



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



SISTEMA DE MONITOREO DE SEQUÍA AGRÍCOLA EN ECUADOR

Presentación de productos

Ministerio de
Agricultura y Ganadería



República
del Ecuador



Gobierno
del Encuentro

Juntos
lo logramos

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
Guillermo Lasso Mendoza

MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
Pedro Álava González

**COORDINADOR GENERAL DE INFORMACIÓN
NACIONAL AGROPECUARIA**
Víctor Bucheli León

**DIRECTORA DE GENERACIÓN DE
GEOINFORMACIÓN AGROPECUARIA**
Viviana Ruiz Villafuerte

EQUIPO TÉCNICO
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Eric Metzler
Maritza Saavedra Proaño
Pablo Munive Ledesma
Lilian Maila Chiguano
Alejandra Cerón Encalada
Fabián Luna López
Domingo Betancourt Benalcázar
César Rosero Saavedra
Diego Cando Segura

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
Amparo Córdor Quishpe
Óscar Ayala Campaña

*Organización de la Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura*
Óscar Rojas
Tamara Hernández
David Suárez-Duque
Belén Baus

EDICIÓN Y DIAGRAMACIÓN
LETRA SABIA Servicios Editoriales

Primera Edición, 2021
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Av. Amazonas y Av. Eloy Alfaro
Código Postal: 170516 / Quito - Ecuador.
Piso 5. Teléfono: 396-0100
www.agricultura.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

Ministerio de
Agricultura y Ganadería



República
del Ecuador



Gobierno
del Encuentro

Juntos
lo logramos



Con la participación de:



**Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura**

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO Ecuador los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Distribución gratuita
Prohibida su venta

1. Introducción

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Ecuador, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), implementó el Sistema de Monitoreo de Sequía Agrícola (ASIS) como herramienta para la observación del estado de vegetación y el impacto de sequías en cultivos.

El sistema fue desarrollado por FAO en colaboración con el Instituto Flamenco de Investigación Tecnológica (VITO) y el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (JRC), y se integra al Sistema Mundial de Información y Alerta sobre la Alimentación y la Agricultura (SMIA) de la FAO.

Los productos principales del sistema representan mapas de fácil interpretación, disponibles cada diez días, que señalan diferentes características de cultivos relacionados con la incidencia de sequía (nivel de afectación por sequía, porcentaje de superficie altamente afectada, y probabilidad de afectación por sequía, y otros) a nivel de cantón.

El sistema se habilitó inicialmente para los cultivos de maíz amarillo duro y pastos; y, paulatinamente, se extenderá a otros cultivos.



Fotografía de stock

2. Aplicaciones

Los productos del ASIS pueden ser utilizados como insumos para la toma de decisiones, y el desarrollo de modelos y estudios de varias temáticas, en forma de:

- ◆ Indicador de avisos y alertas como parte de un sistema de alerta temprana para la sequía agrícola.
- ◆ Detonador para la implementación de medidas de mitigación frente a eventos de sequía.
- ◆ Predictor de áreas perdidas por sequía en forma probabilística.
- ◆ Detonador para el pago de la indemnización de un seguro indexado.
- ◆ Variable independiente para la construcción de modelos, p.ej. de predicción de siembras.
- ◆ Registro histórico de afectaciones de cultivos por sequía, para realizar estudios específicos en relación a fenómenos climáticos, como puede ser el fenómeno de La Niña.
- ◆ Insumo para guiar las inversiones públicas en infraestructura que mitiguen los impactos de la sequía en la agricultura.



© Archivo fotográfico MAG

3. Metodología

El ASIS utiliza datos de teledetección por satélite para detectar estrés hídrico en la vegetación y calcular índices de sequía para áreas agrícolas de clima árido, seco y subhúmedo, a nivel de cantón.

Los insumos principales del sistema son el Índice de Condición de la Vegetación (VCI) y el Índice de Condición de la Temperatura (TCI) desde los años 1984 hasta la actualidad, que representan el grado de similitud entre condiciones referenciales de una sequía, y las condiciones observadas tanto de la vegetación como de la temperatura, disponibles en forma de imágenes cada diez días (decadal) con una resolución de un kilómetro cuadrado.

Estas imágenes son proporcionadas y construidas por FAO a partir de imágenes satelitales del sensor AVHRR de las plataformas METOP (*Meteorological Operational Satellites*) y NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), utilizándose los datos del Índice Diferencial Normalizado de Vegetación (NDVI) y de la temperatura de brillo (BT banda 4).

ASIS procesa estas imágenes cada diez días, generando imágenes del Índice de la Salud de la Vegetación (VHI) para las áreas agrícolas a partir de la combinación del VCI y TCI, aplicándose pesos de VCI y TCI diferenciados por cantón en función del tipo de clima predominante en áreas del cultivo¹.

Finalmente, ASIS realiza un análisis multi-temporal y espacial de las imágenes VHI, calculando:

- (1) La afectación del cultivo por sequía, a partir del promedio temporal y espacial del VHI para el periodo agrícola (ciclo del cultivo), desde el inicio de siembra hasta la fecha de monitoreo o el final del ciclo.
- (2) El Índice de Estrés Agrícola (ASI), que representa el porcentaje de superficie cuya afectación por sequía (promedio temporal del VHI) es alta o muy alta.
- (3) La probabilidad de afectación por sequía, en función del grado de similitud entre la curva del VHI del periodo agrícola (ciclo del cultivo) observado y las curvas de VHI de periodos agrícolas anteriores de los que terminaron y de los que no, en afectaciones altas o muy altas.

© Archivo fotográfico MAG

¹Se aplicaron los siguientes pesos VCI-TCI definidos por el MAG a partir de un proceso de calibración mediante datos de campo: 20-80 para las zonas de clima árido, seco y subhúmedo con gran déficit de agua en la época seca; y 40-60 para las zonas de clima subhúmedo con pequeño o moderado déficit de agua en la época seca.

4. Productos

Los productos se enmarcan en tres temáticas: nivel de afectación, porcentaje de superficie altamente afectada, y probabilidad de afectación por sequía. Los formatos de los resultados incluyen mapas (PNG), bases de datos geográficas en formato raster (IMG) y tablas (XLS) sobre los impactos y la probabilidad de sequía en áreas agrícolas de años pasados y de la actualidad.

Nivel de afectación por sequía: Representa el promedio cantonal de la afectación del cultivo (en zonas de clima árido, seco y subhúmedo) acumulada desde el inicio del periodo hasta la fecha de monitoreo o final del ciclo, generándose un valor por cantón. En el formato de mapa, esta información se visualiza en cinco categorías del nivel de afectación: sin afectación, bajo, moderado, alto, y muy alto.

Porcentaje de la superficie del cultivo altamente afectada por sequía: Indica el porcentaje de la superficie del cultivo (en zonas de clima árido, seco y subhúmedo) con afectación alta o muy alta acumulada desde el inicio del periodo hasta la fecha de monitoreo o final del ciclo, generándose un valor por cantón. En el formato de mapa, esta información se visualiza en siete categorías de rangos de porcentaje: <10, 10-25, 25-40, 40-55, 55-70, 70-85 y >85.

Probabilidad de afectación por sequía: Expresa la probabilidad de afectación del cultivo por sequía en el ciclo actual, generándose un valor por píxel de 1 km² para las áreas de cultivo². En el formato de mapa, esta información se visualiza en cinco categorías de rangos de porcentaje: <20, 20-40, 40-60, 60-80, y >80.

Toda la información está disponible para intervalos de diez días y también para periodos o ciclos completos de años anteriores que muestran los valores de afectación y pérdidas a final de ciclo/periodo del cultivo. Los productos están disponibles para su consulta y descarga a través del aplicativo web ASIS, publicado en el Geoportal del Agro Ecuatoriano, disponible en el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA) del MAG.

© Eric Metzler

² Las áreas de los cultivos son determinadas a partir de información de cobertura y uso de la tierra generada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Índices de Sequía

El ASIS detecta anomalías en el crecimiento de la vegetación y analiza su intensidad y duración en las áreas agrícolas, para estimar las afectaciones en los ciclos de cultivos.

El sistema ejecuta un modelo calibrado por expertos nacionales que genera los siguientes índices de sequía para los cultivos de maíz amarillo duro y pastos en zonas de clima árido, seco y subhúmedo:

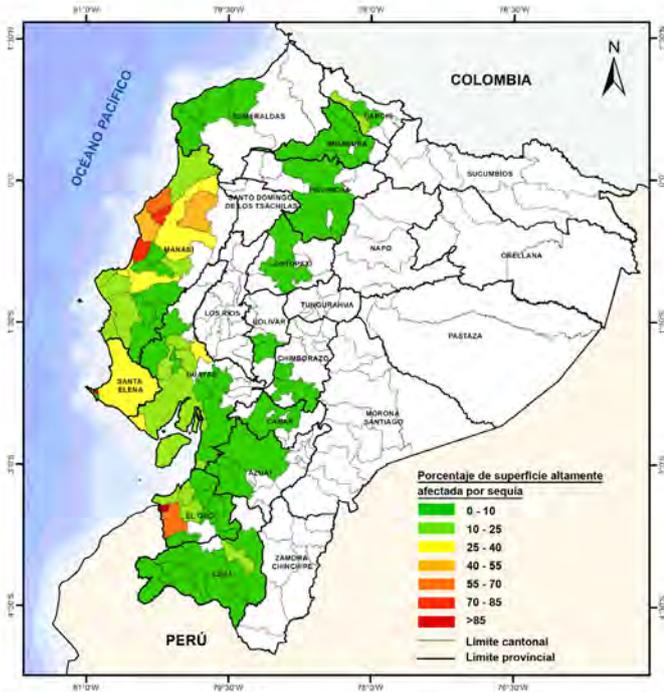
- Nivel de afectación promedio por sequía
- Porcentaje de la superficie del cultivo altamente afectada por sequía
- Probabilidad de afectación por sequía

En el futuro, el monitoreo se extenderá a otros cultivos.

Mapa de porcentaje de superficie del cultivo altamente afectada por sequía

PASTOS cuatrimestre 1

Al decadal 2 de February 2020



Sistema de referencia: Sistema Geodésico Mundial WGS84. Coordenadas geográficas (lat, long)

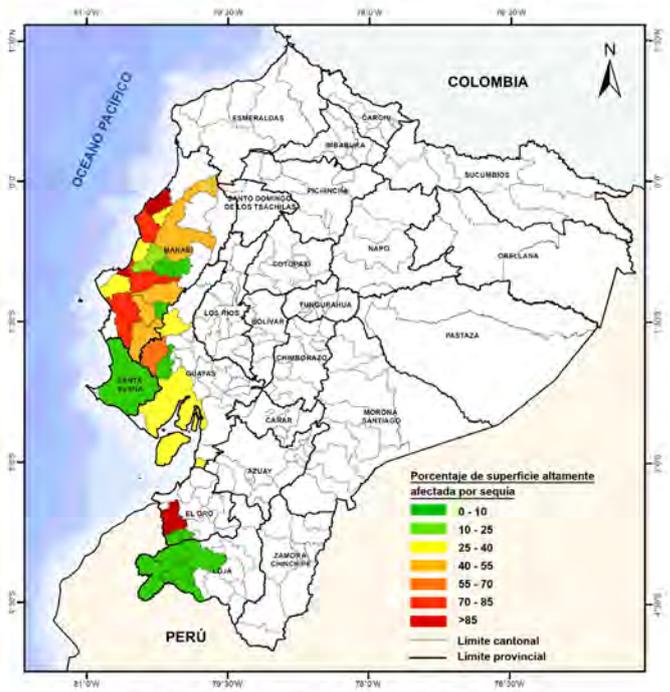
Nota: El mapa representa los cantones con áreas de pastos naturales y cultivados que se encuentran principalmente en zonas de clima árido, seco y subhúmedo, de acuerdo al Mapa de Cobertura y uso de la tierra y Sistemas productivos agropecuarios del Ecuador continental, escala 1:25.000, 2009 - 2015 (versión editada MAG, 2020). Por cantón, se muestra el porcentaje de la superficie de pastos con afectación alta o muy alta acumulada desde el inicio del cuatrimestre hasta el decadal de la fecha de monitoreo. Un cuatrimestre corresponde a una tercera parte del año conformada por 4 meses: cuatrimestre 1 (enero-abril), cuatrimestre 2 (mayo-agosto), cuatrimestre 3 (septiembre-diciembre). Un decadal corresponde a una tercera parte del mes conformada por días: decadal 1 (01-10), decadal 2 (11-20), decadal 3 (21-último día del mes).

Lugar y año de publicación: Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021).

Mapa de porcentaje de la superficie del cultivo altamente afectada por sequía

MAÍZ AMARILLO DURO primer periodo de siembra

Al decadal 1 de February 2020



Sistema de referencia: Sistema Geodésico Mundial WGS84. Coordenadas geográficas (lat, long)

Nota: El mapa representa los cantones con áreas de maíz amarillo duro que se encuentran principalmente en zonas de clima árido, seco y subhúmedo, de acuerdo a los mapas de estimación de superficie sembrada del cultivo del periodo 1 de siembra (época lluviosa) generados por el MAG. Por cantón, se muestra el porcentaje de la superficie de maíz amarillo duro con afectación alta o muy alta acumulada desde el inicio del periodo hasta el decadal de la fecha de monitoreo. Un decadal corresponde a una tercera parte del mes conformado por días: decadal 1 (01-10), decadal 2 (11-20), decadal 3 (21-último día del mes).

Lugar y año de publicación: Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021).

Ingresa al aplicativo web del Sistema de Monitoreo de
Sequía Agrícola en Ecuador (ASIS)
<http://asis.agricultura.gob.ec/>



www.agricultura.gob.ec/



@AgriculturaEcuador



@AgriculturaEc

Ministerio de
Agricultura y Ganadería



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos