



*Manual de referencia*  
para el ajuste de  
siniestro cultivo de  
arroz (*Oryza sativa* L.)  
en Colombia  
(*Versión productor*)



---

# **Manual de referencia para el ajuste de siniestro cultivo de arroz (*Oryza sativa* L) en Colombia (Versión productor)**

---

**Un proyecto elaborado por:**

**INTERRA**

**Un proyecto para:**

**FASECOLDA -FINAGRO**







# Contenido

<b>ACERCA DEL CONTRATO DE SEGUROS</b>	<b>3</b>
Garantías	7
Deducible	8
Reserva Técnica	8
Obligaciones del tomador asegurado	9
Deberes de la aseguradora	10
<b>PROCESO DEL RECLAMO POR PARTE DEL ASEGURADO</b>	<b>11</b>
Siniestro	12
Ajustador	13
Aviso de siniestro	17
Reclamación formal	17
Procedimiento en caso de no estar de acuerdo con el proceso de ajuste de la pérdida	20
Discrepancias generadas por el método de muestreo	22
Discrepancias por afectaciones derivadas, relacionadas con el manejo agronómico	23
Mecanismos para la protección del asegurado	25
<b>FISIOLOGÍA Y FENOLOGÍA CULTIVO</b>	<b>25</b>
Identificación de daños amparados por la póliza	28
Identificación de daños amparados por la póliza	29
Síntomas asociados al cultivo del arroz por efectos de la sequía	30
Síntomas asociados al cultivo del arroz por efectos del viento	32
Variables asociadas con el rendimiento del cultivo	33
<b>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE DAÑOS</b>	<b>35</b>
Evaluaciones de seguimiento al desarrollo del cultivo	36
Evaluación entre días 15 y 30 después de la emergencia de las plántulas	37
Evaluación entre 50 y 55 días después de la emergencia de las plántulas	38
Evaluación entre días 70 y 75 después de la emergencia de las plántulas	39
<b>DEFINICIONES</b>	<b>45</b>



---

El **seguro agropecuario** se define como **un mecanismo de protección** para todos los entes involucrados en el sector, ante **las pérdidas en producción** que podrían generar eventos climáticos adversos, como inundaciones, exceso de lluvia, granizo, sequía, vientos, causas biológicas (ataque de plagas y enfermedades) y causas geológicas .

---

En el sector agrícola, la gestión de riesgo por medio de seguros se inició en Estados Unidos a finales del siglo de 1800 mediante un programa de aseguramiento contra granizo, debido a las pérdidas en los cultivos tabacaleros. Durante el decenio de 1820, Francia y Alemania definieron un seguro contra este mismo fenómeno, siendo el seguro agropecuario una medida de protección de la producción y la inversión.

Actualmente, el seguro agropecuario se encuentra ligado a una transacción comercial, en la cual las empresas estatales y privadas definen los parámetros de funcionamiento del seguro, el cálculo de las primas y el ajuste de los siniestros; sin embargo, estos parámetros pueden variar según la zona de ubicación del cultivo, el criterio del operador, entre otros factores, por lo cual, es fundamental que exista una base de unificación para evaluar los riesgos agropecuarios y los procesos de suscripción de las pólizas de acuerdo a las condiciones de manejo y características de desarrollo de cada uno de los cultivos susceptibles de aseguramiento. Por lo anterior, es fundamental la construcción de un manual de ajuste de siniestros cuyo objetivo sea unificar parámetros de evaluación del mismo con base en la variación de la distribución espacial de los eventos, la especificidad de los riesgos en el sector agropecuario, la vulnerabilidad de los cultivos y la implementación de tecnologías que garanticen la fiabilidad, veracidad y transparencia de los procesos durante el ajuste, especialmente para generar confianza entre los actores de la cadena del seguro agropecuario, reforzando la importancia del conocimiento de las condiciones pactadas en el contrato de seguros y en los procedimientos sobre la evaluación y liquidación de daños.

En el siguiente manual de ajuste de siniestros se detallan los procesos, parámetros y aspectos a tener en cuenta al momento de realizar la evaluación de inspección y ajuste de pérdidas amparadas por el seguro agropecuario colombiano, para el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*), el cual es una herramienta de referencia unificada con altos estándares de tecnología e innovación para todos los actores del sector, en el cual el proceder del ajustador se desarrolla garantizando un alto rigor técnico, criterio ético, operatividad y trazabilidad.

# *Acercas del contrato de seguros*

El seguro es un contrato consensual, bilateral, oneroso, aleatorio y de ejecución sucesiva (art. 1036 Cco)



El contrato de seguros es formalizado por un documento o póliza suscrita con una compañía de seguros en el que se establecen las normas que han de regular la relación contractual de aseguramiento entre ambas partes (asegurador y asegurado), especificando sus derechos y obligaciones.

Desde un punto de vista legal, el contrato de seguro es una operación en virtud de la cual una parte (el asegurado) se hace acreedor, mediante el pago de una remuneración (prima), de una prestación que habrá de satisfacerle la otra parte (el asegurador) en caso de que se produzca el evento cuyo riesgo es objeto de cobertura (siniestro). En un sentido amplio, el objeto del seguro es la compensación del daño económico experimentado por un patrimonio a consecuencia de un siniestro.



### **Asegurador:**

En la legislación colombiana, el asegurador debe ser una persona jurídica, revestida, en general, de compañía anónima que, mediante la formalización de un contrato de Seguro, asume las consecuencias dañosas producidas por la realización del evento cuyo riesgo es objeto de cobertura. De ahí que el término "asegurador" sea sinónimo de entidad aseguradora.



### **Tomador:**

Es la persona natural o jurídica que suscribe con una entidad aseguradora una póliza o contrato de seguro y se obliga al pago de la prima. Generalmente su personalidad coincide con la del Asegurado.



### **Asegurado:**

Es el titular del interés asegurado, es decir, la persona natural o jurídica que sufre la pérdida económica derivada de la realización del siniestro. En sentido estricto, corresponde a la persona que en sí misma o en sus bienes o intereses económicos está expuesta al riesgo. No obstante, en sentido amplio, asegurado es quien suscribe la póliza con la entidad aseguradora, comprometiéndose al pago de las primas estipuladas y teniendo derecho al cobro de las indemnizaciones que se produzcan a consecuencia de siniestro.



## Beneficiario:

Es la persona designada en la póliza por el asegurado o tomador como titular de los derechos indemnizatorios que en dicho documento se establecen.



## El riesgo asegurable:

En la terminología aseguradora, se emplea este concepto para expresar indistintamente dos ideas diferentes: por un lado, riesgo como objeto asegurado; por el otro, riesgo como posible ocurrencia por azar de un acontecimiento que produce una necesidad económica y cuya aparición real o existencia se previene y garantiza en la póliza y obliga al asegurador a efectuar la prestación, normalmente indemnización, que le corresponde. Este último criterio es el técnicamente correcto, pues recoge los caracteres esenciales de riesgo: incierto, aleatorio, posible, lícito y de contenido eco-

Según el artículo 1083 del Código de Comercio tiene interés asegurable:

*“Toda persona cuyo patrimonio pueda resultar afectado, directa o indirectamente, por la realización de un riesgo. Es asegurable todo interés que, además de lícito, sea susceptible de estimación en dinero”.*

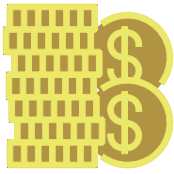
Este es el requisito que debe concurrir en quien desee la cobertura de determinado riesgo, reflejado en su deseo sincero de que el siniestro no se produzca, ya que a consecuencia de él se originaría un perjuicio para su patrimonio.

Tanto el concepto *riesgo* como el de *interés asegurable* son elementos esenciales del contrato de seguros acorde a lo estipulado en el art 1045 del Código de Comercio.

Entre las distintas acepciones de riesgo, y desde una perspectiva contractual, es destacable el concepto que se relaciona con el **interés asegurable**, entendido como *“...la relación económica que se ve amenazada en su integridad por uno o varios riesgos, en que una persona se halla con las cosas o derechos, tomados en sentido general o particular...”*. (Efrén Ossa, *“Teoría General del Seguro”*, Editorial Temis, 1984).







### Prima:

Es el precio del contrato de seguro. Es el valor que debe pagar el tomador a cambio de la cobertura otorgada por el asegurador. La *prima* es otro elemento esencial del contrato de seguros.



### Amparo o cobertura:

Es el alcance de la protección contratada en el seguro asumida por la aseguradora.



### Exclusiones:

Es un hecho, circunstancia o evento que la aseguradora de manera expresa manifiesta que no cubre bajo el contrato suscrito. Existe la posibilidad de que las exclusiones sean cubiertas con amparos adicionales contratados y aceptados por las partes.

En el proceso de atención del siniestro, el ajustador deberá validar si el asegurado incurrió en posibles exclusiones que sean causales de objeción del siniestro.



### Condiciones generales:

Son los términos y condiciones bajo los cuales se regula de manera general el contrato de seguro.



### Condiciones particulares:

Son términos o condiciones establecidas para cada caso particular, que modifican o precisan el alcance de ciertas coberturas o riesgos del seguro otorgado.



## Garantías

En los contratos de seguros puede incluirse la figura de la garantía que consiste en la obligación del asegurado de hacer, o no, una cosa determinada acorde a su definición legal prevista en el artículo 1061 del Código de Comercio. El incumplimiento por parte del asegurado de una garantía consagrada en la póliza da lugar a la terminación del contrato, por parte del asegurador, desde el momento del incumplimiento.

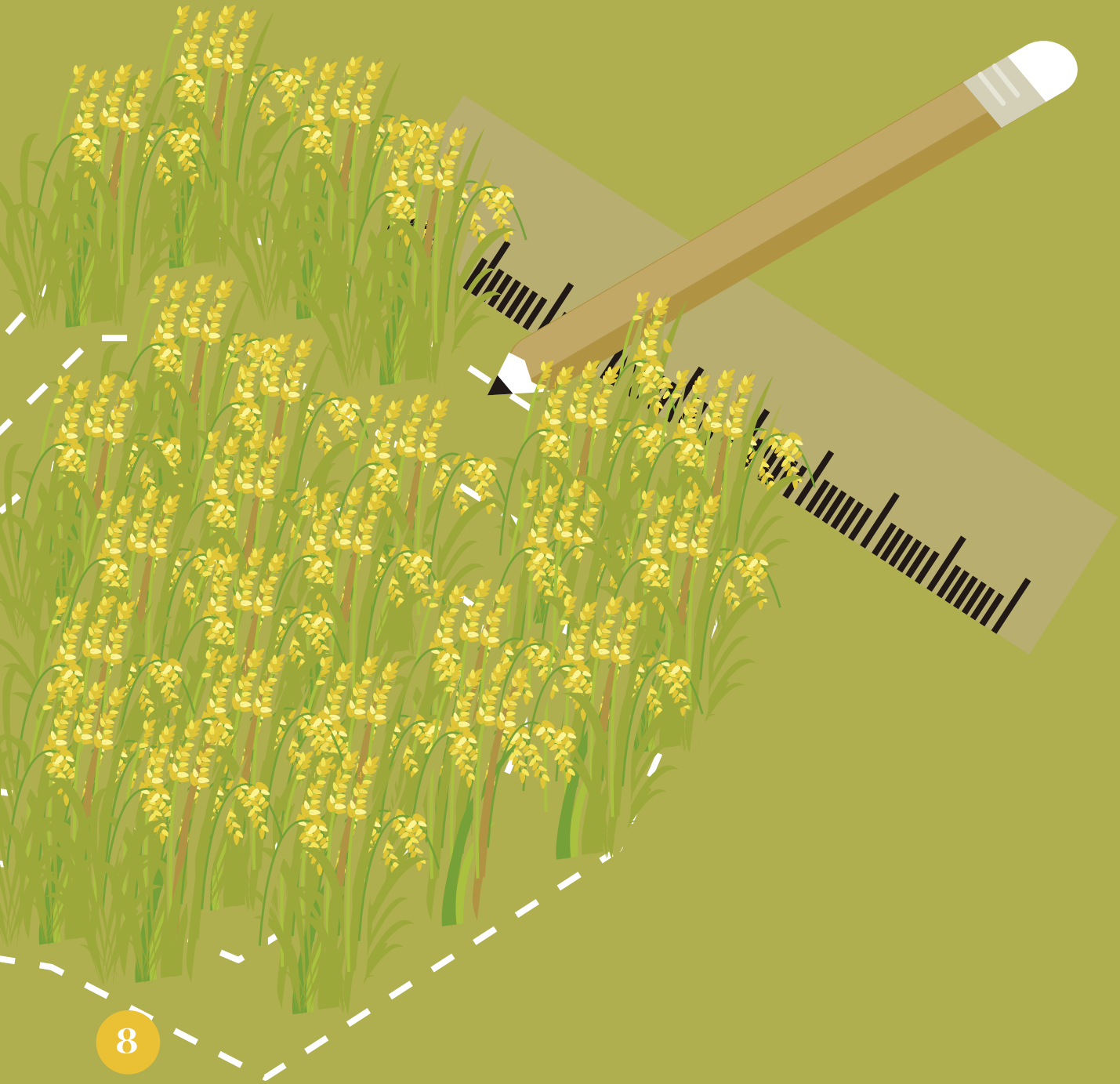
En el caso del seguro agropecuario, generalmente las garantías están relacionadas con la implementación y cumplimiento de buenas prácticas agrícolas, medidas de mitigación de riesgo y modificaciones en el estado del riesgo, sin embargo, estas son definidas de forma específica en el contrato de seguros.





# Deducible

Según lo preceptuado por el Código de Comercio en su artículo 1103, el deducible es la porción de la pérdida que asume el asegurado, la cual ha sido previamente concertada con la compañía aseguradora. La finalidad del deducible es crear conciencia de la vigilancia y buen manejo del bien asegurado y hacer partícipe al asegurado sobre la pérdida. El valor correspondiente al deducible se deducirá del valor a indemnizar y, por lo tanto, siempre queda a cargo del asegurado.



# OBLIGACIONES DEL TOMADOR ASEGURADO

Se originan desde la suscripción del contrato de seguros, se mantienen durante la vigencia de este y siguen en caso de siniestro:

Cumplir con las garantías de protección.

Pagar la prima (Art. 1066 Cco).

Dar aviso oportuno a la aseguradora sobre la contratación de otros seguros que protegen el mismo bien (Art. 1076 Cco).

Mantener el estado del riesgo.

Declarar de manera veraz y detallada las circunstancias relacionadas con el riesgo a asegurar (Art. 1058 Cco).

Al presentarse el siniestro, tomar las medidas necesarias para evitar su expansión.

Permitir a la aseguradora la subrogación (Art. 1096 Cco).

# DEBERES DE LA ASEGURADORA

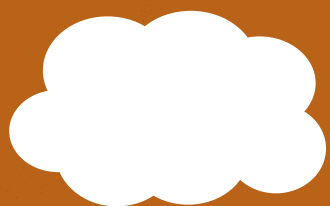
Entregar copias o duplicados de la póliza, la solicitud o anexos, cuando le sean solicitados por el tomador, asegurado o beneficiario.

Pagar la indemnización a la que haya lugar dentro del término de un mes (*Art 1080 C. Cco*) contados a partir del momento en el que el asegurado formaliza el reclamo, es decir, acredite ocurrencia y cuantía del siniestro.

Devolver la prima no causada en caso de cancelación de la póliza antes del vencimiento de la vigencia.



# *Proceso del reclamo por parte del asegurado*



# SINIESTRO

El siniestro es la realización de un riesgo asegurado, de acuerdo con lo establecido en el artículo 1072 del Código de Comercio. Es el acontecimiento que produce los daños o pérdidas y, por ende, genera la obligación del asegurador de pagar la indemnización, la cual se constituye en la contraprestación que la aseguradora brinda por el pago de la prima o precio del seguro. Los siniestros se producen por hechos externos, súbitos e imprevistos (Ej.: siniestro es el granizo que destruye una plantación agrícola).

En todos los casos, el asegurado debe acreditar la ocurrencia y cuantía del siniestro de acuerdo con lo establecido en el artículo 1077 del Código de Comercio, hechos que una vez demostrados obligan a la Compañía al pago de la indemnización dentro del mes siguiente. De no cumplir el término impuesto legalmente para el pago de la indemnización, la Aseguradora deberá pagar sobre el monto de esta intereses de mora de acuerdo con lo fijado en el artículo 1080 del Código de Comercio.



# AJUSTADOR

El ajustador de seguros es una persona natural o jurídica que puede ser designada por el asegurador, asegurado o de manera conjunta por los anteriores, con independencia y conocimientos técnicos suficientes para verificar la ocurrencia de un siniestro, las causas del mismo, la cobertura del riesgo sufrido y la indemnización a que hubiere lugar, cuya labor culmina con la realización de un informe detallado, que no obliga a las partes, en el que se conceptúa sobre el reconocimiento o no de la póliza adquirida. Dicho documento hace parte de los denominados papeles del comerciante, comoquiera que es de uso privado, pues su contenido solo incumbe a quien contrata los servicios del ajustador y, al ser una información que carece de relevancia financiera externa, su contenido es reservado.



El proceso de ajuste cuenta con una serie de actividades claramente definidas, con algunas variaciones de acuerdo con los procedimientos definidos por cada aseguradora en sus contratos de seguro. En la Ilustración 1 se presenta un esquema general del proceso que se lleva a cabo por el ajustador.

*Ilustración 1. Esquema general del proceso de ajuste*



1

El perito debe presentarse ante el asegurado como el inspector o ajustador que ha sido designado por la compañía de seguros para atender el siniestro.



2

Las recomendaciones de bioseguridad de la finca que debe tener en cuenta el perito antes y durante la visita; por ejemplo, conocimiento de protocolos de ingreso al predio, diligenciamiento de formatos, vestuario, desinfección, entre otros.



3

Visitar el cultivo en la fecha y hora acordada con el asegurado. En caso de que por causa mayor el perito no pueda presentarse, deberá notificarle inmediatamente a la compañía de seguros y al asegurado.



4

El asegurado o persona autorizada debe estar presente durante todo el recorrido, de forma que pueda validar la realización de la visita, brindar orientación en el desplazamiento a los lotes, ser testigo de los procedimientos realizados en campo, y firmar la información que servirá de soporte para que la compañía evalúe el siniestro ocurrido, como acta de ajuste, planillas, anexo de datos de muestreo y protocolo de sanidad.





A continuación, se describe el proceso general de un reclamo por parte del asegurado o tomador a la compañía de seguros en virtud de la póliza suscrita y bajo el supuesto de la posible ocurrencia de un siniestro.





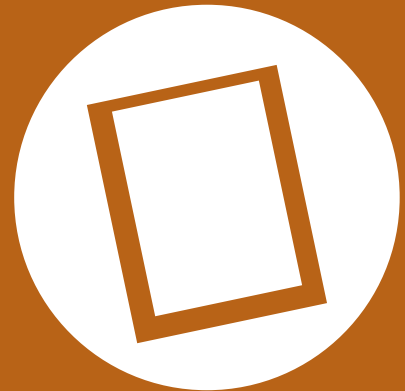
## AVISO DE SINIESTRO

El asegurado o beneficiario que tenga conocimiento de la ocurrencia de un siniestro deberá dar aviso dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la fecha en que haya conocido o debido conocer la ocurrencia del hecho (Artículo 1075 del Código de Comercio) a la aseguradora mediante comunicación escrita; dicho término normalmente es ampliado por las partes en las condiciones particulares del Contrato de Seguros.

Los productores podrán dar aviso del siniestro por diferentes vías, a través del intermediario o corredor de seguros, o por medio del agregador de la demanda que actuó como tomador de la póliza; estos, a su vez, se encargarán de transmitir el siniestro a la compañía de seguros, salvo en algunos casos donde los productores hacen el aviso directamente. Siempre se entiende esta acción como siniestro avisado.

A partir del aviso de siniestro la empresa aseguradora comunicará la orden de inspección a la empresa de ajuste, la cual se encargará de asignar un ajustador para la verificación del siniestro.

17



## RECLAMACIÓN FORMAL

Para formalizar el reclamo el asegurado deberá adjuntar como mínimo: carta de reclamación formal indicando características de tiempo, modo y lugar, además de información y/o documentos que permitan la demostración de la ocurrencia del siniestro y cuantía de la pérdida, según lo preceptúa el artículo 1077 del Código de Comercio.



El proceso de atención de un siniestro se puede simplificar de la manera que se presenta en Ilustración 2.

*Ilustración 2. Descripción del proceso general para la atención de siniestros*



**Evitar eliminar el cultivo afectado o realizar la cosecha sin la autorización de la compañía de seguros**



## PROCEDIMIENTOS EN CASOS DE NO ESTAR DE ACUERDO CON EL PROCESO DE AJUSTE DE LA PÉRDIDA

En aquellos casos en los que no se cuente con las condiciones para realizar la evaluación del rendimiento mediante muestreos, o con la cosechadora, el asegurado podrá presentar toda la información que considere válida para la demostración de la pérdida y la estimación de la cuantía. Siendo la información de registros de cosecha, basculas en el proceso de cargue y descargue y registros del molino se convierten en información complementaria útil para la determinación de las pérdidas. En el caso de la información proveniente de los molinos se debe procurar por tener una buena trazabilidad, idealmente al nivel de la unidad de riesgo asegurada que generalmente es el lote, de manera que se facilite el proceso de reconstrucción de la información que servirá de insumo en el proceso de ajuste de las pérdidas.

Durante el proceso de valoración de pérdidas cubiertas por el seguro agropecuario, es habitual que se generen discrepancias con el asegurado.

Al asegurado le corresponde demostrar la cuantía y ocurrencia del siniestro.

El perito que está llevando a cabo el proceso de ajuste, será empático para comprender el contexto y la condición adversa bajo la cual se puede estar presentando la discrepancia tras la ocurrencia



## Discrepancias generadas por el método de muestreo

Son varias las causas por las cuales se pueden presentar discrepancias, entre las más frecuentes se encuentran aquellas relacionadas con las metodologías para elegir los sitios y cantidad de muestreos realizados, la forma en la que son definidos y evaluados los daños.

Es posible que, en ocasiones, el asegurado presente inconformidad con el muestreo, aduciendo que este procedimiento no es representativo del nivel de daño o de la estimación inicial que este hizo de manera previa. En este caso se podrá realizar lo siguiente:

1



Registrar toda la información de la discrepancia de manera detallada en el acta de visita de ajuste o documento equivalente.

2



Solicitar al asegurado información que permita contar con fuentes adicionales para la validación de las pérdidas, como monitoreos al desarrollo del cultivo y trazabilidad en el manejo técnico de este.

3



Repetir el proceso con una nueva distribución del muestreo. En este caso se deberá garantizar que el lote en ajuste no será cosechado o, en su defecto, se deberá dejar sin cosechar como mínimo el 10 % del área sembrada, eliminando las zonas de bordes, constituyéndose como la muestra representativa para el estado del lote, la cual se debe conservar bajo condiciones óptimas de manejo hasta la realización del nuevo ajuste.

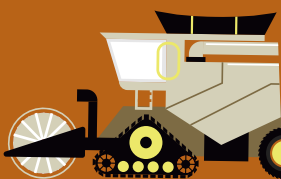
4



En el caso de eventos sistémicos, realizar muestreos en lotes aledaños con manejos similares.

20

5



Realizar el proceso de ajuste también en el momento de la cosecha, verificando la calibración de la cosechadora, idealmente con su certificación.

## Discrepancias por afectaciones derivadas, relacionadas con el manejo agronómico

Las principales coberturas del seguro agropecuario son aquellas derivadas de eventos climáticos. El perito deberá disponer de formación y experiencia suficiente específica en el cultivo objeto del ajuste, que le permitan contar con el criterio para determinar si un daño presente en el cultivo corresponde a un efecto directo de un evento climático, si es una circunstancia derivada de este o una condición atribuible a deficiencias en el manejo técnico.



Registrar toda la información de la discrepancia de manera detallada en el acta de visita de ajuste o documento equivalente.




Solicitar al asegurado información que permita validar las condiciones del manejo técnico que se le ha dado al cultivo.




Documentar toda aquella información que permita tener aproximación a los indicios, las presunciones y demás aspectos técnicos que sirvan de soporte para dirimir las diferencias.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden presentar situaciones en las que el incremento de plagas y enfermedades haya sido agravado por factores ambientales, como excesos de lluvia o aumentos en la temperatura, ocasionando daños al cultivo que, si bien fueron derivados por un factor climático, no son objeto de cobertura por parte del contrato de seguro (salvo que en el contrato se haya pactado). En este sentido, se podrán presentar discrepancias con el asegurado, argumentando este último que la pérdida en el cultivo fue derivada por un evento cubierto. En estos casos se podrán realizar los siguientes procedimientos:



En el caso de daños ocasionados por plagas y enfermedades, tomar muestras que sean representativas del daño y solicitar evaluación por parte de laboratorios acreditados.



El asegurado podrá presentar cualquier información adicional que considere necesaria y que le permita sustentar que su pérdida corresponde a un evento cubierto por la póliza

## MECANISMOS PARA LA PROTECCIÓN DEL ASEGURADO



Las compañías de seguros son entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia, y esta entidad ha definido mecanismos para la defensa del consumidor financiero, a los cuales puede acudir un productor asegurado

en caso de que se hayan agotado las instancias de conciliación para la solución de discrepancias con las compañías de seguros.

Para estos casos existe la figura del consumidor financiero, la cual es independiente de la compañía aseguradora y tiene las siguientes funciones:

- Conocer y resolver quejas
- Actuar como conciliador entre la entidad vigilada (aseguradora) y el consumidor financiero (productor asegurado)
- Ser vocero del productor asegurado ante la aseguradora

Para hacer uso del defensor del consumidor financiero, se debe tener en cuenta que la solicitud o queja presentada a la compañía aseguradora deberá tener relación con los productos o servicios que esta le ha prestado al productor, y que se ha presentado un incumplimiento en una norma o reglamento establecido en el contrato de seguro.





La queja ante el defensor del consumidor se podrá presentar a través de:

- Correo electrónico
- Correo físico a la dirección del defensor del consumidor financiero
- De forma directa a la entidad aseguradora, la cual a su vez le deberá dar traslado al defensor

La queja presentada al defensor del consumidor financiero deberá ser detallada, con descripción de hechos y con las pretensiones del reclamo o queja; adicionalmente, se deberán aportar todos los documentos que soporten dicha solicitud. El defensor del consumidor financiero revisará la información aportada y dará respuesta en un lapso de tres días hábiles sobre su competencia para la evaluación de la queja, solicitando información adicional o trasladando la solicitud a la compañía de seguros vigilada, la cual deberá dar respuesta en un periodo de ocho días hábiles.

Si una vez surtido este proceso conciliatorio se mantiene la inconformidad con la respuesta dada, el productor agropecuario asegurado deberá adelantar actuaciones administrativas y judiciales.

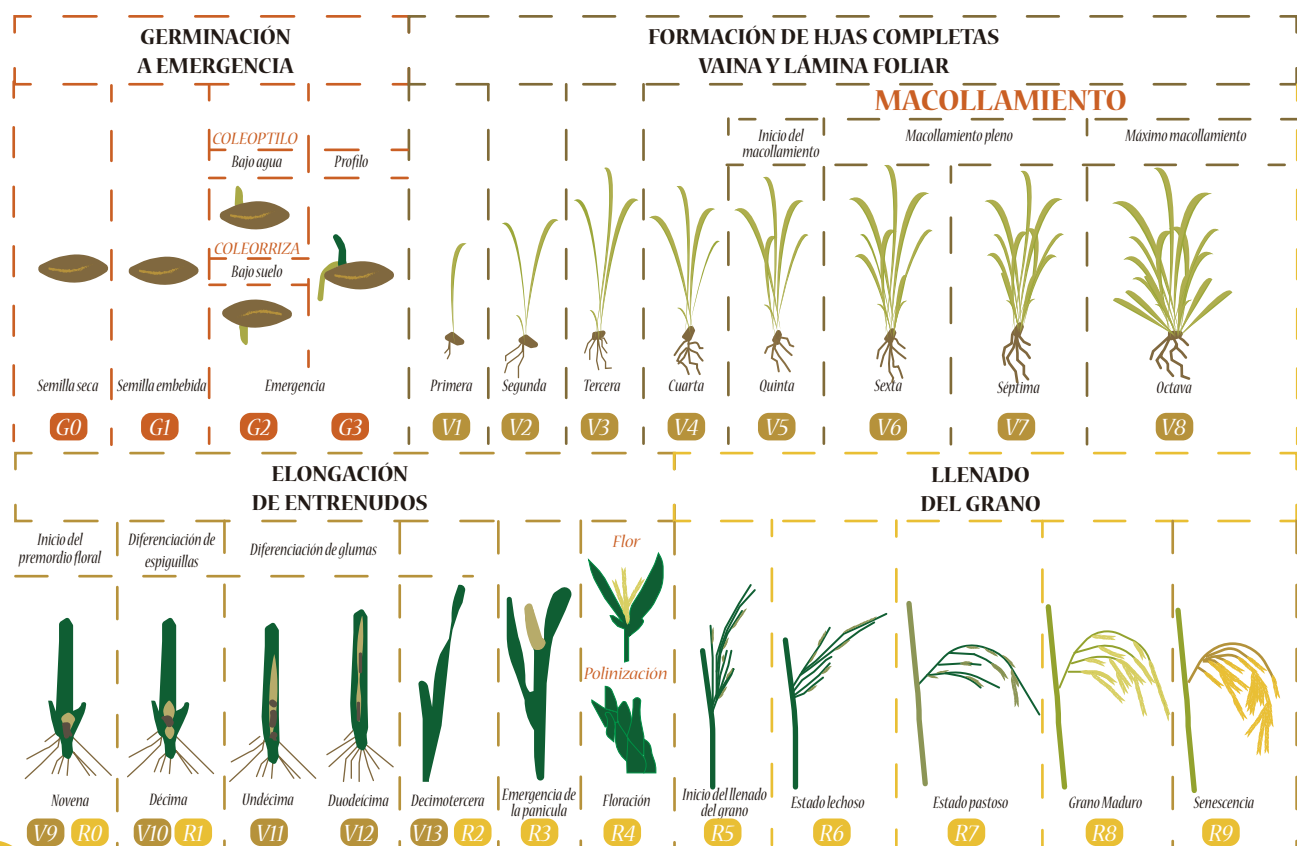
# *FISIOLOGÍA Y FENOLOGÍA* **CULTIVO**



La planta posee un conjunto de tejidos vasculares (denominado cilindro vascular) que se unen de la raíz al tallo. Dentro de este se encuentra el floema, el cual es el tejido conductor de asimilados, y el xilema, tejido conductor de agua. El tallo de la planta está segmentado de forma alterna por nudos y entrenudos; de cada nudo se genera una hoja y una yema de donde se forma una macolla, y en los entrenudos se encuentran los tricomas.

La anatomía de las raíces del arroz (*Oryza sativa* L.) es similar a la de las plantas acuáticas. Aunque posee una mayor cantidad de pelos absorbentes, esta se compone por los tejidos de la epidermis, esclerénquima y la exodermis, los cuales son encargados de dar estructura, absorber agua y nutrientes, y dar protección de la raíz. Durante las diferentes fases de desarrollo del cultivo se generan raíces seminales que se encuentran presentes hasta después de la germinación, para luego ser reemplazadas por raíces adventicias que surgen de los nudos subterráneos en los tallos jóvenes y, a medida que la planta crece, se alargan, se adelgazan y se ramifican abundantemente.

Ilustración 3. Fases de crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz



La planta forma estructuras diferenciadas que marcan las distintas fases de crecimiento y las etapas del desarrollo, las cuales se pueden describir usando la escala BBCH (Ezns & Norvats, 1998). En la tabla 1 se presenta la descripción de los estados fenológicos según la escala BBCH, lo cual también se puede visualizar de forma esquemática en la Ilustración 3.

**Tabla 1.** Fases de crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz según la escala BBCH publicada por M.ENZ, et al (1998)

	Estadio (código)	Descripción
<b>GERMINACIÓN</b>	Estadio (0) 00-09	<b>Germinación:</b> comprende desde la semilla seca sembrada hasta la emergencia de una hoja enrollada en la punta del coleóptilo.
<b>FORMACIÓN DE HOJAS COMPLETAS</b>	Estadio (1) 10-19	<b>Desarrollo de las hojas (tallo principal):</b> va desde la hoja imperfecta desarrollada en la que es visible la punta de esta, considerada la primera hoja verdadera hasta la aparición de 9 o más hojas desplegadas.
	Estadio (2) 21-29	<b>Formación de brotes laterales (macollamiento):</b> se da inicio al ahijamiento ya que el primero de estos es detectable, concluye con el máximo de hijos visibles y detectables.
	Estadio (3) 30-39	<b>Encañado:</b> acumulación de clorofila en el tejido de la vaina y que forma un anillo verde; finalmente, se da la formación total de la hoja bandera con la lígula y la aurícula de la hoja bandera y de la penúltima hoja alineadas terminando en el estadio de prehinchamiento.
	Estadio (4) 41-49	<b>Hinchamiento de la panícula (prehinchamiento /embuchamiento):</b> la parte superior de la vaina se engrosa ligeramente y termina con la vaina de la hoja bandera abierta.
<b>ELONGACIÓN DE ENTRENUDOS</b>	Estadio (5) 51-59	<b>Salida de panícula:</b> la emergencia de la panícula se empieza a dar, es decir, el extremo de la inflorescencia emerge de la vaina y, finalmente, termina la emergencia de panículas.
	Estadio (6) 61-69	<b>Floración (tallo principal):</b> las anteras son visibles en lo alto de la panícula, esta etapa concluye con la finalización de la floración.
<b>LLENADO DEL GRANO</b>	Estadio (7) 71-77	<b>Formación del fruto:</b> inicia la madurez acuosa, los primeros granos alcanzan la mitad de su tamaño final, el grano termina esta fase en un estado lechoso tardío.
	Estadio (8) 83-89	<b>Maduración de frutos y semillas:</b> inicia con el estado de los granos en pastoso tardío y finaliza con la madurez completa de este.
	Estadio (9) 92-99	<b>Senescencia:</b> se da la sobre maduración del grano y concluye con la cosecha.

# Identificación de daños amparados por la póliza

Las variaciones climáticas en las diferentes regiones arroceras del país influyen de manera significativa en los rendimientos alcanzados por los agricultores en cada región. Las variedades de arroz que se utilizan en el país toleran en alguna medida el estrés por altas temperaturas o baja radiación, otras variedades reducen su rendimiento hasta cifras que superan el 40 % ante las mismas situaciones de estrés con el propósito de gestionar los riesgos ambientales, resulta clave identificar los posibles efectos sobre los cultivos de arroz cuando estos son sometidos a condiciones extremas de estrés, como sequías e inundaciones.

Los síntomas son señales que revelan los efectos de un fenómeno. En este caso, los síntomas de un siniestro en el cultivo del arroz son manifestaciones físicas que afectan el adecuado funcionamiento de la población vegetal, a tal punto que es inevitable la afectación de la productividad de forma parcial o total. Los síntomas se pueden observar con una simple inspección y pueden tratarse de:

- **Exudados o secreciones de las plantas**
- **Manchas en tallos, hojas, espiguillas**
- **Clorosis o amarillamiento de las hojas**
- **Necrosis o quemazón de las hojas**
- **Detención del crecimiento vegetal de la planta**
- **Deformaciones de los órganos de la planta**
- **Muerte de las plantas**

A continuación, se describen los síntomas que se presentan ante los eventos que amenazan el desarrollo óptimo del cultivo de arroz:

## Síntomas asociados al cultivo del arroz por efectos de la inundación

Con el propósito de alcanzar el rendimiento esperado para la variedad y zona de cultivo, es importante identificar los periodos sensibles del cultivo al déficit hídrico, criterio para la planificación de la aplicación de la lámina de agua. Sin embargo, ante el evento extremo de una inundación, donde hay pérdida de cultivo por arrastre de las plantas y cubrimiento de sedimentos y muerte de las plantas después de seis a ocho días bajo el agua, también se pueden mencionar los siguientes síntomas:

### Durante la fase vegetativa

- Exceso de agua en la etapa inicial, lo cual conlleva a hidratación excesiva del endospermo de las semillas. Los agricultores reconocen el síntoma como “Almidonamiento de las semillas”.
- Se presenta reducción del macollamiento; como consecuencia, se reduce el área foliar, es decir, el área fotosintéticamente activa.
- Se evidencia mayor elongación o alargamiento de los entrenudos.
- Incremento en el pH del suelo.
- Plantas raquílicas y quemazón repentina de las primeras hojas, las lesiones se rodean de áreas cloróticas que se tornan blancas desde la vaina hasta la nervadura central, como consecuencia del exceso en la absorción de Zinc (Zn).
- Crecimiento desuniforme del cultivo
- Color verde azulado de las hojas y clorosis cerca de las puntas debido al exceso en la absorción de Cobre (Cu).
- Las hojas emergentes no se desarrollan y permanecen con forma de agujas.

### Durante la fase reproductiva

En gran parte de este periodo el cultivo consume la mayor cantidad de agua. Por lo tanto, es menos sensible a las inundaciones. Sin embargo, las inundaciones prolongadas pueden ocasionar:

- Volcamiento desde la etapa de embuchamiento.
- Incremento de afectaciones por *R.oryzae* Kuhn (hongos mucolares) en vainas de las hojas.





## SÍNTOMAS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL ARROZ POR EFECTOS DE LA SEQUÍA

### Durante la fase de maduración

- Volcamiento de las plantas.
- Incremento de las afectaciones por la bacteria *Burkholderia glumae*.

La Ilustración 4 muestra un cultivo de arroz inundado, con baja densidad de población debido al desprendimiento del material por la fuerza de ingreso del agua al predio, con arrastre del material y cubrimiento por los sedimentos. Después de seis a ocho días que se mantenga la lámina de agua, se da muerte de las plantas

Ilustración 4. Inundación en el cultivo de arroz



El agua desempeña un papel fundamental en las actividades fisiológicas de las plantas, ya que muchos procesos metabólicos tales como reacciones enzimáticas, transporte y acumulación de iones ocurren en el citosol de la célula (líquido localizado dentro de las células).

Cuando el suministro de agua no es el adecuado, la planta se ve sometida a condiciones de estrés hídrico e incrementa el contenido de ácido abscísico, lo cual conlleva al aceleramiento (Ilustración 5).

Características de las raíces tales como espesor, habilidad de penetración y densidad de longitud radical se asocian con la respuesta de la planta de arroz a la sequía, razón por la cual, ante el evento extremo de una sequía, se pueden mencionar los siguientes síntomas:

### Durante la fase vegetativa:

- Reducción de la altura de las plantas
- Reducción del macollamiento y, por consiguiente, del área foliar
- Presencia de hojas enrolladas y/o reseca
- Presencia de pudrición de la vaina causada por el hongo *Sarocladium oryzae*

## Durante la fase reproductiva

En gran parte de esta etapa el cultivo consume la mayor cantidad de agua. Por lo tanto, en esta etapa de formación de la panícula, el cultivo es muy sensible a la sequía.

- Evidente retraso de la floración  
Llenado incompleto de los granos
- Incremento de insectos
- vectores de virus de la hoja

## Durante la fase de maduración

- Incremento de aborto de espiguillas en los raquis secundarios
- Reducción del peso de la panícula
- Aumento del número de espiguillas estériles

a



*Ilustración 5. Cultivo de arroz sometido a estrés hídrico por sequía. a). Espigas con llenado incompleto del grano, reducción del peso de la panícula, esterilidad de las espiguillas b). raquitismos o bajo porcentaje de macollas con panículas en floración, generando zonas con alto espigamiento y zonas con bajo espigamiento y retraso en la floración evidenciando alta esterilidad*

b





# Síntomas asociados al cultivo del arroz por efectos del viento

Los vientos fuertes están definidos para los cultivos de arroz como aquellos cuya velocidad es superior a 30 km/h, provocando daños físicos a la planta y caída de árboles en la plantación; su principal síntoma es el volcamiento de las plantas.

## Durante la fase vegetativa

- Provocan desecación en el suelo y bajan el porcentaje de germinación.
- Atraso fisiológico en el desarrollo de la planta.
- Provocan daños físicos en la planta (rompe tallos y hojas)

## Durante la fase reproductiva

- Durante el inicio de floración se puede generar el aborto de las flores
- El viento también actúa como vector y dispersor de enfermedades, puede retrasar la inducción del primordio foliar debido a las lesiones generadas
- Inducir al vaneamiento de la panícula (enfermedad que no permite que las espigas se llenen de granos y además afecta la calidad de los mismos) por la pérdida de polen

## Durante la fase maduración

- Previo a cosecha puede generar la caída y pérdida de los granos
- Caída de granos y un atraso en el desarrollo

*Ilustración 6. Cultivo de arroz con volcamiento por acción de vientos fuertes durante la fase de maduración*



# Variables asociadas con el rendimiento del cultivo

La productividad en el cultivo de arroz está definida por unos indicadores que entre sí conforman los componentes del rendimiento, estos son: número de panículas por  $m_2$  (ideal 400/ $m_2$ ), número de espiguillas llenas (ideal 60 o más por panícula), peso de las espiguillas llenas y vanas, humedad del grano (Federación Nacional de Arroceros, 2013). Se debe considerar también el daño por insectos como el chinche y *Diatraea sp.*, o enfermedades como *Burkholderia sp.* y *Pyricularia sp.*, toda vez que los insectos fitófagos y las enfermedades asociados a la etapa de maduración son específicos y cuando sus niveles poblacionales o de incidencia incrementan y causan una afección directa a la productividad del cultivo. A continuación, se muestran los rangos óptimos para algunas de las variables asociadas al rendimiento, en las variedades comerciales de mayor uso en el país (ver tabla 2).

Tabla 2 Rangos óptimos para variables asociadas al rendimiento

Variedad	Semillas sembradas	Densidad de siembra (plantas /ha)	Altura de la planta (m)	Panículas /ha	Numero de granos totales / planta	Vaneamiento (%)	Variación del rendimiento a cambios ambientales (%)
F67	150-160	2.000.000- 2.800.000	0.8-1	4.000.000- 6.000.000	77-139	<39	29.64
F68	160-180	3.000.000- 3.500.000	0.85-1	4.000.000- 5.000.000	90-130	<20	21.37
F2000	120-180	2.000.000- 2.500.000	0.92-1.05	5.000.000- 6.000.000	82-117	<23	11.53

Durante la evaluación del rendimiento es importante determinar el estado fitosanitario del cultivo, para lo cual se puede utilizar la escala de incidencia de enfermedades limitantes (añublo bacterial) y su efecto en la disminución del rendimiento en el cultivo de arroz (ver tabla 3).

*Tabla 3. Escala de incidencia del Añublo bacterial y su efecto en la disminución del rendimiento en el cultivo de arroz*

Grado	% de Incidencia	Disminución del rendimiento
0	Sin incidencia	0%
1	<5%	1.50%
3	5-10%	15.60%
5	11-25%	21.60%
7	26-50%	30.24%
9	>50%	>30.24%

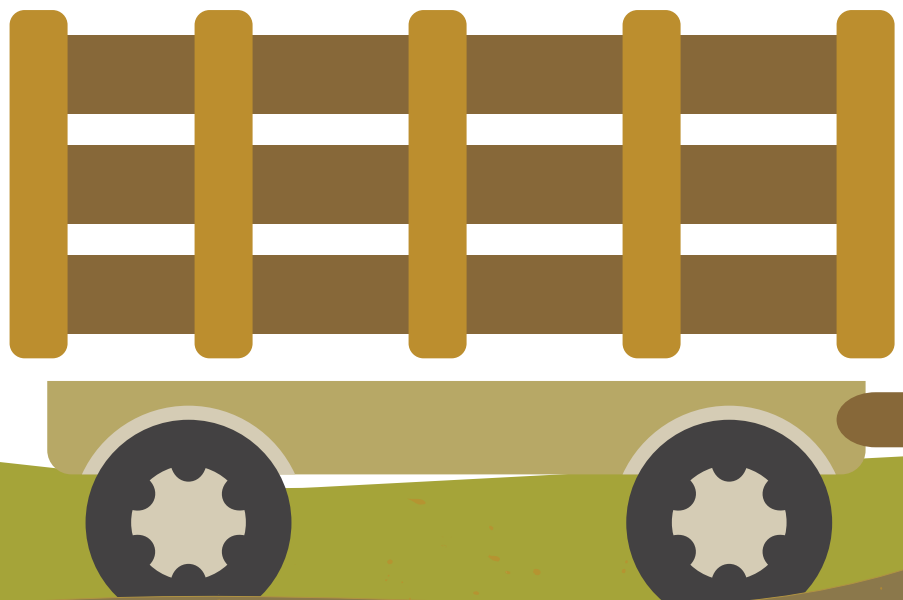
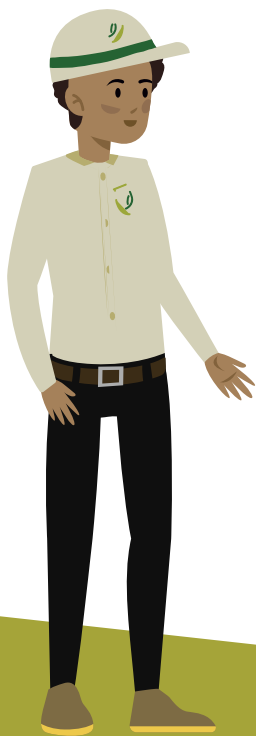




# Metodología *de evaluación* de daños

## Evaluaciones de seguimiento al desarrollo del cultivo

En caso de que **la empresa aseguradora solicite realizar inspecciones** aleatorias durante la vigencia de la póliza, con el fin de **evaluar el cultivo durante el ciclo de desarrollo** y determinar su potencial rendimiento, es necesario establecer parámetros de evaluación teniendo en cuenta que las coberturas ofrecidas en el seguro agropecuario en Colombia para el cultivo del arroz operan bajo la modalidad de rendimiento; a continuación, se describen las ecuaciones determinantes según la fase de desarrollo que deben ser consideradas:



## Evaluación entre días 15 y 30 después de la emergencia de las plántulas

Las mediciones en esta etapa ofrecen claridad respecto a la densidad de siembra, variable que condiciona los rendimientos del cultivo, toda vez que es determinante del número de plantas, macollas y panículas por unidad de área. Durante esta etapa de muestreo se verifican los factores que favorecen una buena germinación y establecimiento del cultivo como la nivelación del terreno, la preparación de los suelos, el empleo de semillas de buena calidad y germinación, un sistema de riego y drenaje eficiente, y siembra correcta.

En caso de seguimiento al cultivo durante esta fase, la evaluación se realizará de la siguiente manera:

- Después de ubicar el aforo en el punto de muestreo, se determina la altura de las plantas, midiendo cinco plantas y promediando el valor obtenido
- Determinar la densidad poblacional en el sitio (Ecuación 1)
- La información se registrará en la planilla de muestreo en campo, se calculan los valores futuros considerando que por planta sembrada germinada se genera como mínimo una macolla efectiva (Ecuación 1a)

### Ecuación 1. Densidad de población

$$(Plantas/ha) = \text{Número de plantas contadas en el marco aforador} * 4 * 10000$$

Para obtener el número aproximado de espigas se multiplica la densidad de población por el factor 1.7, generando número de espigas por hectárea y se pasa a gramos por hectárea teniendo en cuenta que el peso promedio de una panícula primaria es de 4 gramos, secundaria de 1,5 a 4 gramos y terciarias de 0,5 a 1,5 gramos; el rango promedio que se usa para el cálculo es de 1.5-2 g/ha.

### Ecuación 1a. Estimación de rendimiento aproximado

$$\text{Rendimiento aproximado (kg/ha)} = \text{Densidad de población} * 1.7 * 1.5$$

## Evaluación entre 50 y 55 días después de la emergencia de las plántulas

En este periodo se forman las macollas, siendo la etapa más larga del desarrollo de la planta de arroz, y puede durar hasta 45 días dependiendo de la variedad sembrada y de las condiciones ambientales.

En caso de seguimiento durante esta fase, la evaluación se realiza de la siguiente manera:

- Después de ubicar el aforo en el punto de muestreo se determina la altura de las plantas, midiendo cinco plantas y promediando el valor obtenido
- Determinar la densidad poblacional en el sitio (Ecuación 1)
- Conteo del número de macollas efectivas promedio por planta. Se debe tener en cuenta el número de hijos por planta, considerando solo las plantas presentes en el aforo, por punto de muestreo (Ecuación 2)

### Ecuación 2. Número de macollas efectivas promedio

$$\text{Número de macollas efectivas promedio} = \left( \frac{\sum \text{macollas efectivas / marco aforador}}{\# \text{ de aforos}} \right) * 4 * 10000$$

El número de macollas se puede expresar como un rendimiento proyectado al multiplicar el número de macollas efectivas promedio por la densidad de población y el factor de formación de espigas (panículas), como se muestra a continuación:

### Ecuación 2a. Estimación de rendimiento aproximado

$$\text{Rendimiento aproximado (Gramos/ha)} = \# \text{ de macollas promedio} * \text{Densidad de población} * 1.7 * 1.5$$

A partir de esta información se hace el cálculo, se puede estimar la cantidad de granos obtenidos en cosecha, según las condiciones sanitarias y de manejo que presenta el cultivo.



## Evaluación entre días 70 y 75 después de la emergencia de las plántulas

En esta etapa se puede identificar la calidad y cantidad de espiguillas que, a su vez, se convertirán en granos efectivos, posibilitando estimar el peso individual de cada uno de esos granos. Por otra parte, las mediciones durante esta etapa permiten estimar fecha probable de cosecha.

En caso de evaluación durante esta etapa, se debe realizar de la siguiente manera

- Después de ubicar el aforo en el punto de muestreo se determina la altura de las plantas, midiendo la macolla principal de cada planta y promediando el valor obtenido, con el fin de evaluar si el valor medido corresponde al valor de la altura según la variedad evaluada en esa fase de desarrollo
- Se determina la densidad poblacional en el sitio por medio del conteo total de plantas dentro del aforo (Ecuación 1)
- Se contabiliza el número de macollas efectivas promedio por planta, considerando solo las plantas presentes en el aforo, en cada punto de muestreo (Ecuación 2)
- Se determina el número de panículas promedio emergidas por punto de muestreo (Ecuación 3)
- Se cuenta el número de granos promedio en 10 panículas del lote
- Si se encuentran panículas afectadas por estrés hídrico, se descuenta el porcentaje de panículas afectadas del promedio por punto
- En caso de vientos, se evalúa si es posible recolectar el grano sin que este caiga al suelo, ya que todo grano caído se asume como pérdida.

### Ecuación 3. Número de panículas promedio

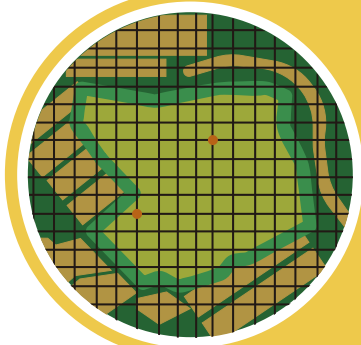
$$\text{Número panículas promedio} = \frac{\sum \text{panículas /marco aforador}}{\text{Número panículas totales por punto de muestreo}} * 4 * 10000 \text{ (panículas/ha)}$$

Para calcular el rendimiento aproximado a partir de este indicador de rendimiento, se multiplica el número promedio de panículas por el número promedio de granos contenidos por panícula, contabilizado en 10 panículas.

39

### Ecuación 3a. Rendimiento aproximado

$$\text{Rendimiento aproximado} = \text{número promedio de panículas} * \text{número promedio de granos/panícula}$$



**1**

Generación de puntos de muestreo.



**2**

Visita de evaluación en campo.



**3**

Toma de muestras en cada uno de los puntos de evaluación.



**4**

Estimación del rendimiento obtenido.

Posterior al contacto con la compañía de seguros o con el ajustador designado, el profesional del sector agrícola responsable de la visita para la evaluación del estado del cultivo, realizará la verificación del daño presentado por el evento climático cubierto por el seguro agropecuario, y la estimación del rendimiento para una posterior indemnización en caso de que haya lugar.



Antes de iniciar el recorrido en campo, el ajustador presentará al asegurado o su representante la metodología establecida para realizar la evaluación del daño, indicando la cantidad de puntos de muestreo que se van a tomar en el lote asegurado y si estos corresponden a una distribución al azar o si fueron clasificados de manera previa usando imágenes de satélite, garantizando que todas las muestras sean representativas del nivel de daño presentado en el lote.



Una vez iniciado el recorrido en la finca se hará una inspección general del estado de la plantación, validando aspectos del manejo fitosanitario del cultivo, estado nutricional y cumplimiento de las garantías y obligaciones definidas por la aseguradora.

1



3

Una vez recopilada la información de campo, se procederá realizar la estimación del rendimiento usando la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{(\# \text{ de panículas/ha} * (\# \text{ de espiguillas}) * \text{Peso de } \#n \text{ espiguillas llenas}) + PN}{(\text{Panícula})^*}$$



# 2

En el proceso de inspección, el perito con ayuda del GPS ubicará los puntos de muestreo previamente definidos, en cada uno de ellos hará uso del marco aforador, tomando registro del número de panículas, número de macollas, número de granos vanos y llenos por panícula, número de plantas o cualquier otra variable que se pueda considerar de importancia.



# 4

En los casos que sea acordado con la compañía de seguros realizar la estimación de rendimiento durante el proceso de cosecha, el ajustador validará la calibración de la máquina, medirá la distancia, la amplitud del picorril (ancho) y el tiempo recorrido en una zona de corte la cual abarcará una franja completa de corte del lote, este proceso se realizará como mínimo durante tres trayectos realizados con la cosechadora en diferentes sentidos. En el seguimiento a la cosechadora se determinarán las pérdidas en el cabezote, pérdidas en la trilla y las pérdidas en separación y limpieza, las cuales serán restadas de los rendimientos estimados por la cosechadora.



# Definiciones

## A

*Acta de ajuste:* documento que recopila la información de los daños generados a una plantación a causa de un evento climático. En este documento se tendrán todos los aspectos relevantes del sistema de producción y los relacionados con el cumplimiento de garantías por parte del asegurado. Es el soporte que tendrá la compañía de seguros para definir la procedencia de una indemnización y el monto de esta.

*Acta de inspección:* documento que brinda información acerca del manejo agronómico y estado general de una plantación objeto de ser asegurada. Este documento contiene información relevante del sistema de producción. También es una herramienta para que las compañías de seguros tomen decisiones en torno al aseguramiento de una explotación o para el ajuste a su propuesta, de acuerdo con el informe de inspección.

*Aforo:* zona delimitada en la cual se encuentra el espacio muestral, en esta se realiza la estimación de la cantidad de biomasa aprovechable que un lote puede generar indicando la productividad en dicha área.

*Ajuste de pérdidas:* procedimiento técnico realizado en campo para determinar el número de plantas afectadas a causa de un evento cubierto por la póliza, incluye el análisis cualitativo y cuantitativo de la plantación y la cuantificación económica de la pérdida del cultivo asegurado.

*Altura de la planta:* es la máxima altura de un individuo maduro típico que una especie logra en un hábitat determinado (Diversus, 2016). (Córdoba Gaona, s.f.).

*Arvenses:* plantas acompañantes del cultivo o malezas llamadas de manera habitual, que pueden ser beneficiosas o peligrosas para los cultivos, las arvenses pueden ser portadoras de patógenos, competir por nutrientes, luz y espacio con la planta de interés (Córdoba Gaona, 2011).





**Capacidad de campo:** condición del suelo en la cual después de estar saturado, el agua tiende a moverse por gravedad hacia el subsuelo, hasta llegar a un punto en que el drenaje es tan limitado que el contenido de agua del suelo se estabiliza.

**Capacidad productiva:** potencial máximo de producción de una planta bajo condiciones ambientales óptimas y de oferta de recursos suficientes que permitan expresar los rendimientos potenciales. La capacidad productiva se encuentra limitada por las condiciones propias de los ambientes en los cuales se desarrollan los cultivos, factores climáticos y de oferta de insumos para el óptimo desarrollo del cultivo.

**Compactación del suelo:** pérdida de volumen que desarrolla una determinada área de suelo debido a fuerzas externas que actúan sobre esta, ya sea maquinaria, animales y/o la evaporación del agua contenida en el suelo ya que causa una succión interna; lo anterior dificulta la penetración de las raíces, el intercambio gaseoso y la infiltración del agua.

**Conductividad eléctrica:** aptitud de una sustancia de conducir la corriente eléctrica, los iones cargados positiva y negativamente son los que conducen la corriente, y la cantidad dependerá del número de iones presentes y de su movilidad (*HACH COMPANY, s.f.*).

**Cosechadora de arroz:** maquinaria que se utiliza para el corte, alimentación, trilla, separación y limpieza del grano. Facilita que al momento de la cosecha se recolecte el material, cortando la planta casi a ras del suelo, luego la pasa por el separador de la cosechadora, paso seguido se trilla el material y este se sacude para desprender los granos de las panículas hasta en un 90 %; posteriormente, el grano se separa de todo el follaje restante, el cual es evacuado por la parte trasera de la máquina; finalmente, se realiza la limpieza del grano para eliminar el resto de material vegetal que pudo quedar aún mezclado con el grano (*Riquelme S., s.f.*).

**Clorosis:** condición fisiológica anormal, en la cual el follaje presenta insuficiente clorofila. Se generan alteraciones en la coloración verde normal del tejido foliar, tales como: verde pálido, amarillo o amarillo blanquecino. Esta condición se presenta como respuesta a déficits nutricionales, estrés de distinto tipo o enfermedades (*Schster, s.f.*).

## D

*Defoliación:* caída y/o pérdida de las hojas por aspectos naturales, por acción de patógenos, o por efecto antrópico (impacto ambiental).

*Densidad de población:* medida para definir el número de plantas sembradas por unidad de superficie

## E

*Espiga:* inflorescencia formada por un conjunto de flores hermafroditas que están dispuestas a lo largo de un eje.

## G

*Grano vano:* grano pequeño, rugoso y de baja densidad como consecuencia de faltas nutricionales, problemas fitosanitarios, gradientes de temperatura , entre otros (Solá, 2015).

## H

*Hermafrodita:* tipo de flor que posee estructuras reproductivas masculinas y femeninas.

*Hoja:* se encuentran distribuidas en forma alterna a lo largo del tallo, la hoja denominada prófilo es la primera y aparece situada en la base del tallo principal o de los macollos, la misma no tiene lámina y está formada por dos brácteas aquilladas, las hojas completas están formadas por la vaina, el cuello y la lámina (Álvarez Córdoba, 2018).

*Humedad del suelo:* cantidad de agua por volumen de suelo que hay en un terreno (News, 2018).

## I

*Incidencia:* es la cantidad de individuos o partes contables de un individuo afectadas por una determinada enfermedad respecto al total analizado expresada en porcentaje (Gómez M., 2015).

*Índice de pilado:* esta variable se obtiene en el manejo poscosecha y la ofrecen los molinos a los agricultores, es importante para conocer la eficiencia entre el arroz blanco obtenido en el molino y el arroz paddy cosechado. Para un arroz

normal, este índice debe ser mayor al 55 %. (*Federación Nacional de Arroceros, 2013*).

**Inóculo:** microorganismos o partes de este (esporas, micelio, fragmentos) capaces de provocar infección o simbiosis cuando se trasladan a un huésped (*Bolentinagrario, s.f.*).



**Macolla:** la macolla es formada por la unión del tallo y sus hojas. Las macollas se desarrollan en orden alterno en el tallo principal. Las primarias se desarrollan de los nudos más bajos, y a la vez producen macollas secundarias; y estas últimas producen macollas terciarias. El tallo principal y el conjunto de macollas forman la planta (*Olmos, 2007*).



**Panícula:** las flores de la planta de arroz se encuentran acomodadas de manera conjunta en una inflorescencia llamada panícula, la cual está ubicada sobre el nudo apical del tallo el cual recibe el nombre de nudo ciliar o base de la panícula. Las panículas pueden clasificarse en abiertas, compactas e intermedias, según el ángulo que formen las ramificaciones al salir del eje de la panícula. Esta panícula se mantiene erecta durante la floración, pero luego se dobla debido al peso de los granos maduros (*CIAT, 2005*).

**Pérdidas naturales:** esta variable permite identificar las pérdidas de espiguillas en campo bien sea por causas bióticas como pájaros, roedores, trabajadores, enfermedades o abióticas como vientos fuertes o lluvias. Se verifican a través de muestreo en un marco de 0.25 m \* 0.25 m, donde se recogen, contabilizan y pesan los granos encontrados (*Preciado, 2002*).

**Pérdidas en el cabezote:** esta variable se mide en campo, en el área correspondiente a la mesa de corte, en un marco de 0.25 m \* 0.25 m, donde se recogen, contabilizan y pesan todos los granos del piso. Estas pérdidas se deben al mal estado de las cuchillas y guardas, muy alta o muy baja velocidad del molinete, altura del molinete, poca o excesiva velocidad de la combinada (*Preciado, 2002*).

**Pérdidas en la trilla:** esta variable se mide en campo sobre la estela de tamo que sale por la cola de la combinada, en un trazo de un rectángulo de 0.5 m por W2 (ancho de la cola de la combinada). Estas pérdidas se calculan recogiendo del tamo las panículas sin trillar o parcialmente trilladas, se desgranar y se pesan. Se tiene presente que el tamo es producto del material cortado por el cabezote, que tiene un ancho de operación W1, por lo que para el cálculo es necesario tener en cuenta la relación ancha de corte - ancho de la cola de la combinada. Las panículas sin trillar o parcialmente trilladas, son pérdidas que se deben a la inapropiada separación del cilindro del cóncavo; y a muy alta o muy baja velocidad del cilindro (*Preciado, 2002*).

**Pérdidas en la separación y limpieza:** en el mismo rectángulo que se calcularon las pérdidas en la trilla, se aparta el tamo y del suelo se recogieron los granos.

**Punto de muestreo:** posición precisa que se escoge de manera aleatoria o fija que en una localización objeto de muestreo (*Real academia de ingeniería, s.f.*).

## R

**Raíz:** la planta de arroz tiene dos tipos de raíz en su desarrollo (seminales o temporales y las secundarias, adventicias o permanentes). Las raíces temporales son poco ramificadas y duran un tiempo muy corto, ya que estas son rápidamente reemplazadas por las raíces adventicias; estas brotan de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes y en los primeros estados de crecimiento son blancas, poco ramificadas y particularmente gruesas, y a medida que crece la planta se tornan delgadas, flácidas, y se ramifica de manera abun-

**Rendimiento:** cantidad de producto que se adquiere por cada unidad de superficie que es cosechada (*Ecured, s.f.*).

## S

**Semilla:** la semilla o grano de arroz es un ovario maduro, seco e indehisciente y está formado por la cariósida y por la cáscara, la cual está compuesta por glumas (lemma y palea) (*CIAT, 2005*).

**Sistémicos:** hace referencia a procesos que afectan o generan efectos de forma general o gran parte de un organismo, objeto o zona.

## T

**Tallo:** en la planta de arroz, el tallo se constituye por nudos y entrenudos que se alternan, el septo es la parte interna del nudo que separa dos entrenudos adyacentes; la longitud de los entrenudos de la parte superior del tallo es más larga; por el contrario, en la parte inferior las distancias son muy cortas, los entrenudos maduros son huecos, finamente estriados y de superficie glabra (*Álvarez Córdoba, 2018*).

**Temperatura:** magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo, de un objeto o del ambiente (*Fiscalab, 2014*).

## ANEXOS

Anexo 1. Procedimiento del manual de referencia. En este documento encontrará las metodologías a ser aplicada en la herramienta para la generación de los puntos de muestreo, se encuentra disponible en la página <https://www.finagro.com.co>

# REFERENCIAS

Azcón, B. J., & Talon, M. (2008). Fundamentos de fisiología vegetal. Madrid: Mc Graw Hill.

Álvarez Córdoba, E. (2018). Cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.). Salvador.

Bolentinagrario. (s.f.). boletinagrario.com. Obtenido de boletinagrario.com:  
<https://boletinagrario.com/ap-6,inoculo,2990.html>

Camargo B, I., Quirós M, E. I., & Zachirisson S, B. (2014). Innovación tecnológica para el manejo integrado del cultivo de arroz en Panamá. Obtenido de:  
[https://www.researchgate.net/publication/275958812\\_INNOVACION\\_TECNOLOGICA\\_PARA\\_EL\\_MANEJO\\_INTEGRADO\\_DEL\\_CULTIVO\\_DE\\_ARROZ\\_EN\\_PANAMA](https://www.researchgate.net/publication/275958812_INNOVACION_TECNOLOGICA_PARA_EL_MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_ARROZ_EN_PANAMA)

Castilla, L. L., & Tirado, O. Y. (2017). Guía para la Fertilización en el Cultivo del arroz. Bogotá: MV.

Castillo C, J., Villalobos M, K., Vargas M, A., Rodríguez A, J. A., H, G., & Allan. (2017). Principales Artrópodos en el cultivo de Arroz en Costa Rica. En J. Castillo C, K. Villalobos M, A. Vargas M, J. A. Rodríguez A, G. H., & Allan, Principales Artrópodos en el cultivo de Arroz en Costa Rica (pág. 31). Costa Rica.

CIAT. (Abril de 2005). Morfología de la Planta de Arroz. Cali, Colombia.  
Contextoganadero. (18 de noviembre de 2013). contextoganadero.com. Obtenido de contextoganadero.com:<https://www.contextoganadero.com/blog/que-es-el-aforo-de-pasturas>

Córdoba Gaona, O. d. (s.f.). Problemas Fitosanitarios asociados al cultivo de Higuierilla en Colombia. Obtenido de repository.agrosavia.co:  
[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1638/45082\\_60912.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1638/45082_60912.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cuevas, M. A., & Higuera, A. O. (2017). Guía para el Monitoreo y Manejo de Enfermedades. Bogotá: MV.

Cuevas, M. A., & Puentes, M. B. (2017). El Manejo de las malezas en el Programa AMTEC. Bogotá: MV.

Cuevas, M., & Pérez, C. R. (2017). Guía para el Monitoreo de Insectos Fitófagos. Bogotá: MV.

Dirección de ciencia y tecnología Agropecuaria (DICTA). (Agosto de 2003). MANUAL TÉCNICO PARA EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza Sativa*). Comayagua, Honduras.









# AUTORES

## **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (MADR)**

RODOLFO ZEA NAVARRO  
Ministro de Agricultura y Desarrollo  
Rural

JUAN GONZALO BOTERO BOTERO  
Viceministro de Asuntos Agropecuarios

LUIS HUMBERTO GUZMÁN VERGARA  
Director de Financiamiento y Riesgos  
Agropecuarios

## **FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO (FINAGRO)**

DAIRO ESTRADA  
Presidente

JORGE EDUARDO SOTO MEJÍA  
Vicepresidente de Garantías y Riesgos  
Agropecuarios

MÓNICA RANGEL COBOS  
Directora de la Unidad de Gestión de  
Riesgos Agropecuarios

INÉS ADRIANA PACHÓN RUIZ  
Profesional Master de la Unidad de  
Gestión de Riesgos Agropecuarios.

## **FEDERACIÓN DE ASEGURADORES COLOMBIANOS (FASECOLDA)**

MIGUEL GÓMEZ MARTÍNEZ  
Presidente Ejecutivo de Fasecolda

CARLOS VARELA  
Vicepresidente Técnico de Fasecolda

MABYR VALDERRAMA  
Directora de Inclusión Financiera y  
Sostenibilidad

PAOLA TORRES ARMENTA  
Subdirectora de Seguro Agropecuario y SIG

## **EQUIPO DE TRABAJO EJECUTOR GESTIÓN ESPECIALIZADA EN RIESGOS AGROPECUARIOS (GEA)- INNTERRA**

JULIÁN CALDERÓN ESCOBAR  
Gerente Técnico

MAURICIO CASTRILLÓN  
Gerente de Proyecto

LEIDY TATIANA PEREA PALACIO  
Coordinadora Técnica

CAMILA GIRALDO ARCILA  
Coordinadora de Proyecto

DIANA CAROLINA POLANÍA MONTIEL  
Profesional Cultivo de Arroz

JUAN CARLOS DÁVILA BETANCUTH  
Consultor Técnico

ELIANA PATRICIA SÁENZ NARVÁEZ  
Ingeniero de Campo

PABLO EMILIO PERDOMO ROMERO  
Ingeniero de Campo

FRAY HERNÁNDEZ BARRIOS  
Ingeniero de Campo

OSCAR GILBERTO BARBOSA MORA  
Ingeniero de Campo

CARLOS ANDRÉS PÉREZ AGUIRRE  
Científico de Datos

JUAN PABLO ECHAVARRÍA  
Profesional SIG

MANUELA SALAZAR PALACIO  
Comunicadora Audiovisual

# AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el interés y la participación en el proyecto de los siguientes grupos de interesados :

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural  
FINAGRO  
FASECOLDA

## **ASEGURADORAS :**

PREVISORA  
MAPFRE  
SURA  
ALLIANZ  
SEGUROS BOLIVAR  
PROAGRO  
HDI

## **REASEGURADORES:**

Munich Re  
SCOR SE  
Arch Re  
HANNOVER Re  
PARTNER Re

## **UNIVERSIDADES:**

Universidad Nacional de Colombia  
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

## **AGREMIACIONES Y GRUPOS DE PRODUCTORES**

FEDEARROZ

## **CENTRO DE INVESTIGACIÓN**

FEDEARROZ



El campo  
es de todos

Minagricultura

