



## Informe I: Mapa de Cobertura de Piña 2016

---

Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial



 	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe Nº: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 1 de 27

**Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016,  
publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información  
Territorial**

**Consejo Nacional de Rectores (CONARE)**

**Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT)**

**Laboratorio PRIAS**

**Directora de Laboratorio:** Cornelia Miller Granados

**Investigador Principal:** Christian Vargas Bolaños

**Equipo encargado de procesamiento de la información:**

Ricardo Orozco Montoya

Revisión y aprobación: Cornelia Miller Granados

22/12/2017, San José, Costa Rica

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>2</b>
<b>II. RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>III. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>IV. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
a. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVO GENERAL .....	5
b. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
<b>V. PROCESAMIENTO DE DATOS</b> .....	<b>6</b>
<b>VI. DEFINICIÓN DE ZONAS DE ESTUDIO</b> .....	<b>7</b>
<b>VII. SELECCIÓN DE IMÁGENES</b> .....	<b>14</b>
<b>VIII. GENERACIÓN DE COBERTURAS DE PIÑA PARA EL AÑO 2016</b> .....	<b>15</b>
<b>IX. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>22</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1: Flujograma de procesamiento de datos para obtener las áreas de piña para el año 2016. ....	7
Figura. 2. Mapa de ubicación regiones Huetar Norte, Huetar Caribe, Brunca y Pacífico Central, Costa Rica.....	13
Figura. 3. Área actualizada de piña de la región Huetar Norte de Costa Rica, 2016. ....	15
Figura. 4. Mapa de cobertura de piña en la Región Huetar Norte, para el año 2016. ....	16
Figura. 5. Área actualizada de piña de la región Huetar Caribe de Costa Rica, 2016. ....	17
Figura. 6. Mapa de cobertura de piña para la Región Huetar Caribe para el año 2016. ....	18
Figura. 7. Mapa de cobertura de piña para la Región Brunca, para el año 2016.....	19
Figura. 8. Actualización de piña al año 2016 por cantón en regiones productivas (Ha)....	20
Figura. 9. Mapa de cobertura de piña para la Región Huetar Norte, Huetar Caribe y Brunca para el año 2016.....	21

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Evaluación de cumplimiento de objetivo general del proyecto .....	<b>5</b>
<b>Cuadro 2.</b> Evaluación de cumplimiento del objetivo específico 1 del proyecto .....	<b>6</b>
<b>Cuadro 3.</b> Selección de imágenes del sensor Landsat 8 y Sentinel 2, disponibles para el año 2016, se contemplaron las regiones Huetar Norte, Huetar Caribe y Brunca de Costa Rica. ....	<b>14</b>

## I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 INFORMACIÓN GENERAL

**Título del proyecto:** Actualización del paisaje piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial

**Nombre o razón social del contratante:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

**Nombre o razón social del contratista:** Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT).

**Cédula jurídica del contratista:** 3-006-213777

**Representante legal del contratista:** Cinthya Cordero Solís

**Dirección del contratista para notificaciones:** Edificio Dr. Franklin Chang Días, 1,3 km norte de la Embajada Americana, Pavas, San José, Costa Rica.

**Correo electrónico:** ccordero@cenat.ac.cr

**Teléfono:** 2519-5700. Ext. 5836

**Laboratorio ejecutor:** Laboratorio PRIAS

**Coordinadora:** Cornelia Miller Granados

**Investigador principal:** Christian Vargas Bolaños

**Asistentes de Investigación:** Ricardo Orozco Montoya

**Fecha de inicio del contrato:** 1 de Mayo 2017

**Fecha de entrega del informe:** 22 de diciembre 2017

**Pago correspondiente:** Segundo pago correspondiente al 30% del total

**Monto correspondiente al pago:** ₡13.758.174.00

## II. RESUMEN

Las primeras plantaciones del cultivo de piña en Costa Rica inician antes de la década de los años 30 en la provincia de Alajuela, sin embargo, es hasta 1962 donde la producción se establece de forma más expansiva en la provincia de Puntarenas, en el cantón de Buenos Aires (Cortes, 1994).

Para la década del año 80 el éxito alcanzado por el cultivo de piña en el cantón de Buenos Aires, hace que las empresas dedicadas al producto se desplacen a la región Huetar Norte, y posteriormente a la región Huetar Caribe (Aravena, 2005). Donde, ya para la década del 90 existía una cobertura de piña de más de 5 500,000 ha para el país (MAG, 2007). Para el año 2000 alcanzó una extensión mayor a 11 000,000 ha en Costa Rica (Montiel, 2015).

Además, en el año 2000 se considera que la plantación de piña en el país alcanza una alta calidad, caracterizada por ser un producto de exportación, ya que más del 90% de la piña es un producto fresco, exportado en su mayoría a los Estados Unidos de América (Barrientos, 2010), así mismo, según datos de CANAPEP (2015) para el mercado europeo, los países con mayor incremento en la importación de piña son Italia, Alemania, Holanda, Reino Unido y Bélgica.

Es por ello que este estudio describe, las áreas cultivadas por piña en el país en el año 2016, así como las zonas geográficas del país, por cantón y distrito, donde se sembró. Para ello se hizo uso de imágenes del sensor Landsat 8 y Sentinel 2, donde se aplicó una digitalización, lo que permite una precisión mayor para el reporte de la producción. Además, se tiene un análisis de pérdida-ganancia en el período 2015-2016 con la finalidad de evidenciar los cambios en la cobertura, asociándolos con diferentes restricciones legales/ambientales adscritas a la legislación nacional.

Es importante aclarar, que este informe, presenta los datos encontrados en la actualización de la cobertura de piña para el año 2016 correspondiente a las regiones Brunca, Huetar Norte y Huetar Caribe. Como resultado se obtuvo un total de 5915, 23 ha de cobertura de piña nueva para el país; según las imágenes del 2016, distribuida principalmente en la región Huetar Norte con 4646, 89 ha, seguido por la región Caribe con 1175,67 ha y la región Brunca con 92,67 ha.

Finalmente, la información recopilada será publicada en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), dando acceso al público para la descarga de la información desarrollada en el proyecto.

### III. INTRODUCCIÓN

El ser humano ocupa y transforma de diferentes maneras el espacio geográfico a lo largo del tiempo, y sus distintas actividades ocasionan cambios permanentes en los territorios que habita. De ahí surge la necesidad de estudiar la dinámica y los impactos que sus modos de expansión y crecimiento producen en el medio (Silva y Rubio, 2014).

Los cambios de cobertura/uso del suelo, y en particular la deforestación, contribuyen de forma importante a la pérdida de biodiversidad, la emisión de gases a efecto invernadero y la erosión de los suelos. Mientras que en los países desarrollados se reporta una ganancia neta de superficie forestal, en la mayoría de los países en vía de desarrollo se registran pérdidas de bosques, a veces a un ritmo alarmante (Mas y Flamenco, 2011).

Orientada a la exportación, la agricultura intensiva sigue siendo un motor importante de la destrucción del hábitat en muchas regiones tropicales (PNUD, 2016). Costa Rica es uno de los pocos países del mundo que han combatido con éxito la deforestación. Pasó de tener 40,8% de cobertura de bosque en la época de los años 80 a tener 51,4% para el año 2010, donde logró una recuperación de cobertura principalmente entre 1986 al 2000 (Sánchez, 2014). Sin embargo, la composición y estructura de los ecosistemas está siendo alterada debido a la fragmentación de los bosques (PNUD, 2016), además se considera que aquellas áreas que fueron deforestadas son muy vulnerables a ser deforestadas de nuevo (Baltodano, 2013).

Una manera de monitorear dichos cambios ha sido aprovechando el avance considerable de los últimos 20 años en el desarrollo de herramientas computacionales orientadas al estudio de los recursos naturales, desde técnicas estadísticas para el modelado de fenómenos, captación de imágenes de la superficie terrestre mediante sensores satelitales, e inclusive el desarrollo de software para el procesamiento de dichas imágenes en el estudio de la cobertura (Aspinall, 2008 citado por Miranda 2013).

Basado en lo anterior, se realiza el Monitoreo de Cambio de Uso en Paisajes Productivos (MOCUPP) de Costa Rica, como una herramienta para el manejo sostenible del territorio donde se cultivan materias primas agrícolas (MOCUPP 2017). Uno de los productos del MOCUPP, se relaciona con el monitoreo de la cobertura de piña a nivel nacional, tomando en cuenta que dicho producto según CANAPEP (2015) ha logrado posicionarse en el primer lugar a nivel mundial en la

exportación del mismo, ligado esto a que Costa Rica cuenta con los requerimientos climáticos idóneos para el desarrollo de dicho cultivo.

El presente documento presenta un avance preliminar del proceso de formulación del mapa que identifique la pérdida y ganancia sobre paisajes productivos de piña en Costa Rica, entre los años 2015 y 2016, detallando imágenes preliminares y estimaciones de área.

El monitoreo del cultivo de piña para el año 2016, se realiza tomando como referencia el mapa de línea base 2000-2015, y en el presente informe muestra un análisis de las nuevas áreas cultivadas de piña por región.

Con base en la experiencia y como suma al esfuerzo país para el control de la deforestación relacionada con la producción de piña en paisajes productivos, el Laboratorio PRIAS a través del MOCUPP desarrolla una herramienta que permita mostrar los datos de pérdida y ganancia de coberturas integrados con la tenencia de la tierra y las restricciones legales ambientales al uso de la tierra.

#### IV. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

En este apartado se describe el avance del proyecto respecto al objetivo general y específicos, las dificultades superadas para el cumplimiento del mismo y su porcentaje de avance.

##### a. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVO GENERAL

**Cuadro 1.** Evaluación de cumplimiento de objetivo general del proyecto

<b>Objetivo General</b>	<b>Actualizar el paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial</b>	<b>% de cumplimiento:</b> 50 / 100
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Producto</b>	<b>Observaciones</b>
Se elaboró el flujograma para la metodología de trabajo.	Flujograma de trabajo	Se podrán dar modificaciones a las actividades del cronograma debido al desarrollo propio de cada actividad

## b. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Cuadro 2.** Evaluación de cumplimiento del objetivo específico 1 del proyecto

<b>Objetivo Específico 1:</b> Realizar un informe de avance del proceso de formulación del mapa, detallando imágenes preliminares y estimaciones de área.		<b>% de cumplimiento:</b> 100
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Producto</b>	<b>Observaciones</b>
I Informe de avance del proyecto	Un informe de avance del proyecto.  Procesamiento de imágenes Landsat del año 2016.  Generación de cobertura de piña al año 2016.  Elaboración de mapas con la distribución de piña en las zonas productoras.  Mapas con los puntos de validación utilizados.	Se realiza la actualización de la cobertura mediante la digitalización sobre las imágenes satelitales.

## V. PROCESAMIENTO DE DATOS

El estudio contempla varias etapas para obtener el área de piña en las diferentes regiones del país para el año 2016 (Figura 1), estas etapas son: el pre-procesamiento de las imágenes satelitales, la digitalización e interpretación de nuevas áreas de piña y finalmente la validación de la información con puntos de control colectados en campo, así como la aplicación de una herramienta de muestreo que facilita la validación de la cobertura realizada.

El pre-procesamiento, se basa en aplicar a las imágenes satelitales seleccionadas (Landsat 8 y Sentinel 2) un proceso de corrección a nivel radiométrico, geométrico y atmosférico, esto debido a que toda imagen proveniente de un sensor remoto está expuesta a interacciones con la atmósfera

y por las condiciones del relieve se debe ajustar para que se represente la realidad de la topografía.

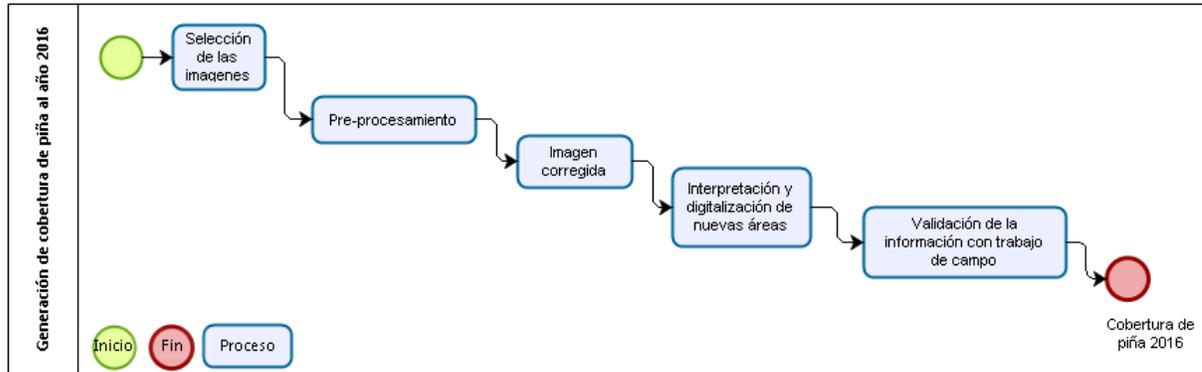


Figura. 1: Flujograma de procesamiento de datos para obtener las áreas de piña para el año 2016.

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017).

La interpretación y digitalización de las nuevas áreas de piña encontradas se realizó mediante la técnica de fotointerpretación y con el apoyo de insumos como imágenes de satélite del sensor Landsat 8 y Sentinel 2, en algunos casos se tomó como referencia las imágenes de Google Earth y Bing Maps. La digitalización se utilizó como escala de trabajo una relación de 1: 10 000 lo que quiere decir que 1 cm = 100 metros.

Con el objetivo de determinar la exactitud del proceso de fotointerpretación e identificación, se generaron 200 puntos de validación basados en la herramienta de *Roi Sample* del programa ENVI, con base en la capa obtenida de áreas de cultivo de piña por región, además se consideraron los puntos de control colectados mediante giras de campo efectuadas para cada una de las regiones de estudio.

## VI. DEFINICIÓN DE ZONAS DE ESTUDIO

La selección de zonas de estudio se realizó mediante una recopilación bibliográfica, analizando datos históricos del cultivo por medio de datos de CANAPEP (Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña), en la consulta de informes, planes regionales y estudios realizados en diferentes zonas del país, además se utilizó información generada por diferentes instituciones como el Ministerio de Agricultura (MAG), la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER), el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 8 de 27

(MIDEPLAN), entre otros; para definir las áreas más importantes de producción de cultivo de piña del país para el año 2000.

A su vez, se trabaja a nivel de región debido a que la capa de cobertura de piña para el año 2015 se encuentra en este nivel, por lo que es necesario utilizar la misma unidad geográfica para efectuar la comparación de datos con el año 2016.

A continuación, se describen las cuatro regiones seleccionadas: Región Huetar Norte (RHN), Región Huetar Caribe (RHC), Región Brunca (RB) y Región Pacífico Central (RPC), información citada por Aguilar et al. 2016, como parte del plan de trabajo del proyecto “*Desarrollo de una firma espectral para la identificación de cultivos de piña a través de sensores remotos e in situ en Costa Rica*” y que se basa en la delimitación definida mediante el Decreto Ejecutivo N°7944-P del 26 de enero de 1978 (Poder Ejecutivo, 1978), que establece la División Regional del Territorio de Costa Rica, para los efectos de investigación y planificación del desarrollo socioeconómico. Respecto a la región del Pacífico Central se identificaron áreas con cobertura de piña para el año 2015 y se incorpora para ser parte de los análisis posteriores. En la figura 2 se puede apreciar la distribución de las regiones.

### **Región 1: Región Huetar Norte (RHN)**

La Región Huetar Norte limita al Norte con la República de Nicaragua, al Sur con la Región Central, al Oeste con la Región Chorotega y al Este con la Región Huetar Caribe. Según Decreto N° 7944-P, Regionalización Oficial de Costa Rica y sus modificaciones (Poder Ejecutivo, 1978), se define esta región como el área que comprende los cantones de San Carlos, Guatuso, Los Chiles, Upala y Río Cuarto, de la Provincia de Alajuela, y el cantón de Sarapiquí de la Provincia de Heredia; además, el distrito de Peñas Blancas del cantón San Ramón y el distrito de Sarapiquí del cantón de Alajuela. En total, la región la conforman 37 distritos (Mideplan, 2014a).

La Región Huetar Norte tiene un clima tropical (época seca y lluviosa), la época lluviosa va de mayo a enero o febrero y la seca de marzo a mayo, con algunas precipitaciones esporádicas ocasionadas por los frentes fríos del norte. Los suelos de la región son utilizados en una gran diversidad de actividades productivas: agrícolas, pecuarias y forestales (PROCOMER & SEPSA, 2008).

En la RHN la actividad productiva agrícola está compuesta principalmente por 22 productos. Durante el año 2007, estos productos ocuparon un área total sembrada

	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 9 de 27

de 66 601,000 ha para una producción de 2,3 millones de toneladas. Durante el año 2007, seis productos concentraron el 90% del total del área sembrada. El principal producto es la piña que concentró el 26% del total del área sembrada y el 67% de la producción nacional en toneladas sembradas. La naranja por su parte ocupó el 16% del área sembrada, seguida por raíces tropicales (15%) dentro de los cuales destaca la yuca, además, caña de azúcar (11,3%) y el palmito (9,3%). Por último, los granos básicos, cuya producción está orientada al mercado local ocupan el 16,5% (PROCOMER & SEPSA, 2008).

En la Región Huetar Norte los cambios en la cobertura del terreno han sido más significativos en el área total sembrada de piña, la cual se duplicó en los últimos años, pasando de 9 717,000 ha en el año 2003 a 17 427,000 en el año 2007. Otras actividades importantes, en esta región son, el cultivo de palmito, la producción de plantas ornamentales y follaje (PROCOMER & SEPSA, 2008).

## **Región 2: Región Huetar Caribe (RHC)**

De acuerdo con Mideplan (2014b), La Región Huetar Caribe (RHC) según Decreto Ejecutivo N° 7944-P del 26 de enero de 1978 de Regionalización oficial de Costa Rica y sus modificaciones, se define como el área que comprende los cantones de: Limón, Pococí, Siquirres, Talamanca, Matina y Guácimo; todos ellos de la provincia de Limón. El cantón Central que es Limón, cumple el rol de ser el centro administrativo y económico de la región. Mediante el Decreto N° 37735- PLAN del Sistema Nacional de Planificación, del 26 de junio 2013, artículo 58 (Poder Ejecutivo, 2013), se modifica el nombre a Región Huetar Caribe. En relación con el clima, el régimen de la vertiente caribe no presenta una época seca bien definida ya que las lluvias se mantienen entre los 100 y 200 mm en los meses menos lluviosos. En las zonas costeras se presentan dos períodos relativamente secos. El primero entre febrero y marzo y el segundo entre setiembre y octubre. El primer período seco está en fase con el período seco de la vertiente pacífica, sin embargo, el segundo período coincide con los meses más lluviosos de dicha vertiente. La temperatura promedio anual sobre las regiones más bajas (llanuras) oscila entre 27 y 30°C y disminuye conforme se asciende a las regiones montañosas, registrándose hasta 0 grados en el Cerro Chirripó (Mideplan, 2014b).

La producción de la Región Huetar Caribe está basada en la agricultura, excepto en Limón y Pococí, cantones en los que hay una mayor diversidad productiva por el desarrollo de la ganadería bovina y el uso de pastizales; en Matina y Siquirres, el cultivo de banano es el más fuerte, así como la piña, plátano y cacao (Mideplan, 2014b)

### Región 3: Región Brunca (RB)

La región Brunca está integrada por los cantones Osa, Buenos Aires, Coto Brus, Corredores y Golfito de la provincia Puntarenas; el cantón Pérez Zeledón de la Provincia San José, y treinta y nueve distritos. Se localiza al sureste del país, entre las coordenadas geográficas 8° 00' y 9° 30' latitud norte, 82° 15' y 84° 00' longitud oeste. Limita al norte y noroeste con la región Central; al noreste con la región Huetar Caribe; al suroeste con la región Pacífico Central; al sur con el Océano Pacífico y al sureste con la República de Panamá (Mideplan, 2014c).

Presenta un relieve bastante irregular, caracterizándose por poseer las mayores elevaciones del territorio nacional, con cerros que sobrepasan los 3 800 m.s.n.m en la Cordillera de Talamanca. Su relieve presenta seis unidades geográficas principales: a) Cordillera de Talamanca, b) Valle de El General y Valle de Coto Brus, c) Fila Costeña o Brunqueña, d) Valle de Diquís y Valle de Coto Colorado, e) Golfo Dulce y Península de Osa, f) Eje Dominical – Uvita y Ojochal. Predomina un clima tropical húmedo-seco y muy lluvioso, alternando masas de aire húmedo con masas de aire seco. El promedio regional de temperatura es de 23,7°C. El comportamiento de las temperaturas es muy variado, con promedios más bajos de 19,4°C en la Cordillera de Talamanca; alrededor de 23,8°C en San Isidro de El General y Buenos Aires; y 27,6°C en las partes bajas de la Región (Osa, Golfito, Corredores). La humedad relativa promedio anual es generalmente alta y bastante uniforme, oscilando entre 80 y 90% (Mideplan, 2014c).

Las principales actividades económicas de la región están relacionadas con el desarrollo de actividades agrícolas y alimentarias, cuyos principales productos son el aceite de palma, piña, café, granos básicos, ganadería, acuicultura y especies menores. La segunda actividad en importancia es la administración pública, seguida por la rama del comercio y reparación. También tienen algún grado de importancia las actividades relacionadas con el transporte y las comunicaciones, la construcción, y las actividades inmobiliarias y empresariales. Los productos que alcanzan los mayores valores de producto exportado son el aceite de palma, seguido de piña y café, los tres juntos suman un 85,7% del total exportado en el año 2012 (Mideplan, 2014c).

	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 11 de 27

#### Región 4: Región Pacífico Central (RPC)

La Región Pacífico Central es un espacio geográfico administrativo creado mediante Decreto 16068- PLAN de febrero de 1985 y sus reformas. La división territorial administrativa está integrada por los cantones de San Mateo y Orotina de la provincia de Alajuela; Esparza, Aguirre, Parrita, Garabito, Montes de Oro, Puntarenas de la provincia de Puntarenas. El total de distritos que componen la Región son 38, de estos, a cuatro se le aplica la Ley General de Concejos Municipales de Distrito- Ley No.8173 (Poder Legislativo, 2002), los cuales son Cóbano, Lepanto, Paquera y Monteverde (Mideplan, 2014d).

La topografía de la Región va desde la presencia de pendientes moderadas a fuertemente onduladas. Además, cuenta topográficamente con tres tipos de zonas (Mideplan, 2014d):

- a. Zona Baja, que comprende desde el nivel del mar hasta los 200 m.s.n.m. y se caracteriza por suelos de origen aluvial, producto de la erosión de las partes altas y suelos formados por la sedimentación marina. Se encuentra todo el cantón central de Puntarenas (incluyendo los distritos Peninsulares) y las partes bajas de Esparza, Orotina, Garbitto, Parrita y Quepos.
- b. Zona Media, que va de los 200 a 700 m.s.n.m. y presenta pendientes moderadas a fuertemente onduladas, con algunas elevaciones como el Cerro Pozos en la Península de Nicoya. Incluye las zonas medias de los cantones: Central de Puntarenas, San Mateo y Orotina.
- c. Zona Alta, que va de los 700 a los 1 400 m.s.n.m., en esta zona se encuentran los cantones ubicados al norte del cantón Central de Puntarenas, Montes de Oro, Esparza y San Mateo.

El clima de la Región es predominantemente seco; no obstante, presenta tres tipos marcados de climas: Pacífico seco que abarca los cantones Puntarenas, Esparza y Montes de Oro y los cantones de San Mateo y Orotina de la provincia de Alajuela. La precipitación anual está entre 1 500 y 2 000 mm, con una temperatura promedio de 27,5 °C, una estación seca o período de sequía que dura de cinco a seis meses, iniciándose desde principios de noviembre hasta aproximadamente, la tercera semana de mayo (Mideplan, 2014d).

El Clima del Pacífico lluvioso que comprende los alrededores del Golfo de Nicoya y el litoral Pacífico desde Jacó hasta punta Uvita. La precipitación anual está comprendida entre los 2 000 y 3 500 mm y la estación seca es moderada, con una duración de 3 a 5 meses, presenta una temperatura promedio de 27 °C. Las

	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 12 de 27

lluvias son aportadas por los vientos alisios del Suroeste, desde abril hasta noviembre (Mideplan, 2014d).

El clima del sector del Pacífico Central (entendiendo este como un espacio de transición entre el Pacífico seco y el lluvioso) presenta una estación seca que se reduce a cuatro meses y aumenta la precipitación a 2 500 mm (Mideplan, 2014d).

La región tiene mayor presencia de llanuras al ser estas tierras sedimentadas o de relleno debido al arrastre de los ríos; se caracterizan principalmente por ser fértiles y dedicadas a la agricultura y la ganadería. Las principales llanuras en la región son las del Pacífico donde destacan la llanura del Tárcoles y de Parrita. La llanura del Tárcoles es una zona de producción agrícola y de ganadería de leche; así como, de desarrollo turístico al contar con las ciudades de Jacó, Orotina y el Parque Nacional Carara. La llanura de Parrita es una zona de producción de arroz, palma africana, ganadería de carnes, entre otros, las principales ciudades son Parrita y Quepos (Mideplan, 2014d).

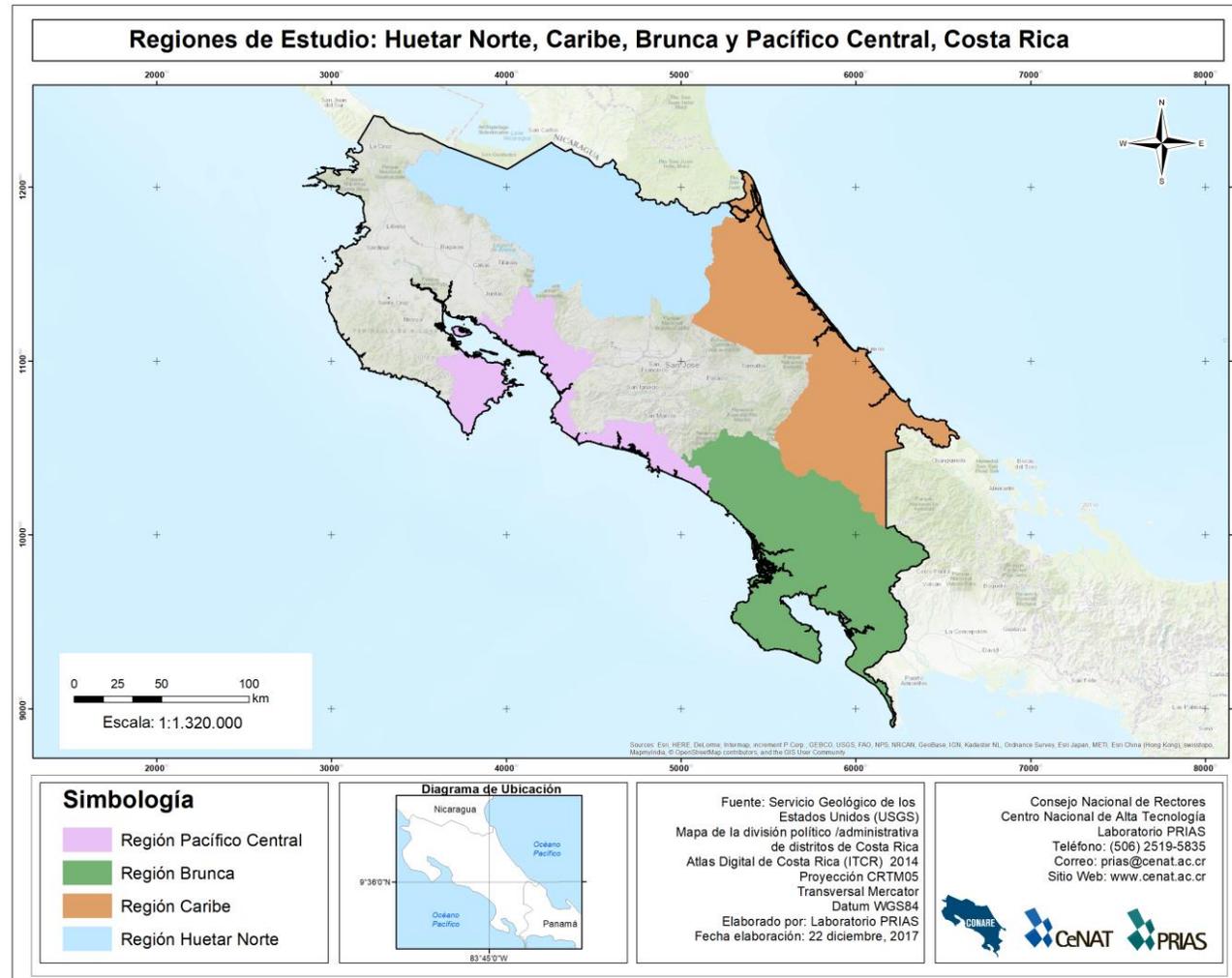


Figura. 2. Mapa de ubicación regiones Huetar Norte, Huetar Caribe, Brunca y Pacífico Central, Costa Rica

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017).

## VII. SELECCIÓN DE IMÁGENES

Para el desarrollo de la cobertura del cultivo de piña para el año 2016, se hizo una búsqueda exhaustiva de las imágenes Landsat 8 y Sentinel 2 disponible para las diferentes áreas de estudio, tomando en cuenta el período de toma de la escena y el porcentaje de nubosidad para la selección de las imágenes.

Cabe mencionar que para las regiones con mayor nubosidad RHN y RC se dispuso de varias imágenes para lograr la mayor cantidad de área sin nubes. El detalle para cada uno de los sensores se detalla en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Selección de imágenes del sensor Landsat 8 y Sentinel 2, disponibles para el año 2016, se contemplaron las regiones Huetar Norte, Huetar Caribe y Brunca de Costa Rica.

Región	Sensor	ID de Imagen	Mes
RHN – RHC – RPC - RB	L8	LC08_L1TP_015053_20160413_20170223_01_T1	Marzo
RB	L8	LC08_L1TP_014054_20160202_20170330_01_T1_MTL	Febrero
RHN	S2	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160302T204848_A003626_T16PHS	Marzo
	S2	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20161028T205619_A007058_T16PHS	Octubre
	S2	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160302T204848_A003626_T16PGS	Marzo
	S2	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161031T193704_A007101_T16PGT	Octubre
	S2	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161107T212042_A007201_T16PGT	Noviembre
RHC	S2	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161107T212042_A007201_T17PKM	Noviembre
	S2	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161107T212042_A007201_T16PHS	Noviembre
RB	L8	LC08_L1TP_014054_20160202_20170330_01_T1	Febrero
	S2	L1C_T17PKK_A007773_20161217T160505	Diciembre
	S2	L1C_T16PHR_A007773_20161217T160505	Diciembre

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017).

## VIII. GENERACIÓN DE COBERTURAS DE PIÑA PARA EL AÑO 2016

### Región Huetar Norte

La región Huetar Norte representa la región con la mayor cantidad de piña nueva para el 2016 en comparación con las otras regiones seleccionadas. Tomando en cuenta la línea base generada en el 2015, se obtuvo un área de 4442,17 Ha de nuevas áreas cubiertas de piña para el 2016.

En la figura 3 puede observarse un gráfico que representa la distribución cantonal en porcentaje de la cobertura de piña encontrada para el 2016, siendo Los Chiles el cantón que posee el mayor aumento de cobertura de piña en la región Huetar Norte con un 35% para Los Chiles, seguido por San Carlos (24%), Upala (18%), Sarapiquí (14%), Río Cuarto (6%) y Guatuso (3%).

Por su parte en la figura 4 se muestra un mapa de la región Huetar Norte con la división cantonal y con las áreas nuevas cubiertas de piña señaladas con color, encontrando que su patrón de distribución es al norte de la región.

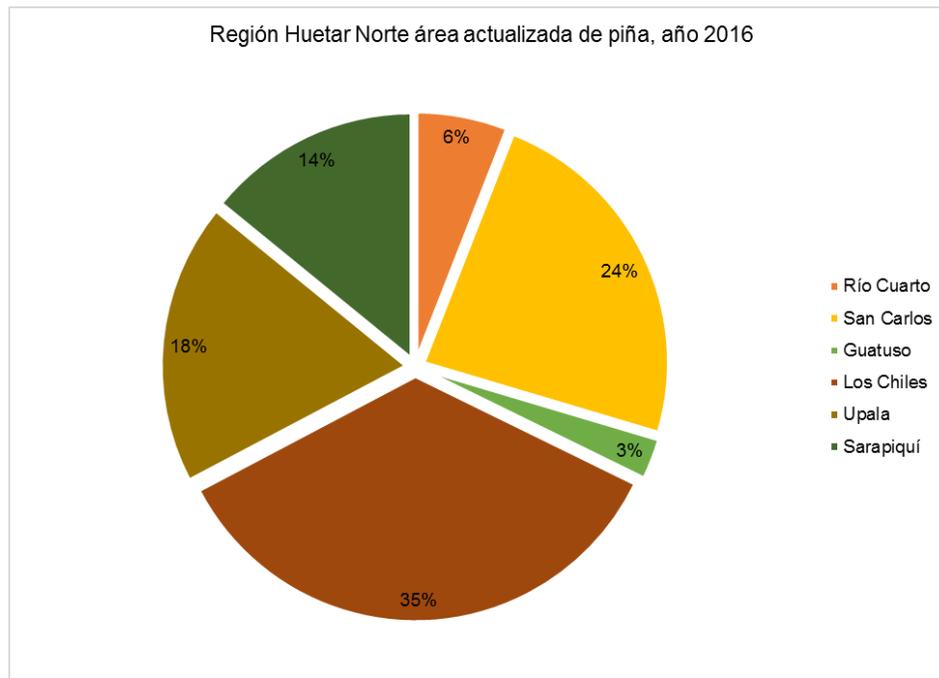


Figura. 3. Área actualizada de piña de la región Huetar Norte de Costa Rica, 2016.

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017).

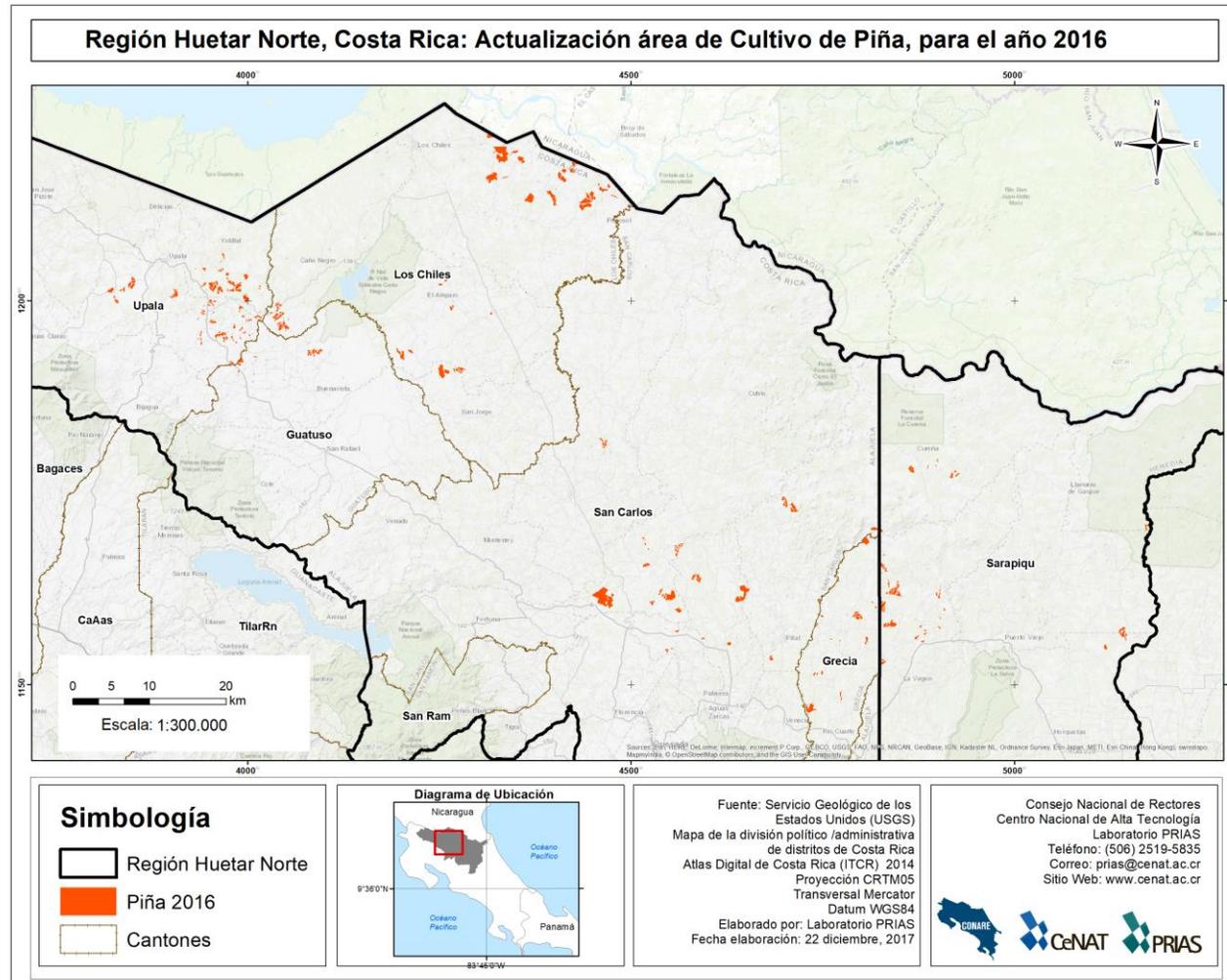


Figura. 4. Mapa de cobertura de piña en la Región Huetar Norte, para el año 2016.

Fuente: Laboratorio PRIAS, 2017.

## Región Huetar Caribe

La región Huetar Caribe representa la segunda región con la mayor cantidad de piña nueva para el 2016 en comparación con las otras regiones seleccionadas. Tomando en cuenta la línea base generada en el 2015, se obtuvo un área de 1412,74 Ha de nuevas áreas cubiertas de piña para el 2016.

En la figura 5 puede observarse un gráfico que representa la distribución cantonal en porcentaje de la cobertura de piña encontrada para el 2016, siendo Pococí el cantón que posee el mayor aumento de cobertura de piña en la región Huetar Norte con el 97% para el cantón de Pococí, seguido por Guácimo (3%).

Por su parte en la figura 6 se muestra un mapa de la región Huetar Caribe con la división cantonal y con las áreas nuevas cubiertas de piña señaladas con color, encontrando que su patrón de distribución es al norte de la ruta nacional Braulio Carrillo (N° 32).

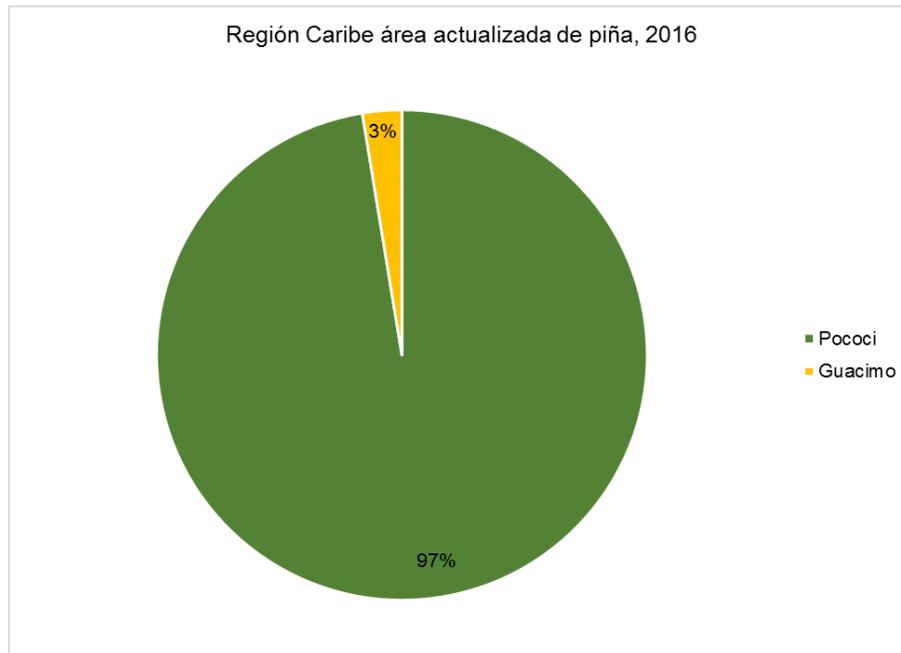


Figura. 5. Área actualizada de piña de la región Huetar Caribe de Costa Rica, 2016.

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017).

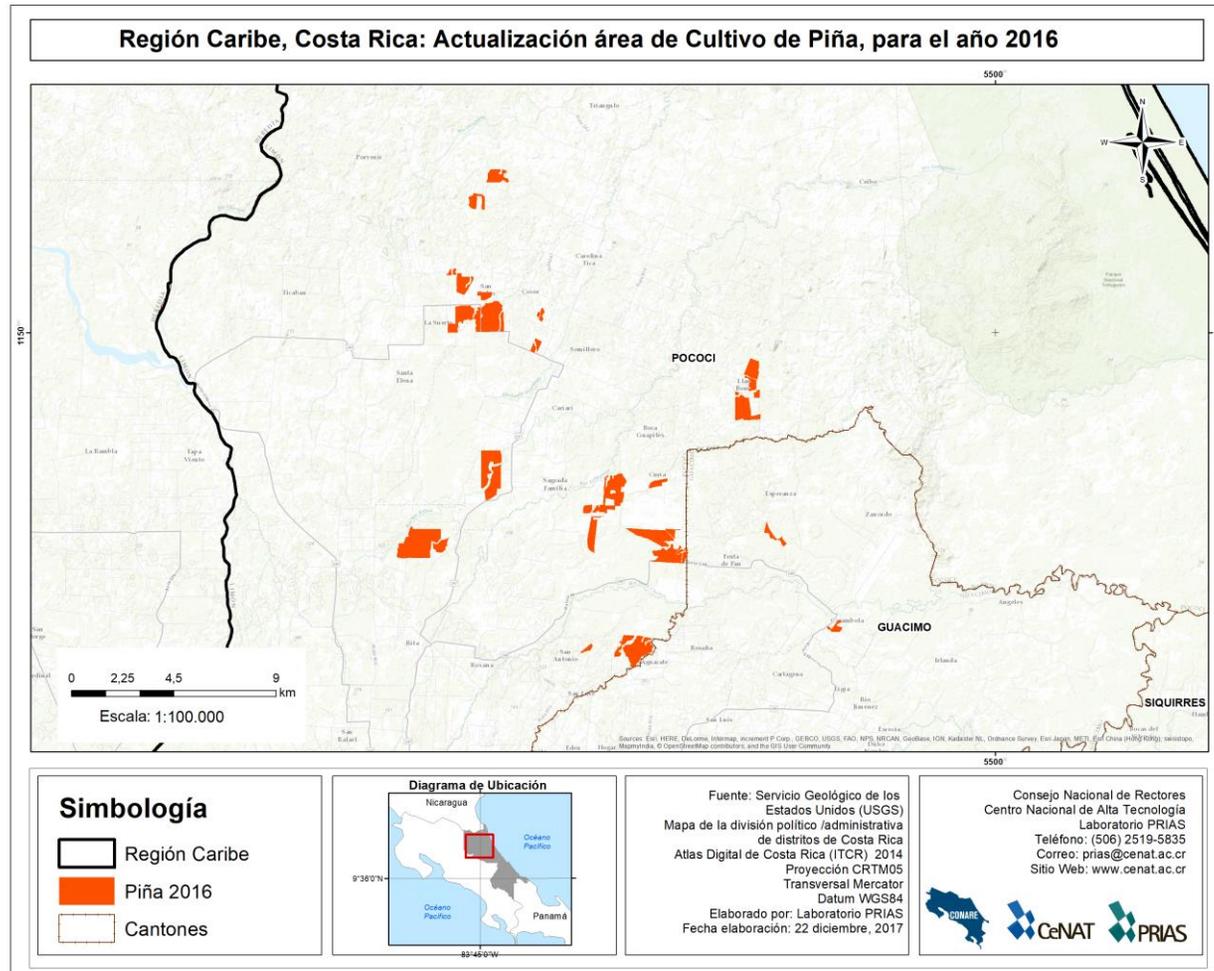


Figura. 6. Mapa de cobertura de piña para la Región Huetar Caribe para el año 2016.

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017)

## Región Brunca

La región Brunca es la de menor crecimiento de la cobertura piñera con 92,67 Ha, específicamente en el cantón de Pérez Zeledón, lo que sugiere que el cantón de Buenos Aires, uno de los cantones históricos con mayor cultivo de piña en la región Brunca, se ha mantenido entre el 2015 y 2016 con la misma superficie de este cultivo.

En la figura 7 puede observarse el mapa con la ubicación de la nueva cobertura de piña en el cantón de Pérez Zeledón, ubicada al norte de este cantón y muy cercano al límite con Buenos Aires.

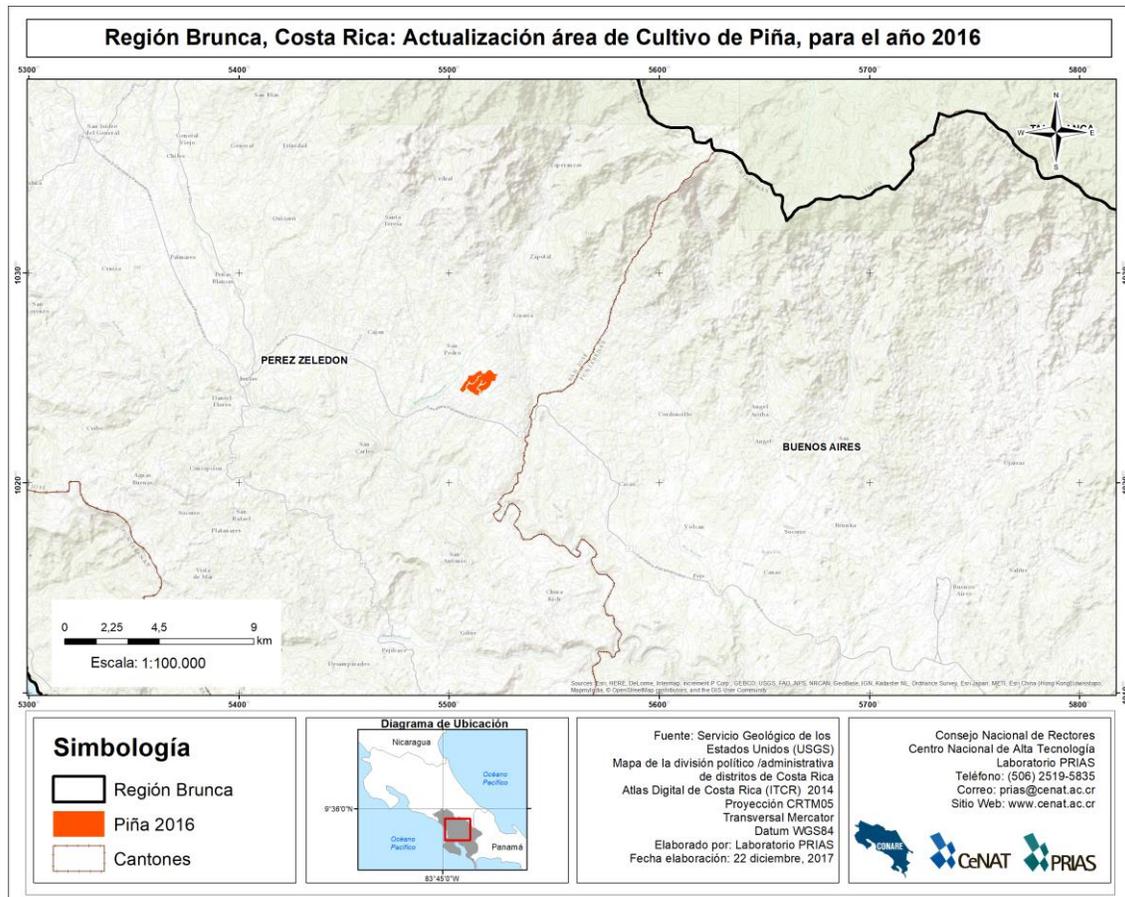


Figura. 7. Mapa de cobertura de piña para la Región Brunca, para el año 2016.

Fuente: Laboratorio PRIAS, (2017).

## Actualización del cultivo de piña al año 2016 para las regiones productivas

De acuerdo a la figura 8 que presenta la cantidad en hectáreas de la cobertura de piña nueva para el 2016, puede observarse que Los Chiles es el cantón que posee la mayor cantidad de nueva área de piña con más de 1500 Ha, seguido por Pococi y San Carlos con poco más de 1000 nuevas hectáreas. Por su parte Guácimo en la RHC presenta los menores incrementos con menos de 40 Ha, seguido por Pérez Zeledón con menos de 100 Ha nuevas de piña. Es importante mencionar que la región del Pacífico Central no presenta incrementos en el cultivo de piña durante el periodo de análisis.

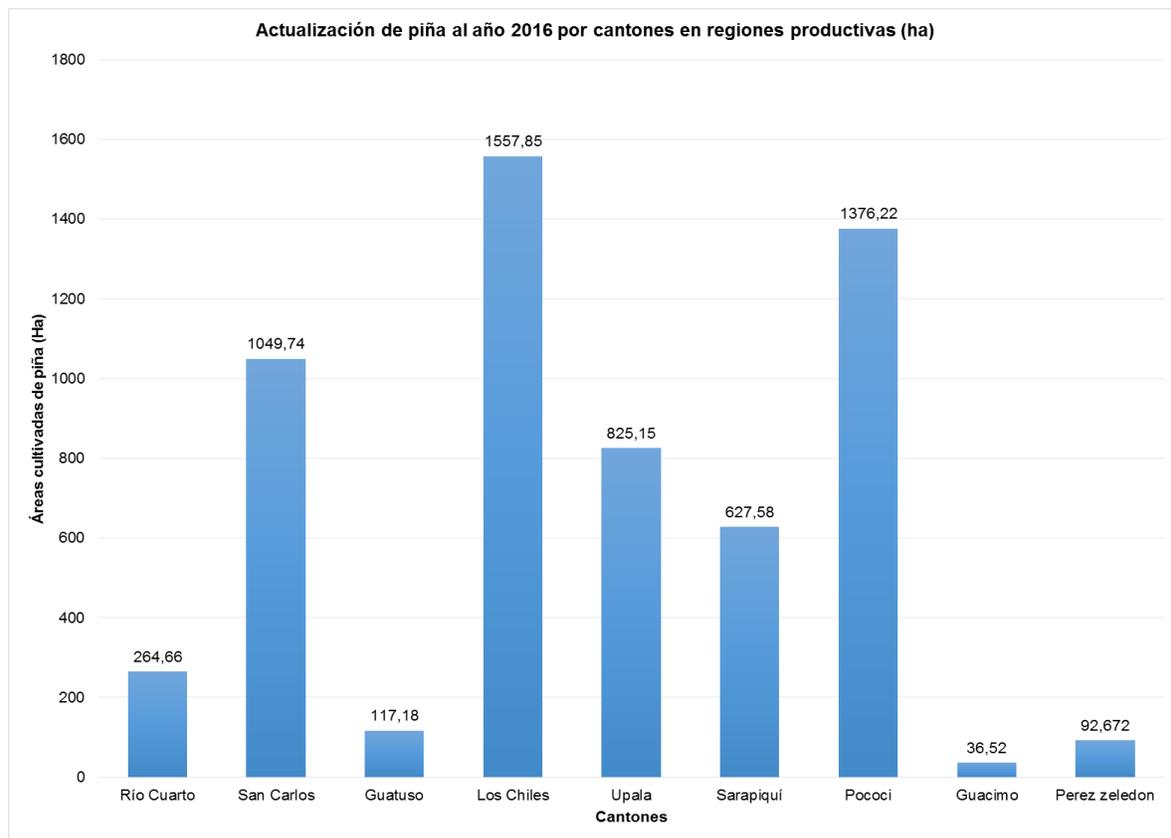


Figura. 8. Actualización de piña al año 2016 por cantón en regiones productivas (Ha).

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017).

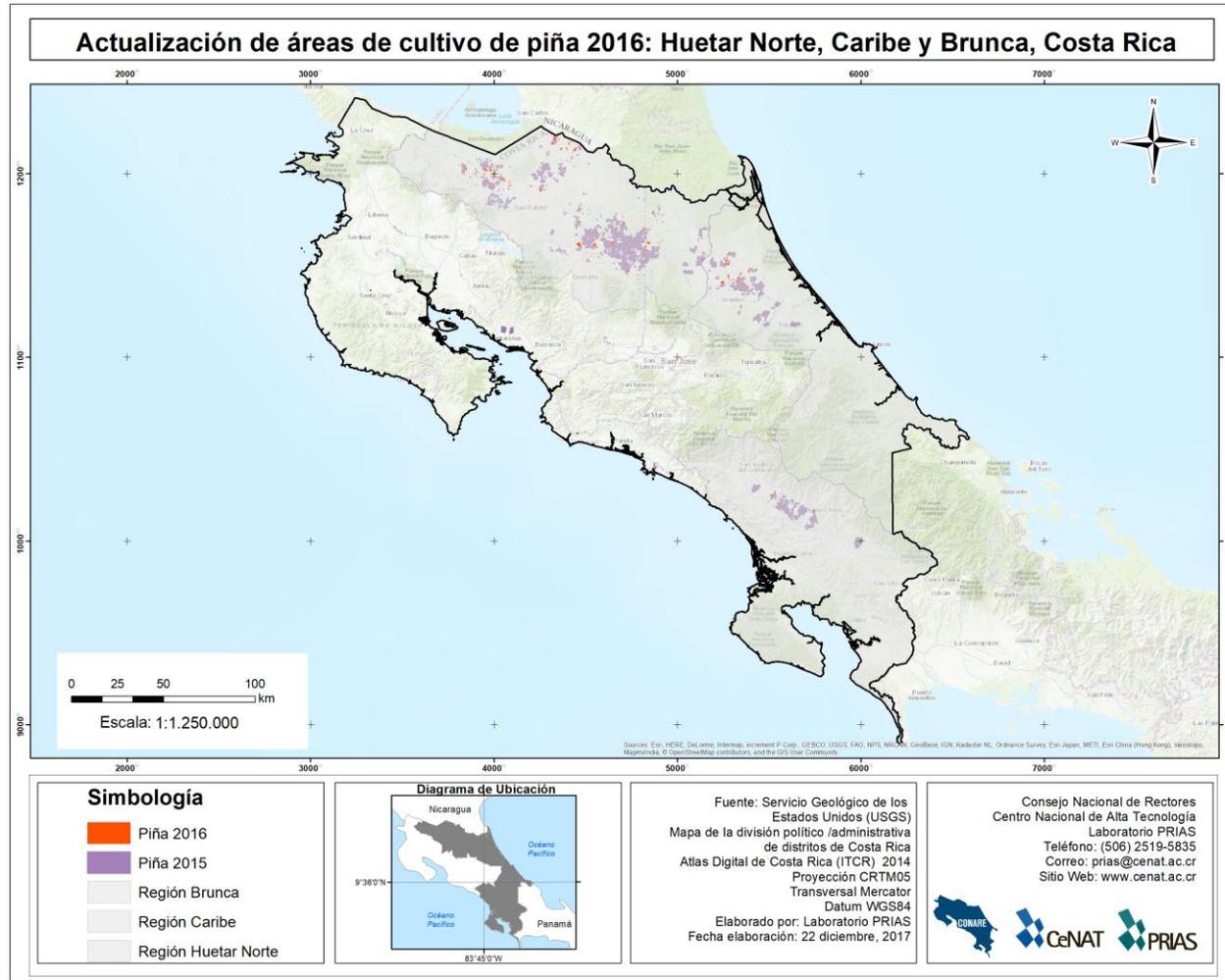


Figura. 9. Mapa de cobertura de piña para la Región Huetar Norte, Huetar Caribe y Brunca para el año 2016.

**Fuente:** Laboratorio PRIAS, (2017).

	DESARROLLO DE UNA FIRMA ESPECTRAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CULTIVOS DE PIÑA A TRAVÉS DE SENSORES REMOTOS E IN SITU EN COSTA RICA	Informe N°: 1
		Versión N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 22 de 27

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña G. (2004). Situación y condiciones de la agroindustria piñera en Costa Rica: Los casos de la producción piñera en las regiones Atlántica y Pacífico Sur: Características, organización y condiciones laborales (en línea). Consultado 19 set. 2016. (en línea). Consultado 8 junio 2016 Recuperado de: <http://www.laborrights.org/sites/default/files/publications-andresources/CR%20Pineapple%20Spanish.Pdf>.
- Acuña, G. (2006). Producción de piña en caribe y pacífico sur de Costa Rica. *Revista Ambientico*, 158.
- Aguilar-Arias. H, 2015. *Desarrollo de una firma espectral para la identificación de cultivos de piña a través de sensores remotos e in situ en Costa Rica*. (Plan de Trabajo del Proyecto). San José: PRIAS-CeNAT. 23p.
- Aravena, J. (2005) La expansión piñera en Costa Rica la realidad de los perdedores de la agroindustria exportadora de la piña. Costa Rica. (en línea). Consultado 12 set. 2016. Recuperado de <http://www.pnp.cr/index.php/es/publicaciones-y-bibliografia/biblio-sintesis/136-j-aravena-2005-expansion-pinera-ec-cr-com-mencion-a-historia/fille>.
- Baltodano, J. (2013). Decimotercer informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible (informe final, bosque, obertura y uso forestal. Informe Estado de la Nación.
- Barrientos O y Porrar, S. (2010). Sector agropecuario cadena productiva de piña políticas y acciones. (en línea). Consultado 14 set. 2016. Recuperado de <http://www.infoagro.go.cr/MarcoInstitucional/Documents/Politica-Pi%C3%B1a.pdf>
- Bonatti, J., C. Borge, B. Herrera, P. Paaby. (2005). Efectos ecológicos del cultivo de la piña en la cuenca media del Río General-Térraba de Costa Rica. Informe Técnico No. 4. Elaborado por SEDER para TNC. San José, Costa Rica. 254 pp.
- CANAPEP (Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña). (2015). Piña de Costa Rica. (en línea). Consultado 23 abr. 2015. Recuperado de <http://canapep.com/pina-de-costa-rica>.

	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 23 de 27

Chuvieco, E. (2010). Teledetección ambiental. La observación de la Tierras desde el espacio. España: Arial.

Cortés, E., (1994). Atlas agropecuario de Costa Rica. San José, Costa Rica: EUNED.

Mas, J.F.; Flamenco, A. (2011). Modelación de los cambios de coberturas/uso del suelo en una región tropical de México. *GeoTrópico* 5 (1), 15-37 p. (en línea). Consultado 20 de jul. 2016. Recuperado de [http://www.geotropico.org/NS\\_5\\_1\\_Mas-Flamenco.pdf](http://www.geotropico.org/NS_5_1_Mas-Flamenco.pdf).

Mideplan (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2014a. Región Huetar Norte. Plan de Desarrollo 2030. (en línea). Consultado 14 abr. 2015. Recuperado de <http://documentos.mideplan.go.cr:8080/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/72e8292f-97f9-465c-a5ed-c2c4b442a55c/Region%20Huetar%20Norte.pdf>.

Mideplan (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2014b. Región Huetar Caribe. Plan de Desarrollo. Competitividad y Ordenamiento Territorial al 2030. (en línea). Consultado 14 abr. 2015. Recuperado de <http://documentos.mideplan.go.cr:8080/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/7f6af63-c9c3-4100-bbfe-315c524c54df/Regi%C3%B3n%20Caribe.pdf>.

Mideplan (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2014c. Región Huetar Norte. Plan de Desarrollo 2030. (en línea). Consultado 14 abr. 2015. Recuperado de <http://documentos.mideplan.go.cr:8080/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0c8de019-b95a-464a-80ba-739baf46904f/Regi%C3%B3n%20Brunca.pdf>

Mideplan (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2014d. Región Huetar Norte. Plan de Desarrollo 2030. (en línea). Consultado 03 oct. 2016. Recuperado de <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/aab00933-3eff-4b4c-b4cf-150eaa081f08/Region%20Pacífico%20Central.pdf?guest=true>.

Montiel, M. (2015). Uso de agroquímicos en la producción intensiva de piña en Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 15 (25), 183-195.

PNUD. (2016). Términos de Referencia. Desarrollo de un mapa de línea de base (.shp file) que identifique la pérdida y ganancia sobre la totalidad del paisaje productivo de piña en Costa Rica, entre los años 2000 y 2015, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial

	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 24 de 27

(<http://snitcr.go.cr/visor/>). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Costa Rica. 11 p.

Poder Ejecutivo. (1978). Decreto Ejecutivo N°7944. Gaceta N°24 del 02 de febrero de 1978. Establece División Regional del Territorio de Costa Rica, para los efectos de investigación y planificación del desarrollo económico. San José, Costa Rica. (en línea). Consultado 13 oct. 2016. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=59729&nValor3=97717&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=59729&nValor3=97717&strTipM=TC).

Poder Ejecutivo. (2013). Decreto Ejecutivo N°37735-PLAN. Gaceta N°122 del 26 de junio de 2013. Reglamento General del Sistema Nacional de Planificación. San José, Costa Rica. (en línea). Consultado 13 oct. 2016. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=75112&nValor3=97134&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=75112&nValor3=97134&strTipM=TC).

Poder Legislativo. (2002). Ley N° 8173. Gaceta N° 7 del 10 de enero del 2002. Ley General de Concejos Municipales de Distrito. San José, Costa Rica. (en línea). Consultado 13 oct. 2016. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=47712&nValor3=96420&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=47712&nValor3=96420&strTipM=TC).

PROCOMER (Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica) & SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria). 2008. Región Huetar Norte. Oferta exportada actual y oferta potencial de productos agropecuarios alternativos.

[http://www.procomer.com/contenido/descargables/investigaciones\\_economicas/2008/Region\\_Huetar\\_Norte\\_final.pdf](http://www.procomer.com/contenido/descargables/investigaciones_economicas/2008/Region_Huetar_Norte_final.pdf).

Sánchez, A. (2015). Análisis de la cobertura forestal de Costa Rica entre 1960 y 2013. Revista Ambientico, 253, 5-11.

SEPSA-MAG. (2001). Boletín Estadístico Número 12. Estudios Económicos e Información. San José: Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (en línea). Consultado 06 de oct. 2016. Recuperado de <http://www.infoagro.go.cr/BEA/BEA12.pdf>.

Silva-Schweitzer, A.M.; Rubio-Ferinelli, M.L. (2013). Análisis de cambios de uso del suelo en la Delegación Municipal de Ingeniero White (Buenos Aires,

 	Actualización del paisaje productivo piñero al año 2016, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial	Informe N°: 1
		Fecha: 22/12/2017
		Página 25 de 27

Argentina): aplicación de geotecnologías. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 23 (1): 133-146 p. (en línea). Consultado 20 de jul. 2016. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v23n1/v23n1a11.pdf>.

Universidad Earth (2004). Perfil de producto: Piña. (en línea). Consultado 01 oct. 2016. Recuperado de: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000147.pdf>