

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POST – GRADO
ESPECIALIDAD DE SUELOS**



**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DE
AZUFRE EN LOS CULTIVOS DE CEBOLLA Y PAPA BAJO
CONDICIONES DE CAMPO E INVERNADERO.**

Tesis para optar el Grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

LILY DENISE TELLO PERAMAS

LIMA – PERU

1999

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	3
III. OBJETIVOS	4
IV. REVISION DE LITERATURA	5
V. MATERIALES Y METODOS	37
5.1 MATERIALES	37
5.1.1. Lugar de ejecución	37
5.1.2. Datos de clima	37
5.1.3 Características de los suelos	38
5.1.4. Características de los cultivos	42
5.1.5. Fertilizantes empleados	43
5.1.6. Reactivos empleados	44
5.1.7. Equipos empleados	44
5.2 METODOLOGIA	44
5.2.1. Fase de invernadero	44
5.2.2. Fase de Laboratorio	46
5.2.3. Fase de Campo	47
5.3 DISEÑO ESTADISTICO	49
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	50
6.1. RESULTADOS INVERNADERO	50
6.1.1. EFECTOS DE PRIMER ORDEN	50
6.1.1.1 Efecto primario del nitrógeno (N)	50
6.1.1.2. Efecto primario del fósforo (P)	51

6.1.1.3. Efecto primario del potasio (P)	52
6.1.1.4. Efecto primario del estiércol (MO)	52
6.1.1.5. Efecto primario de la flor de azufre (S)	53
6.1.2. EFECTOS DE SEGUNDO GRADO	56
6.1.2.1. Interacciones N x P, N x K y N x MO	56
6.1.2.2. Interacciones P x K y P x MO x y K x MO	57
6.1.3. EFECTOS DE TERCER GRADO	63
6.1.3.1. Interacción N x P x K	63
6.1.3.2. Interacciones N x P x MO, N x K x MO y P x K x MO	63
6.1.4. EFECTOS DE CUARTO GRADO	69
6.1.4.1. Interacción N x P x K x MO	69
6.1.5. Efecto de la aplicación de fertilizantes con azufre y de la flor de azufre en la acumulación de este nutriente en los bulbos.	73
6.2 RESULTADOS CAMPO	74
6.2.1. EFECTOS PRINCIPALES	74
6.2.1.1. Efecto primario del nitrógeno (N)	74
6.2.1.2. Efecto primario del fósforo (P)	74
6.2.1.3. Efecto primario del potasio (K)	75
6.2.2. EFECTOS DE SEGUNDO GRADO	78
6.2.2.1 Interacciones N x P, N x K y P x K	78
6.2.3. EFECTOS DE TERCER GRADO	78
6.2.3.1 Interacción N x P x K	78
VII. CONCLUSIONES	81
7.1. Conclusiones experimentos invernadero	81
7.2 Conclusiones experimentos campo	82

VIII.	RECOMENDACIONES	83
IX.	BIBLIOGRAFIA	85
X.	ANEXOS	91