



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-30

### DIRECCIÓN DE POSGRADO

**INSTRUCTIVO** para el correcto llenado del formato SIP-30,  
**Registro o Actualización de Unidades de Aprendizaje (UAP)**

El formato SIP-30 es un formulario PDF interactivo, el cual puede ser completado en forma electrónica con un lector de archivos PDF (Adobe Reader 9 o superior). Para facilitar la identificación de los campos del formulario, haga clic en el botón Resaltar campos existentes, en la barra de mensajes del documento. Si lo prefiere, puede imprimir el formato y completarlo a máquina de escribir o a mano.

El nombre de los campos y las áreas designadas para requisitar la información son autoexplicativos; sin embargo se tienen instrucciones específicas para campos de interés especial:

CAMPO	INSTRUCCIONES																		
1.5 Número de semanas por semestre del programa	Es el número de semanas lectivas efectivas al semestre, indicadas en el acuerdo de creación del programa académico o en alguna actualización posterior del programa. En caso de haber tenido una actualización en este sentido, la misma deberá haber sido presentada y avalada en reunión del Colegio de Profesores de la Unidad Académica, además de haber sido aprobada por la SIP. El rango de semanas lectivas al semestre es mínimo 15 y máximo 18.																		
1.7 Tipo de horas	Las unidades de aprendizaje, en cuanto a las horas asignadas, están clasificadas como: Teóricas, Prácticas y Teórico-prácticas. Estas denominaciones son excluyentes, es decir, las unidades de aprendizaje solo pueden ser de un solo tipo, no pueden tener horas combinadas.																		
1.8 Número de horas - semana	Es el número de horas asignadas para ser impartida la Unidad de Aprendizaje a la semana.																		
1.8 Total de horas al semestre	Es el número de horas totales a impartir de la Unidad de Aprendizaje al semestre. Se calcula multiplicando el campo 1.5 (Número de semanas) por el campo 1.8 (Número de horas-semana)																		
1.9 Créditos (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017)  Este campo se calcula automáticamente cuando el formato se requisita electrónicamente	<p>FÓRMULA DE CÁLCULO</p> <table border="1"><thead><tr><th>Tipo de Curso</th><th>Criterio</th><th>Créditos</th></tr></thead><tbody><tr><td>Teórico</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr><tr><td>Teórico-práctico</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr><tr><td>Práctico</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr><tr><td>Seminario</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr><tr><td>Estancia especial de aprendizaje</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr></tbody></table> <p>No deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse.</p>	Tipo de Curso	Criterio	Créditos	Teórico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Teórico-práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Seminario	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Estancia especial de aprendizaje	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)
Tipo de Curso	Criterio	Créditos																	
Teórico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																	
Teórico-práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																	
Práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																	
Seminario	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																	
Estancia especial de aprendizaje	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																	
3.2 Temario	Debe organizarse por temas y subtemas, indicando la dedicación de horas en la segunda columna. La suma de horas debe coincidir con las horas indicadas en el campo (1.6) y deberá indicarse al final del desglose del temario.																		

El formato SIP-30 deberá estar firmado por el Director o Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Unidad Académica. La ausencia de dicha firma invalida la solicitud.

Para Mayor información Consultar las siguientes páginas WEB:

<http://www.ipn.mx/normatividad/Paginas/reglamentos.aspx>  
<http://www.ipn.mx/CCS/Gacetas/Paginas/inicio.aspx>



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-30

DIRECCIÓN DE POSGRADO

FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE (UAP)  
- NUEVAS O ACTUALIZACIÓN -

Tipo de solicitud

Nueva UAP

Actualización

UNIDAD ACADÉMICA

I. DATOS DEL PROGRAMA Y DE LA UAP

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA:

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA:

1.3 NOMBRE DE LA UAP:

1.4 CLAVE:

(Para ser llenado por la SIP)

1.5 NÚMERO DE SEMANAS POR SEMESTRE DEL PROGRAMA:

1.6 TIPO DE UAP:

OBLIGATORIA

OPTATIVA

1.7 TIPO DE HORAS:

TEORÍA

PRÁCTICA

TEORICO - PRÁCTICA

SEMINARIO

ESTANCIA  
ESPECIAL DE  
APRENDIZAJE

1.8 NÚMERO DE HORAS - SEMANA:

TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE:

1.9 CRÉDITOS (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017):

1.10 FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA UAP:

  
DD MM AAAA

1.11 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ  
LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

FECHA:

  
DD MM AAAA



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO

SIP-30

II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO A CARGO DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP

2.1 COORD. DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP:

CLAVE:

2.2 PROFESORES PARTICIPANTES EN EL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP: (MÁXIMO 4)

CLAVE:

CLAVE:

CLAVE:

CLAVE:

III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA UAP

3.1 OBJETIVO GENERAL:

3.2 COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO A LAS QUE CONTRIBUYE:







INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO

SIP-30

3.4 REFERENCIAS DOCUMENTALES:

3.5 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR:

# FERTILIDAD DE SUELOS

## ANEXO: PRACTICA DE LABORATORIO

**Práctica: Estudio sobre las necesidades de nutrimentos mediante la técnica de cultivo en macetas con referencia especial a la prueba de Jenny.**

### Introducción

La técnica de cultivo en macetas es una forma de estudiar la respuesta de la planta a la aplicación de fertilizantes. Esta técnica es de gran ayuda para detectar la necesidad de N, P y K, los cuales son los tres elementos más importantes para la planta y los más limitantes en muchos de los terrenos agrícolas. La tendencia general de una curva de rendimiento con niveles crecientes de cada uno de los elementos anteriores bajo condiciones de invernadero, da una idea de la intensidad de respuesta de la planta a la aplicación de ese elemento pero no la dosis óptima que la planta necesita para su rendimiento o desarrollo máximo bajo condiciones de campo. Esto solo se obtiene mediante ensayos de campo directamente. El método de Jenny que usa los rendimientos relativos para su interpretación, solo permite detectar si habrá o no respuesta del cultivo a la aplicación del fertilizante nitrogenado o de fosfato.

### Objetivos

Detectar la respuesta de la planta a la aplicación de N y P, mediante los tratamientos de Jenny, estudiar las interacciones de N, P y K, y obtener las curvas de rendimiento con niveles crecientes de N, P y K para obtener la dosis óptima fisiológica.

### Materiales y métodos

- Cuatro bancales en el invernadero
- 42 macetas de 15 ó 20 cm de altura
- Reactivos químicos de  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- Tratamientos

Tratamiento No.	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1 0	0	0	
2 200	0	0	
3 0	300	0	
4 200	300	0	
5 0	0	100	
6 200	0	100	
7 0	300	100	
8 200	300	100	
9 100	300	100	
10 300	300	100	
11 200	150	100	
12 200	450	100	
13 200	300	50	
14 200	300	150	

100 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O corresponden a unidades de 80 mg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O para 1600 g de suelo por maceta, considerando que un hectárea pesa  $2 \times 10^6$  kg.

## Procedimiento

Llénese cada maceta con 1600 g de suelo secado al aire y tamizado con una criba de 6 mm. Las soluciones que contienen N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O se preparan con agua destilada de la siguiente manera:

Sal	g de sal/l G de sal/maceta	ml sol/maceta	mg de N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> y K <sub>2</sub> O por maceta	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	45.60	5	80	0.230
Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	9.46	15	80	0.142
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	29.60	5	80	0.148

Para aplicar la dosis de acuerdo a los diferentes tratamientos, el cuadro siguiente muestra los mililitros de cada una de las soluciones que debe agregarse a cada maceta en forma uniforme en toda la superficie del suelo.

Tratamiento No.	Niveles	Ml de solución de		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
*1*	0-0-0	0	0	0
2	200-0-0	10	0	0
3	0-300-0	0	45	0
4	200-300-0	10	45	0
5	0-0-100	0	0	5
*6*	200-0-100	10	0	5
*7*	0-300-100	0	45	5
*8*	200-300-100	10	45	5
9	100-300-100	5	45	5
10	300-300-100	15	45	5
11	200-150-100	10	22.5	5
12	200-450-100	10	67.5	5
13	200-300-50	10	45	2.5
14	200-300-150	10	45	7.5

\*n\* Tratamientos de la prueba de Jenny

En cada maceta se trasplanta una planta de lechuga de 8 cm de altura aproximadamente o bien, se siembran tres o cuatro semillas de lechuga para dejar una sola planta por maceta después de 10 a 12 días de haber germinado. Inmediatamente después del trasplante o siembra se agrega suficiente agua (300 a 400 ml) por maceta y se mantienen las condiciones adecuadas de humedad durante todo el desarrollo de la planta hasta la cosecha. Las plantas cosechadas se pesan y se secan a 70° C hasta el peso constante.

### Interpretación:

Con los datos de peso seco hacer la interpretación con las 8 muestras del cubo para estudiar las interacciones entre N\*P, N\*K, P\*K y N\*P\*K como si fuera un experimento 2<sup>3</sup>.

Con los niveles crecientes de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O hacer las curvas de rendimiento de materia seca y determinar la dosis óptima fisiológica para N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O.

Para la interpretación de los tratamientos de la prueba de Jenny calcular los rendimientos relativos con peso seco (Rr), dividiendo el rendimiento del tratamiento parcial (TP) entre el rendimiento completo (TC) multiplicado por 100.

$$Rr = (TP/TC) 100$$

Se recomienda el uso de rendimientos relativos porque los rendimientos absolutos varían considerablemente con la estación del año, en cambio, los rendimientos relativos son mucho más estables.

Un rendimiento de lechuga del 30% o menos con el tratamiento de N-0, denota un suelo pobre en N, que probablemente dará respuesta de campo en muchos de los cultivos. Rendimientos relativos

con N-0 arriba de 50% indican reservas altas de N y habrá pocas posibilidades de respuesta de campo.

Suelos que dan con P-0 rendimientos relativos de 20% o menos, son tan bajos en P aprovechable que darán como regla, respuesta de campo a la aplicación de P en la mayoría de los cultivos. Suelos que dan rendimientos relativos arriba de 30% con P-0 posiblemente no justifique la fertilización fosfatada.

Rendimientos relativos de lechuga con K-0, no están determinados para fijar límites de respuesta a la aplicación de un fertilizante potásico.

### **Referencias**

- Jenny, H. Vlamis J. y Martin, W. 1950. Greenhouse Assay of California Soils. Hilgardia 20:1-8.  
Brown, A.L. y Krantz, B.A. 1965. Plant nutrient studies by pot culture technique. Bol Axt. 195. Agricultural Ext. Srv. University of California.