
					Saturado (%)	0,1 Bar (%)	1/3 Bar (%)	1 Bar (%)	5 Bares (%)	10 Bares (%)	15 Bares (%)
A1	20,6	0,92-1,00	2,42	59,6	94,7	47,1	42,1	38,7	31,6	29,4	28,7
A3	1,2	0,77-0,95	2,60	66,0	97,3	50,8	45,4	42,4	37,2	35,1	34,5
B21	0,07	0,88-0,92	2,65	65,9	98,5	52,2	46,5	45,6	39,5	38,4	32,4
B22	0,05	0,90-0,92	2,67	65,9	103,6	49,0	44,7	44,6	38,8	38,4	37,5
B3	0,03	0,90-0,94	2,67	65,4	105,2	48,8	44,6	43,9	38,7	38,1	34,0

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support informed decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and reporting, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data security and privacy. It stresses the importance of implementing robust security measures to protect sensitive information from unauthorized access and breaches.

5. The fifth part of the document provides a detailed overview of the reporting and communication processes. It explains how data is synthesized into clear and concise reports that are accessible to all relevant stakeholders.

6. The sixth part of the document discusses the ongoing nature of data collection and analysis. It notes that data is constantly being updated and analyzed to ensure that the organization remains current and responsive to changing market conditions.

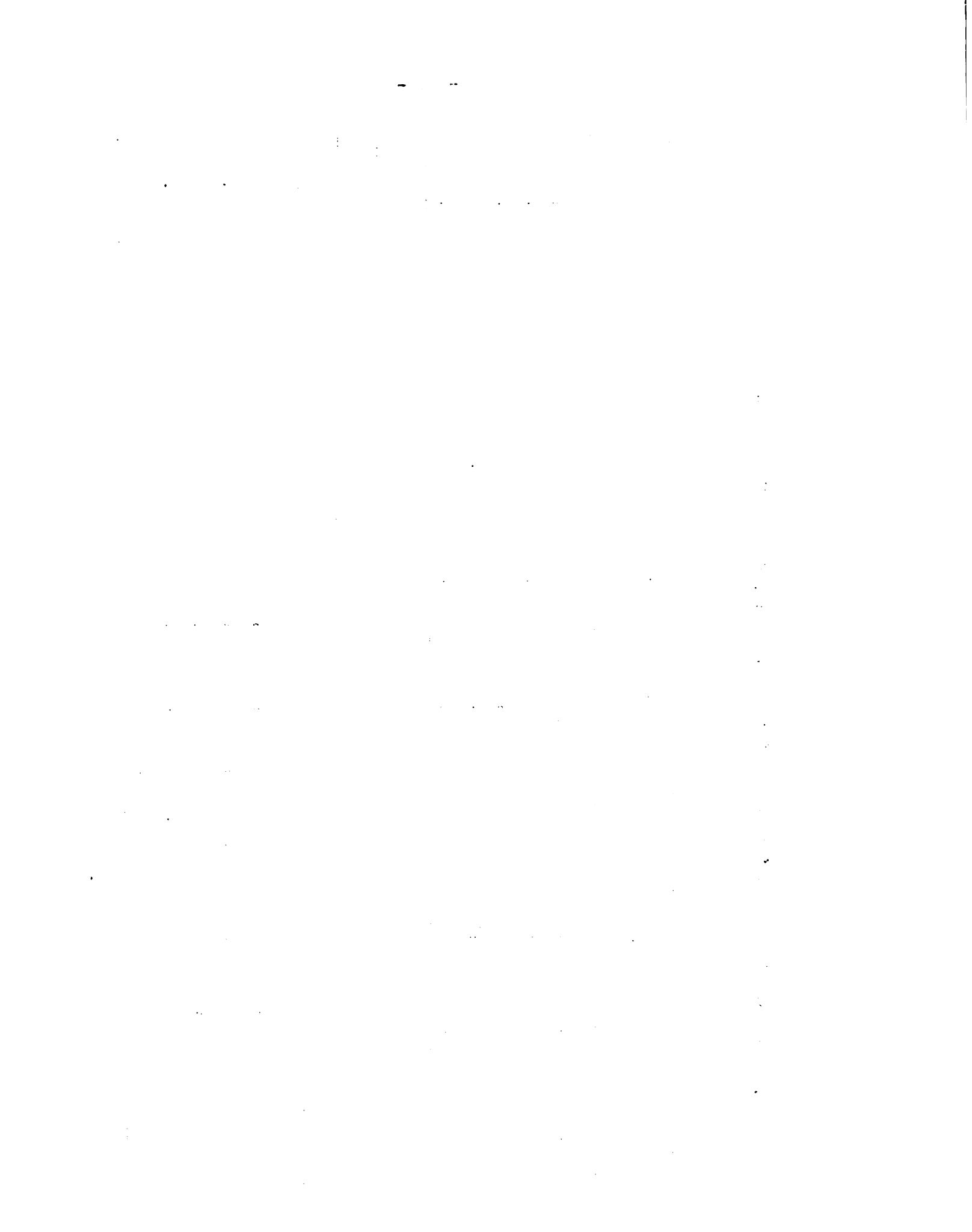
7. The seventh part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It reiterates the importance of a data-driven approach and encourages the organization to continue investing in data management capabilities.

CUADRO 11.- Características químicas y análisis elemental del perfil 4 (CR-32)

Horizonte	pH		Materia orgánica (%)	Carbón orgánico (%)	Nitrógeno total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libres (% Fe2O3)
	H2O	0.01 N						
A1	5,2	4,5	8,9	5,2	0,35	14,7	0,02	7,7
A3	5,3	4,8	2,9	1,7	0,14	12,1	Trazas	9,4
B21	5,5	5,0	1,6	0,9	0,10	9,2	"	9,9
B22	5,6	5,1	0,7	0,4	0,05	7,8	"	9,7
B3	5,8	5,1	0,5	0,3	0,04	7,1	"	9,7

Horizonte	Elementos totales ****				Relaciones moleculares ****				
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A1	34,2	37,1	11,5	2,9	0,007	0,14	1,6	1,3	5,0
A3	35,5	28,4	11,7	2,5	0,03	0,07	2,1	1,7	3,8
B21	35,9	32,3	12,1	2,4	0,03	0,05	1,9	1,5	4,2
B22	36,3	31,2	12,7	1,3	0,03	0,07	2,0	1,6	3,8
B3	35,9	32,8	12,7	1,5	0,03	0,07	1,9	1,5	4,0

**** Determinado en el suelo.



CUADRO 12.- Complejo de cambio del perfil 4 (CR-32)

Horizonte	Meq. determinados/100 gr. de suelo			Meq. determinados/100 gr. de suelo					Meq determinados/100 gr. arcilla		
	CIC*	Ca**	Mg*	CIC**	Ca**	Mg**	K**	Aluminio extraíble**	CIC*	CIC**	
	Bases cambiables			Bases cambiables					Limo		
	S.B.* (%)			S.B.* (%)					Limo		
A1	36,0	1,4	0,9	33,5	1,1	1,1	0,4	11,8	7,8	24,6	9,1
A3	30,8	2,1	0,8	31,9	1,5	0,9	0,2	7,2	8,1	31,9	12,1
B21	32,0	2,2	0,7	34,5	1,5	0,7	0,9	7,4	9,0	33,9	7,6
B22	29,4	2,3	0,7	34,2	1,8	0,7	0,04	6,0	7,4	34,4	7,6
B3	30,2	1,9	0,7	36,2	1,8	0,8	0,05	6,1	7,3	23,1	9,1

Horizonte	CIC arcilla *** (calculada)		Relación entre bases						
	Meq./100 gr.	Meq./100 gr.	Ca/Mg**	Ca/K*	Mg/K*	Ca/Mg**	Ca/K**	Mg/K**	Ca+Mg/K**
A1	46,4	46,4	1,6	4,6	3,0	1,0	2,7	2,8	5,5
A3	40,0	40,0	2,6	10,5	4,0	1,6	7,5	4,5	12,0
B21	44,2	44,2	3,5	22,0	7,0	2,1	1,6	0,8	2,4
B22	35,0	35,0	3,2	23,0	7,0	2,5	45,0	17,5	62,5
B3	32,0	32,0	2,7	65,0	17,5	2,2	36,0	16,0	52,0

* Determinado con acetato de amonio pH 7.0

** Determinado con acetato de amonio pH 4.8

*** CIC* del suelo x 100 % arcilla

S.B. Saturación de bases

4.4.4 Discusión

El solum en estos suelos es muy profundo, los horizontes bien de sarrollados; el espesor de los horizontes B es más de 135 cm.

El color de los horizontes A está relacionado con el alto contenido de materia orgánica y en los B con los óxidos de hierro.

La estructura y la consistencia en estos suelos tienen relación con el contenido de arcilla, óxidos de hierro, silicio y en parte con la materia orgánica.

Los revestimientos de tipo delgado y quebrado que se observan en los "peds" de los horizontes B, no muestran características definidas de iluviación de la arcilla.

Es manifiesta la influencia del material parental en la densidad aparente baja. Los valores de densidad de partículas en los horizontes A son inferiores a 2,65 como efecto de la contribución de la materia orgánica, y los valores ligeramente más altos están influenciados por los óxidos de hierro.

El porcentaje gravimétrico de retención de humedad tiende a ser alto, pero el porcentaje volumétrico y el agua disponible son medianos.

El porcentaje de arcilla dispersable en agua es muy bajo, lo cual es signo de la alta estabilidad estructural.

Si se toma en cuenta la relación limo/arcilla como índice de meteorización, se puede definir que por los valores bajos estos suelos son altamente meteorizados.



La materia orgánica y el nitrógeno total son altos en los horizontes A, y en los B bajos. La relación C/N en los A tiende a ser alta, y en los B son bajas, lo que demuestra demanda de carbón en los horizontes B.

En la CIC del suelo, las cargas permanentes llegan a valores superiores a 31 me/100 gr de suelo y las cargas dependientes del pH cas si no se manifiestan.

La CIC de la fracción arcilla es casi semejante a la del suelo, excepto en el horizonte A1 donde es menor, a consecuencia de la destrucción de la materia orgánica.

El porcentaje de saturación de bases es muy bajo; las relaciones entre bases muestran desbalances.

Los óxidos totales de silicio, aluminio, hierro son relativamente altos y los de calcio, magnesio y potasio bajos. Por las relaciones moleculares de SiO_2/Al_2O_3 , SiO_2/R_2O_3 , Al_2O_3/Fe_2O_3 , se puede juzgar que estos suelos se aproximan a los altamente meteorizados.

4.4.5 Clasificación del perfil CR-32 y discusión de sus categorías

El perfil de la serie Paraíso o CR-32, de acuerdo a sus propiedades morfológicas, físicas, químicas; de sus características de clima y de su material parental conducen a clasificarlo en las siguientes categorías (140, 141).

Orden : Inceptisol

Sub-orden : Tropepts



Gran grupo : Humitropepts

Sub-grupo : Typic Humitropepts

Familia : Very fine, mixed, isothermic

Las características de este perfil en los niveles de Orden y Suborden son similares a los suelos de la serie Colorado, difiere en las demás categorías, las cuales se discuten a continuación:

Criterio para el Gran grupo

Las siguientes características de este perfil permiten definir a estos suelos dentro el Gran grupo Humitropepts:

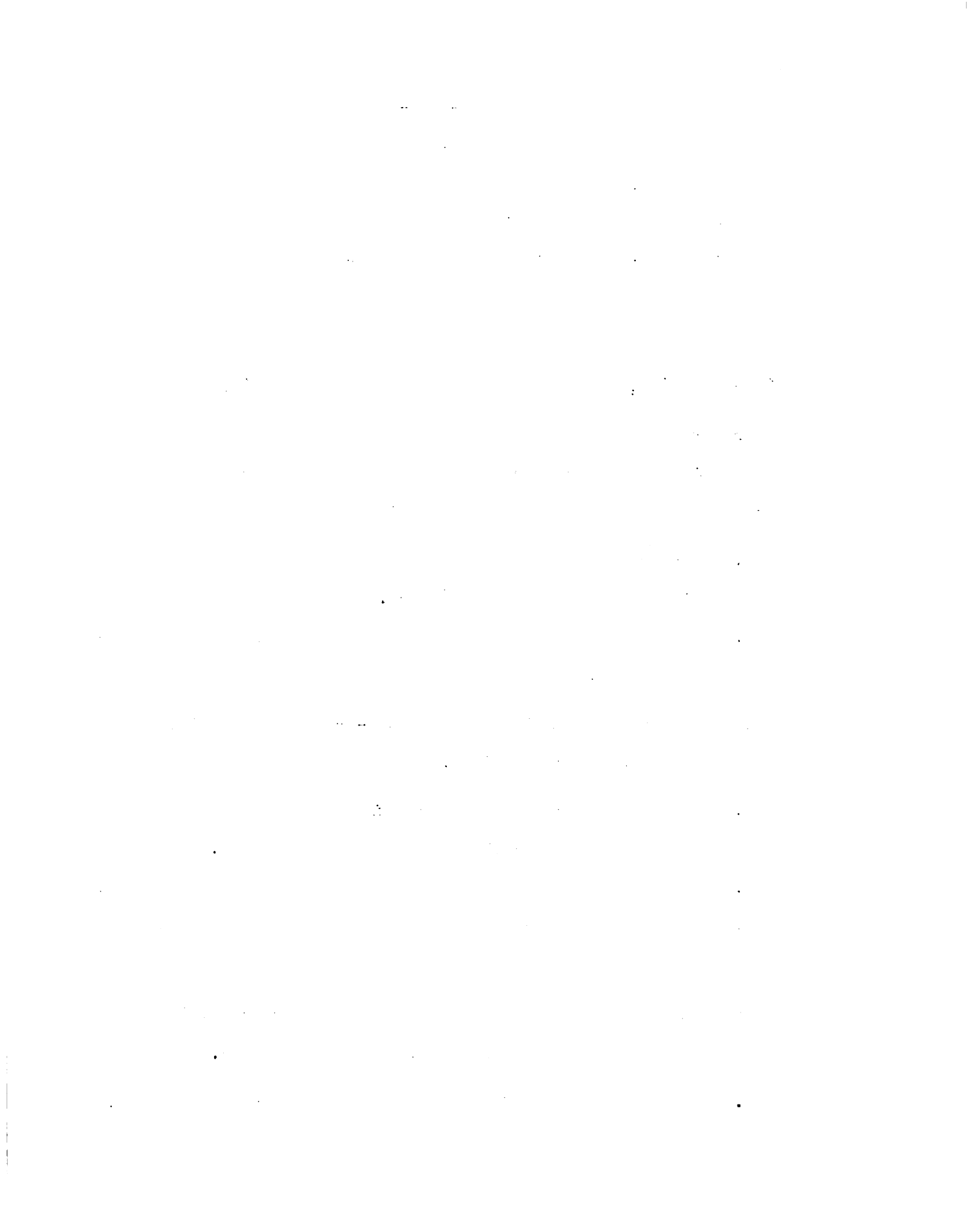
1. El porcentaje de saturación de bases es menor a 50% en el epipedon y en horizonte cámbico.
2. Se supone que tienen temperatura media anual del suelo menos de 22°C.

Se define a este perfil dentro el Sub-grupo Typic Humitropepts por las siguientes características:

1. Tiene una capacidad de intercambio de cationes superior a 24 me/100 gr de arcilla en todos los horizontes.
2. No tienen contacto lítico entre los 50 cm de la superficie.
3. No tiene moteado con chromas de 2 ó menos entre 1 m de la superficie.

Las siguientes características contribuyen para clasificar este perfil dentro de la familia Very fine, mixed, isothermic.

1. El contenido de la fracción arcilla es superior a los 60%.



2. Los coloides que componen la fracción arcilla constituyen mezcla de caolinita y halloysita según López (80), Hardy (55) menciona la mezcla de caolinita y gibsita, Dondoli y Torres (39) menciona la existencia de caolinita en porcentajes de 0,05 a 1,23%.
3. Se supone que la diferencia de temperatura en el suelo entre la media de verano y la media de invierno es menos de 5°C y la temperatura media anual del suelo entre 15°C y 22°C.

4.5 Perfil 5 (CR-46)

4.5.1 Información del sitio

Nombre del suelo : Latosol (38, 62)

Localidad : A 15 Km al sur de Buenos Aires (Valle de San Isidro del General) hacia Panamá, sobre la carretera Interamericana; provincia de Puntarenas. Aproximadamente 9°03' N. 83°17' O.

Elevación : 400 m.s.n.m.

Fecha de observación : 26 septiembre, 1968.

Autor : M. Macías

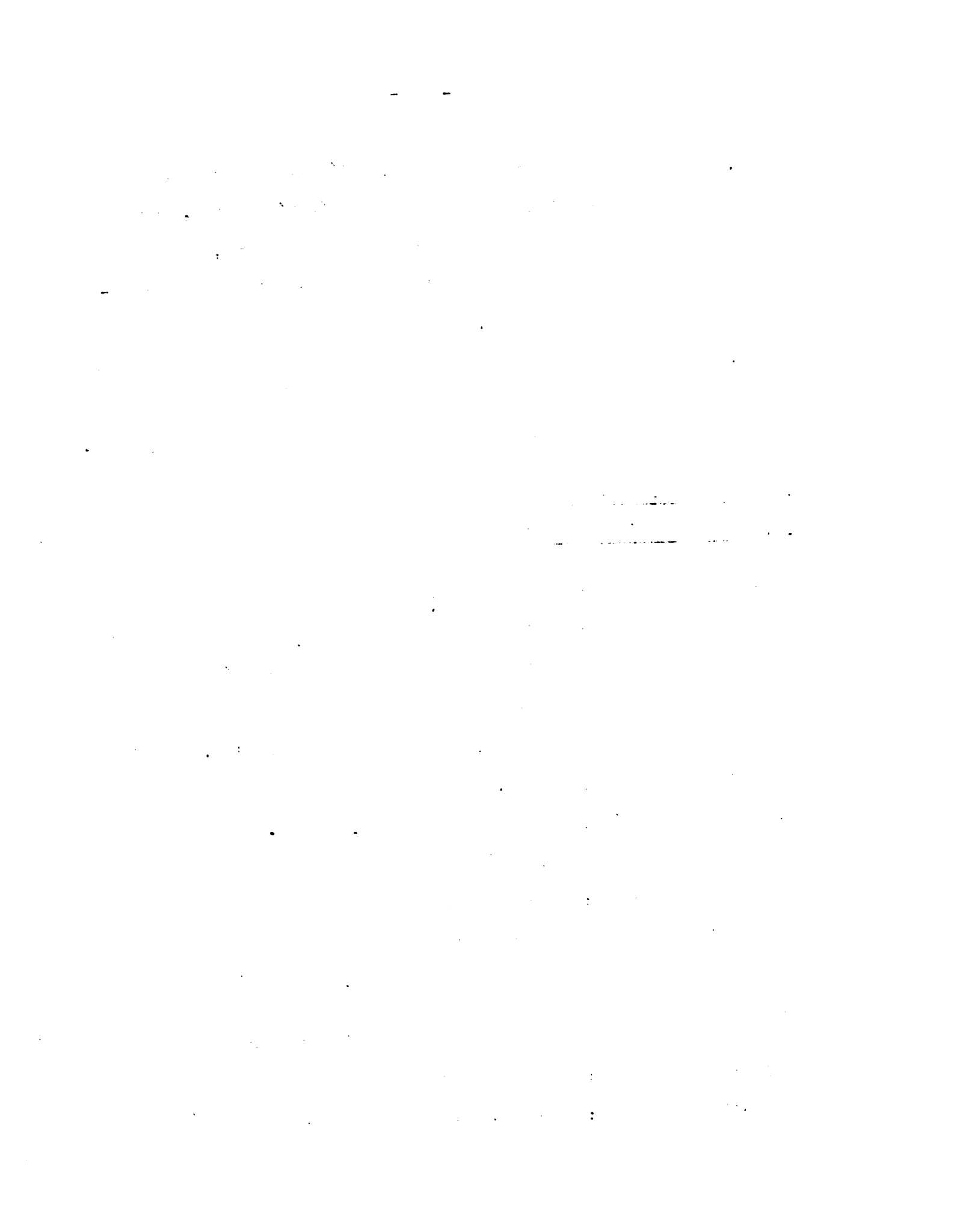
Forma de la tierra : Terrazas aluviales viejas

Fisiografía del sitio: Terrazas con ondulaciones suaves, tendiendo a fuertemente ondulada.

Forma del campo en los alrededores : Terrazas con ondulaciones fuertes

Pendiente : 10% pendiente ligera

Vegetación : Sabana, pastizal natural. Bosque húmedo



(62, 136); especies asociadas; Byrsonima crasipholya, Curatella americana, Anacardium occidentale.

- Clima : Tropical húmedo (62, 136) con períodos de 4 a 5 meses de precipitación baja. Precipitación pluvial de 2.684 mm anuales. Temperatura media anual de 24.2°C (27).
- Material parental : Roca sedimentaria, terrazas aluviales del pleistoceno (38, 109),
- Drenaje : Bien drenado
- Condiciones de humedad en el suelo : Moderadamente húmedo
- Profundidad a la tabla de agua : Muy profundo
- Evidencia de erosión : Moderada a severa erosión por presentar canales en la superficie y áreas sin vegetación.
- Influencia humana : Quema anual de pastos y un sobre pastoreo.

4.5.2 Descripción general del perfil

Suelo profundo, rojo, bien drenado, lixiviado, con moderada a severa erosión. Piedras en todo el perfil en cada horizonte ocupa un 3%. Con predominancia de un moteado común en los horizontes inferiores.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support effective decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and reporting, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and privacy. It provides strategies to mitigate these risks and ensure that data is used responsibly and ethically.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that data management practices remain effective and up-to-date.

6. The sixth part of the document provides a detailed overview of the data collection process, including the identification of data sources, the design of data collection instruments, and the implementation of data collection procedures.

7. The seventh part of the document discusses the various methods used for data analysis, such as descriptive statistics, inferential statistics, and regression analysis. It explains how these methods can be used to interpret and draw conclusions from the collected data.

8. The eighth part of the document focuses on the importance of data visualization in presenting complex information in a clear and concise manner. It discusses various visualization techniques, such as bar charts, line graphs, and pie charts, and their applications in data analysis.

9. The ninth part of the document addresses the ethical considerations surrounding data management and analysis. It discusses the need for transparency, informed consent, and data protection to ensure that the use of data is fair and ethical.

10. The tenth part of the document provides a comprehensive overview of the data management and analysis process, from data collection to data visualization and reporting. It emphasizes the importance of a systematic and structured approach to data management.

11. The eleventh part of the document discusses the role of data in strategic decision-making and organizational performance. It highlights how data-driven insights can help organizations identify opportunities, address challenges, and improve their overall performance.

12. The twelfth part of the document provides a detailed overview of the data management and analysis process, including the identification of data sources, the design of data collection instruments, and the implementation of data collection procedures.

13. The thirteenth part of the document discusses the various methods used for data analysis, such as descriptive statistics, inferential statistics, and regression analysis. It explains how these methods can be used to interpret and draw conclusions from the collected data.

14. The fourteenth part of the document focuses on the importance of data visualization in presenting complex information in a clear and concise manner. It discusses various visualization techniques, such as bar charts, line graphs, and pie charts, and their applications in data analysis.

15. The fifteenth part of the document addresses the ethical considerations surrounding data management and analysis. It discusses the need for transparency, informed consent, and data protection to ensure that the use of data is fair and ethical.

16. The sixteenth part of the document provides a comprehensive overview of the data management and analysis process, from data collection to data visualization and reporting. It emphasizes the importance of a systematic and structured approach to data management.

4.5.3 Descripción individual de horizontes

- A1 0-10 cm. Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo y pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, fino, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástico, firme en húmedo, duro en seco; sin revestimientos; raíces finas, frecuentes; pedregosidad grado 4, con 15% de piedras en la superficie; límite claro, plano.
- A3 10-28 cm. Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y pardo (7,5YR 5/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástico, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados en parches; raíces finas y comunes; límite claro, plano.
- B1 28-50 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo y rojo amarillento (5YR 5/6) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástico, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces finas y pocas; límite claro, ondulado.
- B21 50-75 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo y amarillo rojizo (5YR 6/6) en seco, arcilloso; moteado pardo amarillento (10YR 5/6), común, fino, distinto, claro; estructura bloque subangular, mediano, moderado, adherente, plástico, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas; microestructura bloque subangular muy fina; límite gradual, ondulado.

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

The history of the United States is a story of growth and change. From the first settlers to the present day, the nation has expanded its territory and diversified its population. The early years were marked by the struggle for independence and the establishment of a new government. The middle years saw the westward expansion and the rise of industry. The late years have been characterized by social and political movements that have shaped the modern United States.

The story begins with the first European settlers in the late 15th and early 16th centuries. These settlers established colonies that grew into the thirteen original states. The struggle for independence from Great Britain culminated in the American Revolution of 1776. The new nation was founded on the principles of liberty and democracy, as expressed in the Declaration of Independence and the Constitution.

The early years of the United States were marked by westward expansion. The Louisiana Purchase of 1803 and the Texas Annexation of 1845 significantly increased the size of the nation. The westward movement was driven by the desire for land and the promise of a better life. The discovery of gold in California in 1848 and the subsequent gold rush further fueled the westward movement.

The middle years of the United States saw the rise of industry and the growth of the nation's economy. The Industrial Revolution brought about significant changes in the way goods were produced and distributed. The invention of the steam engine and the development of the factory system led to a rapid increase in production. The growth of industry and the expansion of the nation's territory led to the Civil War of 1861-1865.

The Civil War was a turning point in the history of the United States. It resulted in the abolition of slavery and the preservation of the Union. The war also led to the Reconstruction era, which sought to rebuild the South and integrate African Americans into the nation's society. The Reconstruction era was a period of significant change and struggle, as the nation grappled with the legacy of slavery and the need for reform.

The late years of the United States have been characterized by social and political movements that have shaped the modern United States. The Progressive Era of the late 19th and early 20th centuries sought to address the problems of industrialization and social inequality. The Progressive movement led to significant reforms in government, labor, and social welfare.

The 20th century has been a period of rapid change and growth for the United States. The nation has expanded its territory and diversified its population. The discovery of oil in the Middle East and the development of nuclear energy have led to significant changes in the way the nation produces and consumes energy. The 20th century has also seen the rise of the United States as a superpower and the emergence of the Cold War.

The history of the United States is a story of growth and change. From the first settlers to the present day, the nation has expanded its territory and diversified its population. The story of the United States is a story of the struggle for liberty and democracy, and the pursuit of a better life for all.

B22 75-100 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo y amarillo rojizo (5YR 7/6) en seco; arcilloso; moteado rojo amarillento (5YR 4/6), mucho, mediano, distinto, claro; estructura bloque subangular, mediano, moderado, adherente, plástico, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, quebrados; sin raíces; concreciones de hierro rojos y amarillos; límite difuso, ondulado.

B3 100-150 cm. Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo y amarillo rojizo (7,5YR 7/6) en seco; arcilloso; moteado gris claro (10YR 6/1) común, grueso, distinto, claro; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástico, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; sin raíces.

4.5.4 Discusión

Este es un perfil con solum muy profundo, con horizontes bien desarrollados.

El color pardo de los horizontes A tiene relación con el alto porcentaje de materia orgánica, y el rojo de los B con los óxidos de hierro libre. Según Papadakis (99) los "chromas" altos tienen relación con los porcentajes altos de ácidos fúlvicos, éste sería el caso que explica los "chromas" altos en los horizontes B.

La estructura y la consistencia tienen íntima relación con el contenido de arcilla y el porcentaje alto de óxidos de hierro.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities.

2. It then outlines the various methods used to collect and analyze data, including surveys, interviews, and focus groups.

3. The next section describes the results of the study, highlighting the key findings and trends observed.

4. Finally, the document concludes with a discussion of the implications of the findings and offers recommendations for future research.

5. The overall goal of this study is to provide a comprehensive overview of the current state of the field and to identify areas for further investigation.

6. The data presented here is based on a sample of 100 participants, which may not be representative of the entire population.

7. It is important to note that the results of this study are preliminary and should be interpreted with caution.

8. The study was conducted over a period of six months, during which time a total of 1200 hours were spent on data collection and analysis.

9. The research was supported by a grant from the National Science Foundation, which provided the necessary resources for the study.

10. The authors would like to thank the participants who made this study possible and the reviewers for their helpful comments.

11. The data for this study was collected from a variety of sources, including online surveys, in-person interviews, and focus group discussions.

12. The results of the study indicate that there is a strong correlation between the variables being studied, suggesting a causal relationship.

13. The study also found that the majority of participants were in the 18-25 age range, which may limit the generalizability of the findings.

14. The research was conducted in a controlled environment, which may have influenced the results and the behavior of the participants.

15. The study was approved by the Institutional Review Board, ensuring that all ethical standards were met and that the participants' rights were protected.

16. The data was analyzed using statistical software, which allowed for the identification of significant differences and trends.

17. The findings of this study have important implications for the field and may lead to further research in this area.

18. The authors are grateful to the funding agency for their support and to the participants for their time and contribution.

CUADRO 13.- Características físicas del perfil 5 (CR-46)

Horizonte	Profundidad cm	Distribución de partículas					Close textural	
		Arena muy gruesa y arena gruesa (%)	Arena media arena fina (%)	arena muy fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)		
A1	0 - 10	2,60	3,15	14,76	0,49	8,8	70,2	Arcilloso
A3	10 - 28	0,71	1,16	6,17	0,46	10,5	81,0	Arcilloso
B1	28 - 50	1,80	1,40	4,80	0,50	13,5	78,0	Arcilloso
B21	50 - 75	1,53	1,55	5,80	0,12	18,5	72,5	Arcilloso
B22	75 -100	1,60	1,62	7,26	0,02	20,5	69,0	Arcilloso
B3	100 -150+	0,59	1,39	9,89	0,13	20,5	67,5	Arcilloso

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (gr/cc)	Densidad partículas (gr/cc)	Retención de humedad									
				Porosidad (%)	Saturado (%)	0,1 Bar (%)	1/3 Bar (%)	1 Bar (%)	5 Bares (%)	10 Bares (%)	15 Bares (%)		
A1	19,7	0,94-1,01	2,54	61,1	97,7	46,4	43,7	38,2	31,7	28,4	28,2	28,4	28,2
A3	6,4	1,07-1,19	2,60	56,5	76,3	42,8	40,5	35,4	30,7	28,6	28,1	28,6	28,1
B1	0,09	1,10-1,12	2,65	57,9	78,6	45,6	43,0	36,2	32,6	30,3	30,1	30,3	30,1
B21	0,13	1,13-1,21	2,66	55,5	78,5	47,3	45,8	37,4	32,6	30,8	30,6	30,8	30,6
B22	0,12	1,18-1,23	2,70	55,0	79,4	49,5	43,9	38,2	33,3	29,3	29,3	29,3	29,3
B3	0,06	1,18-1,23	2,72	55,3	75,5	47,5	45,5	35,8	32,3	30,4	30,3	30,4	30,3

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and government operations. The text notes that such records are often used for auditing purposes and to ensure that funds are being used as intended.

2. The second part of the document addresses the challenges associated with data collection and analysis. It highlights that while digital tools have made data gathering easier, the quality and reliability of the data can vary significantly. The document suggests that organizations should invest in training and resources to ensure that data is collected consistently and accurately. Additionally, it stresses the importance of data security and privacy, especially when dealing with sensitive information.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in improving efficiency and productivity. It discusses various digital tools and platforms that can be used to streamline processes, reduce errors, and enhance communication. The text also touches upon the need for ongoing technical support and updates to ensure that these tools remain effective and secure over time.

4. The fourth part of the document discusses the importance of collaboration and teamwork. It notes that many complex tasks require the input and expertise of multiple individuals. The document encourages organizations to foster a culture of open communication and mutual support, where team members feel comfortable sharing ideas and seeking help when needed. It also mentions that regular meetings and check-ins can help to keep everyone on track and ensure that all team members are contributing effectively.

5. The fifth part of the document addresses the issue of budgeting and financial management. It emphasizes that a clear understanding of the organization's financial situation is crucial for making informed decisions. The text suggests that organizations should develop a comprehensive budget that takes into account all potential costs and revenues. It also notes that regular financial reviews and reporting can help to identify areas where costs can be reduced and resources can be better allocated.

6. The sixth part of the document discusses the importance of risk management. It notes that every organization faces various risks, from financial instability to operational disruptions. The document suggests that organizations should identify these risks early on and develop strategies to mitigate them. This might involve diversifying investments, implementing robust security protocols, or having contingency plans in place for potential crises.

7. The seventh part of the document addresses the issue of human resources management. It emphasizes that having a skilled and motivated workforce is essential for an organization's success. The document suggests that organizations should invest in employee training and development, as well as create a supportive work environment. It also notes that clear communication and fair compensation are key factors in attracting and retaining top talent.

8. The eighth part of the document discusses the importance of customer service and satisfaction. It notes that in today's competitive market, providing excellent customer service is a key differentiator for many organizations. The document suggests that organizations should focus on understanding their customers' needs and preferences, and then tailor their services accordingly. It also mentions that regular feedback loops and surveys can help to identify areas for improvement and ensure that customers feel valued.

9. The ninth part of the document addresses the issue of sustainability and social responsibility. It notes that many organizations are now being held accountable for their environmental and social impact. The document suggests that organizations should adopt sustainable practices, such as reducing waste and energy consumption, and also consider the social implications of their operations. It emphasizes that being socially responsible can help to build a positive reputation and attract socially conscious consumers.

10. The tenth part of the document discusses the importance of innovation and continuous improvement. It notes that in a rapidly changing world, organizations must be able to adapt and innovate to stay relevant. The document suggests that organizations should encourage a culture of innovation, where employees are encouraged to think creatively and propose new ideas. It also mentions that regular process reviews and improvements can help to ensure that an organization is always moving forward and staying ahead of the competition.

CUADRO 14.- Características químicas y análisis elemental del perfil 5 (CR-46)

Horizonte	pH		Materia orgánica (%)	Carbón orgánico (%)	Nitrógeno total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libres (% Fe2O3)
	H2O	Cl2Ca O.Ol. H						
A1	4,9	4,2	9,1	5,3	0,30	17,7	0,05	7,9
A3	5,2	4,3	4,4	2,5	0,15	16,9	0,02	7,7
B1	5,5	4,3	2,1	1,2	0,08	15,0	Trazas	8,9
B21	5,6	4,4	1,4	0,8	0,06	13,7	"	9,1
B22	5,7	4,4	1,4	0,8	0,05	16,2	"	9,2
B3	5,8	4,4	0,6	0,3	0,04	7,5	"	10,0

Horizonte	Elementos totales ****				Relaciones moleculares ****				
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	H2O (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A1	35,9	27,1	11,8	1,1	0,02	0,09	2,3	1,8	3,6
A3	37,4	28,5	12,1	1,0	0,01	0,08	2,2	1,8	3,7
B1	37,4	28,0	12,1	0,8	0,008	0,15	2,3	1,8	3,6
B21	37,4	28,1	12,2	1,6	0,005	0,07	2,3	1,8	3,6
B22	39,1	27,6	12,1	1,2	0,005	0,13	2,4	1,9	3,6
B3	36,2	27,7	12,1	1,4	0,005	0,09	2,2	1,7	3,6

**** Determinado en el suelo.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support informed decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in modern data management. It discusses how advanced software solutions can streamline data collection, storage, and analysis, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data security and privacy. It provides guidelines for implementing robust security measures to protect sensitive information from unauthorized access and breaches.

5. The fifth part of the document explores the importance of data quality and integrity. It discusses strategies for identifying and correcting errors in data collection and processing to ensure the reliability of the information used for analysis.

6. The sixth part of the document discusses the ethical considerations surrounding data collection and use. It emphasizes the need for transparency in data collection practices and the protection of individual privacy rights.

7. The seventh part of the document provides a summary of the key findings and recommendations. It reiterates the importance of a comprehensive data management strategy that encompasses all aspects of data collection, storage, and analysis.

8. The eighth part of the document includes a list of references and sources used in the research. It provides a clear and concise list of the literature and resources consulted during the study.

9. The ninth part of the document contains a list of appendices and supplementary materials. These materials provide additional details and data related to the study, including raw data, detailed calculations, and additional analysis results.

10. The tenth part of the document is a concluding statement that summarizes the overall findings and the significance of the research. It expresses the hope that the insights gained from this study will contribute to the advancement of data management practices in the field.

CUADRO 15.- Complejo de cambio del perfil 5 (CR-46)

Horizonte	Meq. determinados/100 gr. de suelo			Meq. determinados/100 gr. de suelo			Meq. determinados/100 gr. de		
	CIC*	Bases cambiables Ca* Mg* K*	S.B.* (%)	CIC**	Bases cambiables Ca** Mg** K**	Aluminio extraí- ble**	S.B.** (%)	Arcilla CIC*	Limo CIC*
A1	24,0	0,5	0,1	23,2	0,02	0,13	0,3	26,1	7,6
A3	19,8	0,2	0,1	21,8	0,01	0,03	0,1	32,0	7,6
B1	21,1	0,1	0,04	19,3	0,02	0,02	0,1	32,0	8,3
B21	21,4	0,1	0,04	18,9	0,02	0,02	0,03	34,6	11,3
B22	22,6	0,1	0,04	20,8	0,02	0,02	0,04	54,6	15,1
B3	23,8	0,1	0,04	24,1	0,02	0,02	0,03	52,7	11,3

Horizonte	CIC arcilla*** (calculada) Meq./100 gr.	Relación entre bases							
		Ca/Mg*	Ca/K*	Mg/K*	Ca+Mg/K*	Ca/Mg**	Ca/K**	Mg/K**	Ca+Mg/K**
A1	34,1	5,0	2,5	0,5	3,0	0,2	0,1	0,4	0,5
A3	24,4	10,0	2,0	0,2	2,2	0,3	0,1	0,3	0,4
B1	27,1	2,5	1,0	0,4	1,4	1,0	0,2	0,2	0,4
B21	29,5	2,5	1,1	0,4	1,4	1,0	0,7	0,7	1,3
B22	32,7	2,5	2,5	1,0	3,5	1,0	0,5	0,5	1,0
B3	35,2	2,5	3,3	1,3	4,6	1,0	0,7	0,7	1,3

* Determinado con acetato de amonio pH 7.0
 ** " " " " pH 4.8

*** CIC* del suelo x 100
 % arcilla

S.B. Saturación de bases

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

En todo el perfil los "peds" llevan revestimientos de arcilla, lo cual evidencia el proceso de iluviación de arcilla, aunque el incremento de arcilla en los horizontes B no es muy claro.

La densidad aparente, y la de partículas muestran valores que pueden considerarse dentro el valor promedio asignado a suelos minerales.

El límite inferior de los horizontes B, el contenido alto de arcilla, la relación baja de limo/arcilla, el porcentaje bajo de arcilla dispersable en agua, el porcentaje alto de óxidos de hierro libre, definen a estos suelos como altamente meteorizados.

La alta lixiviación y la consecuente acumulación de aluminio extraible hacen que estos suelos tengan reacción ácida.

La materia orgánica y el nitrógeno total tienden a ser altos en los horizontes A, y bajos en los B. La relación C/N es alta en casi todos los horizontes, lo cual demuestra que no hay demanda de carbón.

La CIC del suelo se debe en casi su totalidad a las cargas permanentes. La CIC determinada en la fracción arcilla tiende a ser más alta que la del suelo, posiblemente debido al desbloqueo de las cargas negativas ocupadas por el hierro y el aluminio (49, 102) y en parte quizá a la ruptura de los cristales de la arcilla dando de esta manera lugar a mayor superficie de adsorción.

El porcentaje bajo de saturación de bases y las relaciones muy bajas entre bases, son evidencia de la alta lixiviación y consecuentemente un desbalance nutricional muy marcado.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring the integrity and reliability of the data used in the analysis.

It is noted that the data collected during the study was comprehensive and thorough, covering all relevant aspects of the phenomenon being investigated. This thoroughness is a key factor in the confidence placed in the results.

The methodology employed in this study was rigorous and well-documented, ensuring that the findings are based on sound scientific principles and practices. The use of multiple data sources and methods further strengthens the validity of the conclusions.

The results of the study indicate that there is a significant correlation between the variables being examined. This finding is supported by the statistical analysis conducted, which shows a strong positive relationship between the two factors.

These findings have important implications for the field of study and suggest that further research is needed to explore the underlying mechanisms and factors that influence the observed relationships. The study provides a solid foundation for future investigations.

In conclusion, the study has successfully identified and documented the key relationships and trends in the data. The findings are robust and provide valuable insights into the complex nature of the phenomenon being studied.

The research team is grateful to the funding agencies and participants who made this study possible. Their support and cooperation were instrumental in the successful completion of the project.

The authors would like to express their appreciation to the reviewers for their constructive comments and suggestions, which have helped to improve the quality and clarity of the manuscript.

This work was supported by the National Science Foundation (Grant No. XXXXXXX) and the Department of Education (Grant No. YYYYYY). The authors are indebted to the participants and staff who assisted in the data collection and analysis.

The data and materials used in this study are available upon request to qualified researchers. For more information, please contact the corresponding author at [email address].

The authors have no conflicts of interest to disclose. All data and analyses were conducted independently and without any external influence.

This document is a preliminary report and should not be used for policy-making or other purposes without the approval of the research team. The final version of the report will be published in a peer-reviewed journal.

The research was conducted in accordance with the ethical standards and guidelines of the Institutional Review Board (IRB) at the University of [Name]. All participants provided informed consent and their privacy was protected throughout the study.

The authors would like to thank the following individuals for their assistance and support: [Names]. The research was conducted in a professional and ethical manner, and the results are presented honestly and accurately.

Como se trata de suelos altamente meteorizados, lixiviados, la concentración de los óxidos totales de silicio, aluminio y hierro son altos y los de calcio, magnesio y potasio bajos. Las relaciones moleculares de SiO_2/Al_2O_3 , SiO_2/R_2O_3 y Al_2O_3/Fe_2O_3 de estos suelos, aproximan a los suelos con alto grado de meteorización.

4.5.5 Clasificación del perfil CR-46 y discusión de sus categorías

El perfil CR-46 y los suelos que se encuentran adyacentes a este perfil, por sus características morfológicas, físicas, químicas, climatológicas y el material parental, son clasificados en las siguientes categorías (140, 141):

Orden : Ultisol
Sub-orden : Humults
Gran grupo : Palehumults
Sub-grupo : De acuerdo con los criterios, no ha sido posible ubicar en un sub-grupo específico; pero hay la alternativa para llamarlo Ustic Palehumults.
Familia : Clayey, mixed, isohyperthermic.

Los criterios para las categorías antes mencionadas son dadas a continuación:

Criterio para el Orden

Se supone que este perfil presenta como horizonte diagnóstico de profundidad el horizonte argílico, suposición basada en la existencia de revestimientos de arcilla en los "peds" de los subhorizontes de B. La influencia de la iluviación de arcilla en los subhorizontes



de B no es manifiesta claramente, aunque el incremento de A1 a A3 cumple los requisitos de un horizonte argílico o sea un aumento de más de 8% y en una distancia vertical de 18 cm, requisito que se cumple dentro de los 30 cm máximos exigidos para considerar como horizonte argílico.

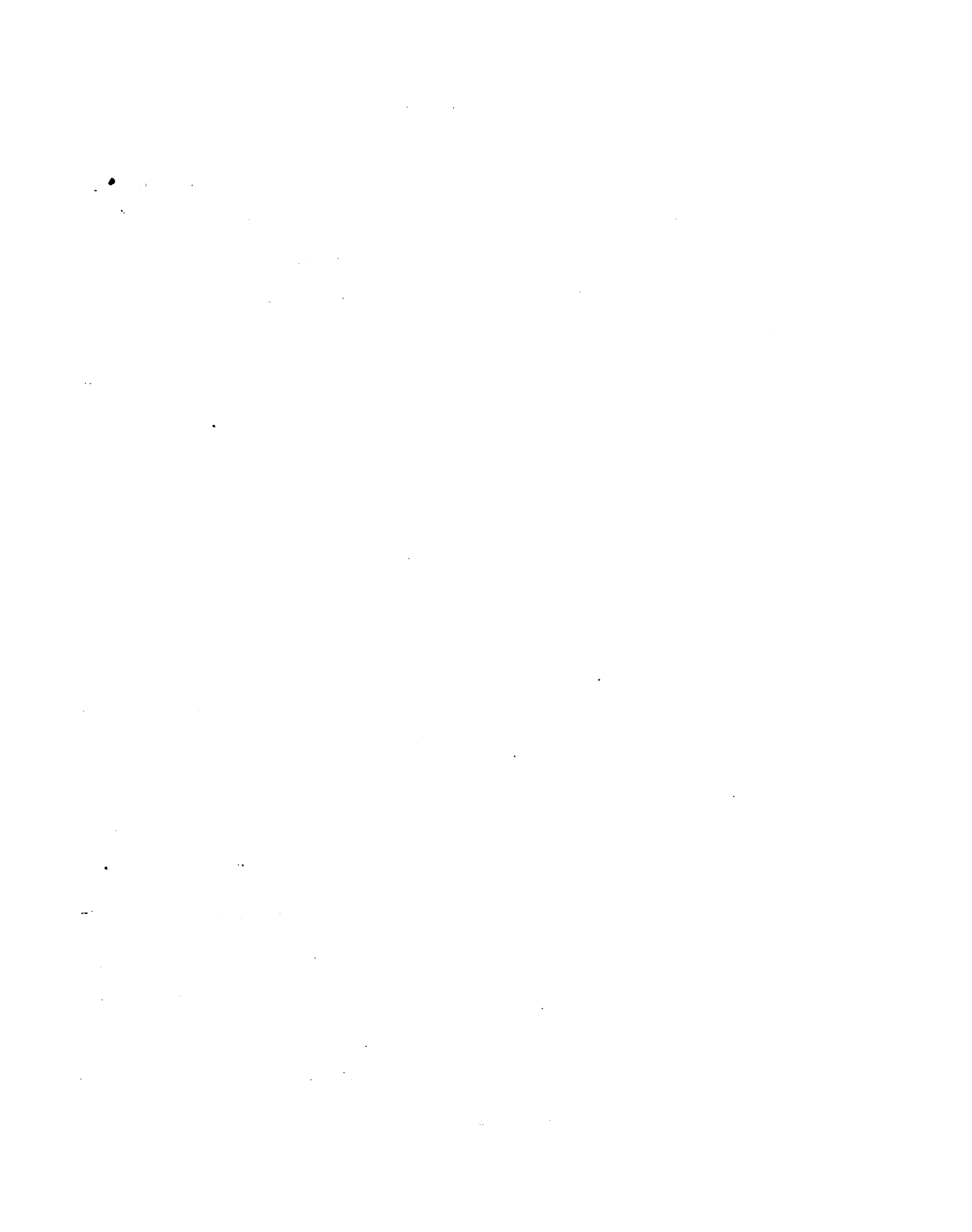
Ante la evidencia del horizonte argílico y la saturación de bases baja, se clasificó este suelo en el Orden Ultisoles.

Además las siguientes características de este perfil definen a estos suelos como Ultisoles:

1. No tienen fragipan, y el porcentaje de saturación de bases es menos de 35% a los 1,25 m debajo del borde superior del horizonte considerado como argílico o 1,8 m debajo de la superficie.
2. No tiene plintita de fase continua entre los 30 cm de la superficie del suelo.
3. Se supone que la temperatura media anual del suelo en esta área es más alta que 8°C y la diferencia de la temperatura del suelo entre las medias de verano e invierno es de 5°C.

Las siguientes características sirven como criterio para ubicarlos a estos suelos dentro el Sub-orden Humults:

1. Tienen más de 1,5% de materia orgánica (0,87%) en los 15 cm superiores al horizonte argílico.
2. Tienen más de 20 kg de materia orgánica en una unidad de volumen de 1 metro cuadrado a un metro de profundidad.



3. Nunca están saturados con agua.

Para considerarlos estos suelos dentro del Gran grupo de los Palehumults, presentan las siguientes características:

1. Se supone que en el horizonte argílico tiene menos del 10% de minerales meteorizables, por el contenido casi bajo de la fracción limo que presentan estos suelos.
2. La fracción arcilla no decrece en un 20% de la cantidad máxima y en una distancia vertical máxima de 1,5 m desde la superficie.

Las características de estos suelos no dan evidencia para definir claramente el Sub-grupo; es posible ubicarlo en el Sub-grupo Ustic Palehumults como una alternativa.

Las siguientes características inducen a clasificar a estos suelos dentro de la familia Clayey, mixed, isohyperthermic:

1. El contenido de arcilla es superior a 60%
2. Se supone que el contenido coloidal es una mezcla
3. Se supone que la temperatura media anual del suelo es más de 22°C.

4.6 Perfil 6 (CR-12)

4.6.1 Información del sitio

Nombre del suelo : Latosol (38, 62, 137)
Localidad : Buenos Aires, (área piñera), al sur de San Isidro del General, provincia Puntarenas.
Aproximadamente 999' N. 83°20' O.

Elevación : 500 m.s.n.m.

Fecha de observación : 25 septiembre, 1968

Autor : M. Macías

Forma de la tierra : Llanura, levemente ondulada

Fisiografía del sitio: Llano, con ondulaciones leves.

Forma del campo en los alrededores : Llanura ligeramente ondulada

Pendiente : 3% plano o casi plano.

Vegetación : Sabana, pastizal natural. Bosque tropical premontano húmedo (62, 136).

Clima : Tropical húmedo (62, 136), precipitación pluvial de 3.296 mm anuales con precipitaciones bajas de 4 a 5 meses; temperatura media anual 25,7°C (27).

Material parental : Sedimentario, altamente meteorizado. Sedimentos del pleistoceno (38, 109).

Drenaje : Bien drenado

Condiciones de humedad en el suelo : Humedad moderada

Profundidad a la tabla de agua : Profundo

Evidencia de erosión : Erosión no aparente

Influencia humana : Quema anual de pastos.

4.6.2 Descripción general del perfil

Suelo profundo, rojo, bien drenado, con moteado y pequeñas con creciones en los horizontes B.

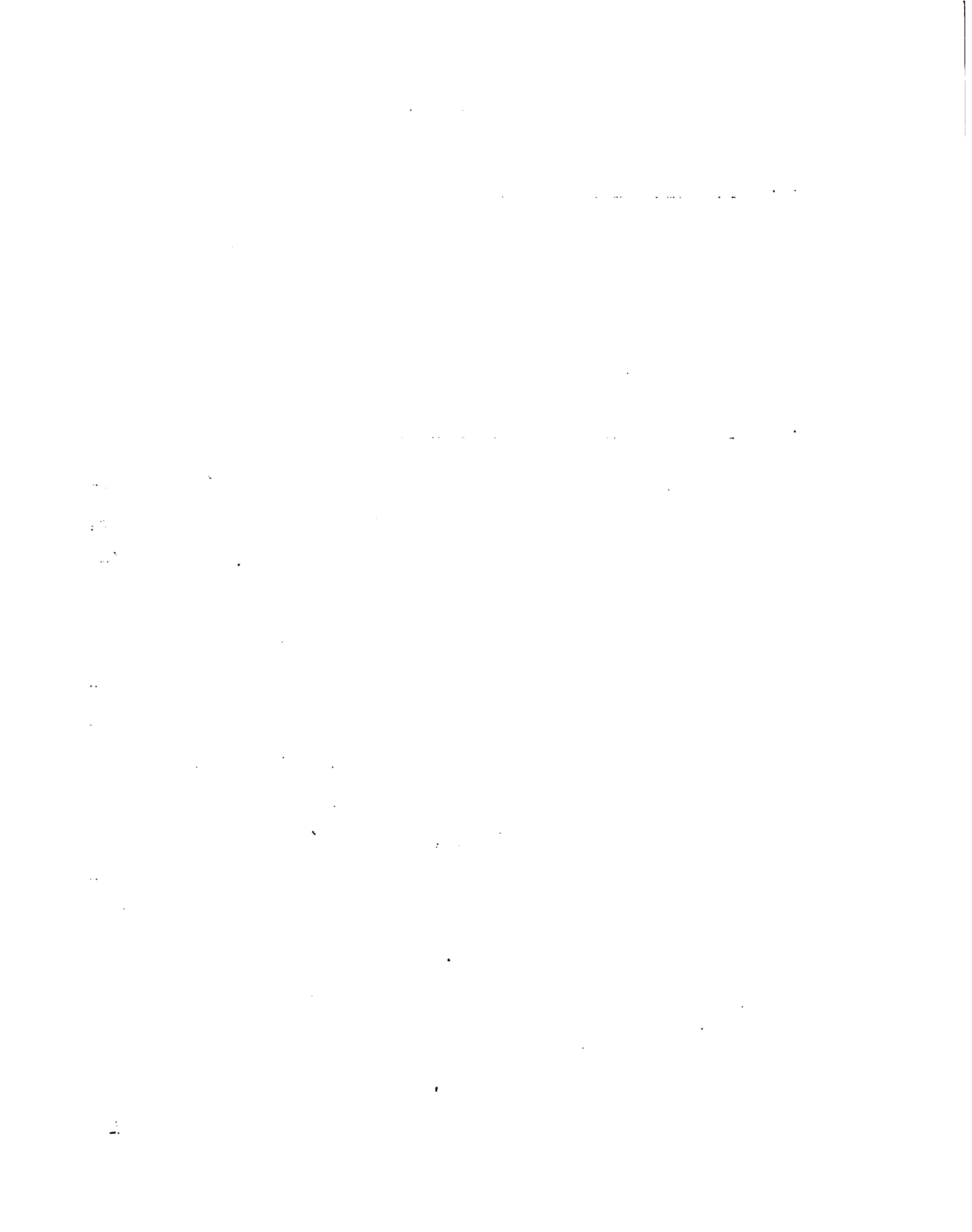
Suelo típico de sabana de Buenos Aires, altamente meteorizado, bien estructurado.

4.6.3 Descripción individual de los horizontes

A11 0 - 12 cm. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/3) en húmedo y pardo (10YR 5/3) en seco; arcilloso; estructura granular, mediano, moderado; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; sin revestimientos; raíces finas, muy frecuentes; límite claro plano.

A12 12-26 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y amarillo parduzco (10YR 6/6) en seco; arcilloso; con moteado pardo oscuro (10YR 3/3), común, fino, distinto, claro; estructura bloque angular, mediano moderado; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, quebrados; raíces finas, comunes; microestructura bloque angular muy fina; límite claro, ondulado.

A3 26 - 44 cm. Rojo amarillento (5YR 4/8) en húmedo y amarillo rojizo (7,5YR 6/6) en seco, arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delga



dos, continuos; raíces finas, pocas; microestructura bloque angular muy fina; límite claro, ondulado.

- B21 44 - 85 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo y rojo claro (2,5YR 6/8) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas; microestructura bloque angular muy fina; límite gradual ondulado.
- B 22 85 - 120 cm. Rojo (2,5YR 4/6) en húmedo y rojo claro (2,5YR 6/8) en seco; arcilloso; con moteado pardo amarillento oscuro (10YR 3/6), poco, mediano, prominente, nítido; estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas; límite gradual ondulado.
- B3 120-180+ cm. Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo y amarillo rojizo (5YR 6/8) en seco; arcilloso; con moteado rojo (2,5YR 4/8), común, fino, prominente, nítido; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; sin raíces; concreciones negras muy pequeñas.

CUADRO 16.- Características físicas del perfil 6 (CR-12)

Horizonte	Profundidad cm	Distribución de partículas					Clase textural	
		Arena muy gruesa y arena gruesa (%)	Arena media (%)	Arena fina (%)	Arena muy fina (%)	Limo Arcilla (%)		Arcilla (%)
A11	0 - 12	0,57	1,02	7,84	0,07	8,0	82,5	Arcilloso
A12	12 - 26	0,26	0,63	3,89	0,01	7,2	88,0	Arcilloso
A3	26 - 44	0,69	1,23	7,56	0,02	5,5	85,0	Arcilloso
B21	44 - 85	1,42	1,35	7,31	0,92	7,5	81,5	Arcilloso
B22	85 -120	0,40	0,36	1,73	0,04	8,0	89,5	Arcilloso
B3	120 -180+	1,17	1,73	11,33	0,27	11,5	74,0	Arcilloso

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (gr/cc)	Densidad partículas (gr/cc)	Porosidad (%)	Retención de humedad						
					Saturado (%)	0,1 Bar (%)	1/3 Bar (%)	1 Bar (%)	5 Bares (%)	10 Bares (%)	15 Bares (%)
A11	18,2	1,08-1,10	2,55	57,1	83,7	41,3	39,5	35,3	30,5	27,6	27,3
A12	0,9	1,09-1,13	2,61	57,1	71,0	38,6	38,5	33,7	30,9	28,8	28,6
A3	0,07	1,07-1,11	2,63	58,2	77,0	43,5	43,4	37,1	32,6	30,8	30,4
B21	0,07	1,05-1,11	2,66	59,2	80,7	46,0	45,2	39,5	35,8	33,5	33,0
B22	0,15	1,10-1,11	2,66	58,0	80,5	43,5	43,4	37,7	34,4	32,5	32,4
B3	0,02	1,14-1,16	2,67	56,7	78,1	42,4	39,9	37,1	31,2	31,1	31,0

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and government operations. This section outlines the various methods and tools used to collect, store, and analyze data, ensuring that information is readily accessible and reliable.

2. The second part of the document focuses on the challenges and solutions associated with data management. It identifies common issues such as data redundancy, inconsistency, and security concerns, and provides practical strategies to address these problems. The text highlights the need for robust security protocols and regular data audits to protect sensitive information and maintain the integrity of the data systems.

3. The third part of the document explores the role of technology in modern data management. It discusses the integration of cloud computing, artificial intelligence, and big data analytics into organizational workflows. The text explains how these technologies can enhance data processing capabilities, improve decision-making, and streamline operations. It also addresses the importance of training and skill development for staff to effectively utilize these advanced tools.

4. The fourth part of the document discusses the legal and ethical considerations surrounding data management. It covers topics such as data privacy, consent, and the right to be forgotten. The text emphasizes the need for organizations to comply with relevant regulations and standards, such as the General Data Protection Regulation (GDPR), to ensure that data is handled responsibly and ethically. It also discusses the importance of transparency in data collection and processing practices.

5. The fifth part of the document provides a summary of the key findings and recommendations. It reiterates the importance of a comprehensive data management strategy that encompasses all aspects of data collection, storage, and analysis. The text concludes by encouraging organizations to adopt a proactive approach to data management, continuously monitoring and improving their data practices to stay ahead of the curve in a rapidly evolving digital landscape.

CUADRO 17.- Características químicas y análisis elemental del perfil 6 (CR-12)

Horizonte	pH		Materia orgánica (%)	Carbón orgánico (%)	Nitrógeno total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libres (% Fe2O3)
	H2O	0.01 M						
A11	5,2	4,4	8,2	4,7	0,25	18,9	Trazas	5,6
A12	5,6	4,6	3,8	2,2	0,12	18,2	"	6,7
A3	6,0	4,8	2,8	1,6	0,09	17,8	0,02	6,4
B21	6,6	4,9	1,3	0,8	0,05	15,0	0,02	8,0
B22	6,4	4,9	0,7	0,4	0,03	13,3	0,025	9,0
B3	6,1	4,8	0,6	0,3	0,02	17,0	0,02	9,8

Horizonte	Elementos totales ****					Relaciones moleculares ****			
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A11	27,2	32,0	11,1	0,96	0,01	0,15	1,4	1,2	4,5
A12	29,3	24,7	11,2	1,60	0,08	0,03	2,0	1,6	3,4
A3	28,9	17,0	11,7	2,00	0,0003	0,03	2,9	2,0	2,2
B21	27,6	18,3	11,0	1,90	0,0003	0,02	2,6	1,8	2,4
B22	26,7	18,3	12,0	1,50	0,003	0,02	2,5	1,8	2,3
B3	23,1	19,6	13,8	0,80	0,006	0,12	2,0	1,4	2,2

**** Determinado en el suelo.

CUADRO 18.- Complejo de cambio del perfil 6 (CR-12)

Horizonte	Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100 gr. de				
	Bases cambiables		Bases cambiables		Bases cambiables		Aluminio extraí-ble**		Arcilla CIC*	S.B.** (%)	Limo CIC*		
	Ca*	Mg*	Ca**	Mg**	Ca**	Mg**	K**	K**					
	CIC*	S.B.* (%)	CIC**	S.B.** (%)	CIC**	S.B.** (%)	CIC**	S.B.** (%)					
A11	17,9	0,3	0,07	0,1	2,6	16,0	0,02	0,6	0,14	11,2	4,7	33,4	3,0
A12	12,7	0,1	0,05	0,07	1,8	13,8	0,01	0,2	0,05	8,2	1,8	19,4	2,3
A3	13,1	0,1	0,05	0,05	1,5	15,1	0,01	0,3	0,03	6,5	2,2	28,9	4,2
B21	18,1	0,1	0,04	0,04	1,0	18,4	0,01	0,02	0,01	5,3	0,2	28,6	2,3
B22	20,4	0,1	0,04	0,03	0,9	18,5	0,01	0,01	0,01	4,2	0,1	30,4	3,0
B3	16,5	0,1	0,02	0,04	0,9	15,3	0,01	0,02	0,01	3,5	0,3	36,9	7,6

Horizonte	CIC arcilla *** (calculada)	Relación entre bases							
		Ca/Mg*	Ca/K*	Mg/M*	Ca+Mg/K*	Ca/Mg**	Ca/K**	Mg/K**	Ca+Mg/K**
A11	21,7	4,2	3,0	0,7	3,7	0,03	0,1	4,2	4,4
A12	14,4	2,0	1,4	0,7	2,1	0,05	0,2	4,0	4,2
A3	15,5	2,0	2,0	2,0	3,0	0,03	0,3	10,0	10,3
B21	22,1	2,5	2,5	1,0	3,5	0,5	1,0	2,0	3,0
B22	23,0	2,5	3,3	1,3	4,6	1,0	1,0	1,0	1,0
B3	22,1	5,0	2,5	0,5	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0

* Determinado con acetato de amonio pH 7.0
 ** " " " " pH 4.8

*** CIC* del suelo x 100 % arcilla

S.B. Saturación de bases

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support informed decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and reporting, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data security and privacy. It provides guidance on implementing robust security measures to protect sensitive information from unauthorized access and breaches.

5. The fifth part of the document discusses the importance of data governance and compliance. It outlines the key principles and best practices for ensuring that data is managed in accordance with relevant laws and regulations.

6. The sixth part of the document explores the benefits of data-driven decision-making. It illustrates how analyzing data can provide valuable insights into organizational performance, customer behavior, and market trends, enabling leaders to make more strategic and effective decisions.

7. The seventh part of the document discusses the role of data in fostering innovation and growth. It highlights how data analysis can identify new opportunities, optimize processes, and develop innovative products and services that drive the organization's success.

8. The eighth part of the document concludes by emphasizing the ongoing nature of data management and analysis. It stresses the need for continuous monitoring, evaluation, and improvement of data practices to ensure the organization remains competitive and agile in a rapidly changing business environment.

4.6.4 Discusión

Este perfil por sus características morfológicas es altamente desarrollado. El color pardo tiene relación con la materia orgánica, y el rojo con los óxidos de hierro, al mismo tiempo se deduce que son suelos con buen drenaje, aunque hay cierta evidencia de capa fluctuante de agua por el moteado que presenta. El "chroma" alto también puede deberse al alto contenido de ácido fúlvico.

En los "peds" se observan revestimientos de arcilla, posiblemente por iluviación, ya que hay cierto incremento de arcilla en los horizontes B.

La densidad aparente y la de partículas entran dentro el valor promedio de los suelos minerales, es posible que ambas características tengan relación con el material sedimentario del cual se originan estos suelos. El porcentaje de agua disponible calculado en base al porcentaje de retención de humedad es bajo.

Es regla general, que en los horizontes A de estos suelos la materia orgánica y el nitrógeno total es alto y en los B bajo. Las relaciones se mantienen altas en todo el perfil.

La CIC del suelo, en ambas condiciones de pH dan valores casi semejantes, lo cual es signo de que la influencia de las cargas dependientes del pH casi están ausentes. La CIC de la fracción arcilla es más alta que la del suelo, esto puede tener su explicación como en los perfiles antes discutidos.

El porcentaje de saturación de bases y la relación entre ellas,



muestra el desbalance nutricional en estos suelos.

En base a los óxidos totales de silicio, aluminio, hierro, calcio, magnesio, potasio y las relaciones SiO_2/Al_2O_3 , SiO_2/R_2O_3 y Al_2O_3/Fe_2O_3 se deduce que son suelos altamente meteorizados.

4.6.5 Clasificación del perfil CR-12 y discusión de sus categorías

Los suelos que pertenecen al perfil CR-12, de acuerdo a sus características morfológicas, físicas, químicas, de sitio y material parental, son clasificadas en las siguientes categorías (140, 141).

Orden : Ultisol

Sub-orden: Humults

Gran grupo: Palehumults

Sub-grupo : Orthoxic Palehumults

Familia : Clayey, kaolinitic, isohyperthermic

Las siguientes características son consideradas para definir las categorías:

Criterio para el Orden

Se supone que este perfil presenta un horizonte argílico como diagnóstico, principalmente por la existencia de revestimientos de arcilla de tipo delgado y continuo. Aunque la influencia de la lluvia de arcilla no es evidente, al no existir el aumento requerido para considerar como horizonte argílico.

Ante la suposición de la existencia del horizonte argílico como diagnóstico y la evidencia del porcentaje bajo de la saturación de bases, se clasifican estos suelos dentro el Orden de los Ultisoles.

Estos suelos reúnen las siguientes características para ser considerados como Ultisoles:

1. No presentan fragipan, y el porcentaje de saturación de bases es menor de 35% a los 1,25 m debajo del borde superior del horizonte considerado como argílico o 1,8 m debajo de la superficie.
2. No tiene plintita de fase continua entre los 30 cm de la superficie del suelo.
3. Se supone que la temperatura media anual del suelo es más alta que 8°C y la diferencia de la temperatura del suelo entre medias de verano e invierno es de 5°C.

Las siguientes características sirven como criterio para ubicar estos suelos dentro el Sub-orden Humults:

1. Tiene más de 1,5% de materia orgánica (0,87% C) en los 15 cm superiores al horizonte argílico.
2. Tiene más de 20 Kg de materia orgánica en una unidad de volumen de 1 metro cuadrado a la profundidad de 1 metro debajo del horizonte O.
3. Nunca están saturados con agua.

Se tienen las siguientes características para considerarlos dentro el Gran grupo de los Palehumults:

1. Se supone que en el horizonte argílico tiene menos del 10% de minerales meteorizables, por el contenido (5,5 a 11,5%) bajo de la fracción limo, que presentan estos suelos.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing errors and fraud.

2. The second part of the document focuses on the implementation of a robust risk management framework. It outlines the various risks that an organization may face, including financial, operational, and reputational risks. The document provides guidance on how to identify, assess, and mitigate these risks effectively.

3. The third part of the document addresses the need for continuous monitoring and reporting. It stresses that organizations should regularly review their financial performance and risk levels to ensure they remain aligned with their strategic objectives. This section also discusses the importance of clear communication and reporting mechanisms.

4. The fourth part of the document discusses the role of technology in enhancing financial management and risk control. It highlights how modern software solutions can streamline processes, improve data accuracy, and provide real-time insights into an organization's financial health.

5. The fifth part of the document concludes by emphasizing the importance of a strong corporate governance structure. It notes that a well-defined governance framework is crucial for ensuring that all activities are conducted in a fair, ethical, and transparent manner. The document also mentions the need for regular audits and reviews to ensure compliance with relevant regulations and standards.

2. La fracción arcilla no decrece en un 20% de la cantidad máxima, en una distancia vertical máxima de 1,5 m desde la superficie.

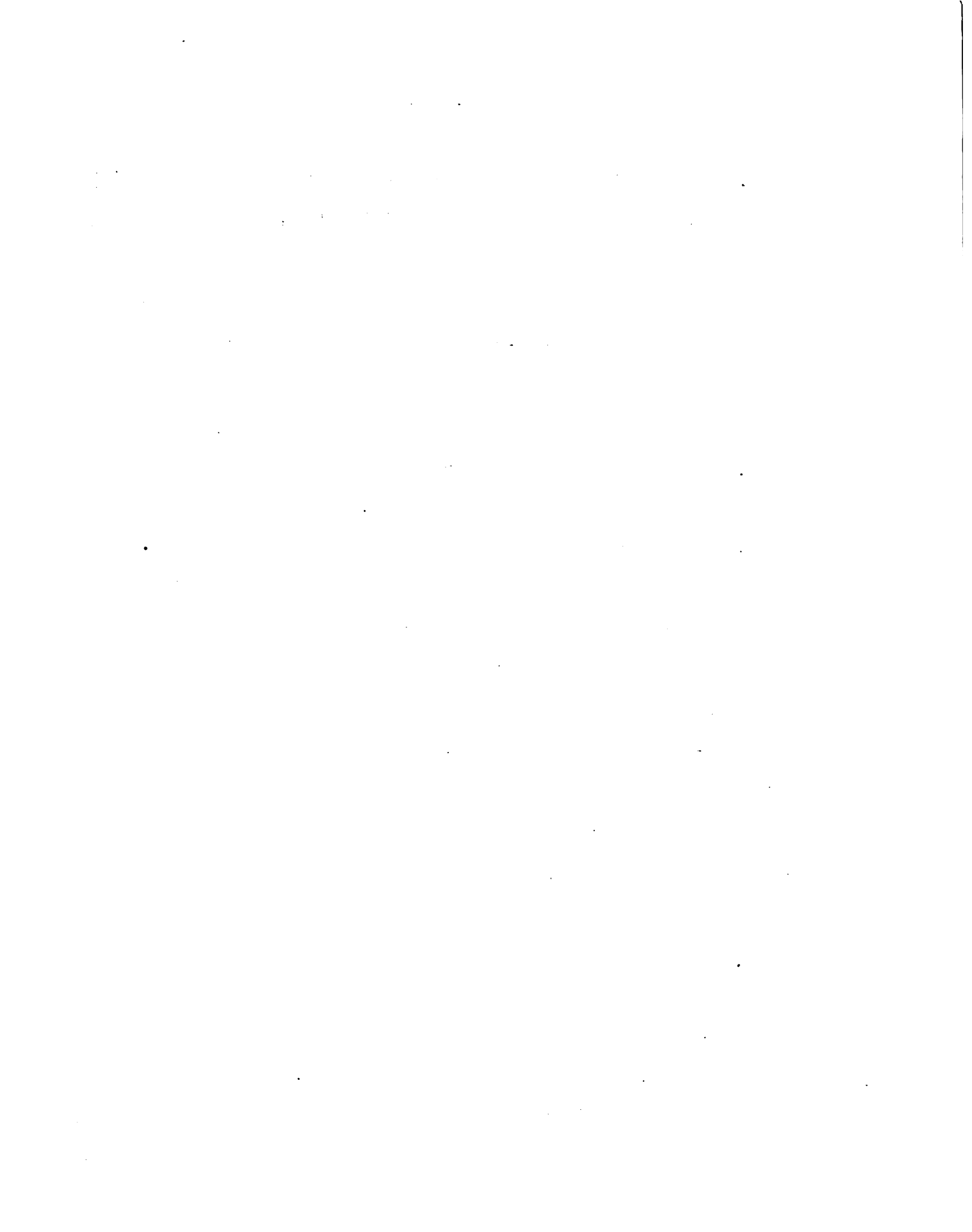
A continuación se describen las características de este perfil para ubicarlo dentro del Sub-grupo Orthoxic Palehumults:

1. Tienen la capacidad de cambio de cationes por debajo de 24 me/100 gr de arcilla (determinado en NH₄OAc).
2. No tienen moteado con "chromas" de 2 ó menos entre los 25 cm superiores del horizonte argílico.
3. La temperatura media anual del suelo es 22° ó más alto.
4. Se supone que los suelos son secos en algún horizonte entre los 18 y 50 cm en muchos años, pero pueden estar secos por 60 días consecutivos.

Las características antes mencionadas tienen semejanza en parte con el Sub-grupo Typic Palehumults, difiere de éste por la capacidad de cambio de cationes.

Las características que reúne este perfil para considerarlo dentro de la familia Clayey, kaolinitic, isohyperthermic, son descritas a continuación:

1. El contenido de arcilla es superior a los 60%
2. Se supone que el contenido coloidal predominantemente es la caolinita por la capacidad de cambio baja que tienen estos suelos. A pesar de que Holdridge et al. (62) informan de que la composición coloidal es de 70% de gibsita y 30% de caolinita para los suelos de esta área. Bornemisza (11) al referir



se a los suelos de esta área indica que la composición coloidal es amorfa mezclada con caolinita.

3. Se supone que la temperatura media anual del suelo es más de 22°C.

4.7 Perfil 7 (CR-17)

4.7.1 Información del sitio

Nombre del suelo	: Latosol (38, 62)
Localidad	: 18 Km al sur de San Isidro del General, sobre la carretera entre San Isidro del General y Buenos Aires: provincia de San José. Aproximadamente 9°16' N. 83°37' O.
Elevación	: 750 m.s.n.m.
Fecha de observación	: 27 de septiembre, 1968
Autor	: M. Macías
Forma de la tierra	: Ondulada
Fisiografía del sitio	: Terrazas altas onduladas
Forma del campo en los alrededores	: Terrazas altas onduladas
Pendiente	: 10% ligera pendiente
Vegetación	: Pastizal, antes bosque secundario. <u>Bosque</u> húmedo premontano húmedo (62, 136).
Clima	: Tropical húmedo (62, 136), precipitación pluvial de 3.296 mm anuales, <u>temperatura</u> 25,7°C (27).



Material parental : Sedimentario, aluviales del pleistoceno (38, 109).

Drenaje : Bien drenado.

Condiciones de humedad en el suelo : Humedad moderada

Profundidad a la tabla de agua : Profundo

Evidencia de erosión : Erosión moderada

Influencia humana : Quema anual de pastos

4.7.2 Descripción general del perfil

Suelo profundo, rojo, lixiviado, sin piedras, bien drenado, típico de topografía ondulada, suelo bien estructurado, con algo de concreciones en el subsuelo. Presenta microestructura bloque angular, firme, que da la apariencia de concreciones.

4.7.3 Descripción individual de los horizontes.

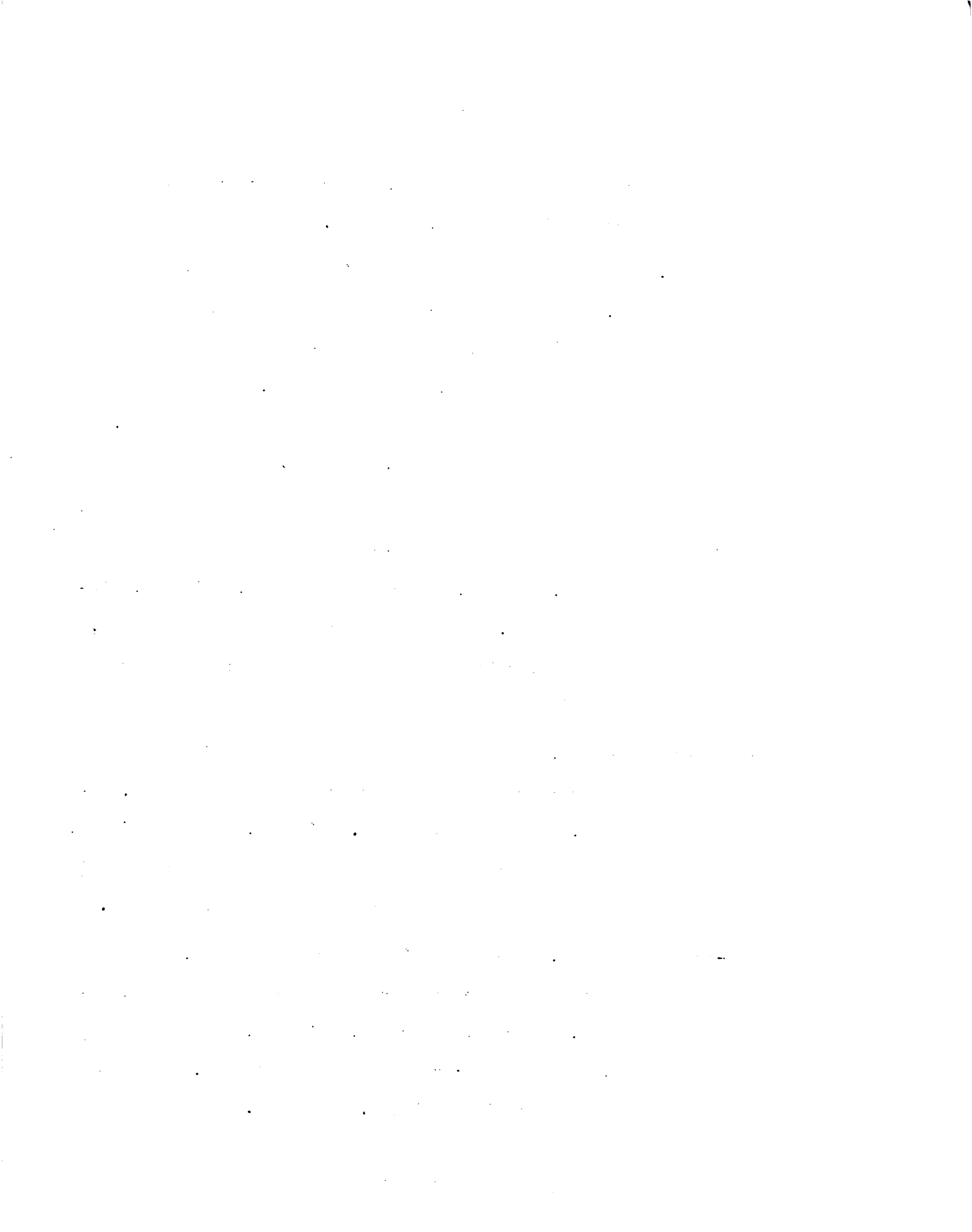
A11 0 - 10 cm. Pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo y pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica, firme en húmedo, duro en seco; sin revestimientos; raíces finas, frecuentes, límite claro, plano.

A12 10 - 27 cm. Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y pardo fuerte (7,5YR 5/6) en seco. arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, ligeramente plástica, firme en húmedo, duro en seco;



revestimientos delgados, quebrados; raíces muy finas, pocas; límite claro, ondulado.

- A3 27 - 37 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo y amarillo rojizo (7,5YR 6/6) en seco: arcilloso; estructura bloque subangular mediano, moderado: ligeramente adherente, ligeramente plástico, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas; límite claro, ondulado.
- B1 37 - 75 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo y amarillo rojizo (5YR 7/6) en seco: arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado: adherente, plástico, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas; límite gradual ondulado.
- B21 75 - 110 cm Rojo (2,5YR 4/6) en húmedo y amarillo rojizo (5YR 6/6) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado: adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces muy finas, muy pocas; límite gradual, ondulado.
- B22 110-155 cm. Rojo (2,5YR 4/6) en húmedo y rojo claro (2,5YR 6/6) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástico, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; sin raíces: límite difuso, ondulado.



B3 155-190 † cm. Rojo oscuro (2,5YR 3/6) en húmedo y rojo (2,5YR 5/6) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástico, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; microestructura bloque angular firme muy fina, que da la apariencia de concreciones.

4.7.4 Discusión

Perfil con solum muy profundo y horizontes bien desarrollados.

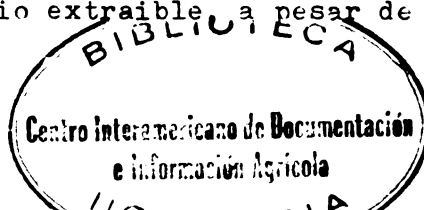
El color pardo de los horizontes A está relacionado con el alto contenido de materia orgánica y el rojo con el alto porcentaje de óxidos de hierro; el "chroma" alto de los horizontes B posiblemente relacionado con los altos contenidos de ácido fúlvico.

Los valores bajos o altos de densidad aparente y de partículas comparados con el valor promedio asignado a los suelos minerales, tienen relación directa con el contenido de materia orgánica y los óxidos de hierro.

El porcentaje de retención de humedad gravimétrica es mediano, pero el porcentaje volumétrico y de disponibilidad de agua es bajo.

Los "peds" de casi todos los perfiles llevan revestimientos de arcilla, lo cual evidencia el ligero aumento de arcilla hasta cierta profundidad del perfil.

La reacción menos ácida de los horizontes B se debe por el contenido bajo de aluminio extraíble, a pesar de ser bajos en bases.



CUADRO 19.- Características físicas del perfil 7 (CR-17)

Horizonte	Profundidad cm	Distribución de partículas.						Clase textural
		arena muy gruesa y arena gruesa (%)	Arena media (%)	Arena fina fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)		
A11	0 - 10	4,91	4,26	12,53	1,30	5,5	71,5	Arcilloso
A12	10 - 27	2,23	1,86	8,48	0,45	6,5	80,5	Arcilloso
A3	27 - 37	3,08	2,37	9,02	0,03	4,5	81,0	Arcilloso
B1	37 - 75	2,35	2,96	8,85	0,34	4,5	81,0	Arcilloso
B21	75 -110	0,69	1,01	11,83	0,27	10,0	76,2	Arcilloso
B22	110 -155	0,35	0,93	11,71	0,01	9,0	78,0	Arcilloso
B3	155 -190+	1,47	1,89	12,61	0,03	14,5	69,5	Arcilloso

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (gr/cc)	Densidad partículas (gr/cc)	Porosidad (%)	Retención de humedad						
					Saturado (%)	0,1 Bar (%)	1/3 Bar (%)	1 Bar (%)	5 Bares (%)	10 Bares (%)	15 Bares (%)
A11	1,3	0,94-0,97	2,47	61,2	98,6	53,1	44,7	41,3	34,9	34,2	33,1
A12	3,8	0,94-1,04	2,52	60,2	76,1	46,7	59,5	35,9	32,6	32,5	30,6
A3	0,04	1,01-1,08	2,55	59,2	77,1	48,9	40,4	37,4	32,8	32,3	31,6
B1	0,06	1,06-1,12	2,62	58,0	73,4	50,2	40,8	36,8	34,8	33,0	32,6
B21	0,19	1,18-1,25	2,63	53,2	68,7	44,3	38,3	35,4	32,3	31,5	30,0
B22	0,24	1,25-1,31	2,65	51,0	68,5	44,8	38,6	34,4	30,9	29,6	29,0
B3	0,06	1,28-1,30	2,67	51,5	68,0	44,9	40,0	34,8	31,5	29,6	29,6

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It also emphasizes the need for regular audits to ensure the integrity of the data.

3. Furthermore, the document highlights the role of technology in streamlining the accounting process.

4. In addition, it mentions the importance of staying up-to-date with the latest accounting standards.

5. Finally, the document concludes by stating that a strong foundation in accounting is essential for any business.

6. The second part of the document provides a detailed overview of the various accounting methods used in the industry.

7. It covers topics such as double-entry bookkeeping, cost accounting, and budgeting.

8. The document also discusses the challenges faced by accountants in the modern business environment.

9. Moreover, it offers practical tips and advice for managing financial resources effectively.

10. Overall, the document is a comprehensive guide for anyone looking to improve their accounting skills.

11. The third part of the document explores the latest trends and innovations in the field of accounting.

12. It discusses the impact of artificial intelligence, blockchain, and cloud computing on the profession.

13. The document also examines the growing importance of data analytics in financial decision-making.

14. Additionally, it touches upon the ethical considerations that accountants must navigate in their work.

15. In conclusion, the document provides a forward-looking perspective on the future of accounting.

CUADRO 20.- Características químicas y análisis elemental del perfil 7 (CR-17)

Horizonte	pH		materia orgánica (%)	Carbón orgánico (%)	Nitrógeno total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libres (% Fe2O3)
	H2O	Cl2Ca 0.01 M						
A11	5,2	4,6	14,6	8,4	0,51	16,5	0,06	5,3
A12	5,2	4,5	5,5	3,2	0,21	15,0	0,04	5,4
A3	5,4	4,6	3,1	1,8	0,10	18,2	0,025	5,6
B1	5,7	5,3	1,4	0,8	0,05	16,4	0,05	7,7
B21	5,7	5,5	1,1	0,6	0,03	20,3	0,02	8,6
B22	6,0	5,4	0,7	0,4	0,03	14,3	0,02	9,3
B3	5,7	5,3	0,5	0,3	0,02	15,0	Trazas	9,7

Horizontes	Elementos totales ****				Relaciones moleculares ****				
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A11	16,9	19,9	12,4	1,0	0,02	0,05	1,4	1,0	2,5
A12	14,8	19,8	13,2	0,24	0,001	0,10	1,3	0,9	2,3
A3	15,0	21,1	13,2	0,24	0,008	0,16	1,2	0,9	2,5
B1	14,6	20,5	14,0	0,20	0,008	0,12	1,2	0,8	2,2
B21	4,5	19,2	14,8	0,18	0,0003	0,22	0,4	0,3	2,0
B22	5,8	18,8	14,8	0,15	0,0008	0,12	0,4	0,3	2,0
B3	5,8	33,8	15,4	0,25	0,0006	0,05	0,3	0,2	3,4

**** Determinado en el suelo.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry, no matter how small, should be recorded to ensure the integrity of the financial statements. This includes recording all sales, purchases, and expenses in a timely and accurate manner.

The second part of the document provides a detailed breakdown of the company's revenue. It shows the total revenue for each quarter and year, along with a comparison to the budgeted amounts. This analysis helps identify any variances and the reasons behind them, such as changes in sales volume or pricing.

The third part of the document details the company's expenses. It categorizes expenses into fixed and variable costs, and provides a clear picture of the overall cost structure. This information is crucial for understanding the company's profitability and for making informed decisions about cost management.

The fourth part of the document discusses the company's cash flow. It shows the inflows and outflows of cash over a period of time, highlighting any periods of cash shortage or surplus. This analysis is essential for ensuring the company's liquidity and for planning future capital requirements.

The fifth part of the document provides a summary of the company's financial performance. It includes key financial ratios and metrics, such as the gross profit margin and the return on investment. These metrics provide a clear and concise overview of the company's financial health and its ability to generate profit.

Finally, the document concludes with a series of recommendations for improving the company's financial performance. These recommendations are based on the findings of the financial analysis and are designed to help the company achieve its long-term goals.

CUADRO 21.- Complejo de cambio del perfil 7 (CR-17)

Horizonte	Meq. determinados/100 gr. de suelo			Meq. determinados/100 gr. de suelo			Meq. determinados/100 gr. de		
	CIC*	Ca*	Mg*	CIC**	Ca**	Mg**	Arcilla	S.B.** (%)	Limo
	Bases cambiabiles			Bases cambiabiles			Limo		
	Ca*	Mg*	K*	Ca**	Mg**	K**	Arcilla	S.B.** (%)	Limo
	de suelo			de suelo			de		
	Ca*	Mg*	K*	Ca**	Mg**	K**	Arcilla	S.B.** (%)	Limo
	Aluminio			Aluminio			Limo		
	Ca*	Mg*	K*	Ca**	Mg**	K**	Arcilla	S.B.** (%)	Limo
	Ca*	Mg*	K*	Ca**	Mg**	K**	Arcilla	S.B.** (%)	Limo
A11	29,5	1,3	0,8	0,3	0,9	0,6	21,5	7,2	10,6
A12	14,9	0,2	0,1	0,01	0,1	0,3	28,4	3,0	2,3
A3	11,3	0,2	0,1	0,01	0,1	0,3	25,0	3,0	2,6
B1	12,0	0,1	0,1	0,01	0,1	0,03	12,5	1,0	2,3
B21	11,9	0,1	0,02	0,01	0,02	0,01	9,8	0,3	4,2
B22	10,9	0,1	0,01	0,01	0,03	0,03	12,4	0,6	2,3
B3	13,3	0,1	0,01	--	0,1	0,03	13,1	1,0	1,5

Horizonte	CIC arcilla *** (calculada)			Relación entre bases		
	Ca/Mg*	Ca/K*	Mg/K*	Ca+Mg/K*	Ca/Mg**	Ca/K**
A11	41,2	1,6	2,1	3,5	0,4	0,5
A12	18,5	2,0	0,6	1,0	0,1	0,03
A3	14,0	2,0	1,0	1,5	0,1	0,03
B1	14,8	1,0	1,0	2,0	0,1	0,3
B21	14,3	5,0	1,0	1,2	0,5	1,0
B22	14,0	10,0	2,5	2,7	0,3	0,3
B3	19,1	10,0	1,0	1,1	0,0	0,0

* Determinado con acetato de amonio pH 7.0
 ** " " " " pH 4.8

*** CIC* del suelo x 100 % arcilla

S.B. Saturación de bases

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial matters. The text notes that without clear documentation, it becomes difficult to track expenses and revenues, which can lead to misunderstandings and disputes.

2. The second section focuses on the role of technology in modern record-keeping. It highlights how digital tools and software solutions have revolutionized the way data is stored and accessed. These technologies not only streamline the process but also reduce the risk of human error and data loss. The document suggests that organizations should invest in reliable digital systems to ensure their records are secure and easily retrievable.

3. The third part of the document addresses the legal and regulatory requirements surrounding record-keeping. It explains that various industries and jurisdictions have specific rules regarding the retention and management of records. Compliance with these regulations is crucial to avoid penalties and legal challenges. The text provides a general overview of these requirements, encouraging organizations to consult with legal counsel to ensure they are fully up-to-date.

4. The fourth section discusses the importance of regular audits and reviews of records. It states that periodic checks help identify any discrepancies or inaccuracies in the data. This process is vital for maintaining the integrity of the records and ensuring that they accurately reflect the organization's activities. The document recommends implementing a structured audit schedule and involving multiple stakeholders in the process.

5. The fifth part of the document covers the topic of data security and privacy. It emphasizes that records often contain sensitive information, and therefore, it is imperative to implement robust security measures to protect this data from unauthorized access and breaches. The text discusses various security protocols, such as encryption and access controls, and stresses the need for ongoing monitoring and updates to these measures.

6. The sixth section of the document explores the benefits of well-maintained records. It notes that accurate records can provide valuable insights into organizational performance, trends, and risks. This information is used for strategic planning and decision-making. Additionally, the document highlights that good record-keeping practices can enhance an organization's reputation and trustworthiness among stakeholders.

7. The seventh part of the document discusses the challenges of record-keeping in a rapidly changing environment. It mentions that new technologies, regulations, and organizational structures can create complex challenges for maintaining consistent and accurate records. The text offers several strategies to overcome these challenges, such as staying informed about industry trends and investing in flexible record-keeping systems.

8. The eighth section of the document provides a summary of the key points discussed. It reiterates the importance of accurate record-keeping, the role of technology, compliance with regulations, regular audits, data security, and the benefits of well-maintained records. The document concludes by encouraging organizations to adopt a proactive approach to record-keeping to ensure long-term success and transparency.

9. The final part of the document includes a list of references and resources for further information. It lists several books, articles, and online resources that provide detailed guidance on record-keeping practices. The document also includes contact information for the author and a note about the copyright and terms of use of the document.

La CIC del suelo es muy baja en ambas condiciones de pH, aspecto que demuestra que toda la CIC se debe a las cargas permanentes. La CIC de la fracción arcilla comparada con la del suelo, en los horizontes A aumenta a casi el doble, en cambio en los B se mantiene con valores similares; el aumento que se opera posiblemente se deba a la mayor superficie de adsorción como efecto del pretratamiento en la separación de la arcilla o a la liberación de las cargas negativas al ser removidos el aluminio y el hierro.

El porcentaje de saturación de bases y las relaciones entre ellas son muy bajas, evidencia de una lixiviación muy fuerte, consecuentemente existe un marcado desbalance nutricional.

Con el conjunto de los óxidos de elementos totales, las relaciones de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ y $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$, las características morfológicas, la relación limo/arcilla y los valores bajos de arcilla dispersable en agua, se juzga de que estos suelos son los más altamente meteorizados en comparación con el resto de los perfiles.

4.7.5 Clasificación del perfil CR-17 y discusión de sus categorías

Los suelos del perfil CR-17, de acuerdo con sus propiedades morfológicas, químicas, físicas, condiciones de clima y material parental, son clasificados en las siguientes categorías (140, 141):

Orden : Ultisol
Sub-orden : Humults
Gran grupo : Palehumults
Sub-grupo : Orthoxic Palehumults
Familia : Clayey, kaolinitic, isohyperthermic

Existe otra alternativa para clasificar estos suelos en el orden
Oxisol (140, 141)



Las siguientes características son consideradas para definir estos suelos como Ultisoles:

Criterio para el Orden

Se supone que el horizonte argílico constituye los horizontes B y parte de los A, ya que el aumento de arcilla se produce en el paso de A11 a A12 y con ligeros aumentos en los B, este aumento A11 a A12 es más de 8%. También parte de los horizontes de A y todos los B presentan revestimientos de arcilla en los "peds".

Con la suposición de la existencia del horizonte argílico y ante la evidencia del porcentaje bajo de saturación de bases, a este suelo se le clasifica en el orden Ultisol.

Para ser considerados como Ultisol presentan las siguientes características:

1. No tienen fragipan, y el porcentaje de saturación de bases es menos de 35% a los 1,25 m debajo del borde superior del horizonte considerado como argílico o a 1,8 m debajo de la superficie.
2. No tiene plintita continua entre los 30 cm de la superficie.
3. Se supone que la temperatura media anual del suelo es más alta que 8°C y la diferencia de la temperatura del suelo entre las medias de verano e invierno es de 5°C.

Las siguientes características sirven como criterio para ubicar estos suelos en el Sub-orden Humults:

1. Tiene más de 1,5 % de materia orgánica (0,87% C) en los 15 cm superiores al horizonte argílico.
2. Tiene más de 20 Kg. de materia orgánica en una unidad de volumen de 1 metro cuadrado a la profundidad de 1 metro debajo del horizonte 0.
3. Nunca están saturados con agua.

Las siguientes características definen el Gran grupo de los Palehumults al que pertenecen estos suelos:

1. Se supone que en el horizonte argílico tiene menos del 10% de minerales meteorizables, esto se deduce por el contenido bajo (4,5 a 10,0%) de la fracción limo, que presentan estos suelos.
2. La fracción arcilla no decrece en un 20% de la cantidad máxima, en una distancia vertical máxima de 1,5 m desde la superficie.

Las características que se describen a continuación sirven para ubicar a estos suelos dentro del Sub-grupo Orthoxic Palehumults:

1. Tienen capacidad de cambio de cationes por debajo de 24 me/100 gr. de arcilla (determinado en NH_4OAc).
2. No tiene moteado con chromas de 2 ó menos entre los 25 cm superiores del horizonte argílico.
3. La temperatura media anual del suelo es 22°C ó más alta.
4. Se supone que los suelos son secos en algún horizonte entre los 18 y 50 cm en muchos años, pero pueden estar secos por 60 días consecutivos.

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

Casi la mayoría de las características citadas, tienen semejanza para el Sub-grupo Typic Palehumults.

Este perfil reúne características para definir en la familia Clavey, Kaolinitic, Isohyperthermic, por lo siguiente:

1. El contenido de arcilla es superior a los 60%.
2. Se supone que el contenido coloidal constituye la caolinita, esto se deduce por la baja capacidad de cambio catiónico.
3. Se supone que la temperatura media anual del suelo es más de 22°C.

La otra alternativa de clasificación es considerar a este perfil como Oxisol.

Los criterios que muestran características de un Oxisol son:

1. Considerar a los horizontes B como horizonte diagnóstico Oxico (a pesar de tener revestimientos de arcilla en los "peds").
2. Por el espesor de los B, que son superiores a los 30 cm.
3. Por los límites inferiores de los horizontes B21 y B22 que es gradual y difuso.
4. Por la capacidad de cambio de cationes similares a 16 me/100 gr. de arcilla.
5. La arcilla dispersada en agua es (0,19 a 0,24%) baja.
6. Las bases cambiables y aluminio extraíble inferior a 10 me/100 gr de arcilla.

Las características que son tomadas en cuenta para definir estos suelos dentro el Sub-orden Ustox radica en lo siguiente:



1. Se supone que tiene algún horizonte debajo de la superficie a 18 cm que es seco por 60 días consecutivos o más en muchos años.
2. Se supone que la temperatura media anual del suelo es de 15°C ó más.
3. Tiene el "value" en húmedo menos de 3 en una parte del epipedon.

Con las siguientes características se pueden definir a estos suelos como pertenecientes al Gran grupo de los Haplustox:

1. Tienen las bases cambiables más el aluminio extraíble superior a 1 me/100 gr de arcilla.
2. Tienen la saturación de bases menos de 50% en alguna parte del horizonte óxico.

Con las características que muestra este perfil se puede clasificar a los suelos de este perfil en el Sub-grupo Tropeptic Haplustox:

1. No tiene moteado con chromas de 2 ó menos o acompañado por rojo o rojo oscuro en el moteado entre los 1,25 m de la superficie.
2. Tiene textura más fina que el franco arcillo arenoso.
3. Tiene estructura bloque subangular mediano, moderado.

Tiene semejanza con los Typic Haplustox, pero difiere de éste en extensión del horizonte óxico y la estructura.

La familia está definida por las siguientes características que presenta este perfil:



1. Very fine por el contenido de arcilla alto, superior a los 60%.
2. El coloide predominante en la fracción arcilla posiblemente sea la caolinita, esto se supone por la baja capacidad de cam bio que tienen estos suelos.
3. Se supone que la temperatura media anual del suelo es más de 22°C.

4.8 Perfil 8 (CR-20)

4.8.1 Información del sitio

Nombre del suelo : Latosol (38, 62)

Localidad : A 2 Km al noreste antes de llegar a la ciudad de San Isidro del General sobre la carretera Cartago-San Isidro del General; provincia de San José. Aproximadamente 9°24' N. 83°44' O.

Elevación : 900 m.s.n.m.

Fecha de observación : 24 de septiembre 1968

Autor : M. Macías

Forma de la tierra : Colinoso, pie de montaña

Fisiografía del sitio : Ondulado, alomado

Forma del campo en los alrededores : Colinoso

Pendiente : 13%, pendiente ligera

Vegetación : Pasto cultivado, yaragua. Bosque húmedo, piso basal (62, 136).



- Clima : Tropical húmedo (62, 136) con tres meses de precipitación pluvial baja. Precipitación 2.684 mm anuales y temperatura media anual 24,2°C (27).
- Material parental : Roca sedimentaria (posiblemente arenisca, esquisto arcilloso). Sedimentario del pleistoceno (38, 109).
- Drenaje : Bien drenado
- Condiciones de humedad en el suelo : Buena humedad
- Profundidad a la tabla de agua : Profundo
- Evidencia de erosión : Erosión moderada
- Influencia humana : Quema anual de pastos

4.8.2 Descripción general del perfil

Suelo profundo, bien drenado, rojo lixiviado, sin piedras, sin moteado a través del perfil. Suelo típico de regiones colinosas de pie de montaña.

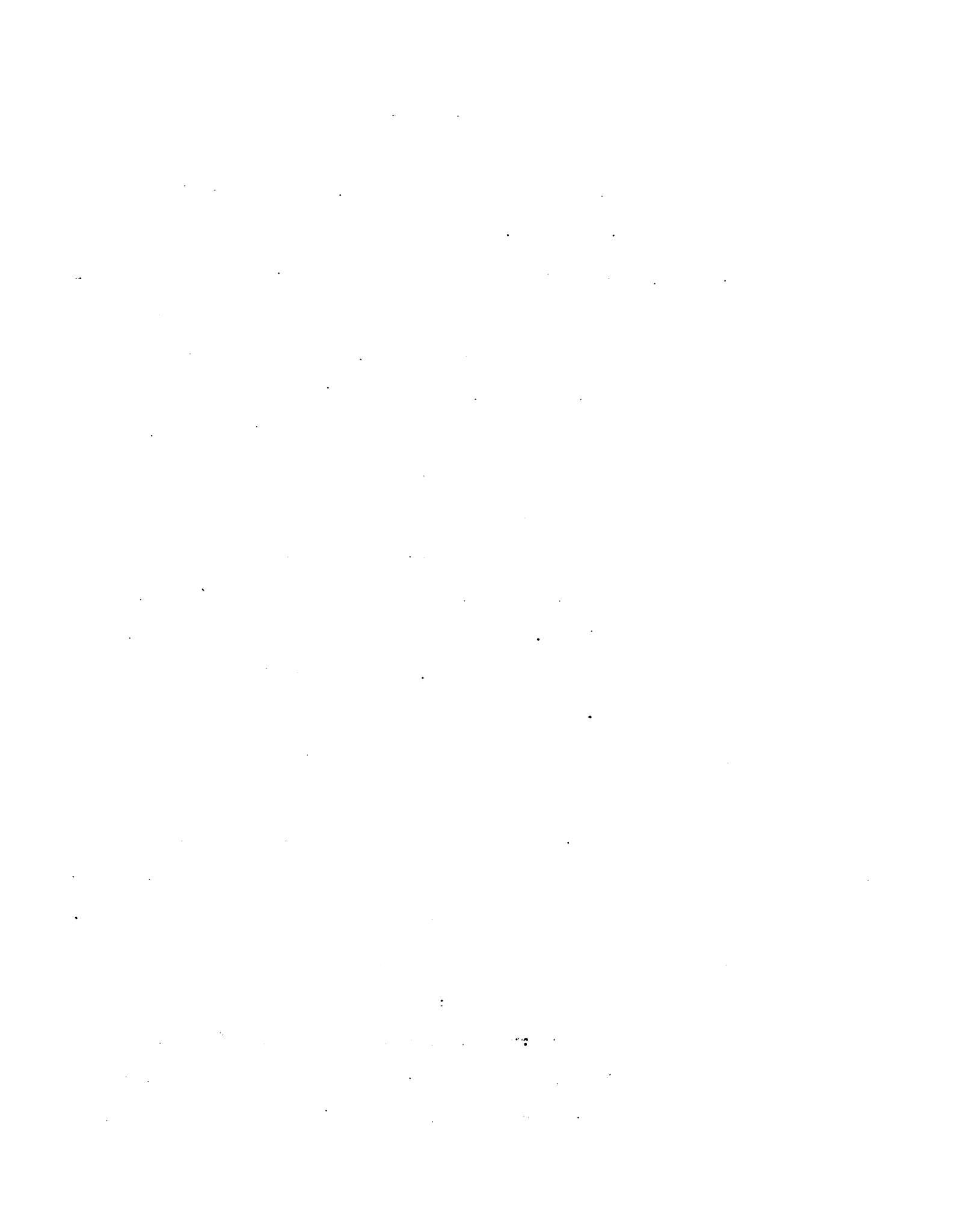
La roca madre se encuentra a unos ocho metros de profundidad, en un proceso muy avanzado de meteorización.

4.8.3 Descripción individual de horizontes

Al 0 - 7 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo y pardo (7,5YR 5/4) en seco. arcilloso. estructura granular, grueso, moderado; ligeramente adherente, plástica, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delga

dos, quebrados; raíces finas, abundantes; límite claro, ondulado.

- A3 7 - 25 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco; arcilloso, estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente, plástica, friable en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces finas, abundantes; límite claro, ondulado.
- B1 25 - 40 cm. Pardo rojizo (5YR 4/3) en húmedo y rojo amarillento (5YR 4/6) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, mediano, moderado; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces finas, frecuentes; límite gradual ondulado.
- B21 40-65 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo y pardo rojizo (5YR 5/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, fuerte; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces finas, comunes; límite gradual ondulado.
- B22 65-105 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo y pardo rojizo (5YR 5/4) en seco; arcilloso; estructura bloque subangular, grueso, fuerte; adherente, plástica, firme en húmedo, duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces finas, pocas; límite claro, ondulado.



B3 105 - 160 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo y pardo rojizo (5YR 5/3) en seco; arcilloso: estructura bloque subangular, grueso, moderado; adherente, plástica, friable en húmedo, muy duro en seco; revestimientos delgados, continuos; raíces finas, muy pocas.

4.8.4 Discusión

Este perfil tiene el solum profundo, los horizontes A son delgados, y los B muy gruesos.

La densidad aparente baja de los horizontes A tienen relación con el alto contenido de materia orgánica y la alta con la disminución. La densidad de partículas está relacionada con la materia orgánica y los óxidos de hierro.

Los porcentajes de porosidad y la retención gravimétrica de humedad tienden a ser altos, en cambio los porcentajes volumétricos y de disponibilidad de agua tienden a ser medianos.

La materia orgánica y el nitrógeno total en los horizontes A son altos y en los B muy bajos; la relación C/N tiende a ser baja, lo cual demuestra mayor disponibilidad de nitrógeno.

La CIC determinada en las dos condiciones de pH muestran valores similares, de donde se deduce que toda la CIC se debe a las cargas permanentes. La CIC de la arcilla comparada con la del suelo muestra valores ligeramente bajos, posiblemente por la destrucción de la materia orgánica.

CUADRO 22.- Características físicas del perfil 8 (CR-20)

Horizonte	Profundidad cm	Distribución de partículas										Clase textural		
		Arena muy gruesa y Arena gruesa (%)	Arena media (%)	Arena fina (%)	Arena muy fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Retención de humedad			Bares (%)			
								0,1 Bar (%)	1/3 Bar (%)	1 Bar (%)		5 Bares (%)	10 Bares (%)	15 Bares (%)
A1	0 - 7	2,46	3,40	15,14	0,00	15,0	64,0							Arcilloso
A3	7 - 25	1,22	1,79	6,95	0,04	11,8	78,2							Arcilloso
B1	25 - 40	0,19	0,32	1,47	0,02	19,0	79,0							Arcilloso
B21	40 - 65	0,15	0,38	2,46	0,01	18,5	78,5							Arcilloso
B22	65 - 105	0,30	0,50	2,15	0,05	14,0	83,0							Arcilloso
B3	105 - 160+	0,43	0,59	4,46	0,32	15,7	78,3							Arcilloso

Horizonte	Arcilla dispersada en agua (%)	Densidad aparente (rango) (gr/cc)	Densidad partículas (gr/cc)	Porosidad (%)	Retención de humedad						
					Saturado (%)	0,1 Bar (%)	1/3 Bar (%)	1 Bar (%)	5 Bares (%)	10 Bares (%)	15 Bares (%)
A1	0,63	0,77-0,83	2,45	66,8	113,8	66,6	58,7	50,6	44,4	36,6	36,5
A3	1,90	0,78-0,91	2,57	67,1	91,3	62,1	51,3	45,2	39,8	35,6	35,5
B1	0,01	0,85-1,05	2,67	63,5	80,6	52,9	45,6	40,5	37,3	33,3	33,3
B21	0,01	1,03-1,05	2,73	62,0	83,3	55,0	48,5	43,4	40,4	35,6	35,6
B22	0,01	1,00-1,06	2,73	62,0	82,4	54,6	48,4	43,4	38,6	35,8	35,6
B3	0,02	0,98-1,04	2,74	62,9	88,5	59,7	50,5	45,9	41,5	36,8	36,3

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing errors and fraud.

2. The second part of the document focuses on the implementation of robust risk management strategies. It outlines various risk assessment techniques and provides guidance on how to identify, measure, and mitigate potential risks. The text stresses the need for a proactive approach to risk management to protect the organization's assets and reputation.

3. The third part of the document addresses the importance of effective communication and reporting. It discusses the need for clear and concise communication channels and the role of regular reporting in keeping stakeholders informed. This section also touches upon the importance of transparency in financial reporting and the role of external audits.

4. The fourth part of the document discusses the importance of staying up-to-date with the latest regulatory requirements and industry trends. It emphasizes the need for continuous learning and professional development for all employees. This section also highlights the importance of maintaining strong relationships with regulatory bodies and industry associations.

5. The fifth part of the document discusses the importance of maintaining a strong corporate culture and ethical standards. It emphasizes the need for leadership to set a clear example and for all employees to adhere to the organization's values. This section also touches upon the importance of diversity and inclusion in the workplace.

6. The sixth part of the document discusses the importance of maintaining accurate financial statements and reports. It outlines the key components of financial statements and provides guidance on how to prepare them accurately. This section also highlights the importance of regular audits and the role of external auditors.

7. The seventh part of the document discusses the importance of maintaining a strong internal control system. It outlines the key components of an internal control system and provides guidance on how to design and implement one. This section also highlights the importance of regular testing and monitoring of the internal control system.

8. The eighth part of the document discusses the importance of maintaining a strong risk management framework. It outlines the key components of a risk management framework and provides guidance on how to design and implement one. This section also highlights the importance of regular assessment and monitoring of the risk management framework.

9. The ninth part of the document discusses the importance of maintaining a strong communication and reporting system. It outlines the key components of a communication and reporting system and provides guidance on how to design and implement one. This section also highlights the importance of regular communication and reporting to stakeholders.

10. The tenth part of the document discusses the importance of maintaining a strong corporate culture and ethical standards. It emphasizes the need for leadership to set a clear example and for all employees to adhere to the organization's values. This section also touches upon the importance of diversity and inclusion in the workplace.

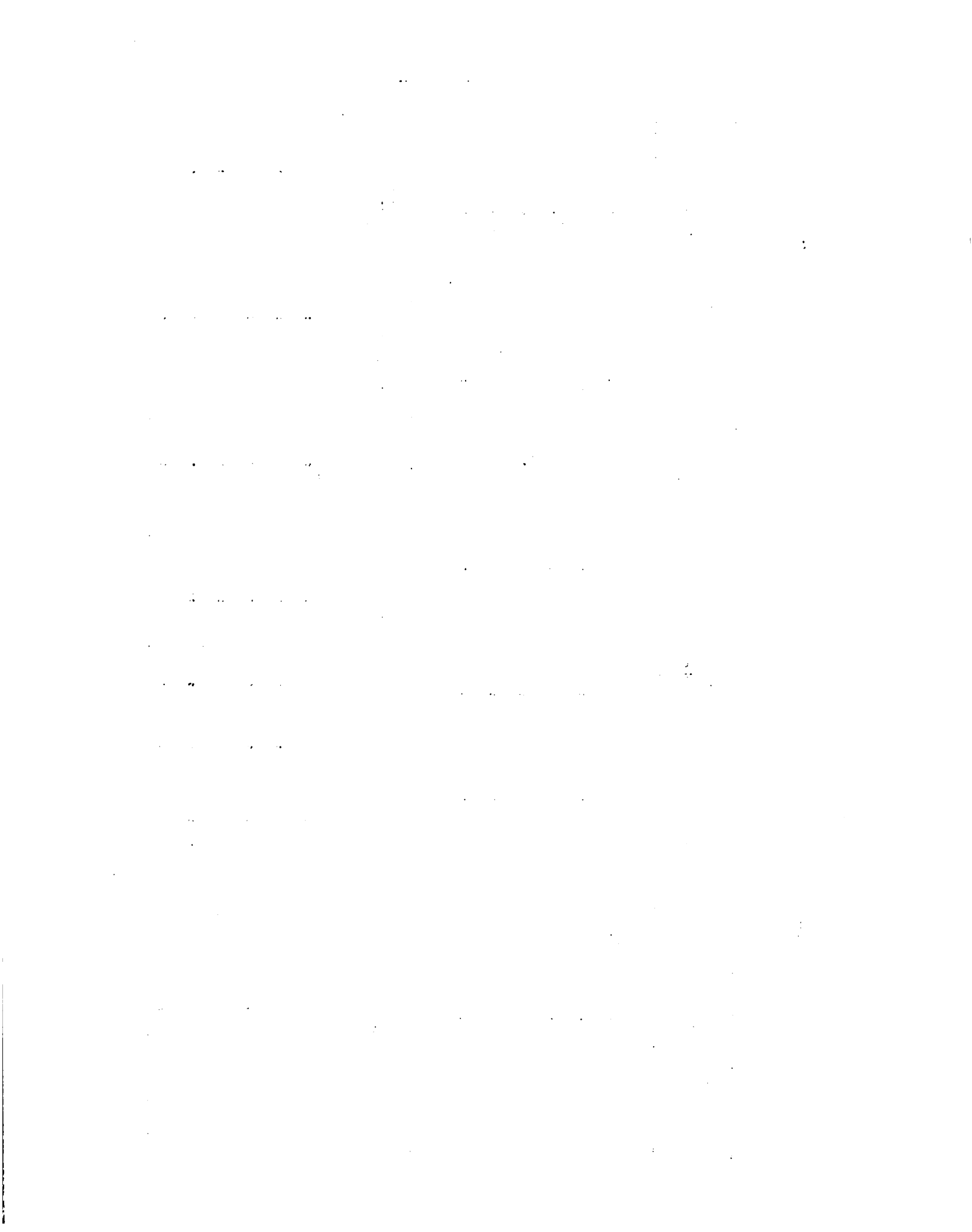
CUADRO 23.- Características químicas y análisis elemental del perfil 8 (CR-20)

Horizonte	pH		Materia orgánica (%)	Carbón orgánico (%)	Nitrógeno total (%)	C/N	Fósforo soluble (ppm)	Oxidos de hierro libre (% Fe2O3)
	H2O	Cl2Ca 0.01 M						
A1	5,3	4,7	14,5	8,4	0,56	18,1	0,05	7,6
A3	5,3	4,7	7,8	4,5	0,33	13,9	0,04	8,5
B1	5,4	4,6	1,9	1,1	0,12	9,0	Trazas	11,0
B21	5,9	4,8	1,8	1,1	0,12	12,9	Trazas	10,9
B22	6,0	4,8	0,9	0,5	0,08	6,1	0,025	11,2
B3	6,2	4,8	0,7	0,4	0,07	5,4	0,02	11,3

- 115 -

Horizonte	Elementos totales ****				Relaciones moleculares ****				
	SiO2 (%)	Al2O3 (%)	Fe2O3 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	SiO2/Al2O3	SiO2/R2O3	Al2O3/Fe2O3
A1	22,2	24,6	14,6	1,2	0,04	0,11	1,5	1,1	2,6
A3	28,6	23,7	15,6	1,1	0,02	0,10	2,0	1,4	2,4
B1	30,2	24,5	16,6	1,2	0,01	0,10	2,0	1,5	2,3
B21	20,5	27,3	16,5	1,2	0,004	0,18	1,3	0,9	2,6
B22	27,0	27,3	16,5	1,4	0,0003	0,14	1,7	1,2	2,6
B3	31,2	28,6	16,2	1,2	0,0003	0,14	1,9	1,4	2,8

**** Determinado en el suelo.



CUADRO 24.- Complejo de cambio del perfil 8 (CR-20)

Horizonte	Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100 gr. de suelo				Meq. determinados/100 gr. de			
	Bases cambiables		Bases cambiables		Bases cambiables		Aluminio extraf-ble **		Arcilla	Limo		
	CIC*	Ca*	Mg*	K*	CIC**	Ca**	Mg**	K**	CIC*	CIC*		
A1	33,0	1,2	0,7	0,1	28,0	0,3	0,7	0,5	23,3	5,3	19,3	0,3
A3	23,6	0,8	0,2	0,2	23,4	0,1	0,2	0,2	25,7	2,1	20,6	0,1
B1	20,9	0,6	0,1	0,1	21,4	0,2	0,1	0,1	13,6	1,8	18,1	0,1
B21	21,7	0,5	0,1	0,1	22,0	0,1	0,1	0,1	7,4	1,3	15,6	0,1
B22	23,5	0,2	0,04	0,1	21,0	0,01	0,04	0,1	7,4	0,7	17,7	0,2
B3	23,1	0,2	0,1	0,1	21,1	0,01	0,05	0,1	6,7	0,7	17,1	0,1

Horizonte	CIC arcilla *** (calculada)	Relación entre bases							
		Ca/Mg*	Ca/K*	Mg/K*	Ca/Mg/K*	Ca/Mg**	Ca/K**	Mg/K**	Cat/Mg/K**
A1	51,5	1,7	12,0	7,0	1,9	0,5	0,6	1,4	2,0
A3	30,1	4,0	4,0	1,0	5,0	0,5	0,5	1,0	1,5
B1	26,4	6,0	6,0	1,0	7,0	2,0	2,0	1,0	2,0
B21	28,1	5,0	5,0	1,0	6,0	1,0	1,0	1,0	1,0
B22	28,3	5,0	2,0	0,4	2,4	0,2	0,1	0,4	0,5
B3	29,4	2,0	2,0	1,0	3,0	0,2	0,1	0,5	0,6

* Determinado con acetato de amonio pH 7.0
 ** " " " " pH 4.8

*** CIC* del suelo x 100
 % arcilla.

S.B. Saturación de bases

La saturación de bases y las relaciones entre ellas son muy bajas, efecto de la alta lixiviación y en consecuencia estos suelos tienen un desbalance nutricional muy marcado.

Las características morfológicas, la baja relación de limo/arcilla, el porcentaje bajo de arcilla dispersable en agua, los altos porcentajes de óxidos totales de aluminio y hierro y las relaciones bajas de SiO_2/Al_2O_3 , SiO_2/R_2O_3 y Fe_2O_3 evidencian el alto grado de pedogénesis de estos suelos.

4.8.5 Clasificación del perfil CR-20 y discusión de sus categorías

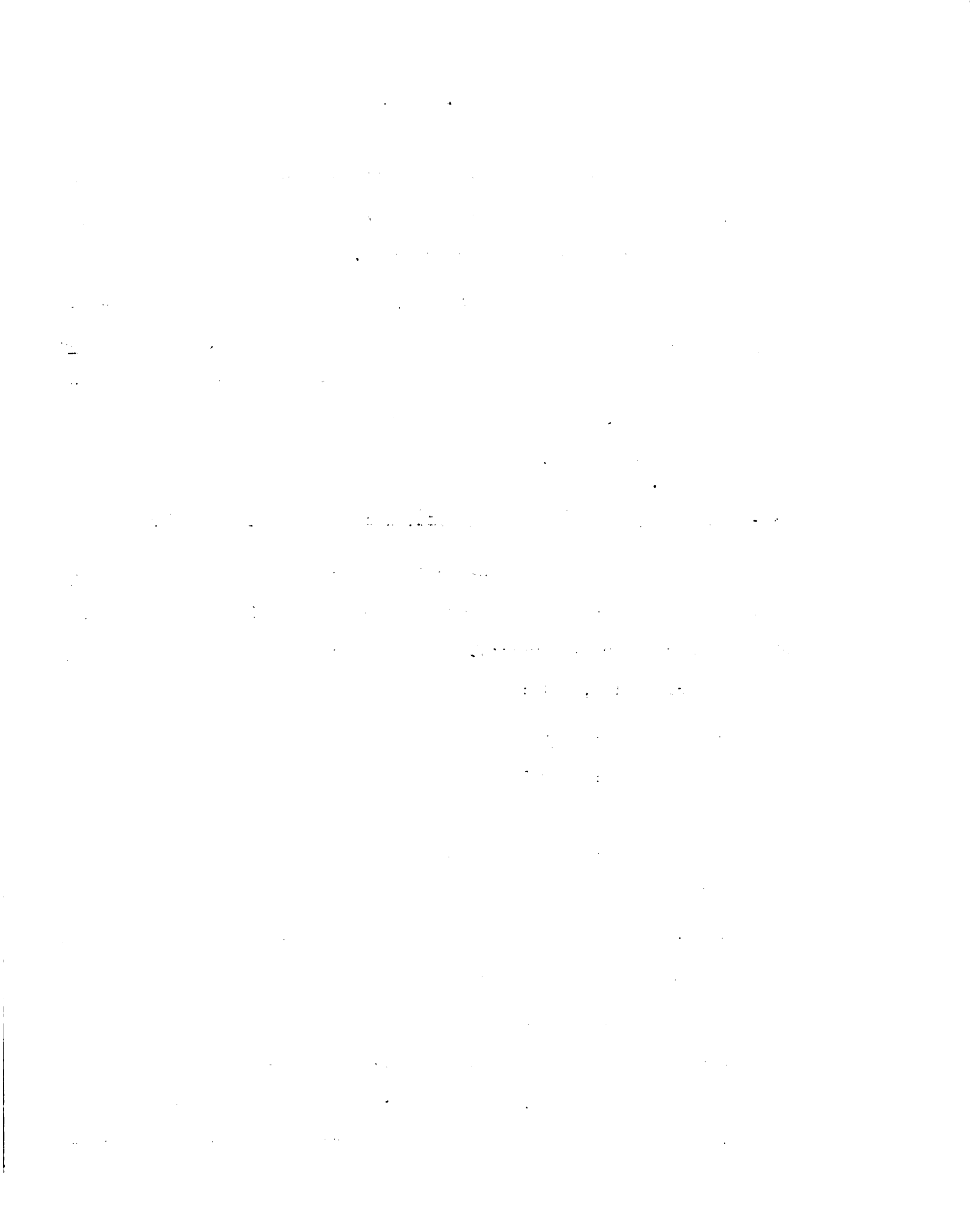
Los suelos del perfil CR-20 y de las áreas adyacentes a este perfil, de acuerdo con sus propiedades morfológicas, físicas, químicas, climáticas y material parental, pueden ser clasificados en las siguientes categorías (140, 141):

Orden	:	Ultisol
Sub-orden	:	Humults
Gran grupo	:	Palehumults
Sub-grupo	:	Typic Palehumults
Familia	:	Clayey , mixed, isohyperthermic

Los criterios para la clasificación en las categorías antes citadas son discutidas a continuación:

Criterios para el Orden

En este perfil se supone que el horizonte argílico constituye los horizontes B y parte de A, o sea el horizonte diagnóstico posiblemente empieza en A3, ya que el incremento de arcilla requerido para con-



siderar como argílico se opera al pasar de A1 a A3. Por otra parte es evidente la existencia de revestimientos de arcilla en los "peds".

La distancia vertical en la que se opera el incremento de arcilla es en 18 cm exigencia que se cumple dentro los 30 cm máximos para el horizonte argílico.

Con la suposición de la presencia del horizonte argílico como diagnóstico en este perfil, se puede definir el orden como Ultisol.

Las siguientes características de este perfil permiten clasificar como Ultisoles:

1. No tienen fragipan y el porcentaje de saturación de bases es menor de 35% a los 1,25 m debajo del borde superior del horizonte argílico o a 1,8 m debajo de la superficie.
2. No tiene plintita de fase continua entre los 30 cm de la superficie.
3. Se supone que la temperatura media del suelo es más alta que 8°C y la diferencia de la temperatura del suelo entre las medias de verano e invierno es de 5°C.

A continuación se discuten los criterios que sirven de base para considerar a estos suelos como del sub-orden Humults:

1. Tienen más de 1,5% de materia orgánica (0,87% C) en los 15 cm superiores del horizonte argílico.
2. Tiene más de 20 Kg de materia orgánica en una unidad de volumen de 1 metro cuadrado a la profundidad de 1 metro debajo del horizonte O.

3. Nunca están saturados con agua.

Las siguientes características conducen a considerar a estos suelos dentro del gran grupo de los Palehumults:

1. Se supone que tienen en su horizonte argílico menos del 10% de minerales meteorizables, en razón del contenido bajo (11,8 a 19%) de la fracción limo que presentan estos suelos.
2. La distribución de la fracción arcilla es tal que no decrece de la cantidad máxima en un 20% en un máximo de 1,5 m desde la superficie.

Las características necesarias para ubicar dentro del Sub-grupo Typic Palehumults, son explicadas a continuación:

1. Tienen más de 24 me de capacidad de cambio de cationes por 100 gr de arcilla (determinado en NH₄OAc) en la mayor parte del horizonte argílico.
2. No presenta moteado con chromas de 2 ó menos dentro de los 25 cm superiores del horizonte argílico.
3. Nunca están secos entre los 18 y 50 cm en más de 7 ó en exceso en 10 años en más de 60 días consecutivos.

La definición de la familia como Clavey, mixed, isohyperthermic, se debe a las siguientes características:

1. Por el contenido superior de 60% de la fracción arcilla.
2. Se supone que la clase de coloides minerales en la fracción arcilla es mezclado.

5. DISCUSION POR DETERMINACION

5.1 Perfiles de la zona Atlántica

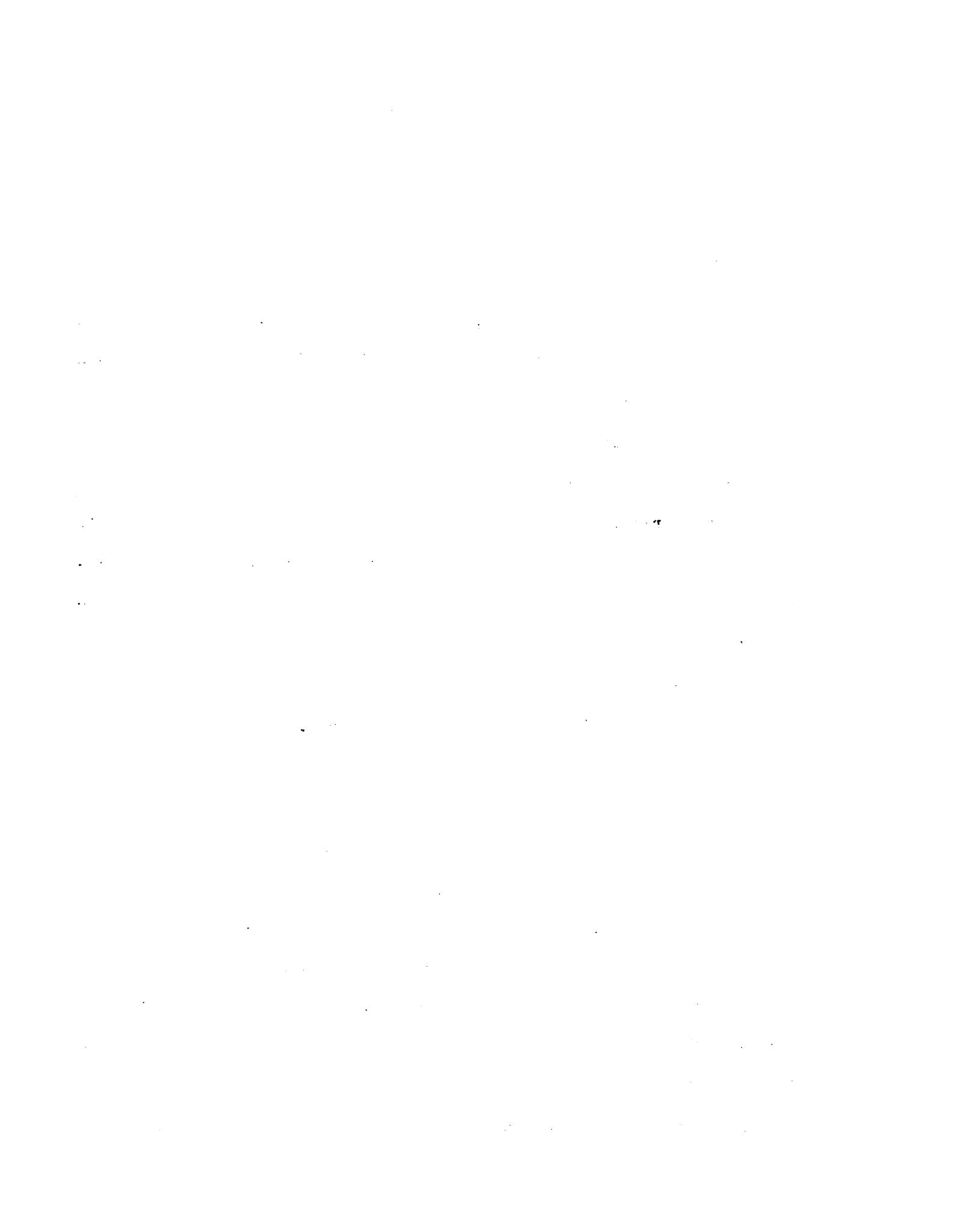
Los perfiles CR-55, CR-47, Serie Colorado y CR-32 (Serie Parafaso), están ubicados dentro de la unidad fisiográfica denominada vertiente Atlántica.

El perfil CR-55 cubre parte de las últimas estribaciones noreste de la cordillera Central, constituye casi la transición hacia los llanos de San Carlos. Los suelos de la Serie Colorado y CR-32 ocupan áreas de las estribaciones sudeste de la cordillera Central y el perfil CR-47 las últimas estribaciones noreste de la cordillera de Talamanca.

Los perfiles de la Serie Colorado y el CR-32 integran las tierras de la región Oriental de la Meseta Central.

El origen del material de partida es volcánico en los perfiles de la Serie Colorado y CR-32, según estudios realizados por Dondoli y Torres (37) se describe como lava andesítica muy meteorizada e influenciada por la deposición de cenizas. El perfil CR-47 posiblemente tiene origen volcánico, por estar influenciado por lahares; según el estudio efectuado por la Unidad de Recursos del IICA (93) se considera como material sedimentario indiferenciado. Los suelos del perfil CR-55, según Nuhn y Pérez (97) tienen origen sedimentario o influenciado por lahares.

El relieve en general de estos suelos es ondulado a ligeramente



ondulado, con pendientes de 4 a 20%, la pendiente máxima es registrada para la Serie Colorado, que coincide con pendiente larga que cae en el valle de Turrialba.

De acuerdo al mapa ecológico de Tosi (136), los cuatro perfiles se encuentran distribuidos en la región tropical húmeda.

La vegetación natural es definida como bosque tropical muy húmedo, con transición a bosque premontano húmedo.

Las características morfológicas y resultados de análisis de las propiedades físicas y químicas se presentan a continuación.

5.1.1 Características morfológicas

Profundidad y espesor de los horizontes.

La profundidad del solum pasa de los 150 cm en los cuatro perfiles. El espesor y la disposición de los horizontes presentan variaciones como podrá observarse en la figura 1.

Por el espesor de los horizontes B se puede juzgar que son suelos con alto desarrollo pedogenético.

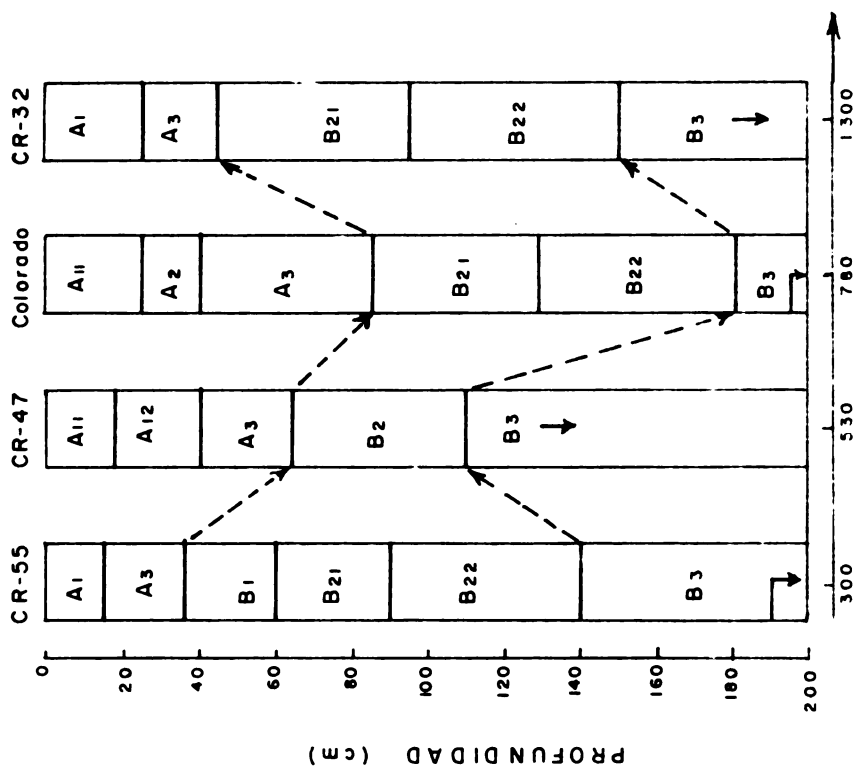
Color en húmedo y seco (cuadros 25 y 26)

El color en húmedo y en seco de los cuatro perfiles, varía de pardo oscuro a pardo rojizo oscuro en los horizontes A, y de pardo rojizo a pardo oscuro en los B con tendencia de rojo amarillento a pardo amarillento en los horizontes B3.

Los matices rojo amarillento y pardo amarillento concuerdan con el alto contenido de óxidos de hierro libre, y con las características de buen drenaje y alta lixiviación.



ZONA ATLANTICA
PERFILES



ZONA PACIFICA
PERFILES

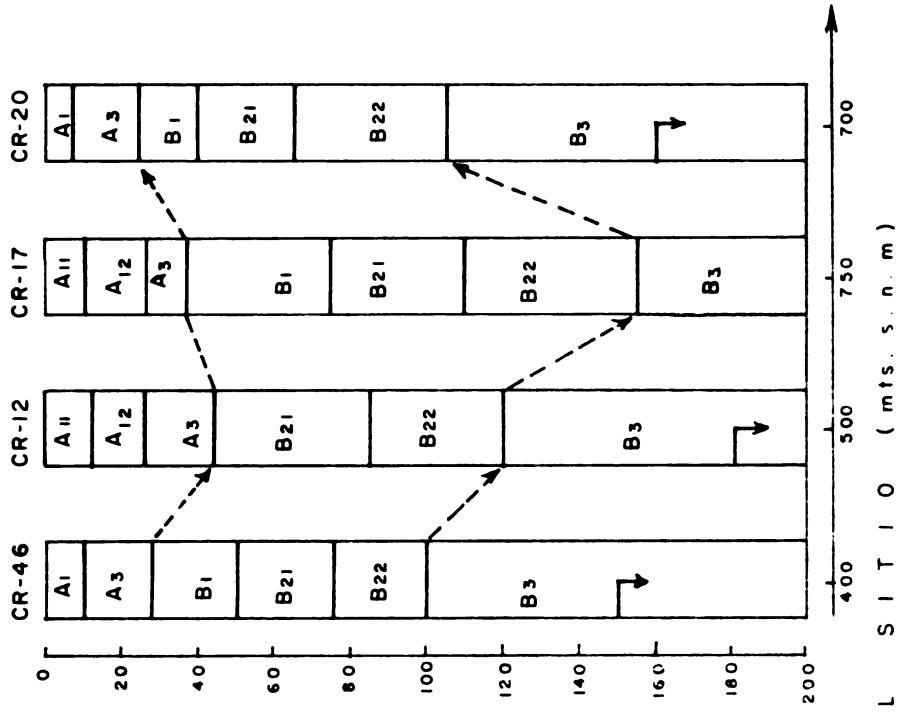


FIG. 1.- DISTRIBUCION Y ESPESOR DE LOS HORIZONTES PARA CADA PERFIL.-

Estructura.

La estructura es de tipo bloque subangular, de tamaño mediano a grueso y con grado moderado, en la mayoría de los horizontes.

La casi uniformidad del tipo de estructura está de acuerdo con lo expuesto por Kohnke (72) quien considera que la edad influye en los cambios de la estructura y que los suelos muy desarrollados como los latosoles muestran cambios muy graduales, con tendencia a ser casi uniformes en todo el perfil, tal es el caso que presentan estos suelos. Por otra parte, este mismo autor (73) al referirse a la estructura de los suelos arcillosos indica que tiende a ser masivo, pero que por las condiciones en las cuales se forman los suelos tropicales bien drenados y al no tener arcillas expandibles, las partículas son agregados por los óxidos de hierro y aluminio; razón por la cual la tendencia de la estructura a ser granular o bloque subangular en estos suelos.

Consistencia

En los cuatro perfiles la consistencia varía de ligeramente adherente a adherente y de ligeramente plástica a plástica en mojado, de friable a muy friable en húmedo y de duro a muy duro en seco, tanto el horizonte A como en el B.

La plasticidad se relaciona con los porcentajes altos de óxido de silicio, la condición de friabilidad con el contenido alto de óxidos de hierro libre y la dureza con la deshidratación de los mismos óxidos (111).



Revestimientos de arcilla (clay skins)

Casi todos los horizontes de tres perfiles presentan revestimientos de arcilla, excepto el CR-47.

Con las observaciones de campo se han identificado como revestimientos del tipo delgado y continuo en todos los perfiles, excepto en el CR-55. No se puede precisar el origen de estos revestimientos (residual o lixiviado), en este sentido será necesario estudios posteriores para su identificación.

Límite de horizontes

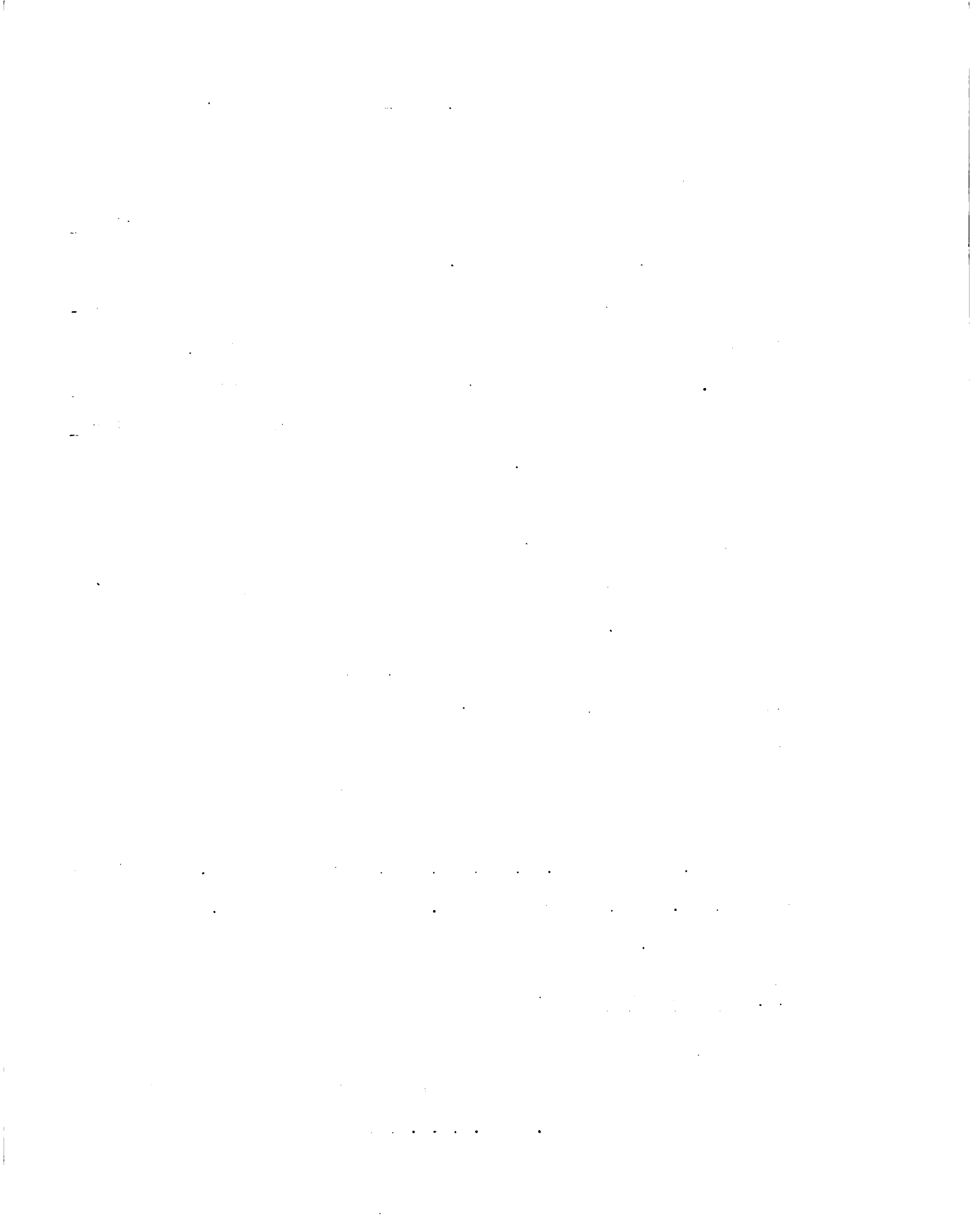
Los límites característicos son claros y de topografía ondulada a plana en los horizontes A y de graduales a difusos, con topografía ondulada en los B.

Los límites gradual y difuso son característicos de suelos con alto grado de formación pedogenética y por esta razón los suelos latosólicos definidos por Kellog (68) incluyen como criterio esta propiedad morfológica, para definir como tales. En general casi todos los sistemas de clasificación consideran que los suelos altamente meteorizados como, latosoles (4, 5, 40, 41, 68), ferrisoles (36), ferralíticos (25, 20, 119), lateríticos (29, 88) y óxisoles (140, 141) poseen esta propiedad.

5.1.2 Características físicas

Densidad aparente (cuadro 27)

Dentro de la secuencia en altura que sigue la distribución de los perfiles (de 300 a 1.300 m.s.n.m.), la densidad aparente disminuye



con el aumento de elevación. Los valores menores a 1,0 fueron encontrados en casi todos los perfiles excepto en el CR-55.

Posiblemente esta densidad baja se deba al material de origen volcánico y parte a la materia orgánica.

El aumento de la densidad aparente con la profundidad se debe en parte a la disminución de la materia orgánica y al aumento gradual de la fracción mineral, no se puede evidenciar que por este aumento gradual la presencia de discontinuidad litológica en todo el solum.

Densidad de partículas

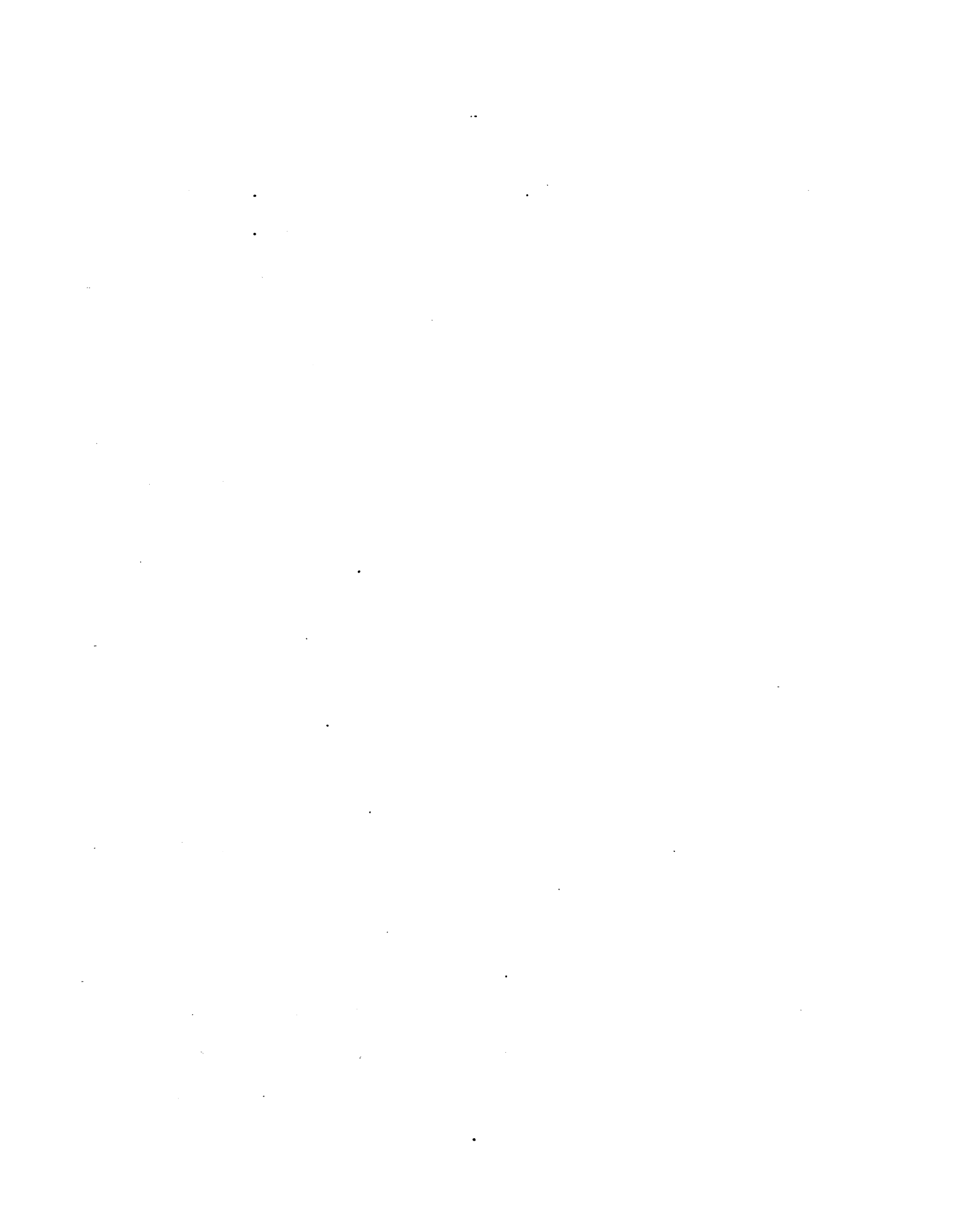
De acuerdo con los datos del cuadro 28, la densidad de partículas en los horizontes A muestran valores más bajos que el valor promedio asignado a los suelos minerales y en los B son más altos que este valor. La influencia de materia orgánica en los valores bajos es clara y de los óxidos de hierro en los valores altos.

Porcentaje de porosidad

El porcentaje de porosidad, cuadro 29, en su generalidad es superior al 60%, con ligera disminución con la profundidad, principalmente en el perfil CR-55.

El porcentaje de porosidad no muestra relación con la retención de humedad en estado saturado, posiblemente a consecuencia de las muestras distribuidas usadas para la determinación de la humedad.

Los porcentajes altos de porosidad guardan una relación estrecha con los valores bajos de densidad aparente y con el contenido de materia orgánica en los Horizontes A.



Retención de humedad

En los cuadros 30, 31 y 32, los datos de porcentaje de retención de humedad para tres medidas de tensión, dan valores de 80 a 100% para suelo saturado, 40% como regla general para la tensión de 1 bar, y 30% a 15 bares.

La mediana retención de humedad gravimétrica coincide con los suelos de densidad aparente baja, alta porosidad y el alto contenido de la fracción arcilla. Los porcentajes de humedad volumétrica y disponibilidad de agua son medianos en todos los perfiles excepto en CR-55 donde es bajo. Gavande (50), al estudiar esta propiedad, encontró valores similares para algunos horizontes de las series Colorado y Paraíso (CR-32).

El porcentaje de retención de humedad determinada en muestras disturbadas, según Salter y Williams (115) difiere considerablemente de los no disturbados, especialmente a tensiones bajas; esta diferencia es atribuida al error asociado con la estructura artificial y al rehumedecimiento; esto explica la discrepancia entre los porcentajes de porosidad y la retención en saturado y a 0,1 de bar, obtenidos en estos suelos.

Textura

Los porcentajes (cuadro 33) más altos de la fracción arcilla se registran para el perfil (CR-55), el cual se encuentra a menor elevación.

Con el aumento de elevación se observa una disminución no muy definida de la fracción arcilla; con la profundidad existe un aumento de



finido en la mayoría de los perfiles.

Las fracciones de limo (cuadro 34) y arena se presentan en porcentajes muy bajos, aspecto que induce a definir estos suelos como altamente meteorizados.

La relación limo/arcilla como índice de meteorización, según el cuadro 35, da valores de 0,13 a 0,30 para los horizontes A y de 0,04 a 0,35 para los B; en casi todos los perfiles las relaciones son menores al índice de 0,25 propuesto por van Wambeke (146) para los suelos altamente meteorizados. Por otra parte Segalem (119) distingue a los suelos altamente evolucionados con la relación de 0,2 y los menos evolucionados con la relación más de 0,2. Este criterio es tomado por la evidencia del aumento de la fracción fina a medida que avanza la meteorización.

Otro índice de meteorización útil basado en la textura y referido al grado de formación del suelo es la relación textural entre los horizontes B/A, exceptuando B₃, para este índice se tomó solamente la fracción arcilla, los valores encontrados fueron inferiores a 1,1 en casi todos los perfiles, valores inferiores al índice 1,8 propuesto de Bennema et al (5) para los suelos latosólicos del Brasil.

Arcilla dispersada en agua (cuadro 36)

Los porcentajes altos tienen relación con el alto contenido de materia orgánica; los valores bajos tienen relación con el incremento de los óxidos de hierro libre y posiblemente por su acción cementante.

Dentro del concepto de B latosol, citado por Sombroek (129), el contenido de arcilla natural o la dispersada en agua, debe ser infe -



rior al 1% en el horizonte B2, característica que coincide con los valores encontrados para los horizontes B21, B22 y B2 de los cuatro perfiles. También, este criterio es tomado en cuenta para definir el horizonte óxico como de diagnóstico de los suelos del orden oxisoles (140, 141).

5.1.3 Características químicas

Reacción del suelo (pH)

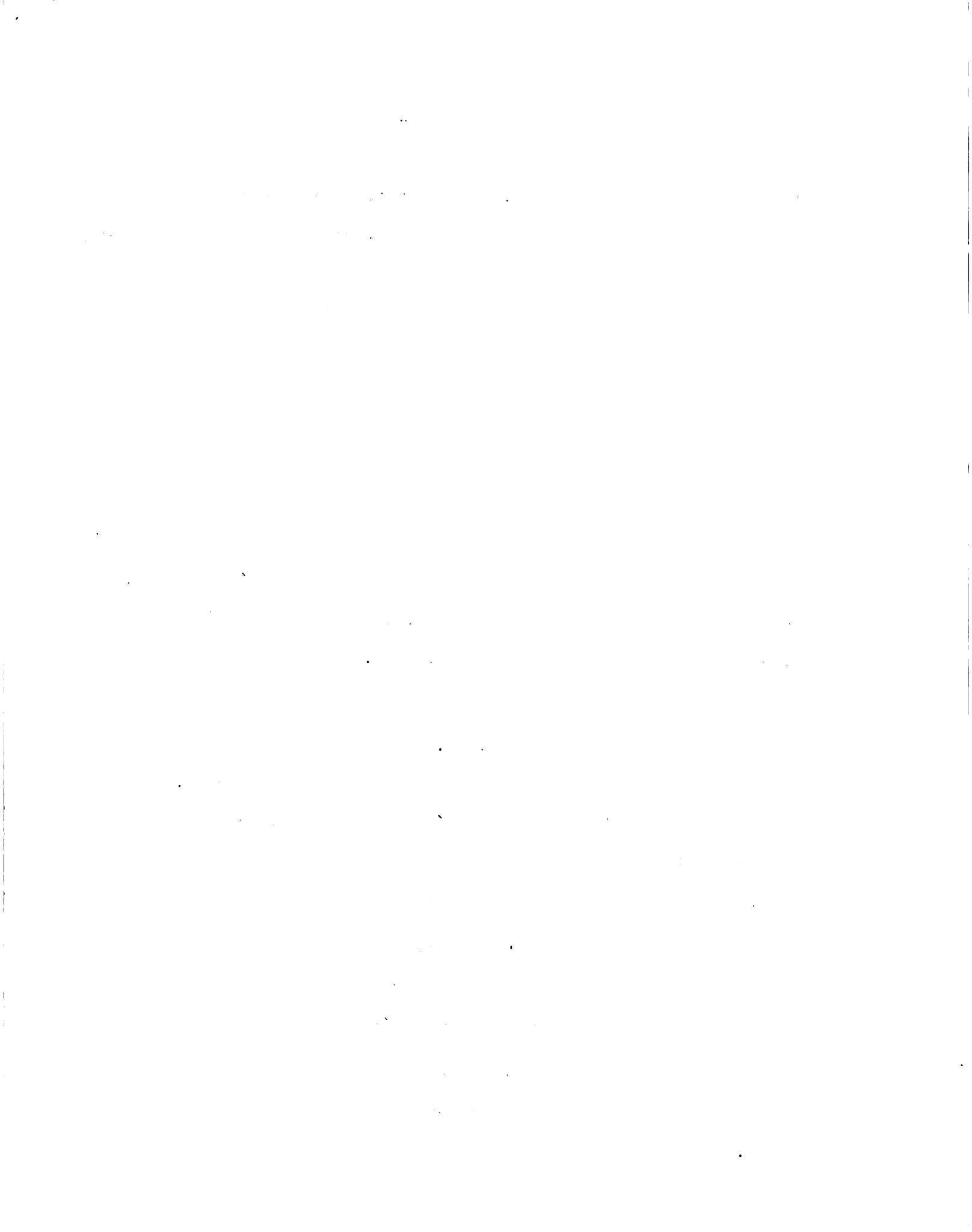
La reacción tiene poca variación con el sitio; en algunos perfiles se observa una gradual disminución de acidez con la profundidad.

El pH medido en agua (cuadro 37) es fuertemente ácido (pH 5, 2-5,5) en casi todos los horizontes A, y de fuertemente ácidos (pH 5,1-5,5) a medianamente ácido (pH 5,6 a 5,9) en los horizontes B.

La reacción determinada en cloruro de calcio 0,01 M (cuadro 38) es muy fuertemente ácida (pH 4,5-4,9) en la mayoría de los perfiles, excepto en algunos horizontes de los perfiles CR-55 y CR-47, donde hay la tendencia a ser extremadamente ácidas (pH 4,2-4,3); como puede observarse existe menos variabilidad al ser determinado en esta solución, comparado con lo determinado en agua.

El alto contenido de aluminio extraíble y baja saturación de bases ambos relacionados con la alta precipitación pluvial (mayor a 2.500 mm anuales) imparten esta condición de acidez a estos suelos.

La interpretación de los datos de pH han sido hechos en base a la escala propuesta por el Manual de Levantamiento de Suelos de USDA (139).



Materia orgánica

Los datos que muestra el cuadro 39, generalmente dan contenidos altos a medianos para los horizontes A y bajos para los B.

Es notoria la disminución del contenido con la profundidad, a partir de los 40 cm más o menos, la disminución es brusca; al llegar a los 150 cm el contenido casi se hace constante.

La disminución de la materia orgánica tiene la relación directa con la cantidad y distribución de las raíces a través del perfil.

Con el aumento de elevación no se observa ningún incremento, es posible que esta característica se debe al tipo de vegetación que cubre estos suelos. El criterio de aumento de materia orgánica con el aumento de elevación no se cumple en estos suelos, como sería de esperar en una diferencia de altura de 1.000 metros, en las que están distribuidos los cuatro perfiles.

La influencia de la materia orgánica en algunas propiedades morfológicas, físicas y químicas es notoria, así en el color oscuro de los horizontes A, en el porcentaje alto de arcilla dispersable en agua, en la retención de humedad, en las densidades aparentes bajas, en parte también en los contenidos relativamente altos de bases cambiables en los horizontes A, comparables con demás horizontes inferiores o B.

Delgado y García (33) toman la relación materia orgánica/nitrógeno total, como índice de transformación de la materia orgánica; de acuerdo con este índice, los valores bajos encontrados es posible que indiquen la transformación fuerte de la materia orgánica en estos

suelos.

Nitrógeno total (cuadro 40)

Hay cantidades relativamente altas en los horizontes A1 y A11 y medianas a bajas en los demás horizontes de A3 y muy bajas en los horizontes B.

La disminución con la profundidad es muy notoria en todos los perfiles y es drástica, más o menos a la profundidad de 40 cm.

Con el aumento de elevación, el nitrógeno total disminuye gradualmente, disminución que es manifiesta entre los 530 a 1.300 m.s.n.m.

Relación C/N (cuadro 41)

La relación carbón/nitrógeno es de mediana a alta en los horizontes A y de mediana a baja en los B.

Hay tendencia a ser bajos con la profundidad en todos los perfiles, lo que indica que hay más disponibilidad de nitrógeno y demanda de carbón. Este aspecto concuerda con lo expuesto por Dhar (34), en sentido de que el nitrógeno disponible es alto en los suelos tropicales.

Stevenson (124) al referirse a la relación C/N del suelo, indica que generalmente decrece con la profundidad y que el relativo aumento de amonio fijado da lugar a las relaciones bajas; esto explica las relaciones bajas encontradas en los suelos del área Atlántica.

En función de la altura la relación muestra aumento en algunos horizontes A, principalmente en los perfiles ubicados entre las alturas de 530 a 1.300 m.s.n.m. y tendencia a disminuir en algunos horizontes B de casi todos los perfiles.

10/10/2020

1

10/10/2020

10

1

10

1

10/10/2020

1

1

10/10/2020

1

1

10/10/2020

1

1

10/10/2020

1

10/10/2020

1

10/10/2020

10/10/2020

Oxidos de hierro libre

En el cuadro 42, se observa que los porcentajes de óxidos de hierro libre se incrementan en forma gradual con el aumento de elevación.

Con la profundidad también es notorio el incremento, principalmente a partir de los horizontes B; este incremento concuerda con el cambio de color ("hue" 7,5YR a 5YR).

Bornemisza e Igue (12) encontraron para los suelos de las series Colorado valores más bajos y para Paraíso (CR-32) más altos, que los determinados en este estudio. Hardy (55) al referirse al "lato - sol senil" Colorado menciona la existencia de 9% de óxidos de hierro amorfos en la fracción arcilla.

Capacidad de intercambio de cationes del suelo (cuadro 43)

La naturaleza de la capacidad de intercambio de cationes determinada en condición de pH 7.0 y expresada en me/100 gr de suelo muestra valores entre 24,2 a 39,9 me/100 gr capacidad de intercambio baja con tendencia a media.

La variación de la capacidad de cambio en la mayoría de los perfiles no guarda relación con el aumento de elevación.

Con la profundidad se observa aumento relativo en casi todos los perfiles, posiblemente debido al incremento de la fracción arcilla.

No se puede precisar el tipo de material coloidal que imparte esta capacidad, por falta de identificación del coloide que predomina en la fracción arcilla. Tentativamente usando la relación CIC del

suelo/arcilla - CIC del suelo/100, propuesto por Papadakis (99), se encontró para estos suelos, valores superiores a 0,50, lo cual significa que hay minerales arcillosos del tipo 2:1.

Saturación de bases

El porcentaje de saturación de bases, según el cuadro 46, da valores inferiores a 15 y 10%, excepto en los A1 y A11 de los perfiles CR-55 y CR-47, donde son ligeramente superiores. Esta baja saturación de bases es índice del proceso intenso de lixiviación a consecuencia de la precipitación alta reinante en el área donde se encuentran localizados estos suelos.

Capacidad de intercambio de cationes de la fracción limo

En el cuadro 44 se observa, la capacidad de cambio de cationes de la fracción limo, determinada en NH_4OAc pH7,0 de los datos se deduce que es muy baja, de manera que la contribución del limo a la capacidad de cambio del suelo no tiene mayor importancia en estos suelos.

Capacidad de intercambio de cationes de la fracción arcilla

La capacidad de intercambio de cationes determinada en la fracción arcilla, libre de materia orgánica, óxidos de hierro y aluminio libres, dan valores variables entre perfiles. Los valores más bajos se encontró en los horizontes del perfil de la serie Colorado y los más altos en el perfil CR-47, como podrá observarse en el cuadro 45.

Comparativamente, existen diferencias entre las capacidades del suelo y la arcilla, en algunos perfiles la capacidad es más alta para la arcilla y en otros muy baja: esta variación posiblemente se deba

1. (1) The first part of the document

2. The second part of the document

3. The third part of the document

4. The fourth part of the document

5. The fifth part of the document

6. The sixth part of the document

7. The seventh part of the document

8. The eighth part of the document

9. The ninth part of the document

10. The tenth part of the document

11. The eleventh part of the document

12. The twelfth part of the document

13. The thirteenth part of the document

14. The fourteenth part of the document

15. The fifteenth part of the document

16. The sixteenth part of the document

17. The seventeenth part of the document

18. The eighteenth part of the document

19. The nineteenth part of the document

20. The twentieth part of the document

21. The twenty-first part of the document

22. The twenty-second part of the document

23. The twenty-third part of the document

24. The twenty-fourth part of the document

25. The twenty-fifth part of the document

26. The twenty-sixth part of the document

27. The twenty-seventh part of the document

28. The twenty-eighth part of the document

29. The twenty-ninth part of the document

30. The thirtieth part of the document

31. The thirty-first part of the document

32. The thirty-second part of the document

33. The thirty-third part of the document

34. The thirty-fourth part of the document

35. The thirty-fifth part of the document

36. The thirty-sixth part of the document

37. The thirty-seventh part of the document

38. The thirty-eighth part of the document

39. The thirty-ninth part of the document

40. The fortieth part of the document

41. The forty-first part of the document

42. The forty-second part of the document

43. The forty-third part of the document

44. The forty-fourth part of the document

45. The forty-fifth part of the document

46. The forty-sixth part of the document

47. The forty-seventh part of the document

48. The forty-eighth part of the document

49. The forty-ninth part of the document

50. The fiftieth part of the document

al tipo de arcilla predominante en la fracción coloidal.

Es importante notar que en algunos horizontes A de los perfiles CR-55 y CR-47 las capacidades de cambio son altas a pesar de estar excentos de la contribución de la materia orgánica a la capacidad de cambio.

Fieldes et al (44) al referirse a la relación de los coloides hidratados de hierro y aluminio con alta capacidad de cambio de la arcilla sin materia orgánica, ni óxidos de hierro y aluminio, encontró valores casi similares a los del suelo. Esta situación se presenta en casi todos los suelos de estos cuatro perfiles; la explicación posible radica en el desbloqueo de las cargas negativas de la arcilla al ser extraídos el hierro y el aluminio y la consiguiente adsorción de NH_4 (102) y por otra parte, según D'Hoore (35) el tratamiento químico puede ocasionar la ruptura de la arcilla y por consiguiente aumento de superficie de adsorción.

La tendencia actual en la determinación de la capacidad de cambio de cationes usando como solución extractora el cloruro de calcio a pH 7,0 en suelos con fracciones arcillosas amorfas, muestran valores inferiores a los obtenidos con acetato de amonio, tal es el caso que menciona Pineda (103), al referirse a la capacidad de cambio de los suelos derivados de cenizas volcánicas y específicamente a algunos latosoles, se obtuvo capacidades de cambio altas con acetato de amonio y bajas con cloruro de calcio.

En el trabajo de tesis de Pineda (103) indica que los suelos de la serie Paraíso o CR-32, tienen 18,5 me/100 gr de suelo en los hori-



zontes A y 15,5 me/100 gr de suelo en los B; de acuerdo con estos datos se puede deducir que los valores son más reales y se aproximan a los requerimientos de los latosoles. En este sentido es necesario pensar que queda mucho por investigar en ese campo complejo de la capacidad de intercambio de cationes, principalmente cuando se trabaja con suelos derivados de materiales volcánicos.

Aluminio extraible

En el cuadro 47, los datos muestran que hay una amplia variación de me de aluminio extraible por 100 gr de suelo en todos los perfiles de la zona atlántica.

Los valores más altos corresponden al perfil CR-47 y los más bajos al CR-55.

Estos datos posiblemente sean más altos que los extraídos con CLK 1N, aunque B humbla y Mac Lean (6) mencionan que cuando los lavados son prolongados con acetato de amonio, las diferencias son reducidas.

Aparentemente, no se observa influencia del sitio en los cambios de aluminio extraible. Con la profundidad se nota disminución en casi todos los perfiles.

El alto contenido de aluminio extraible registrado en el perfil CR-47, concuerda con los pH extremadamente ácidos de dicho perfil.

El aluminio extraible determinado con acetato de amonio pH 4,8 incluye algunos polímeros, fuera de aluminio cambiante. Es error considerar al extraible como cambiante, ya que el aluminio cambiante es siempre menor, como se observa en el estudio de Pineda (103) al re-

ferirse a los suelos de la serie Paraíso (CR-32), donde obtuvo valores de 1,4 me/100 gr de suelo para los horizontes A y 2,0 me/100 gr de suelo para los B, contrastando con los valores de 11,8 a 7,2 me/100 gr de suelo para los A y de 7,4 a 6,0 me/100 gr de suelo para los B, de aluminio extraíble obtenidos en el presente trabajo. Es posible suponer que el aluminio cambiante en estos suelos sea muy bajo, excepto quizá en el CR-47.

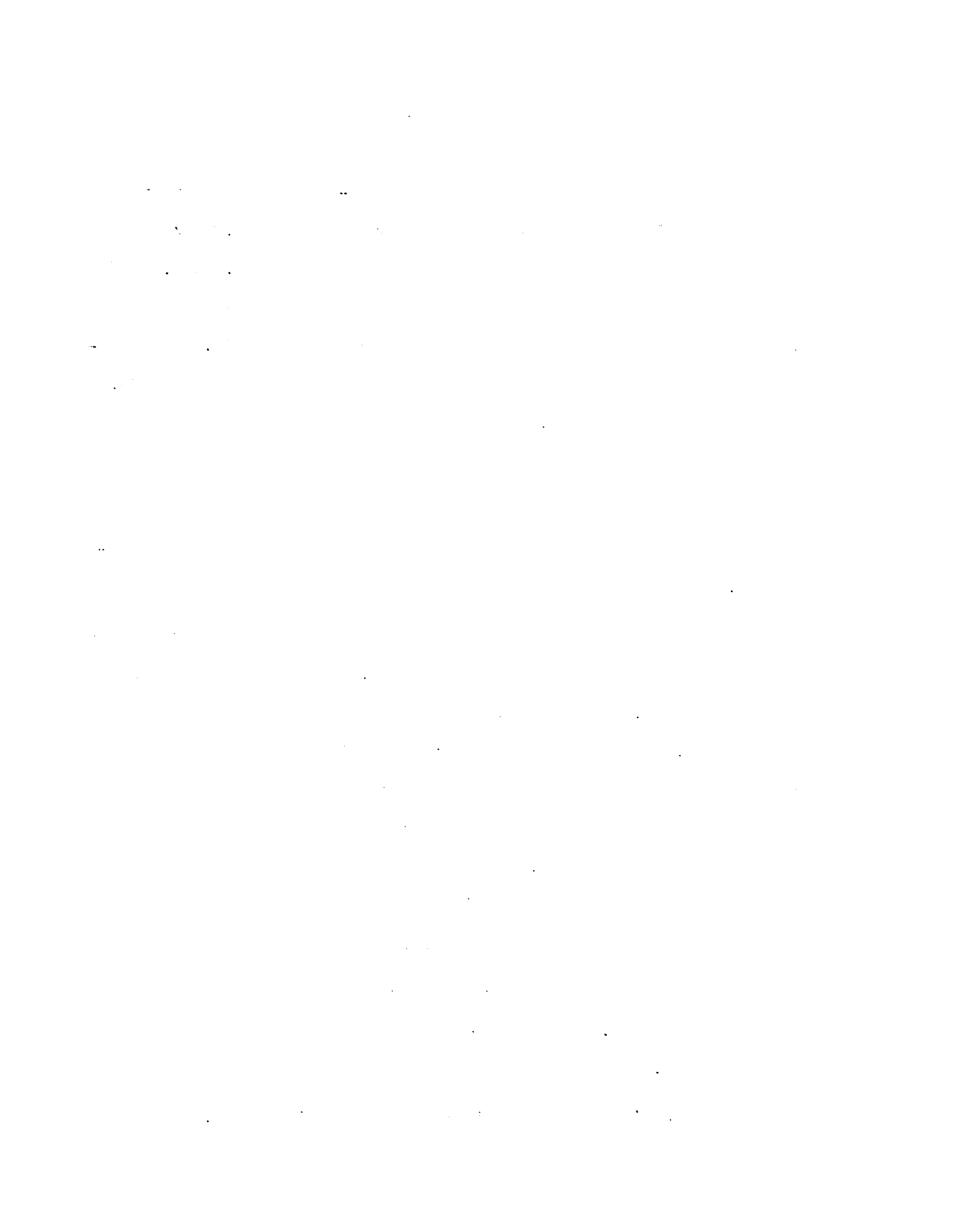
Análisis elemental

Los cuadros 48, 49, y 50 muestran los resultados obtenidos para los óxidos totales de silicio, aluminio y hierro expresados en porcentaje.

En la parte referente a los perfiles de la zona Atlántica se observa que el contenido de SiO₂ varía de 40,3 a 32,3% en los horizontes A y de 39,1 a 28,5% en los B. El contenido de este óxido es relativamente alto, posiblemente por la contribución que hace la fracción arcilla. En algunos horizontes se nota una relativa disminución con el aumento de elevación; con la profundidad disminuye gradualmente en casi todos los perfiles, lo que demuestra lavado de sílice con la consiguiente acumulación de los óxidos de hierro y aluminio.

El porcentaje de óxidos de aluminio totales muestran valores relativamente altos. Al observar el cuadro 49, se puede notar el aumento con la altura. Con la profundidad el aumento es gradual en algunos perfiles.

Los valores de óxidos de hierro totales varían de 14,5 a 11,5% en



los horizontes A y de 15,9 a 12,1% en los B. En la mayoría de los horizontes disminuye con el aumento de elevación. Con la profundidad los cambios son graduales con tendencia a aumentar, principalmente en los horizontes B3 de algunos perfiles.

Kre'tschmer (73) en el estudio de R2O3 para la serie Paraíso encontró valores ligeramente bajos a los registrados en el presente trabajo.

La relación molecular de SiO2/Al2O3 (cuadro 51) varía de 3,2 a 1,6 para los horizontes A y de 3 a 1,5 en los B; esta relación disminuye con la altura; así en los perfiles Colorado y CR-32 la relación es menor a 2,1 en los horizontes A y menor a 2,0 en los B. En cambio en los perfiles CR-55 y CR-47 por encontrarse a menor altura que los dos anteriores tienen relación de 3,2 a 2,6 en los horizontes A y de 3,1 a 2,2 en los B, es decir son más altas.

En el cuadro 52, las relaciones de SiO2/R2O3 muestran valores ligeramente superiores a 2,0 en los horizontes A de los perfiles CR-55 y CR-47. En todos los horizontes de los perfiles Colorado y CR-32 las relaciones son menores a 1,9; excepto en B3 de CR-55 donde es ligeramente superior a 2,0. Aparentemente la relación disminuye con la altura.

La relación de Al2O3/Fe2O3 (cuadro 53) muestra variaciones con el aumento de elevación, en los horizontes de los cuatro perfiles las relaciones son ligeramente superiores a 3,0.

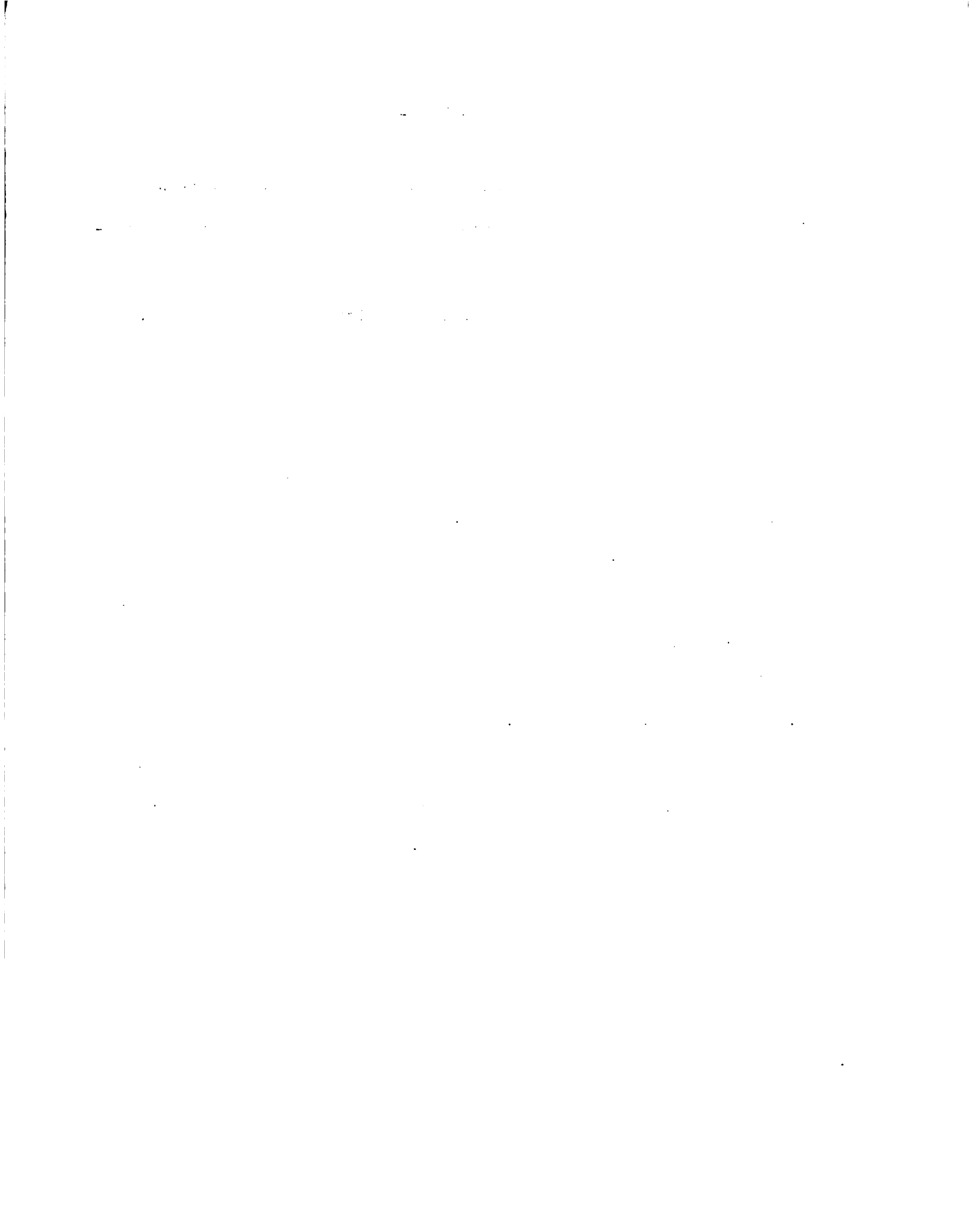
Existe en la actualidad en seguir manteniendo como criterios de índices de meteorización las tres relaciones anteriormente descritas.

Muchos investigadores (2, 5, 119) utilizan estas relaciones, con el objeto de diferenciar los suelos altamente meteorizados de los que no son.

La relación SiO_2/Al_2O_3 denominada "Ki" es la más usual para la definición de los suelos altamente meteorizados como son los latosoles, Kellog (69) y otros (23, 119, 129) usan con este propósito la relación menor a 2.

En la tentativa de clasificación de latosoles, menciona Som - broek (129) una escala que va desde menos de 1 a 2,0; con este mismo propósito usa la relación Al_2O_3/Fe_2O_3 y establece la escala de menos 1,7; de 2,0 a 4,5 y más de 4,5.

Si se toma en cuenta las relaciones mencionadas, y de acuerdo con los datos, se pueden definir a los suelos de los cuatro perfiles como alta y medianamente meteorizados.



CUADRO 25.- Color en Húmedo

Horizonte	Perfiles					
	Atlántico		Colorado		Pacífico	
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)
A1 (All)	7,5YR3/2	10YR4/3	10YR3/3	10YR3/2	10YR3/3	10YR3/4
A12	-----	10YR4/3	10YR3/4	-----	10YR4/4	-----
A3	5YR3/4	10YR4/4	7,5YR3/2	10YR3/4	7,5YR4/4	5YR3/4
B1	5YR4/6	-----	-----	-----	5YR4/4	5YR4/3
B21	5YR4/6	-----	7,5YR4/2	7,5YR4/4	5YR4/6	5YR4/6
B22	5YR4/4	-----	7,5YR4/4	10YR4/3	10YR5/4	5YR4/6
B2	-----	7,5YR4/4	-----	-----	-----	-----
B3	5YR4/6	10YR5/4	5YR3/3	10YR4/4	10YR5/6	5YR3/4

CUADRO 26.- Color en seco

Horizonte	Perfiles					
	Atlántico		Colorado		Pacífico	
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)
A1 (All)	5YR4/2	10YR4/4	7,5YR3/2	10YR4/2	10YR5/3	10YR4/3
A12	-----	10YR4/4	10YR3/4	-----	10YR6/6	7,5YR5/6
A3	5YR4/4	10YR4/3	5YR3/3	7,5YR4/4	7,5YR6/6	7,5YR4/4
B1	5YR5/6	-----	-----	5YR5/6	-----	5YR7/6
B21	5YR5/4	-----	7,5YR4/4	5YR6/6	2,5YR6/8	5YR5/4
B22	5YR5/4	-----	7,5YR5/4	5YR7/6	2,5YR6/8	5YR5/4
B2	-----	7,5YR5/4	-----	-----	-----	-----
B3	5YR5/4	10YR6/4	10YR5/6	7,5YR7/6	5YR6/8	2,5YR5/6

CUADRO 27.- Densidad aparente gr./cc. (Promedio de rangos)

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico		Colorado		Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)		
A1(All)	1,07	0,87	0,86	0,96	0,98	1,09	0,95	0,80
A12	---	0,88	0,88	---	---	1,11	0,99	---
A3	1,01	0,92	0,89	0,86	1,13	1,09	1,04	0,85
B1	1,06	---	---	---	1,11	---	1,04	0,95
B21	1,10	---	0,84	0,86	1,17	1,08	1,22	1,04
B22	1,11	---	0,88	0,91	1,20	1,10	1,43	1,03
B2	---	0,93	---	---	---	---	---	---
B3	1,11	1,10	0,88	0,92	1,20	1,15	1,29	1,01

CUADRO 28.- Densidad de partículas (gr./cc.)

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico		Colorado		Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)		
A1(All)	2,58	2,58	2,52	2,42	2,54	2,55	2,47	2,45
A12	---	2,59	2,65	---	---	2,61	2,52	---
A3	2,66	2,62	2,69	2,60	2,60	2,63	2,59	2,57
B1	2,68	---	---	---	2,65	---	2,62	2,67
B21	2,69	---	2,70	2,65	2,66	2,66	2,63	2,73
B22	2,70	---	2,71	2,67	2,70	2,66	2,65	2,73
B2	---	2,65	---	---	---	---	---	---
B3	2,70	2,65	2,72	2,67	2,72	2,67	2,67	2,74



CUADRO 29.- Porcentaje de porosidad

Horizonte	Perfiles					
	Atlántico			Pacífico		
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)
A1(All)	58,8	66,1	59,6	61,1	57,1	61,2
A12	---	65,7	---	---	57,1	60,2
A3	61,7	64,7	66,0	56,5	58,2	59,2
B1	60,3	---	---	57,9	---	58,0
B21	58,9	---	65,9	55,5	59,2	53,2
B22	58,7	---	65,9	55,0	58,0	51,0
B2	---	65,9	---	---	---	---
B3	58,6	58,7	65,4	55,3	56,7	51,5
						62,9

CUADRO 30.- Porcentaje de retención de humedad en saturado

Horizonte	Perfiles					
	Atlántico			Pacífico		
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)
A1(All)	98,5	103,4	94,7	97,7	83,7	89,6
A12	---	81,8	---	---	71,0	76,1
A3	83,1	81,9	97,3	76,3	77,0	77,1
B1	84,7	---	---	78,6	---	73,4
B21	90,2	---	98,5	78,5	80,7	68,7
B22	87,4	---	103,6	79,4	80,5	68,5
B2	---	76,9	---	---	---	---
B3	87,2	81,2	105,2	75,5	78,1	68,0
						113,8

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part outlines the various methods used to collect and analyze data, including surveys, interviews, and focus groups. It notes that these methods are essential for gathering the information needed to make informed decisions.

3. The third part describes the process of identifying and addressing the needs and concerns of the organization's stakeholders. It stresses that understanding these needs is key to developing effective strategies and policies.

4. The fourth part discusses the role of communication in the organization's success. It highlights the importance of clear and consistent communication in ensuring that all employees are aligned with the organization's goals and objectives.

5. The fifth part focuses on the importance of continuous improvement and innovation. It encourages the organization to regularly evaluate its processes and seek out new ways to improve efficiency and effectiveness.

6. The sixth part discusses the role of leadership in the organization's success. It emphasizes that strong leadership is essential for inspiring and motivating employees to achieve their best work.

7. The seventh part discusses the importance of a strong organizational culture. It notes that a positive culture can lead to higher employee engagement and productivity, which are essential for the organization's long-term success.

8. The eighth part discusses the role of technology in the organization's operations. It highlights the importance of investing in the right technology to support the organization's goals and objectives.

9. The ninth part discusses the importance of risk management. It notes that identifying and managing risks is essential for ensuring the organization's long-term sustainability and success.

10. The tenth part discusses the role of the organization's board of directors. It emphasizes that the board is responsible for providing oversight and guidance to the organization's management, and for ensuring that the organization is acting in the best interests of its shareholders.

CUADRO 31.- Porcentaje de retención de humedad (1 bar)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico		Colorado		Pacífico		
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	38,7	41,5	38,7	38,2	35,3	41,3	50,6
A12	---	38,2	---	---	33,7	35,9	---
A3	37,4	38,9	42,4	35,4	37,1	37,4	45,2
B1	41,1	---	---	36,2	---	36,8	40,5
B21	42,7	---	45,6	37,4	39,5	35,4	43,4
B22	43,2	---	44,5	38,2	37,7	34,4	43,4
B2	---	40,9	---	---	---	---	---
B3	43,3	42,9	43,9	35,8	37,1	34,8	45,9

CUADRO 32.- Porcentaje de retención de humedad (15 bares)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico		Colorado		Pacífico		
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	28,3	32,4	28,7	28,2	27,3	33,1	36,5
A12	---	30,7	---	---	28,6	30,6	---
A3	30,2	31,6	34,5	28,1	30,4	31,6	35,5
B1	33,0	---	---	30,1	---	32,6	33,3
B21	36,6	---	32,4	30,6	33,0	31,0	35,5
B22	35,6	---	37,3	29,3	32,4	29,0	35,6
B2	---	33,5	---	---	---	---	---
B3	36,7	33,2	34,0	30,3	31,0	26,6	36,3

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support effective decision-making.

3. The third part of the document focuses on the analysis and interpretation of the collected data. It discusses the various statistical and analytical tools used to identify trends, patterns, and anomalies in the data.

4. The fourth part of the document discusses the importance of communication and reporting in the context of data analysis. It emphasizes the need for clear and concise reports that effectively convey the findings and insights derived from the data.

5. The fifth part of the document discusses the role of technology in data analysis and reporting. It highlights the various software tools and platforms used to streamline the data collection, analysis, and reporting process.

6. The sixth part of the document discusses the importance of data security and privacy in the context of data analysis. It emphasizes the need for robust security measures to protect sensitive data from unauthorized access and disclosure.

7. The seventh part of the document discusses the importance of data quality and accuracy in the context of data analysis. It emphasizes the need for rigorous data validation and quality control processes to ensure the reliability of the data.

8. The eighth part of the document discusses the importance of data governance and compliance in the context of data analysis. It emphasizes the need for clear policies and procedures to ensure that data is collected, analyzed, and reported in a manner that complies with relevant laws and regulations.

9. The ninth part of the document discusses the importance of data-driven decision-making in the context of data analysis. It emphasizes the need for organizations to leverage the insights derived from their data to inform their strategic and operational decisions.

10. The tenth part of the document discusses the importance of data literacy and skills in the context of data analysis. It emphasizes the need for individuals to have the necessary knowledge and skills to effectively work with data and derive meaningful insights from it.

CUADRO 33.- Porcentaje de la fracción arcilla (análisis mecánico)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(A11)	77,0	64,0	77,5	70,2	82,5	71,5	64,0
A12	---	77,0	---	---	88,0	80,5	---
A3	83,5	69,5	77,0	81,0	85,0	81,0	78,2
B1	92,0	---	---	78,0	---	61,0	79,0
B21	92,3	---	72,2	72,5	61,5	76,2	78,5
B22	92,0	---	82,5	69,0	89,5	73,0	83,0
B2	---	76,2	---	---	---	---	---
B3	91,0	57,5	92,0	67,5	74,0	69,5	78,3

CUADRO 34.- Porcentaje de la fracción limo (análisis mecánico)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(A11)	10,0	19,0	14,7	8,8	8,0	5,5	15,0
A12	---	12,5	---	---	7,2	6,5	---
A3	13,5	16,7	21,0	10,5	5,5	4,5	11,8
B1	5,0	---	---	13,5	---	4,5	19,0
B21	6,0	---	23,3	18,5	7,5	10,0	18,5
B22	3,5	---	17,0	20,5	8,0	9,0	14,0
B2	---	14,8	---	---	---	---	---
B3	6,0	20,5	7,0	20,5	11,5	14,5	15,7

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support effective decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and reporting, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and privacy. It provides strategies to mitigate these risks and ensure that data is used responsibly and ethically.

5. The fifth part of the document discusses the importance of data governance and the role of leadership in establishing a strong data culture. It emphasizes that clear policies and procedures are essential for successful data management.

6. The sixth part of the document explores the future of data management, including emerging trends like artificial intelligence and big data. It suggests that organizations should stay updated on these developments to leverage new opportunities.

7. The seventh part of the document provides a summary of the key points discussed and offers practical recommendations for implementing a robust data management strategy. It encourages organizations to take a proactive approach to data management.

8. The eighth part of the document concludes by reiterating the significance of data in driving organizational success. It states that with the right strategies and tools, organizations can harness the power of data to achieve their goals and maintain a competitive edge.

9. The final part of the document provides contact information for further assistance and resources. It invites readers to reach out to the authors or relevant departments for more information on data management best practices.

CUADRO 35.- Relación limo/arcilla

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico		Pacífico		Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	0,13	0,30	0,14	0,20	0,13	0,10	0,07	0,23
A12	---	0,16	0,14	---	---	0,06	0,08	---
A3	0,16	0,24	0,20	0,30	0,15	0,06	0,06	0,15
B1	0,05	---	---	---	0,17	---	0,06	0,24
B21	0,07	---	0,10	0,30	0,26	0,09	0,13	0,24
B22	0,04	---	0,10	0,20	0,30	0,09	0,12	0,17
B2	---	0,19	---	---	---	---	---	---
B3	0,06	0,35	0,10	0,10	0,30	0,16	0,20	0,20

CUADRO 36.- Porcentaje de arcilla dispersada en agua

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico		Pacífico		Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	18,0	8,6	13,8	20,6	19,7	18,2	1,3	0,63
A12	---	13,6	0,6	---	---	0,9	3,8	---
A3	3,3	0,2	0,7	1,2	6,4	0,07	0,04	1,9
B1	0,2	---	---	---	0,09	---	0,06	0,01
B21	0,1	---	0,7	0,07	0,13	0,07	0,19	0,01
B22	0,5	---	0,01	0,05	0,12	0,15	0,24	0,01
B2	---	0,27	---	---	---	---	---	---
B3	0,04	0,05	0,0	0,03	0,06	0,02	0,06	0,02

1. 1990

2. 1991

3. 1992

4. 1993

5. 1994

6. 1995

7. 1996

8. 1997

9. 1998

10. 1999

11. 2000

12. 2001

13. 2002

14. 2003

15. 2004

16. 2005

17. 2006

18. 2007

19. 2008

20. 2009

21. 2010

22. 2011

23. 2012

24. 2013

25. 2014

26. 2015

27. 2016

28. 2017

29. 2018

30. 2019

31. 2020

32. 2021

33. 2022

34. 2023

35. 2024

36. 2025

37. 2026

38. 2027

39. 2028

40. 2029

41. 2030

42. 2031

43. 2032

44. 2033

45. 2034

46. 2035

47. 2036

48. 2037

49. 2038

50. 2039

51. 2040

52. 2041

53. 2042

54. 2043

55. 2044

56. 2045

57. 2046

58. 2047

59. 2048

60. 2049

61. 2050

62. 2051

63. 2052

64. 2053

65. 2054

66. 2055

67. 2056

68. 2057

69. 2058

70. 2059

71. 2060

72. 2061

CUADRO 37.- pH determinado en agua (1:1)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico		Pacífico				
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado	(CR-32)	(CR-46)	(CR-17)	(CR-20)
A1 (All)	5,5	5,3	5,0	5,2	4,9	5,2	5,3
A12	---	5,4	5,5	---	---	5,2	---
A3	5,6	5,5	5,5	5,3	5,2	5,4	5,3
B1	5,7	---	---	---	5,5	5,7	5,4
B21	5,5	---	5,9	5,5	5,6	5,7	5,9
B22	5,6	---	5,9	5,6	5,7	6,0	6,0
B2	---	5,5	---	---	---	---	---
B3	5,1	5,4	5,7	5,8	5,8	5,7	6,2

CUADRO 38.- pH determinado en CaCl2 (1:2)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico		Pacífico				
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado	(CR-32)	(CR-46)	(CR-17)	(CR-20)
A1 (All)	4,8	4,7	4,5	4,5	4,2	4,6	4,7
A12	---	4,3	4,9	---	---	4,5	---
A3	4,9	4,2	5,2	4,8	4,3	4,6	4,7
B1	5,0	---	---	---	4,3	5,3	4,6
B21	4,5	---	5,4	5,0	4,4	5,5	4,8
B22	4,6	---	5,4	5,1	4,4	5,4	4,8
B2	---	4,3	---	---	---	---	---
B3	4,4	4,2	5,1	5,1	4,4	5,3	4,8

1. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

2. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

3. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

4. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

5. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

6. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

7. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$

8. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

9. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

10. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

11. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

12. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

13. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

14. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

15. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

16. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

17. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

18. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

19. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

20. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

21. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

22. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

23. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

24. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

CUADRO 39.- Porcentaje de materia orgánica

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado (CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	9,4	10,8	8,0	9,1	8,2	14,6	14,5
A12	---	3,7	3,7	---	3,8	5,5	---
A3	3,4	2,8	2,7	4,4	2,8	3,1	7,8
B1	2,5	---	---	2,1	---	1,4	1,9
B21	1,6	---	1,8	1,4	1,3	1,1	1,8
B22	1,3	---	1,0	1,4	0,7	0,7	0,9
B2	---	1,3	---	---	---	---	---
B3	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7

CUADRO 40.- Porcentaje de nitrógeno total

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado (CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	0,50	0,59	0,46	0,30	0,25	0,51	0,56
A12	---	0,25	0,20	---	0,12	0,21	---
A3	0,18	0,20	0,16	0,15	0,09	0,10	0,33
B1	0,14	---	---	0,08	---	0,05	0,12
B21	0,10	---	0,11	0,06	0,05	0,03	0,12
B22	0,08	---	0,06	0,05	0,03	0,03	0,08
B2	---	0,12	---	---	---	---	---
B3	0,07	0,06	0,04	0,04	0,02	0,02	0,07

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities.

2. It is essential to ensure that all data is entered correctly and consistently to avoid any discrepancies.

3. Regular audits should be conducted to verify the accuracy of the records and identify any potential errors.

4. The use of standardized forms and procedures can help streamline the data entry process and reduce the risk of mistakes.

5. It is also important to ensure that all records are properly stored and protected from unauthorized access.

6. Finally, maintaining clear and concise communication with all stakeholders is crucial for the success of the project.

7. The following table provides a summary of the key findings and recommendations from the study.

8. The data indicates that there is a significant need for improved record-keeping practices across all departments.

9. The study also identified several areas where additional training and resources would be beneficial.

10. Overall, the findings suggest that a comprehensive approach to record management is necessary for long-term success.

11. The next steps involve implementing the recommended changes and monitoring their effectiveness over time.

12. It is expected that these improvements will lead to more accurate and reliable data, ultimately supporting better decision-making.

13. The project team will continue to work closely with all stakeholders to ensure a smooth transition to the new system.

14. We are confident that the new record-keeping system will significantly enhance the organization's operational efficiency.

15. Thank you for your attention and support throughout this process.

16. We look forward to your feedback and suggestions for further improvements.

CUADRO 41.- Relación carbono/nitrógeno (C/N)

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico				Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	10,9	10,5	10,1	14,7	17,7	18,9	16,5	18,1
A12	---	8,8	10,6	---	---	18,2	15,0	---
A3	10,8	8,5	9,6	12,1	16,9	17,8	18,2	13,9
B1	10,4	---	---	---	15,0	---	16,4	9,0
B21	9,4	---	9,3	9,2	13,7	15,0	20,3	12,9
B22	9,5	---	9,2	7,8	16,2	15,3	14,3	6,1
B2	---	5,9	---	---	---	---	---	---
B3	6,6	7,5	10,0	7,1	7,3	17,0	15,0	5,4

CUADRO 42.- Porcentaje de óxidos de hierro libre (Fe2O3)

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico				Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	5,7	6,3	8,2	7,7	7,9	5,6	5,3	7,6
A12	---	5,8	8,0	---	---	6,7	5,4	---
A3	5,6	6,7	8,6	9,4	7,7	6,4	5,6	8,5
B1	7,1	---	---	---	8,9	---	7,7	11,0
B21	7,3	---	8,7	9,9	9,1	8,0	8,6	10,9
B22	7,4	---	9,5	9,7	9,2	9,0	9,3	11,2
B2	---	6,4	---	---	---	---	---	---
B3	7,8	6,2	10,1	9,7	10,0	9,8	9,7	11,3

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are supported by appropriate documentation.

3. Regular audits should be conducted to verify the accuracy of the records.

4. The second part of the document outlines the procedures for handling discrepancies.

5. Any errors identified during the audit process should be promptly investigated and corrected.

6. It is also important to maintain a clear and organized filing system for all records.

7. The final section of the document provides a summary of the key points discussed.

8. In conclusion, maintaining accurate records is crucial for the success of any business.

9. By following the guidelines outlined in this document, you can ensure the integrity of your financial data.

10. Thank you for your attention and cooperation.

11. Sincerely,
[Signature]

12. [Name]
[Title]

13. [Address]
[City, State, Zip]

14. [Phone Number]
[Email Address]

1. The second part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are supported by appropriate documentation.

3. Regular audits should be conducted to verify the accuracy of the records.

4. The third part of the document outlines the procedures for handling discrepancies.

5. Any errors identified during the audit process should be promptly investigated and corrected.

6. It is also important to maintain a clear and organized filing system for all records.

7. The final section of the document provides a summary of the key points discussed.

8. In conclusion, maintaining accurate records is crucial for the success of any business.

9. By following the guidelines outlined in this document, you can ensure the integrity of your financial data.

10. Thank you for your attention and cooperation.

11. Sincerely,
[Signature]

12. [Name]
[Title]

13. [Address]
[City, State, Zip]

14. [Phone Number]
[Email Address]

Vertical text on the right side of the page, possibly a page number or reference.

CUADRO 43.- Capacidad de intercambio de cationes del suelo (me /100 gr)

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico			Pacífico				
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado (CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)		
A1 (All)	25,5	39,0	31,4	36,0	24,0	17,9	29,5	33,0
A12	---	34,6	26,0	---	---	12,9	14,9	---
A3	24,2	34,4	24,4	30,8	19,8	15,1	11,3	23,6
B1	28,3	---	---	---	21,2	---	12,0	20,9
B21	28,4	---	26,7	32,0	21,4	18,1	11,9	21,7
B22	27,0	---	29,1	29,4	22,6	20,4	10,9	23,5
B2	---	39,9	---	---	---	---	---	---
B3	26,7	38,2	27,1	30,2	23,8	16,5	13,3	23,1

CUADRO 44.- Capacidad de intercambio de cationes de la fracción liro (me/100 gr)

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico			Pacífico				
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado (CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)		
A1 (All)	6,8	16,9	12,0	9,1	7,6	3,0	10,6	0,3
A12	---	19,7	9,1	---	---	2,3	2,3	---
A3	4,5	15,8	14,3	12,1	7,6	4,2	2,6	0,1
B1	7,2	---	---	---	8,3	---	2,3	0,1
B21	8,7	---	12,1	7,6	11,3	2,3	4,2	0,1
B22	7,6	---	7,6	7,6	15,1	3,0	2,3	0,2
B2	---	19,6	---	---	---	---	---	---
B3	4,5	24,9	9,8	9,1	11,3	7,6	1,5	0,1

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

CUADRO 45.- Capacidad de intercambio de cationes de la fracción arcilla (me/100 gr)

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico		Colorado		Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)		
A1(A11)	27,9	43,3	19,4	24,6	26,1	33,4	21,5	19,3
A12	---	44,8	13,5	---	---	19,4	28,4	---
A3	26,3	44,9	12,8	31,9	31,9	28,9	24,9	20,6
B1	23,5	---	---	---	31,9	---	12,5	18,1
B21	27,8	---	27,6	33,9	34,6	28,6	9,8	15,6
B22	28,1	---	51,8	34,4	54,6	30,4	12,4	17,7
B2	---	43,1	---	---	---	---	---	---
B3	25,7	20,9	20,6	23,1	52,7	36,9	13,1	17,1

CUADRO 46.- Porcentaje de saturación de bases

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico		Colorado		Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)		
A1(A11)	20,9	23,6	10,4	7,2	3,3	2,6	9,1	6,0
A12	---	8,0	12,6	---	---	1,6	4,0	---
A3	15,5	4,7	13,5	10,0	1,6	1,5	4,4	5,0
B1	13,2	---	---	---	1,1	---	2,5	3,8
B21	9,3	---	12,1	9,0	0,9	1,0	1,8	3,2
B22	5,3	---	15,2	10,4	0,8	0,9	1,3	1,4
B2	---	2,5	---	---	---	---	---	---
B3	4,2	2,0	8,2	9,9	0,7	0,9	1,5	1,7

1. The first part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

2. The second part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

3. The third part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

4. The fourth part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

5. The fifth part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

6. The sixth part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

7. The seventh part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

8. The eighth part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

9. The ninth part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

10. The tenth part of the document is a list of names and addresses, which appears to be a directory or a list of contacts. The names are listed in a column on the left, and the addresses are listed in a column on the right. The names are: [Illegible names]. The addresses are: [Illegible addresses].

CUADRO 47.- Aluminio extraíble (me/100 gr. de suelo)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	
A1(All)	3,2	11,6	11,8	16,5	11,2	14,3	23,3
A12	---	22,7	---	---	8,2	12,2	---
A3	2,2	20,7	7,2	16,0	6,5	6,3	25,7
B1	1,8	---	---	13,1	---	3,6	13,6
B21	2,8	---	7,4	13,0	5,3	2,3	7,4
B22	4,1	---	6,0	13,6	4,2	2,4	7,4
B2	---	20,9	---	---	---	---	---
B3	5,9	20,0	6,1	12,9	5,3	2,8	6,7

CUADRO 48.- Porcentaje de óxido de silicio total (SiO₂)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	
A1(All)	40,0	37,7	34,2	35,9	27,2	16,9	22,2
A12	---	40,6	---	---	29,3	14,8	---
A3	39,2	40,3	35,5	37,4	28,9	15,0	28,6
B1	38,6	---	---	37,4	---	14,6	30,2
B21	37,7	---	35,9	37,4	27,6	4,5	20,5
B22	37,7	---	36,3	39,1	26,7	5,8	27,0
B2	---	39,1	---	---	---	---	---
B3	37,3	38,5	35,9	36,2	23,1	5,8	31,2

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all data is entered correctly and consistently.

3. Regular audits should be conducted to verify the accuracy of the information.

4. The second section covers the various methods used for data collection and analysis.

5. These methods include surveys, interviews, and focus groups.

6. Each method has its own strengths and weaknesses, and should be chosen based on the research objectives.

7. The third part of the document describes the process of data analysis and interpretation.

8. This involves identifying patterns, trends, and correlations within the data.

9. Statistical tools and software are often used to facilitate this process.

10. The final section discusses the importance of reporting the results of the research.

11. Clear and concise communication is key to ensuring that the findings are understood.

12. This includes writing a detailed report and presenting the results to the relevant stakeholders.

13. The document concludes by emphasizing the value of research in making informed decisions.

14. It is a continuous process that requires ongoing attention and refinement.

15. By following these guidelines, researchers can ensure the quality and reliability of their work.

16. The document is intended to serve as a comprehensive guide for anyone involved in the research process.

17. It is hoped that this information will be helpful and informative.

CUADRO 49.- Porcentaje de óxido de aluminio total (Al₂O₃)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado (CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17) (CR-20)	
A1(All)	21,2	22,8	28,7	27,1	32,0	19,9	24,6
A12	---	25,0	28,2	---	24,7	19,8	---
A3	23,4	26,6	30,2	28,5	17,0	21,1	23,7
B1	21,2	---	---	28,0	---	20,5	24,5
B21	29,3	---	31,3	28,1	18,3	19,2	27,3
B22	26,2	---	30,4	27,6	18,3	18,8	27,3
B2	---	29,2	---	---	---	---	---
B3	20,4	28,6	32,6	27,7	19,6	33,8	28,6

CUADRO 50.- Porcentaje de óxidos de hierro total (Fe₂O₃)

Horizonte	Perfiles						
	Atlántico			Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado (CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17) (CR-20)	
A1(All)	13,5	13,9	12,5	11,8	11,1	12,4	14,6
A12	---	13,7	13,7	---	11,2	13,2	---
A3	14,0	13,1	13,7	12,1	11,7	13,2	15,6
B1	13,3	---	---	12,1	---	14,0	16,6
B21	13,0	---	13,0	12,2	11,7	14,8	16,5
B22	13,3	---	14,2	12,1	12,0	14,8	16,5
B2	---	14,5	---	---	---	---	---
B3	13,3	14,0	15,9	12,1	13,8	15,4	16,2

1. The first part of the document

2. The second part of the document

3. The third part of the document

4. The fourth part of the document

5. The fifth part of the document

6. The sixth part of the document

7. The seventh part of the document

8. The eighth part of the document

CUADRO 51.- Relación molecular SiO₂/A12O₃

Horizonte	Perfiles					
	Atlántico		Colorado		Pacífico	
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)
A1(All)	3,2	2,8	1,6	2,3	1,4	1,4
A12	---	2,8	---	---	2,0	1,5
A3	2,8	2,6	2,1	2,2	2,9	1,2
B1	3,0	---	---	2,3	---	1,2
B21	2,2	---	1,9	2,3	2,6	0,4
B22	2,4	---	2,0	2,4	2,5	0,4
B2	---	2,3	---	---	---	---
B3	3,1	2,3	1,9	2,2	2,0	0,3

CUADRO 52.- Relación molecular SiO₂/R2O₃

Horizonte	Perfiles					
	Atlántico		Colorado		Pacífico	
	(CR-55)	(CR-47)	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)
A1(All)	2,3	2,0	1,3	1,8	1,2	1,0
A12	---	2,0	---	---	1,6	0,9
A3	2,0	2,0	1,7	1,8	2,0	0,9
B1	2,2	---	---	1,8	---	0,8
B21	1,7	---	1,5	1,8	1,8	0,3
B22	1,9	---	1,6	1,9	1,8	0,3
B2	---	1,7	---	---	---	---
B3	2,2	1,7	1,5	1,7	1,4	0,2

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. This section outlines the various methods used to collect and analyze data.

3. The following table provides a summary of the key findings from the study.

4. The results indicate that there is a significant correlation between the variables studied.

5. It is important to note that the data was collected over a period of six months.

6. The study was conducted in a controlled environment to ensure accuracy.

7. The data shows that the majority of participants were between the ages of 18 and 30.

8. The study was approved by the relevant ethics committee.

9. The findings suggest that there are several factors that influence the outcome of the study.

10. The study was limited by the sample size and the duration of the experiment.

11. The data indicates that there is a need for further research in this area.

12. The study was conducted in accordance with the highest standards of research integrity.

13. The results of the study are consistent with previous research in the field.

14. The study was funded by the National Science Foundation.

15. The data shows that there is a clear trend in the results.

16. The study was published in a peer-reviewed journal.

CUADRO 53.- Relación molecular Al₂O₃/Fe₂O₃

Horizonte	Perfiles							
	Atlántico				Pacífico			
	(CR-55)	(CR-47)	Colorado	(CR-32)	(CR-46)	(CR-12)	(CR-17)	(CR-20)
A1(All)	2,4	2,5	3,6	5,0	3,6	4,5	2,5	2,6
A12	---	2,8	3,2	---	---	3,4	2,3	---
A3	2,6	3,2	3,4	3,8	3,7	2,2	2,5	2,4
B1	2,4	---	---	---	3,6	---	2,2	2,3
B21	3,5	---	3,7	4,2	3,6	2,4	2,0	2,6
B22	3,0	---	3,3	3,8	3,6	2,5	2,0	2,6
B2	---	3,1	---	---	---	---	---	---
B3	2,4	3,2	3,2	4,0	3,6	2,2	3,4	2,8

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

5.2 Perfiles de la zona Pacífica

En una longitud aproximada de 80 Km siguiendo la carretera Interamericana, desde 2 Km antes de llegar a la población de San Isidro del General hasta la localidad de Térraba, y entre las alturas de 400 a 900 m.s.n.m., se encuentran distribuidos los cuatro perfiles estudiados en la vertiente del Pacífico.

De acuerdo con la secuencia en elevación, los perfiles se sitúan de la siguiente manera: CR-46 a 400 m, CR-12 a 500, CR-17 a 750 y CR-20 a 900 m.s.n.m.

La fisiografía en general donde están localizados los cuatro perfiles corresponde a un valle de tipo tropical, con recursos hídricos muy abundantes, cuyas principales fuentes son el Pacuar, el General y el río Grande de Térraba, fuentes fluviales que han contribuido con el transporte del material de origen de estos suelos. En el estudio geológico realizado por D'Andoli (38) y Roberts e Irving (109) mencionan que los sedimentos que forman la cordillera de la costa y que aparecen descubiertos en el valle del Pacuar, pasan debajo de El General, arrimándose a la cordillera de Talamanca, la cual a su vez, se originó de una potente intrusión diorítica, acompañada de efusiones de tipo basalto-andesíticas. Durante la última fase de emersión (la presente) los ríos de la vertiente Pacífica del valle de El General han cubierto este valle de depósitos aluvionales, los cuales se extienden sobre la enorme llanura hasta más allá de Buenos Aires de Osa.

Después de una interrupción, un levantamiento sucesivo acompañado de un aumento de la actividad de los ríos, han hecho que estos vol-

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are supported by appropriate documentation and receipts.

3. Regular audits should be conducted to verify the accuracy of the records and identify any discrepancies.

4. The second part of the document outlines the procedures for handling any identified errors or discrepancies.

5. It is crucial to investigate the cause of any errors and take appropriate corrective action.

6. The final part of the document provides a summary of the key points and emphasizes the importance of ongoing monitoring.

7. It is recommended that all staff involved in the process receive appropriate training and guidance.

8. The document concludes by stating that the goal is to ensure the highest level of accuracy and transparency in all financial reporting.

9. The attached appendices provide further details on the specific procedures and forms to be used.

10. It is expected that these measures will significantly improve the reliability and integrity of the organization's financial records.

11. The management team is committed to ensuring that these standards are consistently followed and maintained.

12. Any questions or concerns regarding these procedures should be directed to the Finance Department.

13. The document is effective as of the date of approval and applies to all relevant personnel.

vieran a cortar sus anteriores depósitos aluvionales creando con ellos una amplia terraza con la formación de los actuales playones. La formación aluvional abarca todo el valle de El General hasta las sabanas de Buenos Aires de Osa, estos materiales que conforman este aluvión resultan en su mayoría de origen volcánico, particularmente dioríticos y andesíticos basálticos; en la actualidad los componentes del aluvión no afloran en la superficie, sino que se encuentran a varios metros de profundidad (38).

El relieve es ondulado predominantemente, con ligera tendencia a plano, las pendientes varían de 3 a 13%, el clima como se dijo anteriormente es tropical húmedo, con períodos húmedos y secos (27), Tosi (136) clasifica ésta como zona de vida para bosque húmedo tropical con transición a bosque seco tropical.

Las características morfológicas, físicas y químicas de los cuatro perfiles de esta zona son discutidas y comparadas con los perfiles de la zona Atlántica.

5.2.1 Características morfológicas

Profundidad y espesor de los horizontes.

La profundidad del solum en la mayoría de los perfiles es mayor de 150 cm. El espesor y la disposición de los horizontes presentan ciertas variaciones, como puede observarse en la fig. 1. Los horizontes A1 ó A11 tienen espesores de 12 a 7 cm, los A12 de 14 a 17 cm, los A3 de 18 a 10 cm. En los horizontes B también existen variaciones; así, de 33 a 15 cm en los B1, de 41 a 25 cm en los B21, de 25 a 45 cm en los B22 y de 45 ó más cm en los B3.

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

Los horizontes A en general tienen menor espesor en relación con los del Atlántico, los perfiles localizados entre las alturas de 400 a 780 m.s.n.m. muestran la misma subdivisión de los horizontes A en ambas zonas.

Los horizontes B, tienen más subdivisiones, y el espesor individual de los horizontes en la mayoría de los casos es menor en relación con los del Atlántico.

Color en húmedo y seco (cuadros 25 y 26)

El color es variable con la profundidad, con una tendencia a tomar el matiz rojo, principalmente en los horizontes B. Esta variabilidad es gradual desde el pardo oscuro a pardo amarillento rojizo y rojo tanto en húmedo como en seco. Jaramillo (66) también encontró esta variación gradual entre los suelos y subsuelos.

El "value" y el "chroma" muestran cifras relativamente altas con el aumento de profundidad tanto en húmedo como en seco, esta condición está íntimamente asociada con el contenido alto de óxidos de hierro libre, y con la disminución de la materia orgánica.

Estructura

El tipo bloque subangular, de tamaño mediano y grado moderado es característico en casi todos los perfiles y difiere de los suelos de la zona Atlántica, por presentar en parte una microestructura granular y bloque subangular muy fina.

Dóndoli (36), al referirse a estos suelos, dice que son sueltos en la parte superficial, condición que concuerda con la estructura granular de algunos horizontes Al o All.

The first step in the process of the scientific method is to ask a question.

Next, you do some background research to see what is already known.

Then, you make a hypothesis, which is an educated guess about the answer.

After that, you design an experiment to test your hypothesis.

You then collect data and analyze the results to see if they support your hypothesis.

Finally, you draw a conclusion based on your findings.

It is important to remember that the scientific method is a process, not a formula.

It allows scientists to explore the natural world and discover new things.

By following the scientific method, we can gain a better understanding of the world around us.

It is a powerful tool that has led to many of the great discoveries of our time.

So, the next time you have a question, try using the scientific method to find the answer.

It might just lead you to a new discovery.

The scientific method is a systematic approach to solving problems.

It involves making observations, asking questions, and testing hypotheses.

By following these steps, scientists can gather evidence and draw conclusions.

This process is essential for advancing our knowledge of the natural world.

It is a way of thinking that helps us understand the world around us.

The scientific method is a key part of the scientific process.

It allows us to test our ideas and see if they are supported by evidence.

By using the scientific method, we can learn more about the world.

It is a way of thinking that is used by scientists in many different fields.

The scientific method is a powerful tool for discovery.

It helps us to understand the world and to solve problems.

By following the scientific method, we can make progress in our understanding of the world.

It is a way of thinking that is essential for the advancement of science.

The scientific method is a key part of the scientific process.

It allows us to test our ideas and see if they are supported by evidence.

Consistencia

En los cuatro perfiles la consistencia muestra pequeñas variaciones, de ligeramente adherente a adherente y de ligeramente plástica a plástica en mojado, de firme a friable en húmedo y predomina la consistencia dura en seco. Estas características son comparables con las del Atlántico, posiblemente debido al contenido alto de arcilla en los suelos de ambas zonas y por el alto contenido de óxido de silicio.

Revestimientos de arcilla (clay skins)

Se verificó con observaciones de campo la existencia de revestimientos de arcilla en los "peds". Estos revestimientos de arcilla fueron generalmente delgados y continuos, en algunos poco evidentes. También en algunos perfiles de la zona Atlántica es característico este tipo de revestimientos.

Límite de horizontes

Los límites inferiores son claros y ondulados en casi todos los horizontes A y varían de graduales a difusos aunque siempre ondulados en los horizontes B. Como podrá observarse en la descripción de los perfiles del Atlántico éstos también presentan las mismas características.

La transición gradual o difusa que presentan los horizontes B de los perfiles de ambas zonas, concuerdan con la morfología de los suelos altamente meteorizados (latosoles) (4, 5, 69).

1. Introduction

2. Methodology

3. Results

4. Discussion

5. Conclusion

6. References

7.

8.

9. Appendix A

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19. Appendix B

20.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27. Appendix C

28.

29.

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

5.2.2 Características físicas

Densidad aparente (cuadro 27)

En algunos horizontes A de los cuatro perfiles, la densidad aparente es inferior a 0,98 gr/cc. De una manera general en los horizontes A y B la densidad aparente es ligeramente superior a 1,01 gr/cc. La disminución que se opera con el aumento de elevación también se observa en los suelos del Atlántico, pero no es muy manifiesto.

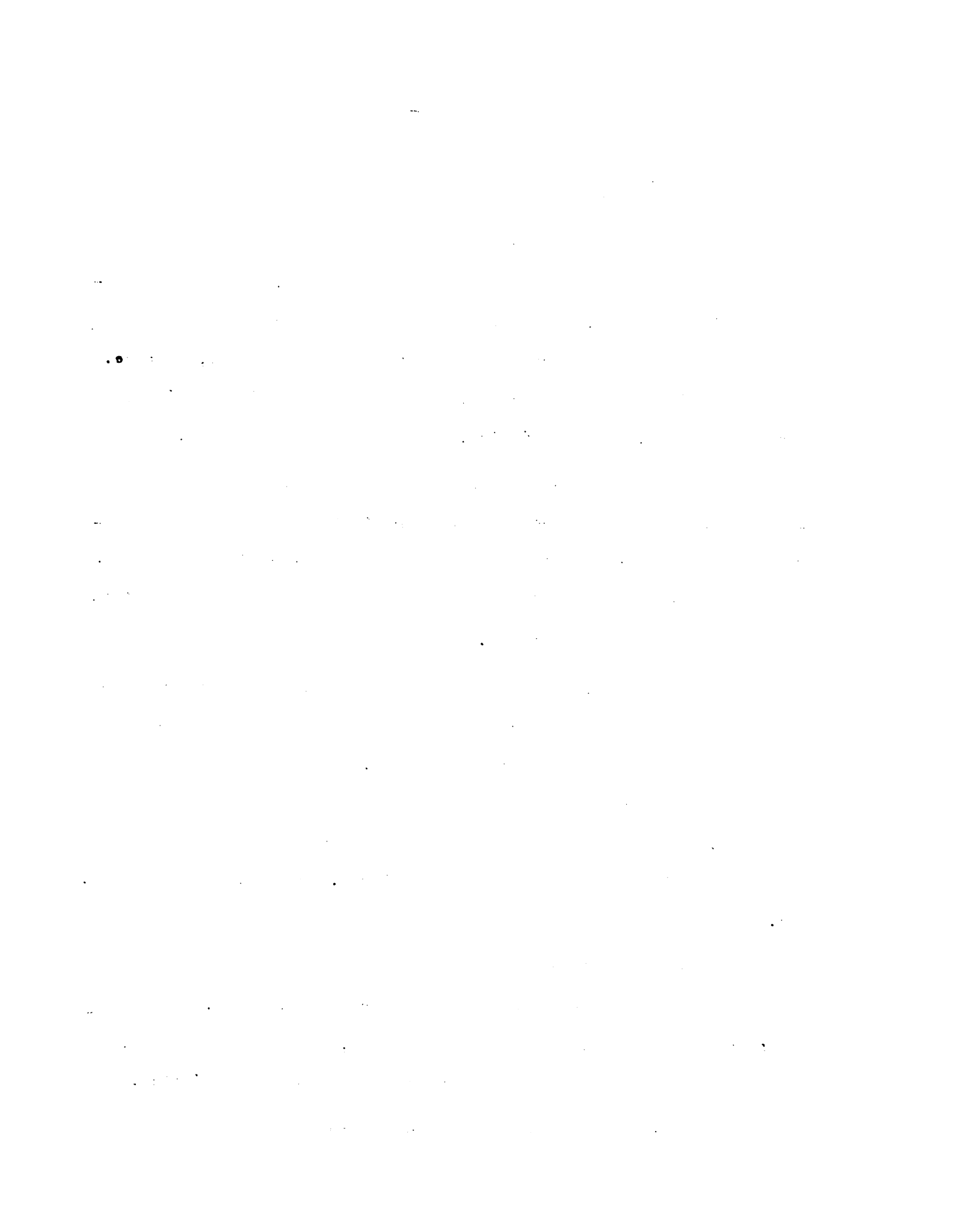
El aumento gradual con la profundidad es general en todos los perfiles; este aumento posiblemente tenga íntima relación con la disminución de materia orgánica y el aumento de la fracción arcilla, debido a la alta meteorización de estos suelos y el proceso pedogenético avanzado de los horizontes B.

Comparativamente, los suelos de esta zona presentan valores superiores a los del Atlántico; esto posiblemente se debe a diferencias en grado de desarrollo y material parental. Los suelos del Atlántico son derivados de cenizas volcánicas y los del Pacífico de sedimentos aluviales. Los suelos del Atlántico parecen ser menos meteorizados lo cual se deja ver en el contenido de hierro, arcilla, potasio total, etc.

Densidad de partículas

Los datos del cuadro 28 muestran valores de 2,45 a 2,63 gr/cc para las densidades de los horizontes A y de 2,62 a 2,73 para los B. Estos datos se muestran muy similares a los suelos del Atlántico.

En estos cuatro perfiles se observa un aumento de la densidad



con profundidad; este aumento coincide con el incremento del contenido de hierro libre y total, principalmente en los horizontes B.

Porcentaje de porosidad (cuadro 29)

Los porcentajes de porosidad en los perfiles CR-46, CR-17 y CR-20, muestran valores ligeramente superiores a 60% en algunos horizontes A y todos los B del perfil CR-20. En los demás horizontes A y B de cuatro perfiles dan valores generalmente debajo de 59,2%.

La disminución con la profundidad es muy gradual. Con el aumento de elevación en los horizontes A hay una tendencia a aumentar, en los B la tendencia no es definida, a pesar de encontrarse los valores más altos a la altura de 900 m.s.n.m.

Los porcentajes altos de porosidad guardan relación con los valores bajos de la densidad aparente; esto puede verificarse al observar los datos del cuadro 27. Comparativamente, los porcentajes de porosidad son más bajos para las muestras del Atlántico.

Retención de humedad (cuadros 30, 31 y 32)

La retención de humedad es variable entre 71,0 a 113,8% en los horizontes A y de 73,4 a 88,5% en los B en estado saturado. De 33,7 a 50,6% en los A y de 34,8 a 45,9 en los B a la tensión de 1 bar y de 27,3 a 36,5% en los A y de 29,0 a 36,3% en los B a la tensión de 15 bares.

Los porcentajes de retención en la mayoría de los casos es inferior a los registrados para los suelos del Atlántico.

Las retenciones bajas concuerdan con los datos de densidad aparente altas y porcentajes bajos de porosidad y en algunos casos con los

porcentajes menores de la fracción arcilla. También es posible notar que existe alguna relación con el contenido alto de hierro libre.

La influencia de la materia orgánica en los horizontes Al o All da marcado aumento en el porcentaje de retención.

El porcentaje de humedad volumétrica y de agua disponible tiende de baja a mediana.

Comparando los valores obtenidos para la zona del Pacífico con los del Atlántico, se ve que éstos últimos tienen porcentajes más altos, por las relaciones antes mencionadas.

Textura

De acuerdo con el porcentaje de la fracción arcilla (cuadro 33) existente en todos los horizontes, la textura es arcillosa para los cuatro perfiles. Esta característica concuerda con el estudio realizado por Jaramillo (67), para estos suelos.

Las fracciones limo y arena ocupan porcentajes muy bajos dentro del contenido total de las tres fracciones. La fracción limo tiene tendencia a aumentar con la profundidad. Los porcentajes altos de arena de los horizontes Al ó All que caracteriza a estos suelos, concuerda con uno de los criterios de Aubert (2) para definir los suelos latosólicos.

Según Robinson (111) el grado de meteorización se refleja en el carácter de las diferentes fracciones que se reconocen en el análisis mecánico, este enunciado conduce a definir a estos suelos como altamente meteorizados.

La relación limo/arcilla (cuadro 35) como índice de meteorización muestra valores por debajo del índice propuesto por van Wambeke (146) para suelos altamente meteorizados, como son los latosoles.

La relación textural entre los horizontes B/A, excepto B3, expresada en base al contenido de arcilla nos muestra valores entre 1,4 y 0,7 para los cuatro perfiles, valores que son menores a 1,8 propuesto por Bennema et al (5) para los latosoles del Brasil.

Arcilla dispersada en agua

Los datos del cuadro 36 en la parte referida a los suelos de la zona del Pacífico, muestran valores que varían entre 19,7 a 0,04% para los horizontes A y de 0,24 a 0,01 para los B. Estos porcentajes bajos que se registran para los horizontes B, posiblemente tienen relación con los contenidos de óxidos de hierro libres, que actúan como cementantes de las fracciones arcilla.

Dentro del concepto B latosol expuesto por Sombroek (129), incluye como criterio el contenido de arcilla dispersada en agua. Para tal fin dio el valor de 1% para los horizontes B2. En este estudio los valores encontrados para los horizontes B21 y B22 son inferiores al índice propuesto y por lo tanto se ajustan a la definición de los B latosoles.

Monnier (92) relaciona la alta estabilidad estructural de los suelos ferralíticos con la baja dispersión de la arcilla en agua y en alcohol; en base a este enunciado se puede decir que los porcentajes bajos de arcilla dispersable en agua encontrados en el presente estudio pueden tener su relación con la estabilidad estructural de estos suelos.

...the first of these is the fact that the ...

...the second of these is the fact that the ...

...the third of these is the fact that the ...

...the fourth of these is the fact that the ...

...the fifth of these is the fact that the ...

...the sixth of these is the fact that the ...

...the seventh of these is the fact that the ...

...the eighth of these is the fact that the ...

...the ninth of these is the fact that the ...

5.2.3 Características químicas

Reacción (pH) (cuadros 37 y 38)

El pH determinado en agua es fuertemente ácido (pH 5,2-5,6) en los horizontes A, con algunas variaciones a muy fuertemente ácidos (pH 4,9) y medianamente ácidos (pH 6,0) en algunos horizontes A. Fuertemente ácidos (pH 5,4-5,5) a medianamente ácidos (pH 5,6-6,4) y a casi neutro (pH 6,6) en los horizontes B.

La reacción en cloruro de calcio varía de extremadamente ácido (pH 4,2-4,4) a muy fuertemente ácido (pH 4,5-4,8) en los horizontes A y de extremadamente ácidos (pH 4,3) a muy fuertemente ácidos (pH 4,6-4,9) y fuertemente ácidos (pH 5,3-5,5) en los horizontes B.

Con la profundidad la acidez disminuye en ambas determinaciones. Con el aumento de elevación, el pH no muestra una tendencia definida.

La acidez de estos suelos es reflejo del alto contenido de aluminio cambiante y la muy baja saturación de bases, ambas características relacionadas con la alta meteorización y la precipitación abundante en un período determinado del año.

Las comparaciones con los datos obtenidos para los suelos de la zona Atlántica y Pacífica, en el cuadro 37 nos muestra condiciones similares de acidez en los horizontes A de los perfiles de ambas zonas, y menos ácidos con tendencia a casi neutras en la mayoría de los horizontes B de los perfiles del Pacífico.

Materia orgánica (cuadro 39)

El contenido de materia orgánica en los cuatro perfiles que co -

responde a esta zona, es relativamente alta en los horizontes A y de bajos a muy bajos en los B.

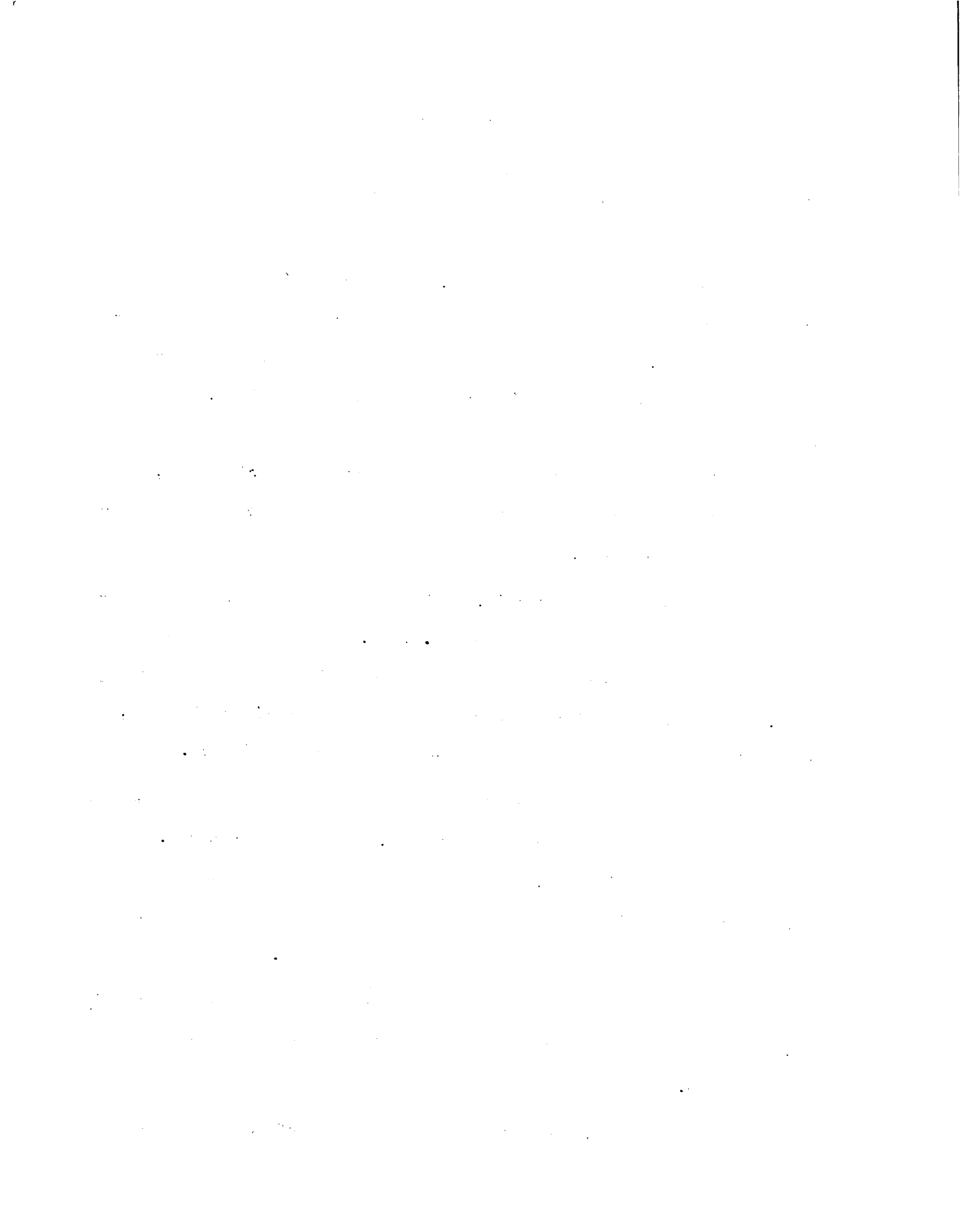
Según manifiesta Robinson (111), la distribución de la materia orgánica por debajo de la capa superficial es casi paralela al desarrollo de raíces, característica que se observa a través del perfil; donde es notoria la disminución gradual con la profundidad. Este mismo autor (111) menciona que en suelos con buen drenaje, la materia orgánica disminuye gradualmente desde la superficie hacia abajo, aspecto que también presentan estos suelos e inclusive los pertenecientes a la zona Atlántica.

Con el aumento de elevación, el incremento es claro, principalmente entre las alturas de 500 a 900 m.s.n.m., excepto en el perfil localizado a 400 metros de altura que difiere ligeramente en su contenido, quizá por algún factor asociado con la topografía casi plana, condición similar que presenta el CR-55 de la zona Atlántica.

El alto contenido de materia orgánica de los horizontes Al o All, está asociado con algunas características, como el color pardo, la capacidad de cambio más alta, la retención de humedad en mayor porcentaje, mayor dispersión en agua de la fracción arcilla y la saturación de bases ligeramente más alta que los demás horizontes.

Otros estudios (62, 66) mencionan el contenido de materia orgánica, pero con valores relativamente más bajos que los encontrados en este trabajo.

Comparativamente, los horizontes A de los perfiles de la zona del



Pacífico muestran valores ligeramente más altos, que los horizontes A de los perfiles de la zona del Atlántico; los horizontes B en ambas zonas no muestran mayores variaciones.

Nitrógeno total

Los contenidos son ligeramente altos en los horizontes A1 o A11, y de medianos a bajos en los demás subhorizontes de A y muy bajos en los B, característica asociada al contenido de materia orgánica.

A semejanza de los suelos de la zona Atlántica, la disminución con la profundidad es muy notoria como puede observarse en los datos del cuadro 40. Esta disminución es muy marcada a partir de los 40 cm de profundidad aproximadamente.

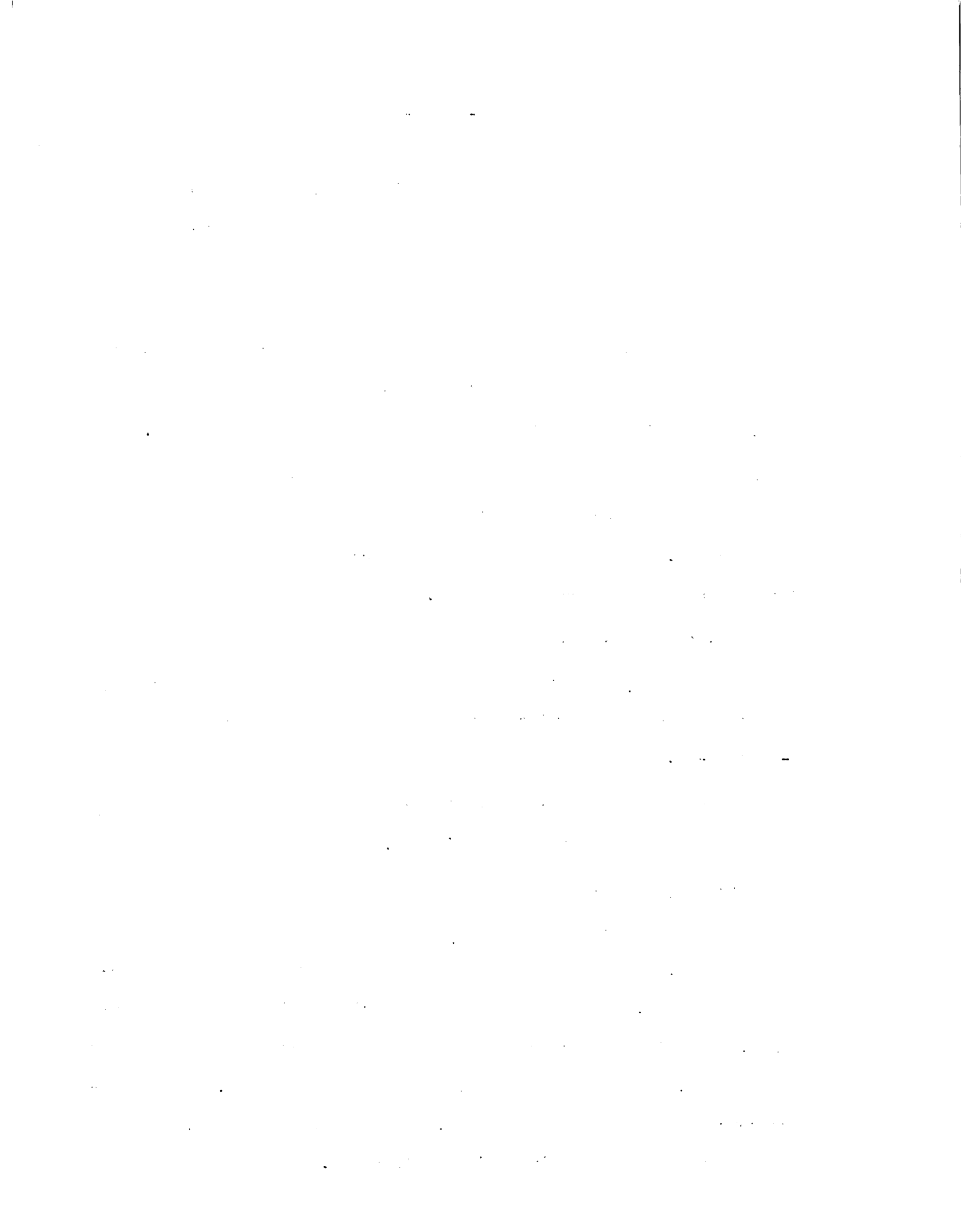
Relación C/N (cuadro 41)

La relación C/N es relativamente alta en casi todos los horizontes y con tendencia a bajar en algunos horizontes de los perfiles CR-46 y CR-20.

No existe una tendencia definida con la profundidad, como se observa en los suelos de la zona Atlántica.

Oxidos de hierro libre

Los datos del cuadro 42 muestran los porcentajes de óxidos de hierro libres. De una manera general son relativamente altos en todos los perfiles. Con el aumento de elevación se incrementa el contenido, esta misma característica encontró Jaramillo (66) al estudiar estos suelos. Con la profundidad, el aumento es gradual, de esta manera concuerda con el matiz 5YR y 2,5YR de los horizontes B, y con el aumento muy definido del "value" y el "chroma".



Los porcentajes bajos registrados para los horizontes A1 o A11 de algunos perfiles pueden tener su explicación en lo encontrado por Gallego (49) en sentido de que en presencia de materia orgánica el hierro se moviliza con más facilidad, siempre que otros factores, como la presencia de coloides arcillosos no lo impidan. En la mayoría de los casos la relación hierro y materia orgánica es inversa.

Prebble y Stirk (105), sugieren que la presencia de óxidos de hierro libres, parecen restringir el grado de disponibilidad de agua. Esta observación es de alguna consecuencia para las áreas tropicales, donde los suelos latosólicos usualmente tienen alto contenido de óxidos de hierro libres. Sin embargo, esta restricción es claramente manifiesta en algunos perfiles de ambas áreas.

Capacidad de intercambio catiónico del suelo (cuadro 43)

De acuerdo con estos datos las capacidades de cambio tienden a ser altas si se consideran que son suelos altamente meteorizados.

Con el aumento de elevación guardan una relación cuadrática ya que los valores altos se encuentran en los dos extremos de elevación o sea los 400 y 900 m.s.n.m. de altura. Los valores más bajos se registran en las alturas de 500 a 750 m.s.n.m.

La saturación de bases (cuadro 46)

Porcentajes bajos, generalmente por debajo de 9,1% en los horizontes A y de 2,2% en los B. Al observar los datos del cuadro 32, los valores muestran tendencias a aumentar con la elevación y con la profundidad la disminución es gradual en todos los perfiles. Esta misma tendencia la encontró Jaramillo (66) para estos suelos.

El porcentaje de saturación de bases es más bajo que el de la zona Atlántica, índice de un desarrollo pedogenético más avanzado y mayor lixiviación.

Capacidad de intercambio determinado en la fracción limo (cuadro 44)

Capacidades muy variables en todos los perfiles, con una tendencia definida a disminuir con el aumento de elevación. Los valores 7,6 a 0,1 me/100 gr de los horizontes A y de 15,1 a 0,1 me/100 gr de limo de los horizontes B, no tienen mayormente importancia como contribuyentes a la capacidad total de cambio del suelo, por el contenido bajo de la fracción limo en estos suelos.

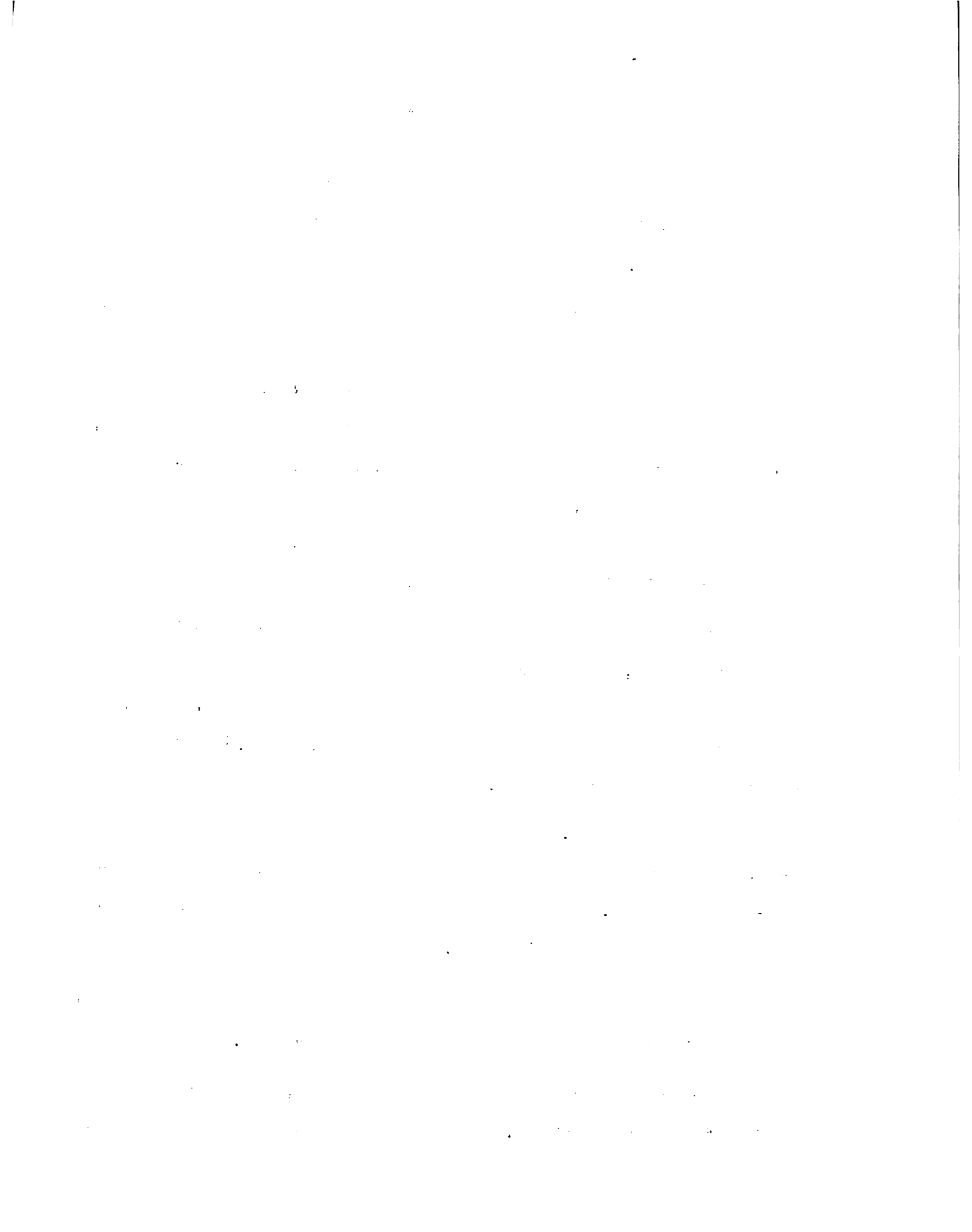
Capacidad de intercambio determinado en la fracción arcilla

El cuadro 45, en la parte referida a la capacidad de cambio de los perfiles del Pacífico, muestra valores variables de 19,4 a 31,9 me/100 gr de arcilla en los horizontes A y de 9,8 a 54,6 me/100 gr de arcilla en los horizontes B.

Con la profundidad, se puede ver que en los perfiles CR-46 y CR-12, hay cierta tendencia de ésta a aumentar y en los perfiles CR-17 y CR-20 a disminuir. En los horizontes B de los perfiles CR-17 y CR-20 se registran los valores más bajos.

Con el aumento de elevación hay una tendencia de ésta a disminuir en la mayoría de los horizontes de los cuatro perfiles.

Al comparar los datos de los cuadros 43 y 45, se observa que las capacidades en tres perfiles, excepto en CR-20 son menores en el sue-



lo. Los valores altos consignados para la fracción arcilla según Fiel des et al (44) se deben a la alta adsorción de NH_4 por la fracción arcilla excenta de óxidos de hierro y aluminio.

Aluminio extraíble

Los datos del cuadro 47, muestran valores de 11,2 a 25,7 me./100 gr de suelo para los horizontes A y de 2,3 a 13,6 me/100 gr de suelo para los B; estos valores no concuerdan con los bajos valores encontrados por Jaramillo (56).

Su disminución con la profundidad es característica en estos suelos. La disminución en algunos perfiles es gradual y en otros es muy marcada.

Con el aumento de elevación no hay una tendencia definida, aunque en los horizontes A entre los 500 y 900 m.s.n.m. de altura muestra cierta tendencia a aumentar y en los B a disminuir entre las alturas de 300 a 750 m.s.n.m.

Análisis elemental

Los cuadros 48, 49, 50 muestran los porcentajes para los óxidos totales de silicio, aluminio y hierro.

En los cuatro perfiles los porcentajes de SiO_2 varían de 37,4% a 14,8% en los horizontes A y de 39,1 a 4,5% en los B. Con valores muy bajos en el perfil CR-17.

Comparando con los perfiles de la zona Atlántica, se ve que los perfiles de la zona del Pacífico tienen valores más bajos, excepto en el perfil CR-46.



No es clara la tendencia con la profundidad. Con el aumento de elevación hay una marcada disminución entre las alturas de 300 a 750 m.s.n.m. para luego aumentar a los 900 m.s.n.m. de altura.

Los óxidos totales de aluminio, son también variables, no hay una tendencia definida con la profundidad.

El porcentaje de óxidos de hierro totales aumenta muy gradualmente con la profundidad. Con el aumento de elevación los incrementos son también graduales, principalmente en los horizontes B.

Es regla general en los latosoles los porcentajes altos de óxidos de aluminio y hierro, a veces llegan hasta el 30 y 40% respectivamente, como ocurre en los suelos latosólicos de Hawaii (31).

Los porcentajes de óxidos de aluminio totales son más bajos comparados con los perfiles de la zona Atlántica y los óxidos totales de hierro son ligeramente más altos.

La relación molecular de SiO_2/Al_2O_3 (cuadro 51) da valores de 2,9 a 1,3 en los horizontes A y de 2,6 a 0,3 en los B. En los perfiles CR-17 y CR-20 se encontró valores por debajo de 2,0 y en los otros por encima de 2,0.

Los valores para la relación SiO_2/R_2O_3 (cuadro 52) fueron de 1,8 a 0,9 para los horizontes A y de 1,8 a 0,2 para los B. Las relaciones bajas corresponden a los perfiles CR-17 y CR-20. Holdridge et al (62) encontró relaciones bajas para suelos próximos al perfil CR-17.

Los datos del cuadro 53 muestran relaciones Al_2O_3/Fe_2O_3 entre 3,7 a 2,2 para los horizontes A y de 3,6 a 2,0 para los B. Estas re-



laciones son más bajas comparables con las del Atlántico.

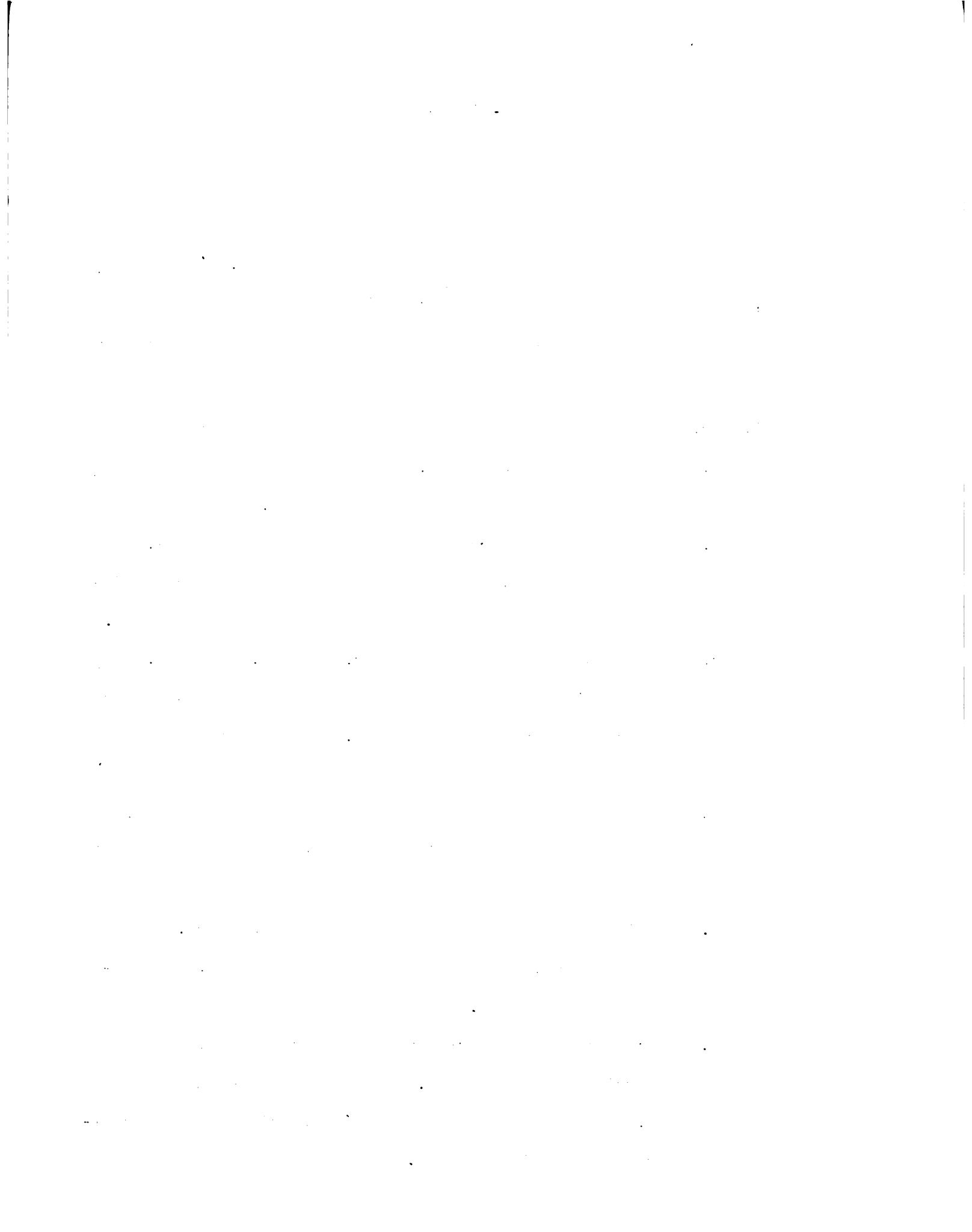
Es criterio general que las tres relaciones son de importancia para definir el tipo de arcilla predominante en el suelo, pero se consideran (63) que SiO_2/Al_2O_3 y SiO_2/R_2O_3 son los más útiles para todo intento de caracterización de suelos.



6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con los resultados de las propiedades morfológicas, físicas, químicas, sus relaciones entre sí y la clasificación de estos suelos dentro de un sistema adecuado, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Por sus propiedades morfológicas estos suelos son:
 - a. De un solum muy profundo, con una secuencia normal de horizontes, los mismos bien desarrollados.
 - b. El color pardo es predominante en los horizontes A, por la influencia de la materia orgánica y rojo a pardo rojizo en los B, por su contenido alto de óxidos de hierro.
 - c. La estructura bloque subangular, mediano, moderado, domina en casi todos los perfiles; con tendencia a una microestructura de bloque subangular, fina, fuerte en algunos perfiles del área Pacífica.
 - d. La consistencia es ligeramente adherente a adherente, ligeramente plástica a plástica, de friable a firme y casi todos es dura.
 - e. El límite inferior de los horizontes A es claro, de plano a ondulado, y en los B es gradual o difuso, predominantemente ondulado.
 - f. En casi todos los perfiles hay evidencia de revestimientos de arcilla en los "peds", es más definido en los Ultisoles, pero requiere un estudio más específico para verificar el tipo y la cantidad.



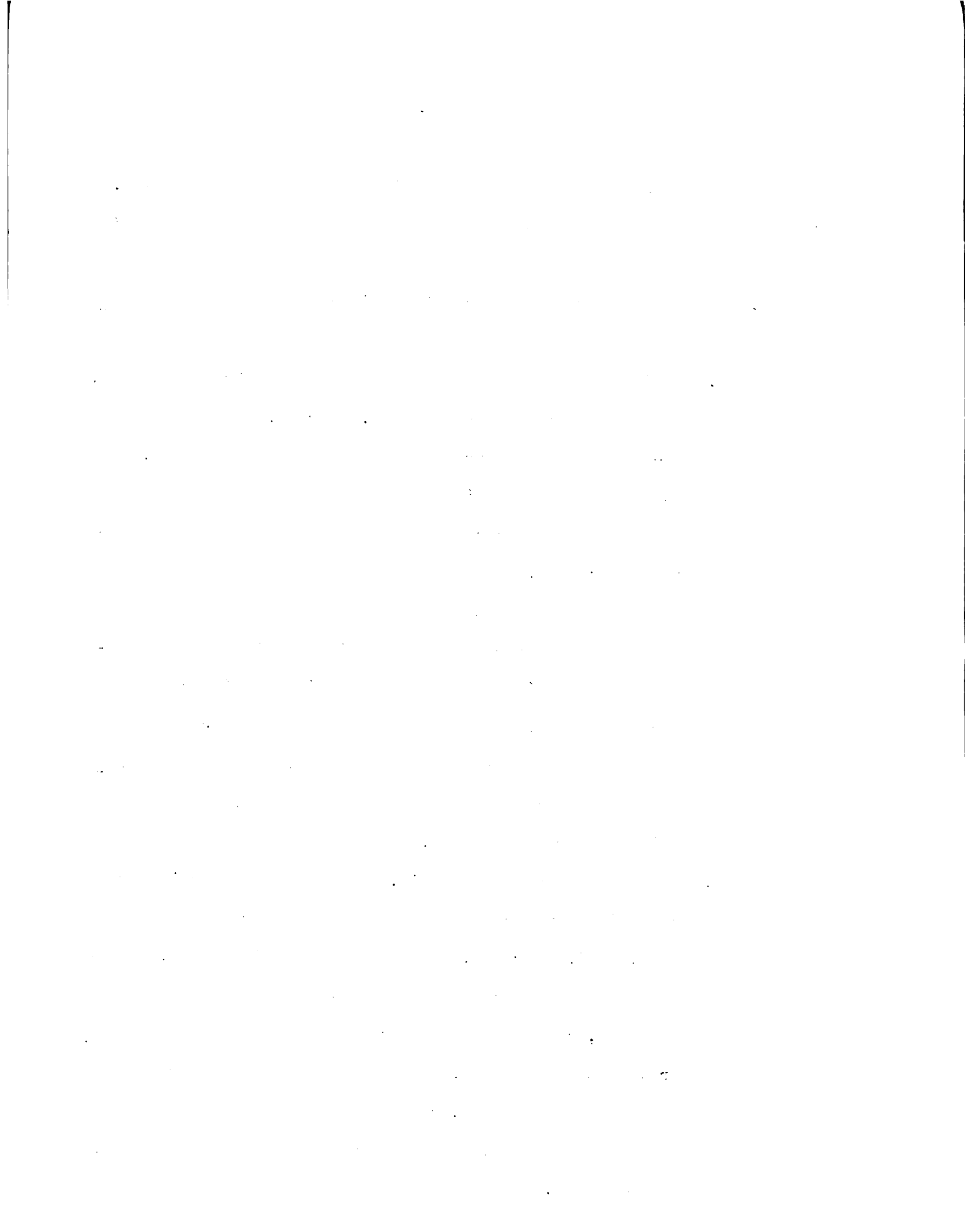
En conjunto, las propiedades morfológicas definen los perfiles, como mediana y altamente meteorizados y con buen desarrollo pedogénico.

2. De acuerdo a las características físicas se concluye a lo siguiente:

a. La densidad aparente, en los perfiles del área Atlántica, muestra valores inferiores a 0,96 gr/cc, excepto en el CR-55 donde son ligeramente superiores a este valor. En los perfiles del Pacífico los valores son ligeramente superiores a 1 gr/cc con tendencia a bajar en los horizontes superiores.

Es definida la influencia del material parental en los horizontes inferiores y la materia orgánica en los superiores; de allí que los suelos del área Atlántica por ser de origen volcánico tienen densidades aparentes más bajas que los del Pacífico y el CR-55, donde se manifiesta la influencia del material sedimentario, aunque también de origen volcánico.

b. En las dos áreas de estudio, la densidad de partículas en relación al valor promedio considerado para los suelos minerales (2,65 gr/cc), es bajo en los horizontes A, consecuencia del alto contenido de materia orgánica y es alto en los B, como efecto del alto contenido de óxidos de hierro. Aquí nuevamente, el tipo de material de partida muestra su influencia, correspondiendo los valores bajos a los suelos de origen volcánico y altos a los de origen sedimentario.



- c. La retención de humedad, tiene una estrecha relación con la densidad aparente, porosidad, contenido de arcilla, materia orgánica y posiblemente con el porcentaje de óxidos de hierro libre . El porcentaje de retención de humedad gravimétrica es mediana en casi todos los perfiles, y para las diferentes tensiones. Los porcentajes de retención volumétrica son más bajos en aquellos con densidades aparentes bajas y más altos en los que tienen la densidad aparente alta.
- El porcentaje de disponibilidad de agua para las plantas, calculada en base a la retención volumétrica, muestra valores medianos para la mayoría de los perfiles del Atlántico, excepto para el CR-55 que es bajo. Para los perfiles CR-46 y CR-20 se registran valores medianos y para el CR-17 y el CR-12 valores bajos. De las condiciones de disponibilidad de agua se puede deducir que estos suelos deben responder bien al riego durante la estación seca.
- d. De una manera general, la textura es arcillosa, con porcentajes mayores de arcilla en los perfiles de la zona Atlántica. Los porcentajes de limo y arena son muy bajos en los perfiles de ambas áreas. La relación baja de limo/arcilla que muestran los perfiles evidencian también el alto grado de meteorización de estos suelos.
- e. Los porcentajes bajos de arcilla dispersable en agua, contribuyen a verificar la alta estabilidad estructural



de estos suelos y el alto grado de agregación que proporcionan los contenidos altos de óxidos de hierro libre. Característica que es común en los suelos lateríticos (95), latosoles (68) ferralíticos (92) y oxisoles (140), y que sirve de criterio en el Sistema Norteamericano de Clasificación de suelos para reconocer el horizonte óxico.

3. Los resultados de las características químicas conducen a concluir lo siguiente:

a. El pH medido en agua varía de fuertemente ácido a medianamente ácido en ambas áreas, excepto en algunos horizontes de los perfiles del área Pacífica donde tienden a ser menos ácidos o casi neutros, debido a la menor precipitación pluvial y asociado posiblemente con el contenido bajo de aluminio extraíble.

La reacción determinada en CaCl_2 0,01 M varía de extremadamente ácida a fuertemente ácida en ambas áreas. La diferencia entre determinaciones en agua y CaCl_2 dan valores superiores a 0,5 de pH.

La condición ácida de estos suelos es resultado de la alta concentración de aluminio extraíble y la baja saturación de bases.

b. La materia orgánica y el nitrógeno total tienen estrecha relación y ambos disminuyen con la profundidad en forma bastante drástica.

Las relaciones C/N en los perfiles del área Atlántica tienden a ser bajas y en los del Pacífico a ser altas; estos valores

están relacionados con el proceso de alteración de la materia orgánica y las condiciones de clima reinante en las dos áreas. La cantidad de nitrógeno fijado como amonio (124) aumenta con la profundidad en el perfil del suelo, aspecto que muy bien puede relacionar los valores bajos de C/N de los horizontes B.

- c. Los óxidos de hierro libre en forma general muestran valores altos, lo cual relaciona bien con otras características, como el color, tendiente a rojo, alta estabilidad de los agregados, bajo contenido de arcilla dispersable en agua, baja capacidad de cambio, friabilidad y la mediana a baja disponibilidad de agua para las plantas.
- d. La capacidad de intercambio de cationes del suelo es mediana en los perfiles del área Atlántica y tiende a ser baja en los del Pacífico. No ha sido posible incluir en este trabajo la mineralogía de las arcillas, por no haberse recibido a tiempo los datos analíticos; pero se puede suponer de acuerdo con los datos de la CIC determinada en la fracción arcilla, que ésta corresponde a una mezcla de caolinita, sesquióxidos y quizás algún material amorfo o arcillas del tipo 2:1. Comparativamente la CIC del suelo y de la fracción arcilla muestran diferencias, que en algunos perfiles son relativamente altos. Los valores altos es muy posible que tengan relación con el pretratamiento que recibieron las muestras para destruir la materia orgánica y para la extracción del hierro y

1. Introduction

2. Methodology

3. Results

4. Discussion

5. Conclusion

6. References

7. Appendix

8. Acknowledgements

9. Contact Information

aluminio.

Estos tratamientos pudieron alterar las arcillas o exponerlas más al remover el hierro o aluminio que podría ocurrir como revestimientos. Los valores ligeramente más bajos es posible que se deban a la destrucción de la materia orgánica.

- e. La alta precipitación pluvial en los sitios de ubicación de los perfiles, y la consiguiente lixiviación, han hecho que estos suelos tengan un bajo contenido de bases, con la consiguiente acumulación de aluminio y hierro.

La cantidad de potasio cambiante expresada en Kg/Ha , concuerdan en parte con los valores obtenidos por Bornemisza (10) y Suárez (130), principalmente para los suelos del área Pacífica.

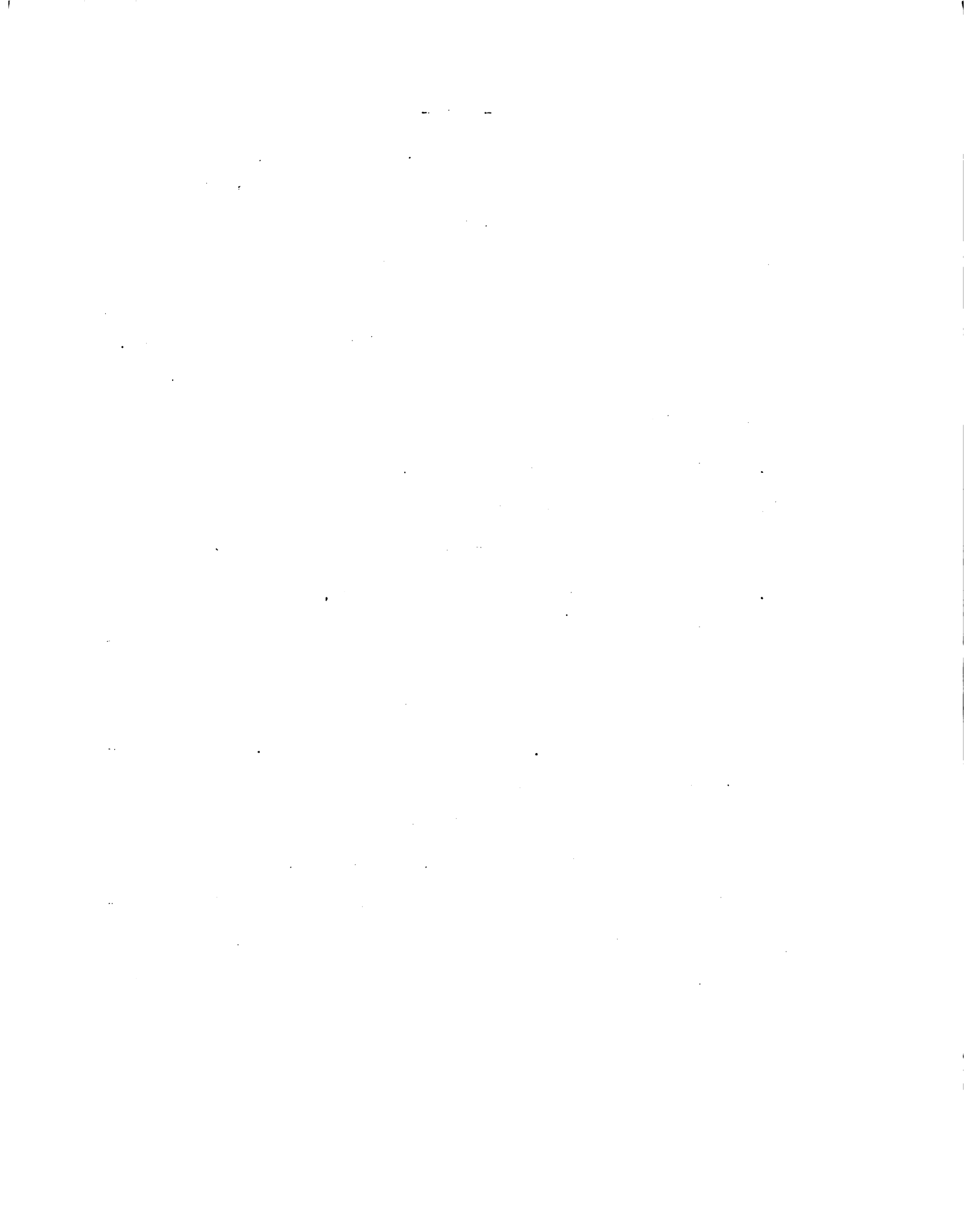
- f. El análisis elemental de los óxidos de Si, Al, Fe, Ca, K y Mg, aunque muestra características de suelos de mediana a altamente meteorizados, las relaciones entre ellas no se ajustan a los requerimientos de "latosoles", excepto algunos perfiles del área Pacífica. Los sesqui-óxidos en su totalidad según estudio (117), tienen origen in situ, principalmente cuando los suelos tienen horizonte óxico o hay tendencia a formarse, éste sería el caso en algunos perfiles de la zona Pacífica.

4. La génesis de los suelos (74), no es una propiedad, pero da la explicación del porqué de sus propiedades.



Un sistema de clasificación puede estar basado en propiedades y no en la explicación de su formación, de esta manera puede llenar los requerimientos de un sistema de clasificación (70) y acomodarse a las recomendaciones para el uso del mismo (126); de acuerdo con estos conceptos se han seguido los criterios de la Séptima Aproximación (140, 141) y en base a ellos, los suelos estudiados han sido clasificados en los siguientes órdenes:

- a. Ultisol para los perfiles CR-55, CR-46, CR-12 y CR-20
 - b. Inceptisol para los perfiles CR-47, Colorado y CR-32
 - c. Oxisol para el perfil CR-17, como una alternativa.
5. Con base a las características químicas y físicas podemos concluir que estos suelos poseen una fertilidad mediana con tendencia a ser baja, además puede haber problemas de manejo de fertilizantes por su condición ácida; por el alto contenido de aluminio y hierro son fijadores de fósforo, tal como mencionan Fassbender e Igue (43) al referirse a algunos suelos "latosólicos" del área Atlántica; y por la mediana a baja capacidad de cambio de cationes. En general, las condiciones físicas son favorables; sin embargo, algunas condiciones físicas que hacen desfavorable su manejo como son, la plasticidad, la textura arcillosa y la baja disponibilidad de agua para las plantas.



7. SUMMARY

The morphological, physical and chemical properties of eight latosols were studied and the soils were classified according to the Soil Classification System (7th Approximation).

Profiles CR-55, CR-47, Colorado, and CR-32 correspond to the Atlantic area, located between 300 to 1.300 meters of elevation above sea level, and profiles CR-46, CR-12, CR-17, CR-20 to the Pacific area distributed between 400 to 900 meters above sea level.

The parental material of the Atlantic profiles is of volcanic and sedimentary origin and that of the Pacific profiles is sedimentary.

All profiles have very deep solum, and are well drained and with horizons strongly developed.

The morphology of these soils show the following characteristics: the dark brown color prevail in A horizons, due to the influence of organic matter and varies from reddish brown to red in B horizons, due to the high content of free iron oxides. Moderate, medium, sub-angular blocky structure, is predominant in all profiles. Consistence is alightly sticky to sticky, from slightly plastic to plastic, from firm to friable when moist, and hard when dry, in most of the profiles. The lower boundary in A horizons is clear and smooth to undulated; in B horizons is gradual to difuse and undulated. In almost all profiles there is evidence of clay coatings in the "peds"; being most evident in "Ultisols".



According to the morphological properties these soils are moderately to highly weathered and with a strong pedogenic development.

Among the physical properties, bulk density is lower than 1 gr/cc in almost all Atlantic profiles and higher than 1 gr/cc in Pacific profiles.

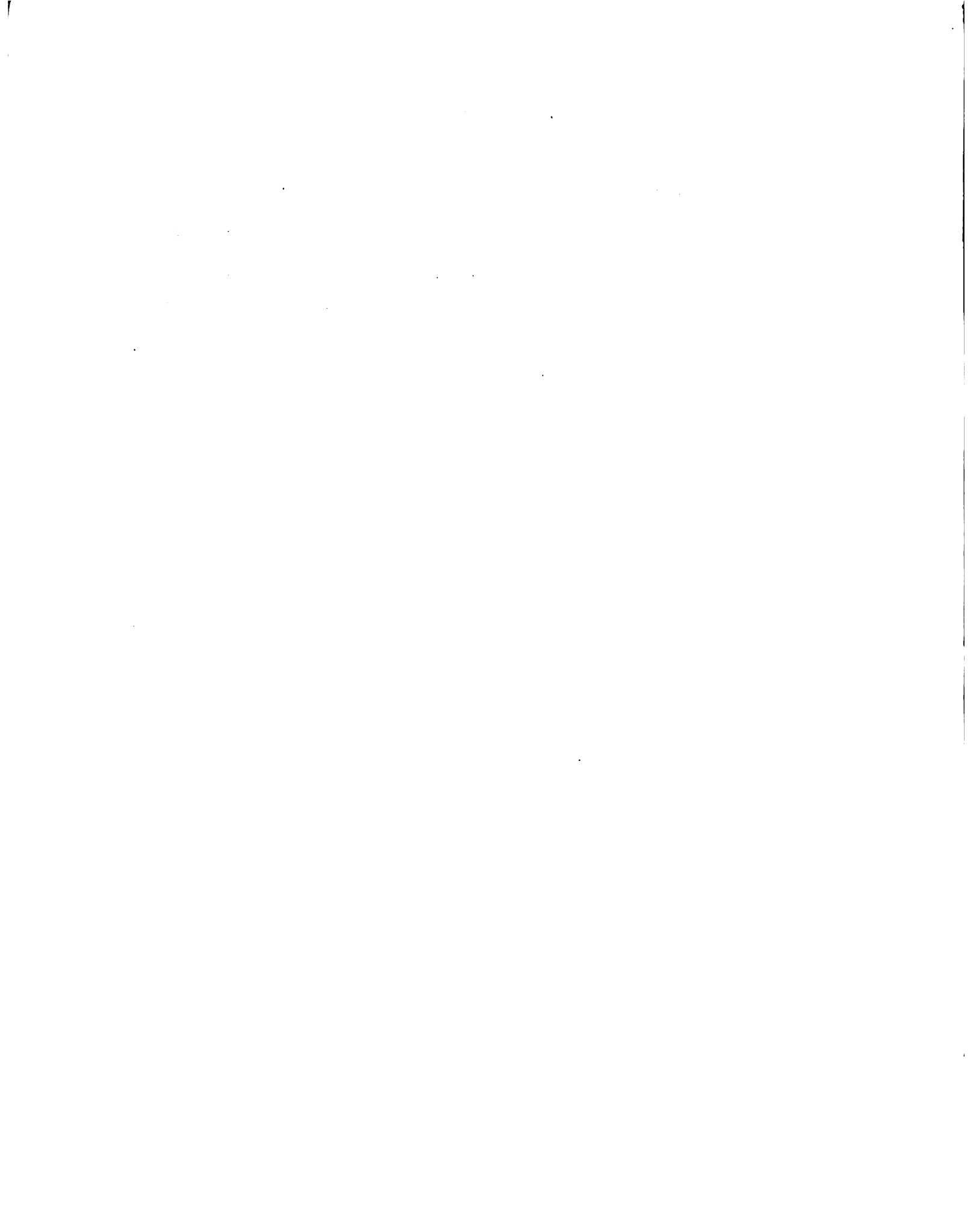
Particle density in A horizons gave values lower than the average level (2,65); in B horizons these values were higher. In general, these soils are clayey, and with highly stable structure and poorly water dispersible clays. The water holding capacity of these soils ranges from medium to low.

The chemical properties show that the high content of bases and extractable aluminium is responsible for these soils being from strongly to moderately acid. Organic matter and total nitrogen tend to be high in A horizons and low in B horizons. The C/N ratio is low for the Atlantic profiles and high for the Pacific profiles. Cation exchange capacity of the whole soil is higher in the Atlantic than in the Pacific profiles. The exchange capacity of the silt fraction do not contribute significantly with the total exchange capacity of the soil: The exchange capacity of the clay fraction is similar to that of the soils, in most of the profiles.

The elemental analysis indicates that SiO₂ is higher in the Atlantic soils; while Al₂O₃ and Fe₂O₃ have similar values in both areas. The molecular ratios SiO₂/Al₂O₃ and SiO₂/R₂O₃ show higher values

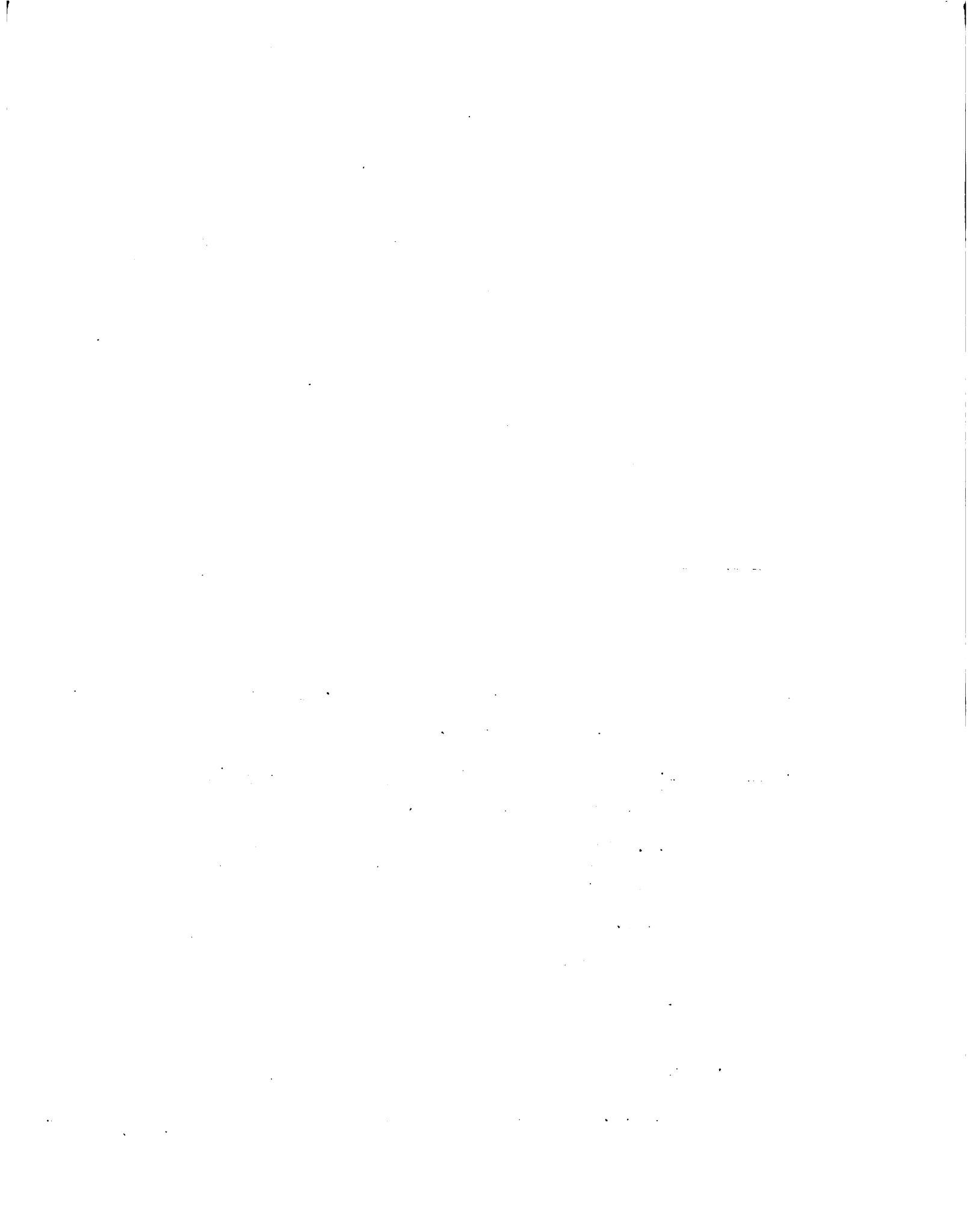
than 2 and 1, respectively, in almost all profiles.

According to the morphological, physical and chemical properties, profiles CR-55, CR-46, CR-12, CR-17, and CR-20 have been classified as Ultisoles and profiles CR-47, Colorado and CR-32 as Inceptisoles. There is an alternative, to consider the profile CR-17 as Oxisol.



8. LITERATURA CITADA

1. ALEXANDER, L.T. y CADY, J.G. Genesis and hardening of laterite in soil. US Department of Agriculture. Technical Bulletin nº 1282, 1962. 90 p.
2. AUBERT, G. Les sol lateritiques. In International Congress of Soil Science, 5th, Leopoldville, 1954. Actes et Comptes Rendus. Bruxelles, Secrétariat Général. Societe Internationale de le Science du Sol, 1954? v.1. pp. 103-118.
3. BALDWIN, M., KELLOGG, CH.F. y THORP, J. Soils classification. US Department of Agriculture. Yearbook of Agriculture 1938: 979-1001.
4. BENNEMA, J. The red and yellow soils of the tropical and subtropical uplands. Soil Science 95(4):250-257, 1963.
5. _____, LEMOS, R.C. y VETTORI, L. Latosols in Brasil. In Inter-african Soils Conference, 3rd, Dalaba, 1959, Proceedings. London, CCTA, 1959? v.1. pp. 273-281.
6. BHUMBLA, D.R. y MacLEAN, E.O. Aluminium in soils. Soil Science Society of American Proceedings 29(4):370-374. 1965.
7. BLAKE, G.R. Bulk density. In Black, C.A. et al, eds. Methods of soil analysis. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 374-390.
8. _____. Particle density. In Black, C.A. et al. eds. Methods of soil analysis. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 371-373.
9. BONNET, J.A. Latosols of Puerto Rico. In International Congress of Soils Science, 4th, Amsterdam, 1950. Transactions. Groningen, Hoitsema, 1950? v.1, pp. 281-284.
10. BORNEMISZA, E. Acidez, contenido de potasio y materia orgánica de algunos suelos de Costa Rica. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura, 1957. 15 p.
11. _____. Minerales de arcilla en suelos centroamericanos y de Panamá. Turrialba 19(1):97-102. 1969.
12. _____ e IGUE, K. Oxidos libres de hierro y aluminio en suelos tropicales. Turrialba 17(1):23-30. 1967.
13. BOUYOUCOS, C.J. Recalibration of hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agronomy Journal 43(9):434-438. 1951.



14. BOWER, C.A. et al. Exchangeable cation analysis of saline and al caline soils. Soil Science 73(4):251-261. 1952.
15. BRAY, R.H. y KURTZ, L.T. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science 59(1): 39-45. 1945.
16. BREMMER, J.M. Total nitrogen. In Black , C.A. et al., eds. Methods of soil analysis. Madison, Wisconsin, American So - ciety of Agronomy, 1965. pp. 1171-1175.
17. BUCKMAN, H.O. y BRADY, N.O. Naturaleza y propiedades de los sue los. Traducción de la 5ª edición inglesa por R. Salord Bar - celó. México, D.F., UTEHA, 1966. 590 p.
18. BUDOWSKI, G. Tropical savannas, a sequence of forest felling and repeated burnings. Turrialba 6(1-2):23-33. 1956.
19. CARDOSO FRANCO, E.P. Cation exchange capacity of clay fraction in ferralitic, fersialitic and paraferalitic soils of Ango la. In International Congress of Soil Science, 8th., Buca - rest, Romania, 1964. Comptes rendus. Bucarest, Publishing House of the Academy of Socialist Republic of Romania, 1964? v. 5, pp. 577-581.
20. CARTA GERAL DOS SOLOS DE ANGOLA. Distrito de Mocamedes. Lisboa. Memorias Junta de Investigaciones de Ultramar nº 45. 1963. 192 p.
21. CHANDLER, J.V. y FIGARELLA, J. Effects of fine nitrogen sources on yield and composition of napier grass. Journal of Agri - culture of the University of Puerto Rico 46(2):102-106. 1962.
22. CLINE, M.G. Methods of collecting and preparing soil samples. Soil Science 59(1):3-5. 1945.
23. COMBEAU, A., OLLAT, C. y QUANTIN, P. Los suelos ferralíticos y resultados de abonamiento. Fertilité nº 13:27-40. 1961.
24. COSTA, J.V.B. DA y AZEVEDO, A.L. Generalized soil map of Angola. In International Congress of Soil Science, 7th., Madison, Wisconsin, 1960. Transactions. Amsterdam, Elsevier, 1961. v.4, pp. 56-62.
25. COSTA RICA. INSTITUTO DE TIERRAS Y COLONIZACION. Proyecto de colonización San Dimas. San José, Costa Rica, 1966. 62 p.
26. _____ . Reconocimiento de suelos en la baja Talamanca, zona de Watsi. San José, Costa Rica, 1966. 16 p.
27. _____ . MINISTERIO DE AGRICULTURA. Anuario meteorológico 1966. San José, 1967. 61 p.

The following information is provided for your information:

1. The information is confidential and should be kept confidential.

2. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

3. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

4. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

5. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

6. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

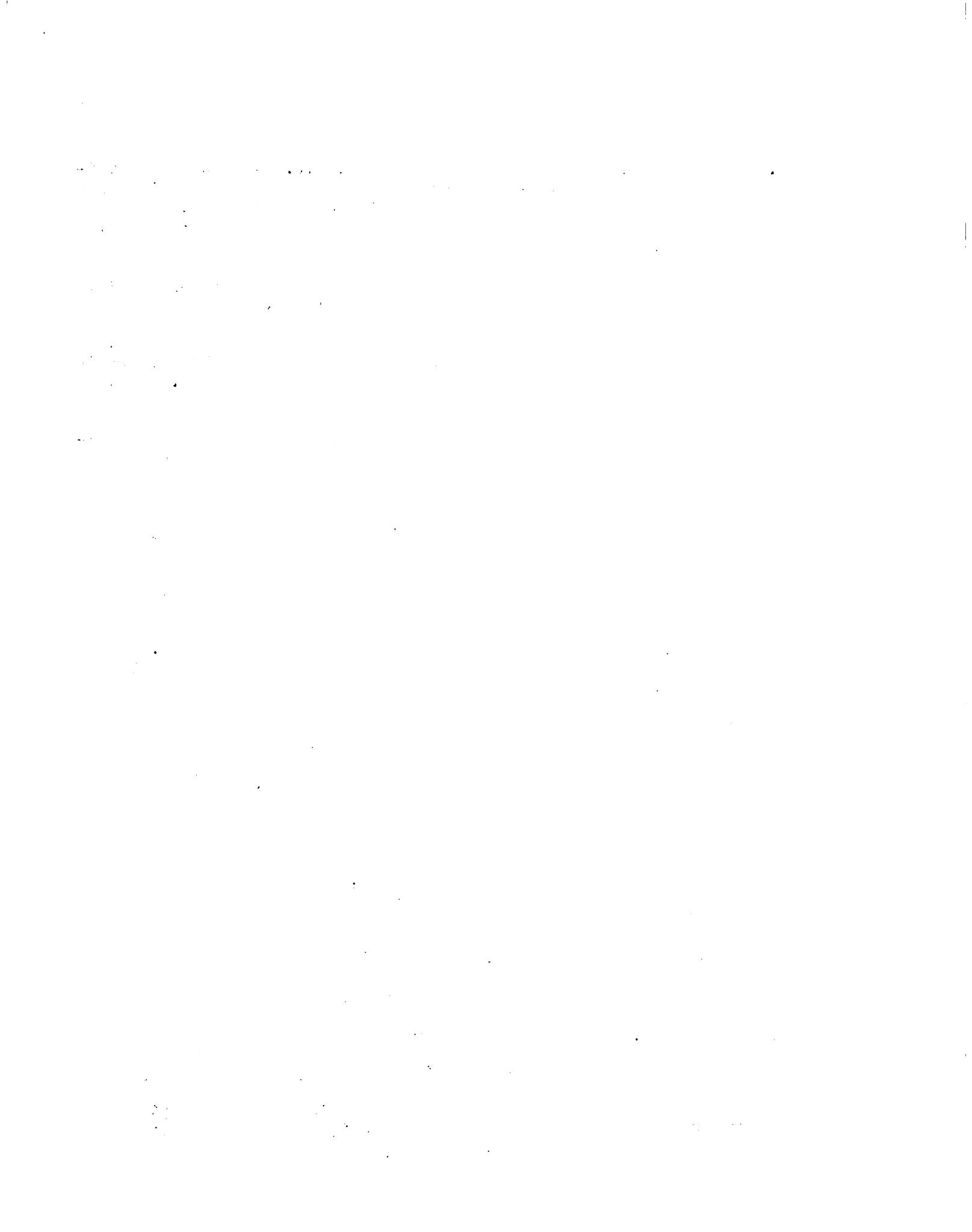
7. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

8. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

9. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

10. The information is for your use only and should not be shared with other employees.

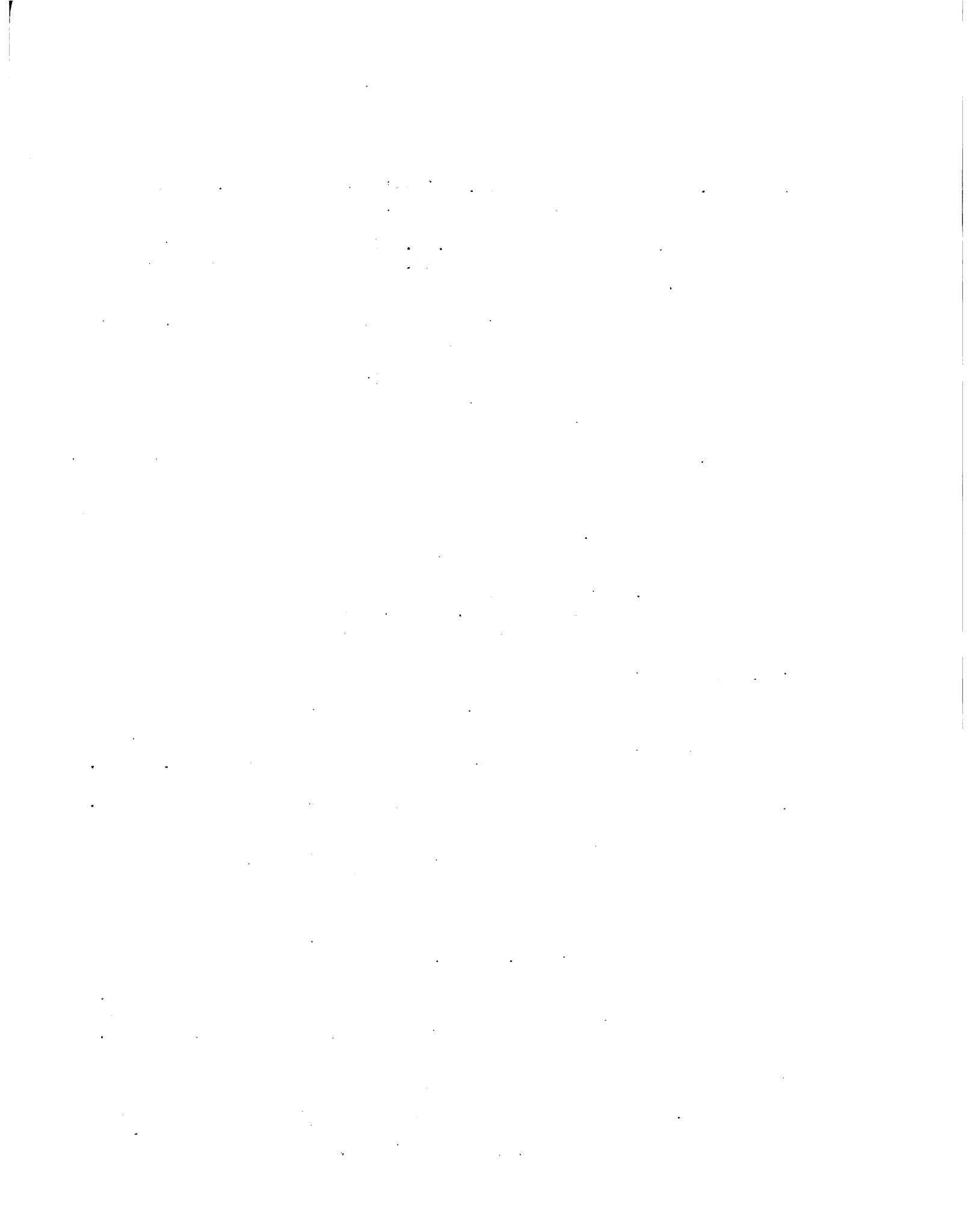
28. COSTAS CARO, R., ABRUÑA, F. y CHANDLER, J.V. Response to fertilization of strip-cultivated plattains growing on a steep latosol in the humid mountain region of Puerto Rico. *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico* 48(4):312-317. 1964.
29. DAMES, T.W.G. The soil of East Central Java, Bogor, Djan Balai Besar Penjel, Part nº 147, 1955. 155 p.
30. DAY, R.P. Particle fractionation and particle size analysis. In Black, C.A. et al. eds. *Methods of soil analysis*. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 545-567.
31. DE DATA, R.L., FOX, R.L. y SHERMAN, G.D. Availability of fertilizer phosphorus in three latosols of Hawaii. *Agronomy Journal* 55(4):311-313, 1963.
32. DEB, B.C. The estimation of free iron in soils and clay and their removal. *Journal of Soil Science* 2(1):212-220, 1950
33. DELGADO, M. y GARCIA, R. Algunas consideraciones acerca de la fertilidad de una terraroxa. *Anales de Edafología y Agrobiología* 21(7-12):355-362, 1962.
34. DHAR, N.R. The role of organic matter in soil fertility. *Annals of the Royal Agricultural College of Sweden* 21(1):105-106. 1954.
35. D'HOORE, J.L. Clay mineral and gibsite crystals as clues to the mode of formation of ancient sesquioxide accumulation zones. In *International Congress of Soil Science, 5th, Leopoldville, 1954. Actes et Comptes Rendus*. Bruxelles, Secrétariat Général. Societe Internationale de le Science du Sol. 1954? v. 4. pp. 45-48.
36. ————. The soil map of Africa South of the Sahara. In *International Congress of Soil Science, 7th, Madison, Wisconsin, 1960. Transactions*. Amsterdam, Elsevier, 1961. v.4. pp. 11-19.
37. DIAZ-ROMEY, R. y BALERDI, F. Determinación de la capacidad de intercambio de cationes del suelo. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1967. 3 p. (mimeografiado).
38. DONDOLI, C. La región del General, condiciones geológicas y geográficas de la zona. Costa Rica. Departamento Nacional de Agricultura. Boletín Técnico nº 44, 1951. 16 p.
39. ———— y TORRES, J.A. Estudio geográfico de la región Oriental de la Meseta Central. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura e Industrias, 1954. 180 p.



40. DOST, H. Soil survey, soils and conditions of soil formation in Surinam. In International Congress of Soil Science, 8th, Bucarest, Romania, 1964. Comptes rendus. Bucarest, Publishing House of the Academy of Socialist Republic of Romania, 1964? v.5, pp. 185-192.
41. DUDAL, R. y SOEPRAPTCHARDJO, M. Some considerations on the genetic relationship between latosols and andosols in Java. In International Congress of Soil Science, 7th, Madison, Wisconsin, 1960. Transactions. Amsterdam, Elsevier, 1961. v.4. pp. 229-234.
42. ELLIS, B.S. Genesis of tropical red earth. Journal of Soil Science 3(1):52-62. 1952.
43. FASSBENDER, H.W. e IGUE, K. Comparación de métodos radiométricos y colorimétricos en estudios sobre retención y transformación de fosfatos en el suelo. Turrialba 17(3):284-287. 1967.
44. FIELDS, M., SWINDALE, L.D. y RICHARDSON, J.P. Relation of colloidal hydrous oxides to the high cation exchange capacity of some tropical soil of the Cook Islands. Soil Science 74(3):197-205. 1952.
45. FIGARELLA, J. et al. Effects of phosphorus fertilization on productivity of intensively managed grasses under humid tropical conditions in Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 48(3):236-242. 1964.
46. FORSYTHE, W. Progresos recientes en el análisis de las partículas de los suelos por medio del método del hidrómetro. Agronomía (Perú) 33(1):16-27. 1966.
47. _____. Densidad de partículas de suelo, método con agua y kerosene. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1967. 10 p. (mimeografiado).
48. _____. GAVANDE, S.A. y GONZALEZ, M. Propiedades físicas de suelos derivados de cenizas volcánicas. In Simposium sobre suelos derivados de cenizas volcánicas B.3:1-7. 1969.
49. GALLEGO, R. Estudios sobre distribución de hierro en suelos y su relación con otros factores. Anales de Edafología y Fisiología Vegetal 18(7-8):547-582. 1959.
50. GAVANDE, S.A. Water retention characteristics of some Costa Rican soil. Turrialba 18(1):34-38. 1968.

51. GEDROITS, K.K. Genetic soil classification bases on the absorptive soil complex and absorbed soil cations. Washington, D.C. US Department of Agriculture and the National Science Foundation, 1966. 70 p.
52. GERASIMOV, I.P. y GIAZOVSKAYA, M. Fundamental of soil science and soil geography. Traducción del ruso. Jerusalem, Israel Program Scientific Translations, 1965. 382 p.
53. GLINKA, K.D. The great soil group of the world and their development. Michigan, Edwards, 1927. 235 p.
54. HARDY, F. Senile soils. Turrialba, Costa Rica. IAIAS, 1960. 32 p. (mimeografiado).
55. _____. The soils of the IAIAS. part I area. Turrialba, IAIAS, 1961. 76 p. (mimeografiado).
56. _____. Some aspects of soil in the american tropics. Part II. Feature and distribution of the chief soil groups. Turrialba, IAIAS, 1960. 23 p. (mimeografiado).
57. _____. Studies in Costa Rican soils. Turrialba, IAIAS, 1963. 8 p.
58. _____. Studies in Costa Rican soils. VIII. Fertility status of San Isidro soils. Turrialba, IAIAS, 1963. 5 p.
59. HARRASSOWITS, H. Die stellung der kaolin und lateritboden. In Conference Internationale de Pedologie, 4tn Rome, 1924. Actes, Rome, Institut International D'Agriculture, 1926. v.3 pp. 358-362.
60. HARRIS, S.A. On the classification of latosols and tropical brown earths of high rainfall areas. Soil Science 96(3): 210-216. 1963.
61. _____ et al. The major soil zones of Costa Rica. In Congreso Latinoamericano de Química, 10º, San José, Costa Rica, 1969. Actividades generales y resúmenes. San José, 1969. p. 121.
62. HOLDRIDGE, L.G. et al. Forest environments in tropical life zones. San José, Costa Rica, WNRE, 1968. 2832 p. (en prensa).

63. HOYOS, C.A. y GONZALEZ, G.F. Génesis de la arcilla. Madrid, Nuevas Gráficas, 1949. 127 p.
64. IGNATIEFF, V. y PETEZVAL IEMOS, M. Some management aspects of more important tropical soils. *Soil Science* 95(4):243-249. 1963.
65. JACKSON, M.L. Soil chemical analysis. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1958. 498 p.
66. JARAMILLO, L.R. Caracterización de lagunos "latosoles" de Mesoamérica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA, 1969. 233 p. (mimeografiado).
67. JOFFE, J.S. Pedology. New Jersey, Somerset Press, 1949. 662 p.
68. KELLOGG, CH.E. Preliminary suggestions for the classification and nomenclature of great soil groups in tropical and equatorial regions. Commonwealth Bureau of Soil Science. Technical Communication no. 46, 1949. pp. 76-85.
69. _____ . Tropical soils. In International Congress of Soils Science, 4th., Amsterdam, 1950. Transactions. Groningen, Hoitsema, 1950? v.1, pp. 281-284.
70. _____ . Clasificación y correlación de suelo en los estudios edafológicos. Traducido del inglés por A.J. Estrada. Caracas, Venezuela, MOP, 1965. 46 p.
71. KILMER, V.L. The estimation of free iron oxides in soils. *Soil Science Society of America Proceedings* 24(5):420-421. 1960.
72. KOHKE, H. Soil physics. New York, McGraw-Hill, 1968. 224 p.
73. KRETSCHMER, J.E. Resumen complementario del trabajo de laboratorio químico de investigaciones agronómicas. San José, Costa Rica. Proyecto 30 STICA y Ministerio de Agricultura, 1960. 26 p.
74. KUBIENA, W.L. The classification of soils. *Journal of Soil Sciences* 9(1):9-10. 1958.
75. KUNZE, G.W. Pretreatment of mineralogical analysis. In Black, C.A. et al, eds. *Methods of soil analysis*. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 568-577.
76. LAMOUREUX, M. Carte des sols du Togo au 1:1.000.000 (1-ere Approximation). In International Congress of Soil Science, 8th, Bucarest, Romania, 1964. Comptes rendus. Bucarest, Publishing House of the Academy of Socialist Republic of Romania, 1964? v.5, pp. 121-131.



77. LIANG, T.A. Tropical soils. Bedford, Massachusetts, Air Force Cambridge Research Laboratories, 1964. 164 p.
78. LIVENS, P.J. y HEFNEBERT, T. Caracteristique physiques et chimiques d'un latosol de l' Iturri. Bulletin agricole du Congo Belge, 44(5):937-960. 1953.
79. LOBOVA, E.V. Indices diagnostiques des sols de l' Asie Centrale et de L' Asie Meridionale en tant que base a leur classification. In International Congress of Soil Science, 8th., Bucarest, Romania, 1964. Comptes rendus. Bucarest, Publishing House of the Academy of Socialist Republic of Romania, 1964? v.5, pp. 5-14.
80. LOPEZ GUTIERREZ, C.A. Identificación y clasificación de los minerales de arcilla presentes en nueve suelos de Costa Rica. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 1963. 56 p.
81. McLEAN, E.O. Aluminium. In Black, C.A. et al, eds. Methods of soil analysis. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 978-998.
82. MAIGNIEN, R. Les sols ferrugineux tropicaux. In International Congress of Soil Science, 8th., Bucarest, Romania, 1964. Comptes rendus Bucarest, Publishing House of the Academy of Socialist Republic of Romania, 1964? v.5, pp. 569-575.
83. _____ . Review of research on laterites. Paris, UNESCO, 1966. 184 p. (Natural Resources Reports no. 17).
84. MARBUT, C.F. Morphology of laterites. In International Congress of Soil Science, 2nd. Moscú, 1930. Transactions. s.n.t. 1932. v.5, pp. 72-80.
85. MARTIN, D. y SEGALFF, P. Les sols du Cameroun occidental. In International Congress of Soil Science, 8th., Bucarest, Romania, 1964. Comptes rendus, Bucarest, Publishing House of the Academy of Socialist Republic of Romania, 1964? v.5, pp. 133-143.
86. MARTINI, J.A. Chemical, mineralogical and physical properties of seven surface soils from Panama with reference to cation exchange capacity and potassium status. Ph.D. Thesis. Ithaca, New York, Cornell University, 1966. 190 p. (mimeografiado).
87. _____ . Algunas consideraciones sobre los suelos de Centroamérica, referencia especial al desarrollo del trópico húmedo. In Seminario sobre Trópicos húmedos del Istmo Centroamericano. IICA, 1968. 27 p.

88. MAUD, R.R. Laterite and laterite soil in Coastal Natal South Africa. *Journal of Soil Science* 16(1):60-72. 1965.
89. MERVE, C.R. VAN DER. A few types of lateritic soil in the Union of South Africa. *Sols Africains* 2(3-4):353-356. 1952.
90. MOHR, E.C. y VAN BAREN, F.A. Tropical soils. New York, Interscience, 1954. 498 p.
91. MOMSEN, R.P. Inventario de Recursos: área del programa de diversificación de Turrialba. Turrialba, IICA, 1968. p. irr (en prensa).
92. MONNIER, G. Estructura y estabilidad estructural de los suelos. *Fertilite* no. 17:3-12. 1962.
93. MUNSELL COLOR COMPANY. Munsell soil color charts. Baltimore, Maryland, 1954. 20 p.
94. MUSIEROVICZ, A. Specialized soil science. Traducido del ruso. Washington, D.C. Israel Program for Scientific Translations, 1965. 535 p.
95. NARAYANA, N. y SHAH, C.C. Physical properties of soils. Bombay, Manaktalas, 1966. 227 p.
96. NUHN, H. et al. Estudio geográfico regional Zona Atlántica Norte de Costa Rica. San José, Costa Rica, Instituto de Tierras y Colonización, 1967. 360 p.
97. OBENG, H.B. y QUAGRAINE, K.A. Characteristics of some latosols and associated soils from the northwestern savannah zone of Ghana, West Africa. In *International Congress of Soil Science, 7th., Madison, Wisconsin, 1960. Transactions.* Amsterdam, Elsevier, 1961. v.4, pp. 251-256.
98. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Guías para la descripción de perfiles de suelos. Roma, 1963. 60 p.
99. PAPADANIS, J. Soil of the world. London, Elsevier, 1969. 208 p.
100. PEARSON, R.W., ABRUÑA, F. y CHANDLER, J.V. Effects of lime and nitrogen applications on downward movement of calcium and magnesium in two humid tropical soil of Puerto Rico. *Soil Science* 92(2):77-82. 1962.
101. PEECH, M. et al. Methods of soil analysis for soil fertility investigations. US department of Agriculture. Circular no. 757. 1947. 25 p.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the specific procedures and protocols that must be followed when recording transactions. It details the steps from initial recording to final review and approval.

3. The third part of the document addresses the role of the accounting department in maintaining these records. It highlights the need for regular audits and reconciliations to ensure the accuracy of the data.

4. The fourth part of the document discusses the importance of data security and access control. It outlines the measures that should be taken to protect sensitive financial information from unauthorized access or loss.

5. The fifth part of the document provides a summary of the key points discussed and reiterates the commitment to maintaining high standards of record-keeping and financial integrity.

6. The sixth part of the document includes a list of references and sources used in the preparation of the document. It also provides contact information for the relevant departments and personnel.

7. The seventh part of the document contains a list of appendices and supporting documents. These include detailed schedules, reports, and other relevant information that provide further context and detail to the main text.

8. The eighth part of the document includes a list of footnotes and endnotes. These provide additional information and clarification on specific points mentioned in the document.

9. The ninth part of the document contains a list of tables and figures. These visual aids are used to present complex data in a clear and concise manner, making it easier for the reader to understand the information.

10. The tenth part of the document includes a list of glossary terms and definitions. This helps to ensure that all readers have a clear understanding of the terminology used throughout the document.

102. PEREZ ESCOBAR, R. v LUGO LOPEZ, M.A. Influence of degree of clay mineral crystallization and free iron oxide content on the cation exchange capacity of Catalina and Cialitos clay. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 52 (2):143-154. 1968.
103. PINEDA, J.R. Mineralización de nitrógeno orgánico en algunos suelos de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1969. 79 p. (mimeografiado).
104. PLUCKNETT, D.L. v SHERMAN, G.D. Extractable aluminium in some Hawaiian soils. *Soil Science Society of American Proceedings*. 27(1):39-41. 1963.
105. PREBBLE, R.E. v STIRK, G.B. Effect of iron oxide on range of available water in soils. *Soil Science* 88(4):213-217. 1959.
106. PRESCOTT, T.A. v PENDLETON, R.L. Laterite and laterite soil. Commonwealth Bureau of Soil Science. Technical Communication no. 47, 1952. 51 p.
107. RICHARDS, L.A. Physical condition of water in soil. In Black, C.A. et al, eds. *Methods of soil analysis*. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 128-152.
108. ROBERTS, R.C. Soil survey of Puerto Rico. San Juan, University of Puerto Rico, 1936. 503 p.
109. ROBERTS, R.J. e IRVING, E.M. Mineral deposits of Central America. Department of the Interior. Geological Survey Bulletin 1034, 1957. 205 p.
110. ROBINSON, G.W. Some considerations on soil classification. *Journal of Soil Science* 1(2):150-155. 1949.
111. _____. Los suelos, su origen, constitución y clasificación. Traducido de la tercera edición inglesa por José Luis Amores. Barcelona, Omega, 1967. 515 p.
112. SACADURA GARCIA, J.A. y CARDOSO CAUVAIHO, J. The soils of St. Tome and Principe Islands. In International Congress of Soil Science 7th., Madison, Wisconsin, 1960. Transactions. Amsterdam, Elsevier, 1961. v.4, pp. 88-96.
113. SAENZ MAROTO, A. Suelos volcánicos cafeteros de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Serie Agronómica no. 6, 1966. 353 p.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and government operations. This section also highlights the role of technology in streamlining record management processes and reducing the risk of errors or data loss.

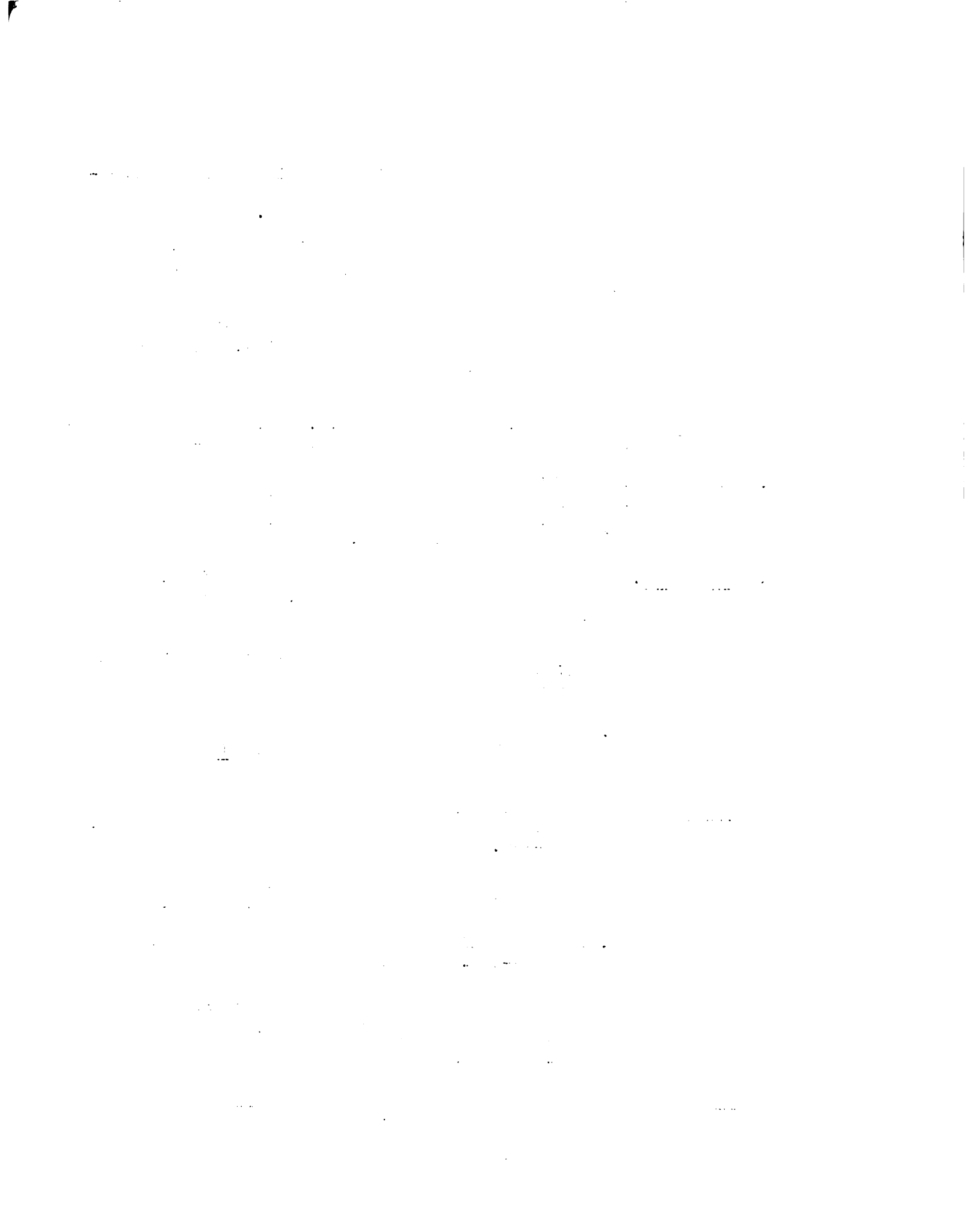
2. The second part of the document outlines the specific requirements for record retention and disposal. It details the different categories of records and the corresponding retention periods for each. This section also provides guidance on the proper procedures for archiving and disposing of records, ensuring that all actions are taken in accordance with applicable laws and regulations.

3. The third part of the document addresses the issue of record security and access control. It discusses the various threats to record integrity and confidentiality, such as unauthorized access, data breaches, and cyberattacks. This section also provides recommendations for implementing robust security measures, including encryption, access controls, and regular security audits, to protect sensitive information and maintain the trust of stakeholders.

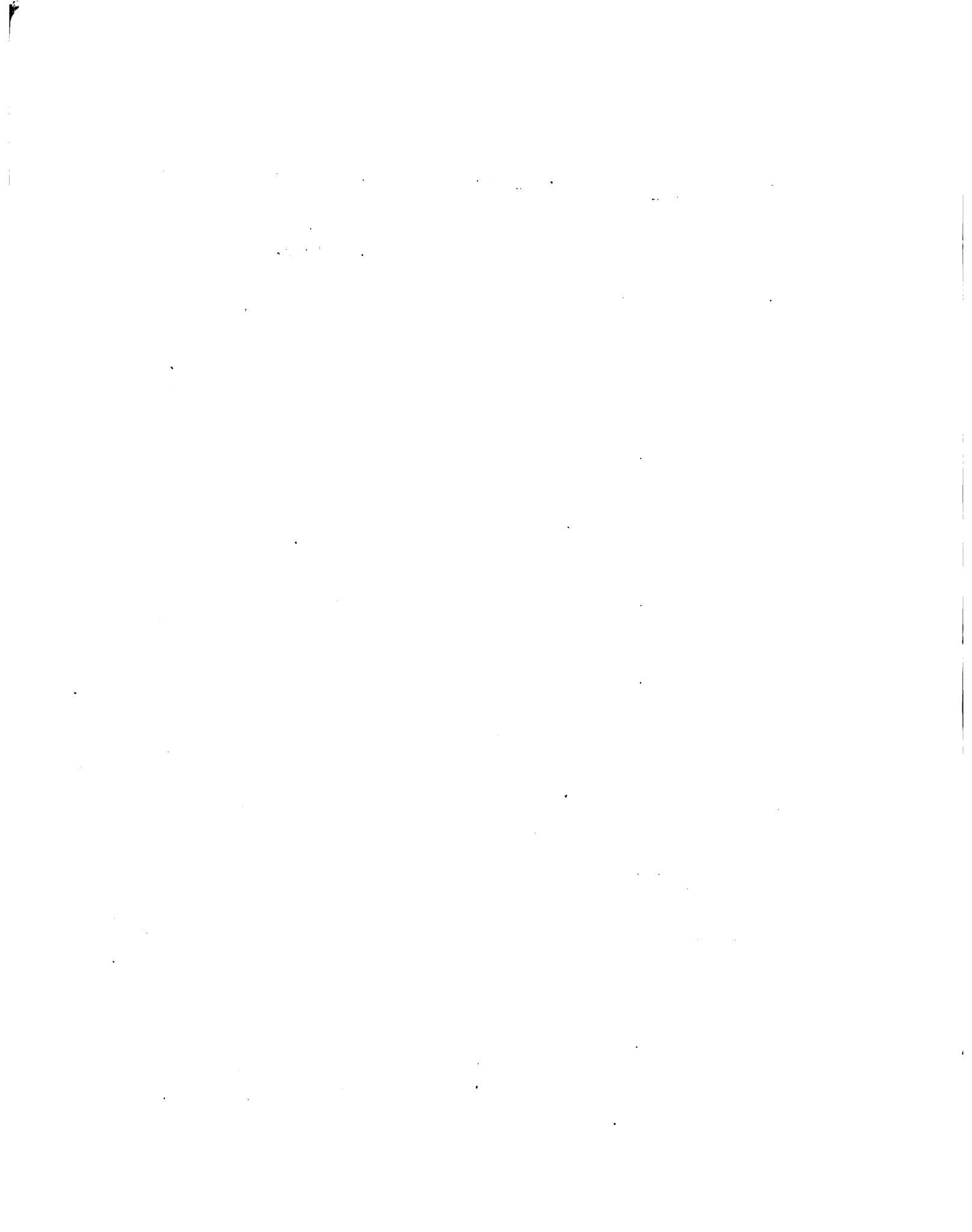
4. The fourth part of the document focuses on the importance of record management in the context of disaster recovery and business continuity. It explains how well-maintained records can be critical for restoring operations and minimizing downtime in the event of a disaster. This section also provides guidance on developing and testing disaster recovery plans that take into account the specific needs and risks of the organization.

5. The fifth and final part of the document provides a summary of the key points discussed throughout the document. It reiterates the importance of record management and encourages organizations to take proactive steps to ensure their records are accurate, secure, and accessible. This section also provides contact information for further assistance and resources related to record management.

114. SAIZ DEL RIO, J.F. y BORNEMISZA, E. Análisis químico de suelos; métodos de laboratorio para diagnosis de fertilidad. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1961. 107. p.
115. SALTER, P.D. y WILLIAMS, J.B. The influence of texture on the moisture characteristics of soils. *Journal of Soil Science* 16(1):1-15. 1965.
116. SANDNER, G. Aspectos geográficos de la colonización agrícola en el Valle del General. San José, Costa Rica, Ministerio de Obras Públicas, 1961. 65 p.
117. SCHUYLENBORGH, J. VAN. The formation of sesquioxides in soils. In Hallasworth, E.S. y Grawford, D.V. eds. *Experimental pedology*. London, Butterworths, 1965. pp. 113-125.
118. SEGALEN, P. Sur l'existence de sols lateritiques bruns a Madagascar. In International Congress of Soil Science, 5th., Leopoldville, 1954. Actes et comptes Rendus. Bruxelles, Secrétariat Général, 1954? v. 4, pp. 204-209.
119. _____ . Suelos de la zona intertropical. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura, 1966. 292 p. (Serie de Apuntes n.º. 4).
120. SETZER, J. Os solos do Estado de Sao Paulo. Rio de Janeiro, Servicio Grafico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estadística, 1949. 387 p.
121. SHERMAN, G.D. Factors influencing the development of lateritic and laterite soil in the Hawaiian Islands. In *Soils. s.n.t.* pp. 243-251. (Mimeografiado).
122. _____ , y ALEXANDER, L.T. Characteristics and genesis of low humic latosols. *Soil Science Society of American Proceedings* 23(2):168-170. 1959.
123. STEPHENS, C.G. A manual of Australian soils. Melbourne, Commonwealth Scientific and Industrial, 1962. 61 p.
124. STEVENSON, F.J. Carbon nitrogen relationships in soils. *Soil Science* 88(4):201-208. 1959.
125. STEWART, G.A. The soils of monsoonal Australia. In International Congress of Soil Science. 5th, Leopoldville, 1954. Actes et Comptes Rendus. Bruxelles, Secrétariat Général, 1954? v.4 pp. 101-108.
126. _____ . Some aspects of soil taxonomy. In International Congress of Soil Science, 5th., Leopoldville, 1954. Actes et Comptes Rendus. Bruxelles, Secrétariat Général, 1954? v.4, pp. 109-116.



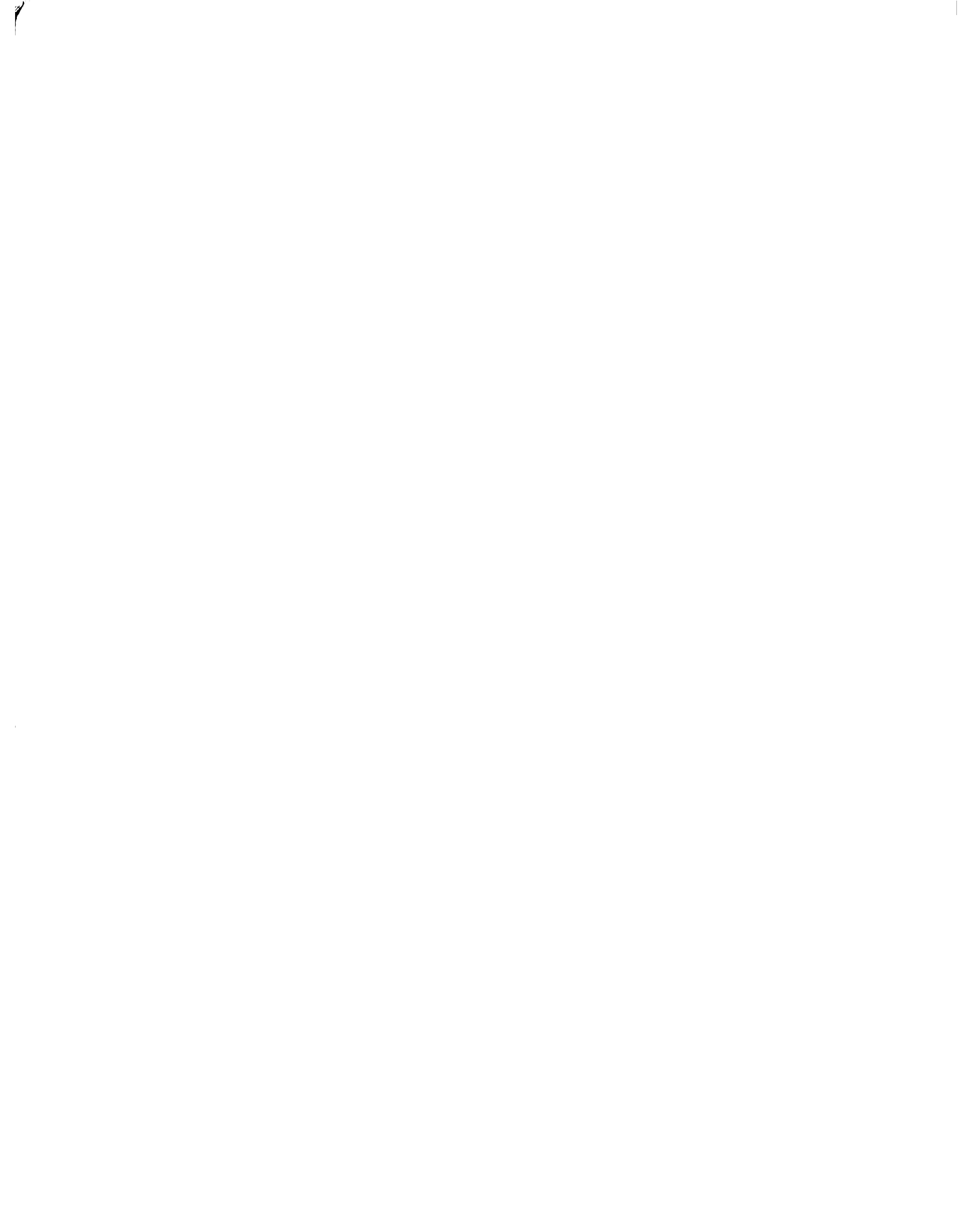
127. SIVARAJASINGHAM, S. et al. Laterite. *Advances in Agronomy* 14:1-60. 1962.
128. SOIL HORIZONS designations. *Bulletin of the International Society of Soil Science* n^o 31:4-14. 1967.
129. SOMBROEK, W.G. Amazon soils. Wageningen, Centre for Agricultural Publications and Documentation, 1966. 292 p.
130. SUAREZ, H.A. Caracterización del estado del potasio en tres grandes grupos de suelos de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 305 p. (Mimeografiado).
131. SYS, C. Principles of soil classification in the Belgium Congo. *In International Congress of Soil Science, 7th., Madison, Wisconsin, 1960. Transactions. Amsterdam, Elsevier, 1961. v.4. pp. 112-118.*
132. _____ et al. Le cartographie des sols au Congo et au Ruan-
da Urundi, ses principes, ses methodes. Bruxelles, INEAC, 1961. 149 p. (Serie Technique n^o 65).
133. TAMURA, T., JACKSON, M.L. y SHERMAN, G.D. Mineral content of low humic, humic and hydrol humic latosol of Hawaii. *Soil Science Society of American Proceedings* 17(4):343-346. 1953.
134. TANADA, T. Certain properties of the inorganic colloidal fraction of Hawaiian soils. *Journal of Soil Science* 2(1):83-96. 1951.
135. TOMASZEWSKI, J. A system of world soil classification. *In International Congress of Soil Science, 8th., Bucarest, Romania, 1964. Comptes rendus. Bucarest, Publishing House of the Academy of Socialist Republic of Romania, 1964? v.5, pp. 59-68.*
136. TOSI, J.A. Mapa ecológico de Costa Rica. San José, Costa Rica, Centro Científico Tropical, 1969. 1 p.
137. _____. Un estudio de reconocimiento de los recursos naturales y potenciales de las tierras de la reserva indígena de Salitre, el Valle del General. San José, Costa Rica. Instituto de Tierras y Colonización, 1967. 77p. Informe n^o 1.
138. _____. Capacidad de uso de la tierra determinada por las condiciones de clima, fisiografía y suelos en la parte nor-este de la provincia de Guanacaste, San José, Costa Rica, Instituto de Tierras y Colonización, 1967. 77 p. Informe n^o 2.



139. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. SOIL SURVEY STAFF. Soil Survey manual. Washington, D.C. U.S. Government Printing Office, 1951, 503 p. (Agriculture Handbook nº 18).
140. _____. Soil classification: a comprehensive system. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1960. 265 p.
141. _____. Supplement to Soil Classification system (7th Approximation) Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1967. 207 p.
142. VARGAS, V.O. Estudio preliminar de suelos. Proyecto de riego del río Tempisque. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura e Industrias, 1965. 48 p.
143. _____. Resumen de las actividades de reconocimiento de suelos en Costa Rica. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura e Industrias, 1965. 13 p.
144. _____ y TORRES, J.A. Estudio preliminar de suelos de la región occidental de la Meseta Central. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura e Industrias, 1958. 64 p.
145. VOMOCIL, J.A. Porosity. In Black, C.A. et al, eds. Methods of soil analysis. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 299-314.
146. WANBEKE, A. VA. Criterie for classifying tropical soil by age. Journal of Soil Science 13(1):124-132. 1964.



A P E N D I C E



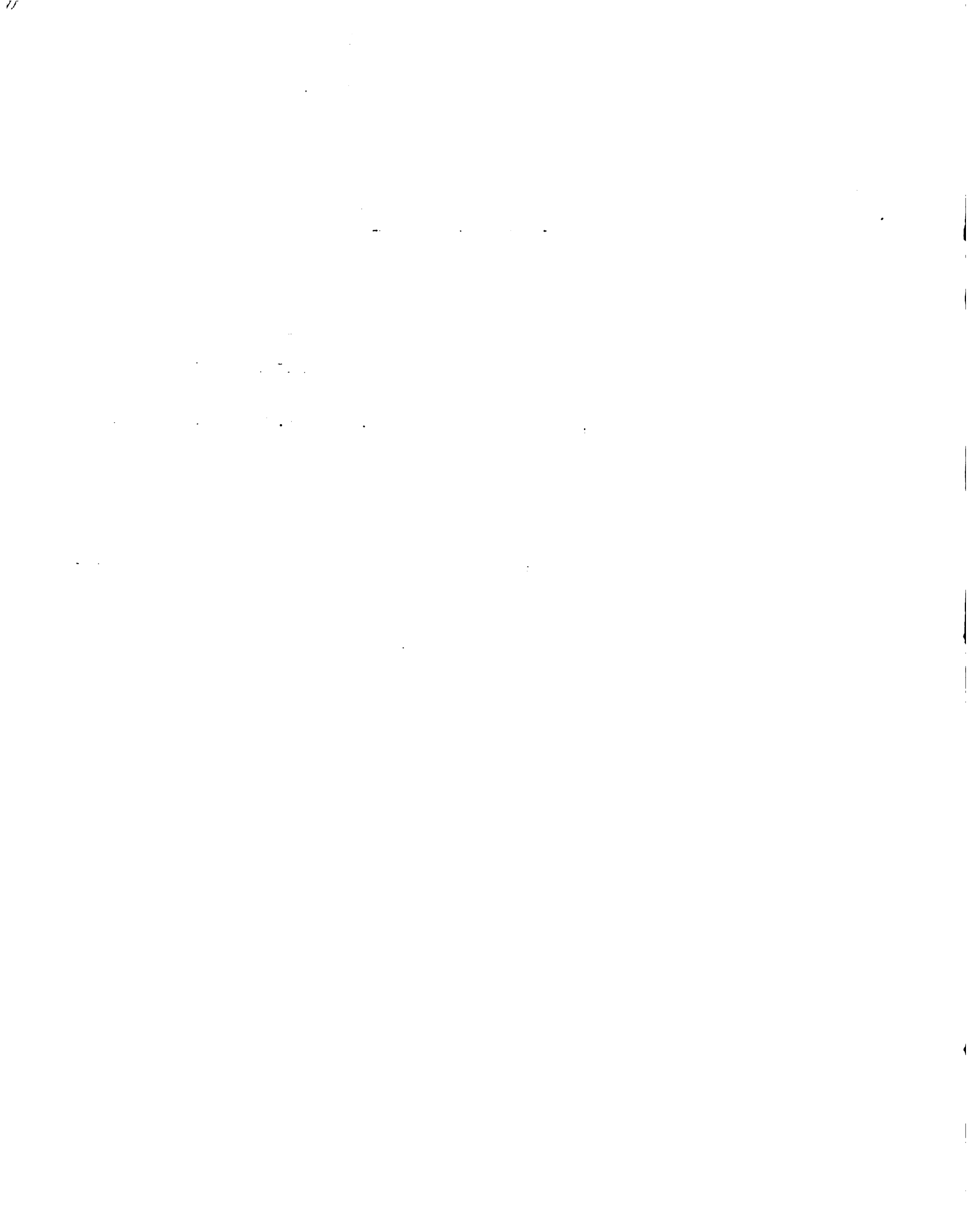
APENDICE A

RELACION TEXTURAL *

P e r f i l e s

	<u>Atlántico</u>				<u>Pacífico</u>		
<u>CR-55</u>	<u>CR-47</u>	<u>Colorado</u>	<u>CR-32</u>	<u>CR-46</u>	<u>CR-12</u>	<u>CR-17</u>	<u>CR-20</u>
1,1	0,31	0,74	1,0	1,4	1,0	1,0	0,7

* Relación textural = Suma de % de arcilla de los horizontes A / suma del % de arcilla de los B menos el % de arcilla de B3.



APENDICE B

DENSIDAD APARENTE gr/cc

Perfiles Atlántico

Horizonte	CR-55	CR-47	Colorado	CR-32
A1 (All)	1,03-1,05-1,10	0,86-0,87-0,88	0,84-0,86-0,87	0,92-1,00-1,00
A12	-----	0,85-0,90-0,90	0,85-0,86-0,90	-----
A3	0,96-1,00-1,09	0,90-0,92-0,93	0,84-0,84-0,93	0,77-0,92-0,95
B1	1,06-1,06-1,07	-----	-----	-----
B21	1,08-1,10-1,13	-----	0,80-0,87-0,88	0,88-0,90-0,92
B22	1,09-1,10-1,13	-----	0,76-0,77-0,80	0,90-0,90-0,92
B2	-----	0,91-0,92-0,94	-----	-----
B3	1,09-1,13-1,13	1,07-1,08-1,13	0,85-0,91-0,91	0,90-0,92-0,94

Perfiles Pacífico

Horizonte	CR-46	CR-12	CR-17	CR-20
A1 (All)	0,94-1,00-1,01	1,08-1,09-1,10	0,94-0,96-0,97	0,77-0,82-0,83
A12	-----	1,09-1,12-1,13	0,94-1,02-1,04	-----
A3	1,07-1,13-1,19	1,07-1,11-1,11	1,01-1,05-1,08	0,78-0,83-0,91
B1	1,10-1,11-1,12	-----	1,06-1,11-1,12	0,85-1,01-1,05
B21	1,13-1,20-1,21	1,05-1,07-1,11	1,18-1,24-1,25	1,03-1,03-1,05
B22	1,18-1,21-1,23	1,10-1,11-1,11	1,25-1,31-1,31	1,00-1,04-1,06
B2	-----	-----	-----	-----
B3	1,18-1,21-1,23	1,14-1,15-1,16	1,23-1,23-1,30	0,94-1,01-1,04

