

**Departamento Administrativo
Nacional de Estadística**

DANE
INFORMACIÓN PARA TODOS

**Diseño
DSO**

Dirección de Metodología y Producción Estadística / DIMPE

METODOLOGÍA GENERAL ENCUESTA NACIONAL DE ARROZ MECANIZADO ENAM

Nov/2019

TABLA DE CONTENIDO**PRESENTACIÓN****INTRODUCCIÓN****1. ANTECEDENTES****2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA****2.1. DISEÑO TEMÁTICO/METODOLÓGICO**

2.1.1. Necesidades de Información

2.1.2. Objetivos

2.1.3. Alcance

2.1.4. Marco de referencia

2.1.5. Diseño de indicadores

2.1.6. Plan de resultados

2.1.6.1. Boletines

2.1.6.2. Microdatos anonimizados

2.1.6.3. Diseño de cuadros de salida o de resultados

2.1.7. Diseño del formulario o cuestionario

2.1.8. Normas, especificaciones o reglas de validación, consistencia e imputación

2.1.9. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico

2.2.2. Unidades estadísticas

2.2.3. Período de referencia y recolección

2.2.4. Diseño muestral (aplica en investigaciones por muestreo)

2.2.5. Procedimiento de estimación

2.2.6. Estimadores

2.2.7. Cálculo de precisión de los resultados

2.2.8. Ajustes Cobertura

2.3. DISEÑO DE LA EJECUCIÓN

2.3.1. Sistema de capacitación

2.3.2. Actividades preparatorias

2.3.3. Diseño de instrumentos

2.3.4. Recolección de la información

2.3.5. Método y mecanismos para la recolección

2.3.6. Transmisión de datos

2.4. DISEÑO DE SISTEMAS**2.5. DISEÑO MÉTODOS Y MECANISMOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD****2.6. DISEÑO DE PRUEBAS PILOTO****2.7. DISEÑO DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS**

2.7.1. Análisis estadístico

2.7.2. Análisis del contexto

2.7.3. Comité de Personas expertas

2.8. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN

2.8.1. Administración del repositorio de datos

2.8.2. Productos e instrumentos de difusión

2.9. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN**2.10. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA****3. GLOSARIO****4. BIBLIOGRAFÍA****5. ANEXOS**

PRESENTACIÓN

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), como coordinador del Sistema Estadístico Nacional (SEN) y en el marco del proyecto de Planificación y Armonización Estadística, trabaja por el fortalecimiento y consolidación del SEN mediante los siguientes procesos: la producción de estadísticas estratégicas; la generación, adaptación, adopción y difusión de estándares; la consolidación y armonización de la información estadística y la articulación de instrumentos, actores, iniciativas y productos. Estas acciones tienen como fin mejorar la calidad de la información estadística estratégica, su disponibilidad, oportunidad y accesibilidad para responder a la gran demanda que se tiene de ella.

Consciente de la necesidad y obligación de brindar a los usuarios mejores productos, el DANE desarrolló una guía estándar para la documentación de las metodologías de las investigaciones para la actividad estadística, para contribuir a la visualización y entendimiento del proceso estadístico. Con este instrumento la entidad documenta la metodología de las investigaciones para la actividad estadística que quedan a disposición de los usuarios especializados y del público en general. En esta se presentan de manera estándar, completa y de fácil lectura las principales características técnicas de los procesos y subprocesos de cada operación estadística, lo que permite su análisis, control, replicabilidad y evaluación.

Esta serie de documentos favorecen la transparencia, confianza y credibilidad de la calidad técnica del DANE para un mejor entendimiento, comprensión y aprovechamiento de la información estadística producida bajo los principios de coherencia, comparabilidad, integridad y calidad.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las acciones encaminadas para ofrecer información confiable y oportuna sobre la actividad del sector agropecuario, El DANE, desde el año 2000 ha venido realizando la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) cuyo objetivo es estimar el área sembrada, el área cosechada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado en el territorio nacional. Esta encuesta se ha venido realizando cada semestre en el marco de un convenio de cooperación técnica entre el DANE y la Federación Nacional de Arroceros de Colombia FEDEARROZ.

Este convenio permite optimizar recursos técnicos y financieros, generando información estadística de manera oportuna, con la calidad y confiabilidad que requiere este sector en el país. El convenio no tiene intercambio de recursos entre entidades, cada entidad realiza sus actividades con los recursos propios. Las actividades relacionadas con los procesos de detección de necesidades y diseño se realizan en conjunto, pero algunos procesos como la selección de la muestra, la generación del software de captura, el procesamiento y la publicación de resultados son responsabilidad del DANE, mientras que el proceso de recolección de información es competencia de FEDEARROZ, con la supervisión técnica del DANE.

La metodología para realizar la ENAM, combina tres tipos de métodos, se realiza censo en la Zona arrocera de los Llanos Orientales, registro administrativo de los distritos de riego y muestreo probabilístico para el resto de los departamentos.

Las estimaciones de área cosechada, producción y rendimiento se presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores. El área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental, mensual, según zonas y por tipo de sistema de producción del cultivo.

Este documento metodológico, presenta los diferentes aspectos del proceso estadístico que se realizan siguiendo los estándares internacionales para producir los resultados de la ENAM, inicialmente se exponen los principales antecedentes de la encuesta; luego se describe el detalle del diseño de cada fase del proceso estadístico, comprende el diseño temático, el diseño estadístico, que incluye el marco muestral, los procedimientos de definición de la muestra así como el alcance de la misma en términos de estimaciones y análisis; seguido por el proceso de ejecución, donde se documenta el ciclo de la recolección de la información y finalmente los procesos de análisis, evaluación y difusión de resultados.

1. ANTECEDENTES

En Colombia, antes del año 2000 las estadísticas de arroz presentaban el inconveniente de su baja confiabilidad, dada la gran cantidad de fuentes de información, principalmente de gremios que agrupaban a un número considerable de cultivadores dispersos en diferentes zonas geográficas del país y obtenían información por consenso.

La dispersión en la información sobre la producción de arroz, generaba desconfianza sobre la posibilidad de utilizarla como insumo en las evaluaciones del sector; además del desconocimiento de la metodología con la cual era obtenida la información, y la poca y desordenada difusión de los resultados, generaban estadísticas de baja calidad y oportunidad, incidiendo de manera importante en el diseño, implementación, evaluación y seguimiento de las políticas públicas en el sector arrocero.

Desde el año 2000 el DANE suscribió un convenio de cooperación técnica con la Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)¹. La encuesta inicia en junio del año 2000 y se ha realizado cada semestre. A partir del año 2008, la información se recolecta en formularios electrónicos utilizando dispositivos móviles de captura (DMC).

En el año 2001, se inicia la articulación e integración de los entes administrativos de los distritos de riego con los respectivos registros de área sembrada. Esta integración se realizó construyendo sistemas de información geográfico (SIG), lo que incentivó el trabajo conjunto con las juntas directivas de los distritos de riego, obteniendo como resultado un total de ocho (8) distritos de riego unidos al propósito de construir un marco estadístico para arroz riego.

En el año 2007, FEDEARROZ realizó el III Censo Nacional Arrocero con el apoyo técnico del DANE. A partir de este censo se actualiza el marco muestral y se implementa la innovación para la operación estadística con tecnologías y métodos de sensores remotos, interpretación y monitoreo de imágenes. El marco muestral se actualiza permanentemente a través de las encuestas semestrales y en el año 2016 se actualiza completamente con la información del IV Censo Nacional Arrocero.

Durante el año 2013 se realiza una ampliación de variables temáticas de la operación estadística, referentes al productor, uso del suelo y sobre la utilización de tecnología para la adecuación de suelos.

En el año 2014 se implementó la nueva tecnología de captura de datos de la encuesta a partir de tabletas electrónicas, lo cual permitió avances en actualización cartográfica y ubicación. Durante este año también se hace una ampliación de variables temáticas referentes a la pérdida de cosecha.

En el año 2016 se realiza el IV Censo Nacional Arrocero, donde en el primer semestre se implementa una muestra en los distritos de riego y censo en el resto. En el segundo semestre se realiza censo en la totalidad de las fincas arroceras. En este censo se incorporan preguntas de implementación del Programa para la Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC)². Para el arroz manual se toma la información del Censo Nacional Agropecuario realizado por el DANE en el año 2014.

2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

2.1. DISEÑO TEMÁTICO/METODOLÓGICO

2.1.1. Necesidades de Información

La Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) surge de la necesidad de contar con información unificada, de calidad y oportuna sobre el área sembrada, el área cosechada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado.

¹ Actualmente, la operación estadística ENAM se desarrolla en el marco del Convenio Especial de Asociación No.012 de 2007, cuyo objeto es aunar esfuerzos para la gestión e intercambio de información de interés para las partes, y el desarrollo conjunto de programas y proyectos de investigación científica y tecnológica, específicamente en todo lo relacionado con el área de producción, rendimiento u cambio tecnológico del sector arrocero.

² El programa de adopción masiva de tecnología "AMTEC" de FEDEARROZ (Fondo Nacional del Arroz) es un modelo de transferencia de tecnología basado en la sostenibilidad y la responsabilidad social arrocera, como estrategia tecnológica en busca de la competitividad y la permanencia del productor implementando la tecnología para aumentar los rendimientos y reduciendo los costos de producción en los sistemas agrícolas productivos.

Los diferentes usuarios, requieren información confiable y oportuna para tomar decisiones que conduzcan al fortalecimiento de la productividad del sector, mejorar la calidad de vida de los productores, favorecer el avance en las políticas de cambio climático y sostenibilidad agroambiental, de la biodiversidad y promover el desarrollo tecnológico buscando eficiencia económica y mayor competitividad.

En este sentido, la ENAM es una operación estadística que produce información sobre el comportamiento económico del sector arrocero, de igual forma es útil para producir información surgen requerimientos de información de indicadores agroalimentarios y desarrollo socioeconómico rural. La encuesta acoge recomendaciones de organismos internacionales en aras de facilitar la comparación de las cifras entre países y regiones³.

Teniendo en cuenta la importancia de la ENAM para el seguimiento y fortalecimiento de las políticas agropecuarias y de desarrollo rural del país se han identificado los siguientes usuarios externos de la información:

- Departamento Nacional de Planeación (DNP)
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)
- Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)
- Asociaciones y agremiaciones de productores
- Asociaciones de usuarios de distritos de riego a nivel nacional
- Asociación Nacional de Industriales (ANDI)
- Organizaciones y empresas arroceras de Colombia

Por otro lado, la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales del DANE es el usuario interno más relevante de la información aportada por la ENAM, la cual es insumo para el cálculo del PIB trimestral así como, el Indicador de Seguimiento a la Economía y la Cuenta Satélite de la Agroindustria del Arroz.

La ENAM realiza una actualización de los usuarios internos y externos cada vez que sea necesario, teniendo en cuenta las solicitudes presentadas ante el DANE y FEDEARROZ.

2.1.2. Objetivos

2.1.2.1. Objetivo general

Estimar el área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado) en cada semestre del año en Colombia.

2.1.2.2. Objetivos específicos

- Estimar el área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), semestralmente, según los principales departamentos productores (Tolima, Huila, Meta, Casanare y Resto Departamentos).
- Estimar el área sembrada del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), semestralmente, según zona arrocera.
- Estimar el área sembrada de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), semestralmente, por tipo de sistema de producción del cultivo.

2.1.3. Alcance

Las principales variables objeto de estudio en la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM), buscan satisfacer la demanda de información del sector agropecuario referente al área sembrada, cosechada, producción y rendimiento. También proporciona información sobre el uso del suelo el día de la entrevista: área sembrada en cultivos diferentes al de arroz, área en pastos, área en forestales, malezas o rastrojos y otros usos.

Para las estimaciones de área sembrada, producción y rendimiento:

- Se realiza censo en la Zona arrocera de los Llanos, se usan los registros administrativos proporcionados por los distritos de riego y se hacen estimaciones a través de muestras probabilísticas en el resto de las zonas productoras.
- Las estimaciones de área cosechada, producción y rendimiento se presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores.
- El área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental, por zonas, mensual y por tipo de sistema de producción del cultivo (riego o secano mecanizado).

2.1.4. Marco de referencia

2.1.4.1. Marco teórico

El arroz es fundamental para la seguridad alimentaria: unos 3.000 millones de personas, aproximadamente la mitad de la población mundial come arroz a diario⁴.

En Colombia, el arroz ocupa el primer lugar en términos de valor económico entre los cultivos de ciclo corto; es uno de los principales países productor de arroz de América Latina y del Caribe. Es también el país anfitrión del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR).

El país tiene dos sistemas de producción diferenciados: mecanizado y tradicional (o manual). El arroz mecanizado representa el 95% de la zona de los arrozales y el 98% de la producción, la mayor parte ubicada en las llanuras centrales y orientales del país.

Según el IV Censo Arrocero del año 2016, el área sembrada de arroz mecanizado en Colombia fue de 570.802 hectáreas, las cuales produjeron 2.971.975 toneladas de arroz paddy verde. El cultivo de arroz se siembra en 229 municipios y en 23 departamentos del país; el valor agregado de la fase agrícola del arroz en Colombia tiene una participación promedio de 3,2% dentro del valor

³ Estrategia Mundial para el Mejoramiento de las Estadísticas Agrícolas y Rurales de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Programa Mundial del censo agropecuario 2010.

⁴ <http://www.fao.org/climatechange/climatesmartpu/b/66245/es/>

agregado de la actividad "Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca"; una participación promedio de 6,2% dentro del valor agregado de la actividad "Cultivos de otros productos agrícolas sin café" y una participación promedio de 5,1% dentro del valor agregado de la actividad "Cultivos de otros productos agrícolas con café", en el periodo 2012-2016p⁵.

Durante el año 2017, se produjo un total de 3.048.994 toneladas de arroz paddy verde, concentrada en los departamentos de Tolima, Meta y Casanare con el 66% de la producción nacional de arroz paddy verde. Tradicionalmente, para el segundo semestre del año se presenta la mayor producción de arroz del país. Es así que para el año 2017 el segundo semestre tuvo una participación del 67,5%, con existencias en la producción de 2.059.035 toneladas, frente al primer semestre, cuando se estimaron 989.355 toneladas, con una participación del 32.5% para el mismo año⁶.

• Producción y zonas de producción

El arroz es un cultivo semestral. Aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, también se puede cultivar en las regiones húmedas subtropicales y en climas templados⁷. El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas. El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13°C, considerándose su óptimo entre 30 y 35°C por encima de los 40°C no se produce la germinación.

El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7°C, considerándose su óptimo en los 23°C con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días. El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15°C, el óptimo de 30°C, por encima de los 50°C no se produce la floración. La producción de arroz en Colombia está y estará afectada por los cambios en el clima, exceso o falta de lluvias que generan inundaciones o sequía lo cual ocasiona afectaciones en las primeras etapas del cultivo, y permite además, la aparición de plagas y enfermedades; esta tendencia tiene un impacto directo sobre el área cosechada y los rendimientos obtenidos del cultivo.

La necesidad de que el cultivo del arroz sea más rentable y competitivo a nivel mundial ha hecho que se esté adoptando una serie de métodos y prácticas para abordar estos retos. Es así como las agremiaciones y empresas involucradas han empezado a implementar un programa para mejorar el manejo integrado en el cultivo: "selección de la mejor época de siembra, eficiente adecuación de suelos, uso de semilla certificada de la variedad más adaptada a las condiciones de la zona, baja densidad de siembra, manejo de malezas oportuno y eficiente. Este programa es llamado adopción Masiva de Tecnología - AMTEC desarrollado por FEDEARROZ en todo el país"⁸.

La implementación de este programa, sumado a la necesidad de desarrollar explotaciones más rentables, han hecho que los agricultores estén diversificando sus patrones de cultivo, trabajando otros cereales, hortalizas y criando peces y animales (cerdos y pollos, por ejemplo)⁹.

En la mayoría de siembras realizadas en los departamentos de Huila y Tolima, los agricultores utilizan las áreas de barbecho de arroz como pastoreo de bovinos. Esta diversificación permite minimizar el riesgo financiero.

2.1.4.2. Marco conceptual

A continuación se presenta los principales conceptos involucrados en la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado ENAM, apoyados en las directrices de la FAO, enunciados en el Sistema Integrado de Censos y Encuestas Agropecuarias, del Programa del Censo Agropecuario Mundial 2010.

Arroz mecanizado¹⁰: es aquel en el cual se emplean máquinas (tractores, combinadas, aviones y sistemas de riego) para realizar una o varias labores del proceso productivo del cultivo; entre otros, preparación del suelo, siembra, control de malezas y plagas, fertilización o recolección. Este se divide en dos sistemas de producción, arroz riego y arroz seco.

Arroz riego⁹: es aquella explotación en la cual el agua que requiere el cultivo es provista por el hombre en cualquier momento y puede hacerse por bombeo o gravedad (ya sea que el agua provenga de distritos de riego públicos o privados, o de pozos) o por inundación o fangueo.

Arroz seco⁹: es aquella explotación en la cual el agua que requiere el cultivo únicamente proviene de las lluvias y normalmente dispone de canales de drenaje.

Área sembrada¹¹: hace referencia al área ocupada por un cultivo o asocio de cultivos en forma compacta. En el caso de cultivos asociados el área plantada es la misma para todas las especies que hacen parte del policultivo.

Área cosechada¹²: es aquella donde se ha procedido efectivamente a la recolección de la producción.

Arroz cáscara (paddy verde)¹³: especificación de producto cosechado del arroz, el cual no se le ha removido la cáscara.

- Arroz con cáscara limpio: aquel que no contenga más de 1% de impurezas
- Arroz con cáscara seco: aquel cuyo contenido de humedad máximo no excede de 14% (base húmeda).
- Arroz con cáscara húmedo: aquel cuyo contenido de humedad es mayor del 14% (base húmeda).

Agricultor¹⁴: se entiende por agricultor toda persona natural o jurídica que se dedica a la siembra, cuidado, cosecha y venta del arroz paddy verde, sin perjuicio de las condiciones en que posea la tierra o los cultivos.

Administrador¹⁵: es el "encargado" de ejecutar las decisiones técnicas con referencia al sector agropecuario del terreno.

Arrendatario¹⁶: es la persona o productor que consigue acceso a la tierra pagando un alquiler al propietario.

Asistente técnico¹⁴: se entiende como la persona que presta la asesoría brindado al productor, conocimientos y tecnologías en el sistema productivo.

Distritos de Riego¹⁷: son sistemas de irrigación artificial, cuya función es surtir agua a zonas en las cuales este recurso hídrico se hace necesario para el desarrollo agrícola.

Finca¹⁴: superficie continua de tierra compuesta por una unidad catastral.

Georreferenciación: la georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas.

Marco de Muestreo de Lista (MML): es la lista completa de todos los elementos de muestreo que pertenecen a la población o universo de estudio. El MML provee los mecanismos de acceso al universo, contiene información de ubicación e identificación de cada uno de los elementos del universo de estudio. De tal manera que se pueda realizar un muestreo probabilístico.

⁵ DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (2017).

⁶ DANE- Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado.

⁷ https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/arroz.docx

⁸ <http://www.fedearroz.com.co/noticias/noticiasd2.php?id=1892>

⁹ <http://www.fao.org/climatechange/climatesmartpu/b66245/es/>

¹⁰ https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/arroz.docx

¹¹ <http://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/2/estandarizacion-y-armonizacion-de-conceptos>

¹² http://www.fao.org/fileadn/in/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Publications/FAO_ESDP/ESDP_22_Spa_Estimaci%C3%B3n_de_las_superficies_y_de_los_rendimientos_de_los_cultivos.pdf

¹³ Norma técnica Colombiana NTC519 Quinta actualización - ICONTEC – 2001-09-26- Arroz con cáscara, Pág.1.

¹⁴ Proyecto de ley del senado "Por medio del cual se brindan garantías al sector arrocero y se dictan otras disposiciones, septiembre 7 de 2010.

¹⁵ DANE-ENA- Manual del encuestador Encuesta Nacional Agropecuaria.

¹⁶ <http://www.fao.org/docrep/005/y4307s/y4307s05.htm>

¹⁷ <http://www.Presidencia.gov.Co.> Consultado enero 2005.

Maquinaria: se refiere a tractores, combinadas entre otros los cuales son utilizados por los productores de arroz en el desarrollo del proceso productivo del cultivo.

Mayordomo¹⁸: trabajador principal encargado de los demás trabajadores y de cada una de sus funciones (INEGI).

Muestra: es el conjunto de elementos seleccionados a partir del marco muestral y a los cuales se les recolecta la información en el operativo de campo, a partir de esta información recolectada, se estiman las características de interés sobre el universo de estudio.

Período de recolección: es el período de tiempo durante el cual se levantaron los datos en campo a los elementos de estudio seleccionados en la muestra.

Período de referencia: es el momento o período de tiempo al que se refieren los datos reunidos en una encuesta. El momento puede ser, el día de la entrevista, el semestre calendario, el año calendario o una fecha concreta.

Producción¹⁴: es la cantidad total de material vegetal o animal producido por una planta, grupo de plantas o animales, en un área o superficie determinada y en un tiempo determinado (días, meses o años). En el caso de los cultivos agrícolas, se refiere a la cantidad total de producto efectivamente obtenido de una superficie ocupada por plantas cultivadas de material vegetal; tallo, follaje o fruto para consumo animal o humano; fibra, miel y látex, para uso industrial.

Productor(a) de Arroz: persona natural o jurídica que en calidad de propietario(a), arrendatario(a) o aparcerero(a) es responsable económica y técnicamente de la explotación.

Propietario o dueño del terreno¹⁴: es la persona que posee la titulación legal del terreno donde se está llevando la explotación, pero puede ser o no el productor.

Rendimiento¹⁴: cantidad total de arroz efectivamente obtenida por una unidad de área, después de la recolección. Generalmente se expresa en unidades de tonelada(s) por hectárea(s) (t/ha).

Reserva estadística¹⁹: es el derecho que posee un encuestado de estar seguro que la información registrada es de carácter estrictamente confidencial y de uso exclusivo para fines estadísticos, De forma que FEDEARROZ garantiza la debida reserva estadística. En el caso específico del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE: "Los datos suministrados a esta entidad, en el desarrollo de los censos y encuestas, no podrán darse a conocer al público ni a las entidades u organismos oficiales, ni a las autoridades públicas, sino únicamente en resúmenes numéricos, que no hagan posible deducir de ellos información alguna de carácter individual que pudiera utilizarse para fines comerciales, de tributación fiscal, de investigación judicial o cualquier otro diferente del propiamente estadístico".

Rechazo (R)¹⁴: cuando el productor o informante se niega rotundamente a responder la encuesta. Después de haber agotado todas las posibilidades para que suministre la información requerida en el desarrollo de la encuesta.

Semestre A: corresponde al período de tiempo comprendido entre el primero (01) de enero y el treinta (30) de junio del mismo año.

Semestre B: corresponde al período de tiempo comprendido entre el primero (01) de julio y el treinta y uno (31) de diciembre del mismo año.

Sistema de producción del cultivo de arroz: en Colombia predominan dos grandes categorías en el cultivo del arroz: Arroz Mecanizado y Arroz Manual (o chuzo).

Unidad Productora de Arroz (UPA)²⁰: terreno aprovechado en la producción de arroz, con administración independiente, sin consideración de tamaño, condición de tenencia, sistema de producción o destino de la producción.

Visita¹⁴: Se considera visita, la acción en la cual el encuestador se desplaza a la Unidad Productora de Arroz (UPA) y establece como mínimo, cualquier contacto o información referente al encuestado idóneo. Si durante la primera o segunda visita no fue posible establecer un contacto directo con el encuestado idóneo, proceda a diligenciar por observación directa la información, contando con el aval del supervisor.

Zona arroceras¹⁹: Región geográfica del territorio colombiano que agrupa las zonas con condiciones económicas y agronómicas similares donde se cultiva arroz. Las Zonas Arroceras se han dispuesto de la siguiente manera:

- Bajo Cauca: Antioquia, Bolívar, Chocó, Córdoba, Sucre.
- Zona Centro: Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Tolima, Valle del Cauca.
- Costa Norte: Atlántico, Cesar, Guajira, Magdalena. Municipio de Yondó (Antioquia).
- Zona Llanos: Meta, Casanare, Arauca, Guaviare, Vichada. Municipio de Paratebueno (Cundinamarca).
- Santanderes: Norte de Santander y Santander.

2.1.4.3. Marco legal

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE tiene como misión: *"Planear, implementar y evaluar procesos rigurosos de producción y comunicación de información estadística a nivel nacional, que cumplan con estándares internacionales y se valgan de la innovación y la tecnología, que soporten la comprensión y solución de las problemáticas sociales, económicas y ambientales del país, sirvan de base para la toma de decisiones públicas y privadas y contribuyan a la consolidación de un Estado Social de Derecho equitativo, productivo y legal"*.

Así mismo el DANE conforme con lo establecido en el artículo 2 del Decreto 262 de 2004, tiene entre las funciones relativas a la producción de estadísticas estratégicas:

- *"(...) Diseñar, planificar, dirigir y ejecutar las operaciones estadísticas que requiera el país para la planeación y toma de decisiones por parte del Gobierno Nacional y de los entes territoriales"*.
- *"Realizar, directamente o a través de terceros, las actividades de diseño, recolección, procesamiento y publicación de los resultados de las operaciones estadísticas"*.
- *"Definir y producir la información estadística estratégica que deba generarse a nivel nacional, sectorial y territorial, para apoyar la planeación y toma de decisiones por parte de las entidades estatales"*.
- *"Producir la información estadística estratégica y desarrollar o aprobar las metodologías para su elaboración (...)"*.

De otro lado, el Consejo Asesor Nacional de Estadística aprobó y expidió en el año 2017 el Plan Estadístico Nacional (2017 – 2022) que tiene por objetivo general: *"Establecer las estadísticas existentes y nuevas que el país requiere producir para los próximos cinco años cumpliendo con los atributos de calidad estadística"* y objetivos específicos: *"Mantener la producción de la información estadística del SEN; Facilitar el acceso y disponibilidad de la información estadística nacional y territorial; Elevar la calidad de las estadísticas producidas en el SEN; Ampliar la oferta de información estadística nacional y territorial del SEN para dar respuesta a compromisos internacionales como ODS y OCDE; Promover la gestión del conocimiento y la innovación para contribuir con el fortalecimiento de la capacidad estadística; Fortalecer la articulación entre los miembros del SEN para la producción y difusión de la información estadística"*²¹.

¹⁸ Concepto tomado del sistema de Consulta de Conceptos del DANE. <http://sen.dane.gov.co:8080/senApp/module/conceptosModule/index.html>

¹⁹ DANE, ><http://www.dane.gov.co/index.php/esp/preguntas-frecuentes>

²⁰ DANE, Encuesta Nacional de Arroz mecanizado, ><https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-per-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado>

²¹ Consejo Asesor Nacional de Estadística. Plan Estadístico Nacional 2017 - 2022. 27 de abril de 2017. Bogotá, D.C. 264 p. Disponible en línea: ><https://www.dane.gov.co/files/sen/PEN-2017-2022.pdf>

En este contexto el DANE, en cumplimiento de su misión institucional y siguiendo las directrices del Plan Estadístico Nacional, desarrolla la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado que se realiza en el marco del convenio número 012 de 2007 FONDANE-FEDEARROZ. Cuyo objeto es *unir esfuerzos para la gestión e intercambio de información de interés para las partes, y el desarrollo conjunto de programas y proyectos de la investigación científica y tecnológica, específicamente en todo lo relacionado con el área de producción, rendimiento y cambio tecnológico del sector arrocero.*

En general este convenio abarca una serie de compromisos por los cuales las partes se comprometen a: brindar asesoría técnica e información en la medida de su disponibilidad relacionada con el objeto del convenio, facilitar el material estadístico, cartográfico, publicaciones etc., excepto aquel que no pueda ser suministrado en razón a la reserva estadística establecida por la Ley; y generar, suministrar y compartir información que de común acuerdo, establezcan las partes respetando siempre la reserva estadística.

La Tabla 1 presenta las principales normas en las que se circunscribe la disponibilidad de información del sector agropecuario y para las que la información de la ENA es relevante:

La Tabla 1: Principales normas

Nombre	Objeto	Entidad
Leyes		
Ley 1753 de 2015	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 "Todos por un nuevo país"	El Congreso de Colombia
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, <u>SINA</u> y se dictan otras disposiciones	El Congreso de Colombia
Ley 101 de 1993	Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero	El Congreso de Colombia
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	El Presidente de la República de Colombia
Decretos		
Decreto 1743 de 2016	Por el cual se reglamenta el artículo 160 de la Ley 1753 de 2015 y se adiciona el Título 3 a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto número 1170 de 2015 Único del Sector Administrativo de Información Estadística	El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural de la República de Colombia, delegatario de funciones presidenciales, mediante Decreto número 1720 de 2016
Decreto 1170 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Reglamentario Único del Sector Administrativo de Información Estadística	El Presidente de la República de Colombia
Decreto 1071 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural	El Presidente de la República de Colombia
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	El Presidente de la República de Colombia

Fuente: DANE

Cabe resaltar que, el sector agropecuario cuenta con el Decreto 1071 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural". Este Decreto indica que, el Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural está integrado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y sus entidades adscritas y vinculadas.

La norma crea los órganos Sectoriales de Asesoría y Coordinación a saber:

- La Comisión Nacional de Crédito Agropecuario.
- El Consejo Nacional de la Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino.
- El Consejo Nacional de Secretarías de Agricultura.
- El Comité Asesor de Política Forestal.
- Consejo Nacional de Adecuación de Tierras
- Comisión Nacional de Territorios Indígenas.
- Consejo Asesor de Mercados Mayoristas.

Como herramientas de gestión, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) de manera conjunta con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y los sectores productivos, se encuentran adelantando ejercicios de zonificación, que tienen como finalidad identificar las regiones del país con mayor aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales, acuícolas y pesqueras de carácter productivo.

2.1.4.4. Relevancia de los resultados de la operación estadística para la política pública

La ENAM es una operación estadística para la toma de decisiones por parte de las entidades del Estado, las agremiaciones y los productores en los ámbitos económico, ambiental y social. Además es fuente de información para varios reportes de indicadores solicitados por organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la OCDE y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático - IPCC.

Entre las entidades que utilizan la información de la encuesta se encuentran, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y sus entidades adscritas, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Prosperidad Social y organismos de cooperación internacional, entre otros.

La Constitución Política de Colombia en el capítulo segundo del Título II (de los derechos sociales, económicos y culturales) establece en los artículos 65 y 66:

"Artículo 65. La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras".

"De igual manera, el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad".

"Artículo 66. Las disposiciones que se dicten en materia crediticia podrán reglamentar las condiciones especiales del crédito agropecuario, teniendo en cuenta los ciclos de las cosechas y de los precios, como también los riesgos inherentes a la actividad y las calamidades ambientales".

En este contexto, la ENAM genera información para dar respuesta a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero que desarrolla los artículos 65 y 66 de la Constitución Nacional y se fundamenta, entre otros, en los siguientes propósitos:

("...)

- Otorgar especial protección a la producción de alimentos.
- Adecuar el sector agropecuario y pesquero a la internacionalización de la economía, sobre bases de equidad, reciprocidad y conveniencia nacional.
- Promover el desarrollo del sistema agroalimentario nacional.
- Elevar la eficiencia y la competitividad de los productos agrícolas, pecuarios y pesqueros mediante la creación de condiciones especiales.
- Impulsar la modernización de la comercialización agropecuaria y pesquera.
- Procurar el suministro de un volumen suficiente de recursos crediticios para el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, bajo condiciones financieras adecuadas a los ciclos de las cosechas y de los precios, al igual que a los riesgos que gravitan sobre la producción rural.
- Crear las bases de un sistema de incentivos a la capitalización rural y a la protección de los recursos naturales (...).

Igualmente la ENAM contribuye al Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN) en el seguimiento de los siguientes indicadores en el eje de disponibilidad²²:

- Distribución del uso del suelo productivo según la actividad que se desarrolla (uso del suelo).
- Distribución del uso del suelo agrícola (%permanentes, %transitorios, %barbechos, %áreas de descanso).
- Hectáreas agrícolas sembradas de la canasta de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) ²³.
- Hectáreas agrícolas cosechadas de la canasta SAN.
- Toneladas de producción pecuaria canasta SAN.

El Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional se formuló en cumplimiento de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2017) que tiene por objetivo general: *"Garantizar que toda la población colombiana disponga, acceda y consuma alimentos de manera permanente y oportuna, en suficiente cantidad, variedad, calidad e inocuidad"* ²⁴.

Adicionalmente, la investigación es relevante para el cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo (PND) expedido a través de la Ley 1753 de 2015. En él se encuentran las estrategias transversales de competitividad e infraestructura estratégica, movilidad social, transformación del campo y crecimiento verde.

Cada estrategia del PND define unas actividades y obligaciones que atienden su objetivo de *"(...) construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno Nacional, con las mejores prácticas y estándares internacionales, y con la visión de planificación de largo plazo prevista por los objetivos de desarrollo sostenible."*

También la actual agenda de tratados de libre comercio está direccionada en la generación de programas de competitividad agropecuaria, apoyo a los sistemas de información agropecuaria y su extensión a los pequeños y medianos agricultores, acceso a mercados y mejoramiento de las prácticas agrícolas. La agenda de tratados de libre comercio, revela la importancia de la investigación en el marco de la puesta en marcha y seguimiento de las políticas públicas nacionales relacionadas con la transformación del sector agropecuario.

De otro lado, la investigación es relevante para el seguimiento al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Cabe indicar que, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas en el año 2015 adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la cual incluye un plan de acción con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas que involucran los aspectos económicos, sociales y ambientales del desarrollo sostenible²⁵.

2.1.4.5. Referentes internacionales:

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) es la entidad que da los lineamientos en el ámbito internacional para el diseño y puesta en marcha de las metodologías de censos y encuestas relacionadas con el sector agropecuario, temas de alimentación y producción agropecuaria.

La ENAM tiene en cuenta los lineamientos definidos por la FAO. En los últimos años la FAO ha dado los lineamientos a través de todos los documentos que generó en el marco de La Estrategia Global para el Mejoramiento de las Estadísticas Agropecuarias y Rurales que busca *"...proporcionar un marco para los sistemas nacionales e internacionales de estadística para producir y utilizar la información necesaria para orientar la toma de decisiones en el siglo XXI"* ²⁶.

Dicha estrategia se basa en tres pilares relacionados con el establecimiento de un conjunto mínimo de datos básicos que los países deben proveer para satisfacer las demandas de información, la integración de la agricultura en los sistemas nacionales de estadística y la gobernanza y la creación de capacidades estadísticas.

La FAO en el marco de la Estrategia Global para el Mejoramiento de las Estadísticas Agropecuarias y Rurales, se encuentra diseñando la Encuesta Agrícola Integrada (AGRIS) orientada a *"...generar mejores datos estadísticos sobre el sector agrícola en forma costo-eficiente y de manera oportuna, con el fin de orientar la formulación y ejecución de políticas para mejorar la eficiencia del mercado y servir de apoyo a la investigación"*²⁷. Así mismo, se encuentra coordinando el Programa Mundial del Censo Agropecuario 2020 (CAM 2020) que busca, entre otros aspectos:

- *"Recopilar datos sobre la estructura agrícola, especialmente de las unidades administrativas pequeñas, y permitir clasificaciones cruzadas detalladas."*

²²DANE Fuente: Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Disponible en línea: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/pnsan.pdf>

²³DANE Canasta SAN: Cereales: arroz, maíz, trigo; leguminosas: frijol, lenteja, arveja; frutas y hortalizas: naranja, guayaba, banano, tomate de árbol, mora, mango, papaya, tomate, cebolla, zanahoria, habichuela, ahuyama, espinaca, brócoli; tuberosas y plátano: papa, yuca, plátano; azúcares: azúcar, panela; aceite (productos oleaginosos): aceite vegetal; otros alimentos: cacao; producción de carnes, leche y huevos: leche, queso, cerdo, carne de res, vísceras (higado y pajarilla), pollo, pescado, huevo.

²⁴DANE Consejo Nacional de Política Económica Social. Política Nacional De Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). Conpes 113. Bogotá DC., 31 de marzo de 2007. 48 p. Disponible en línea: <https://www.insalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POI%3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA%20Y%20NUTRI%20CIONAL.pdf>

²⁵CEPAL. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 2016. 50 p. Disponible en línea: <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>

²⁶FAO – Banco Mundial. Estrategia Global para el Mejoramiento de las Estadísticas Agropecuarias y Rurales. Trabajo económico y sectorial. Washington. Septiembre de 2010. 62 p. Disponible en línea: http://gsars.org/wp-content/uploads/2016/05/GS-AgStatistics-Spanish_LR.pdf

²⁷FAO. La Encuesta Agrícola Integrada (AGRIS). Produciendo datos sobre las explotaciones agropecuarias en forma eficiente para la formulación de políticas. Roma. 12 p. Disponible en línea: http://gsars.org/wp-content/uploads/2017/02/AGRIS-Brochure-2017_web-ES.pdf

- Suministrar datos que sirvan de punto de referencia para las estadísticas agropecuarias continuas y su reconciliación²⁸.

Adicionalmente se han considerado otros referentes como el Banco Mundial y el apoyo de diversas organizaciones de estadística del ámbito internacional, entidades del gobierno y actores públicos y privados.

Adicionalmente, se tiene en cuenta, como información de contexto, el documento de "Seguimiento del Mercado del Arroz de la FAO (SMA)²⁹, en el cual realiza un análisis de las novedades más recientes en el comercio mundial del arroz, incluidas las perspectivas a corto plazo.

2.1.4.6. Referentes nacionales:

Entre los referentes nacionales para la investigación se tienen:

- El Plan Estadístico Nacional (2017 – 2022) que tiene por objetivo general: "Establecer las estadísticas existentes y nuevas que el país requiere producir para los próximos cinco años cumpliendo con los atributos de calidad estadística"³¹.
- La Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000 que "...establece los requisitos mínimos de calidad en el proceso estadístico para las entidades del SEN que produzcan y difundan estadísticas..."³¹.

La ENAM se fundamenta en la conceptualización implementada por las instituciones que producen información estadística del sector. A continuación, se describe brevemente la función de algunas de las entidades e instituciones que producen información estadística en el sector y que son referencia para la encuesta:

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) tiene como objetivos primordiales la formulación, coordinación y adopción de las políticas, planes, programas y proyectos del sector agropecuario, pesquero y de desarrollo rural. (MADR, 2012).
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio. Cuenta diferentes sistemas de información que permiten organizar la información con el fin de dar alertas oportunas para evitar riesgos sanitarios (ICA, 2012).
- La Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios (UPRA), creada en 2011. Esta entidad orienta la política de gestión del territorio para usos agropecuarios, en cuanto a la planificación y producción de criterios técnicos para la toma de decisiones al respecto, al igual que realiza el seguimiento y evaluación de las políticas públicas en estas materias (Decreto 4145 /2011).
- La Bolsa Mercantil de Colombia (BMC), constituida en 1979 como sociedad de economía mixta, sometida a la inspección y vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia, produce información estadística sobre los precios que se tranzan de los diferentes productos agrícolas, agroindustriales u otros (BMC, 2012).
- El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) "es la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales" (IGAC, 2013).
- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), reestructurado por el Decreto 3570 de 2011, es la entidad rectora en la gestión ambiental y de los recursos naturales renovables. Tema que tiene una relación estrecha con la actividad agropecuaria, por lo cual es de interés en el sector, al estar encargado de definir las políticas y regulaciones en el manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables entre otras funciones (MADS, 2012).
- El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) es el responsable de la información relevante para el ordenamiento y planeación del aprovechamiento sostenible de los recursos del territorio nacional. Dentro de sus funciones está la de realizar estudios e investigaciones sobre recursos naturales, en especial la relacionada con recursos forestales y conservación de suelos. En este sentido, el quehacer de la entidad se orienta a proveer información que permita realizar pronósticos, predicciones climáticas y alertas de eventos naturales que puedan tener impacto socioeconómico en el desarrollo normal de las actividades de la población colombiana o de los sectores productivos (IDEAM, 2012).

2.1.5. Diseño de indicadores

Los indicadores de la encuesta resumen dos tipos de información: la información que se encuentra por variable y la información que se tiene por conjunto de variables.

Dado que los indicadores son los conceptos que van a medirse, una vez se han establecido, se deberá establecer para cada uno su objetivo, definición, sistema de medida, variables involucradas y fórmula matemática para su cálculo. Además, se debe determinar cada cuánto tiempo se analizará el resultado de los indicadores.

Los principales indicadores que produce la ENAM son:

1. Total estimado del área sembrada en arroz (en hectáreas) del semestre del año de referencia, total nacional y desagregado por:

- Departamentos productores de arroz.

- zonas arroceras:

Centro
Santanderes
Bajo Cauca
Costa Norte
Llanos

- Mes de siembra: de enero a junio para el primer semestre y de julio a diciembre para el segundo semestre.

- Tipo de producción: riego y secano mecanizado

²⁸ FAO. Programa Mundial del Censo Agropecuario 2020. Volumen 1. Programa, definiciones y conceptos. Roma. 2016. 220 p. Disponible en línea: <http://www.fao.org/3/a-i4913s.pdf>

²⁹ http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COM_M_MARKETS_MONITORING/Rice/Images/RM_M/SM_A_DEC15.pdf

³⁰ Consejo Asesor Nacional de Estadística. Plan Estadístico Nacional 2017 - 2022. 27 de abril de 2017. Bogotá, D.C. 264 p. Disponible en línea: <https://www.dane.gov.co/files/sen/PEN-2017-2022.pdf>

³¹ DANE – ICONTEC. Norma técnica de la calidad del proceso estadístico. NTC PE 1000. Requisitos de calidad para la generación de estadísticas. Bogotá. 2017. 42 p. Disponible en línea: https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC_Proceso_Estadistico.pdf.

$$\hat{t}_{MES_j} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} ARA_{ijh} * fe_x$$

\hat{t}_{MES_j} = Total del área sembrada en el mes j

ARA_{ijh} = Área sembrada en el mes j de la i-ésima finca en el estrato h

fe_x = Factor de expansión

$$\hat{t}_{SISTEMA_j} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} ARA_{ijh} * fe_x$$

$\hat{t}_{SISTEMA_j}$ = Total del área sembrada en el sistema j

ARA_{ijh} = Área sembrada en el semestre de la i-ésima finca con sistema de producción j (riego o secano), en el estrato h.

fe_x = Factor de expansión.

2. Total estimado del área cosechada en arroz (en hectáreas) del semestre del año de referencia, total nacional y según principales departamentos productores.
3. Total estimado del área sembrada pérdida en arroz (en hectáreas) del semestre del año de referencia, total nacional y según zona arrocera.
4. Total estimado de la producción de arroz mecanizado (en toneladas) del semestre del año de referencia, total nacional según principales departamentos productores.
5. Rendimiento estimado de arroz mecanizado obtenido en el primer o segundo semestre del año de referencia, desagregado por :

Principales departamentos productores

Por sistemas de producción.

$$\hat{R}_{depto_j} = \frac{\hat{t}_{prod_{depto_j}}}{\hat{t}_{acos_{depto_j}}}$$

\hat{R}_{depto_j} = Razón de rendimiento del departamento j

$\hat{t}_{acos_{depto_j}}$ = Total de área cosechada del departamento j

$\hat{t}_{prod_{depto_j}}$ = Total de la producción de arroz mecanizado del departamento j

$$\hat{t}_{prod_{depto_j}} = \hat{R}_{depto_j} * \hat{t}_{asemt-1_{depto_j}}$$

$\hat{t}_{prod_{depto_j}}$ = Total de producción de arroz del departamento j

\hat{R}_{depto_j} = Razón de rendimiento del departamento j

$\hat{t}_{asemt-1_{depto_j}}$ = Total de área sembrada en el semestre anterior del departamento j.

6. Variación: Cambio relativo entre el total del semestre At y semestre At-1 dividido en el Total en el semestre At-1*100.
7. Participación: Conocer el peso que tiene cada ítem desagregado del semestre A sobre Total en el semestre A*100.
8. Contribución: Aporte en puntos porcentuales entre la diferencia del total desagregado en el semestre At y el total desagregado en el semestre At-1 sobre el Total en el semestre At-1*100.

2.1.6. Plan de resultados

La información desagregada se difunde en archivos anexos a la publicación y se disponen al público en el sitio web del DANE³², incluye totales, coeficientes de variación estimados.

2.1.6.1. Boletines

Para el proceso de difusión se prepara un boletín descriptivo con los principales resultados de la encuesta. El boletín incluye los comparativos con los resultados obtenidos en periodos anteriores para las variables objeto de estudio.

³² <http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/estadisticas-de-arroz-mecanizado-enam>

2.1.6.2. Microdatos anonimizados

Las bases de datos con la información de la ENAM no se encuentran disponibles al público debido a que no se ha encontrado una forma segura e anonimizar la información, se realizaron diversos ejercicios y aplicado las diferentes técnicas de anonimización, pero debido a que la población es muy asimétrica, en la que hay UPA demasiado grandes para las inclusive eliminando la variable departamento, o aplicando técnicas de promedio de fuentes, es fácil identificar un productor.

2.1.6.3. Diseño de cuadros de salida o de resultados

Los resultados de la ENAM están diseñados con base a los indicadores descritos anteriormente, los cuales se publican en mediante los cuadros de salida.

A continuación se describen los principales cuadros de salida de la investigación, para el primer o segundo semestre del año de referencia, según las variables de estudio.

Cuadro 1. Área sembrada, cosechada, producción y rendimiento de arroz mecanizado:

Total nacional y principales departamentos arroceros, Cve y variación.

Cuadro 2. Área sembrada y producción de arroz mecanizado:

Total nacional y principales departamentos arroceros (participación, variación y contribución)

Cuadro 3. Área sembrada de arroz mecanizado según zonas arroceras (participación, variación y contribución)

Cuadro 4. Serie de área sembrada en arroz mecanizado, según mes de siembra.

Cuadro 5. Serie de área sembrada con arroz mecanizado, según sistema de producción.

Cuadro 6. Serie de rendimiento de arroz mecanizado, según sistema de producción.

Cuadro 7. Área sembrada de arroz mecanizado según zonas arroceras (participación, variación y contribución)

Cuadros Históricos. Series históricas, según semestre y total anual para:

- Área sembrada

- Producción

- Rendimiento

2.1.7. Diseño del formulario o cuestionario

A partir de los objetivos planteados para esta encuesta, los cuales se definieron con base en las necesidades de información planteadas por los principales usuarios de la ENAM. Entre ellos, el MADR, FEDEARROZ y el DANE y teniendo en cuenta los indicadores planteados anteriormente así como los lineamientos internacionales dados por la FAO, se diseñó el cuestionario de la ENAM que se aplicó en el año 2000. Partiendo del precepto de producir la información básica, reduciendo la carga del informante y optimizando los recursos técnicos y económicos a fin de realizar una encuesta ágil, que garantice la entrega oportuna de resultados.

En el transcurso de los años el cuestionario básico ha sufrido pocas modificaciones, sólo se han incorporado variables que respondan a una necesidad apremiante, como el hecho de pregunta por las áreas perdidas en el año 2010, dado que antes este fenómeno no se presentaba en la producción arroceras. Para realizar estos cambios en los formularios se realizan los análisis de su objetivo indicadores a los que va a responder.

Para el diseño del formulario electrónico mediante el cual se captura la información en el Dispositivo Móvil de Captura (DMC), este se diseñó a partir del cuestionario en papel y mediante un manual de validación y consistencia que permite incorporar los controles de validación y consistencia de la información recolectada.

Este diseño se plasma de manera funcional en el Manual del Encuestador, denominado "Manual del Encuestador para la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado ENAM", en el cual se mencionan las directrices a tener en cuenta para el diligenciamiento y recolección de la información en campo. El diseño y elaboración de este manual es realizado por Fedearroz (DE-001-IE-PR-0018V2).

Finalmente, con el fin de asegurar la calidad de la información, se establecen mecanismos de control de calidad:

- Controles de consistencia y rangos validos de la información implementados en el aplicativo de captura.
- Revisión del supervisor de las encuestas.
- Verificación aleatoria de información en campo o telefónicamente.
- Revisión de consistencia del coordinador.
- Revisión del estadístico.

2.1.8. Normas, especificaciones o reglas de validación, consistencia e imputación

La ENAM cuenta con el manual de especificaciones de consistencia que describe las características y condiciones que deben cumplir cada una de las variables que presenta la encuesta y las reglas para la validación de la información recolectada en campo.

Partiendo de las reglas de validación y consistencia, el grupo de sistemas elabora el aplicativo de captura de la información que posteriormente es revisado mediante pruebas de escritorio que realiza el temático del DANE.

La fase permite determinar si los datos cumplen las reglas preestablecidas en cuanto a formato y valores plausibles en cada variable; a su vez, en el proceso de consistencia se analiza la relación entre dos o más variables y asegura que el flujo de preguntas sea el adecuado. Estos procesos se realizan en varias fases de la encuesta, desde la captura, pasando por la supervisión, consolidación de información y en el procesamiento.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, para cada una de las preguntas del cuestionario, se definen dos tipos de normas:

Normas generales: las cuales deben ser incorporadas en el programa de captura. Este tipo de norma tiene que ver con los siguientes aspectos:

- Se deben validar los rangos de acuerdo con la estructura de las preguntas. Cuando la pregunta tiene las opciones de respuesta predefinidas, es necesario controlar las opciones a mostrar, dadas las restricciones que existen sobre unicidad o valor máximo posible de ocurrencia.
- Se deben validar los universos. Este se define cuando la pregunta precisa un flujo o salto dependiendo de la opción.

- Debe garantizarse que en caso de un error se pueda corregir por parte de la persona encuestadora. Esto puede suceder por ejemplo, porque la persona entrevistada puede cambiar la respuesta. Lo anterior, significa que la aplicación de captura debe permitir "regresar" en éste caso para corregir.
- Deben tenerse en cuenta las normas definidas para la estructura del archivo.
- Al final de la descripción de cada variable se anexa el siguiente cuadro:

NA	NR	Confirmación
Si/No	Si/No	Si/No

Estos valores no aparecerán explícitamente en el software de captura, sino que deben ser asignados por programa. El cuadro se debe interpretar de la siguiente manera:

NA (No Aplica): Existen preguntas que, debido al flujo de preguntas del formato, no aplican para algunos elementos; igualmente, es posible que conforme a las respuestas proporcionadas en otros ítems haya un filtro, sin embargo, cuando apliquen, estas preguntas no pueden estar en blanco. Cuando en la descripción de los valores en la casilla NA aparece la palabra "No", significa que la variable no puede venir con ese valor y obligatoriamente debe tomar alguno de los valores que aparecen en el rango.

NR (No Responde): Existen preguntas excepcionales en que la persona entrevistada no puede proporcionar la información que se solicita o se rehúsa a hacerlo. Cuando en la descripción de los valores aparece la palabra "No" en la casilla NR, significa que la variable no puede venir con ese valor y obligatoriamente debe tomar alguno de los valores que aparecen en el rango.

Confirmación: El sistema debe solicitar "Confirmación" o "Doble digitación" para algunas respuestas antes de asignar el valor a la variable y continuar con la encuesta. Cuando en la descripción de los valores en la casilla Confirmación aparece la palabra "No", significa que no solicitará ninguna confirmación para que se pueda continuar.

Es importante aclarar que las normas de consistencia en el momento de captura, deben permitir una corrección inmediata por parte del entrevistado (usualmente involucran solo a la pregunta actual o, a lo sumo, a ésta y la inmediatamente anterior).

Validación automática: Un paso posterior desarrollado en el DANE central, para lo cual se han establecido flujos de control en el sistema que permiten detectar problemas de inconsistencia en la información digitada. En caso de encontrar alguno, se devuelve la información a campo de acuerdo con lo encontrado en las bases, el equipo de estadísticos genera un informe y reporta las novedades a los componentes temático y operativo; una vez corregida, se envía al componente estadístico donde nuevamente se valida y orienta al componente de temática, en el cual se aplican reglas de validación y consistencia, los cuales verifican y realizan las respectivas correcciones. Estas son consolidadas en la base de datos por parte del componente de sistemas.

Una vez suplidos los pasos anteriores se emiten los cuadros definitivos, con el visto bueno del grupo temático, posteriormente se efectúa el respectivo análisis de resultados y su publicación.

• Verificación, análisis, validación de la información

Verificación: en este proceso se revisa que los datos consignados por el encuestador sean reales y consistentes. Este procedimiento se puede apoyar en la fotografía aérea, cruces de variables, formatos, manual del encuestador o información de otras fuentes.

Análisis: consiste en implementar los conocimientos metodológicos y experiencias acopiadas alrededor de lo investigado. Se compara la información con las características de la región, o información de contexto, para verificar la solidez de la información consignada por el encuestador.

Validación: una vez realizados los pasos anteriores se da el visto bueno a la calidad de la información.

• Proceso de consolidación

El proceso de consolidación hace referencia al agrupamiento y organización de la información utilizando como herramientas el software desarrollado por el DANE y los criterios definidos por la metodología. Este proceso incluye además el almacenamiento de la información en bases de datos, de acuerdo con los diferentes puntos de captura. Estos puntos de captura manejan y envían al DANE Central la información agrupada de las encuestas.

Una vez recibida la información se procede a realizar un control de cobertura y calidad mediante programas implementados para tal fin. La información recibida a nivel central pasa por una serie de procesos que permiten agruparla en UPA, finca, departamento y total nacional.

• Consistencia

Después de tener la información en la base de datos se inicia el proceso de control de consistencia, mediante programas estadísticos diseñados de acuerdo con las reglas de validación implementadas. Esta información se valida nuevamente con el objeto de establecer posibles inconsistencias y corregirlas antes de generar resultados.

En esta etapa, se inicia un análisis de la información consolidada. Este proceso comprende:

- Control de cobertura y reporte de novedades
- Imputación de datos
- Chequeos de consistencia
- Corrección de inconsistencias
- Cálculo de factores de expansión para la parte probabilística
- Expansión de las cifras
- Cálculo de los errores de muestreo
- Análisis de la información de variables generales de área, producción y rendimiento
- Análisis de la evolución y desarrollo de la estructura con las series históricas y fuentes externas de información
- Selección de datos que alimentarán los cuadros de salida. Elaboración de apoyo gráfico
- Preparación del documento de avance de resultados
- Preparación del informe ejecutivo
- Preparación de las cifras y apoyos gráficos a publicar a través del documento final de la ENAM.
- Publicación
- Método de validación de datos, generación de reportes de producción, cobertura e inconsistencias

Con la información consolidada en la base de datos se ejecutan procedimientos de validación y generación de reportes de inconsistencias internas (según el documento de normas de validación y consistencia (PES-ENAM-ECO-01), con el fin de garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo.

Posteriormente se genera un archivo en formato .xls que es enviado al responsable de FEDEARROZ con el fin de verificar, junto con el supervisor y el encuestador, la corrección pertinente a dichas

inconsistencias.

En esta encuesta no se generan nuevas variables a partir de la información recolectada.

• Metodología de imputación

Para la ENAM no se realiza imputación, la pérdida de muestra de una UPA se ajusta en el proceso de estimación y el programa de captura no permite continuar cuando falta alguna variable importante. Para evitar problemas de calidad de la información el personal operativo que recolecta la información está conformado por personas que conoce muy bien el cultivo del arroz y las zonas en las que trabaja. Al ser una encuesta con entrevista directa en la UPA, el encuestador ve y puede validar la información que le suministra, además de contar con información adicional como imágenes satelitales.

2.1.9. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), ha implementado la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU Rev. 4 A.C. y Clasificación Central de Productos CPC 2 A.C. en las operaciones estadísticas del sector de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Adicionalmente se utiliza la codificación DIVIPOLA (División Político-Administrativa de Colombia) para el manejo de la información recolectada.

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico

2.2.1.1. Universo de estudio: Corresponde al área dedicada al cultivo de arroz mecanizado en el país. Comprende una superficie aproximada de 570.802 hectáreas al año, según el IV Censo Nacional Arrocerero (Fedearroz, 2016) distribuidas en 25.256 fincas arroceras del país que se encuentran en 23 departamentos: Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander, Sucre, Tolima, Vichada y Valle del Cauca y Vichada

2.2.1.2. Población objetivo: Corresponde al área dedicada al cultivo de arroz en el país con sistema de producción mecanizado (riego, seco).

Según el IV Censo Nacional Arrocerero 2016, el área sembrada en arroz mecanizado en el país comprendía de una superficie de 570.802 hectáreas, correspondientes a 25.256 Unidades Productoras de Arroz (UPA), distribuidas en 23 departamentos: Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.

2.2.1.3. Marco estadístico: Para la obtención de la muestra de área sembrada y la muestra de rendimiento, la ENAM cuenta con un marco de lista de fincas dedicadas al cultivo de arroz mecanizado.

El marco de lista se construyó a partir del III Censo Nacional Arrocerero realizado en el año 2007, actualizado con los resultados del IV Censo Nacional Arrocerero de 2016, y con la información de las de las encuestas semestrales, además de las nuevas áreas encontradas, y con la información de nuevos productores que obtiene FEDEARROZ en el desarrollo de sus funciones misionales.

Cabe aclarar que al momento de selección de la muestra se excluyen las fincas de la zona llanos dado que por su gran dinamismo se realiza censo, y para la muestra de área cultivada se extraen las fincas de los distritos de riego ya que la información de área sembrada se obtiene por registro administrativo, pero para estimar el rendimiento si son tenidas en cuenta en el proceso de selección.

• **Indicadores de cobertura del marco estadístico:** Por la forma de construcción y actualización del marco estadístico, se puede considerar una cobertura total. Si en el recorrido, el supervisor encuentra áreas nuevas del cultivo de arroz, estas fincas se incluyen automáticamente en la toma de información. Esto implica, que en el marco se actualiza dos veces por semestre (al inicio, antes de seleccionar la muestra y durante la recolección de la información).

• Definición de variables: El marco de lista incluye principalmente las siguientes variables:

Variables de identificación y ubicación: nombre del departamento (DEPTO), nombre del municipio (MPIO), nombre de la vereda (VEREDA), código de la finca (COFINCA).

Variables auxiliares: área de la finca en hectáreas (AREA), sistema de cultivo (SISTEMA), zona arrocerera (ZONARRO), total área sembrada en el primer semestre (ARA), total área sembrada en el segundo semestre (ARB), total área cosechada en el primer semestre (TOT_COS_A), total área cosechada en el segundo semestre (TOT_COS_B).

• **Exclusiones del marco para la selección de la muestra de área sembrada:**

Zona arrocerera de los Llanos orientales, dado que se realiza censo de área sembrada en todos los semestres, principalmente por la gran dinámica que se presenta en las fincas que cada semestre cultivan arroz.

Áreas de arroz seco manual, porque no es objeto de estudio.

• **Exclusiones del marco para la selección de la muestra de rendimiento:**

Primer semestre:

Zona arrocerera Llanos, dado que para este semestre se realiza censo en esta zona.

Distritos de riego: dentro de este estrato se excluyen las fincas que no reportan área sembrada en el II semestre, según el censo 2016 o última actualización. Es decir, para el primer semestre se observan las áreas sembradas del segundo semestre; este proceso mantiene fija la dinámica de las fincas dentro del distrito porque estos presentan una estructura de ciclos de siembra completamente definidos que no presentan variaciones considerables en el tiempo y se actualiza con la información obtenida a partir de la recolección.

Segundo semestre:

Fincas con sistema seco mecanizado, que no presentan área sembrada en la Zona arrocerera de los Llanos en primer semestre; esto asegura que sea factible medir el rendimiento en la finca. Para esta zona se excluyen las fincas con sistema riego del marco de selección porque se realiza censo.

Distritos de riego: dentro de este estrato se excluyen las fincas que no reportan área sembrada en el I semestre, según el censo 2016 o última actualización, ya que para el segundo semestre se observan las áreas sembradas del primer semestre. Este proceso mantiene fija la dinámica de las fincas dentro del distrito porque estos presentan una estructura de ciclos de siembra completamente definidos que no exhiben variaciones considerables en el tiempo y se actualiza con la información obtenida a partir de la recolección.

2.2.1.4. Fuente de datos: IV Censo Arrocerero de 2007 y actualizaciones de áreas nuevas a partir de la ENAM.

2.2.1.5. Cobertura geográfica: Total nacional.

2.2.1.6. Desagregación geográfica: Nacional, zonas arroceras principales departamentos: (Tolima, Huila, Meta, Casanare y resto departamentos).

2.2.1.7. Desagregación temática: Sistema de producción riego y seco.

2.2.2. Unidades estadísticas

- **Unidad de observación:** Unidad Productora de Arroz (UPA).
- **Unidad de muestreo.** Finca.
- **Unidad de análisis.** Cultivo de arroz mecanizado.
- **Unidad de información.** El informante idóneo. Este puede ser el productor(a), administrador(a) o mayordomo.

2.2.3. Periodo de referencia y recolección

- **Periodo de referencia:** Primer semestre: de enero a junio del año en curso. Segundo semestre: de julio a diciembre del año en curso.
- **Periodos de recolección:** los datos se recolectan en un periodo entre 30 y 45 días; la encuesta del primer semestre se recolecta entre los meses de mayo y junio y la del segundo semestre entre los meses de noviembre y diciembre.

2.2.4. Diseño muestral (aplica en investigaciones por muestreo)

2.2.4.1. Tipo de muestreo

La metodología muestral de la ENAM es una combinación de tres metodologías estadísticas, que se complementan y optimizan para realizar la estimación de las variables de interés: se realiza censo de fincas arroceras para la zona de los Llanos, registros administrativos de los distritos de riego (para área sembrada) y selección probabilísticas para el resto de las zonas productoras.

El diseño muestral de la muestra probabilística es estratificada y de elementos, se seleccionan dos muestras, una para estimar área sembrada y la otra para estimar rendimiento. El método de selección al interior de cada estrato es muestreo aleatorio simple.

A continuación se describe cada uno de los procesos para la selección de la muestra.

- **Censo:** En el transcurso de la investigación, se evidenció que en la zona arroceras Llanos, se presenta una gran dinámica del cultivo, es decir, no siempre se realizan siembras de arroz en las mismas fincas; como consecuencia, es necesario actualizar el marco de muestreo en cada semestre del año. En este contexto y teniendo en cuenta que durante el primer semestre del año esta zona aporta generalmente el mayor porcentaje de área sembrada a nivel nacional, y por consiguiente, en el segundo semestre aporta el mayor volumen de producción nacional de arroz Paddy verde, se determinó realizar censo para el área sembrada en esta zona en los dos semestres de cada año; de esta manera se cuenta con marcos actualizados y estimaciones más precisas.

Igualmente, en las demás zonas arroceras del país la actualización del marco es permanente. Así mismo en el primero o segundo semestre se puede realizar un censo dependiendo de las condiciones puntuales de la zona.

- **Registros Administrativos:** Se ha realizado un trabajo mancomunado entre DANE y FEDEARROZ para el aprovechamiento del registro administrativo que proporcionan los distritos de riego para el cultivo del arroz. Como resultado se dispone de una fuente de información veraz y oportuna de las áreas sembradas por variedad y por mes en las fincas arroceras adscritas a cada distrito, que se incluyen en las estimaciones del área sembrada.

Las variables de estos registros son: nombre del distrito de riego, área sembrada en hectárea, variedad de arroz y mes de la siembra.

- **Muestras probabilísticas:** El comportamiento de las variables de área sembrada y rendimiento tienen una tendencia opuesta dependiendo del semestre y la región geográfica; además la medición del rendimiento se puede realizar sólo a las fincas que presentaron área sembrada en el semestre anterior, por lo cual estos dos parámetros se estudian mediante diseños y muestras por separado para cada variable.

La metodología también tiene en cuenta la disponibilidad de información que existe en cada semestre de la siguiente forma:

Muestra para el área sembrada

Se realiza muestra de fincas en los departamentos Tolima, Huila y las zonas Bajo Cauca, Costa Norte, Santanderes y Resto; se excluyen del marco de selección las fincas que conforman los distritos de riego y la zona arroceras Llanos.

Muestra para el rendimiento

Para el primer semestre, se realiza muestra en los departamentos de Tolima, Huila y Resto departamentos, para las fincas pertenecientes a distritos de riego; por otro lado se realiza censo en la zona arroceras Llanos. Para completar la cobertura nacional, se emplea la muestra de área sembrada del semestre.

Para el segundo semestre, se realiza muestra en los departamentos de Tolima, Huila y Resto, para las fincas pertenecientes a distritos de riego; por otro lado, se selecciona muestra para las fincas con sistema secano de Casanare, Meta y resto de zona arroceras Llanos y censo de sistema riego; para completar la cobertura nacional, se emplea la muestra de área sembrada del semestre.

- Diseño para la medición del área sembrada

El diseño es EST MAS, probabilístico, estratificado de elementos:

Probabilístico: se puede hablar de una muestra probabilística cuando se cumplen las siguientes condiciones necesarias: que se pueda definir el conjunto total de muestras posibles; cada una de las muestras posibles tiene asociada una probabilidad de selección conocida; el procedimiento de selección utilizado debe dar a cada elemento de la población una probabilidad diferente de cero; la selección de una muestra se realiza mediante un mecanismo aleatorio, donde cada posible elemento tiene una probabilidad mayor a cero de ser seleccionado³³.

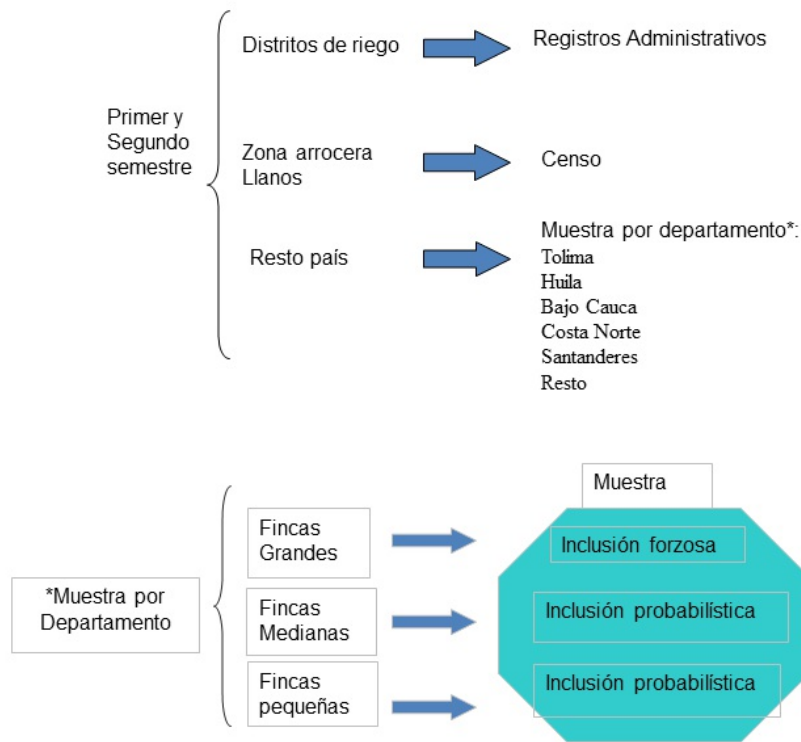
Estratificado: para reducir varianza en las estimaciones, se conforman grupos homogéneos dentro y heterogéneos entre ellos; en este caso se conformaron tres estratos siguiendo criterios geográficos y temáticos: fincas que pertenecen a distritos de riego, zona arroceras de los Llanos y resto país, de la siguiente manera:

- Dentro de los distritos de riego no hay sub-estratificación dado que la información de área sembrada se obtiene por registros administrativos. En la zona arroceras Llanos se realiza censo de fincas arroceras. Antes del año 2010 únicamente se realizaba censo para el primer semestre; sin embargo, dada la alta dinámica de las fincas arroceras, se vio la necesidad de realizar un seguimiento más detallado de esta zona, por lo tanto, se decidió realizar censo también en el segundo semestre.
- En cuanto al grupo resto país, se aplica estratificación indistintamente del semestre, el criterio de estratificación es la ubicación de las fincas: Tolima, Huila y zona Bajo Cauca, zona Costa Norte, zona Santanderes y zona Centro. Al interior de cada uno de los estratos se sub-estratifica por el tamaño del área sembrada de las fincas en tres estratos (grandes, medianas y pequeñas). La estratificación por zonas arroceras busca disminuir los errores muestrales en dichas desagregaciones.
- Para la sub-estratificación por el tamaño de la finca en términos de su área sembrada en arroz, para ello se utiliza la generalización del algoritmo de Hidroglou-Lavallée³⁴. La selección se realiza de la siguiente forma: En cada uno de los estratos dados por la ubicación geográfica de las fincas (departamentos*), se aplica el algoritmo, al cual se le da como parámetros: el coeficiente de variación estimado (cve) que se desea obtener y la cantidad de sub-estratos deseados. Una vez se aplica el algoritmo, este proporciona el punto de corte que define cada estrato y la cantidad de elementos a seleccionar. De esta forma se obtienen al interior de cada estrato los tres subestratos, según el tamaño de la finca, grandes que son de inclusión forzosa, medianos y pequeños los cuales se seleccionan mediante muestreo aleatorio simple independiente para cada subestrato.

³³Fuente: Särndal Carl-Erik, Bengt Swensson y Jan Wretman. Model Assisted Survey Sampling. 1992. Printed and bound by R.R. Donnelly & Sons, Harrisonburg, VA. United States of America. 694 p.

³⁴ Louis-Paul Rivest. 2002. A Generalization of the Lavallée and Hidroglou Algorithm for Stratification in Business Surveys.

Esquema 1. Diseño muestral para área sembrada



Fuente: Convenio DANE-FEDEARROZ

• Diseño para la medición del rendimiento

El diseño es ESTMAS-ESTMAS, probabilístico, estratificado de elementos:

Probabilístico: todas las unidades de muestreo tienen probabilidad de selección mayor que cero y conocida.

Estratificado: para reducir la varianza en las estimaciones se conforman grupos homogéneos dentro y heterogéneos entre ellos; en este caso se conformaron **tres estratos** siguiendo criterios geográficos y temáticos: fincas pertenecientes a distritos de riego, las ubicadas en la zona arrocera Llanos y las seleccionadas en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior.

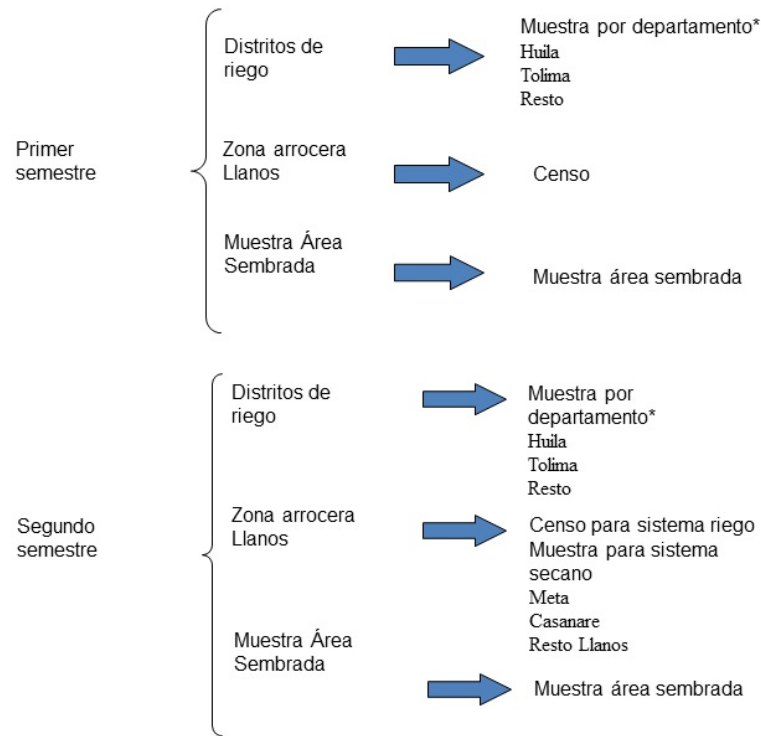
Distritos de riego. Para los dos semestres el criterio de estratificación es el departamento: Huila, Tolima y Resto Departamentos con distrito de riego.

Zona arrocera Llanos. Para el sistema riego, se realiza censo en los dos semestres, por lo cual no se aplica estratificación; para el sistema seco se realiza censo en el primer semestre del año, mientras que en el segundo semestre se estudia mediante muestra, estratificando por departamento así: Casanare, Meta y resto de Llanos, y luego se clasifican según su tamaño en grandes, medianas y pequeñas.

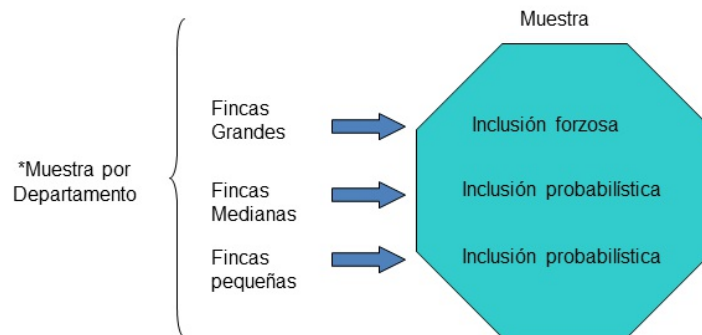
Fincas seleccionadas en la muestra de área sembrada.

Para la sub-estratificación por el tamaño de la finca en términos de su área sembrada, se usa una generalización del algoritmo de Hidroglou-Lavalleé. La selección se realiza de la siguiente forma: las fincas grandes, se incluyen de manera forzosa y en las fincas medianas y/o pequeñas, se seleccionan una muestra aleatoria independiente para cada grupo.

Esquema 2. Diseño muestral para rendimiento



Fuente: Convenio DANE-FEDEARROZ



Fuente: Convenio DANE-FEDEARROZ

2.2.4.2. Definición del tamaño de muestra

El tamaño de muestra seleccionada no es constante en los diferentes semestres, presenta variaciones que están ligadas a diferentes factores, dentro de los cuales se encuentran el presupuesto para el operativo de campo que es determinado por el gremio, el semestre de estudio, la dinámica del sector y la cantidad de fincas que por efectos aleatorios resultan seleccionadas simultáneamente en las dos muestras: de áreas sembradas y rendimiento. También influye el error muestral, el cual se planea para que sea máximo 3% para el total nacional.

• Tamaño de muestra

El tamaño de muestra seleccionada cada semestre se encuentra entre 1.900 y 2.400 fincas arroceras por semestre; esto incluye la muestra seleccionada para la estimación de área y la muestra seleccionada para la estimación de rendimiento. Se adicionan las fincas resultantes del censo de zona Llanos (la cual es diferente en cada semestre) y las áreas.

2.2.5. Procedimiento de estimación

• Parámetros a estimar

Área sembrada expresada en hectáreas

Producción expresada en toneladas

Rendimiento expresado en toneladas por hectárea

• Factor de expansión

El factor de expansión, es un valor que multiplica a cada uno de los elementos seleccionados en la muestra, con el fin de obtener la estimación del parámetro en el universo, este factor se construye a partir del método de selección utilizado.

En la encuesta ENAM se aplica un diseño MAS para cada estrato, por tanto, el factor de expansión para las fincas seleccionadas dentro de cada estrato corresponde a la siguiente expresión matemática:

$$f = \frac{N_h}{n_h}$$

Dónde:

N_h Cantidad total de fincas en el estrato h .

n_h Cantidad de fincas seleccionadas en el estrato h .

Para el caso de la muestra de rendimiento, el factor de expansión se construye como el producto de los factores de expansión de cada fase.

2.2.6. Estimadores

2.2.6.1. Estimador de totales para área sembrada

Con los factores de expansión calculados, se define el estimador del total (t_y) de una variable de estudio en el universo, en función de los valores observados en la muestra, usando el estimador propuesto por Horvitz-Thompson (1952) en un MAS, de la siguiente manera:

$$\hat{t}_\pi(y) = \sum_h \sum_{a=1}^{n_h} \frac{N_h}{n_h} y_{ha}$$

<i> Donde</i>

y_{ah} = Valor de la variable de estudio y para finca a en el estrato h .

La investigación recolecta parte de la información por registros administrativos, otra parte por censo y otra parte por muestra; esta información es independiente y no se traslapa por lo tanto el estimador insesgado para el total del área está dada por la sumatoria de estos tres totales de la siguiente manera:

$$\hat{t}_y = \hat{t}_\pi(y) + t_{y \text{ Censo}} + t_{y \text{ Registros Administrativos}}$$

2.2.6.2. Estimador de la varianza para área sembrada

Un estimador insesgado para la varianza del estimador está dado por:

$$\hat{V}(\hat{t}_y) = \hat{V}(\hat{t}_\pi(y)) = \sum_{h=1}^H \frac{N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right)}{n_h} S_{y^s_h}^2 \quad \text{donde,}$$

$$S_{y^s_h}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{s_h} (y_k - y_{s_h})^2$$

La varianza del total de registros administrativos y del censo es cero porque se hace barrido de todas las fincas de estos estratos, mejorando así la precisión y confiabilidad de la estimación final.

2.2.6.3. Estimación de razón para el rendimiento

Si X es otra variable de estudio, en general el estimador de la razón $Z = \frac{t_y}{t_x}$ se define

por:

$$\hat{Z} = \frac{\hat{t}_x(y)}{\hat{t}_x(x)}$$

Donde,

$\hat{t}_x(y)$ = Total estimado de la producción

$\hat{t}_x(x)$ = Total estimado de área cosechada

Este no es un estimador lineal. Luego, el cálculo de la estimación de su varianza difiere de los métodos convencionales. Aplicando el método de linealización de Taylor y construyendo una nueva variable que recoge dicho término de varianza, se obtiene un estimador de la varianza del estimador.

El estimador de la varianza para el estimador de razón es:

$$V_h^*(\hat{Z}) = \frac{N_h^2}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h} \right) S_{\hat{u}_{kh}}^2$$

Donde,

$$S_{\hat{u}_{kh}}^2 = \frac{\sum (\hat{u}_{kh} - \bar{\hat{u}}_h)^2}{n_h - 1}, \text{ con } u_k = \frac{1}{\hat{t}_x} y_k - \frac{\hat{t}_y}{\hat{t}_x^2} x_k$$

2.2.6.4. Estimador del total para diseño en dos fases

Hasta el primer semestre de 2018, la muestra de rendimiento se realizaba en dos fases donde la primera fase correspondía a la muestra de áreas del semestre anterior. A partir del segundo semestre de 2018, por temas de presupuesto se realizó el análisis sobre la pertinencia de realizar esta muestra en una segunda fase. Después de realizar los correspondientes ejercicios se concluyó que se podía evitar la muestra en dos fases conservando el mismo nivel de eficiencia de los estimadores.

Para efectos de la metodología histórica, se presenta cual fue el estimador de la varianza para el total, utilizado en las metodología muestra de rendimiento aplicadas hasta el primer semestre de 2018.

La estimación de total y estimación de la varianza para un diseño en dos fases y donde en la primera fase se realizó un diseño MAS (N, n_a) y en la segunda fase un diseño EST MAS (n_{ah}, n_h).

El estimador para un diseño en dos fases como el mencionado anteriormente se define:

$$t_{\pi^*} = \sum_{h=1}^{H_{sa}} \sum_{sh} \frac{y_k}{\pi^*} = \sum_{h=1}^{H_{sa}} \sum_{sh} \frac{N n_{ah} y_k}{n_a n_h} = \sum_{h=1}^{H_{sa}} \frac{N n_{ah}}{n_a} \bar{y}_{sh} = N \sum_{h=1}^{H_{sa}} W_{ah} \bar{y}_{sh}$$

Donde,

$\pi_k^* = \pi_a \pi_{k/sa}$; π_a es la probabilidad de inclusión de la primera fase y $\pi_{k/sa}$ es probabilidad de inclusión para la segunda fase dada la muestra seleccionada en la primera fase.

N : Número de fincas en el marco de selección.

n_a : Número de fincas seleccionadas en la primera fase.

n_{ah} : Número de fincas de cada uno de los estratos definidos en la segunda fase

n_h : Número de fincas seleccionadas en la segunda fase para cada estrato.

$$V(t_{\pi^*}) = N(N-1) \sum_{h=1}^{H_{sa}} \left(\frac{(n_{ah}-1)}{(n_a-1)} - \frac{(n_h-1)}{(N-1)} \right) \frac{w_{ah} S_{y_{sh}}^2}{n_h} + \frac{N(N-n_a)}{n_a-1} \sum_{h=1}^{H_{sa}} w_{ah} (\bar{y}_{sh} - \hat{\bar{y}}_U)^2$$

Donde $\hat{\bar{y}}_U = \sum_{h=1}^{H_{sa}} W_{ah} \bar{y}_{sh}$

2.2.6.5. Estimación del área cosechada

Según conocimiento de los expertos basado en los ciclos de siembra, la estimación del área cosechada se asume igual al área sembrada del semestre anterior, restándole el área perdida, este es el dato que se publica semestralmente con su correspondiente nota aclaratoria.

2.2.6.6. Estimación de la producción

La producción se estima a partir del rendimiento estimado y el área cosechada estimada, estos dos se multiplican a nivel de departamento para obtener la producción. De esta forma la estimación de la varianza corresponde al área sembrada del semestre anterior al cuadrado, por la varianza del rendimiento.

2.2.7. Cálculo de precisión de los resultados

2.2.7.1. Coeficiente de variación

Uno de los principales criterios para determinar la calidad de la estimación de un parámetro es la variabilidad que tiene los posibles resultados de dicha estimación, la cual depende de factores como el diseño y tamaño de la muestra, el parámetro que se desea estimar, los niveles de desagregación, entre otros.

El coeficiente de variación estimado ($c.v.e.$) es una medida que resume dicha variabilidad en términos porcentuales, el cual se obtiene a partir de la información de la muestra e indica el grado de precisión con el cual se está reportando un resultado. De tal forma que entre menor sea el $c.v.e.$, menor incertidumbre se tiene de la estimación y advierte que esta es más precisa. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$c.v.e. = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{t}_y)}}{\hat{t}_y} \times 100$$

La utilización de $c.v.e.$, depende directamente de las condiciones del estudio, por lo cual no hay reglas universales, sin embargo se propone tener en cuenta los siguientes criterios para hacer uso del coeficiente de variación estimado:

Excelente, si su es menor del 3%

De buena calidad, entre el 3% y el 5%;

Aceptable, entre el 5% y el 15%;

De uso restringido, si es mayor del 15%; estas estimaciones deben usarse con precaución.

2.2.7.2. Intervalos de confianza

Con base en el \hat{t}_y , se estima el intervalo de confianza que proporciona los límites entre los cuales con una determinada probabilidad se encuentra el valor del parámetro de interés, un intervalo con el 95% de confiabilidad está dado por:

$$\hat{t}_y * (1 - 1,96 \text{ cv}(\hat{t}_y); 1 + 1,96 \text{ cv}(\hat{t}_y))$$

2.2.7.3. Precisión esperada

Coefficientes de variación estimada ($c.v.e.$), para el total nacional de las estimaciones de área sembrada, producción y rendimiento, son menores al 1,5% y para las desagregaciones regionales y de los principales departamentos son inferiores al 5% para los principales indicadores a nivel departamental.

2.2.8. Ajustes Cobertura

2.2.8.1. Ajustes de cobertura por no respuesta

La no respuesta en general es baja, menos del 1% de las fincas seleccionadas, se considera que su comportamiento es aleatorio y por lo tanto se realizan ajustes al factor de expansión multiplicándolo por el siguiente factor de ajuste:

$$f_{h_{ajuste}} = \frac{n_h}{n_h - n_{h_{rch}}}$$

Donde

n_h = cantidad de fincas seleccionadas en la muestra del estrato h

$n_{h_{rch}}$ = cantidad de fincas con rechazo en la muestra del estrato h

2.3. DISEÑO DE LA EJECUCIÓN

Como se mencionó antes el proceso de recolección de información en campo es realizado por FEDEARROZ con sus recursos e infraestructura., bajo la supervisión técnica del DANE. A continuación se describe las actividades e instrumentos utilizados para la consecución de los datos y su procesamiento, los cuales incluyen el desarrollo de un programa de entrenamiento, la realización de las actividades preparatorias, el diseño de los instrumentos de recolección, entre otros aspectos.

A continuación se presenta el diseño de la ejecución de la operación estadística de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado.

2.3.1. Sistema de capacitación

La capacitación del personal que trabajará en el operativo de campo se realiza en dos fases: Inducción y entrenamiento. Acorde al instructivo para capacitación y selección de encuestadores y supervisores desarrollado por FEDEARROZ (Documentado en IN_0014_IE_PR_0018 V6).

- **Inducción:** FEDEARROZ realiza una convocatoria de personal con alto grado de experiencia en recolección de información de censos y encuestas agropecuarias. El proceso de inducción se encuentra dividido en dos niveles, durante dos días; el primer día para los niveles de supervisores y el apoyo tecnológico, y el segundo día para el segundo nivel, quienes serán recolectores.

- **Entrenamiento o Capacitación:** Este proceso se realiza por región, lo que implica que en una zona arrocera se realizan varias capacitaciones; estas capacitaciones son impartidas por personal de planta de FEDEARROZ con técnicas que combinan herramientas teóricas y prácticas.

El primer paso para la selección de encuestadores y supervisores es la convocatoria. El segundo paso es la asistencia a la capacitación y la correspondiente evaluación. Finalmente, y de acuerdo con los resultados de la capacitación, termina con la selección de las personas que más se ajusten a las necesidades de Fedearroz para la realización de la ENAM.

Pueden participar de la capacitación personas relacionadas con el sector agropecuario (agricultores, empleado o ex empleados del sector). Los interesados deben cumplir los perfiles descritos para encuestadores y supervisores, deben llevar hoja de vida con soportes que acrediten experiencia, formación y demás documentos necesarios para la contratación.

En este proceso a los participantes se les da a conocer una presentación en PowerPoint llamada PRESENTACION SLH PARA TRABAJADORES FEDEARROZ, la cual se trata de una inducción sobre temas de seguridad y salud en el trabajo.

Durante la capacitación el profesional responsable de la misma evaluará a los asistentes de acuerdo con el formato FR-0217-IE-PR-0018 "Evaluación de capacitación Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado".

- **Evaluación:** en la evaluación de capacitación a los asistentes para la calificación se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

Educación: la puntuación es mayor en la medida que aumente el nivel educativo del participante, según escala de puntaje en este ítem, discriminada en el formato FR-0217-IE-PR-0018.

Experiencia: la puntuación es mayor en la medida que aumente la experiencia relacionada en el perfil al que está aplicando el participante, está dado según escala de puntaje, discriminado en el formato FR-0217-IE-PR-0018.

Habilidades: estas serán evaluadas por el capacitador durante el desarrollo del curso, teniendo en cuenta:

Conocimiento del Cultivo: ciclo del cultivo, sistema de producción, potencial de rendimiento en la zona.

Conocimiento de la Zona: ubicación de veredas arroceras, conocimiento de infraestructura vial o fluvial.

Habilidad con DMC: manejo y operación del dispositivo.

Comunicación: habilidades para conducir entrevistas a nivel de fincas, capacidad para comunicarse y lograr un clima de confianza, motivación para el trabajo, predisposición para aceptar sugerencias, discreción y reserva en el manejo de la información.

Manejo de cartografía: ejercicio con cartografía, se debe tener en cuenta la nota descrita en el en el formato FR-0217-IE-PR-0018.

Formación: hace referencia a la aprobación del curso de capacitación, la cual aparece en el formato FR-0217-IE-PR-0018.

• Perfiles:

ENCUESTADORES: Mínimo bachillerato, mayores de edad, con conocimiento de la actividad agrícola y habitantes de la zona arroceras, con habilidades para conducir entrevistas a nivel de fincas, capacidad para comunicarse y lograr un clima de confianza, motivación para el trabajo, capacidad de trabajo en equipo y bajo presión, predisposición para aceptar sugerencias, discreción y reserva en el manejo de la información.

SUPERVISORES: Bachilleres agropecuarios o Técnicos, tecnólogos o Profesionales egresados o en proceso de formación de áreas agropecuarias, ciencias puras sociales o de sistemas; con conocimiento en manejo del DMC (por experiencia o capacitación); mayores de edad, responsables, con buen manejo de relaciones interpersonales y facilidad para trabajar en equipo, discreción y reserva en el manejo de la información.

La capacitación se realiza con base en los documentos DE-001-IE-PR-0018 Manual del Encuestador y DE-002-IE-PR-0018 Manual del supervisor, en todos los aspectos que tienen relación con el diligenciamiento de la encuesta y el uso de las DMC.

• **Pertinencia de la fuente:** se debe sensibilizar al futuro encuestador sobre las Normas para el proceso de entrevista, las cuales son:

• Únicamente encueste al dueño del cultivo, en su defecto al administrador, mayordomo o asistente técnico.

• Preséntese ante el entrevistado con la indumentaria relacionada (gorra y maletín) alusivos al trabajo, el material técnico correspondiente que le permita identificarse como encuestador contratado por la EST en representación de Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz.

• Identifíquese adecuadamente.

• Establezca una relación de confianza (el encuestador debe procurar al máximo abordar al encuestado de una manera muy cordial y amigable buscando establecer una relación de confianza con el entrevistado). Trate al máximo de hacer la entrevista personalizada. Nunca encueste a grupos de agricultores al mismo tiempo.

• Explique la finalidad y los objetivos de la encuesta (el encuestador debe suministrarle al encuestado toda la información que le permita comprender que los datos que se le solicitan están orientados a conocer las principales variables del cultivo de arroz: área, producción y rendimiento, lo que ayudará al diseño de políticas y a la toma de decisiones en beneficio de la producción arroceras y del sector en general).

• Enfatique el carácter confidencial y estrictamente estadístico de la información proporcionada.

• Sea muy hábil y breve en este primer contacto, y en cuanto capte algún indicio de discusión adopte una actitud de imparcialidad orientando la conversación a los temas propios de la encuesta.

• Desgaste de la fuente: se debe sensibilizar al futuro encuestador que el hecho de no seguir cada una de las normas para el proceso de entrevista anteriormente descritas, se puede presentar situaciones que desencadenen en un desgaste de la fuente.

2.3.2. Actividades preparatorias

FEDEARROZ es el responsable directo de la organización, preparación y ejecución del trabajo de campo de la ENAM.

2.3.2.1. Sensibilización

Para el desarrollo de la encuesta y con el propósito de informar a la población objetivo de las actividades en campo, FEDEARROZ inicia la sensibilización con comunicados a través de emisoras locales y en algunos casos directamente a los productores para informar la labor a realizar en sus predios; así mismo, se entrega a los productores un folleto donde se informan los compromisos del DANE y de FEDEARROZ, en relación con la difusión de los resultados obtenidos a través de boletines técnicos de resultados.

Esta información va dirigida a todas las instituciones usuarias de información, productores e industriales.

2.3.2.2. Selección de personal

FEDEARROZ realiza la selección de personal del equipo encargado de la captura de información en campo en todas las regiones arroceras de Colombia. Acorde al instructivo para capacitación y selección de encuestadores y supervisores desarrollado por FEDEARROZ (Documentado en IN_0014_IE_PR_0018 V6).

Durante la capacitación de personal, el profesional responsable de la misma evaluará a los asistentes de acuerdo con el registro FR-0217-IE-PR-0018 "Evaluación de capacitación Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado". El profesional responsable de la capacitación selecciona al personal que haya obtenido la mayor calificación, y envía la relación de los encuestadores y supervisores a contratar en cada una de las seccionales donde se realizará el trabajo de campo de la ENAM. Una vez contratados, se realiza la entrega de equipos con los que se realizará la captura de datos para su verificación y posterior uso.

2.3.3. Diseño de instrumentos

Para la realización de la encuesta ENAM se diseña un formulario electrónico para ser diligenciado en el Dispositivo Móvil de Captura (DMC) que está dotado de controles de validación y consistencia de la información recolectada.

También se diseña:

• Especificaciones

• Se cuenta con un documento con las Especificaciones del Sistema de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM). En este se logra definir el diseño del aplicativo de captura, validación, control de cobertura y producción del Proceso de recolección de información en formulario electrónico para las operaciones estadísticas relacionadas con la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (DSO-ENAM-ESI-001).

• Documentos de Especificaciones de Consistencia y Validación Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM). En este documento se proporcionan las reglas de validación, que permitan obtener información depurada y confiable sobre cada una de las variables de la Encuesta de Arroz Mecanizado, que se desarrollan en los dos semestres del año (PES-ENAM-ECO-01).

• Manuales

A continuación, se describen los principales instrumentos que hacen parte de la recolección de los datos y se incluyen como parte del material de entrenamiento del personal:

• El Manual de Usuario de la ENAM, en el cual se especifican los pasos a seguir en el inicio y fin de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado, a través de los dispositivos móviles de captura – DMC (PES-ENAM-MUS-001. Versión 03).

- El Manual de Sistema de la ENAM en el cual se especifican los pasos a seguir en el inicio y fin de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado, a través de los dispositivos móviles de captura – DMC. (PES-ENAM-MSI-001. Versión 02).
- El Manual del Encuestador, desarrollado por FEDEARROZ, donde se consignan las directrices a tener en cuenta para el diligenciamiento y recolección de la información en campo por parte del recolector o encuestador de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (DE-001-IE-PR-0018 Ed. 2).
- El Manual del Supervisor, desarrollado por FEDEARROZ. Este manual tiene como propósito indicar los pasos básicos en el DMC para realizar el proceso de supervisión de la información recolectada en campo de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado. FEDEARROZ – DANE (DE-002-IE-PR-0018 Ed. 2).
- Formatos de control
- Se cuenta con un documento Bitácora, desarrollado por FEDEARROZ, en el cual se registra: código de la finca, nombre de la finca, fecha de la visita, nombre del productor, área sembrada, área cosechada, variedad cosechada y observaciones y además verifica las encuestas realizadas por parte del personal encuestador. Con este documento se deja constancia de las encuestas completadas satisfactoriamente y se procede a generar un archivo de seguridad previo al envío de la información a la base de datos en DANE Central (archivo: BITACORAS censo2019a.xlsx).

2.3.4. Recolección de la información

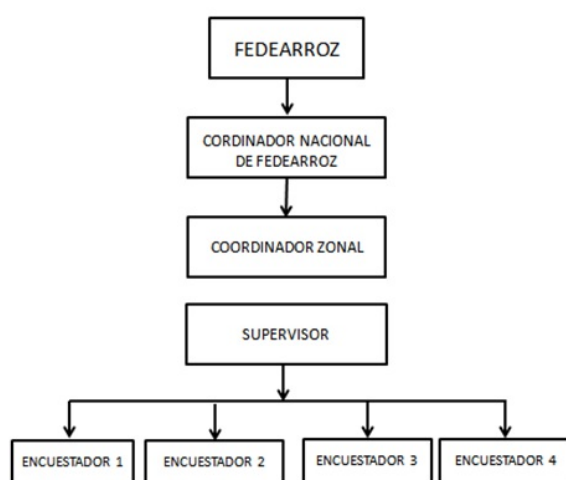
La información del Censo Arrocerero de los Llanos Orientales y de las muestras de área y rendimiento se obtiene mediante entrevista directa realizada a los productores arroceros o, en su defecto, a los administradores. Los recolectores son personal contratado con perfiles de conocimiento que incluyen a bachilleres agropecuarios, técnicos, tecnólogos, y profesionales del sector agropecuario, capacitados para la realización de dicha labor.

Hasta 2006 se utilizaba como herramienta de captura el formato impreso y, a partir del 2007, se emplea como instrumento de captura de información en campo los dispositivos DMC, la cartografía y fotografías aéreas. Los recolectores deben realizar la entrevista a todos los productores, en el caso del censo, o a todos los seleccionados en el caso de muestra.

2.3.4.1. Esquema operativo

El equipo de trabajo está compuesto por un supervisor con 4 encuestadores. Existe un coordinador para cada zona arrocerera (Centro, Llanos, Costa Norte y Santanderes y Bajo Cauca). El modelo de trabajo en campo es el de un encuestador para cubrir todas las UPA de la finca, siendo el responsable directo de la recolección de información.

Esquema 3. Organigrama operativo de la ENAM



Fuente: Equipo técnico FEDARROZ

El modelo de trabajo en campo es el de un(a) encuestador(a) para cubrir todas las UPAS de la finca, siendo el responsable directo de la recolección de información. Este modelo facilita la programación y asignación de responsabilidades a los(as) encuestadores(as), la cobertura total y la toma de información en forma secuencial. También permite a la persona que realiza la supervisión tener un mejor control de su grupo, efectuar las re-entrevistas, las visitas de observación, el cubrimiento de las fincas arroceras, y poseer un excelente parámetro en medición de estándares de rendimiento y calidad de cada uno de sus encuestadores(as).

2.3.5. Método y mecanismos para la recolección

Con el propósito de llevar un mejor control en la cobertura y garantizar la calidad y oportunidad requerida en la recolección de la información FEDEARROZ estableció una serie de estrategias que se describen a continuación:

- **Distribución del material para la recolección de la información:** el método utilizado para distribuir el material de recolección de la encuesta de arroz es el envío por correo electrónico y postal a los centros de operaciones (seccionales u oficinas de trabajo de las sedes) donde se distribuye el trabajo, tanto a supervisores como a los encuestadores, quienes proceden con el diligenciamiento de la encuesta y obtención de la información directamente en la fuente.
- **Recolección de la información:** el modelo del trabajo de campo es el de un encuestador para cubrir todas las UPA de la finca; las entrevistas se realizan a todos los productores, en el caso del censo, y a todos los seleccionados en el caso de muestra.

Este modelo facilita la programación y asignación de responsabilidades a los encuestadores, la cobertura total y la toma de información en forma secuencial de todos los municipios. También permite al supervisor tener un control óptimo de su grupo, efectuar las revisitas, las visitas de observación, el cubrimiento de las fincas arroceras, y poseer un excelente parámetro en medición de estándares de rendimiento y calidad de cada uno de sus encuestadores, además del control sobre los listados de productores de arroz.

- **Estrategia de supervisión:** los supervisores son las personas responsables, junto con el coordinador zonal, de la planeación y coordinación del trabajo de campo; su misión es garantizar la cobertura y calidad de la información recolectada por los encuestadores a su cargo en terreno.

De la misma manera, la coordinación zonal es la instancia que soluciona las inquietudes de los supervisores y les comunica las decisiones tomadas por el coordinador nacional a los supervisores. La labor de supervisión involucra una acción simultánea en varios municipios, dependiendo de factores como cercanía, vecindad geográfica, cantidad de UPA, y la facilidad para desarrollar con éxito los controles asignados. La sede de trabajo de los supervisores se denomina Centros Operativos (C.O) y se ubican en las cabeceras municipales, con el fin de garantizar la logística, un control efectivo y el éxito del trabajo.

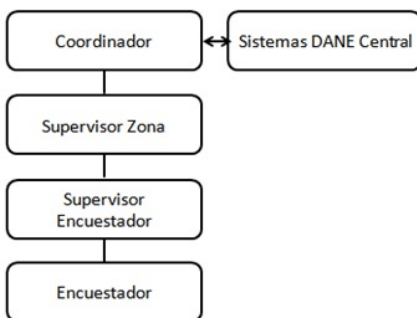
Cada supervisor al inicio de las actividades propias, le será entregado los DMC y los formularios con los ID únicos del personal, con el que se identifica durante todo el operativo y este se le comunica a cada recolector.

- **Estrategia de coordinación:** la primera actividad consiste en establecer contacto con las autoridades locales; dirigir la planeación y organización del trabajo de campo; recibir la información de los

supervisores; realizar el control de cobertura, junto con el supervisor; aclarar las dudas referentes a las diferentes etapas del trabajo; apoyar las actividades necesarias para la recolección de la información en terreno; establecer los centros operativos y los módulos respectivos para organizar las rutas y áreas de trabajo; estar pendiente de la logística en cada grupo y gestionar las posibles soluciones a los problemas presentados en campo; estar informado sobre el personal en campo y tener a cargo todo el material necesario para la recolección de la información en cada centro operativo; establecer contacto con todos los supervisores para informar el estado de avance del operativo asignado a estos; realizar los informes y controles de avance del trabajo de campo.

- **Revisión de la información recolectada:** Cada zona debe tener un coordinador del trabajo de campo, un número de supervisores acorde con el número de encuestadores, un computador portátil y un disco duro extraíble o una memoria USB para realizar las copias de seguridad. El coordinador y el supervisor realizan controles de cobertura y calidad de la información.

Esquema 4. Esquema de trabajo en campo



Fuente: Equipo técnico FEDARROZ-DANE

2.3.6. Transmisión de datos

- **Envío y transmisión de datos al DANE:** Terminado el trabajo en campo en la zona, el coordinador consolida la información; posteriormente, la envía por correo electrónico a la División de Investigaciones Económicas de FEDEARROZ en Bogotá, donde se consolida la información de todas las zonas.

La información consolidada en cada una de las zonas arroceras, es enviada al DANE por intermedio del servidor FTP del DANE.

- **Formatos de control:** Con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las tareas de recolección, supervisión y aseguramiento de la cobertura de información en todas las fases del trabajo de campo, FEDEARROZ diseña formatos de control, entre estos se encuentran el formato FR-0011-IE-PR-0018 Registro de envío y recibo de información de muestra de áreas rendimiento y censo y la Bitácora, con los cuales se pretende orientar los correctivos oportunos cuando la situación lo amerite, y garantizar el correcto desarrollo del operativo y la calidad de la información.

- **Procesamiento de datos:** El procesamiento incluye la verificación de la cobertura de la muestra, el informe de los casos de no respuesta parcial o completa, detección de registros duplicados y la validación y consistencia de la información levantada en campo.

- **Control de cobertura:** Se realiza conjuntamente con el procesamiento de datos. Previamente, también se realiza un control de cobertura a partir del diligenciamiento del formato de bitácora, el cual registra y verifica las encuestas realizadas por parte del personal encuestador. Con este documento se deja constancia de las encuestas completadas satisfactoriamente y se procede a generar un archivo de seguridad.

2.4. DISEÑO DE SISTEMAS

La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema para la captura de información para la ENAM se enmarca dentro de la utilización de dispositivos móviles de captura (DMC) el cual debe integrar aspectos como el diseño, instalación y obtención de datos de las DMC y cargue de archivos a la base de datos.

En esta etapa se delimita el sistema utilizando, como punto de partida de los requerimientos de información y de construcción, realizados por los profesionales del equipo temático DANE y FEDEARROZ. En este se indican los procesos que pertenecen al ámbito del sistema y se identifican las entidades externas al sistema que aportan o reciben información.

Dentro de la documentación suministrada por el equipo temático DANE y FEDEARROZ, se destacan las normas de validación para el formulario electrónico de la encuesta y los formatos para control de cobertura de la misma.

Para facilitar la operación, administración y mantenimiento del sistema se elaboran los manuales de sistemas y diligenciamiento.

Los componentes de la herramienta informática propuesta, tienen como finalidad facilitar la captura, consulta y la producción de reportes de cobertura e inconsistencias de las especificaciones de validación y consistencia que están directamente relacionadas con los objetivos de la investigación, los instrumentos geoestadísticos empleados y el contexto geográfico de desarrollo de la prueba.

2.4.1. Recolección de información mediante DMC

La recolección es el proceso operativo de capturar información de las fuentes, utilizando para ello un aplicativo instalado en el dispositivo móvil de captura DMC. Antes de ejecutarlo, es importante realizar una muy buena capacitación al personal encargado de recolectar la información para asegurar la calidad de la misma y para agilizar la captura.

El proceso de recolección se realiza en su totalidad con los Dispositivos Móviles de Captura DMC y está vinculado dentro de una estricta política de generación de copias de seguridad que se debe realizar permanentemente durante la ejecución del operativo en las SD que acompañan a las DMC.

2.4.2. Software

El software o aplicativo de captura es la parte lógica e intangible en la construcción del sistema de información y dentro de este concepto se enmarcan aspectos claves como la base de datos, los lenguajes de programación y el sistema operativo. ODK (Open Data Kit) es un conjunto de herramientas que permiten recopilar datos a través de dispositivos móviles Android y enviar datos a un servidor online aunque no se disponga de conexión a internet o de acceso a una red móvil en el momento de recopilar los datos.

Las siguientes son las características de software que deben soportar los equipos que sirven como servidores de aplicaciones y de base de datos:

- Navegador Mozilla Firefox
- Windows 7 en adelante
- Editor de páginas Web.
- XAMPP
- Apache versión 2.0 - Servidor de aplicaciones Web.

Los equipos servidores de aplicaciones y base de datos poseen todas las políticas de seguridad informática que la Oficina de Sistemas del DANE dispone para este tipo de operativos de recolección de información.

Proceso de captura de datos en DMC

El proceso de captura con DMC está compuesto por nueve (9) subprocesos, identificados así:

- Diseño y desarrollo del software de captura y generación de instaladores para DMC
- Sincronización descendente (instalación de aplicativo de captura en el DMC)
- Diseño de la base de datos
- Creación del aplicativo de cargue, control y seguimiento
- Recolección de información mediante dispositivos móviles de captura DMC
- Revisión de datos
- Transmisión de datos
- Cargue de archivos a base de datos
- Validación de datos y generación de reportes de cobertura, temáticos y de inconsistencias.

• Revisión de datos encuesta

Una vez realizadas las sesiones diarias de recolección de información del formulario en DMC por parte del encuestador, el supervisor debe verificar los datos recolectados durante el día y realizar el correspondiente control de calidad de las encuestas; de igual manera debe generar las copias de seguridad de las DMC de cada uno de los encuestadores, la cual deberá entregar al coordinador para que realice la consolidación en el PC que tiene a cargo.

• Cargue a base de datos

Previo a realizar el cargue de la información generada en campo, los coordinadores deben descargar la información de cada DMC y seleccionarán una ruta específica donde se consolidarán y enviarán los archivos. Esto con el fin de realizar un proceso de conversión de datos, los cuales posteriormente cargarán por medio de un módulo (aplicativo) de cargue a base de datos.

• Consolidación de información

Una vez que cada coordinador termine de recibir toda la información de su zona debe generar una copia de seguridad (backup) de la información y enviarlo a FEDEARROZ, y vía FTP a DANE central.

• Control y seguimiento

Aprovechando el cargue local realizado por los coordinadores y la consolidación en FEDEARROZ, se realiza el proceso de registro de novedades, reportes de cobertura y seguimiento al operativo, con el fin que los responsables operativos tengan las herramientas necesarias para verificar el avance del operativo.

• Validación de datos y generación de reportes de cobertura y temáticos

Con la información consolidada en la base de datos se ejecutan procedimientos de validación y generación de reportes de inconsistencia (según el documento de normas de validación y consistencia), con el fin de garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo. Una vez identificadas las inconsistencias por medio de una interfaz de usuario se realizan los ajustes a los registros de la base de datos afectados si fuera el caso.

Como última etapa, se generan reportes de cobertura que facilitan a los administradores el control de la recolección y la generación de reportes que permiten al grupo temático de la investigación el análisis de las variables o campos que conforman la encuesta.

• **Inconsistencias.** El sistema debe contar con un módulo que permita realizar correcciones en caso que se encuentren Controles Repetidos o Rendimientos por fuera de Rango, o cambios sobre algún registro. Este módulo debe permitir seleccionar criterios de búsqueda como año, semestre y tipo de reporte, y un botón Generar.

• **Controles Repetidos.** Debe mostrar un listado de los números de control que se encuentran repetidos en la base de datos, además el Id del agricultor, código de la finca, número de la persona agricultora, departamento, municipio, vereda, nombre del propietario(a), nombre del productor(a), nombre de la finca, área, control.

Adicionalmente debe presentar 2 opciones para realizar el ajuste:

- Modificar el número del control en caso de que la persona que encuesta haya diligenciado este campo de forma errónea.
- Borrar la persona agricultora si es el caso.

• **Rendimiento Fuera del Rango.** Debe mostrar un listado de los rendimientos cuya medida en Kg_Ha se encuentran fuera del rango, además de Id de la persona agricultora, código de la finca, número la persona agricultora, departamento, municipio, vereda, nombre del propietario(a), nombre del productor(a), nombre de la finca, área finca, mes cosecha, unidad de medida rendimiento, bultos hectárea, kilogramos bulto, kg ha.


Podrá realizar los cambios teniendo en cuenta:


- Si la unidad de medida es kilogramos podrá modificar bulto_hectárea y Kg_bulto, el valor de Kg_Ha, será calculado automáticamente así:

$Kg_Ha = bulto_hectárea * Kg_bulto.$

- Si la unidad de medida es bultos podrá modificar el valor de Kg_Ha

• **Modificar/Eliminar:** En este módulo deberá poder filtrar el listado de fincas con las personas agricultoras que tiene asignados, además de Id de la finca, código de la finca, Número la persona agricultora, departamento, municipio, vereda, nombre de finca, código de distrito, nombre de propietario(a), área de la finca, sistema de cultivo, número de control, nombre del productor(a), tenencia, encuestador(a). Visualizará la información correspondiente a la finca, datos la persona agricultora, siembras y cosechas realizadas por esta persona así como el cambio de actividad, el día de la entrevista. Así como los iconos de modificar o eliminar.

 **Modificar** : Si el dato erróneo se encuentra en alguno de los registros, deberá dar clic en un botón MODIFICAR correspondiente al registro que desee cambiar y en podrá realizar cambios en los campos de color blanco y luego al hacer clic en el botón MODIFICAR, se actualizará el cambio.

 **Borrar** : Si da clic en este icono se deberá eliminar el registro seleccionado.

• Anonimización de la base de datos

Este proceso de anonimización no se realiza para la base de datos de la ENAM. Esto es debido al nivel de desagregación existente, ya que hay departamentos donde existe solo un productor(a) y puede ser fácilmente identificado (a).

2.5. DISEÑO MÉTODOS Y MECANISMOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

2.5.1. Monitoreo y seguimiento

Entre los mecanismos de control de calidad de la encuesta, los grupos de trabajo adelantan actividades permanentes de monitoreo y seguimiento en cada una de las fases del proceso estadístico como se describe a continuación:

Detección y análisis de requerimientos: El seguimiento se realiza mediante la plataforma Orfeo de la entidad en la cual se verifica la respuesta a los requerimientos realizados por los actores externos mediante oficios. Además de los requerimientos que se realicen en los comités externos.

Diseño y pruebas: Durante el diseño se realizan pruebas de escritorio que permiten verificar el adecuado funcionamiento del aplicativo de captura y la aplicación de las reglas de validación y consistencia.

Rediseño del instrumento de recolección: La Encuesta de Nacional de Arroz mecanizado no ha tenido rediseño del instrumento de recolección. A través del tiempo se han implementado nuevas validaciones en el aplicativo de captura según las necesidades, en el módulo de reportes por WEB se han generado nuevos reportes como: de encuestas, variedad mes detallada y agrupado por variedad (relacionados en las especificaciones del sistema DSO-ENAM-ESI-001V2) y adicionalmente en el primer semestre de 2019 se ajustó el listado de variedades de arroz ya que no se utilizan en el mercado por nuevas variedades que no se encontraban en el aplicativo.

Normas de validación y consistencia: para esta etapa se diseña un manual denominado Manual de validación y consistencia que explica en forma detallada cada una de las preguntas del formulario electrónico, con sus flujos según las opciones de respuesta (PES-ENAM-ECO-01).

Ejecución: El operativo de campo cuenta con un seguimiento para asegurar la calidad de la información y establecen los siguientes mecanismos de control de calidad:

- Controles de consistencia y rangos válidos de la información implementados en el aplicativo de captura (geodane): generación de reportes que permiten detectar la consistencia de la información recolectada en campo.
- Revisión del supervisor(a) de las encuestas: el supervisor realiza la revisión de consistencia de información de la encuesta teniendo en cuenta algunas variables.
- Verificación aleatoria de información en campo o telefónicamente: este proceso lo realiza directamente FEDEARROZ.
- Revisión de consistencia del coordinador: el coordinador realiza revisión de la consistencia de la información previa al envío de información consolidada por zona al DANE Central.
- Revisión del estadístico: sobre la base de datos cargada se aplica unas reglas de validación, al presentarse inconsistencias estas son enviadas a FEDEARROZ para su verificación y corrección o justificación.

Diseño del programa en los DMC: este diseño garantiza que en la misma pantalla se muestren el capítulo que está relacionada con las variables como las diferentes preguntas que por su alta correlación debe controlarse su consistencia. El programa valida de acuerdo con la estructura de las preguntas y de acuerdo a las normas de validación y consistencia diseñadas de acuerdo al objetivo de cada pregunta y su ciclo respectivo.

Formatos de control de la calidad de la información: estos formatos están diseñados para diferentes cargos que se tienen dentro de la toma de información en campo, encuestadores, supervisores y coordinadores.

Reportes de cobertura y consistencia temática: se generan diferentes reportes que se encuentran en archivo xls. Los reportes obtenidos son:

- Reportes de Áreas. Deberá seleccionar el año y semestre, podrá generar alguno de los siguientes reportes: Área por productor(a), área por finca, área finca vs. Área muestra, área sembrada vs. Área cosechada, Área sembrada mayor al área total de la finca.
- Áreas por ubicación. Deberá seleccionar el año y semestre, sistema de cultivo Riego, Secano o Ambos y la Ubicación: zonas, Departamental o Municipal para generar el reporte.
- Productores (as) mayor a. Para generar este reporte deberá seleccionar Semestre, especificar el rango de área sembrada, Sistema de cultivo (Riego, Secano o Ambos) y Ubicación (Zonas, Departamental, Municipal o seccional). Rendimientos. Deberá seleccionar el año y semestre, sistema de cultivo Riego, Secano o Ambos y la Ubicación: zonas, Departamental o Municipal.
- Resultados agregados. Deberá seleccionar el año y semestre, y alguno de los siguientes reportes: fincas, propietarios por finca, Área total vs. Área sembrada. Variedades repetidas por agricultor.
- Variedad. Deberá seleccionar Semestre, especificar el rango de área sembrada, Sistema de cultivo (Riego, Secano o Ambos) y Ubicación (Zonas, Departamental, Municipal o seccional) y debe poder generar alguno de los siguientes reportes: Variedad mes, variedad mes detallada y agrupado por variedad.
- Encuestas. Deberá seleccionar el año y semestre y debe poder generar alguno de los siguientes reportes: ingresadas cruzan, ingresadas no cruzan, sin ingresar, cofincas no solicitadas, encuestas realizadas, e Inconsistencias.
- Inconsistencias. Deberá seleccionar el año y semestre y tabla de la cual requiere generar inconsistencias.

2.5.2. Indicador para la cobertura

Indicador de cobertura: su objetivo es medir la cantidad de fincas encuestadas de la muestra en el semestre respectivo, respecto al número de fincas seleccionadas para la muestra.

El reporte de este indicador se adelanta mediante la plataforma solución del DANE.

2.6. DISEÑO DE PRUEBAS PILOTO

Antes de iniciar el operativo de campo, el grupo temático elabora el manual de validación y consistencia que es revisado y avalado por el equipo técnico de la investigación y FEDEARROZ. Posteriormente se realizan por parte de FEDEARROZ, el área temática y el área de sistemas la prueba piloto, con el fin de hallar posibles inconsistencias en el desarrollo del formulario de captura en DMC, verificando que este cumpla con las normas de validación y consistencia establecidas.

Además, se revisan conceptos con respecto a las variables incluidas en el formulario y los periodos de referencia de la encuesta. También se verifica que el GPS funcione adecuadamente, que genere las coordenadas con alta precisión, posteriormente se reúnen las personas que realizaron la prueba en terreno para retroalimentar sus experiencias, despejar inquietudes y realizar los back up de las encuestas y la transmisión de información vía FTP (File Transfer Protocol).

Con el resultado positivo de la prueba piloto, se garantiza el óptimo funcionamiento del aplicativo en el operativo, minimizando al máximo los inconvenientes que se puedan presentar por fallas en el mismo y se asegura una herramienta de buena calidad, amigable, de fácil manejo para las personas que realizan la recolección de información, supervisión y coordinación.

2.7. DISEÑO DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de la consolidación de la base de datos y asegurada la consistencia de la información se realiza el ajuste de los factores de expansión para los casos en donde no se obtuvo cobertura completa. Se calculan las estimaciones respectivas para las variables de estudio de acuerdo con el diseño muestral; este procesamiento se realiza mediante la construcción y ejecución de programas en SAS, incorporando a la estimación final la información procedente del censo de la zona Llanos y de los distritos de nego.

Se editan los cuadros de salida de resultados para facilitar el análisis temático de acuerdo al diseño de cuadros de salida establecidos previamente: nacional, zonal, mensual, por sistema de cultivo y departamental (Tolima, Huila, Meta, Casanare y Resto) en cada semestre del año. También se realiza el cálculo de los errores muestrales medios a través del Coeficiente de Variación Estimado (Cve). Los resultados son revisados temáticamente para analizar su calidad, en un cotejo interno y confrontados con datos externos para observar tendencias y comportamientos. Para realizar un análisis integral de los resultados, se utilizan en la comparación: fuentes internas del DANE como comercio exterior, IPP e IPC; así mismo se utilizan referentes externos a la entidad como las publicaciones de precios nacional del arroz (paddy verde y blanco) publicadas por FEDEARROZ, las publicaciones del contingente de arroz basado en los tratados comerciales (TLC), entre otros; el análisis de contexto se construye a partir de noticias del sector tanto en el marco nacional como internacional, así como las revisiones del comportamiento del tiempo y las posibles variaciones climáticas referenciadas por IDEAM y otras agencias disponibles de predicción y registros de precipitaciones, temperatura y fenómenos climáticos regionales para cada periodo de resultados de la operación estadística. Luego se procede a su edición y publicación en el boletín de resultados.

2.7.1. Análisis estadístico

Una vez recibida la información en el DANE Central, se realiza un análisis estadístico a la información ya consolidada, se da inicio a la tarea de validación de consistencia, procesamiento de estimaciones y generación de cuadros de salida.

Una vez producidos los indicadores y cuadros de salida, se realiza un análisis del comportamiento de la información procesada con respecto a los fenómenos propios de la investigación, en cuanto a contenido, integridad y contexto, para determinar la validez de los resultados generados. Finalmente, se elabora el boletín de prensa y se realiza la publicación.

2.7.2. Análisis del contexto

Antes de publicar la información final se realiza un análisis de las cifras con el gremio, otras entidades referentes (IDEAM) y las direcciones del DANE (Comercio exterior, Cuentas nacionales, etc.) referentes de este sector. En este escenario se comparan las tendencias y comportamientos de la información y se argumentan los resultados. Estos argumentos sirven para validar y dar soporte a las cifras generadas. Este trabajo se realiza en conjunto con FEDEARROZ.

Los datos arrojados por la ENAM se comparan con los que en fechas posteriores produce la Encuesta Nacional Agropecuarias o las Evaluaciones agropecuarias EVAS del Ministerio de Agricultura, pero al momento de la publicación no existe otra información disponible ya que la ENAM goza de gran oportunidad, ya que publica resultados 45 días después de haber terminado el periodo de referencia. Mientras que las otras operaciones estadísticas tienen varios meses de rezago, sin embargo los resultados son bastante similares.

2.7.3. Comité de Personas expertas

Pre Comité de expertos: se desarrolla en cumplimiento de lo estipulado por la Resolución No. 3121 de diciembre de 2018 del DANE, en donde se reglamenta la conformación de al menos una sesión de pre-comité para operaciones estadísticas de baja frecuencia, en las que medie un convenio de cooperación, como se indica en el artículo 3, parágrafo 1 y 4:

"Parágrafo 1. Las operaciones estadísticas con entrega de resultados de baja frecuencia deberán tener al menos una sesión de precomité."

"Parágrafo 4. Podrán establecerse precomités con expertos externos del DANE cuando: sean operaciones estadísticas en las que medie un convenio de cooperación y/o sea necesaria la conciliación de estadísticas entre varios productores de una temática afín, con el objetivo de guardar coherencia y consistencia."

Dado que los resultados de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado se produce dos veces al año, es considerada de baja frecuencia (frecuencia anual inferior a cuatro veces como se indica en el Artículo 1 de la misma Resolución).

Además, acorde con el parágrafo 4 indicado anteriormente, el pre-comité es requerido con participación de FEDEARROZ y la asistencia de las diferentes direcciones DANE referentes al sector arrocero con el fin de realizar la conjunta verificación y aprobación de la calidad estadística, coherencia y consistencia de los datos, así como lograr los consensos en el contexto de soporte de los resultados.

Comité Interno: asisten principalmente por las direcciones de Síntesis y Cuentas Nacionales y la de Metodología y Producción Estadística.

Comité Externo: asisten, Presidencia de la República, Ministerio de Agricultura (MADR), Asociación Nacional de Industriales (ANDI), Departamento Nacional de Planeación (DNP), FEDEARROZ, FAO, entre otros.

2.8. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN

2.8.1. Administración del repositorio de datos

El repositorio donde se encuentra la información de la ENAM es un servidor de MYSQL de acceso protegido, pues necesita de una autenticación previa para acceder a él, garantizando la seguridad de la información. Este repositorio cuenta con un sistema de respaldo (Back up) y mantenimiento preventivo y correctivo que permite la recuperación de la información en caso de ser necesario.

2.8.2. Productos e instrumentos de difusión

El DANE cumple la función de divulgación de los resultados de la información a través del banco de datos ubicado en las principales ciudades del país.

Los resultados se publican semestralmente en la página Web del DANE.

- Banco de datos: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado ENAM y en la página del gremio.
- Página web DANE

<https://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/estadisticas-de-arroz-mecanizado-enam> – Boletín técnico y anexos (cuadros de salida)

- Página web FEDEARROZ (www.fedearroz.com.co) – Boletín técnico de resultados.
- Los metadatos de la encuesta pueden consultarse en el Archivo Nacional de Datos (ANDA) en el siguiente link:

http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/457S

2.9. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN

En el proceso de recolección de la información se hacen análisis de la encuesta, se realizan estudios de todas las variables que están presentes en la recolección de los datos para que la producción estadística sea lo más fiel posible cuando se den cambios en terreno. Al finalizar el proceso estadístico, con base en los insumos recogidos, se realizan en comités internos y externos, evaluaciones de calidad y retroalimentación del gremio, con el fin de efectuar ajustes en cualquiera de las fases del proceso de recolección de la información, diseño, operativo, análisis y publicación.

En los últimos años, mediante análisis de resultados en comités internos y externos, se determinó la necesidad ampliar las variables temáticas referentes al productor y el uso del suelo en las fincas arroceras; se hizo ampliación de variables temáticas referentes a la pérdida de cosecha, se implementó una nueva herramienta tecnológica para la captura y recolección de la información mediante dispositivos en la tableta electrónica, esta herramienta es el ODK, que permitió avances de actualización cartográfica y de ubicación.

El DANE, a través de la Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN) realizó la contratación de expertos independientes, durante los años 2012 y 2015 para realizar una evaluación de calidad sobre las bases de datos de la ENAM, obteniendo como resultado calificación A, en cada periodo evaluado, el cual tuvo vigencia de 3 años. De dicha evaluación se permitió establecer la idoneidad de todos los procesos que se han realizado hasta ahora.

2.10. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

Entre la documentación relacionada con la investigación se tiene:

Manuales:

- Manual del encuestador (ENAM)
- Manual de funciones del personal que ejecutará el operativo
- Manual de Especificaciones de Consistencia y Validación (ENAM)
- Metodología del Diseño Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM)
- Manual de Especificaciones de Sistemas Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM)
- Manual del sistema (ENAM)
- Manual del sistema de Procesamiento de Información Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM)
- Manual de diseño de sistemas

- Manual para la generación de los productos cartográficos (ENAM)
- Manual del usuario (ENAM)

Formatos:

- FR-0217-IE-PR-0018 Evaluación de capacitación Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
- Bitácora
- FR-0011-IE-PR-0018 Registro de envío y recibo de información de muestra de áreas rendimiento y censo

Procedimientos:

- Procedimiento de selección y conformación de la muestra ENAM
- Procedimiento para el cálculo de ponderadores
- Procedimiento difusión de resultados de operaciones estadísticas en portal web DANE
- Procedimiento de seguridad informática
- Procedimiento de seguimiento y control a la toma de información y a la cobertura
- Procedimiento de análisis de contexto y consistencia de la información
- Procedimiento de flujo de trabajo desde la recolección de los datos hasta la difusión de la información
- Procedimiento de análisis de necesidades, revisión y ajuste o rediseño del instrumento de recolección

3. GLOSARIO

Arroz mecanizado: es aquel en el cual se emplean máquinas (tractores, combinadas y aviones y sistemas de riego) para realizar una o varias labores del proceso productivo del cultivo; entre otros, preparación del suelo, siembra, control de malezas y plagas, fertilización o recolección. Este se divide en dos sistemas de producción, arroz riego y arroz seco.

Arroz riego: es aquel que requiere de agua para su explotación y se obtiene mediante bombeo o gravedad o inundación y se realiza por la acción de hombre.

Arroz seco: es aquella explotación en la cual el agua que requiere el cultivo únicamente proviene de las lluvias y se utilizan canales de drenaje para disponer del agua.

Fincas arroceras: son áreas del territorio demarcadas mediante límites naturales y culturales fácilmente identificables en el terreno y delineables sobre fotografías aéreas, mapas o cualquier otro elemento de tipo geográfico, conformadas por UPAS arroceras, a partir de criterios como el tamaño y uso predominante.

Zonas Arroceras: Región geográfica del territorio colombiano que agrupa el mayor número de departamentos con condiciones económicas y agronómicas similares, donde se cultiva arroz. Las zonas identificadas son las siguientes:

- Bajo Cauca: Antioquia, Bolívar, Choco, Córdoba, Sucre.
- Centro: Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Tolima, Valle del Cauca.
- Costa Norte: Atlántico, Cesar, Guajira, Magdalena. Municipio de Yondó (Antioquia).
- Llanos Orientales: Meta, Casanare, Arauca, Guaviare. Vichada, Municipio de Paratebuena (Cundinamarca).
- Santanderes: Norte de Santander y Santander.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Bautista, J. L. 1998. Diseños de muestreo estadístico. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- CEPAL. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 2016. 50 p. Disponible en línea: <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. Ley 1753 de 2015 "Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país". 2015. Disponible en línea: <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/LEY%201753%20DEL%2009%20DE%20JUNIO%20DE%202015.pdf>.
- Consejo Asesor Nacional de Estadística. Plan Estadístico Nacional 2017 – 2022. 27 de abril de 2017. Bogotá, D.C. 264 p. Disponible en línea: <https://www.dane.gov.co/files/sen/PEN-2017-2022.pdf>
- Consejo Asesor Nacional de Estadística (CANE). Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000. 2017. Disponible en línea: <http://www.dane.gov.co/index.php/norma-tecnica-de-la-calidad>.
- Consejo Nacional de Política Económica Social. Política Nacional De Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). Conpes 113. Bogotá DC., 31 de marzo de 2007. 48 p. Disponible en línea: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POL%C3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA%20Y%20NUTRICIONAL.pdf>
- DANE. Lineamientos para documentar la metodología de operaciones estadísticas, censos y encuestas por muestreo. 2014. Disponible en línea: <http://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/lineamientos>.
- DANE. Sistema Integrado de Gestión de la Calidad. Disponible en línea: <http://sistema-documental.dane.gov.co/>.
- Gobierno de Colombia. Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN) 2012 - 2019. 2013. Disponible en línea: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/pnsan.pdf>
- ICBF et al. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN). 2005. Bogotá. 445 p. Disponible en línea: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Ensin%202005.pdf>
- IDEAM. Clasificación de los climas. 18 p. Disponible en línea: <http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/clima-text.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) – Banco Mundial. Estrategia Global para el Mejoramiento de las Estadísticas Agropecuarias y Rurales. Trabajo económico y sectorial. Washington. Septiembre de 2010. 62 p. Disponible en línea: http://gsars.org/wp-content/uploads/2016/05/GS-AgStatistics-Spanish_LR.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La Encuesta Agrícola Integrada (AGRIS). Produciendo datos sobre las explotaciones agropecuarias en forma eficiente para la formulación de políticas. Roma. 12 p. Disponible en línea: <http://gsars.org/wp-content/uploads/2017/02/AGRIS-Brochure-2017-web-ES.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Roma. 2016. 7 p. Disponible en línea: <http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Programa Mundial del Censo Agropecuario 2020. Volumen 1. Programa, definiciones y conceptos. Roma. 2016. 220 p. Disponible en línea: <http://www.fao.org/3/a-i4913s.pdf>
- Ospina B., David. 2001. Introducción al muestreo. Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Särndal, C-E., Swensson B. & Wretman J. 1992. Model Assisted Survey Sampling – Springer – Verlag, New York.
- Torres Preciado Eder Germán., 2009. Competitividad del Sector Arrocerero Colombiano durante el Atpdea (Ley De Preferencias Arancelarias Andinas) y Prospectiva frente al TIC con Estados Unidos, Bogotá.

5. ANEXOS

Anexo A. Zonas arroceras

Zona arroceras	Departamento
Bajo cauca	Antioquia (sin Yondó)
	Bolívar
	Córdoba
	Sucre
Centro	Caquetá
	Cauca
	Cundinamarca (sin Paratebuena)
	Huila
	Nariño
	Tolima
Costa norte	Valle del cauca
	Yondó (Antioquia)
	Atlántico
	Cesar
	Guajira
Llanos	Magdalena
	Arauca
	Casanare
	Paratebuena (Cundinamarca)
	Guaviare
	Meta
Santanderes	Vichada
	Norte de Santander
	Santander

Anexo B. Listado de distritos de riego

Zona arroceras	Departamento	Distritos de riego
Costa Norte	Magdalena	DISTRITO DE RIEGO DE ARACATACA
		DISTRITO DE RIEGO DE TUCURINCA
Bajo Cauca	Córdoba	DISTRITO DE LA DOCTRINA
	Bolívar	DISTRITO DE RIEGO MOCARI
Centro	Tolima	DISTRITO DE RIEGO MARIA LA BAJA
		DISTRITO DE USOSALDAÑA
		DISTRITO DE RIORECIO
		DISTRITO USOCOELLO
		DISTRITO USOGUAMO
	DISTRITO USOPRADO	
Santanderes	Huila	DISTRITO ASOPORVENIR
	Santander	DISTRITO EL JUNCAL
		DISTRITO SAN ALFONSO
Santanderes	Norte de Santander	DISTRITO ASOLEBRIJA (SABANA DE TORRES)
		DISTRITO ASOZULIA

VERSIÓN	FECHA	RAZÓN DE LA ACTUALIZACIÓN
1	01/Dic/2017	Creación del documento
2	07/Nov/2019	Actualización del documento a nuevos criterios de la investigación.

ELABORO	REVISO	APROBO
Nombre: Jose Luis Sanabria Salazar Cargo: Técnico Fecha: 07/Nov/2019	Nombre: Amanda Lucia Soto Agudelo Cargo: Profesional Especializado Fecha: 08/Nov/2019 Nombre: Juan Fernando Plazas Cargo: Profesional Especializado Fecha: 08/Nov/2019	Nombre: Andres Mauricio Clavijo Abril Cargo: Director Técnico Fecha: 08/Nov/2019

Si este documento es impreso se considera copia no controlada