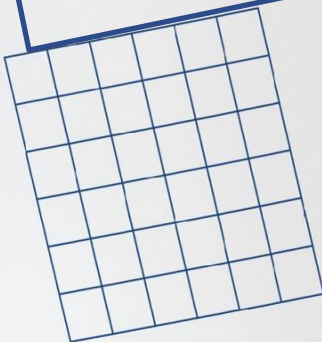


**Encuesta de Superficie  
y Producción  
Agropecuaria Continua  
(ESPAC)**

Marco de Muestreo

Mayo, 2020



## **Marco de Muestreo**

### **Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)**

#### **Direcciones responsables de la información estadística y contenidos:**

Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales

Dirección de Infraestructura Estadística y Muestreo

#### **Realizadores:**

Diego Orbe

Julio Márquez

Maritza Cuichán

William Constante

Javier Núñez

#### **Revisado por:**

Armando Salazar

Christian Garcés

#### **Aprobado por:**

Sebastián Carvajal

## Tabla de Contenido

Tabla de Gráficos .....	4
1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. DETERMINACIÓN DEL MARCO DE MUESTREO .....	6
2.1 Universo de investigación .....	7
2.2 Unidad de observación.....	7
2.3 Unidad de análisis .....	7
2.4 Cobertura geográfica.....	7
3. MARCO DE MUESTRO .....	7
3.1 Marco de áreas.....	8
3.1.1 Plan de muestreo .....	9
3.1.2 Segmentación y definición de tamaño por estrato .....	11
3.1.3 Muestra de segmentos y muestra de agricultores.....	13
3.1.4 Tamaño de la muestra de segmentos .....	14
3.1.5 Réplicas - Rotación de la muestra .....	15
3.2 Marco de lista .....	15
3.2.1 Criterio de selección .....	16
4. RECOLECCIÓN DE DATOS .....	18
4.1 Levantamiento de información .....	18
5. CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS RECOGIDOS.....	19
6. BIBLIOGRAFÍA.....	20

## Índice de Tablas

Tabla 1.- Estratos del Marco de Muestreo para Investigaciones Agropecuarias.....	10
Tabla 2.- Tamaño de las Unidades Primarias de Muestreo .....	11
Tabla 3.- Distribución del número de segmentos del marco de áreas por provincia y por estrato ESPAC- 2019.....	12
Tabla 4.- Número de segmentos y superficie del Marco de Áreas de ESPAC 2019 .	13
Tabla 5.- Tasas de muestreo por estrato .....	14
Tabla 6.- Tamaños de muestra por provincia y por estrato ESPAC – 2019 .....	14
Tabla 7.- Fuentes de información consideradas para la creación del Marco de Lista .....	17
Tabla 8.- Tamaño del Marco de Lista por estrato .....	17

## Tabla de Gráficos

Gráfico 1.- Generación de las Unidades Mínimas de Estratificación (UME) .....	8
Gráfico 2.- Límites provinciales del Marco de Muestreo para Investigaciones Agropecuarias. Un ejemplo para las provincias de Manabí y Esmeraldas. ....	9
Gráfico 3.- Áreas para estratificación .....	10
Gráfico 4- Distribución del número de SM por estrato.....	13

## Tabla de Siglas

Sigla	Significado
CNA	Censo Nacional Agropecuario
EG	Estrategia Global
ESPAC	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAG	Ministerio de Agricultura
MMM	Marco de Muestreo Múltiple
SEN	Sistema Estadístico Nacional
SNEA	Sistema Nacional de Estadísticas Agropecuarias
UME	Unidad Mínima de Estratificación
UPA	Unidad de Producción Agropecuaria
UPM	Unidad Primaria de Muestreo

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2000, el pilar básico del actual Sistema Nacional de Estadísticas Agropecuarias (SNEA) de Ecuador es la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Hasta el año 2013, se trataba de una encuesta anual, basada en una sub-muestra de la muestra seleccionada para la elaboración del Censo Nacional Agropecuario (CNA2000).

Entre los años 2000 – 2013, las debilidades del SNEA pasaron por la desactualización del Marco de Muestreo Múltiple y de la muestra en que se basaba la ESPAC, limitando su espectro de investigación a la producción agropecuaria, ignorando los otros dos aspectos integrales del desarrollo sostenible, el aspecto medioambiental y el aspecto social.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) es el organismo rector del Sistema Estadístico Nacional (SEN) de Ecuador y para un mejor cumplimiento de sus funciones este organismo considera necesario fortalecer el SNEA. A este fin, se pretende realizar un diagnóstico del SNEA y diseñar un marco conceptual y metodológico para la generación de la información agropecuaria que venía siendo objeto de la ESPAC, y ampliar su ámbito de modo que permita generar información social y medioambiental.

La FAO, en el marco de su Estrategia Global (EG) para la mejora de las estadísticas agropecuarias y rurales [FAO (2011, 2012)], recomienda integrar el sistema nacional de estadísticas agropecuarias en el sistema nacional de estadísticas, de modo que todas las encuestas, o al menos la mayor parte de ellas, se lleven a cabo usando el mismo marco de muestreo, los mismos conceptos, personal, materiales y equipos.

## 2. DETERMINACIÓN DEL MARCO DE MUESTREO

El Muestreo por Marcos Múltiples es un método estadístico que se lleva a cabo con el fin de seleccionar una muestra a partir de múltiples marcos de muestreo. Para la generación de estadísticas agropecuarias, es común utilizar un marco de áreas y un marco de lista. Los marcos de áreas son completos y están siempre actualizados pero las estimaciones basadas en muestras de áreas tienden a ser sensibles a valores extremos. Por ello, para conseguir estabilidad, se incluye un listado de unidades de observación más extrema, denominado Marco de Lista.

Un muestreo de marcos múltiples es más eficiente que un marco de áreas, puesto que proporciona estimaciones más exactas y el costo adicional de elaborar el marco de lista es muy bajo. Este marco dual es completo, en el sentido de que cualquier unidad de observación de la población está en al menos una de sus dos componentes. Se selecciona una muestra en el marco de áreas y se realiza un censo en el marco de lista, y

para cada unidad de observación incluida en una de las dos muestras se comprueba si pertenece o no al otro marco.

El marco de muestreo es la piedra angular en torno a la cual los procesos de selección deben ser diseñados. Al momento de evaluar los posibles marcos disponibles u obtenibles, deben considerarse criterios como los procesos de selección y elección y las varias alternativas que estos brindan.

Considerando este hecho y atendiendo los requerimientos de información de solicitantes y usuarios de la misma, se determinó lo siguiente:

- El marco de muestreo debe brindar garantías al momento de suministrar información relevante sobre los principales productos agrícolas, así como información referente a totales de ganado a nivel nacional.
- El marco de muestreo debe tener la capacidad de proporcionar información agropecuaria de carácter estructural a nivel provincial.

## **2.1 Universo de investigación**

El universo de estudio de la ESPAC son los terrenos que presentan superficie con producción agropecuaria en el territorio continental ecuatoriano.

## **2.2 Unidad de observación**

La unidad de observación son todos los segmentos seleccionados que se encuentran dentro del territorio nacional, mismos que tienen ligada su identificación geográfica mediante fuentes cartográficas.

## **2.3 Unidad de análisis**

La unidad de análisis de la encuesta son los terrenos con superficie agropecuaria que forman parte del territorio continental ecuatoriano, a excepción de las zonas densamente pobladas o amanzanadas.

## **2.4 Cobertura geográfica**

La cobertura geográfica está definida por todos los terrenos que ocupan el territorio continental ecuatoriano, excluyendo la región insular.

# **3. MARCO DE MUESTRO**

Un marco de áreas se construye a partir de la división del área a ser investigada en pequeños pedazos, generalmente conocidos como segmentos. En un marco de áreas orientado a investigaciones agropecuarias, se utiliza material cartográfico (mapas, imágenes de satélite y fotografías aéreas) para delimitar las unidades de muestreo, medir su superficie y seleccionar la muestra.

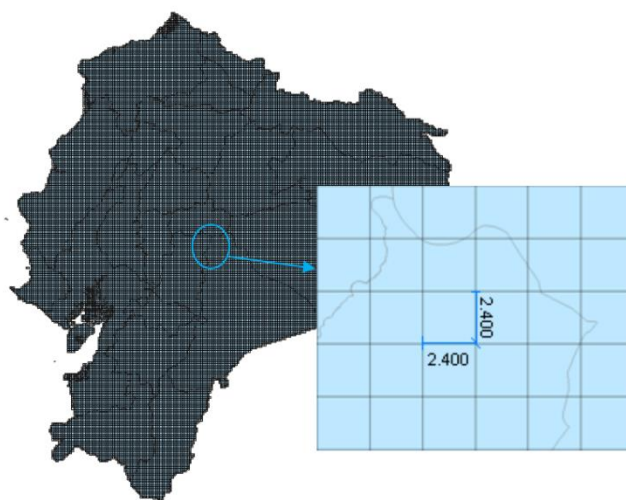
Para la construcción del marco de muestreo para investigaciones agropecuarias, se define una malla cuadrada homogénea sobre el territorio continental ecuatoriano cuyos elementos tienen un área de 576 ha., de tal forma que esta forme un recubrimiento finito

del mismo. Los elementos de la malla cuadrada homogénea se denominarán Unidad Mínima de Estratificación (UME).

### 3.1 Marco de áreas

El material cartográfico de base utilizado para la construcción del marco es el Mapa de Usos del Suelo elaborado por el Ministerio de Agricultura y actualizado durante el período 2012-2017. Este mapa cubre el 85% del territorio nacional, aunque a diferentes escalas: 1:25000, 1:50000 y 1:100000. El 15% restante se cubre con imágenes de satélite.

**Gráfico 1.-** Generación de las Unidades Mínimas de Estratificación (UME)



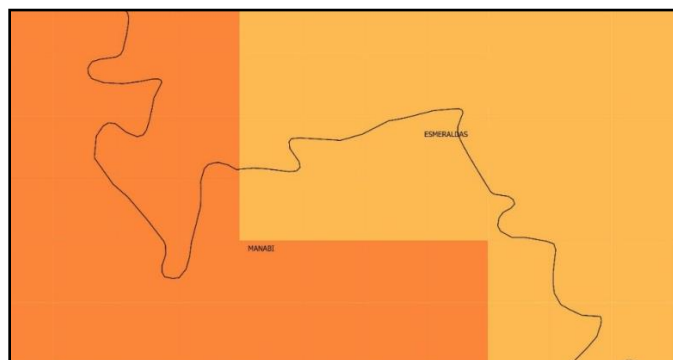
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC.

Se puede asegurar que el marco de muestreo es completo puesto que el conjunto de todas las UME forman un recubrimiento finito del territorio continental ecuatoriano. Además, puesto que cada UME ocupa una superficie única del mismo, no existe intersección entre cualquier par de UME. Esto implica que dentro del marco de muestreo es posible identificar de manera única cada UME, evitando así la duplicidad de elementos del mismo. Cabe destacar que esta propiedad se mantiene en el caso de dividir cualquier UME.

Además, puesto que el requerimiento de información contempla la estimación de información a nivel provincial, los límites provinciales se han ajustado al perfil de las UME. En otras palabras, dentro del marco de muestreo para investigaciones agropecuarias, cada provincia, tienen límites poligonales definidos en el porcentaje de cada UME que pertenece a cada provincia.



**Gráfico 2.-** Límites provinciales del Marco de Muestreo para Investigaciones Agropecuarias. Un ejemplo para las provincias de Manabí y Esmeraldas.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC.

### 3.1.1 Plan de muestreo

El muestreo se ocupa de los métodos para seleccionar y observar una muestra poblacional con el fin de hacer inferencias sobre toda la población. Uno de los métodos más utilizados es la generación de estratos que permita seleccionar una muestra, denominada muestra estratificada, que represente de la mejor manera posible las características de la población observada.

En términos generales, el muestreo estratificado se compone de los siguientes pasos:

- a) La población total de las unidades de muestreo se divide en distintas subpoblaciones mutuamente excluyentes, denominadas estratos.
- b) Dentro de cada estrato se selecciona una muestra independiente entre todas las unidades de muestreo que conforman el mismo.
- c) Se calculan los estimadores a partir de la muestra seleccionada para cada estrato. Estos estimadores por estrato son debidamente ponderados para formar un estimador combinado para la población total.
- d) Las varianzas también son calculadas de manera separada dentro de cada estrato para luego ser ponderadas y añadidas correctamente en un estimador combinado para la población total.

La construcción del marco de áreas inicia con la estratificación del territorio nacional, el cual se divide en dos estratos primarios: (i) las zonas urbanas densamente pobladas y (ii) el resto del territorio, incluyendo áreas agropecuarias, forestales, agua y otras áreas rurales con baja densidad de población. Del estrato (ii) se separan únicamente los cuerpos de agua. La superficie restante se estratifica utilizando los siguientes criterios:

- Distribución Político Administrativa del Ecuador actualizada a nivel provincial.

Puesto que el requerimiento de información contempla estimaciones a nivel provincial, cada provincia debe ser tratada como un dominio de estudio independiente. Y puesto que el marco de muestreo es nacional, cada provincia es tratada como un dominio de estudio independiente dentro del marco de muestreo.

- Intensidad de uso de suelo.

Para la selección de la muestra, se tomó la variable “superficie de suelo con uso agropecuario” como variable de diseño de la muestra, y se estratifica el marco de muestreo en función al porcentaje de superficie con uso agropecuario que tiene cada UME, asignándolos en 3 estratos de la siguiente manera:

**Tabla 1.- Estratos del Marco de Muestreo para Investigaciones Agropecuarias**

Estrato	% de la UME con uso agropecuario	Superficie de la UME con uso agropecuario (ha.)
<b>Estrato 1</b>	60% - 100%	345,6 – 576
<b>Estrato 2</b>	20% - 60%	115,2 – 345,6
<b>Estrato 3</b>	0% - 20%	0 – 115,2

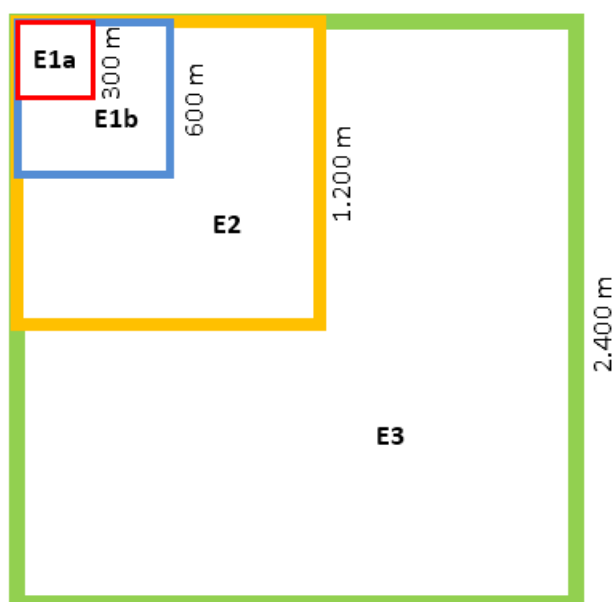
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

Los límites entre estratos son los estándares recomendados en la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación [FAO (1996,1998)]: áreas con una proporción mayor del 60% (Estrato1); áreas con una proporción de superficie cultivada entre 20% y 60% (Estrato 2) y áreas con una proporción de superficie cultivada inferior al 20% (Estrato 3). El Estrato 1, se divide en dos estratos, atendiendo al tamaño de los terrenos (parcelas o campos): terrenos pequeños (Estrato 1a) y terrenos grandes (Estrato 1b).

En primer lugar, se segmenta todo el territorio en una malla de celdillas cuadradas de 576 hectáreas. Esta segmentación se realiza sobre el mapa de usos y se calcula el porcentaje de tierras cultivadas (incluyendo las praderas cultivadas) en cada celdilla.

Las celdillas se clasifican en los estratos 1 al 3, en función de ese porcentaje. Las celdillas del Estrato 1 se clasifican a su vez en dos sub estratos: Sierra (Estrato 1a) y el resto (Estrato 1b).

**Gráfico 3.- Áreas para estratificación**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC.

### 3.1.2 Segmentación y definición de tamaño por estrato

Gracias a la experiencia en la recolección de información en campo, cubrir una superficie de 576 hectáreas resulta sumamente dificultoso por varios factores, entre los que destaca el alto número de entrevistas a realizar. Razón por la cual, las UME en su estructura original no fueron consideradas como Unidades Primarias de Muestreo (UPM).

Además, puesto que las características de producción de la región natural Sierra (producción intensiva) son distintas a las características de las regiones naturales Costa y Amazonía (producción extensiva), se decidió diferenciar las UME del Estrato 1 entre estas regiones naturales, dando como resultados los Estratos 1a y 1b, pertenecientes a las regiones naturales Sierra y Costa-Amazonía, respectivamente. Esta diferenciación fue construida considerando las regiones biogeográficas del Ecuador, establecidos por la Dirección de Cartografía Estadística del INEC.

Considerando todo lo expuesto anteriormente, para construir UPM más acordes a las características de producción, se procedió a dividir sucesivamente cada UME en función al estrato al que pertenece. Mientras que las UME del Estrato 3 no fueron divididas, las UME del Estrato 2, Estrato 1b y 1a fueron divididas en 4, 16 y 64 partes iguales, respectivamente.

Con todas estas consideraciones, los tamaños de las UPM, quedan definidos de la siguiente manera.

**Tabla 2.- Tamaño de las Unidades Primarias de Muestreo**

Estrato	Tamaño UPM (ha.)
<b>1a</b>	9
<b>1b</b>	36
<b>2</b>	144
<b>3</b>	576

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

De ahora en adelante, a las UPM se denominarán segmentos.

Luego de la generación de los segmentos en función a su estrato a partir de las UME, se procedió a retirar ciertas zonas del Marco de Muestreo en las cuales la producción agropecuaria es ínfima y que no afecta significativamente a los objetivos de la operación estadística. Entre estas zonas se encuentran:

- Segmentos completamente contenidos en superficies mayores a los 3000 metros sobre el nivel del mar (msnm).
- Segmentos completamente contenidos en superficie sin uso agropecuario tales como reservas naturales, selva amazónica, entre otros.

- Segmentos completamente contenidos en superficies urbanas.
- Segmentos con intersección parcial o total con sectores amanzanados pertenecientes al Marco de Muestreo generado para el Sistema Integrado de Encuestas de Hogares (SIEH).

Tomando en cuenta lo antes mencionado, el Marco de Muestreo de Áreas para la ESPAC 2019 está conformado por 357.599 segmentos, repartidos a nivel provincial y por estrato, como se muestra en la tabla 3, recordando que para este ejercicio se consideró únicamente la superficie continental del Ecuador.

Cabe indicar que la determinación de los límites provinciales es competencia de la Secretaría Técnica del Comité Nacional de Límites Internos, ante esto y de acuerdo a las resoluciones hechas hasta Diciembre 2018 en la División Político Administrativa del territorio, las Zonas no Delimitadas que se presentaban en años anteriores, se anexaron a provincias ya constituidas, donde territorios como Manga del Cura pasa a ser parte de la provincia de Manabí; Las Golondrinas, pertenece a Imbabura y El Piedrero forma parte de las provincias de Guayas y Cañar.

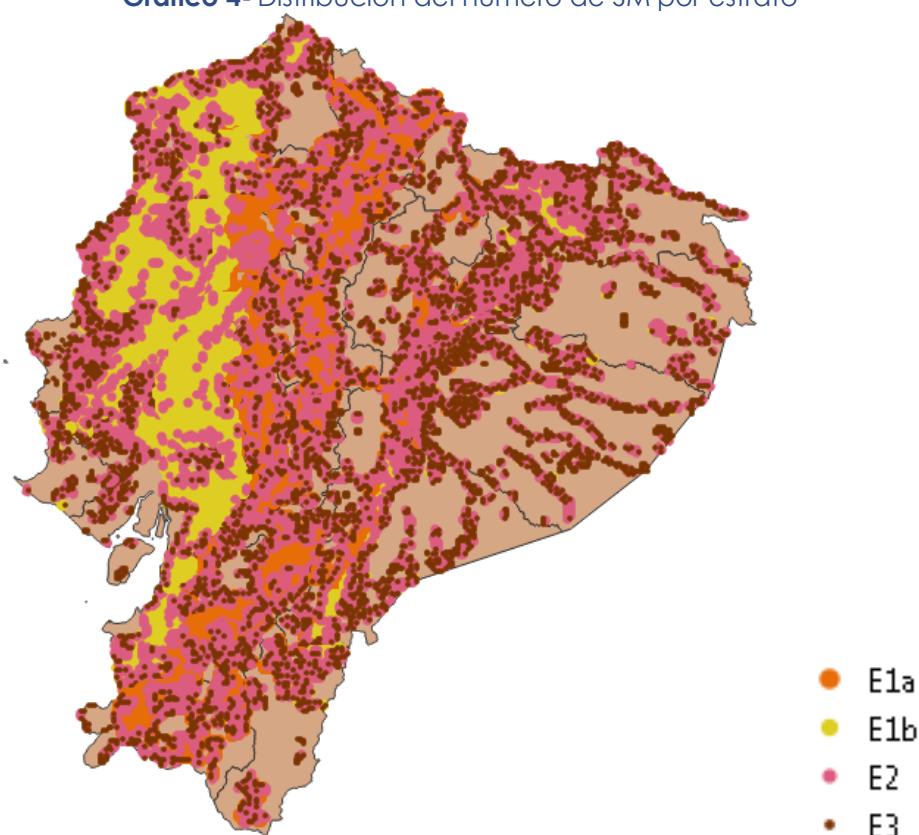
**Tabla 3.-** Distribución del número de segmentos del marco de áreas por provincia y por estrato ESPAC- 2019

PROVINCIA	E1a	E1b	E2	E3	TOTAL
Azuay	29.963	190	1.008	189	31.350
Bolívar	17.038	252	601	51	17.942
Cañar	9.176	691	503	94	10.464
Carchi	10.154	0	405	90	10.649
Cotopaxi	23.425	412	660	123	24.620
Chimborazo	17.749	60	816	155	18.780
El Oro	12.375	3.354	657	83	16.469
Esmeraldas	1.905	16.830	1.713	296	20.744
Guayas	275	15.880	1.620	302	18.077
Imbabura	14.455	98	661	105	15.319
Loja	19.674	0	1.271	270	21.215
Los Ríos	2.144	14.884	447	6	17.481
Manabí	0	26.210	2.886	366	29.462
Morona Santiago	9.790	2.898	2.235	521	15.444
Napo	6.835	127	1.485	291	8.738
Pastaza	4.586	367	2.454	726	8.133
Pichincha	26.430	373	914	196	27.913
Tungurahua	9.522	0	263	52	9.837
Zamora Chinchipe	3.556	669	754	167	5.146
Sucumbíos	1.994	4.874	2.404	468	9.740
Orellana	324	2.311	1.959	422	5.016
Santo Domingo de los Tsáchilas	12.514	1.815	286	0	14.615
Santa Elena	0	181	193	71	445
<b>TOTAL</b>	<b>23.3884</b>	<b>92.476</b>	<b>26.195</b>	<b>5.044</b>	<b>357.599</b>

Fuente: Marco de Áreas ESPAC 2019

En la figura que se muestra a continuación, se observa la distribución del número de segmentos muestrales (Unidades Primarias de Muestreo) por estrato en el territorio continental ecuatoriano:

**Gráfico 4-** Distribución del número de SM por estrato



Fuente: Marco de Áreas ESPAC 2019

Por otra parte, en la siguiente tabla se muestra un resumen del número de segmentos con su superficie respectiva del Marco de Áreas de ESPAC 2019:

**Tabla 4.-** Número de segmentos y superficie del Marco de Áreas de ESPAC 2019

Estrato	Total	Superficie (ha.)	Total (ha.)	Superficie (%)
<b>E1a</b>	233.884	9	2.104.956	17,38%
<b>E1b</b>	92.476	36	3.329.136	27,49%
<b>E2</b>	26.195	144	3.772.080	31,14%
<b>E3</b>	5.044	576	2.905.344	23,99%
<b>Total</b>	<b>357.599</b>		<b>12.111.516</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Marco de Áreas ESPAC 2019

### 3.1.3 Muestra de segmentos y muestra de agricultores

A partir del marco de áreas se selecciona una muestra aleatoria de segmentos. Sobre los segmentos de la muestra se observa parte de la información requerida (la superficie de los cultivos y demás usos del suelo y algunas variables medioambientales, tales como tipos de riego o técnicas de laboreo). Mediante entrevistas a los agricultores que cultivan las tierras dentro de los límites del segmento, se recoge la información que no es posible (o no

es conveniente) observar directamente sobre el terreno, tal como la información relativa a la ganadería.

### 3.1.4 Tamaño de la muestra de segmentos

Las tasas de muestreo consideradas son, respectivamente, del 1,50%, 1,50%, 1,20% y 4% para los estratos 1a (Superficie cultivada>60% y campos pequeños (Sierra)), 1b (Superficie cultivada>60% y campos grandes), 2 (20%<Superficie cultivada<60%) y 3 (Superficie cultivada<20%).

**Tabla 5.- Tasas de muestreo por estrato**

Estrato	Tasa de muestreo
E1a	1,50%
E1b	1,50%
E2	1,20%
E3	4%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

Estos tamaños de muestra son suficientes para que las precisiones de las estimaciones de los cultivos mayoritarios estén dentro de los límites de tolerancia estándares (15% de coeficiente de variación). Sin embargo, es de temer que la precisión de las estimaciones de los cultivos muy localizados en el espacio (como los hortícolas, y algunos cultivos industriales) y la ganadería, supere los límites de tolerancia; para mejorar esas precisiones se usarán marcos múltiples, complementando la muestra de áreas con una lista de los mayores productores.

**Tabla 6.- Tamaños de muestra por provincia y por estrato ESPAC – 2019**

PROVINCIA	E1a	E1b	E2	E3	TOTAL
Azuay	450	10	15	10	485
Bolívar	255	10	10	10	285
Cañar	140	10	10	10	170
Carchi	155	0	10	10	175
Cotopaxi	355	15	15	10	395
Chimborazo	270	10	15	10	305
El Oro	185	50	10	10	255
Esmeraldas	30	255	30	15	330
Guayas	10	240	20	15	285
Imbabura	220	10	10	10	250
Loja	295	0	20	15	330
Los Ríos	35	215	10	6	266
Manabí	0	395	45	20	460
Morona Santiago	150	45	30	20	245
Napo	105	10	20	15	150
Pastaza	70	10	30	30	140
Pichincha	400	10	20	10	440
Tungurahua	145	0	10	10	165
Zamora Chinchipe	55	10	10	10	85
Sucumbíos	30	75	30	20	155
Orellana	10	35	25	20	90
Santo Domingo de los Tsáchilas	190	40	10	0	240
Santa Elena	0	10	10	10	30
<b>TOTAL</b>	<b>3.555</b>	<b>1.465</b>	<b>415</b>	<b>296</b>	<b>5.731</b>

Fuente: Muestra ESPAC 2019

### 3.1.5 Réplicas - Rotación de la muestra

La muestra se selecciona por zonas<sup>1</sup> en 5 réplicas, cada una de tamaño igual a una quinta parte de la muestra del estrato.

El número de zonas en un estrato es  $mh=nr/rh$ , donde  $nh$  es el tamaño de la muestra y  $rh=5$  es el número de réplicas.

La primera réplica se forma seleccionando un segmento de cada zona, con probabilidades iguales. La segunda réplica se forma seleccionando un nuevo segmento de cada zona, sin reposición y con probabilidades iguales, y así sucesivamente hasta completar las 5 réplicas.

Cuando se prevé repetir una encuesta periódicamente, es necesario considerar en el momento del diseño un plan de rotación de la muestra, de modo que en cada período se encuentren en la muestra, junto a elementos seleccionados en períodos anteriores, otros nuevos incluidos en el período en cuestión. La rotación de la muestra reduce el sesgo debido a la "fatiga del encuestado" y permite una mejor estimación de los cambios y de las tendencias de las características en estudio.

La rotación se lleva a cabo excluyendo de la muestra en cada período una réplica e incluyendo otra nueva.

### 3.2 Marco de lista

Los marcos de lista se basan generalmente en censos o en registros. En las encuestas socioeconómicas, un marco de lista de uso frecuente es el censo de población, en el que: (i) la unidad de marco es un nombre o un código asociado a cada elemento de la población, junto con datos para su localización (ii) la unidad de muestreo es la misma unidad de marco o un conglomerado de unidades de marco, tal como el hogar, la empresa o cualquier otro grupo de individuos, y (iii) la unidad de observación suele ser el individuo, el hogar, la empresa o un terreno.

Un marco de listas puede ser de calidad, si está basado en un censo reciente. Además, los censos suelen incluir información auxiliar muy útil para optimizar el diseño de la muestra, tal como información sobre el tamaño de cada elemento de la población o sobre otras características estructurales.

También es frecuente el uso de registros administrativos para elaborar marcos de lista, porque son eficientes y poco costosos. Sin embargo, los marcos basados en registros suelen ser de baja calidad o tienen potencial riesgo de ser incompletos y desactualizados. Por las ambigüedades que puede presentar un marco de lista, este generalmente se usa como complemento a los marcos de áreas, constituyendo el muestreo de marcos múltiples.

---

<sup>1</sup> Una zona es un conjunto de segmentos muestrales que forma parte de un estrato, donde se escoge una muestra replicada de 5 segmentos. Para más información revisar el documento de la Metodología del Diseño Muestral de ESPAC.

Para la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, con el objetivo de mejorar la calidad de las estimaciones de las variables de superficie y producción de algunos cultivos, se ha generado un marco de lista actualizado.

### 3.2.1 Criterio de selección

Los productos considerados para el marco de lista, son aquellos que actualmente son de importancia macroeconómica y productos determinados como sensibles o estratégicos para instituciones como el Banco Central del Ecuador; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca; Secretaría de Planificación y Desarrollo; Vicepresidencia de la República, resultando necesaria la elaboración de un marco de lista para los siguientes productos:

- Arroz
- Banano
- Brócoli
- Café
- Cacao
- Caña de azúcar para azúcar
- Maíz duro seco
- Mango
- Maracuyá
- Palma Africana
- Ganado Vacuno
- Ganado Porcino
- Flores
- Aves

Debido a la complejidad de generación de un marco utilizando una fuente homogénea, para todos estos productos citados, se elaboró el directorio de investigación utilizando varias fuentes de información que cumplió con las siguientes características:

- Directorio actualizado
- Cobertura del directorio superior al 85% de superficie y/o producción a nivel nacional, según las referencias entregadas por MAG
- Directorio validado (superficie, producción, existencia de animales)

Una vez analizada la consistencia de los directorios de información disponible proveniente de varias instituciones, se elaboró un directorio para cada producto y se estableció un parámetro de aporte dentro de actividad agrícola o pecuaria. La determinación del parámetro de aporte para cada producto dentro de su actividad es de vital importancia y debe ser construido con cautela, debido a que el objetivo es mejorar las estimaciones alcanzando niveles aceptables que reflejen la realidad de las actividades agropecuarias, es decir, no sobreestimar las variables de interés. En el siguiente cuadro de selección para el marco de lista se resume el criterio por el cual fueron seleccionados, la fuente de elaboración del directorio.



**Tabla 7.- Fuentes de información consideradas para la creación del Marco de Lista**

Producto	Fuente del directorio	Elaboración
Arroz	ESPAC 2013	INEC
Banano	Catastro bananero 2012-2013	MAG
Brócoli	ESPAC 2013	INEC
Café	ESPAC 2013	INEC
Cacao	ESPAC 2013	INEC
Caña de azúcar para azúcar	ESPAC 2013	INEC
Maíz duro seco	ESPAC 2013	INEC
Mango	Directorio de productores, empaques y exportadores de mango 2014	Fundación Mango Ecuador
Maracuyá	ESPAC 2013	INEC
Palma Africana	Censo palmicultor 2005	MAG
Ganado Vacuno (cabezas)	Registro de productores (vacunación fiebre aftosa) 2013	MAG – AGROCALIDAD
Ganado Porcino (cabezas)	Censo porcicultor 2010	MAG
Flores	Catastro florícola 2010	MAG
Planteles Avícolas	Censo avícola 2006	MAG – CONAVE

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC.

Los directorios fueron tratados de forma individual y una vez esquematizada la información en función de su tamaño, se realizó una selección por producto. Para mantener un control y seguimiento de los directorios, a cada producto se le asignó un código de estrato.

**Tabla 8.- Tamaño del Marco de Lista por estrato**

Estrato	Producto
51	Arroz
52	Banano
53	Brócoli
54	Cacao
55	Café
56	Caña de azúcar para azúcar
57	Maíz duro seco
58	Mango
59	Maracuyá
60	Palma Africana
61	Ganado vacuno
62	Ganado porcino
63	Flores
64	Aves

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC.

## 4. RECOLECCIÓN DE DATOS

El soporte de la información a recoger en campo es la ortofoto y los cuestionarios, lo que permite recoger datos directamente observables sobre el terreno, como las superficies de los cultivos, tipo de riego y tipo de laboreo.

Se dispone de ortofotos para cubrir alrededor del 85% del territorio. Para el 15% restante no se dispone de más soporte gráfico que el mapa de usos del suelo. Una opción es dibujar un croquis de los segmentos de la muestra para los que no se dispone de ortofoto, incluyendo el croquis de los terrenos existentes dentro del segmento y tomar en campo con el GPS las coordenadas del mínimo número de puntos requeridos para poder calcular en gabinete la superficie de cada terreno.

### 4.1 Levantamiento de información

**a) Material gráfico:** fotografías, mapas e imágenes de satélite.

Los límites de los segmentos de la muestra se imprimen en la ortofoto a escala 1:5.000 (o superior) o directamente sobre la ortofoto.

En la cartulina figura impreso el número de la hoja del Mapa de Usos del Suelo en la que se encuentra el segmento. También contiene una representación reducida de esta última, con el segmento seleccionado. Esta información es útil para la localización del segmento sobre el terreno.

**b) Identificación de los límites del segmento.**

Una vez situado sobre el segmento, el encuestador empieza por asegurarse de que los límites del segmento son identificables al 100%. Los segmentos con límites no identificables serán devueltos al supervisor.

**c) Delimitación de terrenos.**

Sobre la ortofoto se delimitan los terrenos, rotulando los límites entre éstos. Se entiende por terreno o "unidad de uso del suelo" una superficie continua ocupada por el mismo cultivo o uso del suelo, aunque esté integrada por varios terrenos catastrales pertenecientes a distintos propietarios. Cualquier cambio de cultivo o uso del suelo será considerado como límite de terreno.

Si los límites del segmento son accidentes naturales o artificiales del terreno, todas las parcelas delimitadas dentro de un segmento serán enteras, no habrá parcelas partidas. Si los límites son geométricos las parcelas quedan partidas por los límites. En todo caso hay que asegurarse de que todos los recintos o terrenos quedan cerrados.

Puede haberse producido cambios en los límites de parcela que se observan en la Fotografía, respecto de los realmente observados sobre el terreno. Es necesario asegurarse de que los límites entre terrenos trazados sobre la ortofoto son los actuales. Es conveniente el disponer de los límites de terrenos en soporte informático trasladar los de un año sobre el material a utilizar el año siguiente.

#### **d) Numeración de terrenos**

Los terrenos se numeran de forma correlativa, siguiendo el mismo criterio ya utilizado para numerar los segmentos. Por ejemplo, la numeración de los terrenos puede realizarse, empezando por la situada más al noroeste y siguiendo de forma serpenteante continua, de oeste a este y posteriormente de este a oeste, hasta completar todo el segmento.

#### **e) Identificación de cultivos o usos del suelo.**

El cultivo o uso del suelo en cada uno de los terrenos del segmento se identifican y se registran en el cuestionario, asignándole el código correspondiente, según figure en la codificación de cultivos y usos del suelo que se proporciona al encuestador.

#### **f) El Cuestionario.**

El cuestionario para la recogida de datos sobre superficies consta en su cabecera de un espacio para anotar el código completo del segmento, el nombre del encuestador y la fecha de realización de la encuesta.

El resto del cuestionario lo constituyen varios capítulos que contienen varias filas y columnas. Los datos se registran por filas. En cada fila se registra la información relativa al cultivo o uso del suelo en un terreno.

#### **g) Identificación de tramos**

Los terrenos pertenecientes a una misma UPA deben ser agrupados en un mismo tramo y el conjunto de tramos en un segmento debe ser identificado.

### **5. CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS RECOGIDOS.**

Se realiza un control del trabajo realizado en campo y otro en gabinete del material que sirve de soporte a la información.

#### **a) Control de campo.**

Consiste en una inspección por muestreo del trabajo de campo realizado por cada uno de los encuestadores. Del conjunto de segmentos investigados por cada encuestador se selecciona una muestra. La delimitación de terrenos en cada uno de los segmentos de esa muestra y la asignación de usos a cada una de los terrenos, es inspeccionado por un supervisor. También la identificación de los límites.

#### **b) Control en gabinete.<sup>2</sup>**

En gabinete se procede a un control, primero del material que sirve de soporte a la información recogida en campo (ortofotos y los cuestionarios), y después de la propia información, previa traslación de ésta a un programa informático.

---

<sup>2</sup> Control en oficina

El control del material se realiza manualmente y consiste en verificar la exacta correspondencia entre el código de identificación de la ortofoto y el cuestionario, así como la coincidencia de ambos con el código del segmento al que corresponden.

Un primer control de la información gráfica y alfanumérica, también realizado de forma manual, consiste en verificar (i) que el número de terrenos delimitados sobre la ortofoto coincide con el del cuestionario, (ii) que a todos los terrenos se les ha asignado un número y que éste es único tanto en ortofoto como en el cuestionario, (iii) que no existen recintos abiertos de entre los delimitados en el segmento y (iv) que en los cuestionarios, los códigos de cultivo coinciden con la denominación del cultivo.


Los errores detectados que es posible corregir en gabinete se corrigen, previa consulta a los encuestadores. El material cuya información errónea no ha sido posible corregir en gabinete será devuelto a los encuestadores para su revisión.

Un segundo y definitivo control de la información gráfica y alfanumérica será realizado por procedimientos informáticos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ambrosio L. Muestreo. *Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos*. Madrid, España.
- Núñez J., San Martín V., Salazar D., Avilés M. (2015). *Metodología de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2014*. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC-BM). Quito
- INEC, MAGAP (2008). *Plan de fortalecimiento del sistema estadístico agropecuario*. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuicultura y Pesca. Quito, Ecuador.


**CADA  
HECHO  
DE TU  
VIDA**  
*Cuenta*

 @ecuadorencifras

 INEC/Ecuador

 @InecEcuador

 INECEcuador

 t.me/ecuadorencifras

 INEC Ecuador