

# INDICE

<b>PROLOGO</b> .....	13
<b>MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGICO</b> .....	15
<b>El método empírico</b> .....	17
<b>El método racional</b> .....	20
<b>El marco conceptual del método racional</b> .....	23
<b>Aplicación del método racional simplificado</b> .....	26
<b>Literatura seleccionada</b> .....	29
<b>NITROGENO</b> .....	31
<b>Estructura del sistema de N</b> .....	31
El sistema de N en el suelo .....	33
Características de los componentes del sistema de N .....	34
Biomasa del suelo .....	34
Pool de N lábil .....	36
Pool de N estabilizado .....	36
<i>Tamaño del PNE en distintos agroecosistemas</i> .....	40
El pool de N estabilizado en equilibrio transitorio .....	46
El pool húmico o pasivo del N en el suelo .....	49
<b>Flujos de N en el sistema</b> .....	55
Entradas de N al sistema .....	57
<i>N orgánico de los residuos vegetales y</i> <i>composición de los residuos</i> .....	57
<i>Contenido de N de los residuos de cosecha</i> .....	60
<i>N inorgánico de la fertilización nitrogenada</i> .....	65
Pool inorgánico de N (PNL) .....	66
Tasas de mineralización .....	66
Mineralización de N en distintos agroecosistemas .....	70
Pérdidas o salidas de N .....	72
<i>Desnitrificación</i> .....	72
<i>Lixiviación</i> .....	75

<b>Fertilización nitrogenada</b> .....	79
Demanda de N del cultivo .....	81
<i>Estimación de la biomasa total del cultivo</i> .....	82
<i>Requerimiento interno</i> .....	84
Suministro de N del suelo .....	86
Eficiencia de la fertilización nitrogenada .....	90
Ejemplo de cálculo de la dosis de N .....	93
<b>Literatura seleccionada</b> .....	95
<b>FOSFORO</b> .....	99
<b>Estructura del sistema del fósforo</b> .....	99
Estructura y funcionamiento del sistema .....	101
Características de los componentes del sistema .....	106
<i>Pool lábil de P</i> .....	106
<i>Pool de P de la solución</i> .....	107
<i>Pool no lábil de P</i> .....	108
<b>Flujos de P en el sistema</b> .....	109
Efectividad residual .....	111
Efectividad inicial .....	114
Capacidad tampón de P .....	120
Efectividad residual real .....	121
<b>Fertilización fosforada</b> .....	127
Dosis de corrección .....	129
<i>Demanda de P</i> .....	129
<i>Suministro de P</i> .....	132
<i>Eficiencia de la fertilización fosforada</i> .....	136
Ejemplo de cálculo de la dosis de corrección de P .....	138
Dosis de mantención .....	140
Estrategia de fertilización fosforada .....	141
Cálculo de la estrategia de fertilización .....	146
<b>Literatura seleccionada</b> .....	149

**POTASIO** ..... 151**Estructura del sistema del potasio** ..... 151

El sistema de K en el suelo ..... 153

Características de los componentes del sistema ..... 156

*Pool de K no intercambiable* ..... 156*Pool de K intercambiable* ..... 159*Pool de K en la solución* ..... 164**Flujos de K en el sistema** ..... 165Capacidad tampón de K y labilidad del  $K_i$  ..... 167

Retención de K en formas no intercambiables ..... 173

Liberación de K ..... 177

*Extracción con una solución de  $CaCl_2$  0.01 M* ..... 178*Extracción mediante resinas de Ca* ..... 182*Electroultrafiltración* ..... 188**Fertilización potásica** ..... 193

Cálculo de las dosis de fertilización potásica ..... 195

Demanda de K ..... 195

Suministro de K del suelo ..... 197

Eficiencia de la fertilización potásica ..... 201

Cálculo de la dosis de fertilización ..... 203

Ejemplo de cálculo de las dosis de fertilización potásica ..... 205

Dosis de mantención ..... 207

**Literatura seleccionada** ..... 209**VALIDACION DEL METODO RACIONAL  
DE CALCULO DE LA FERTILIZACION** ..... 213**Introducción** ..... 215**Validación de las dosis de  
fertilización calculadas de N, P y K** ..... 216

Dosis de fertilización del trigo ..... 216

Dosis de fertilización de las papas ..... 221

Dosis de fertilización del raps ..... 223

Dosis de fertilización de la remolacha ..... 224

Dosis de fertilización del maíz ..... 226

*Valle regado Zona Central* ..... 226*Tlaxcala (México)* ..... 227

<b>Validación del efecto residual calculado de la fertilización fosforada .....</b>	<b>230</b>
<b>Literatura seleccionada .....</b>	<b>237</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>239</b>
<b>ANEXO 1. Caracterización nutricional de las principales series de suelos de las Regiones V a la X .....</b>	<b>241</b>
<b>ANEXO 2. Localización de las principales series suelos muestreadas en las distintas regiones .....</b>	<b>245</b>
<b>ANEXO 3. Caracterización físico-química de las principales series de suelos de las Regiones V a la X .....</b>	<b>255</b>
<b>ANEXO 4. Parámetros nutricionales del sistema del P y K de las series de suelos de las Regiones V a la X .....</b>	<b>271</b>
<b>ANEXO 5. Códigos de identificación de los cultivos en los agrosistemas .....</b>	<b>289</b>