

Diseño Experimental y Procedimientos de Colecta de Datos del IBSNAT

***El conjunto mínimo de datos
para análisis de sistemas y
simulaciones de cultivos***



Diseño Experimental y Procedimientos de Colecta de Datos del IBSNAT

**El conjunto mínimo de datos
para análisis de sistemas y
simulaciones de cultivos**

**Reporte Técnico 1 del IBSNAT
Tercera Edición, Revisada en 1988**

Para mayor información, favor escribir a:

**IBNSAT Project
University of Hawaii
Department of Agronomy & Soil Science
2500 Dole St., Krauss 22
Honolulu, Hawaii 96822**

**Este documento fue preparado bajo contrato financiado por U.S. Agency for International Development
implementado por la Universidad de Hawaii bajo contrato No. AID/DAN-4054-A-7081-00.**

**IBSNAT Technical Report 01
Spanish version of Third Edition Revised 1988
Printed 10/91 (300)**

TABLA DE CONTENIDO

Prólogo de la Tercera Edición	v
Introducción	1
Necesidad de un Conjunto Mínimo de Datos	
FORMULARIO A Información Institucional	3
FORMULARIO B Estaciones Meteorológicas Perennes, Cercanas	5
FORMULARIO C-1 Clima Diario (Requerido)	7
FORMULARIO C-2 Clima Diario (Adicional)	9
FORMULARIO D Sitio Experimental	11
FORMULARIO E Experimento	13
FORMULARIO F-1 Factores y Niveles Experimentales	15
FORMULARIO F-2 Factores y Niveles Experimentales	17
FORMULARIO F-3 Factores y Niveles Experimentales	18
FORMULARIO F-4 Factores y Niveles Experimentales	19
FORMULARIO G Dibujo del Experimento	21
FORMULARIO H Parcelas Experimentales	23
FORMULARIO I-1 Mediciones Pre-Siembra de Fertilidad de Suelos	25
FORMULARIO I-2 Otras Medidas de Fertilidad de Suelos	27
FORMULARIO J-1 Contenido Pre-Siembra de Humedad del Suelo	29
FORMULARIO J-2 Otros Contenidos de Humedad del Suelo	31
FORMULARIO K Labores	33
FORMULARIO L Cultivar	35
FORMULARIO M Siembra	37
FORMULARIO N Fertilizantes, Inoculantes, y Enmiendas	39
FORMULARIO O Biocidas y Hormonas	41
FORMULARIO P Irrigación	43
FORMULARIO Q Daño al Cultivo	45
FORM. R-1 & R-2 Introducción	46
FORMULARIO R-1 Componentes de Etapas de Crecimiento Fenológico	49
FORMULARIO R-2 Análisis de Crecimiento, Cosecha, y Componentes Finales de Rendimiento para Maíz	51
FORMULARIO R-2 Análisis de Crecimiento, Cosecha, y Componentes Finales de Rendimiento para Sorgo Granífero, Trigo, Arroz, Cebada y Millo	55
FORMULARIO R-2 Análisis de Crecimiento, Cosecha, y Componentes Finales para Soya y Frijol	57
FORMULARIO R-2 Análisis de Crecimiento, Cosecha, y Componentes Finales para Maní	59
FORMULARIO R-2 Análisis de Crecimiento, Cosecha, y Componentes Finales para Aroides	61
FORMULARIO R-2 Análisis de Crecimiento, Cosecha, y Componentes Finales para Yuca	63
FORMULARIO R-2 Análisis de Crecimiento, Cosecha, y Componentes Finales para Papa	65
FORMULARIO S Concentraciones de Nutrientes en Plantas	67
Apéndice	69
Literatura Citada	71

PROLOGO DE LA TERCERA EDICION

Las primeras dos ediciones (1984, 1986) del Reporte Técnico del IBSNAT han sido usadas por tres años. Como resultado de comentarios y observaciones recibidos de investigadores del IBSNAT, científicos y colaboradores que han usado tanto las ediciones de 1984 como la de 1986, hemos preparado esta tercera edición. Nuestro objetivo es dar a los usuarios del Reporte Técnico 1, un documento que contenga una explicación mas detallada y completa de cada Formulario del Conjunto Mínimo de Datos (CMD) desde el A hasta el S.

La información que el usuario necesita para llenar cada formulario se encontrará en la página opuesta a cada Formulario. Esta página se ha dividido en dos secciones, "Importancia" y "Notas." La sección de "Importancia" explica por qué los datos de ese formulario son importantes para el Proyecto de IBSNAT. La sección de "Notas" contiene información específica respecto de, o bien explicaciones de un item de datos en particular o conjunto de items del Formulario. Se han eliminado todos menos un Apéndice de los contenidos en las ediciones anteriores y la información que contenían se presenta en las páginas opuestas, para facilitar las referencias.

Muchos de los Formularios de CMD han sido modificados para facilitar su llenado. En particular el Formulario R-2 ha sido alterado significativamente. El Formulario R-2 genérico ha sido sustituido por un conjunto de Formularios R-2, cada uno de los cuales es específico para un cultivo o grupo de cultivos, minimizando así las dificultades que los usuarios encontraban al asociar etapas fenológicas durante las cosechas de biomasa.

Los usuarios de las ediciones previas del Reporte Técnico 1, muy a menudo entregaban Formularios de CMD fotocopiados. Por lo que esta edición no contiene un librito suplementario de Formularios extractables como era el caso en las dos ediciones anteriores. En su lugar, se ha colocado dentro de la cubierta de este reporte, un paquete que contiene los Formularios A-S, idénticos a los del RT1. Los Formularios del paquete deberán ser fotocopiados y los datos del experimento anotados en estas copias. El número de página de estos Formularios es igual al encontrado en las páginas del Reporte. Esto para que el usuario pueda referirse rápidamente a la página de instrucciones de cada Formulario en particular.

El formato en hojas sueltas de esta tercera edición es por razones de economía. Cualquier cambio futuro de los Formularios puede ahora ser incorporado a las páginas de reposición y no en una publicación completamente nueva. Con esto en mente, el número de versión y fecha en esta edición están impresos en el margen superior externo de cada página. Cuando el material actualizado sea enviado a los usuarios, el número de versión y la fecha de sus páginas cambiará secuencialmente, con el fin de reflejar su orden jerárquico. Fuertemente se sugiere que los registros de la página 73 sean llenados y enviados al IBSNAT para asegurar el recibo de todas las versiones futuras.

El IBSNAT está en deuda con los miembros del Comité de Apoyo Técnico del IBSNAT y con los colaboradores que trabajan en varias universidades e institutos de investigación alrededor del mundo, por sus contribuciones y/o por revisar borradores de esta publicación. IBSNAT desea especialmente agradecer a los participantes del Curso Corto de IBSNAT celebrado en Honolulu, Hawaii en enero 1987 y de los Talleres celebrados en Venezuela, Jordania, Taiwan, Malasia, e India y cuyos comentarios y sugerencias fueron, en gran parte, responsables de la decisión de producir esta tercera edición.

Sharon L. Balas
Editora
Marzo 1988

INTRODUCCION

Necesidad de un Conjunto Mínimo de Datos

El Conjunto Mínimo de Datos (CMD) del IBSNAT para datos de clima, suelo, manejo y respuesta de cultivos, son componentes esenciales del Sistema de Apoyo Decisional para Transferencia de Agrotecnología (DSSAT, en inglés). Estos conjuntos de datos deben ser completos y precisos, para que puedan ser usados para "correr" los modelos y validar las salidas.

Para poder validar adecuadamente cada modelo de simulación de cultivos desarrollados por IBSNAT, deben colectarse cierto número de conjuntos mínimos de datos para cada cultivo. Estos CMD son usados para comparar los crecimientos observados de los cultivos, con los simulados. A partir de estas comparaciones, el IBSNAT será capaz de identificar las limitaciones de los modelos de simulación y las áreas de investigación adicionales.

Los Formularios A-S de CMD del IBSNAT de este reporte sirven propósitos duales. Primero, proveen un registro conveniente de condiciones iniciales, actividades de manejo, condiciones climáticas y de respuestas del suelo y de los cultivos, para el generador de los datos o usuario. A partir de los datos enviados en los Formularios A-S, el IBSNAT devolverá a cada usuario, sumarios de datos en convenientes formas tabulares o gráficas. Segundo, los CMD son almacenados en DSSAT para ser distribuidos entre otros generadores de datos y desarrolladores de modelos. Todos los colaboradores del IBSNAT tendrán entonces una base común para construir un útil sistema de evaluación de las potencialidades y limitaciones de sembrar cultivos en suelos específicos, climas específicos y bajo condiciones de manejo también específicos.

Los items de datos de los Formularios A-S, marcados con asterisco (*) e impresos en "negrilla", son datos esenciales, requeridos para "correr" los modelos de cultivos. Los colaboradores deberán proveer los datos de estos items. Esto no implica que los otros items no sean esenciales. Por el contrario, todos los items del Conjunto Mínimo de Datos proveen información accesoria importante para la validación de los modelos. Si el error humano, falla instrumental, o limitaciones de tiempo, evitan la obtención completa del Conjunto Mínimo de Datos el conjunto parcial deberá ser enviado al IBSNAT. El paquete de Formularios A-S, que se encuentra dentro de la cubierta de este reporte, deberá ser fotocopiado para anotar en ellos los datos colectados.

El conjunto mínimo de datos no necesita ser colectado en cada parcela de cada tratamiento de un experimento. Por ejemplo, un factorial completo de un experimento de fertilización bifactorial puede tener 25 tratamientos. El colaborador no debe colectar el conjunto mínimo de datos para todos los 25 tratamientos. En su lugar, el tratamiento óptimo o una combinación de tratamientos representativos deben ser seleccionados para la colección del CMD.

Note por favor que las instrucciones para ingreso de datos en los Formularios contenidos en este reporte y las instrucciones para ingresar datos de la base de datos del DSSAT podrán variar ligeramente. Los usuarios deberán consultar el Reporte Técnico 3, el nivel 1 de DSSAT: *Guía del Usuario para el Ingreso de Datos*, si aparecen discrepancias al ingresar datos al DSSAT.

Envíe los Formularios llenos del CMD al Proyecto IBSNAT, Krauss 22, 2500 Dole Street, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii 96822, USA.

FORMULARIO A
Información Institucional

***ID del Instituto:** ____ ***ID del sitio:** ____ ***ID del número del experimento:** ____

***Año del experimento:** ____ ***ID del cultivo:** ____

Nombre del instituto: _____

Dirección postal: _____

País: _____

Télex: _____

Cable: _____

Teléfono: _____

Red de correo
electrónico: _____

Dirección postal
electrónica: _____

FORMULARIO B

Estaciones Meteorológicas Perennes, Cercanas

Importancia: El término de datos meteorológicos perennes implica la existencia de registros de datos por 30 o más años. La disponibilidad de estos datos en una región permitirá que los modeladores usen los datos meteorológicos regionales en los modelos y permitirá que los modeladores y usuarios de modelos "corran" simulaciones de cultivos a través del tiempo. También podrán utilizarse para desarrollar modelos generadores del clima del área.

Nota 1: Envíe todos los registros meteorológicos disponibles en esta estación (si los datos están en formato de computadora, se dan instrucciones para el envío de éstos en la Nota 1 del Formulario C). Aunque la estación meteorológica sea la estación del sitio (designada en el Formulario C), aún debe llenar este Formulario.

Nota 2: Bajo la columna titulada "Años de registro," escriba el número de años durante los cuales la estación meteorológica ha registrado datos para cada una de las variables listadas. Por ejemplo, si la estación meteorológica ha registrado temperaturas Tmin y Tmax durante 20 años, entonces se escribirá "20" en los espacios designados a la par de Tmin y Tmax. Si los registros anuales están completos, escriba "C" en la columna "Completo/Incompleto;" si por el contrario, existen períodos con datos faltantes en los años de registros escriba "I" en esta columna.

Nota 3: "Windrun" es la medición del movimiento del viento durante un período de 24 horas. Generalmente se mide con un anemómetro. "Intensidad de lluvia" significa cantidad de precipitación por unidad de tiempo. Si el sitio experimental se encuentra localizado en un área altamente susceptible a la erosión, las mediciones de la precipitación durante la época de lluvias intensas deberán realizarse en períodos más frecuentes que los períodos de 24 horas usuales.

Nota 4: Si alguna variable de las listadas bajo el título de "Registros anuales" no ha sido registrada en su estación, entonces escriba "NA" para esta(s) variable en la columna de "Años de registro," para indicar los datos faltantes.

FORMULARIO B
Estaciones Meteorológicas Perennes, Cercanas

Nombre de la estación: _____

Dirección de la
 organización
 responsable: _____

Latitud: grados: ___ min.: __ dirección (N,S): _

Longitud: grados: ___ min.: __ dirección (E,O): _

Elevación (m): _____

REGISTROS ANUALES

	Años de registro	Completo/Incompleto
	_____	C/I
Tmin:	---	-
Tmax:	---	-
Precipitación:	---	-
Radiación solar:	---	-
Horas de radiación solar:	---	-
Porcentaje de nubosidad:	---	-
Humedad:	---	-
Temperatura del suelo:	---	-
Windrun:	---	-
Intensidad de lluvia:	---	-

FORMULARIOS C-1 y C-2 Clima Diario (Requerido y Adicional)

Importancia: Los datos meteorológicos diarios requeridos son la "fuerza impulsora" para modelos de los cultivos ya que los datos climáticos permiten que los modelos determinen los efectos del clima sobre el crecimiento y desarrollo de un cultivo. Los datos meteorológicos adicionales mejoran la habilidad de los modelos para determinar los efectos del clima.

Nota 1: Si los datos meteorológicos del experimento se encuentran ya a disposición del colaborador en forma computarizada, en discos flexibles, entonces estos datos pueden ser enviados al IBSNAT en los discos, en lugar de recodificarlos en los Formularios C-1 y C-2. Esto será adecuado, aunque el ordenamiento de los datos meteorológicos sea diferente que en los Formularios C-1 y C-2. Sin embargo, para asegurar el ingreso correcto a la base de datos del IBSNAT, deben seguirse los procedimientos siguientes.

- 1) Los datos deben estar en formato ASCII.
- 2) Los archivos de datos deberán contener, cuando menos, cuatro variables meteorológicas encontradas en el Formulario C-1 (Tmax, Tmin, Precip., Rad. Sol.) con fechas.
- 3) Junto con los discos deberá enviarse una hoja de instrucciones, que incluya lo siguiente:
 - a) Deben especificarse los nombres de las variables.
 - b) El formato columnar para cada variable debe especificarse (Ej., "Tmax, columna 1-5", indicaría que el valor de Tmax está formateado en la columna 1-5).
 - c) Deberá especificarse la unidad de medida utilizada para cada variable (Ej., "Tmax, °C").
 - d) Deberá especificarse el número de cifras decimales usadas en cada campo (Ej., "Tmax, 2 cifras decimales" indicaría que el número de 5 dígitos de este campo, contiene 3 enteros y 2 cifras decimales).

Nota 2: Si no existe una estación climatológica en el sitio experimental, alguna deberá ser instalada en el sitio antes de la siembra. En el Reporte Técnico 2, *Métodos de Campo y de Laboratorio para Experimentos IBSNAT*, se da información detallada para la instalación de una estación climatológica, el tipo del instrumental requerido y disponible, así como la metodología para el acopio de datos.

Nota 3: La ID de la estación meteorológica es asignada por el colaborador y puede ser cualquier código de 2 caracteres. Este código de ID también debe ser anotado en los Formularios C-2, D y E.

Nota 4: La colección diaria de datos meteorológicos es esencial para simular el experimento. Por tanto, monitoree constantemente los instrumentos de la estación, para asegurarse que funcionan correctamente y realice las observaciones del clima a la **misma** hora todos los días. Es preferible que esta hora sea, ya sea temprano en la mañana o muy tarde al atardecer. En "Hora normal de las observaciones meteorológicas" escriba la hora de las observaciones diarias. Por ejemplo, deberá escribir 6:30 am, si la observación se hace a las 6:30 todas las mañanas y 6:30 pm si la observación se hace a esa hora en las tardes.

Nota 5: Para un experimento en particular, inicie la colección de datos meteorológicos, cuando menos, en el día o antes de la fecha del muestreo de suelos original y continúe hasta la fecha de la cosecha final.

Si ocurren fallas en el registro debido a fallas del equipo, error humano u otra razón, escriba "NA" en el espacio correspondiente de esa fecha, para indicar datos faltantes, e incluya una nota en la sección de "Comentarios", especificando la razón del o de los valores faltantes.

(Las Notas continúan)

FORMULARIO C-1 Clima Diario (Requerido)

*ID del Instituto: _____

ID de la estación: _____

*Hora normal de observación: _____

*Nombre de la estación: _____

*Año: _____ *Mes: _____

Fecha	*Tmin (°F) (°C)	*Tmax (°F) (°C)	*Precip. (Pulg.) (mm)	*Rad. Sol. (MJ/m ²) (Cal/cm ²)	Fecha	*Tmin (°F) (°C)	*Tmax (°F) (°C)	*Precip. (Pulg.) (mm)	*Rad. Sol. (MJ/m ²) (Cal/cm ²)
1	---	---	---	---	16	---	---	---	---
2	---	---	---	---	17	---	---	---	---
3	---	---	---	---	18	---	---	---	---
4	---	---	---	---	19	---	---	---	---
5	---	---	---	---	20	---	---	---	---
6	---	---	---	---	21	---	---	---	---
7	---	---	---	---	22	---	---	---	---
8	---	---	---	---	23	---	---	---	---
9	---	---	---	---	24	---	---	---	---
10	---	---	---	---	25	---	---	---	---
11	---	---	---	---	26	---	---	---	---
12	---	---	---	---	27	---	---	---	---
13	---	---	---	---	28	---	---	---	---
14	---	---	---	---	29	---	---	---	---
15	---	---	---	---	30	---	---	---	---
					31	---	---	---	---

COMENTARIOS:

Nota 6: Indique las unidades de medida para cada variable del Formulario C-1, encerrando en un círculo la unidad apropiada que usó (por ejemplo, circule grados F si Tmax y Tmin se midieron de acuerdo con el sistema inglés). Solamente podrá seleccionar a una de las dos unidades de medida anotadas para cada variable en el Formulario C-1.

Nota 7: Los datos meteorológicos adicionales, colectados en el Formulario C-2 permiten estimaciones de la evapotranspiración potencial en los modelos de cultivos, de acuerdo con el método de Penman. Estas estimaciones serán especialmente útiles en regiones áridas donde la advección puede suceder.

Nota 8: La columna de la cuarta variable del Formulario C-2 se ha dejado en blanco para que en ella puedan incluirse datos de alguna variable meteorológica no incluida en este Formulario. Inserte el nombre de la variable a la cabeza de la columna y escriba las unidades dentro de los paréntesis; por ejemplo, si se midió PAR (Radiación Activa Fotosintética o RAF), entonces "PAR" encabezará la columna y "E/m²" se anotará en las unidades.

Nota 9: La temperatura de "bulbo seco" es la temperatura del aire tomada a partir de un elemento sensible a la temperatura; tal como un termómetro de bulbo seco de un psicrómetro. La temperatura de "bulbo húmedo" es la menor temperatura medida del agua que se evapora a partir de un elemento sensor de temperatura cubierto por una gasa de tela húmeda, tal como el termómetro de bulbo húmedo del psicrómetro. "Windrun" es la medida del movimiento del viento durante en período de 24 horas. Generalmente se mide con un anemómetro. Anote las lecturas diariamente (Ver Nota 4).

Nota 10: Envíe todos los datos meteorológicos copiados, estén o no listados en los Formularios C-1 y C-2. Además, si se encuentran disponibles datos meteorológicos de una estación cercana, identificada en el Formulario B, entonces envíe, además de los Formularios C-1 y C-2, esos conjuntos de datos.

Nota 11: Independientemente de si se lleva a cabo o no un experimento en el sitio, si diariamente se toman datos en el sitio, el IBSNAT aceptará estos datos en ausencia de Formularios de CMD, ya sea que estén en Formularios C-1 o C-2 o en formato computarizado (Ver arriba, Nota 1). Estos datos pueden ser enviados mensualmente al IBSNAT y el IBSNAT mantendrá un registro meteorológico para ese sitio y proveerá al colaborador, anualmente, un sumario climatológico.

FORMULARIO C-2 Clima Diario (Adicional)

ID del Instituto: _ _

ID de la estación: _ _

Hora normal de observación: _____

Nombre de la estación: _____

Año: _ _ Mes: _ _

Fecha	Bulbo	Bulbo	Windrun	()	Fecha	Bulbo	Bulbo	Windrun	()
	seco	húmedo				seco	húmedo		
	(°C)	(°C)	(km/hr)			(°C)	(°C)	(km/hr)	
1	---	---	---	---	16	---	---	---	---
2	---	---	---	---	17	---	---	---	---
3	---	---	---	---	18	---	---	---	---
4	---	---	---	---	19	---	---	---	---
5	---	---	---	---	20	---	---	---	---
6	---	---	---	---	21	---	---	---	---
7	---	---	---	---	22	---	---	---	---
8	---	---	---	---	23	---	---	---	---
9	---	---	---	---	24	---	---	---	---
10	---	---	---	---	25	---	---	---	---
11	---	---	---	---	26	---	---	---	---
12	---	---	---	---	27	---	---	---	---
13	---	---	---	---	28	---	---	---	---
14	---	---	---	---	29	---	---	---	---
15	---	---	---	---	30	---	---	---	---
					31	---	---	---	---

COMENTARIOS:

FORMULARIO D

Sitio Experimental

Importancia: Cada sitio IBSNAT deberá ser caracterizado tan completamente como sea posible porque los datos de clasificación del suelo del sitio son necesarios para correr los modelos de simulación. Por esta razón, el conjunto mínimo de datos del IBSNAT (CMD) deberán incluir una caracterización completa del suelo de cada sitio.

Nota 1: Si el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) ha muestreado y descrito el suelo del sitio experimental, entonces el suelo habrá sido clasificado de acuerdo con la *Taxonomía de Suelos* y se habrá asignado un número al pedón. El número de pedón es el número que identifica el archivo de datos del suelo del sitio y está guardado en el National Soil Survey Laboratory (NSSL) en Lincoln, Nebraska. Cuando el número de pedón de un sitio se encuentra disponible y es introducido por medio del Formulario D, IBSNAT puede extraer del NSSL, datos no incluidos en los Formularios de CMD, pero que se requieren para correr el modelo del cultivo.

Nota 2: Si se desconoce el número de pedón o bien la clasificación del suelo en un sitio, entonces el colaborador deberá consultar a la organización de encuestas de suelo de su país. Si el suelo ha sido descrito, analizado y clasificado por alguna organización suelera nacional, el perfil del suelo y su clasificación, deberán ser enviados junto con el CMD.

Nota 3: Si se carece de una clasificación de suelos de cualquier fuente, entonces el colaborador necesita, ya sea contratar los servicios de un pedólogo competente para describir el perfil del suelo y coleccionar muestras de cada horizonte, o bien requerir la asistencia de los Servicios de Apoyo en Manejo de Suelos (SMSS - en inglés), a través de la misión local del AID, para el análisis y clasificación del suelo. Estos datos deberán adjuntarse a los CMD.

FORMULARIO D
Sitio Experimental

***Identificación del sitio:** _ _

Nombre del sitio: _____

***Pedón No.:** _____

Nombre de la serie de suelos: _____

***Clasificación del suelo (A nivel de familia en la *Taxonomía de Suelos*):**

Descripción del sitio (Geomorfología o posición en el paisaje):

Vegetación natural:

Años de cultivo y prácticas de manejo pasadas:

***Latitud:** grados: _ _ _ min.: _ _ dirección (N,S): _

***Longitud:** grados: _ _ _ min.: _ _ dirección (E,W): _

Elevación (m): _ _ _ _

***Identificación de la Estación Meteorológica:** _ _

FORMULARIO E

Experimento

Importancia: Las fechas del inicio y finalización de un experimento son necesarias para que el IBSNAT pueda extraer los datos meteorológicos relevantes de los Formularios C-1 y C-2 del período. Además, los modeladores pueden determinar, a partir de estos datos, usados juntamente con los datos de los Formularios C-1 y C-2, si son completos o no lo son, los datos meteorológicos para la duración del experimento.

Nota 1: Si el nombre del experimento es mas largo que lo permitido por los espacios del Formulario, agregue una línea adicional.

Nota 2: La fecha de inicio del experimento es la fecha de la siembra. Si la fertilidad del suelo o el agua son factores limitantes en el experimento, la fecha de muestreo presiembra es la fecha de inicio. La fecha final del experimento es el día de la cosecha. Donde sean factores del experimento la fertilidad del suelo o bien el agua, la fecha de muestreo pos-cosecha es la fecha de finalización.

Nota 3: "Distancia a la Estación Meteorológica" es la distancia del experimento hasta la Estación descrita en el Formulario C. Si la estación climática (identificada en el Formulario B) es la Estación Meteorológica del sitio, entonces "Distancia a la Estación Meteorológica" es la distancia de esta estación al experimento.

Nota 4: Cuando los experimentos son conducidos en valles o cerca de bosques, donde los rayos directos del sol son osbtruídos en las mañanas o tardes, estime y anote el "ángulo vertical" de la horizontal hacia la cima de los cerros u otras obstrucciones de los rayos solares.

FORMULARIO E
Experimento

Nombre del experimento: _____

Identificación de la Estación Meteorológica: _____

*Fecha de inicio (día/mes/año): __ / __ / __

Fecha de finalización (d/m/a): __ / __ / __

Descripción del experimento:

Investigador(es) responsable(s):

Distancia a la Estación Meteorológica (m): _____

Diseño experimental:

Angulo vertical de la horizontal a la cima de los cerros u otras obstrucciones de los rayos solares (grados): _____

FORMULARIOS F-1, F-2, F-3, F-4 Factores y Niveles Experimentales

Importancia: Datos de estos formularios permiten al DSSAT proveer a los modeladores con salidas tipificadas para el análisis de datos de respuestas de los cultivos, medidas en cada parcela. El número de la parcela y el número del tratamiento del Formulario F-4 son combinados para convertirlos en la clave para extraer de la base de datos de DSSAT, el factor y los niveles de tratamientos descritos en los Formularios F-1, F-2 y F-3. La información del cultivo por parcela, contenido en el Formulario F-2 en conjunción con la asignación en el campo (Formulario F-4) y el diseño de tratamientos (Formulario F-3), permiten un análisis estadístico completo de los datos. A partir de estos datos, pueden ser preparadas varias salidas, inclusive tablas de resúmenes de tratamientos y gráficas. Los Formularios F-3 y F-4 también son utilizados por los modelos de cultivos para comparar respuestas de cultivos simuladas y medidas.

Nota 1: IBSNAT asume en general que los colaboradores utilizarán un diseño de bloques completos al azar, es decir, que cada tratamiento aparece una vez en cada bloque de parcelas experimentales. Asumiendo que es verdadero lo antes dicho, cuando el término "repetición" o "réplica" aparece en el texto, significa uno de los bloques del diseño (ver ejemplo del Formulario G); el término "parcela" tiene el significado de las áreas subdivididas de cada repetición. El término "tratamiento" significa uno de los niveles del factor experimental o una combinación de niveles de dos o más factores. El número de tratamientos deberá corresponder con el número de parcela dentro de cada repetición (o bloque) y cada tratamiento deberá aparecer una vez en cada repetición. Por ejemplo, si un colaborador usa aplicación de nitrógeno como un factor experimental, con tres niveles diferentes de N como tratamientos, y se tienen tres réplicas (o bloques), entonces cada repetición debe tener un mínimo de tres parcelas y el número total de parcelas será nueve (9). Además los tres tratamientos de niveles de nitrógeno deberán ser asignados aleatoriamente a cada una de las tres parcelas de cada repetición (o bloque).

Nota 2: Información descriptiva y nombres de factores de tratamientos y niveles de cada factor deben ser anotados en los Formularios F-1 y F-2. El número de posibles tratamientos experimentales es el producto del número de niveles por cada factor. Por ejemplo, si tenemos dos factores experimentales (aplicación de N y cultivar), con tres niveles de aplicación de N (0, 50 y 200 kg N/ha) y dos niveles de cultivar (dos cultivares diferentes), entonces el número total de tratamientos será de seis (6). Cada tratamiento deberá ser dado en términos de los nombres de los niveles en el Formulario F-3, mientras que la asignación por parcela de cada tratamiento en cada uno de los bloques del experimento deberá ser anotada en el Formulario F-4.

Nota 3: En el Formulario F-1, "Factores Experimentales" se identifican por medio de letras comenzando con A) y se necesita una corta descripción de cada factor. Utilizando el ejemplo de factores y niveles, descrito en la Nota 2 arriba, el Factor A se describirá como "nitrógeno aplicado" en el Formulario F-1 y el Factor B se describirá como "cultivar". Si el experimento tiene más de cinco factores experimentales, para propósitos de este Formulario, combine en uno solo, dos o más factores.

Nota 4: En el Formulario F-2, cada "Nivel" de cada factor experimental deberá ser descrito brevemente como la cantidad aplicada cuando el factor es cuantitativo (continuo), ej., dosis de nitrógeno aplicadas; o descritos por un nombre cuando el factor es cualitativo (categórico), ej., cultivares. Usando el ejemplo de factores y niveles descrito en la Nota 2 arriba, cinco (5) niveles acompañados de sus descripciones deberán ser anotados en el Formulario F-2, de la manera siguiente:

(Las Notas continúan)

FORMULARIO F-1
Factores y Niveles Experimentales

DESCRIPCION DE CADA FACTOR EN LOS EXPERIMENTOS:

Nombre del factor	Descripción
=====	
FACTOR_A	_____
FACTOR_B	_____
FACTOR_C	_____
FACTOR_D	_____
FACTOR_E	_____

Ejemplo para el Formulario F-2:

<u>Nivel</u>	<u>Descripción</u>
0	Sin aplicación de nitrógeno
50	50 kg/ha de N
200	200 kg/ha de N
H610	Cultivar H610
X304C	Cultivar X304C

Nota 5: En el Formulario F-3 deberá anotarse el "Nivel" de cada factor experimental de cada tratamiento. La cantidad o nombre del nivel será igual al de la información anotada en el Formulario F-2. Cada fila mostrará entonces, un nivel si sólo hay un factor experimental, o bien, una combinación de niveles, si tenemos dos o más factores experimentales en cada tratamiento del experimento. Usando el ejemplo de factores y niveles descrito arriba en la Nota 2, se anotaría la siguiente información en el Formulario F-3:

Ejemplo para el Formulario F-3:

<u>No. tratamiento</u>	<u>Factor A</u>	<u>Factor B</u>
01	0	X304C
02	50	X304C
03	100	X304C
04	0	H610
05	50	H610
06	100	H610

Nota 6: En el Formulario F-4, la información de cada parcela se anota en una fila. Los datos requeridos incluyen, el "Número de parcela" que deberá ser de dos dígitos, comenzando la numeración en "01" y ningún número se repite de repetición a repetición (o bloque a bloque) y el "Número de repetición" que deberá ser de dos dígitos, comenzando con "01" con ningún número repetido. Usando el ejemplo de factores y niveles descrito arriba en la Nota 2 y el ejemplo del Formulario G, se anotaría de la siguiente la información del Formulario F-4:

Ejemplo para el Formulario F-4:

<u>No. parcela</u>	<u>No. tratamiento</u>	<u>Rep. No.</u>
02	01	01
03	02	01
04	03	01
05	04	01
01	05	01
06	06	01
10	01	02

18	06	03 (para un total de 18 parcelas)

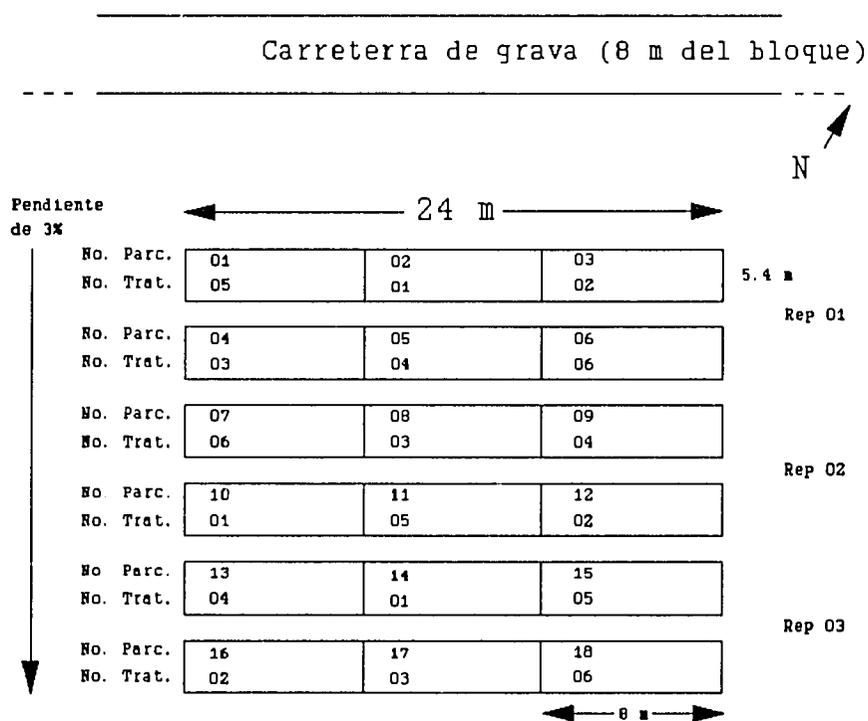
Nota 7: No es necesario coleccionar el Conjunto Mínimo de Datos para cada parcela anotada en el Formulario F-4. La escogencia de combinación de tratamiento y por tanto la o las parcelas seleccionadas para muestreos de etapas de crecimiento (como se cita en los Formularios F-1 y R2), es cuestión de preferencia personal.

FORMULARIO G

Distribución del Experimento

Importancia: La posición relativa en el paisaje de la distribución de un experimento puede proveer información respecto a los gradientes físicos y ambientales, ya que éstos pueden afectar el crecimiento del cultivo a través de las parcelas experimentales.

Nota: Dibuje en este Formulario la distribución del experimento y su posición relativa en el paisaje. Los dibujos deberán titularse con números de dos dígitos para número de parcela, número de tratamiento y número de repetición, cada número correspondiendo a los anotados en el Formulario F-4. Indique el rumbo norte y las direcciones de los surcos y la pendiente, si hubiese. El ejemplo del diagrama que aparece a continuación ilustra la información a incluir en este Formulario.



Los surcos corren del nordeste al suroeste, a través de la pendiente.

Canal de drenaje
(16 m del bloque)

FORMULARIO G
Dibuje y Titule la Distribución del Experimento

FORMULARIO H

Parcelas Experimentales

Importancia: Estos datos son necesarios para los componentes de balance de nitrógeno y agua de modelos de los cultivos. Los datos de residuos también impactan sobre el número de la curva de escorrentía, el contenido de agua del suelo, la evaporación del suelo y el albedo del suelo sin vegetación.

Nota 1: En "Cantidad de residuos de cultivo/malezas incorporadas durante la preparación del suelo," reporte como cero (0) los residuos de cultivo/malezas cortados cerca del suelo y retirados de la parcela experimental.

Nota 2: Si los residuos de cultivo/malezas constituyen un factor del experimento, entonces el residuo de cada tratamiento deberá ser identificado en los Formularios F-1 y F-2 y reportado en el Formulario N.

Nota 3: Sea o no un tratamiento el residuo cultivo/malezas, si éste es incorporado al suelo, reporte la cantidad de residuos cultivo/maleza en este formulario en base de peso seco. El procedimiento recomendado para estimar la cantidad de residuos cultivo/malezas, en base seca, puede encontrarse en el Reporte Técnico 2.

Nota 4: Si el residuo es quemado y luego incorporado, determine la cantidad de residuos antes de quemarlos (ver abajo, Nota 5).

Nota 5: Identifique el tipo de residuos incorporados, estime visualmente y reporte los porcentajes de cada tipo en este Formulario, en la sección "Tipo de residuos".

Nota 6: En general, se solicita información respecto de "Pendiente y longitud de pendiente" para alertar a los modeladores respecto de la susceptibilidad del sitio a la erosión del suelo. Si la topografía del sitio es plana y no se esperan efectos de la erosión, entonces el valor de "Pendiente" será cero (0) y el valor de "Longitud de pendiente" será la anchura del experimento.

Si se usan bloques o parcelas grandes y desprotegidas, la pendiente puede ser determinada con un clinómetro.

La "Longitud de pendiente" es la distancia desde el quiebre de pendiente más cercana, arriba del experimento, hasta el quiebre o concentración de la escorrentía hacia un canal de desagüe, abajo del experimento.

Nota 7: "Aspecto" es la orientación de la pendiente en relación con el Norte magnético. Use las designaciones N, NE, E, SE, S, SO, O, NO. Por ejemplo, si el sitio se encuentra en una pendiente cara al Este, entonces su "Aspecto" es Oeste respecto del Norte magnético y se anotará una "O" en "Aspecto". Pero si la pendiente es cero (0), entonces su aspecto es cero (0).

Nota 8: "Profundidad del drenaje del suelo" es la distancia vertical desde la superficie del suelo hasta, ya sea un tubo de drenaje enterrado, o bien la capa freática.

Nota 9: Si alguna parcela o parcelas difieren respecto de cualquiera de los datos anotados en este Formulario, esa información deberá ser anotada en "Comentarios específicos." Otros factores que podrían limitar el comportamiento del cultivo en las parcelas también deberán anotarse en este espacio. Entre éstos, podemos incluir, la presencia de compactaciones (pie) de arado, horizontes de grava, mal drenaje, problemas de encroscamiento o cualquier cantidad de otros problemas que podrían ser importantes para la interpretación de los resultados del experimento.

FORMULARIO H Parcelas Experimentales

Area de la parcela (m ²):	-----	Pendiente (%):	--
Longitud de pendiente (m):	-----	Aspecto (grados del N):	--
Prof. del drenaje del suelo (cm):	-----	Distancia entre drenes (m):	---

*Cantidad de residuos cosecha/malezas incorporados durante la preparación del suelo (kg/ha): -----

*Profundidad del residuo incorporado durante la preparación del suelo (cm): --

Se quemó e incorporó el residuo? (S/N)?: _

Comentarios específicos:

TIPOS DE RESIDUOS:

<u>Cultivo</u>	<u>Porcentaje (%)</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Porcentaje (%)</u>
Otro	---	Aroides	---
Yuca	---	Hoja ancha seca	---
Hoja angosta seca	---	Frijol	---
Hoja ancha verde	---	Hoja angosta verde	---
Sorgo granífero	---	Maíz	---
Maní	---	Papa	---
Arroz	---	Soya	---
Arbustos/árboles	---	Trigo	---

FORMULARIOS I-1 e I-2 Mediciones de Fertilidad del Suelo

Importancia: Mediciones precisas de pH y del contenido de nitrógeno del suelo al momento de la siembra son necesarias para "correr" la subrutina de nitrógeno de los modelos de cultivos. La distribución de las raíces por capa de suelo también se ve afectada por limitaciones químicas.

Nota 1: Conduzca muestreos de suelo presiembra para mediciones de fertilidad dentro de un mes antes de la siembra y anótelos en el Formulario I-1. Muestras de todos los suelos, a EXCEPCION de ANDEPTS, deben ser secadas inmediatamente a 50-60°C, para evitar la mineralización y degradación de las proteínas del suelo. Almacene los Andepts en recipientes herméticos y analícelos tan pronto como sea posible (ver Reporte Técnico 2).

Nota 2: Muestree el suelo por parcelas individuales, agrupando las parcelas que reciben el mismo tratamiento o, si el área experimental es homogénea, use una sola muestra compuesta representativa del sitio.

Nota 3: Cuando use muestras compuestas representativas del área, anote "99" en la casilla "Parcela(s)".

Nota 4: Para propósitos de medición, cada capa de suelo no deberá exceder 15 cm de grosor y de ser posible, la primera capa designada no deberá exceder los 10 cm. Abajo de los 30 cm superficiales, si un horizonte excede los 30 cm, éste deberá dividirse en dos partes, cada una de ellas con cuando menos 15 cm. Estas capas deberán coincidir con las descritas en el Formulario I-1, para facilitar las comparaciones de análisis de nutrientes y contenidos de humedad. En efecto, las mismas muestras colectadas para las mediciones de fertilidad pueden ser usadas para determinar el contenido inicial de humedad pedido en el Formulario I-1.

Nota 5: Si las mediciones de fertilidad de suelo se tomaran en épocas diferentes a la presiembra, use entonces el Formulario I-2. El muestreo deberá realizarse de acuerdo con las Notas 2, 3 y 4 escritas arriba.

Nota 6: Ver Reporte Técnico 2 para los procedimientos y metodologías recomendadas para la obtención de mediciones de fertilidad.

FORMULARIOS J-1 y J-2

Contenido de Humedad del Suelo

Importancia: Los datos del Formulario J-1 dan los contenidos pre-siembra de los contenidos de humedad por capa de suelo que son usados directamente para correr los sub-módulos de balance hídrico de los modelos. Los valores del Formulario J-2 son usados para la validación del modelo.

Nota 1: Los Formularios J-1 y J-2 deben ser llenados para experimentos en secano (sólo lluvia) o para experimentos en los cuales la irrigación constituye un factor experimental.

Nota 2: Los Formularios J-1 y J-2 no deben ser llenados si los cultivos nunca sufrirán un déficit de humedad. Una condición de humedad no deficitaria significa ya sea que 1) los cultivos son irrigados, pero no como un tratamiento, o 2) los cultivos crecen bajo condiciones de bajío. En estos dos casos anote, ya sea "Irigado" o "Bajío" en la sección de "Comentarios".

Nota 3: En el Formulario J-1 pueden ser identificadas hasta 10 capas de suelo, aunque de 6 a 8 son generalmente suficientes. Estas capas deberán coincidir con las anotadas en el Formulario I-1 y deberán seguirse las reglas siguientes:

- 1) La profundidad total medida de las capas de suelo deberá ser de cuando menos un metro, a menos que aparezca roca madre u otra capa impenetrable a una profundidad menor. Para suelos profundos, la totalidad de las capas medidas no deberá exceder a 2.2m ya que las raíces a veces pueden llegar a profundidades de 2 m, la información de las capas de suelo son importantes para determinar si las plantas sufrirán estrés por agua o por nutrientes.
- 2) Para propósitos de medición, cada capa no deberá tener un grosor superior a 15 cm y de ser posible, la primera capa superficial no deberá exceder los 10 cm.
- 3) A profundidades mayores que 30 cm, si una capa fuese mas gruesa que 30 cm, ésta deberá ser dividida en dos partes, cada una de éstas con cuando menos 15 cm de grosor, que serán usadas para determinaciones de humedad del suelo.

Nota 4: Vea el Reporte Técnico 2 para conocer el procedimiento recomendado para determinar el contenido de humedad del suelo volumétrico del suelo.

FORMULARIO K Laboreo

Importancia: Los datos del Formulario K son usados para determinar la profundidad de incorporación de cualquier residuo superficial (descritos en el Formulario H) y de fertilizantes (descritos en el Formulario N).

Nota 1: Si el suelo no es preparado, deberá indicarse en la primera línea del Formulario K, escribiendo "labranza cero" en la sección de "Comentarios."

Nota 2: Cuando todas las parcelas tengan la misma información solicitada, escriba "99" bajo "Parcela(s)".

Nota 3: Los implementos y sus códigos se describen abajo. Sin embargo, muchos implementos descritos con un nombre aquí podrán tener un nombre diferente en otro país. Si su implemento no aparece en la lista, si usa el "21" (tracción animal), o si no está seguro de cual implemento de la lista seleccionar, entonces escriba "99" en la columna del código del implemento, esboce y/o describa el implemento en la sección de "Comentarios".

Código de implementos de campo:

<u>Implemento</u>	<u>Código</u>	<u>Implemento</u>	<u>Código</u>
Combinada	01	Rastro de cinsel	13
Disco en tandem	02	Azadón rotatorio	14
Disco offset	03	Roto-tiller	15
Disco unidireccional	04	Sembradora	16
Arado de vertedera	05	Barreno	17
Arado de cinceles	06	Desmenuzadora	18
Arado de discos	07	Azadón	19
Subsolador	08	Chuzo	20
Formadora de camas/Lister	09	Imp. de tracción animal	21
Cultivadora de campo	10	Mano	22
Cultivadora de surcos	11	Azadón manual	23
Rastro de dientes con resortes	12	Otro	99

FORMULARIO L

Cultivar

Importancia: Los datos suplidos por el Formulario L ayudarán en la asignación de coeficientes específicos del cultivar usados en la mayoría de los modelos de crecimiento de cultivos y a interpretar la respuesta de un cultivar ante varias limitaciones.

Nota 1: El nombre de un cultivar se define como el nombre de la variedad cultivada. Si el cultivar posee otro u otros nombres equivalentes, éstos deberán ser anotados bajo "Otro nombre." Por ejemplo, si un colaborador está usando el cultivar de maíz "H610", entonces bajo "Nombre del cultivar" anotará "H610". I este cultivar también se conoce por otro nombre en el país del colaborador, escriba ese nombre bajo "Otro nombre."

Nota 2: Si el nombre u otro nombre de un cultivar tiene más de 10 caracteres, coloque el nombre completo en la sección de "Comentarios". Cuando sea necesario dar mayores explicaciones para identificar un cultivo, esta información deberá ser anotada en la sección "Comentarios."

Nota 3: Si los cultivares son factores experimentales, todos los cultivares deberán ser anotados bajo "Nombre del cultivar."

Nota 4: Bajo de "Tipo" indique características del cultivar, tales como: de polinización abierta, híbrido, línea autopolinizada, grupo de madurez, sensibilidad al fotoperíodo, precoz, intermedio, tardío, determinado, indeterminado, trigo de primavera, trigo de invierno, enano, semi-enano, alto, arbusto, trepador, etc. Cuando la descripción de "Tipo" exceda 10 caracteres use la sección de "Comentarios" y anote antecedentes y características especiales de los cultivares.

Nota 5: "Peso de semilla" es el peso seco de la semilla. Seque la semilla en horno a 70°C hasta que alcance un peso constante.

- 1) Para cereales y leguminosas, peso de semilla es el peso seco de 100 semillas (seleccionadas al azar).
- 2) Para cultivos de raíz, el peso de semilla es el peso seco promedio de cuando menos 10 piezas de semilla o de tubérculos (seleccionados al azar).

Nota 6: "Edad de semilla" se refiere al lapso entre la cosecha y la siembra y nos da una idea de la viabilidad de la semilla. Para papa, éste es el intervalo desde la cosecha hasta la siembra de los tubérculos e incluye el período de dormancia, mas cualquier otro período de almacenamiento.

Nota 7: "Longitud del brote" solamente si se pide para papa y no necesita ser anotada para ningún otro cultivo. Para medirlo, tome una muestra aleatoria de tubérculos-semilla al momento de la siembra y mida las longitudes de por lo menos cuatro brotes por tubérculo. Calcule la media de estas longitudes de brotes. Anote 0.0 si no hay brotes visibles.

FORMULARIO M

Siembra

Importancia: Los datos de espaciamento entre surcos y de conteo de plantas permite a los modelos la determinación de la población de plantas en la parcela experimental. Los datos de profundidad de la semilla pueden ser usados para relacionar la fecha de germinación con la fecha de emergencia.

Nota 1: A menos que espaciamento entre surcos, conteo de plantas y profundidad de semilla sean definidos como factores experimentales, los modelos de cultivos asumen **uniformidad** de estas características. Si la uniformidad no es mantenida, los resultados de la simulación no se ajustarán a los resultados experimentales.

Nota 2: Para "Método de siembra" anote "1" para al voleo, "2" para siembra en surcos, o un "3" para trasplante (o siembra por posturas).

Nota 3: "Espaciamento entre surcos" es la distancia entre surcos. "Conteo de plantas" es el número de plantas encontradas típicamente después de la emergencia y se define como el número de plantas por metro de surco que se tendrán en la temporada completa. "Población de plantas" es el número de plantas por metro cuadrado.

Nota 4: Cuando se siembra en surcos "Espaciamento de surcos" y el "Conteo de plantas" deben ser anotados en el Formulario M. La "Población de plantas" **no** necesitará ser medida.

Nota 5: Cuando la siembra es al voleo, se necesitará medir la "Población de plantas." No se medirán "Espaciamento entre surcos" ni "Conteo de plantas." Para determinar la "Población de plantas" seleccione un marco (digamos de 1 x 1 m) seleccione aleatoriamente, dentro del ensayo, varias áreas con las dimensiones del marco, cuente el número de plantas dentro de cada área seleccionada y determine la media de la "Población de plantas."

Nota 6: Cuando se **trasplanta**, las "Posturas/m²" y "Plantas/postura" deben ser medidas; **no** así el "Espaciamento entre surcos."

Para determinar "Posturas/m²," seleccione un tamaño de marco, digamos 1 x 1 m, seleccione al azar varias áreas del tamaño del marco dentro del ensayo, cuente el número de posturas en cada área seleccionada y determine el valor promedio de "Posturas/m²." Anote este valor bajo "Población de plantas."

"Plantas/postura" se determina contando el número de plantas por postura. Este conteo deberá realizarse antes que las plantas inicien el macollamiento. Anote este dato bajo "Conteo de plantas."

Nota 7: Cuando el espaciamento entre surcos, conteo de plantas, o profundidad de la semilla del cultivar sean factores experimentales y así estén indicados en el Formulario F, use filas separadas del Formulario M para la o las parcelas que reciban cada combinación de cultivar, espaciamento entre surcos, conteo de plantas o profundidad de semillas.

Nota 8: En el Formulario K se encuentra una lista de implementos y sus códigos. Sin embargo, muchos implementos cambian de nombre de país a país. Si el implemento usado no se encuentra en la lista, si usa el código "21" (tracción animal), o si no está seguro de cual implemento utilizó, escriba "99" en la columna de "Código de implementos" y esboce y/o describa el implemento (dudoso) en la sección de "Comentario."

FORMULARIO N

Fertilizantes, Inoculantes, Enmiendas

Importancia: La profundidad de incorporación de fertilizantes, inoculantes y enmiendas dará una indicación relativa de las fuentes de nutrimentos en el suelo hacia las semillas. Al indicar el código del material identificamos el producto químico utilizado. La información del Formulario N identifica las fuentes de los fertilizantes descritos en el Formulario F.

Nota 1: Si todas las parcelas tienen la misma información solicitada, anote "99" abajo de "Parcela(s)."

Nota 2: "Códigos de materiales," "Códigos de colocación" y "Código de métodos" se detallan abajo. Si el material usado en el experimento no se encuentra en el "Código de materiales", escriba "99" en la columna "Código de materiales" del Formulario N e ingrese el material usado y su fórmula química (que generalmente se encuentra en el envase) en la sección de "Comentarios." Si se ingresa "99" para el "Código de colocación o de Método," describa la colocación y/o el método en la sección de "Comentarios."

Nota 3: El equivalente de CaCO_3 de los fertilizantes N-P-K no necesita ser anotado ya que puede ser estimado a partir de los materiales usados.

Nota 4: Use la columna titulada "Otros" para enmiendas adicionales (ej., abono y aplicaciones de residuos vegetales); anote la enmienda utilizada en la sección de "Comentarios," los datos deben ser en kg/ha.

Código de materiales:

<u>Nombre del material</u>	<u>Fórmula química</u>	<u>Código</u>	<u>Nombre del material</u>	<u>Fórmula química</u>	<u>Código</u>
Nitrato de amonio	NH_4NO_3	01	Superfosfato triple	$\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$	14
Sulfato de amonio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	02	Acido fosfórico líquido	H_3PO_4	15
Nitrato-sulfato de amonio	$\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	03	Cloruro (muriato) de potasio	KCl	16
Amoniaco anhídrido	NH_3	04	Nitrato de potasio	KNO_3	17
Urea	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	05	Sulfato de potasio	K_2SO_4	18
Fosfato diamónico	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	06	Carbonato de calcio	CaCO_3	19
Fosfato monoamónico	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	07	Cal dolomítica	$\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$	20
Nitrato de calcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	08	Fosfato de roca	****	21
Agua amonia	NH_4OH	09	Abono verde	****	22
Solución urea-nitrato de amonio	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$	10	Abono de corral	****	23
Solución calcio-nitrato de amonio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$	11	Rhizobium	****	24
Polisulfato de amonio	****	12	Residuo de cosecha	****	25
Superfosfato simple	$\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$	13	Hidróxido de calcio	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	26
			Otro	****	99

Códigos de colocación:

<u>Colocación</u>	<u>Código</u>	<u>Colocación</u>	<u>Código</u>
Al voleo, no incorporado	01	Aspersión foliar	06
Al voleo, incorporado	02	Al fondo del "chuzaso"	07
En banda, superficial	03	Sobre la semilla	08
En banda, incorporado	04	Otro	99
Aplicado en el agua de irrigación	05		

Códigos de método:

<u>Método</u>	<u>Código</u>
A mano	01
A máquina	02
Otro	99

FORMULARIO O Biocidas y Hormonas

Importancia: La información contenida en este Formulario asistirá en la interpretación del comportamiento de lo observado versus la simulación y los resultados del cultivo.

Nota 1: Cuando todas las parcelas tienen la misma información solicitada escriba "99" en la columna de "Parcela(s)."

Nota 2: Si se utiliza un producto que no se encuentre en las listas de abajo, indíquelo anotando "1999, 2999, o 3999" en la columna de "Código de productos" del Formulario O. En este caso, anote en la sección de "Comentarios" el nombre del producto y su ingrediente activo(s) que generalmente aparece en el envase.

Herbicidas, Código de productos:

<u>Nombre común</u>	<u>Código</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Código</u>
Alachlor, Metholachlor	1001	2,4,5-T	1007
Propanil	1002	Pendimethalina (Prowl)	1008
Trifluralina	1003	Atrazina	1009
Dalapon	1004	Diquat	1010
MCPA	1005	Paraquat (Gramoxone)	1011
2,4-D	1006	Otro (especifique)	1999

Insecticidas, Código de productos:

<u>Nombre común</u>	<u>Código</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Código</u>
Carbaryl, Sevin, Septene	2001	DDT	2014
Malathion, Mercaptothion	2002	BHC, HCH	2015
Naled	2003	Chlordane	2016
Dimethoate	2004	Heptaclo	2017
Fenthion	2005	Toxapheno	2018
Diazinon, Basudin	2006	Aldrin	2019
Ethion, Diethion	2007	Dieldrin	2020
Oxydemeton-methyl	2008	Endrin, Nendrin	2021
Methyl-Anzinphos	2009	Methomyl, Lannate	2022
Phosphamidona	2010	Thotex	2023
Mevinphos	2011	Furadan	2024
Methyl Parathion	2012	Endosulfan	2025
Parathion	2013	Otro (especifique)	2999

Fungicidas, Código de productos:

<u>Nombre común</u>	<u>Código</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Código</u>
Captan	3001	Mancozeb	3005
Benomyl	3002	Tilt	3006
Zineb	3003	Otro (especifique)	3999
Maneb	3004		

FORMULARIO P Irrigación

Importancia: Estos datos se convierten en el registro de las tácticas de manejo de agua usadas y ayudarán a determinar los efectos de estas tácticas sobre el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

Nota 1: Si el cultivo de la parcela experimental crece bajo condiciones de bajo, tales como arroz o taro, no escriba en ninguna de las columnas del Formulario P y anote "Cultivo de bajo" en la sección de "Comentarios."

Nota 2: Si no se riega el experimento, no coloque nada en ninguna de las columnas del Formulario P y escriba "de temporal" en la sección de "Comentarios."

Nota 3: Cuando todas las parcelas del ensayo poseen la misma información requerida, escriba "99" en la columna de Parcela(s).

Nota 4: La "Cantidad" de agua anotada será la cantidad recibida en el experimento. Si se riega por aspersión o por goteo, el volumen de flujo, medido con un contador en la fuente, es el valor que debe ser reportado.

Nota 5: Algunos experimentos son irrigados con el fin de evitar el estrés por humedad, pero no se mide la cantidad aplicada. En estos casos, anote "-9" en la columna de "Cantidad." Pero se sugiere que cuando se rieguen los experimentos se mida la cantidad de agua aplicada. Esto porque si no se conoce la cantidad de agua aplicada no se puede simular el experimento exitosamente.

Nota 6: Cuando se riegue de forma diferente a lo mencionado abajo, escriba "99" en la columna de "Código de método" y describa el método en la sección de "Comentarios."

Código de métodos:

<u>Método</u>	<u>Código</u>	<u>Método</u>	<u>Código</u>
Surcos	01	Aspersión	04
Surcos alternos	02	Goteo	05
Inundación	03	Otro (especifique)	99

FORMULARIO Q

Daños al Cultivo

Importancia: El tipo y magnitud de daño al cultivo tienen un efecto considerable sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo y al final sobre los rendimientos.

Nota 1: Semanalmente se debe revisar las parcelas para determinar los daños. Utilice el Formulario solamente cuando ocurran daños.

Nota 2: Abajo se enumeran los códigos de daños y los códigos de daño a tejidos. Si el daño es causado por un factor no enumerado abajo, o si el daño a tejidos no aparece abajo, escriba "99" en la columna apropiada y anote el "Tipo" o "Tejido" en la sección de "Comentarios."

Nota 3: Las estimaciones porcentuales de "Pérdida de plantas" y de "Área necrótica" deben hacerse visualmente. Anote en la sección "Comentarios" cualquier evento o circunstancia no usual.

Nota 4: Si el ensayo sufre muchos episodios de daño, reproduzca el Formulario Q las veces necesarias para incluir todos los eventos de daño.

Códigos de tipos de daño:

<u>Peste y/o enfermedad</u>	<u>Código</u>	<u>Peste y/o enfermedad</u>	<u>Código</u>
Chupadores de fotosintatos	01	Reductores de población	07
Aceleradores de senescencia foliar	02	Consumidores de tejidos	08
Robadores de luz	03	Disruptores de tejidos	09
Alteradores metabólicos	04	Disruptores de la translocación	10
Reductores de la tasa de fotosíntesis	05	Reductores de turgor	11
Competidores por recursos	06	Otro (especifique)	99

Códigos de daño a tejidos:

<u>Tejido de la planta</u>	<u>Código</u>	<u>Tejido de la planta</u>	<u>Código</u>
Tallos secundarios	01	Semilla (o grano)	15
Mazorcas	02	Tallo	16
Bulbos	03	Rastrojo	17
Cormelo	04	Paja	18
Espiga	05	Hoja de macolla	19
Hoja de la espiga (bandera)	06	Vaina foliar de macolla	20
Olote	07	Tallo de macolla	21
Tuzas	08	Tubérculo	22
Lámina foliar	09	Parte aérea de la planta	23
Vaina foliar	10	Pecíolo y lámina foliar	24
Panícula	11	Parte aérea de macolla	25
Pecíolo	12	Parte aérea de planta primaria	26
Vaina	13	Tallo principal	27
Rafz	14	Otro (especifique)	99

FORMULARIO Q

Daño al Cultivo

Fecha día/mes/año	Parcela(s)	Código de tipo de daño	Código de daño al tejido	% plantas perdidas	% área necrótica
__/__/__	-----	--	--	---	---
COMENTARIOS:					

__/__/__	-----	--	--	---	---
COMENTARIOS:					

__/__/__	-----	--	--	---	---
COMENTARIOS:					

__/__/__	-----	--	--	---	---
COMENTARIOS:					

__/__/__	-----	--	--	---	---
COMENTARIOS:					

__/__/__	-----	--	--	---	---
COMENTARIOS:					

FORMULARIOS R-1 y R-2

Introducción

Importancia: Los datos suplidos en los Formularios R-1 y R-2 son usados en la evaluación y validación de modelos. Use el Formulario R-1 para anotar las fechas en que son alcanzadas las etapas vegetativas (V) y reproductivas (R). Anote las mediciones de cosecha para las etapas V y R, especificadas en el Formulario R-2. Los datos del Formulario R-2 se usarán para validar el modelo al comparar estas respuestas con las respuestas simuladas.

Lea estas notas antes de usar los Formularios R-1 y R-2

Nota 1: Los Formularios R-1 y R-2 deberán llenarse simultáneamente. Varios de los datos requeridos para el Formulario R-1 también son requeridos para las fechas de muestreo para biomasa en el Formulario R-2.

Nota 2: En el Formulario R-1 se dan las etapas V y R del cultivo, cuyos datos deben ser anotados junto con una breve descripción de cada etapa. Estas etapas comprenden solamente el conjunto mínimo de datos de fechas solicitadas; pueden anotarse las fechas de etapas de crecimiento adicionales. Un listado completo de las etapas de crecimiento V y R de cada cultivo se encontrará para cultivos específicos en los Formularios R-2 (ver Nota 4 abajo).

Nota 3: Use el Formulario R-1 para cualquier cultivo del IBSNAT. Anote, por parcela, los códigos V y R para cultivos específicos, en los espacios asignados en el Formulario R-1, junto con las fechas en las cuales sucedieron. Podrán discontinuarse las observaciones de la etapa V si apareciera crecimiento determinado que detuviese los incrementos en la etapa V.

Nota 4: El Formulario R-2 es para cultivos específico. Es decir, que existe un Formulario R-2 para un cultivo o grupo de cultivos determinados. En las páginas opuestas a estos Formularios R-2 se encuentra una tabla con la lista completa de los códigos de biomasa y de cosecha final para ese cultivo (o grupo de cultivos) con sus respectivas descripciones. Además, en esas tablas se encuentran anotadas las etapas y conjuntos mínimos de datos requeridos para biomasa y cosecha final (aquellas que deben ser anotadas) y las deseadas (las que pueden tomarse). Ya que los muestreos de biomasa y de cosecha final son procesos largos y detallados, los colaboradores podrán escoger cuidadosamente sólo unos pocos tratamientos de los ensayos mayores.

Nota 5: Si los datos de los cultivos estuviesen disponibles en disketes, éstos podrán ser enviados al IBSNAT en lugar de re-codificar los datos en los Formularios R-2. Esto será adecuado, aunque el ordenamiento de los datos fuese un poco diferente al de los Formularios R-2. Sin embargo, con el fin de asegurar un ingreso correcto de los datos a la base de datos del IBSNAT, deben ser seguidos los siguientes procedimientos:

- 1) Los datos deberán presentarse en formato ASCII.
- 2) Si el observador incluye una observación en el archivo ASCII, esta observación debe iniciarse con un asterisco (*) (ver ejemplo en la página siguiente). Sin embargo, este comentario no será llevado al archivo de la base de datos.
- 3) Cada grupo de datos deberá tener encabezamientos que identifiquen a los datos bajo ese encabezado (ver ejemplo).
 - a) Cuatro encabezamientos - fecha, parcela, etapa V, y etapa R - deberán estar en este orden.
 - b) Los encabezamientos, código = 1, código = 2, código = 3, etc., usados para designar los códigos de cosecha del Formulario R-2 pueden estar en cualquier orden, pero este orden deberá especificarse en una hoja de instrucciones, enviada junto con el o los disketes de datos.
- 4) Cada ítem de datos deberá estar separado por uno o más espacios (ver ejemplo).
- 5) Las fechas deberán estar de acuerdo con el formato internacional (día/mes/año).
- 6) Si faltase un ítem de datos deberá usarse un señal # de número para identificar el ítem faltante (ver ejemplo).

Ejemplo:

Los siguientes son datos colectados en un experimento de soya UFIU7901.

*A continuación el primer grupo de datos. Datos colectados para peso de tallo (código = 10) e IAF (código = 13).

<u>Fecha</u>	<u>Parcela</u>	<u>Etapa V</u>	<u>Etapa R</u>	<u>Código=10</u>	<u>Código=13</u>
12/06/79	1	V2	#	2.1	0.1
12/06/79	2	V2	#	2.1	0.2
26/06/79	1	V5	#	10.7	0.5
26/06/79	2	V6	#	15.8	0.7

*A continuación el segundo grupo de datos. Datos finales de cosecha.

<u>Fecha</u>	<u>Parcela</u>	<u>Etapa V</u>	<u>Etapa R</u>	<u>Código=1</u>	<u>Código=2</u>	<u>Código=3</u>
27/09/79	1	#	R8	16.0	#	822.0
27/09/79	2	#	R8	16.0	24.7	610.5

Nota 6: Ver Reporte Técnico 2 para los procedimientos recomendados de biomasa y cosecha final para cada cultivo IBSNAT.

FORMULARIO R-1 - Componentes de Etapas de Crecimiento Fenológico

Nota 1: Antes de usar este formulario, lea las notas introductorias a los Formularios R-1 y R-2.

Nota 2: Cuando un código esté marcado con un asterisco (*) es porque se requiere, concurrentemente, un muestreo para biomasa o cosecha final, en o cerca de esa fecha (revise el Formulario R-2 apropiado).

Código de
etapa de

crecim. Descripción

Maíz (Ritchie y Hanway 1982)

- VE 50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo
- V6* 50% de las plantas con el cuello de la sexta hoja visible
- R1* 50% de las plantas con pelos (estigmas) visibles fuera de las mazorcas
- R6* 50% de las plantas en madurez fisiológica

Sorgo granífero, Trigo, Arroz, Cebada y Millo (Zadoks et al. 1974)

- 10 Primera hoja atraviesa el coleoptilo o 50% de emergencia de plantas
- 13* 3 hojas sin abrir o 50% de los tallos principales con 3 hojas completamente desplegadas
- 65* Floración a medias o 50% del macollo principal en alguna etapa de antesis
- 94* Sobremadurez, paja muerta y colapsando o final de la acumulación de materia en el grano

Soya y Frijol † (Fehr et al. 1971)

- V0 50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo
- V4* 50% de las plantas con 4 nudos en el tallo principal, comenzando por el nudo unifoliar
- R1 50% de las plantas con 1 flor en cualquier nudo
- R4* 50% de las plantas con 1 vaina de 2 cms de largo en cualquiera de los 4 nudos superiores con hoja completamente desarrollada (ver en Pág. 56 definición de hoja desarrollada)
- R6* 50% de las plantas con 1 vaina conteniendo granos verdes de tamaño normal en alguno de los 4 nudos superiores con hojas completamente desarrolladas
- R7* 50% de las plantas con vainas amarillentas; 50% de hojas amarillas - madurez fisiológica
- R8* 50% de las plantas con el 95% de las vainas de color marrón - madurez de cosecha

† Las etapas de crecimiento fenológico del frijol se definen igual que para la soya (Fehr et al. 1971)

Maíz (Boote 1982)

- VE 50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo
- V4* 50% de las plantas con 4 nudos desarrollados en el tallo principal
- R1 50% de las plantas con 1 flor abierta en cualquier nudo
- R2 50% de las plantas con 1 ginóforo alargado
- R4* 50% de las plantas con vainas completas
- R6 50% de las plantas con semillas completas
- R7 50% de las plantas iniciando la madurez
- R8* 50% de las plantas en madurez fisiológica

Aroides

- V0 50% de las plantas con la punta de la hoja visible ‡
- V1 50% de las plantas con 1 hoja completamente abierta
- V3* 50% de las plantas con 3 hojas completamente abiertas
- V4 50% de las plantas con 4 hojas totalmente abiertas
- S 50% de las plantas con hijos sobre la superficie del suelo
- R7* 50% de las plantas solamente con 2 o 3 hojas activas por planta (madurez de cosecha)

‡ Pueden marcarse las hojas de 5 plantas/tratamiento con el fin de controlar el número de hojas producidas

Yuca

- VE* 50% de las plantas con, al menos, 1 brote de más de 1 cm de longitud en la estaca sembrada
- V1* 50% de las plantas con, al menos, 1 meristemo apical
- V(n)* 50% de las plantas con, al menos, n meristemos apicales
- R1* 50% de las plantas en floración
- R7* 50% de las plantas en madurez de cosecha

Papa

- VE 50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo
- T1* Iniciación del tubérculo
- T2* T1 + 20 días
- T3* T1 + 40 días
- T4* Fecha en la cual el dosel retorna al 20% del máximo de cobertura alcanzada (madurez de cosecha)

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento para Maíz

Nota: Las cosechas de biomasa deberán realizarse aproximadamente en las etapas V6, R1 y R4. La cosecha final deberá realizarse tan pronto como sea posible después de la etapa R6. En la siguiente tabla, los códigos de etapas de crecimiento marcados con una "b" corresponden con las fechas requeridas para los muestreos de cosecha de biomasa, la etapa marcada con una "f" es la fecha requerida para la cosecha final. Se pueden anotar en el formulario R-2 datos de cosechas adicionales.

<u>Código de etapas de crecim.</u>	<u>Descripción (Ritchie y Hanway 1982)</u>	<u>Código de cosecha</u>	
		<u>Requerida</u>	<u>Deseada</u>
Vegetativo			
VE	50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo		
V1	50% de las plantas con el cuello de la primera hoja visible		
V2	50% de las plantas con el cuello de la segunda hoja visible		
V3	50% de las plantas con el cuello de la tercera hoja visible		
V4	50% de las plantas con el cuello de la cuarta hoja visible		
V5	50% de las plantas con el cuello de la quinta hoja visible		
V6 ^b	50% de las plantas con el cuello de la sexta hoja visible	1-3	8-10,12-15
V(n)	50% de las plantas con el cuello de la enésima hoja visible		
VT	50% de las plantas muestran la última rama de la espiga pero antes del apareamiento de los estigmas (pelos de la mazorca)		
Reproductivo			
R1 ^b	50% de las plantas con estigmas visibles en las mazorcas	1-3	7-10,13-15
R2	50% de las plantas en estado de "ampolla" - el endosperma es un líquido claro y abundante - a menudo 10-14 días después de R1		
R3	50% de las plantas en el estado "lechoso" - granos amarillentos por fuera y con fluido interno lechoso - a menudo 18-22 días después de R1		
R4 ^b	50% de las plantas en el estado "de masa" - endospermas con consistencia pastosa - a menudo 24-28 días después de R1	1-3	4-11,13-15
R5	50% de las plantas en el estado "dentado" - mazorcas (elotes) con color característico de la variedad - pequeña depresión sobre el grano		
R6	50% de las plantas en madurez fisiológica - apareamiento del "punto negro" en la camada de abscisión al seccionar longitudinalmente el grano las tuzas han perdido el color verde. A menudo 55-65 días después de R1		
f	La cosecha final debe hacerse poco después de R6	1-3,5-7	4,8-15
R7	50% de las plantas en madurez de cosecha		

<u>Código Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unids.</u>	<u>Código Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unids.</u>
1	Población del área cosechada	plantas/m ²	9	Peso de vainas (de hojas) secas	g/m ²
2	Area cosechada	m ²	10	Peso de tallo + espiga (seco)	g/m ²
3	Biomasa (sin raíces)	g/m ²	11	Peso de olotes + tuzas (secos)	g/m ²
4	Peso de semilla (húmeda)	g/m ²	12	Peso de raíz (seca)	g/m ²
5	Peso de semilla (seca)	g/m ²	13	Índice de área foliar	m ² /m ²
6	Número de semillas	semilla/m ²	14	Número de hojas	
7	Número de mazorcas	mazorca/m ²	99	Otro (especifique)	
8	Peso de hojas (seco)	g/m ²			

FORMULARIO R-2
Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento para Maíz

*Fecha día/mes/año	*Parcela	*Etapa V	*Etapa R	*Códigos de cosecha						
				(1) #/m ²	(2) m ²	(3) g/m ²	(4) g/m ²	(5) gm ²	(6) sem/m ²	(7) mazorca/m ²
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

*Códigos de cosecha (cont.)							
(8) g/m ²	(9) g/m ²	(10) g/m ²	(11) g/m ²	(12) g/m ²	(13) m ² /m ²	(14)	(Otro)
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Sorgo Granífero, Trigo, Arroz, Cebada y Millo

Nota: Las cosechas de biomasa deberán hacerse en las etapas 13, 65 y 85. La cosecha final deberá realizarse tan pronto como sea posible, después de la madurez fisiológica, entre las etapas 92 y 94. En la tabla siguiente los códigos de etapas de crecimiento marcadas con una "b," son las fechas para tomar las muestras de las cosechas de biomasa, códigos marcados con una "f" son los de la fecha de la cosecha final. Datos de cosecha adicionales pueden ser reportadas en el Formulario R-2.

Código de etapas de crecim.	<u>Descripción (Zadoks et al. 1982)</u>	Código de cosecha	
		<u>Requerida</u>	<u>Deseada</u>
Vegetativo			
<u>Germinación</u>			
00	Semilla seca		
01	Inicio de la imbibición		
02	---		
03	Imbibición completada		
04	---		
05	Radícula emergida de la cutícula		
06	---		
07	Coleoptilo emergido de la cutícula		
08	---		
09	Hoja justo en la punta del coleoptilo		
<u>Crecimiento de la plántula</u>			
10	La hoja sale del coleoptilo		
11	Primera hoja desplegada		
12	2 hojas desplegadas		
13 ^b	3 hojas desplegadas		
14-19	4-9 o más hojas desplegadas	1-3,8-10,13,14	12
<u>Macollamiento</u>			
20	Sólo el tallo principal		
21	Tallo principal más 1 hijo (macolla)		
22	Tallo principal más 2 hijos		
23-29	Tallo principal con 3 a 9 o más hijos		
<u>Elongación del tallo</u>			
30	Erección del pseudo-tallo (sólo cereales de invierno)		
31	Primer nudo detectable		
32	Segundo nudo detectable		
33-36	Tercero a sexto nudo detectables		
37	Hoja bandera apenas visible		
38	---		
39	Lígula de la hoja bandera apenas visible		
<u>Embuchamiento</u>			
40	---		
41	Hoja bandera extendiéndose		
42	---		
43	Embuchamiento visible		

Código de etapas de <u>crecim.</u>	<u>Descripción (Zadoks et al. 1982)</u>	Código de cosecha	
		<u>Requerida</u>	<u>Deseada</u>
<u>Embuchamiento (cont.)</u>			
44	---		
45	Embuchamiento total		
46	---		
47	Abriéndose vaina de hoja bandera		
48	---		
49	Visible la primera arista		
Reproductivo			
<u>Emergencia</u>			
50	---		
51	Primera espiguilla de la panoja visible apenas		
52	---		
53	1/4 de panoja emergida		
54	---		
55	1/2 panoja emergida		
56	---		
57	3/4 de panoja emergida		
58	---		
59	Emergencia de panoja completa		
<u>Floración</u>			
60	---		
61	Inicio de la floración (difícil de observar en cebada)		
62	---		
63	---		
64	---		
65 ^b	Floración a medias	1-3,8-10,13,14	12
66	---		
67	---		
68	---		
69	Floración completada		
<u>Desarrollo lechoso</u>			
70	---		
71	Cutícula acuosa		
72	---		
73	Leche temprana		
74	---		
75	Leche mediana. Incremento de sólidos del endospermo líquido, notado al presionar las semillas con los dedos		
76	---		
77	Leche tardía		
78	---		
79	---		
<u>Desarrollo masoso</u>			
80	---		
81	---		
82	---		
83	Masa temprana		

Código de etapas de crecim.	Descripción (Zadoks et al. 1982)	Código de cosecha	
		Requerida	Deseada
<u>Desarrollo masoso (cont.)</u>			
84	---		
85 ^b	Masa suave (no persisten las impresiones de la uña)	1-3,5,8-11,13,14	4,6,7,12
86	---		
87	Masa dura (persisten las impresiones de las uñas)		
88	---		
89	---		
<u>Maduración</u>			
90	---		
91	Cutícula dura (difícil de partir con la uña del pulgar)		
92}	Cutícula dura (no puede partirse con la uña del pulgar)		
93} ††	Cutícula soltándose durante el día	1-3,5,7,11†	4,6,12-14
94}	Sobremaduro, paja muerta y colapsando		
95	Semilla en dormancia		
96	Semilla viable, 50% de germinación		
97	Semilla no dormante		
98	Dormancia secundaria inducida		
99	Dormancia secundaria perdida		

† Determinar para la cosecha final el código de la etapa de crecimiento (92, 93 o 94) que más cercanamente corresponda con la etapa de crecimiento de la planta al momento de la madurez fisiológica y anote ese código en el Formulario R-2.

Formulario R-2 --Análisis de Crecimiento y componentes de Rendimiento Finales para Sorgo Granífero, Trigo, Arroz, Cebada y Millo.

Código			Código		
<u>Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unids.</u>	<u>Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unids.</u>
1	Población del área cosechada	plantas/m ²	9	Peso de vainas de hojas (secas)	g/m ²
2	Area cosechada	m ²	10	Peso de tallos (secos)	g/m ²
3	Biomasa (sin raíces)	g/m ²	11	Peso de raquis de la panoja (seco)	g/m ²
4	Peso de semilla (húmeda)	g/m ²	12	Peso de raíz (seca)	g/m ²
5	Peso de semilla (seca)	g/n. ²	13	Índice de área foliar	m ² /m ²
6	Número de semillas	semilla/m ²	14	Número de hojas	
7	Número de panículas	Panic./m ²	99	Otro (especifique)	
8	Peso de hojas (seco)	g/m ²			

FORMULARIO R-2
Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales
para Sorgo Granífero, Trigo, Arroz, Cebada y Millo

*Fecha día/mes/año	*Parcela	*Etapa V	*Etapa R	*Códigos de cosecha						
				(1) #/m ²	(2) m ²	(3) g/m ²	(4) g/m ²	(5) g/m ²	(6) sem/m ²	(7) paníc/m ²
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
___/___/___	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

*Códigos de cosecha (cont.)							
(8) g/m ²	(9) g/m ²	(10) g/m ²	(11) g/m ²	(12) g/m ²	(13) m ² /m ²	(14)	(Otro)
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Soya y Frijol

Nota: Las cosechas para biomasa deben realizarse en las etapas V4, R4, R5, R6 y R7. La cosecha final debe realizarse en la etapa R8. En la siguiente tabla, los códigos de etapas de crecimiento señalados con una "b" son las fechas requeridas para los muestreos de cosecha de biomasa; el código de la etapa de crecimiento marcado con una "f" es la fecha requerida para la cosecha final. Datos de cosecha adicionales pueden ser reportados en el Formulario R-2.

Código de etapas de <u>crecim.</u>	<u>Descripción (Fehr et al. 1971) †‡</u>	Código de cosecha	
		<u>Requerida</u>	<u>Descada</u>
Vegetativo			
V0	50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo		
V1	50% de las plantas con 1 hoja completamente desarrollada en el nudo unifoliar		
V2	50% de las plantas con 1 hoja completamente desarrollada en el primer nudo encima del nudo unifoliar		
V3	50% de las plantas con 3 nudos en el tallo principal, comenzando por el nudo unifoliar		
V4 ^b	50% de las plantas con 4 nudos en el tallo principal, comenzando con el nudo unifoliar	1-3	8-10,13
V(n)	50% de las plantas con n nudos en el tallo principal, comenzando en el nudo unifoliar		
Reproductivo			
R1	50% de las plantas con una flor en cualquier nudo		
R2	50% de las plantas con flor en el nudo inmediatamente inferior al nudo superior que tenga 1 hoja completamente desarrollada		
R3	50% de las plantas con 1 vaina de 0.5 cm de largo en uno de los 4 nudos superiores que tengan 1 hoja completamente desarrollada		
R4 ^b	50% de las plantas con 1 vaina de 2 cm de largo en alguno de los 4 nudos superiores que tengan 1 hoja completamente desarrollada	1-3	7-11,13
R5 ^b	50% de las plantas con granos que inician su desarrollo (pueden sentirse al presionar las vainas) en uno de los 4 nudos superiores que tengan una hoja completamente desarrollada	1-3	7-11,13
R6 ^b	50% de las plantas con 1 vaina con las semillas verdes de tamaño normal en alguno de los cuatro nudos superiores que tengan una hoja completamente desarrollada	1-3	7-11,13
R7 ^b	50% de las plantas con una vaina que muestra amarillamiento; 50% con las hojas amarillas - madurez fisiológica	1-3,5	6-11,13
R8 ^f	50% de las plantas con vainas marrones - madurez de cosecha	1,2,5,6	3,7-11,13

† En este sistema sólo se considera el desarrollo del tallo principal, las ramas son ignoradas. Se considera que una hoja está completamente desarrollada o desplegada cuando la hoja del nudo inmediatamente superior a ella se ha desplegado lo suficiente para que los bordes de los folíolos no se toquen entre sí. En el nudo termin' el tallo principal se considera que la hoja está completamente desplegada cuando los folíolos se aplanan y presentan una apariencia similar a las hojas de mas edad de la planta.

‡ Las etapas de desarrollo fenológico del frijol se definen de la misma manera que para la soya (Fehr et al. 1971).

Código	Componente	Unidad	Código	Componente	Unidad
<u>Cosecha</u>			<u>Cosecha</u>		
1	Población del área cosechada	plantas/m ²	9	Peso de pecíolos (secos)	g/m ²
2	Area cosechada	m ²	10	Peso de tallos (secos)	g/m ²
3	Biomasa sin raíces (seca)	g/m ²	11	Peso de vainas sin semilla (secas)	g/m ²
4	Peso de semilla (húmeda)	g/m ²	12	Peso de raíz (seca)	g/m ²
5	Peso de semilla (seca)	g/m ²	13	Índice de área foliar	m ² /m ²
6	Número de semillas	semilla/m ²	14	Peso de nódulos (secos)	g/m ²
7	Número de vainas	vainas/m ²	99	Otro (especifique)	
8	Peso de hojas (seco)	g/m ²			

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Maní

Nota: Las cosechas para biomasa deben realizarse en las etapas V4 y R4 aproximadamente tres a cuatro semanas después de R4, y seis a ocho semanas después de R4. La cosecha final debe realizarse en la etapa R8. En la siguiente tabla los códigos de etapas de crecimiento señalados con una "b" son las fechas requeridas para los muestreos para cosecha de biomasa; el código de etapa de crecimiento marcado con una "f" es la fecha requerida para la cosecha final. Datos de cosecha adicionales pueden ser reportados en el Formulario R-2.

Código de etapas de <u>crecim.</u>	<u>Descripción (Boote 1982)</u>	Código de cosecha	
		<u>Requerida</u>	<u>Desecada</u>
Vegetativo			
VE	50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo		
V1	50% de las plantas con 1 nudo desarrollada en el tallo principal (sus tetrafolíolos desplegados y planos)		
V2	50% de las plantas con 2 nudos desarrolladas en el tallo principal		
V3	50% de las plantas con 3 nudos desarrollados en el tallo principal		
V4 ^b	50% de las plantas con 4 nudos desarrollados en el tallo principal	1-3	8-10,13
V(n)	50% de las plantas con n nudos desarrollados en el tallo principal		
Reproductivo			
R1	50% de las plantas empezando floración, 50% de las plantas con una flor en cualquier nudo		
R2	50% de las plantas con un ginóforo ("peg" en inglés) alargado		
R3	50% de las plantas comenzado a formar vainas. 50% de las plantas con un ginóforo en el suelo y con el ovario volteado y doble el ancho del ginóforo		
R4 ^b	50% de las plantas con 1 vaina completamente expandida al tamaño característico del cultivar	1-3,5	6-11,13
R5†	50% de las plantas con 1 vaina completamente expandida y con cotiledones visiblemente creciendo cuando se corta la vaina transversalmente (pasando fase de endosperma líquido)		
R6†	50% de las plantas con 1 vaina con las semillas llenando toda la cavidad de la vaina fresca	1-3,5†	6-11,13
R7†	50% de las plantas con una vaina que muestra coloración natural o manchado de la pared interior del pericarpio	1-3,5	6-11,13
R8f	Madurez de cosecha. 50% de las plantas con 2/3 a 3/4 de las vainas con coloración en la testa o en el pericarpio	1-3,5-7	8-11,13
R9	Vainas pasando madurez. 50% de las plantas con una vaina (sin daño) mostrando coloración anaranjada-crema de la testa y/o deterioración natural del ginóforo		

† Se deben tomar dos muestras después de la etapa R4: una 3 a 4 semanas después de R4, y otra 6 a 8 semanas después de R4. Para cada una de estas muestras de biomasa, se debe determinar el código de etapa de crecimiento (R5, R6, o R7) que se aproxima más a la etapa de la muestra y registrar eso en el Formulario R-2.

<u>Código Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unids.</u>	<u>Código Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unids.</u>
1	Población del área cosechada	plantas/m ²	9	Peso de pecíolos (secos)	g/m ²
2	Área cosechada	m ²	10	Peso de tallos (secos)	g/m ²
3	Biomasa sin raíces (seca)	g/m ²	11	Peso de vainas sin semilla (secas)	g/m ²
4	Peso de semilla (húmeda)	g/m ²	12	Peso de raíz (seca)	g/m ²
5	Peso de semilla (seca)	g/m ²	13	Índice de área foliar	m ² /m ²
6	Número de semillas	semilla/m ²	14	Peso de nódulos (secos)	g/m ²
7	Número de vainas	vainas/m ²	99	Otro (especifique)	
8	Peso de hojas (seco)	g/m ²			

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Maní

*Fecha día/mes/año	*Parcela	*Etapa V	*Etapa R	*Códigos de cosecha						
				(1) #/m ²	(2) m ²	(3) g/m ²	(4) g/m ²	(5) gm ²	(6) sem/m ²	(7) vainas/m ²
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- / - / -	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

*Códigos de cosecha (Cont.)							
(8) g/m ²	(9) g/m ²	(10) g/m ²	(11) g/m ²	(12) g/m ²	(13) m ² /m ²	(14) g/m ²	(Otro)
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Aroides

Nota: Las cosechas de biomasa deberán realizarse aproximadamente en las etapas V3, V8, V11, y V25. En la etapa de crecimiento V25 la producción sobre el suelo empieza a declinar. La cosecha final deberá realizarse en la etapa R7. Todas las muestras de biomasa deben consistir en por lo menos 6 plantas/parcela. Para la cosecha final, plantas adicionales son deseables. En la siguiente tabla, los códigos de etapas de crecimiento marcados con una "b" corresponden con las fechas requeridas para los muestreos de cosecha de biomasa, la etapa marcada con una "f" es la etapa requerida para la cosecha final. Se pueden anotar en el formulario R-2 datos de cosechas adicionales.

<u>Código de etapas de crecim.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Código de cosecha</u>	
		<u>Requerida</u>	<u>Deseada</u>
V0	50% de las plantas con la punta de una hoja visible		
V1	50% de las plantas con 1 hoja completamente abierta		
V2	50% de las plantas con 2 hojas completamente abiertas		
V3 ^b	50% de las plantas con 3 hojas completamente abiertas	1,2,3,5,6,8-11,13	4,7,12
V4-V7	50% de las plantas con 4-7 hojas completamente abiertas		
V8 ^b	50% de las plantas con 8 hojas completamente abiertas	1,2,3,5,6,8-11,13	4,7,12
V9-V10	50% de las plantas con 9-10 hojas completamente abiertas		
V11 ^b	50% de las plantas con 11 hojas completamente abiertas	1,2,3,5,6,8-11,13	4,7,12
V12-V24	50% de las plantas con 12-24 hojas completamente abiertas		
V25 ^b	59% de las plantas con 25 hojas completamente abiertas	1,2,3,5,6,8-11,13	4,7,12
S	50% de las plantas con retoños sobre el suelo		
R7 ^f	50% de las plantas con 2 o 3 hojas quedando activas por planta	1,2,3,5,6,8-11	4,7,12,13

<u>Código Cosecha</u>			<u>Código Cosecha</u>		
<u>Componente</u>	<u>Unidades</u>	<u>Componente</u>	<u>Unidades</u>	<u>Componente</u>	<u>Unidades</u>
1 Población del área cosechada	plantas/m ²	8 Peso de cormelos lat. (seco)	g/m ²	9 Número de cormelos laterales	cormelo/m ²
2 Area cosechada	m ²	10 Peso de hoja (seco)	g/m ²	11 Peso de pecíolos (secos)	g/m ²
3 Biomasa (sin raíces)	g/m ²	12 Peso de raíz (seca)	g/m ²	13 Area foliar	cm ²
4 Peso de cormo (sin secar)	g/m ²	99 Otro (especifique)			
5 Peso de cormo (seco)	g/m ²				
6 Número de cormos	cormo/m ²				
7 Peso cormelos later. (sin secar)	g/m ²				

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Aroides

*Fecha día/mes/año	*Parcela	*Etapa V	*Etapa R	(1) #/m ²	(2) m ²	*Códigos de cosecha				
						(3) g/m ²	(4) g/m ²	(5) gm ²	(6) cormos/m ²	(7) g/m ²
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---/---/---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

*Códigos de cosecha (Cont.)						
(8) g/m ²	(9) cormelos/m ²	(10) g/m ²	(11) g/m ²	(12) g/m ²	(13) cm ²	(Otro)
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Yuca

Nota: Las cosechas de biomasa deberán realizarse aproximadamente en las etapas VE, V1, V2, V(n), y R1. La cosecha final deberá realizarse en la etapa R7. En la siguiente tabla, los códigos de etapas de crecimiento marcados con una "b" corresponden con las fechas requeridas para los muestreos de cosecha de biomasa, la etapa marcada con una "f" es la fecha requerida para la cosecha final. Se pueden anotar en el formulario R-2 datos de cosechas adicionales.

Código de etapas de <u>crecim.</u>	<u>Descripción</u>	Código de cosecha	
		<u>Requerida</u>	<u>Deseada</u>
VE ^b	50% de las plantas con al menos 1 brote de la estaca de más de 1 cm de largo	1,2,3,5,6,8-12	4,7,13,14
V1 ^b	50% de las plantas con al menos 1 meristemo apical	1,2,3,5,6,8-12	4,7,13,14
V2 ^b	50% de las plantas con al menos 2 meristemos apicales	1,2,3,5,6,8-12	4,7,13,14
V(n) ^b	50% de las plantas con al menos n meristemos apicales	1,2,3,5,6,8-12	4,7,13,14
R1 ^b	50% de las plantas en floración	1,2,3,5,6,8-12	4,7,13,14
R7 ^f	50% de las plantas en madurez de cosecha	1,2,3,5,6,8,9	4,7,10-13

<u>Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unidad</u>
1	Población del área cosechada	plantas/m ²	9	Número de raíces aprovechables	raíces/m ²
2	Area cosechada	m ²	10	Peso de hojas (secas)	g/m ²
3	Biomasa, sin raíces (seca)	g/m ²	11	Peso de pecíolos (secos)	g/m ²
4	Peso de raíces tuberosas (sin secar)	g/m ²	12	Peso de tallo (seco)	g/m ²
5	Peso de raíces tuberosas (secas)	g/m ²	13	Peso de raíces fibrosas	g/m ²
6	Número de raíces tuberosas	raíces/m ²	14	Area foliar	cm ²
7	Peso de raíces aprovechables† (sin secar)	g/m ²	99	Otro (especifique)	
8	Peso de raíces aprovechables (secas)	g/m ²			

+ Raíces aprovechables son definidos como las que tienen un peso húmedo superior a 200 g.

FORMULARIO R-2

Análisis de Crecimiento, Cosecha y Componentes de Rendimiento Finales para Papa

Nota: Las cosechas de biomasa deberán realizarse aproximadamente en las etapas T1, T2, y T3. Para cosechas de biomasa, tome ocho plantas por parcela, y de ellas seleccione dos plantas representativas. La cosecha final deberá realizarse después de la etapa T4. Para la cosecha final se deben tomar 40 plantas por parcela. Utilícese una muestra representativa de 4 kg para determinar contenido de materia seca de los tubérculos (Código #16). En la siguiente tabla, los códigos de etapas de crecimiento marcados con una "b" corresponden con las fechas requeridas para los muestreos de cosecha de biomasa, la etapa marcada con una "f" es la fecha requerida para la cosecha final. Se pueden anotar en el formulario R-2 datos de cosecha adicionales.

Código de etapas de <u>crecim.</u>	<u>Descripción</u>	Código de cosecha	
		<u>Requerida</u>	<u>Deseada</u>
Vegetativo			
VE	50% de las plantas con alguna parte visible en la superficie del suelo		
V1	50% de las plantas con 1 nudo desarrollado en el tallo principal		
V2	50% de las plantas con 2 nudos desarrollados en el tallo principal		
V(n)	50% de las plantas con n nudos desarrollados en el tallo principal		
Reproductivo			
T1 ^b	Iniciación de tuberización. 50% de las plantas tienen por lo menos 1 tubérculo con un diámetro igual o mayor a 1 cm	3,6-15,17-19	4,5
T2 ^b	T1 + 20 días	3,6-15,17-19	4,5
T3 ^b	T1 + 40 días	3,6-15,17-19	4,5
T4 ^f	Dosel verde alcanza 20% del máximo logrado (madurez de cosecha)	1-3,10-16	

<u>Código Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unidad</u>	<u>Código Cosecha</u>	<u>Componente</u>	<u>Unidad</u>
Muestra biomasa (2 plantas)/Cosecha final (40 plantas)					
1	Población del área cosechada	plantas/m ²	11	Peso de tubérculos (5-30mm, secos)	g/m ²
2	Área cosechada	m ²	12	Número de tubérculos (5-30 mm)	tub/m ²
3	Número de tallos principales	tallos/m ²	13	Peso de tub. (> 30 mm, sin secar)	g/m ²
4	Largo de tallos principales	cm	14	Peso de tub. (> 30 mm, secos)	g/m ²
5	Número de ramas auxiliares >30 cm	ramas/m ²	15	Número de tub. (>30 mm)	tub/m ²
6	Peso de hojas (húmedas)	g/m ²	16	Contenido de mat. seca de tub.	%
7	Peso de hojas (secas)	g/m ²	17	Índice de área foliar	m ² /m ²
8	Peso de tallos (frescos)	g/m ²	18	Cobertura	%
9	Peso de tallos (secos)	g/m ²	19	Índice de madurez de la planta (ver tabla abajo)	
10	Peso de tubérculos (5-30 mm, sin secar)	g/m ²	99	Otro (especifique)	

Los siguientes códigos deben ser utilizados para calificar el índice de madurez (Regel and Sands 1983).

<u>Índice de Madurez</u>	<u>Nombre</u>	<u>Código</u>	<u>Condición de hoja y tallo</u>
0	Punta Muerta	TD	Parte aérea está muerta, tallos están secos
1			Tallos con poca savia
2			Tallos con savia, con pocas hojas amarillas
3	Hoja Dorada	GL	Hojas amarillas-doradas
4			Plantas amarillas con trazas de verde
5			Plantas amarillas con verde bien visible
6			Plantas 50% verde y 50% amarilla
7	Verde-amarillo	YG	Plantas verdes con amarillo bien visible
8			Plantas verdes con trazas de amarillo
9	Hoja Verde Oscuro	DG	Plantas verdes con primeras indicaciones de amarillamiento
10			Absolutamente sin indicaciones de amarillamiento, hojas están verdes, crecimiento es lujurioso

FORMULARIO S

Concentraciones de Nutrientes de Plantas

Importancia: Para ensayos que incluyan fertilidad como un factor de tratamiento, estos datos indican el estatus nutricional del cultivo al momento de la cosecha y son utilizados para interpretar resultados de las simulaciones y validar el modelo.

Nota 1: Se debe utilizar este Formulario solamente cuando la fertilidad del suelo sea un factor de tratamiento.

Nota 2: Los nutrientes reportados en este Formulario deben ser registrados en unidades de porcentaje de concentración de N, P, o K. Nutrientes adicionales analizados pueden ser identificados en el Formulario S.

Nota 3: Componentes de plantas y sus códigos respectivos están listados abajo. Para cada componente de tejido analizado, utilícese el código apropiado. Si el tejido analizado no aparece en la lista, escriba "99" en la columna "Código del componente" y describa el tejido en la sección "Comentarios."

Nota 4: Véase Técnico 2 para procedimientos recomendados de muestreos, preparación de tejidos y análisis de nutrientes en muestras de plantas.

Código de componentes de plantas:

<u>Tejido</u>	<u>Código</u>	<u>Tejido</u>	<u>Código</u>
Tallos secundarios	01	Semilla (o grano)	15
Tuza	02	Tallo	16
Corm	03	Soca	17
Cormel	04	Paja	18
Panoja, espiga o mazorca	05	Hoja en macolla	19
Hoja bandera	06	Abrazaderas de hoja de macolla	20
Cascarilla	07	Tallo del retoño	21
Husk	08	Tubérculo	22
Lámina de hoja	09	Parte aérea de la planta	23
Abrazadera de la hoja	10	Pecíolo más lámina	24
Panícula	11	Parte aérea de la macolla completa	25
Pecíolo	12	Parte aérea de la planta principal	26
Vaina	13	completa	
Raíz	14	Tallo principal	27
		Otro (especifique)	99

FORMULARIO S

Concentraciones de Nutrientes de Plantas

Fecha día/mes/año	Parcela(s)	Cód. compon.	-----Concentración de nutrientes-----						
			N (%)	P (%)	K (%)	-- (%)	-- (%)	-- (%)	-- (%)
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /	-----	--
/ /									

APENDICE

Código de Institutos

<u>Ident.</u>	<u>Nombre del Instituto</u>
AC	Arab Center for Studies of Arid Zones and Dry Lands, Syria (ACSAD)
AI	Agency for Agricultural Research and Development, Indonesia (AARD)
AP	A.P. Agricultural University, India
AT	Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan (AVRDC)
CA	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica (CATIE)
CC	Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia (CIAT)
CH	National Chung-Hsing University, Taiwan
CL	North Central Conservation Research Lab., USDA-ARS
CD	Cornell University
CP	Centro Internacional de la Papa, Perú (CIP)
CR	Center for Soil Research, Indonesia (CSR)
CS	Commonwealth Scientific and Industrial Organization, Australia (CSIRO)
CV	Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Venezuela
DN	Department of Scientific and Industrial Research, New Zealand (DSIR)
DT	Department of Agriculture, Thailand (DOA)
EB	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuaria, Brazil (EMBRAPA)
ER	Economic Research Service (ERS)
FA	Food and Agriculture Organization, United Nations (FAO)
FF	Food and Fertilizer Technology Center for the Asian & Pacific Region, Taiwan (FFTC/ASPAC)
FN	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Venezuela (FONIAP)
GA	University of Georgia
GT	Grassland, Soil and Water Research Laboratory (ARS)
GU	Gujarat Agricultural University, India
HA	Haryana Agricultural University, India
IA	Institut National de la Recherche Agronomique, Yaounde, Cameroon (INRA)
IB	International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer (IBSNAT)
IC	Indian Council for Agricultural Research (ICAR)
ID	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (INIAP)
IE	International Center for Agricultural Research in Dry Areas, Syria (ICARDA)
IF	International Fertilizer Development Center (IFDC)
IN	Institut National de la Recherche Agronomique, Toulouse, France (INRA)
IR	International Rice Research Institute, Philippines (IRRI)
IS	International Soybean Program (INSOY)
IT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, India (ICRISAT)
IU	Iowa State University
KK	Khon Kaen University, Thailand
LC	Lincoln College, New Zealand
LU	Louisiana State University
MA	Malaysian Agricultural Research & Development Institute (MARDI)
MI	Ministry of Primary Industries, Fiji (MPI)
MP	Marathwada Agricultural University, India
MS	Michigan State University
MU	Mississippi State University
NB	National Bureau of Soil Survey and Land Use Planning, India (NBSS/LUP)
NC	North Carolina State University
NI	Nitrogen Fixation by Tropical Agricultural Legumes (NifTAL)

NO	National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA)
OK	Oklahoma State University
OR	Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, France (ORSTOM)
OS	Oregon State University
PA	Pakistan Agricultural Research Council (PARC)
PC	Philippines Council for Agriculture and Resources Research and Development (PCARRD)
PP	Peanut Production, Disease and Harvesting Research, USDA-ARS
PR	Purdue University
PU	Punjab Agricultural University, India
QD	Queensland Department of Primary Industry, Australia
QU	University of Queensland, Australia
SC	Soil and Crop Evaluation Project (SCEP)
SP	University of South Pacific, Fiji
TA	Texas A & M University, College Station
TH	Land Development Department, Thailand (LDD)
TN	Tamil Nadu Agricultural University, India
UB	University of Burundi
UC	University of Guelph, Canada
UF	University of Florida
UG	University of Guam
UH	University of Hawaii
UI	University of Illinois
UJ	University of Jordan
UM	University of Melbourne
UN	University of Nebraska
UP	University of Puerto Rico
US	Utah State University
UZ	University of Zambia
WS	Washington State University

LITERATURA CITADA

- Boote, K.J. 1982. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut Sci.* 9:35-40.
- Fehr, W.R., C.E. Gaviness, D.T. Burmood, and J.S. Pennington. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Sci.* 11:929-931.
- International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer Project. 1986. *Experimental Design and Data Collection Procedures for IBSNAT*. IBSNAT Technical Report 1. 2nd ed. Dept. Agron. Soil Sci., College of Trop. Agr. and Human Resources. Honolulu: Univ. of Hawaii.
- _____. *Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT). Level 1: User's Guide for the Minimum Data Set Entry*. IBSNAT Technical Report 3. Dept. Agron. Soil Sci. College of Trop. Agr. and Human Resources. Honolulu: Univ. of Hawaii, forthcoming.
- _____. *Field and Laboratory Methods for IBSNAT Experiments*. IBSNAT Technical Report 2. Dept. Agron. Soil. Sci., College of Trop. Agr. and Human Resources. Honolulu: Univ. of Hawaii, forthcoming.
- Jones, C.A. 1984. *Experimental Design and Data Collection Procedures for IBSNAT*. IBSNAT Technical Report 1. Dept. Agron. Soil Sci., College of Trop. Agr. and Human Resources. Honolulu: Univ. of Hawaii.
- Regel, P.A. and P.J. Sands. 1983. A model of the development and bulking of potatoes (*Solanum tuberosum* L.). IV. Day length, plant density and cultivar effects. *Field Crops Res.* 6:1-23.
- Ritchie, S.W. and J.J. Hanway. 1982. *How a Corn Plant Develops*. Special Report No. 48, Revised February 1982. Iowa State Univ. of Science and Technology. Ames, Iowa: Coop. Ext. Serv.
- World Meteorological Organization. 1983. *Guide to Agricultural Meteorological Practices*. 2nd ed. Geneva: WMO.
- Zadoks, J.C., T.T. Chang and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Eucarpia Bulletin* 7.

FORMULARIO DE REGISTRO

El Reporte Técnico 1 del IBSNAT, *Diseño Experimental y Procedimientos de Colecta de Datos del IBSNAT, Tercera Edición*, fue preparado por el Proyecto IBSNAT para su uso. Por favor acuse recibo del documento enviando esta hoja actualizada al Proyecto IBSNAT por correo. Ud. quedará registrado como usuario y automáticamente recibirá actualizaciones futuras referentes a este material. Gracias por su tiempo.

Favor llenar y colocar la fecha:

NOMBRE

DIRECCION

Fecha Recibo ___ / ___ / ___

Devolver a: IBSNAT Project
University of Hawaii
2500 Dole Street, Krauss Hall 118
Honolulu, Hawaii 96822
U.S.A.