



UNODC

Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito



Estado Plurinacional de Bolivia



Estado Plurinacional de Bolivia

Monitoreo de Cultivos de Coca 2017

AGOSTO 2018



UNODC

Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



BOLIVIA

Monitoreo de Cultivos de Coca 2017

Agosto 2018

Fotografía UNODC/Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca Programa BOL/Z68: Poblaciones de Villa Unión y Suapi en la región de los Yungas de La Paz y Bello Horizonte en la región del Trópico de Cochabamba.

Edición: UNODC – Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca del Programa BOL/Z68

Agosto 2018, La Paz – Bolivia

AGRADECIMIENTOS

Las siguientes organizaciones y personas contribuyeron a la implementación del monitoreo del cultivo de coca en Bolivia y la elaboración del presente informe.

Estado Plurinacional de Bolivia:

Secretaría Técnica y de Coordinación del Consejo Nacional de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Drogas (CONALTID)

Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC)

Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI)

Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca (DIGPROCOCA)

UNODC:

Helder Catari – Experto en Monitoreo de Cultivos

Osvaldo Trigo – Especialista en Sensores Remotos y SIG

Marien Avalos – Especialista en Sensores Remotos y SIG

Pamela Siacar – Técnico en Sensores Remotos y SIG

Milton Espinoza – Técnico en Base de Datos y SIG

Jorge Cabrera – Técnico en Geomática

Harold Pareja – Técnico en Geomática

Hernán Vasquez – Técnico en Geomática

Luz López – Técnico en Geomática

Edwin Liendo – Técnico en Geomática

Juan Ciales – Técnico en Geomática

Sergio Sanjinés – Técnico en Geomática

Rogelio Calamani – Chofer

Thierry Rostan – Representante de la UNODC en Bolivia

Carlos Díaz – Oficial Nacional de Programas de la UNODC en Bolivia

Ángela Me – Jefe de Investigación y Análisis de Tendencias / UNODC – Viena

Coen Bussink – Oficial de Programas (Investigación) y Líder del Equipo del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos / UNODC – Viena

Iban Amezttoy – Oficial de Programas (Sensores Remotos y SIG) – Unidad de Desarrollo y Gestión de Programas / Investigación y Análisis de Tendencias / UNODC – Viena

Jaqueline García-Yi – Oficial de Investigación – Investigación y Análisis de Tendencias – Sección de Estadísticas y encuestas / UNODC – Viena

La implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la UNODC en Bolivia para 2017 fue posible gracias a las contribuciones del Estado Plurinacional de Bolivia, la Unión Europea y Dinamarca.



Dinamarca



Unión Europea



Viceministerio de
Defensa Social y Sustancias
Controladas



Viceministerio de Coca y
Desarrollo Integral



Secretaría Técnica y de Coordinación
del Consejo Nacional de Lucha Contra
el Tráfico Ilícito de Drogas

ABREVIACIONES

ADEPCOCA	Asociación Departamental de Productores de Coca de La Paz
ANMI	Área Natural de Manejo Integrado
ANMIN	Área Natural de Manejo Integrado Nacional
APs	Áreas Protegidas
BCB	Banco Central de Bolivia
Bs	Bolivianos (Moneda nacional)
CEO	Comando Estratégico Operacional “Tte. Gironda”
COFECAY	Consejo de Federaciones Campesinas de los Yungas de La Paz
CONALTID	Consejo Nacional de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Drogas
CPE	Constitución Política del Estado
DEA	Drug Enforcement Administration
DGSC	Dirección General de Sustancias Controladas
DIGCOIN	Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización
DIGPROCOCA	Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca
ELCNyCCEC	Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca, 2016-2020
ELCNyRCEC	Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca, 2011-2015
EPB	Estado Plurinacional de Bolivia
EPMHCB	Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia
Esc.	Escala
FELCN	Dirección General de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico
FTC	Fuerza de Tarea Conjunta
GISUQ	Grupo de Investigación de Sustancias Químicas
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
ha	Hectáreas
ICMP	Illicit Crop Monitoring Program
INE	Instituto Nacional de Estadística
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
kg	Kilogramos
MDE	Modelo Digital de Elevación
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
msnm	Metros sobre el nivel del mar
ND	Nivel Digital
NIR	Banda Infrarroja Cercana
PAN	Banda Pancromática
PIB	Producto Interno Bruto
PN	Parque Nacional
R/E	Racionalización/Erradicación
RGB	Banda Roja, Banda Verde, Banda Azul

RPC/RPB	Coeficientes Polinomiales Racionales
SERNAP	Servicio Nacional de Áreas Protegidas
TCO	Tierras Comunitarias de Origen
TI	Territorio Indígena
TIPNIS	Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécore
tm	Toneladas Métricas
UAC	Unidad Académica Campesina
UDESTRO	Unidad de Desarrollo Económico y Social del Trópico de Cochabamba
UDES Y	Unidad de Desarrollo Económico y Social de los Yungas de La Paz
UELICN	Unidad Ejecutora de Lucha Integral Contra el Narcotráfico
UNODC	Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito
USD	Dólares Americanos (Moneda extranjera)
UTM	Universal Transversa de Mercator
VDSSC	Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas
VCDI	Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral
WGS	Sistema Geodésico Mundial

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. INTRODUCCIÓN	3
2. ÁREAS DE MONITOREO EN BOLIVIA.....	5
2.1. Región de los Yungas de La Paz	8
2.2. Región del Norte de La Paz	10
2.3. Región del Trópico de Cochabamba	12
3. RESULTADOS DE MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA 2017	17
3.1. Regiones de los Yungas y Norte de La Paz.....	19
3.2. Región del Trópico de Cochabamba	25
3.3. Cuantificación del cultivo de coca en Áreas Protegidas	30
4. PRODUCCIÓN DE LA HOJA DE COCA	33
4.1. Estimación del límite superior.....	33
4.2. Estimación del límite inferior.....	34
5. COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS DE LA HOJA DE COCA EN BOLIVIA	35
5.1. Evolución de los precios de hoja de coca en Bolivia.....	40
5.2. Estimación del valor económico de la hoja de coca en Bolivia	41
6. RACIONALIZACIÓN/ERRADICACIÓN (R/E) DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA.....	43
6.1. Racionalización/erradicación (R/E) de los cultivos de coca en las regiones productoras de coca y otros departamentos	44
6.2. Erradicación de almácigos de coca.....	54
7. SECUESTRO DE HOJA DE COCA Y SUSTANCIAS CONTROLADAS	55
7.1. Secuestro de hoja de coca	55
7.2. Secuestro de sustancias controladas	56
7.3. Secuestro de sustancias químicas controladas (sólidas y líquidas), destrucción de fábricas de cocaína y laboratorios de reciclaje y cristalización	57
8. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA	60
8.1. Determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca 2017	60
8.2. Estándares técnicos de la información georreferenciada	60
8.3. Adquisición y Pre-procesamiento de imágenes de satélite.....	62
8.4. Relevamiento de información en campo	68
8.5. Proceso de interpretación visual de cultivos de coca.....	72
9. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA	79
10.IMPACTO A NIVEL NACIONAL DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....	80
11.RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	82

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Cuantificación de la superficie cultivada con coca por regiones, 2007-2017 (ha).....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2. Cultivos de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2007-2017 (ha).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Cultivos de coca por provincias en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2007-2017 (ha)</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 4. Cultivos de coca por municipios en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017 (ha)</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 5. Cultivos de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2007-2017 (ha)</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 6. Cultivos de coca por municipios en la región del Trópico de Cochabamba, 2017 (ha) ...</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 7. Áreas Protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de coca</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 8. Cultivos de coca en Áreas Protegidas (ha)</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 9. Cultivos de coca en Áreas Saneadas (ha)</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 10. Límite superior de la producción potencial de la hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm)</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 11. Límite inferior de la producción potencial de la hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm)</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 12. Formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca autorizada, 2017 (tm)</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 13. Comercialización de la hoja de coca por departamento, 2007-2017 (tm)</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 14. Precios nominales mensuales de la hoja de coca comercializada en mercados autorizados, 2017</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 15. Estimación del valor de la producción de la hoja de coca en las regiones de monitoreo considerando precios de mercado autorizados, 2017</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 16. Secuestro de hoja de coca por departamento, 2007-2017 (kg).....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 17. Secuestro de cocaína base y clorhidrato de cocaína, 2007-2017 (tm).....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 18. Secuestro de sustancias químicas, 2007-2017</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 19. Imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo 2017</i>	<i>62</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Provincias donde en parte de ellas el cultivo de coca es autorizado para su producción según la Ley 906</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2. Modelo digital de estratificación de cultivos de coca por altitud en la región de los Yungas de La Paz</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Huayruru, Municipio de Irupana, (Escala 1:1.500).....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4. Modelo digital de estratificación de cultivos de coca por altitud en la región del Norte de La Paz</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Khuchipampa, Municipio de Charazani, (Escala 1:1.500)</i>	<i>12</i>
<i>Figura 6. Modelo digital de estratificación de cultivos de coca por altitud en la región del Trópico de Cochabamba</i>	<i>13</i>
<i>Figura 7. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Dorado Segundo, Municipio de Shinahota, (Escala 1:1.500)</i>	<i>14</i>
<i>Figura 8. Distribución porcentual de la superficie del cultivo de coca por regiones</i>	<i>17</i>
<i>Figura 9. Serie histórica de la superficie de cultivos de coca en Bolivia, 2007-2017 (ha).....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 10. Tasa anual de variación de la superficie con cultivos de coca en Bolivia, 2007-2017.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 11. Superficie de cultivos de coca por regiones, 2007-2017 (ha)</i>	<i>19</i>
<i>Figura 12. Distribución porcentual del cultivo de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz</i>	<i>20</i>
<i>Figura 13. Tendencia del cultivo de coca en las principales provincias productoras de las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2007-2017</i>	<i>21</i>
<i>Figura 14. Distribución porcentual del cultivo de coca por provincias en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 15. Distribución porcentual del cultivo de coca por municipios en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 16. Tendencia del cultivo de coca en las principales provincias productoras de la región del Trópico de Cochabamba, 2007-2017.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 17. Distribución porcentual del cultivo de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2017</i>	<i>26</i>
<i>Figura 18. Distribución porcentual del cultivo de coca por municipios en la región del Trópico de Cochabamba, 2017</i>	<i>27</i>
<i>Figura 19. Distribución porcentual del cultivo de coca en Áreas Protegidas, 2017.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 20. Comercialización de la hoja de coca a nivel nacional, 2007-2017 (tm).....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 21. Distribución de las formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca por mercados autorizados, 2017 (%)</i>	<i>36</i>
<i>Figura 22. Destino de la comercialización de la hoja de coca por departamento, 2007-2017 (tm).....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 23. Evolución de los volúmenes comercializados y los precios mensuales en mercados autorizados, 2017.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 24. Evolución de los precios de hoja de coca en los mercados autorizados, 2007-2017 (USD/kg).....</i>	<i>41</i>

Figura 25. Superficie de racionalización/erradicación y superficie con cultivo de coca, 2007-2017 (ha)	44
Figura 26. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia, 2007-2017 (ha)	45
Figura 27. Racionalización/erradicación del cultivo de coca en Bolivia por meses, 2017 (ha)	45
Figura 28. Localización geográfica de los puntos de R/E con relación a la densidad del cultivo de coca 2017, en la región de los Yungas de La Paz	46
Figura 29. Localización geográfica de los puntos de R/E con relación a la densidad del cultivo de coca 2017, en la región del Norte de La Paz	47
Figura 30. Localización geográfica de los puntos de R/E con relación a la densidad del cultivo de coca 2017, en la región del Trópico de Cochabamba	48
Figura 31. Ubicación espacial de puntos de R/E sobre imágenes de satélite de alta resolución ..	49
Figura 32. Comparación entre imágenes de satélite 2016 y 2017	50
Figura 33. Incremento de cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba, (Escala 1:3.000).....	51
Figura 34. Cultivos de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, (Escala 1:3.000) ..	53
Figura 35. Erradicación anual de almácigos de coca en Bolivia, 2007-2017 (m ²).....	54
Figura 36. Tendencia del secuestro de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2007-2017 (tm)	56
Figura 37. Distribución porcentual del secuestro de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2017	56
Figura 38. Secuestro de sustancias controladas en Bolivia, 2007-2017 (tm).....	57
Figura 39. Secuestro de sustancias controladas por departamentos, 2017 (kg).....	57
Figura 40. Destrucción de fábricas de cocaína, 2007-2017.....	58
Figura 41. Destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, 2007-2017	59
Figura 42. Vista de cultivos de coca sobre imágenes de satélite Pléiades (50 cm), en la región del Trópico de Cochabamba, Escalas 1:3.000 y 1:1.500	61
Figura 43. Fusión de resolución	66
Figura 44. Corrección geométrica	66
Figura 45. Generación de mosaicos	67
Figura 46. Mejora visual de una imagen de satélite.....	67
Figura 47. Toma de un punto de control terrestre, Municipio de Apolo (enero 2018)	68
Figura 48. Técnico de la UNODC fotografiando cultivos de coca, Municipio de Villa Tunari (enero 2018).....	69
Figura 49. Técnico de la UNODC en la etapa de interpretación visual	72
Figura 50. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz	73
Figura 51. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba	74
Figura 52. Verificación en campo de cultivos de coca	76
Figura 53. Flujo metodológico para el monitoreo de cultivos de coca 2017	77
Figura 54. Resumen metodológico para el monitoreo de cultivos de coca 2017	78
Figura 55. Coordinación interinstitucional para el monitoreo de cultivos de coca	79

INDICE DE MAPAS

<i>Mapa 1. Áreas de monitoreo, 2016-2017.....</i>	<i>7</i>
<i>Mapa 2. Área de monitoreo 2017 en la región de los Yungas y Norte de La Paz.....</i>	<i>15</i>
<i>Mapa 3. Área de monitoreo 2017 en la región del Trópico de Cochabamba</i>	<i>16</i>
<i>Mapa 4. Densidad de cultivos de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017. 24</i>	
<i>Mapa 5. Densidad de cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba, 2017</i>	<i>29</i>
<i>Mapa 6. Cultivos de coca en Áreas Protegidas en Bolivia, 2017</i>	<i>32</i>
<i>Mapa 7. Comercialización de la hoja de coca en Bolivia, 2017.....</i>	<i>39</i>
<i>Mapa 8. Cobertura de imágenes satelitales utilizadas en el monitoreo 2017 en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz</i>	<i>63</i>
<i>Mapa 9. Cobertura de imágenes satelitales utilizadas en el monitoreo 2017 en la región del Trópico de Cochabamba</i>	<i>64</i>
<i>Mapa 10. Rutas de relevamiento y verificación en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017.....</i>	<i>70</i>
<i>Mapa 11. Rutas de relevamiento y verificación en la región del Trópico de Cochabamba, 2017. 71</i>	

Resumen de resultados del monitoreo de cultivo de hoja de coca en Bolivia, 2017

Variables	Fuente	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Superficie sembrada con coca por región				
Superficie con cultivos de coca en Bolivia ¹	UNODC	23.100 ha	24.500 ha	+6%
Superficie con cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz	UNODC	15.700 ha	15.900 ha	+1%
Superficie con cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba ²	UNODC	7.200 ha	8.400 ha	+17%
Superficie con cultivos de coca en la región del Norte de La Paz	UNODC	240 ha	220 ha	-8%
Superficie de producción de coca en Zonas Autorizadas ³	Estado Plurinacional de Bolivia	12.000 ha	22.000 ha	+83%
Producción potencial de hoja de coca secada al sol por región⁴				
Yungas de La Paz	UNODC	20.400 tm (17.800 – 20.400)	18.100 – 20.700 tm	–
Trópico de Cochabamba	UNODC	17.300 tm (14.800 – 20.000)	17.200 – 23.200 tm	–
Norte de La Paz	UNODC	300 tm (200 – 300)	200 – 300 tm	–
Producción total de hoja de coca secada al sol en Bolivia	UNODC	38.000 tm (32.800 - 40.700)	35.500 – 44.200 tm	–
Racionalización/erradicación de cultivos de coca	Estado Plurinacional de Bolivia (DIGPROCOCA-CEO)	6.577 ha	7.237 ha	+10%
Comercialización y secuestro de hoja de coca y sustancias controladas				
Hoja de coca comercializada en mercados autorizados en Bolivia	Estado Plurinacional de Bolivia (DIGCOIN)	21.952 tm	22.967 tm	+5%
Precio nacional promedio ponderado nominal de hoja de coca en los mercados autorizados	Estado Plurinacional de Bolivia (DIGCOIN)	8,1 USD/kg	9,4 USD/ kg	+16%
Estimación del valor de la hoja de coca en Bolivia ⁵	Estado Plurinacional de Bolivia (DIGCOIN) – UNODC	USD 276 Millones	USD 303 – 374 Millones	–
Valor de la producción de la hoja de coca en porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) país ⁶	UNODC	0,8%	0,8 – 1%	–
Valor de la producción de la hoja de coca en porcentaje del PIB del sector agrícola ⁷	UNODC	7,3%	7 – 8,7%	–
Secuestro de hoja de coca	Estado Plurinacional de Bolivia (DG-FELCN)	353 tm	370 tm	+5%
Secuestro de cocaína base	Estado Plurinacional de Bolivia (DG-FELCN)	12.196 kg	13.745 kg	+13%
Secuestro de clorhidrato de cocaína	Estado Plurinacional de Bolivia (DG-FELCN)	17.765 kg	3.884 kg	-78%

¹ La cuantificación de la superficie con cultivos de coca se basa en la interpretación visual de imágenes de satélite de alta resolución combinadas con misiones de campo. La metodología se estableció en el marco del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP por su sigla en inglés) de la UNODC.

² Esta región incluye las zonas productoras de coca de la Provincia de Ichilo en el Departamento de Santa Cruz y la Provincia de Moxos en el Departamento de Beni.

³ Hasta 2016, la superficie con cultivos de coca en Zonas Autorizadas era regulada por la Ley 1008 del 19 de julio de 1988 sobre el Régimen de la Coca y Sustancias Controladas y el Decreto Supremo 22099 del 28 de diciembre de 1988. A partir de 2017 la superficie con cultivos de coca en Zonas Autorizadas es regulada por la nueva Ley General de la Coca (Ley 906), promulgada en marzo de 2017.

⁴ La producción potencial de hoja de coca secada al sol se encuentra en un rango entre un límite inferior y superior, basados en diferentes estudios realizados en 1993 por la DEA, 2005 por la UNODC y 2010 por el CONALTID (Estado Plurinacional de Bolivia). Para 2017 no se ha estimado el valor intermedio de la producción potencial considerando que los factores de rendimiento de los estudios anteriormente mencionados se encuentran desactualizados, consecuentemente no se tiene el porcentaje de cambio en comparación a 2016. Para mayor detalle, véase Capítulo 4.

⁵ Estos valores fueron calculados utilizando los precios nominales de los mercados autorizados de la hoja de coca en Bolivia y la producción potencial de la hoja de coca secada al sol entre un límite inferior y superior.

⁶ Valor calculado a partir del PIB país 2016 y 2017 (INE).

⁷ Valor calculado a partir del PIB del sector agrícola 2016 y 2017 (INE).

RESUMEN EJECUTIVO

La Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) apoya al Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia proporcionando información confiable y oportuna sobre la superficie y ubicación geográfica de los cultivos de coca. Esta información contribuye al fortalecimiento de políticas nacionales y estrategias sobre el control de cultivos de coca en el país. La UNODC provee asistencia técnica en el marco de su “Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos” (ICMP por su sigla en inglés) coordinado con la sede de la UNODC en Viena. El informe de coca es parte del “Programa de Apoyo de la UNODC a la implementación del Plan de Acción de la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca, 2011 – 2015 (ELCNyRCEC) del Estado Plurinacional de Bolivia (EPB)”, financiado por la Unión Europea y Dinamarca.

El Informe de Monitoreo de Cultivos de Coca para 2017 es el décimo quinto informe publicado por la UNODC en coordinación con el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. Este documento provee información sobre la cuantificación de la extensión del cultivo de coca y de la producción potencial de las hojas de coca en el Estado Plurinacional de Bolivia. Además, presenta información complementaria reportada por instituciones estatales, acerca de los precios de hoja de coca, su comercialización, racionalización/erradicación y otros temas relacionados.

Los resultados para 2017 muestran un 6% de incremento de la superficie con cultivos de coca comparado con 2016. En 2017 se estimó una superficie de 24.500 ha de cultivos de coca mientras que en 2016 fueron cuantificadas 23.100 ha.

En 2017, las adquisiciones de imágenes de satélite cubrieron un área total de 19.564 km², de las cuales 1.640 km² corresponden a áreas que no habían sido monitoreadas en anteriores años. En estas nuevas áreas se identificaron alrededor de 130 ha cultivadas con coca, confirmando que la mayor parte de la superficie cultivada de coca en 2017, se halla en áreas que la UNODC monitorea regularmente.

En 2017, el 65% de la superficie cultivada con coca se cuantificó en la región de los Yungas de La Paz, el 34% en el Trópico de Cochabamba y el 1% en el Norte de La Paz. En comparación con 2016, las dos primeras regiones mostraron un incremento de 200 ha y 1.200 ha respectivamente, mientras que en el Norte de la Paz se observó un decremento de 20 ha.

En 2017, la producción potencial de hoja de coca secada al sol en Bolivia se estimó entre un rango de 44.200 tm para el límite superior y 35.500 para el límite inferior. Para su cálculo se consideraron los estudios realizados en 1993 por la DEA, 2005 por la UNODC Y 2010 por el CONALTID (Estado Plurinacional de Bolivia)

En marzo de 2017 se promulgó la Ley General de la Coca (Ley 906). Esta Ley incrementó la superficie legal para el cultivo de coca de 12.000 a 22.000 ha, diferenciando el cultivo en Zonas Autorizadas y Zonas No Autorizadas.

Los datos de 2017 reportados por el Gobierno de Bolivia sobre la racionalización en Zonas de Producción Autorizadas y la erradicación en Zonas no Autorizadas (Ley General de la coca 906), alcanzaron una superficie de 7.237 ha, un 10% de incremento en comparación a 2016.

Según datos oficiales el volumen comercializado de hoja de coca en los dos mercados autorizados alcanzó 22.967 tm, lo que representa un incremento de 1.015 tm comparado con 2016. El 91% del total de la hoja de coca comercializada en estos mercados tuvo lugar en el mercado de Villa Fátima del Departamento de La Paz. El restante 9% se comercializó en el mercado de Sacaba en el Departamento de Cochabamba. Según la Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN), el 36% de la hoja de coca fue destinada al Departamento de Santa Cruz; el 16% a Tarija; el 15% a Cochabamba; el 11% a Potosí y el restante 22% se destinó a otros departamentos.

El precio nominal promedio de hoja de coca comercializada en los mercados autorizados se incrementó en 16%, de USD 8,1 por kilogramo en 2016 a USD 9,4 por kilogramo en 2017.

El valor de producción de hoja de coca en Bolivia se estimó en 374 millones de dólares americanos según el límite superior y 303 millones de dólares según el límite inferior.

Según a datos oficiales del Gobierno de Bolivia, el secuestro de hoja de coca desviada a fines ilícitos se incrementó en 5%, de 353 tm en 2016 a 370 tm en 2017. Los departamentos donde mayor hoja de coca se secuestró fue La Paz con 67%, seguido por Cochabamba con 20%. Comparado con 2016 el secuestro de cocaína base se incrementó en 13%, de 12,20 tm en 2016 a 13,74 tm en 2017, mientras que el secuestro de clorhidrato de cocaína disminuyó en 78%, de 17,77 tm en 2016 a 3,88 tm en 2017. A nivel nacional, los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba presentan el mayor porcentaje de cocaína base secuestrada 43% y 28% respectivamente, seguido del Departamento de La Paz (8%). La mayor cantidad secuestrada de clorhidrato de cocaína fue realizada en los departamentos de Santa Cruz (46%) y Beni (28%).

1. INTRODUCCIÓN

La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), por medio de la implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP por su sigla en inglés), apoya al desarrollo y mantenimiento de una red global de monitoreo de cultivos utilizados para fines ilícitos. En la actualidad, se han establecido Sistemas de Monitoreo similares en seis países: Afganistán, Myanmar y México como productores de amapola y Colombia, Perú y el Estado Plurinacional de Bolivia como productores de coca.

El objetivo del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos es establecer metodologías para la recolección y análisis de datos, para incrementar la capacidad de los gobiernos en el monitoreo de cultivos ilícitos en sus territorios y brindar a la comunidad internacional información sobre la extensión y evolución de estos cultivos, en el contexto del Plan de Acción de la Sesión 53 de la Comisión de Estupefacientes de las Naciones Unidas de marzo de 2009. Los sistemas de monitoreo de cultivos se adaptan al contexto nacional de cada país y hacen hincapié en la formación y desarrollo de la experiencia local.

El presente informe de monitoreo de cultivos de coca estudia regiones del Estado Plurinacional de Bolivia, presentando la cuantificación de la superficie cultivada, su evolución con respecto a años anteriores e información complementaria sobre la producción, precios y otros temas relacionados.

La cuantificación de cultivos de coca se basa principalmente en el uso de imágenes de satélite Pleiades con una resolución espacial de 50 cm por pixel que corresponden en su mayoría al periodo octubre a diciembre de 2017 y algunas imágenes de enero de 2018. El método de análisis empleado para cuantificar los cultivos de coca fue la técnica de interpretación visual, respaldado por misiones de campo terrestres y aéreas.

Este documento se constituye en el décimo quinto informe de monitoreo de cultivos de coca en Bolivia elaborado por la UNODC, con el apoyo de las instituciones pertenecientes al Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia involucradas en el control de los cultivos de coca. La Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca (DIGPROCoca) proporcionó información sobre la racionalización/erradicación de las regiones productoras de coca del país. Por otro lado, la Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN) proporcionó datos de comercialización y precios de la hoja de coca en los mercados autorizados; la Dirección General de Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (DG-FELCN) contribuyó con datos de secuestro de hoja de coca desviada hacia actividades ilícitas, además de secuestro de cocaína base, clorhidrato de cocaína y sustancias precursoras sólidas y líquidas.

El presente informe es reconocido por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia como herramienta importante para la planificación e implementación de estrategias con la finalidad de controlar los cultivos de coca y promocionar el desarrollo integral y sostenible en las regiones productoras de coca.

En marzo de 2017 se promulgó la Ley General de la Coca (Ley 906), que amplía la superficie permitida de cultivos de coca de 12.000 a 22.000 ha, haciendo una diferenciación entre Zonas Autorizadas y Zonas No Autorizadas. En la Zona Autorizada del Departamento de La Paz se asignó una superficie total de hasta 14.300 hectáreas y en el Departamento de Cochabamba una superficie total de hasta 7.700 hectáreas.

OBJETIVO

El informe de Monitoreo de Cultivos de Coca fue elaborado en el marco de los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP) de la UNODC y del “Programa de Apoyo de la UNODC a la Implementación del Plan de Acción de la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca, 2011 – 2015 (ELCNyRCEC) del Estado Plurinacional de Bolivia (EPB)” a través del Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca⁸, financiado por la Unión Europea y Dinamarca.

Su objetivo es proporcionar al Estado Plurinacional de Bolivia información confiable y actualizada sobre la cantidad y ubicación geográfica del cultivo de coca en las regiones de cultivo en el país que permita el fortalecimiento de políticas y estrategias para el control de cultivos de coca.

⁸ El Estado Plurinacional de Bolivia cuenta con una nueva Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca, 2016-2020 (ELCNyCCEC).

2. ÁREAS DE MONITOREO EN BOLIVIA

La delimitación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca se establece en base a criterios técnicos que definen zonas de concentración de este cultivo en el territorio nacional, identificados en base al análisis de imágenes de satélite e información de trabajos de campo.

Para el establecimiento de estas áreas de monitoreo, la UNODC también se basa en las áreas señaladas como Zonas Autorizadas por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. En 2017, se promulgó la Ley General de la Coca (Ley 906) y la Ley de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas (Ley 913).

La Ley General de la Coca (Ley 906), promulgada el 8 de marzo de 2017, define y delimita dos zonas de producción de cultivos de coca; Zonas Autorizadas⁹ y Zonas No Autorizadas¹⁰ (Cap. III, Art.15). La Ley General de la Coca (Ley 906), clasifica las Zonas Autorizadas en tres zonas; “Originaria y Ancestral”, “Originaria y Ancestral con Registro y Catastro” y “Con Registro y Catastro” (Cap. II Art. 6). Esta nueva Ley clasifica las zonas de producción de coca, según las provincias donde se localizan las organizaciones sindicales, federaciones y centrales regionales legalmente reconocidas.

- a) La Zona de Producción Originaria y Ancestral en el Departamento de La Paz abarca parte de las provincias Nor Yungas, Sud Yungas e Inquisivi (ver Figura 1).
- b) La Zona de Producción Originaria y Ancestral con Registro y Catastro, en el Departamento de La Paz abarca parte de las provincias Pedro Domingo Murillo, Ildelfonso de las Muñecas y Franz Tamayo (ver Figura 1).
- c) La Zona de Producción con Registro y Catastro, en el Departamento de La Paz abarca parte de las provincias Caranavi, Bautista Saavedra y Larecaja (Poroma y Santa Rosa de Mapiri) y parte del Municipio de La Asunta de la Provincia Sud Yungas. En el Departamento de Cochabamba, esta zona está en parte de las provincias Chapare, Carrasco y Tiraque (ver Figura 1).

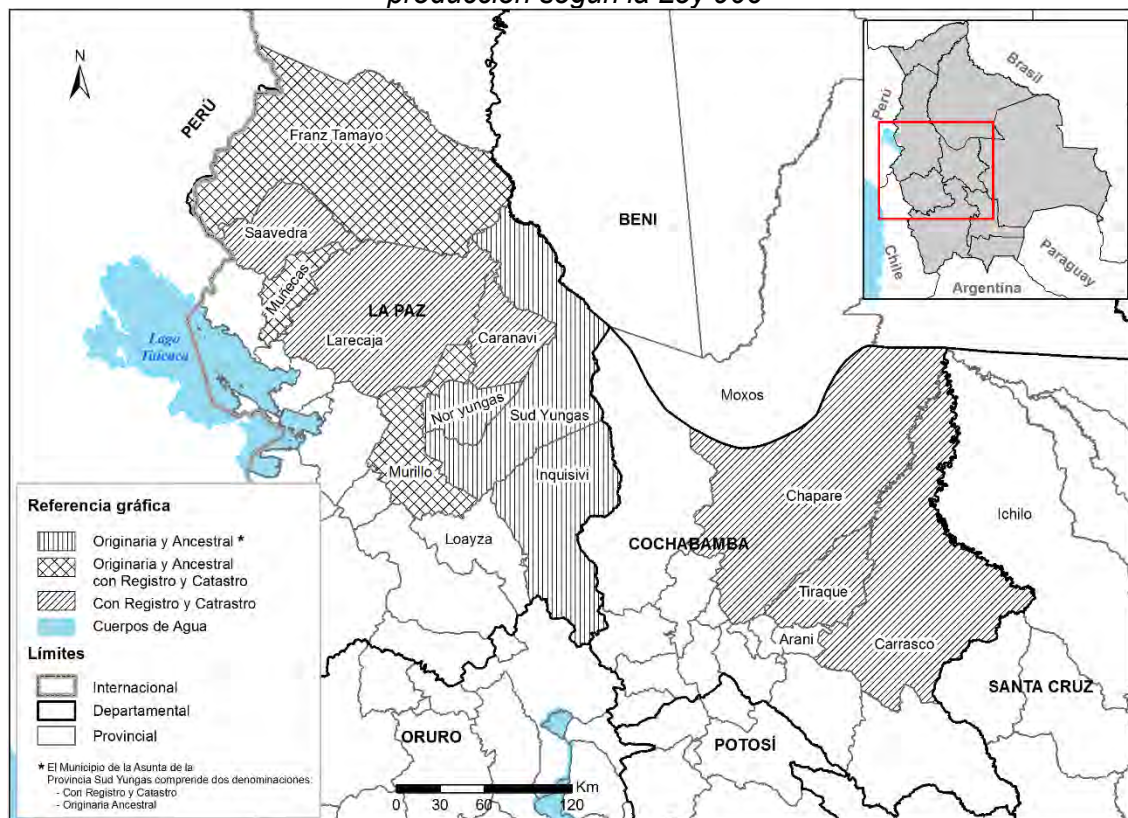
El Artículo 19 de la Ley 906, menciona que la renovación del cultivo de coca consiste en la habilitación de una nueva parcela en sustitución de la parcela en rotación para su descanso y recuperación. Dicho procedimiento se podrá efectuar solamente en Zonas Autorizadas, previa justificación técnica y autorización del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, prohibiéndose la producción simultánea de la parcela anterior y la parcela renovada. La nueva Ley 906 delega al Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras regular las actividades de comercialización circulación, transporte, entre otros temas.

Respecto al proceso de renovación de cultivos de coca en el Reglamento de la Ley 906, se establece que, como consecuencia del proceso de renovación, el Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI) en coordinación con el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC) procederá a la destrucción total de la parcela de coca anterior, dentro de los doce (12) meses posteriores a la autorización.

⁹ Son aquellas en las que se produce coca para satisfacer necesidades de consumo, investigación e industrialización. Los cultivos de coca en estas zonas serán renovables y de por vida, sujeto al cumplimiento de la presente Ley.

¹⁰ Es aquella que se encuentra fuera de la delimitación de las Zonas Autorizadas de producción de coca. Queda prohibida la producción de coca en la Zonas No Autorizadas, sujeta a erradicación por el Ministerio de Gobierno en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, sin perjuicio de la sanción penal y agravante cuando se trate de Áreas Protegidas y Reservas Forestales, conforme a Ley específica.

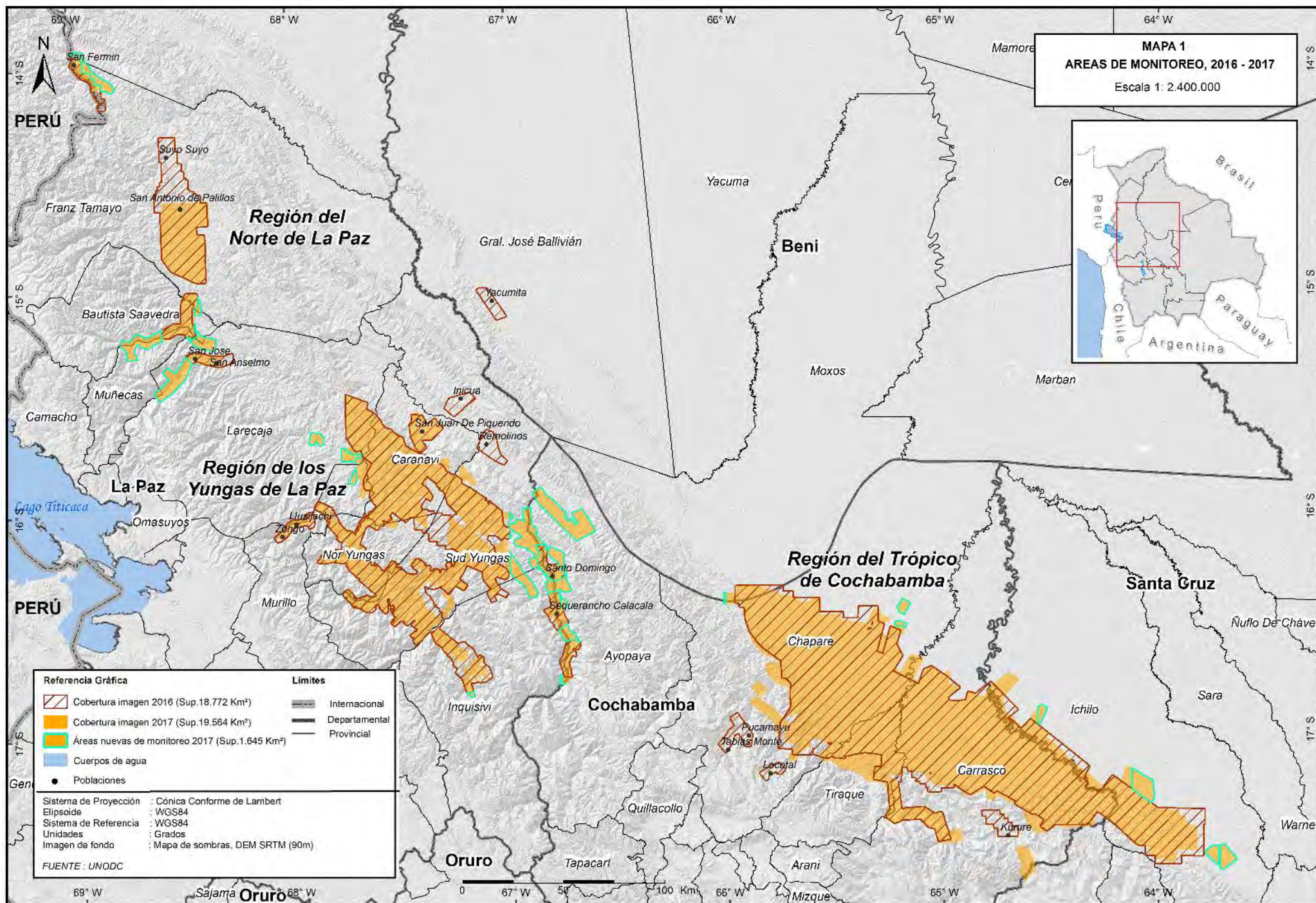
Figura 1. Provincias donde en parte de ellas el cultivo de coca es autorizado para su producción según la Ley 906



Fuente: UNODC en base a la Ley General de la Coca (Ley 906)

La UNODC siguiendo los lineamientos de su metodología, realiza anualmente la exploración en diferentes zonas del territorio nacional del cultivo de coca, sean estas autorizadas o no autorizadas, con el objetivo de identificar posibles zonas de expansión del cultivo de coca.

En 2017 se ha monitoreado un área total de 19.564 km², de los cuales 3.214 km² son áreas de exploración. De estas áreas de exploración, 1.645 km² corresponden a áreas monitoreadas por primera vez (ver Mapa 1).



2.1. Región de los Yungas de La Paz

Esta región se encuentra dentro de la provincia biogeográfica de los Yungas¹¹, la cual se extiende por el pie y laderas orientales de los Andes, presenta una diversidad de pisos altitudinales con distintos tipos de vegetación, de los que se distinguen tres pisos relevantes:

Piso de la Ceja de Monte, que se ubica en un rango altitudinal de 3.000 a más de 4.000 msnm. Tiene una topografía característica con crestas, laderas abruptas y profundos valles. Los suelos son mayormente superficiales y con una gran acumulación de materia orgánica. Temperaturas medias variables de 11°C a 12°C. Los bosques de este piso se caracterizan por estar frecuentemente cubiertos por nubes o niebla, son siempre verdes, densos de porte bajo, generalmente cubiertas por líquenes y musgos. Entre la vegetación representativa de este piso están los bosques bajos de kewiña (*Polilepis racemosa subsp*).

Piso montano, que se ubica en un rango altitudinal de 2.000 a 3.000 msnm, temperatura media de 15°C a 17° C, se caracteriza por estar situado en laderas fuertemente inclinadas, con suelos poco profundos y pedregosos. Entre la vegetación arbórea representativa de este piso están los nogales (*Juglans sp*) y los falsos cedros (*Brunellia boliviana*).

Piso sub andino, que se ubica en un rango altitudinal de 190 a 2.000 msnm, temperatura media de 24°C. El desbosque con fines agrícolas, reemplazó el bosque húmedo siempre verde por un ambiente de fisonomía sabanoide donde predominan pastos secos, helechos de porte mediano (*Pteridium aquilinum*), y arbustos de especies indicadoras de sabana.

Vista panorámica de la región de los Yungas de La Paz



En Cercanías de la Población Alto Totorá Chico, Municipio de La Asunta (Foto de archivo: UNODC, enero 2017).

En Cercanías de la Población Nogalani, Municipio de Coripata (Foto de archivo: UNODC, enero 2017).

Fuente: UNODC

El 55% de la tierra cultivada en los Yungas del Departamento de La Paz se usa para el cultivo de coca, contribuyendo más del 80% del valor bruto de la producción agrícola en la región¹².

El área monitoreada en 2017 en la región de los Yungas de La Paz abarca 14 municipios de 6 provincias: los municipios de La Asunta, Irupana, Chulumani y Yanacachi de la Provincia Sud Yungas, los municipios de Coroico y Coripata de la Provincia Nor Yungas, los municipios de Caranavi y Alto Beni de la Provincia Caranavi, los municipios de Inquisivi, Cajuata y Licoma de la Provincia Inquisivi, el Municipio de Nuestra Señora de La Paz de la Provincia Murillo y los municipios de Guanay y Teoponte de la Provincia

¹¹ Navarro citado por Fuentes. (2005) "Una introducción a la vegetación de la región de Madidi", 4.

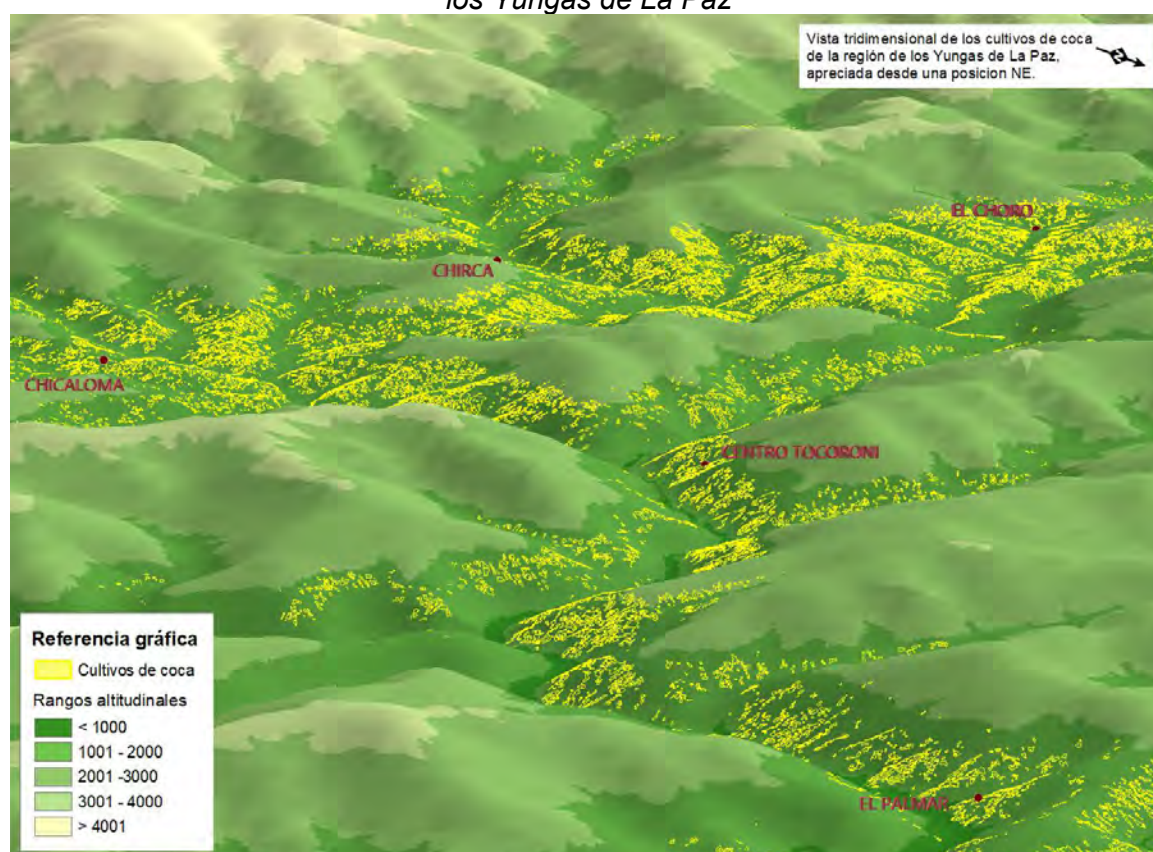
¹² Álvarez. (2015), "Diversificación de la Producción y Cultivo de Coca en los Yungas del Departamento de La Paz, 2002-2012", 1, 141.

Larecaja, esta región también incluye parte del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN y ANMI) Cotapata (ver Mapa 2).

En las provincias de Nor Yungas y Sud Yungas predomina el monocultivo de coca, que es implementado mediante bancales en laderas con pendientes pronunciadas. Los cultivos de coca, que utilizan este sistema de producción, tienen una duración aproximada de 10 a 30 años (máximo) en lugares con menos pendientes.

En esta región el cultivo de coca se desarrolla de manera óptima a una altitud de 1.000 a 2.000 msnm, en temperaturas que oscilan entre los 18°C a 20°C y precipitaciones de 2.000 mm¹³. La Figura 2 muestra un Modelo Digital de Terreno en el cual se establecieron cinco estratos altitudinales: a) menores a 1.000 msnm; b) entre 1.001 a 2.000 msnm; c) entre 2.001 a 3.000 msnm; d) entre 3.001 a 4.000 msnm; y e) mayores a 4.001 msnm.

Figura 2. Modelo digital de estratificación de cultivos de coca por altitud en la región de los Yungas de La Paz



Fuente: UNODC

La Figura 3 muestra los cultivos de coca identificados en 2017 en color amarillo sobre la imagen de satélite, localizadas en la Zona Autorizada Originaria y Ancestral de los Yungas de La Paz.

¹³ Álvarez (2015). "Diversificación de la Producción y Cultivo de Coca en los Yungas del Departamento de La Paz, 2002-2012", 47.

Figura 3. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Huayruru, Municipio de Irupana, (Escala 1:1.500)

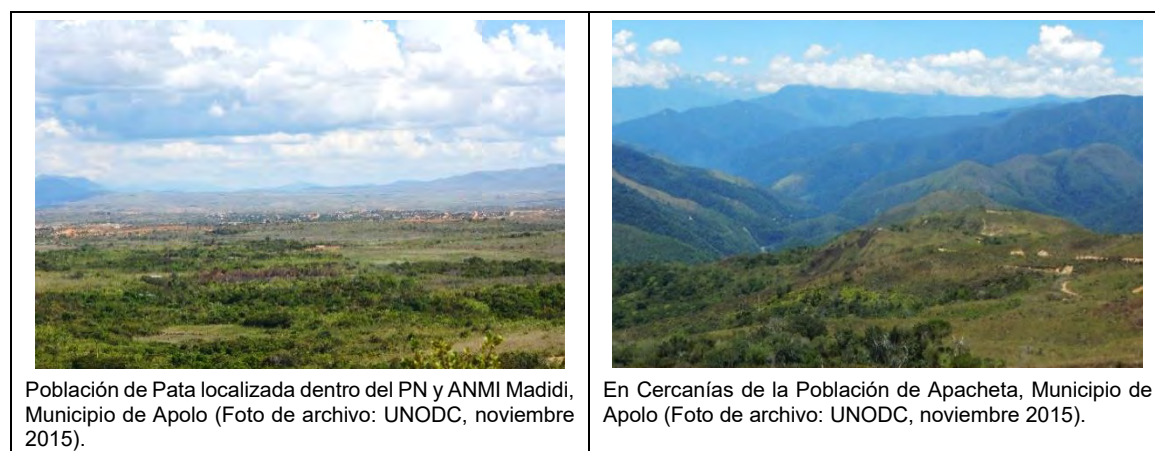


Fuente: UNODC

2.2. Región del Norte de La Paz

Esta región ubicada al Norte del Departamento de La Paz forma parte del ecosistema del Río Amazonas, se caracteriza por su vegetación exuberante. En esta zona se encuentra el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PNyANMI) Madidi que representa el 71% del territorio del Municipio de Apolo. La Provincia Franz Tamayo del Departamento de La Paz cuenta con la mayor diversidad de pisos ecológicos de toda Bolivia. Comprende dos regiones fisiográficas una tropical y otra montañosa; el clima en esta última varía de frío a templado, mientras que en la zona tropical el clima es cálido. Las provincias Bautista Saavedra y Muñecas se caracterizan por presentar relieves topográficos con pendientes pronunciadas similares a la región de los Yungas de La Paz.

Vista panorámica de la región del Norte de La Paz



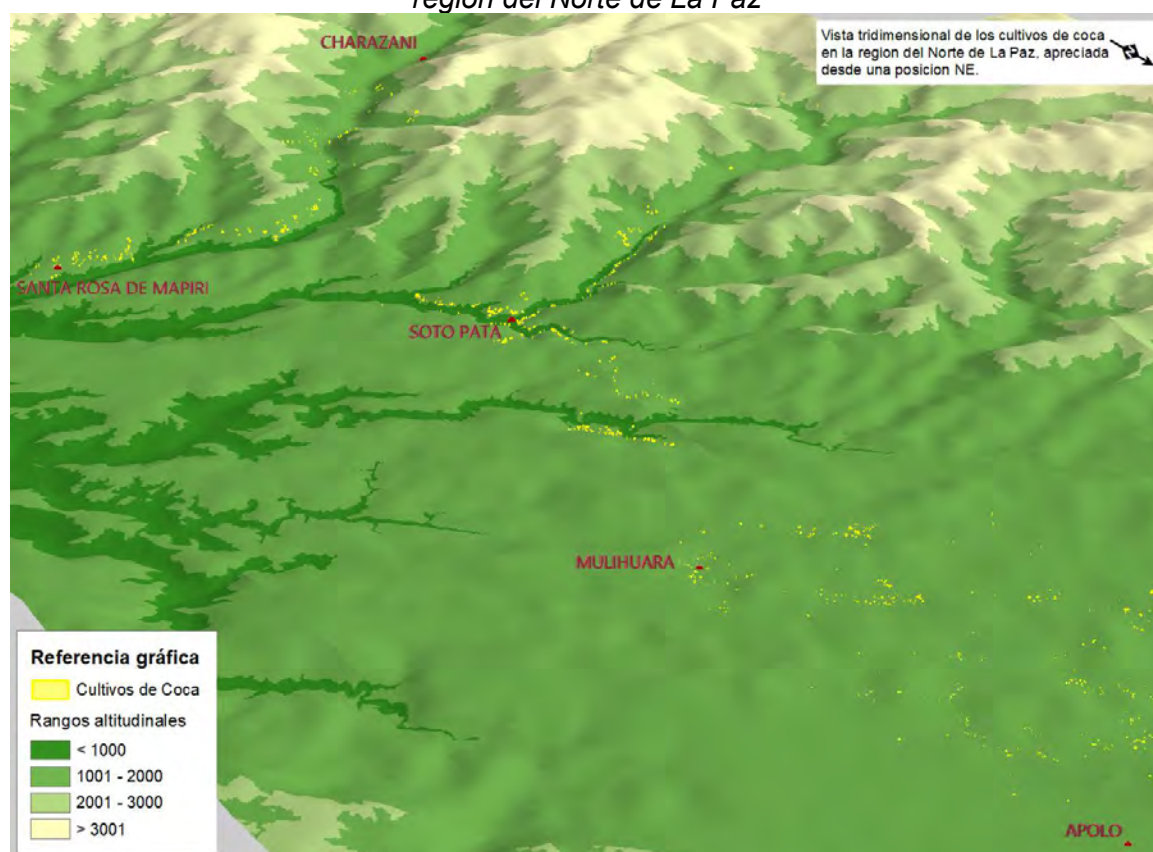
Fuente: UNODC

En esta región el área monitoreada en 2017 abarca 7 municipios de 5 provincias. Comprende parte del Municipio de Apolo de la Provincia Franz Tamayo, parte del Municipio de Ixiamas de la Provincia Abel Iturralde, parte del Municipio de Charazani de

la Provincia Bautista Saavedra, parte de los municipios de Ayata y Aucapata de la Provincia Muñecas y parte de los municipios de Tacacoma y Mapiri de la Provincia Larecaja. El área de monitoreo también abarca parte del Municipio de Apolo dentro del PNYANMI Madidi y parte de los municipios de Charazani y Mapiri dentro del Área Natural de Manejo Integrado Nacional (ANMIN) Apolobamba (ver Mapa 2).

En esta región la mayor concentración del cultivo de coca se encuentra entre los 1.000 a 2.000 msnm, su temperatura oscila entre los 20°C a 22°C, con precipitaciones de 1.900 mm a 2.000 mm. La Figura 4 muestra un Modelo Digital de Terreno en el cual se establecieron cuatro estratos altitudinales: a) menores a 1.000 msnm; b) entre 1.001 a 2.000 msnm; c) entre 2.001 a 3.000 msnm; y d) mayores a 3.001 msnm, reflejando de esta manera la topografía característica de la región del Norte de La Paz.

Figura 4. Modelo digital de estratificación de cultivos de coca por altitud en la región del Norte de La Paz



Fuente: UNODC

La Figura 5 muestra cultivos de coca identificados en 2017 en color amarillo sobre imágenes de satélite, localizadas en la Provincia Bautista Saavedra del Norte de La Paz.

Figura 5. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Khuchipampa, Municipio de Charazani, (Escala 1:1.500)



Fuente: UNODC

2.3. Región del Trópico de Cochabamba

La región del Trópico de Cochabamba se encuentra entre la cordillera de Los Andes y las Llanuras Amazónicas, abarcando áreas de fisiografía diferenciada: serranías, colinas bajas y pie de monte, para concluir en grandes sabanas tropicales de llanuras aluviales y de inundación hacia el lado Norte. Los ríos son de cauce ancho y gran caudal, las elevaciones varían de 200 a 2.500 msnm; los cauces principales son el río Sécore, Ichilo, Chapare e Isiboro. Además de estos cuatro ríos corren por la llanura numerosas corrientes secundarias, entre los más conocidos los ríos Eterazama, Coni, Chipiriri y Chimoré.

El clima de esta región corresponde a las categorías subtropical y tropical, con una alta precipitación pluvial que varía desde 1.000 mm a más de 5.000 mm anuales. La temperatura promedio es de 25°C y durante la época de lluvias la temperatura se incrementa a más de 28°C, con índices elevados de humedad.

Vista panorámica de la región del Trópico de Cochabamba



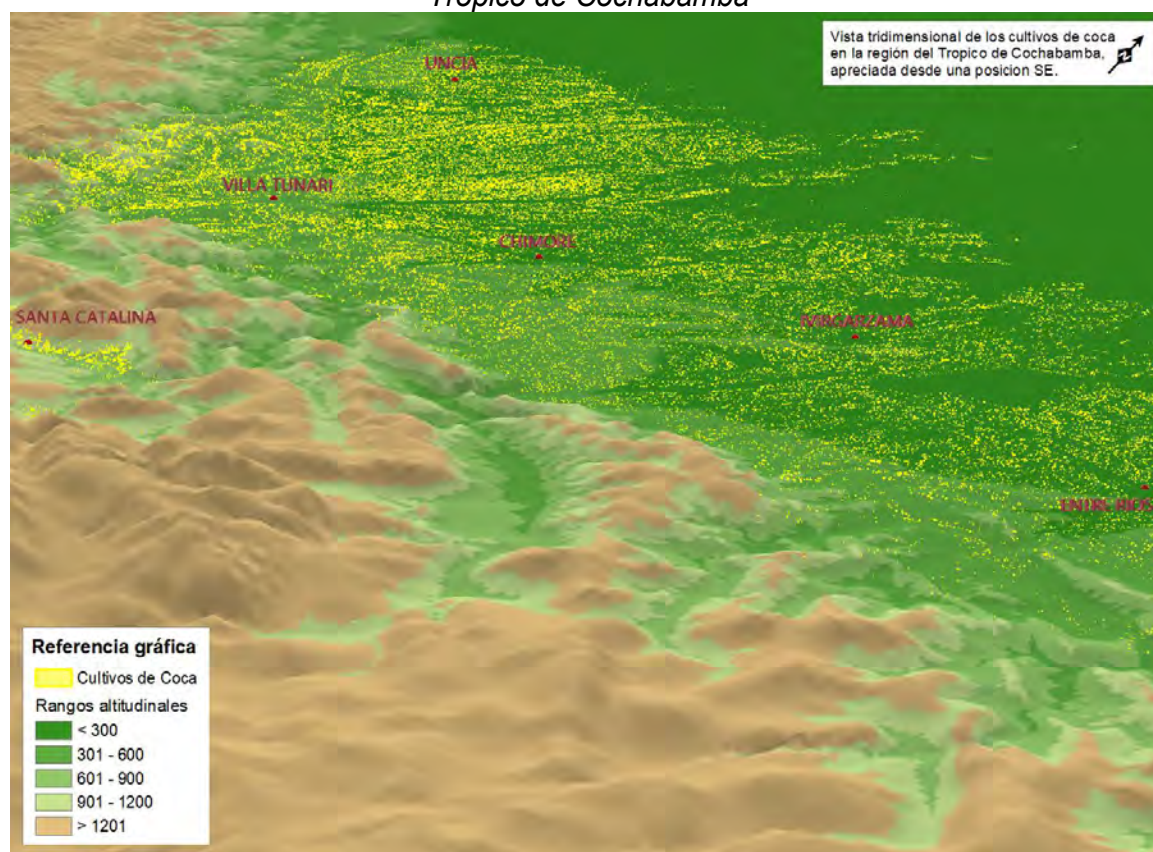
Fuente: UNODC

El área monitoreada en 2017 en la región del Trópico de Cochabamba abarca parte del Municipio de Villa Tunari de la Provincia Chapare, parte de los municipios de Shinahota y Tiraque de la Provincia Tiraque, parte de los municipios de Chimoré, Puerto Villarroel, Entre Ríos, Pojo y Totora de la Provincia Carrasco y parte del Municipio de Cocapata de la Provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba, en el Departamento de Beni esta región abarca parte del Municipio de San Ignacio de la Provincia Moxos y en el Departamento de Santa Cruz esta región abarca parte de los municipios de Yapacani, San Carlos y Buena Vista de la Provincia Ichilo (ver Mapa 3). En esta región se encuentran los Parques Nacionales Isiboro Sécore al Noroeste, Carrasco al Sur y Amboró al Sureste del área de monitoreo.

En esta región, el relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, es frecuente encontrar “catos de coca” (1.600 m²) rodeadas de cultivos de desarrollo integral que diversifican la producción agrícola de la zona, como son las plantaciones de banano, cítricos, piña, palmito, yuca, arroz, té entre otros, cuya producción en algunos casos alcanza niveles industriales destinados a la comercialización y exportación.

En esta región la mayor superficie de cultivos de coca se encuentra entre los 300 a 1.200 msnm, su temperatura promedio es de 24°C, con precipitaciones de 2.200 mm a 4.000 mm. La Figura 6 muestra un Modelo Digital de Terreno en el cual se establecieron cinco estratos altitudinales: a) menores a 300 msnm; b) entre 301 a 600 msnm; c) entre 601 a 900 msnm; d) entre 901 a 1.200 msnm; y e) mayores a 1.201 msnm.

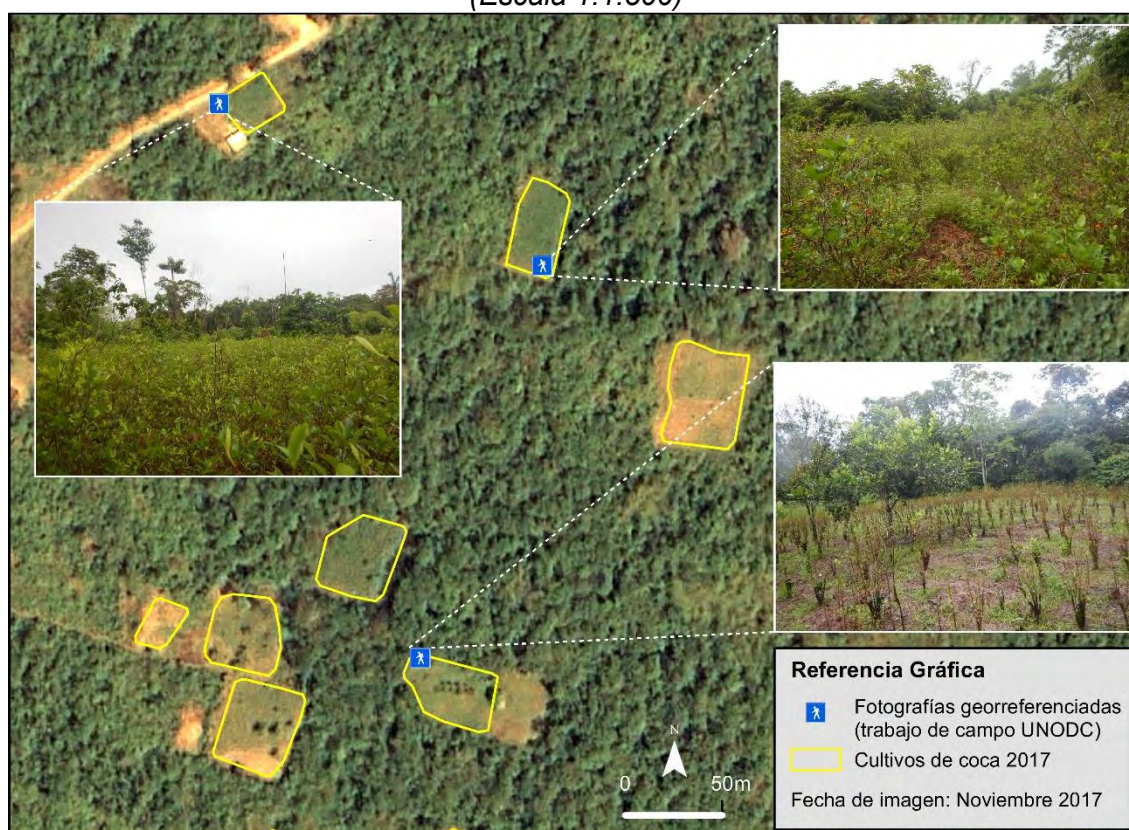
Figura 6. Modelo digital de estratificación de cultivos de coca por altitud en la región del Trópico de Cochabamba



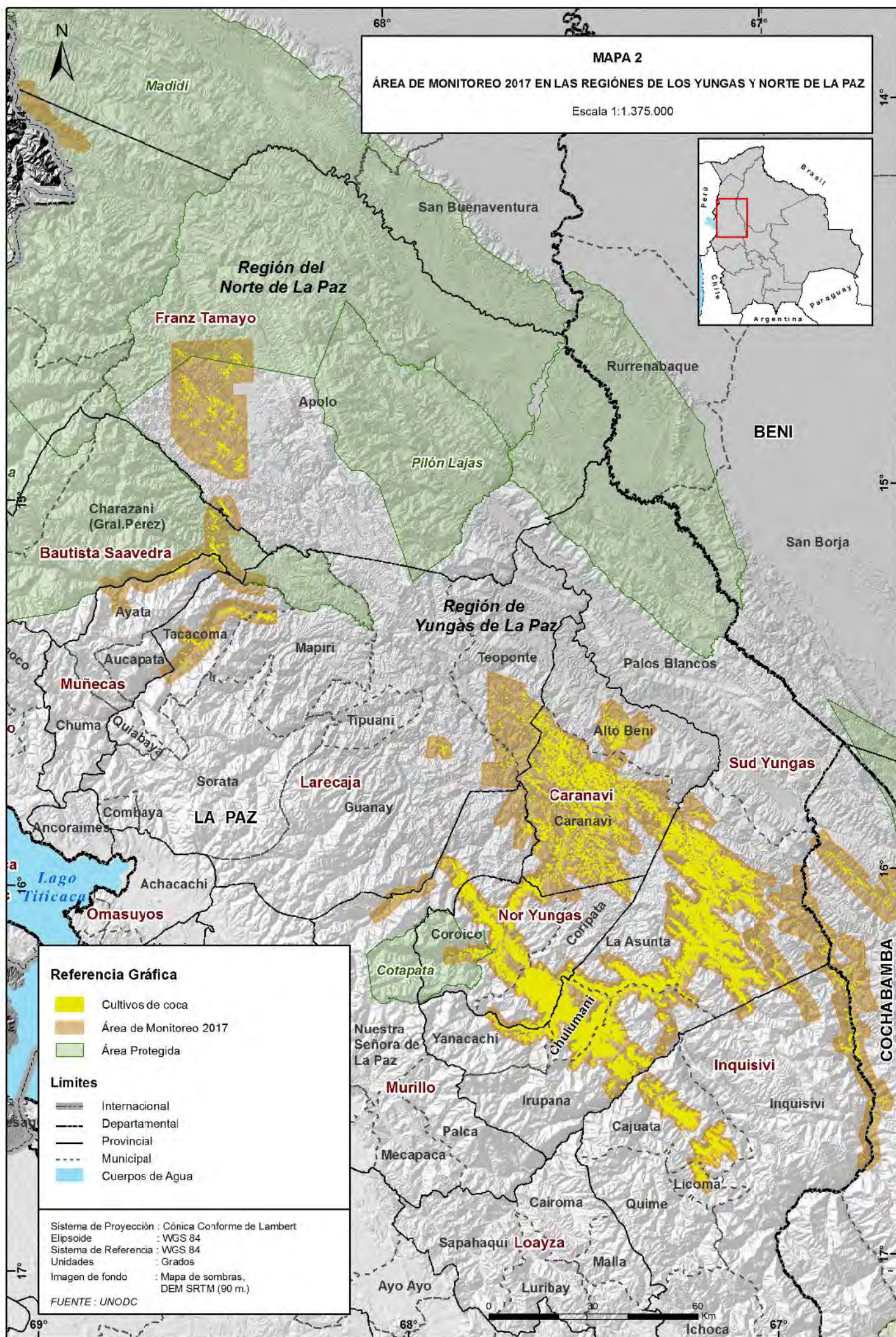
Fuente: UNODC

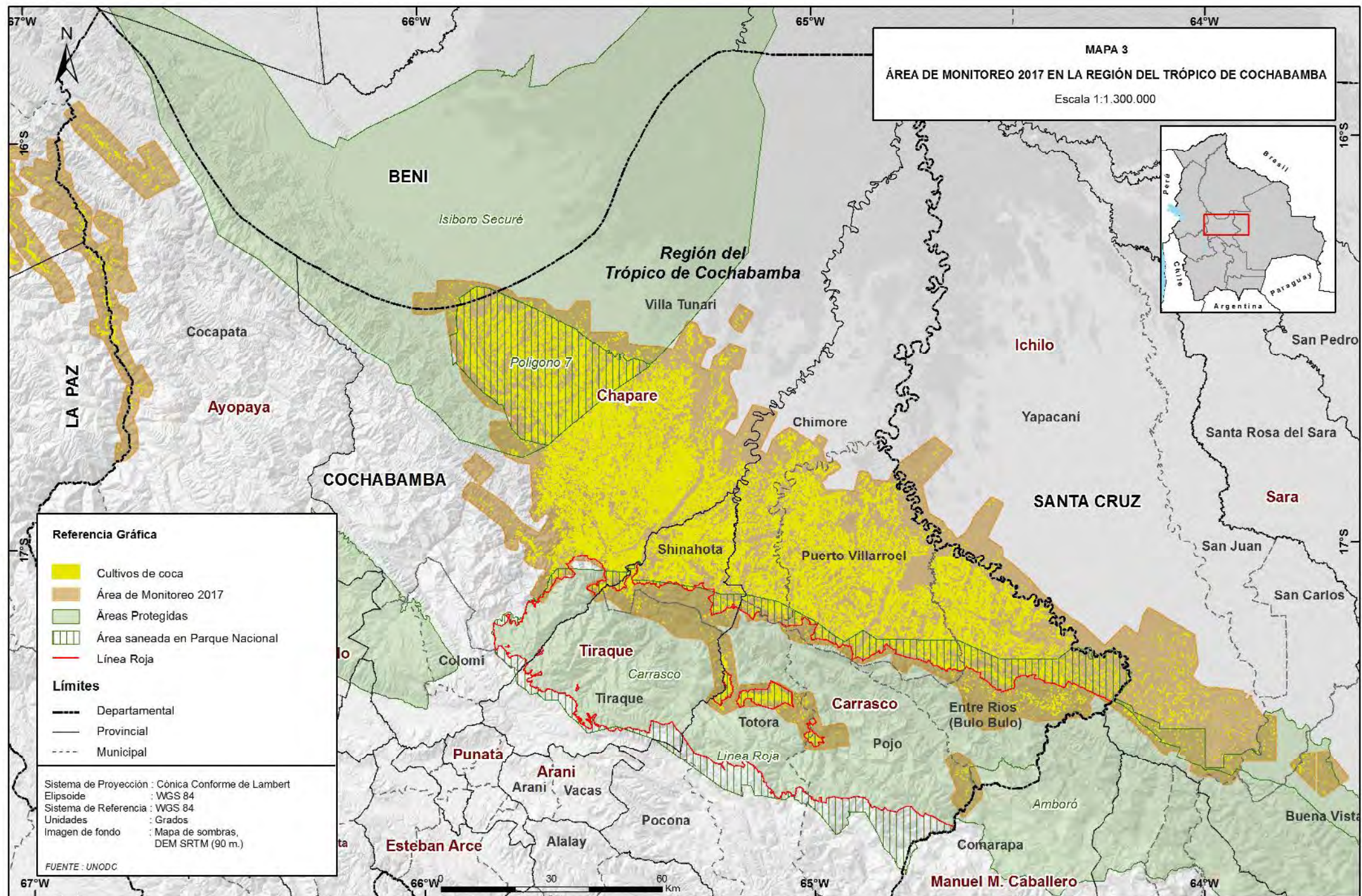
La Figura 7 muestra cultivos de coca identificados en 2017 en color amarillo sobre imágenes de satélite, localizadas en la Provincia Tiraque de la región del Trópico de Cochabamba.

Figura 7. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Dorado Segundo, Municipio de Shinahota, (Escala 1:1.500)



Fuente: UNODC





3. RESULTADOS DE MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA 2017

La superficie cuantificada de cultivos de coca en Bolivia se incrementó en un 6% en 2017, registrando una superficie de 24.500 ha; 1.400 ha más que en 2016 donde se cuantificaron 23.100 ha.

La superficie cultivada con coca en la región de los Yungas de La Paz se incrementó en 200 ha, equivalente al 1% del total registrado en 2016. En la región del Trópico de Cochabamba, el incremento fue de 1.200 ha, equivalente al 17%, y en la región del Norte de La Paz se registró una disminución de 20 ha, un 8% menos en comparación con el año anterior (ver Tabla 1).

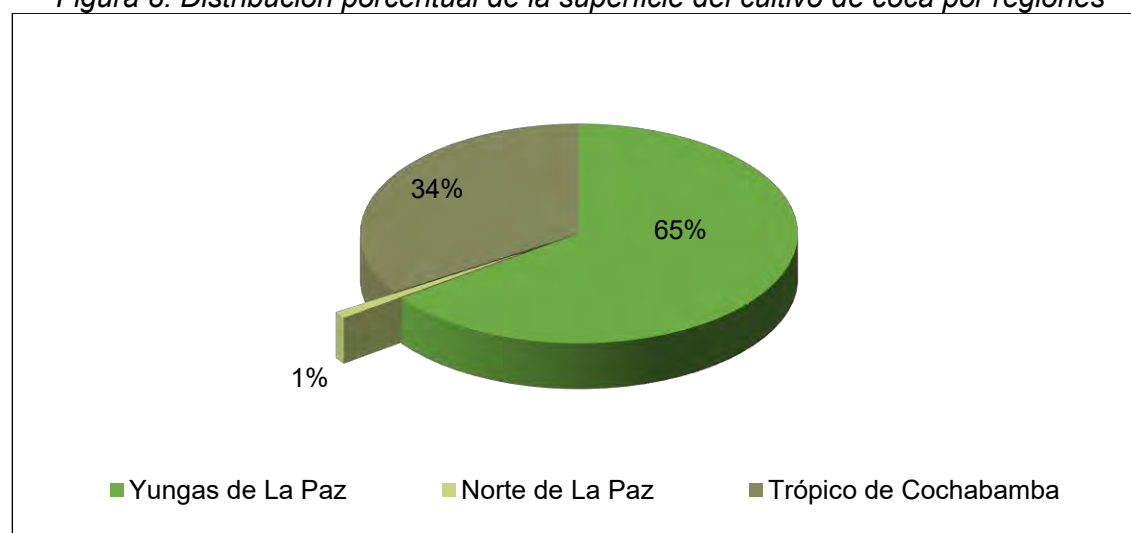
Tabla 1. Cuantificación de la superficie cultivada con coca por regiones, 2007-2017 (ha)

Región	Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Yungas de La Paz	La Paz	19.800	20.700	20.900	20.500	18.200	16.900	15.700	14.200	14.000	15.700	15.900	1
Norte de La Paz	La Paz	300	300	300	400	370	320	230	130	150	240	220	-8
Subtotal redondeado		20.100	21.000	21.200	20.900	18.600	17.200	15.900	14.300	14.200	15.900	16.100	1
Trópico de Cochabamba	Cochabamba	8.810	9.530	9.700	10.090	8.500	8.060	7.030	6.070	5.900	7.080	8.250	17
	Beni	-	-	-	-	-	-	-	-	20	60	10	-83
	Santa Cruz	-	-	-	40	50	50	50	60	90	80	140	75
Subtotal redondeado		8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	8.100	7.100	6.100	6.000	7.200	8.400	17
Total redondeado		28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	25.300	23.000	20.400	20.200	23.100	24.500	6

Fuente: UNODC

La región de los Yungas de La Paz concentra el 65% de la superficie de cultivos de coca a nivel nacional, la región del Trópico de Cochabamba representa el 34 % y en menor proporción la región del Norte de La Paz con el 1% de la superficie total registrada (ver Figura 8).

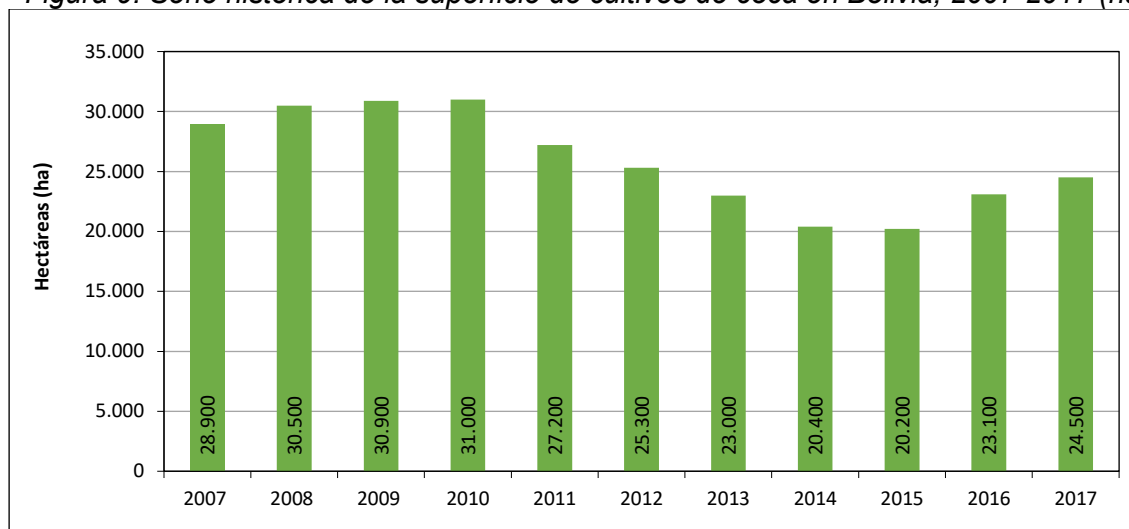
Figura 8. Distribución porcentual de la superficie del cultivo de coca por regiones



Fuente: UNODC

La Figura 9 refleja la serie histórica de la superficie cultivada con coca desde el año 2007 hasta 2017, mostrando una tendencia creciente desde 2007 con 28.900 ha hasta alcanzar una superficie de 31.000 ha en 2010. A partir del año 2011, se observa una tendencia decreciente hasta llegar a 20.200 ha en 2015. En 2016 y 2017 se registró un incremento en la superficie de cultivos de coca con 23.100 y 24.500 ha respectivamente.

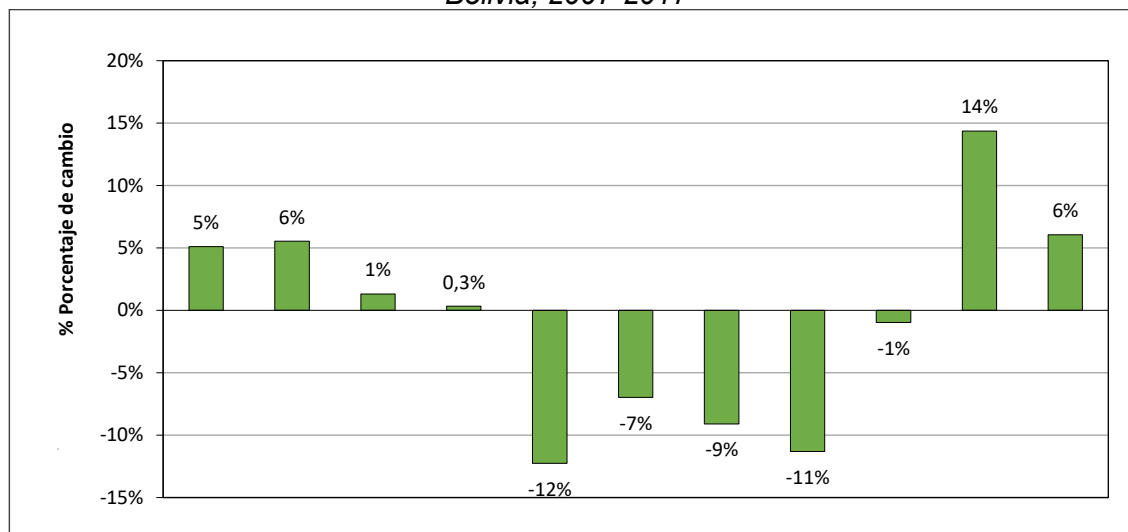
Figura 9. Serie histórica de la superficie de cultivos de coca en Bolivia, 2007-2017 (ha)



Fuente: UNODC

La Figura 10 muestra la tasa anual de variación en la superficie de cultivos de coca en Bolivia para el periodo comprendido entre 2007 a 2017. Entre los años 2007 y 2010 se observa un incremento de las tasas siendo la más alta registrada en 2008 con el 6%, en cambio. Durante el periodo 2011 a 2015 se evidencia una reducción neta en la superficie del cultivo de coca alcanzando tasas negativas de 12% en 2011 y del 11% en 2014. En 2016 y 2017 se observan incrementos del 14% y 6 % respectivamente.

Figura 10. Tasa anual de variación de la superficie con cultivos de coca en Bolivia, 2007-2017

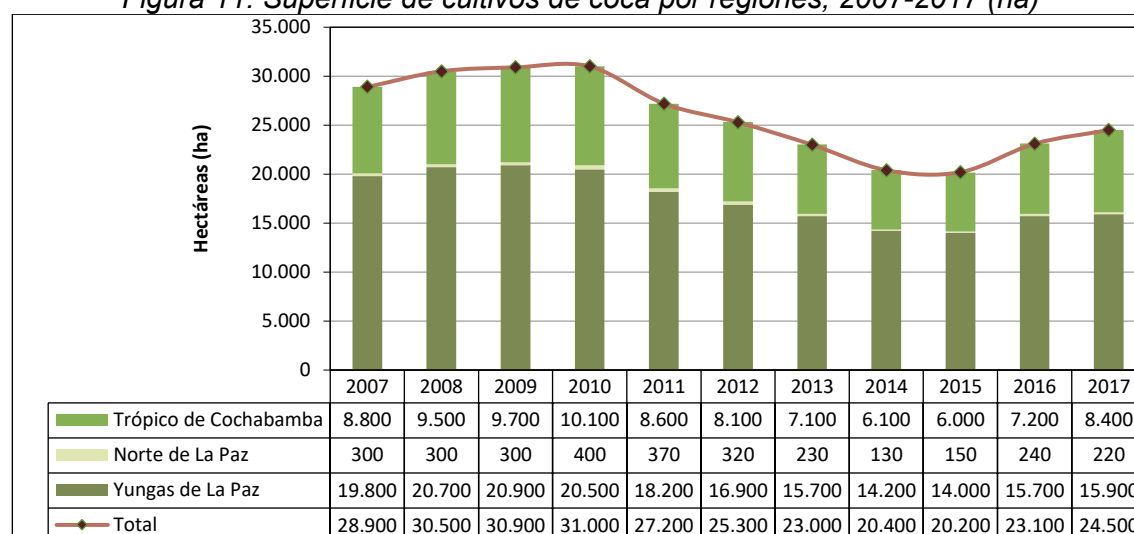


Cultivos de coca en Bolivia (ha)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	25.300	23.000	20.400	20.200	23.100	24.500

Fuente: UNODC

La Figura 11 muestra la superficie cultivada con coca en las tres regiones monitoreadas en Bolivia. A partir de 2011 presenta una reducción sostenida hasta 2015, mientras que a partir de 2016 se observa un incremento del cultivo de coca.

Figura 11. Superficie de cultivos de coca por regiones, 2007-2017 (ha)



Fuente: UNODC

En 2017, el incremento se ha localizado principalmente en la región del Trópico de Cochabamba, donde se cuantificó 1.200 ha más de cultivos de coca que el año anterior. En la región de los Yungas de La Paz se evidenció un incremento poco significativo de 200 ha con relación a 2016. En cambio en la región del Norte de La Paz se ha cuantificado una disminución de la superficie cultivada con coca de 20 ha.

3.1. Regiones de los Yungas y Norte de La Paz

La superficie con cultivos de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz se incrementó en 200 ha, de 15.900 ha en 2016 a 16.100 ha en 2017, equivalente a un aumento de 1% (ver Tabla 2).

Tabla 2. Cultivos de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2007-2017 (ha)

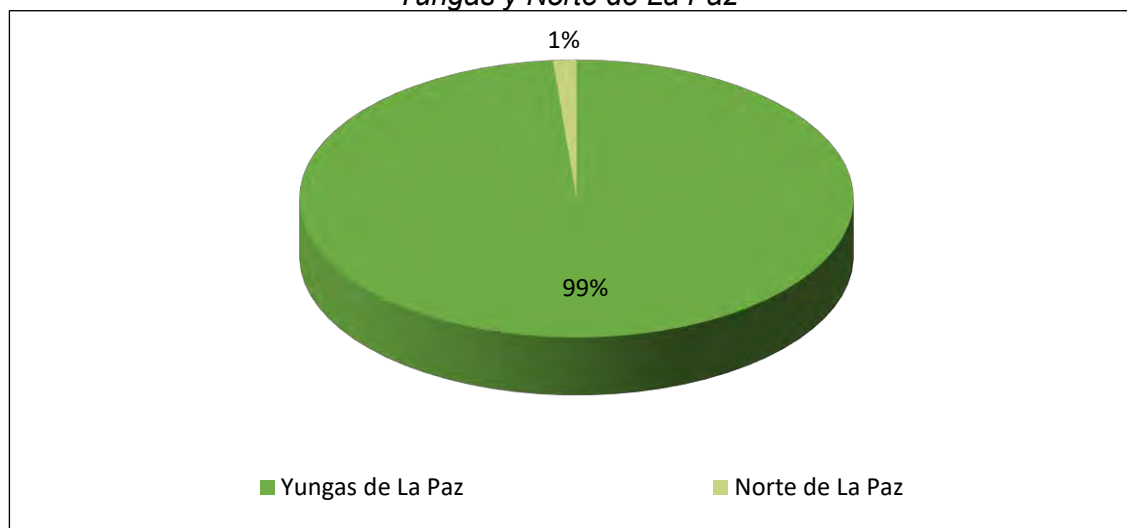
Región	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Yungas de La Paz	19.800	20.700	20.900	20.500	18.200	16.900	15.700	14.200	14.000	15.700	15.900	1
Norte de La Paz	300	300	300	400	370	320	230	130	150	240	220	-8
Total redondeado	20.100	21.000	21.200	20.900	18.600	17.200	15.900	14.300	14.200	15.900	16.100	1

Fuente: UNODC

En la región de los Yungas de La Paz la superficie de cultivos de coca se incrementó en 200 ha, de 15.700 ha en 2016 a 15.900 ha en 2017, lo que representa un aumento del 1%, y en la región del Norte de La Paz la superficie cultivada con coca se redujo de 240 a 220 ha en 2017, 8% menor en comparación a 2016.

La región de los Yungas de La Paz y la región del Norte de La Paz representan el 99% y 1%, respectivamente de la superficie cultivada con coca en el Departamento de La Paz (ver Figura 12).

Figura 12. Distribución porcentual del cultivo de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz



Fuente: UNODC

Los cultivos de coca identificados en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz se encuentran distribuidos en 9 provincias. El mayor incremento de la superficie cultivada con coca se registró en la Provincia Sud Yungas con aproximadamente 158 ha, 1% de incremento con respecto al año anterior.

Las provincias Inquisivi, Caranavi y Larecaja muestran en menor proporción incrementos de 6% (64 ha), 3% (26 ha) y 17% (10 ha) respectivamente, entre todas suman aproximadamente 100 ha de cultivos de coca. Las provincias en las que los cultivos de coca reportaron una reducción son: Nor Yungas 0,3% (9 ha), Murillo 5% (5 ha), Franz Tamayo 2% (3 ha), Muñecas 11% (4 ha), Bautista Saavedra 40% (18 ha). Entre todas suman aproximadamente 39 ha de cultivos de coca. (ver Tabla 3).

Tabla 3. Cultivos de coca por provincias en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2007-2017 (ha)

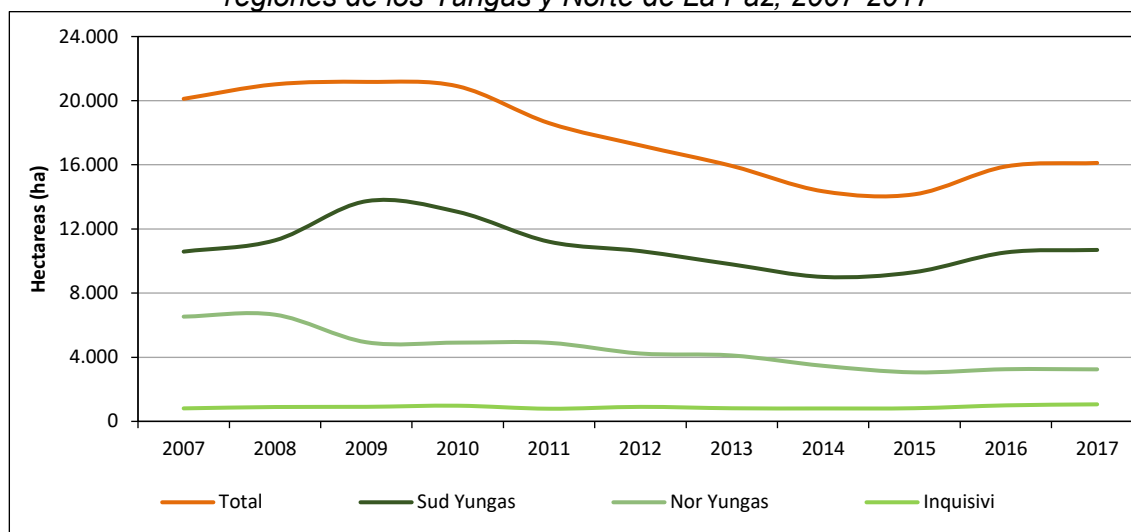
Provincia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Sud Yungas	10.588	11.291	13.731	13.068	11.205	10.619	9.793	9.009	9.309	10.534	10.692	1
Nor Yungas	6.532	6.654	4.936	4.912	4.899	4.234	4.112	3.467	3.057	3.255	3.246	-0,3
Inquisivi	813	897	909	978	790	905	819	808	822	1.000	1.064	6
Caranavi	1.653	1.630	1.211	1.349	1.205	999	839	797	720	755	781	3
Larecaja	-	-	-	92	52	56	57	57	38	59	69	17
Murillo	229	247	74	102	81	78	78	78	65	91	86	-5
Franz Tamayo	300	300	220	327	250	193	121	93	106	122	119	-2
Muñecas	-	-	55	29	48	47	43	19	21	37	33	-11
Bautista Saavedra	-	-	35	42	71	81	64	15	18	45	27	-40
Total	20.115	21.019	21.171	20.899	18.601	17.211	15.933	14.349	14.162	15.898	16.117	1,4
Total redondeado	20.100	21.000	21.200	20.900	18.600	17.200	15.900	14.300	14.200	15.900	16.100	1

Fuente: UNODC

La serie de datos de la Tabla 3 muestra dos periodos que marcan la tendencia de la superficie de cultivos de coca en las regiones de los Yungas y el Norte de La Paz. En el primer periodo (2007–2009) la superficie de cultivos de coca se incrementó de 20.100 a 21.200 ha. En el segundo periodo (2010–2015) la superficie cuantificada se redujo de 20.900 a 14.200 ha. Entre 2016 y 2017 la superficie de cultivos de coca se incrementó de 15.900 a 16.100 ha.

Entre los años 2007 a 2009, la Provincia Sud Yungas registró una tendencia creciente de 10.588 a 13.731 ha, mientras que entre 2010 y 2014 registró un decremento al reducir la superficie cultivada de 13.068 a 9.009 ha. Entre 2015 y 2017 el cultivo de coca se incrementó de 9.309 a 10.692 ha respectivamente (ver Figura 13).

Figura 13. Tendencia del cultivo de coca en las principales provincias productoras de las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2007-2017

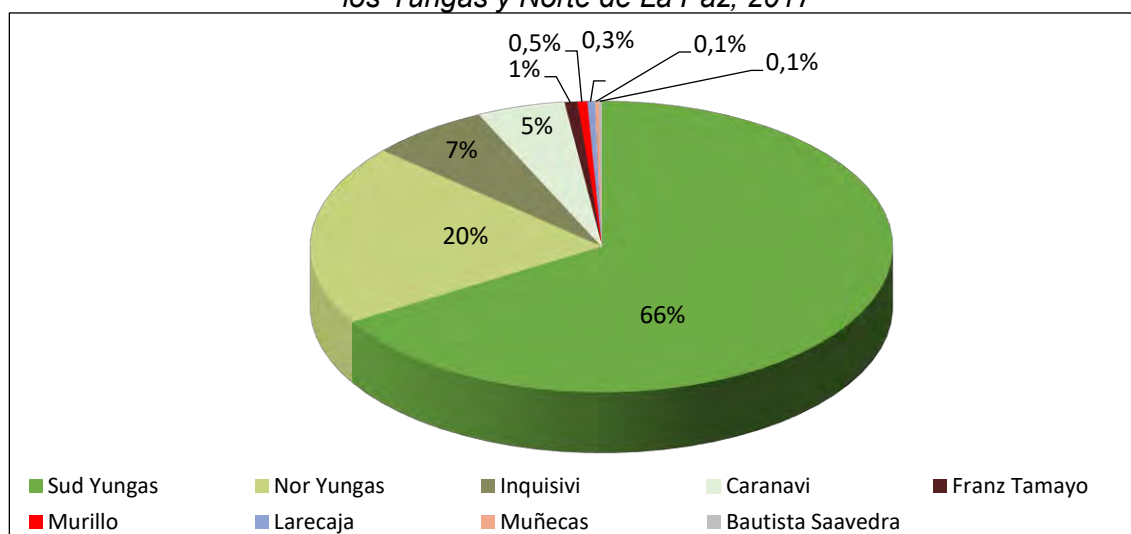


Fuente: UNODC

Como consecuencia del incremento del área de monitoreo de los cultivos de coca en la región de los Yungas y Norte de La Paz, se cuantificaron 60 ha de cultivos de coca en nuevas áreas circundantes a las poblaciones de Santo Domingo y San Salvador en la Provincia Sud Yungas, Balza Pampa en la Provincia Inquisivi y la Población de Poroma y Conzata en la Provincia Larecaja.

En la distribución del cultivo de coca a nivel provincial se puede observar que las provincias Sud y Nor Yungas son las principales productoras de cultivos de coca, alcanzando el 86% de la superficie cultivada con coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz. Mientras que en las provincias Inquisivi, Caranavi, Franz Tamayo, Murillo, Larecaja, Muñecas y Bautista Saavedra la superficie de cultivos de coca representa el 14% (ver Figura 14).

Figura 14. Distribución porcentual del cultivo de coca por provincias en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017



Fuente: UNODC

La Tabla 4 y la Figura 15, muestran la cuantificación y distribución de los cultivos de coca a nivel municipal, donde el Municipio de La Asunta, presenta la mayor superficie con cultivos de coca registrando 6.647 ha (41%), seguido de los municipios de Chulumani,

Coripata, Irupana, Coroico, Cajuata y Caranavi donde se cuantificaron 2.478 ha (15%), 2.328 ha (14%), 1.391 ha (9%), 918 ha (9%), 986 ha (6%) y 726 ha (5%) respectivamente. En los demás municipios la superficie con cultivos de coca suma un total de 643 ha (4%).

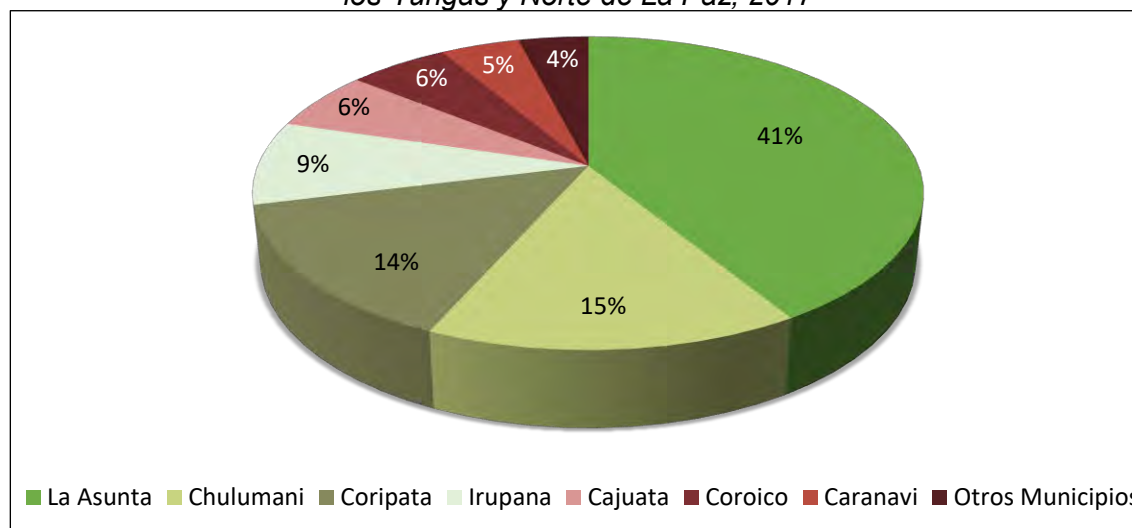
Tabla 4. Cultivos de coca por municipios en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017 (ha)

Región	Provincia	Municipio*	2017	% Total 2017
Yungas de La Paz y Norte de La Paz	Sud Yungas	La Asunta	6.647	41
		Chulumani	2.478	15
		Irupana	1.391	9
		Yanacachi	176	1
	Subtotal		10.692	66
	Nor Yungas	Coripata	2.328	14
		Coroico	918	6
	Subtotal		3.246	20
	Inquisivi	Cajuata	986	6
		Licoma	36	0,2
		Inquisivi	42	0,3
	Subtotal		1.064	7
	Caranavi	Caranavi	726	5
		Alto Beni	55	0,3
	Subtotal		781	5
	Murillo	Nuestra Sra. de La Paz	86	0,5
	Subtotal		86	0,5
	Larecaja	Teoponte	14	0,1
		Mapiri	16	0,1
		Tacacoma	26	0,2
		Guanay	12	0,1
	Subtotal		69	0,4
	Franz Tamayo	Apolo	119	1
	Subtotal		119	1
	Bautista Saavedra	Charazani (Gral Perez)	27	0,2
	Subtotal		27	0,2
	Muñecas	Ayata	33	0,2
	Subtotal		33	0,2
	Total		16.116	100
	Total redondeado		16.100	100

*Los límites políticos administrativos utilizados son de carácter referencial

Fuente: UNODC

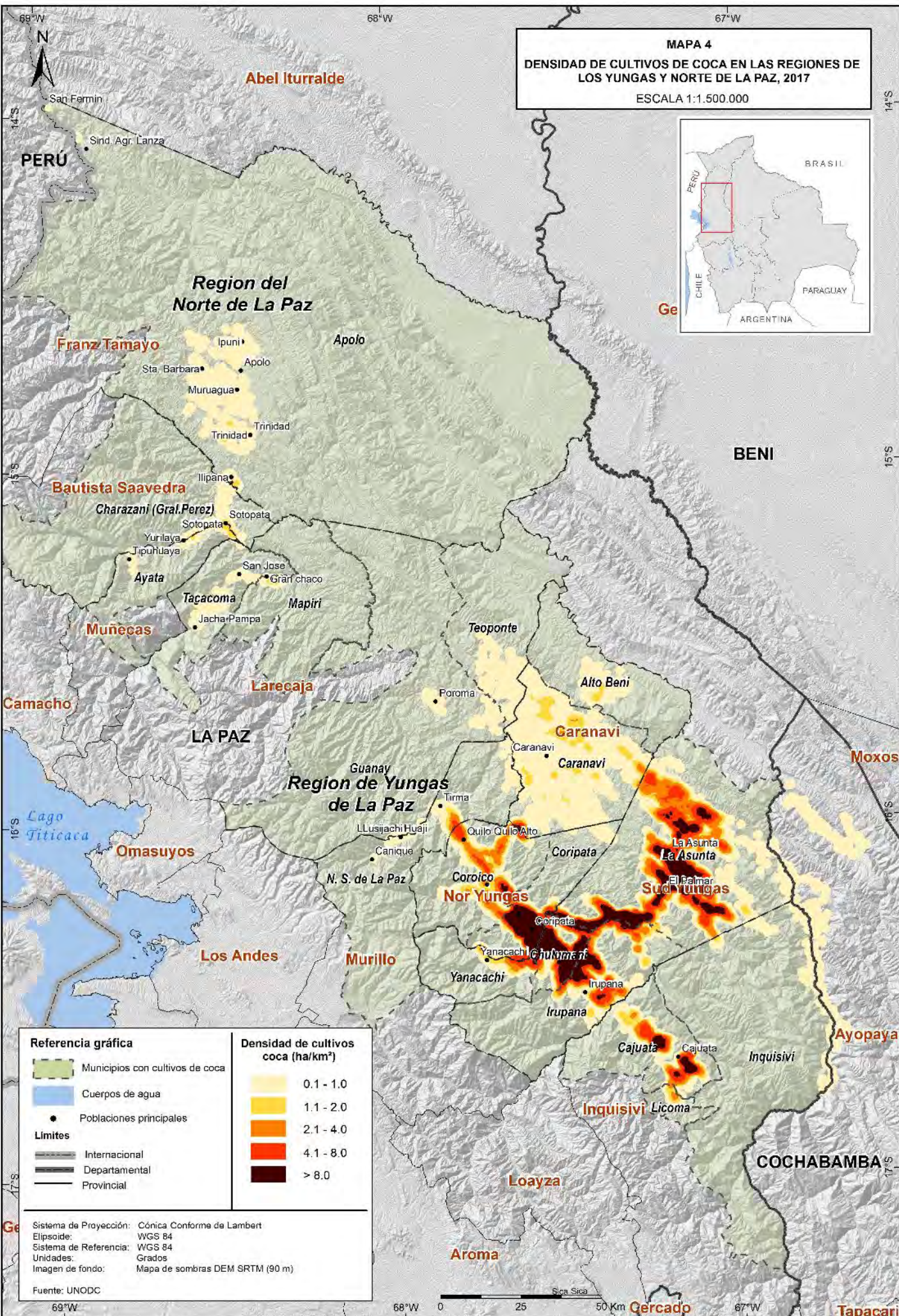
Figura 15. Distribución porcentual del cultivo de coca por municipios en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2017



Fuente: UNODC

El Mapa 4 muestra los rangos de densidad y la ubicación espacial de cultivos de coca expresada en hectáreas de coca cultivada por kilómetro cuadrado en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz para el año 2017. En las provincias Sud Yungas y Nor Yungas se hallan concentrados los cultivos con la mayor superficie, predominando densidades del cultivo de coca desde 2,1 a más de 8 ha/km² (resaltado en tonos naranja, rojo y marrón). Para la Provincia Caranavi se observa un predominio de densidades de cultivos de coca entre 0,1 y 2 ha/km² (resaltado en tonos amarillo claro y amarillo).

En las provincias Franz Tamayo y Bautista Saavedra se observa un predominio de baja densidad de cultivos de coca entre 0,1 y 1 ha/km², lo que representa la concentración de cultivos de menor superficie en relación con otras provincias (resaltado en tonos amarillo claro). Mientras que en las provincias Muñecas y Larecaja se observan densidades de cultivos de coca entre 0,1 y 2 ha/km² (resaltado en tonos amarillo claro y amarillo).



3.2. Región del Trópico de Cochabamba

Los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba se incrementaron en 17%, de 7.200 ha en 2016 a 8.400 ha en 2017, equivalente a 1.200 ha. En las provincias Tiraque, Carrasco y Chapare los cultivos de coca se incrementaron en 34%, 15%, y 14% respectivamente y en la Provincia Ayopaya, colindante con las provincias Inquisivi y Sud Yungas del Departamento de La Paz, el cultivo de coca se incrementó en un 73%, de 48 a 83 ha. En la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz los cultivos de coca se incrementaron en un 75%, de 79 a 138 ha. En la Provincia Moxos del Departamento del Beni los cultivos de coca se redujeron en un 78%, de 59 a 13 ha (ver Tabla 5).

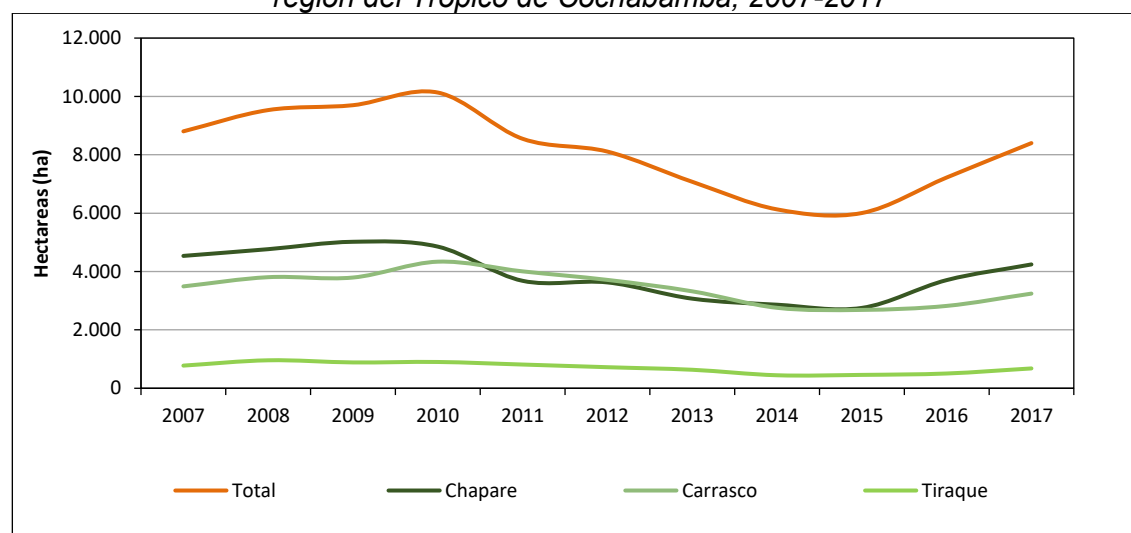
Tabla 5. Cultivos de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2007-2017 (ha)

Departamento	Provincia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Cochabamba	Chapare	4.536	4.767	5.020	4.855	3.682	3.628	3.071	2.864	2.754	3.708	4.244	14
	Carrasco	3.492	3.807	3.795	4.338	4.006	3.714	3.323	2.757	2.685	2.823	3.244	15
	Tiraque	777	959	886	902	813	722	634	446	458	506	680	34
	Ayopaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	83	73
Santa Cruz	Ichilo	-	-	-	39	49	47	48	63	90	79	138	75
Beni	Moxos	-	-	-	-	-	-	-	-	18	59	13	-78
Total		8.805	9.533	9.701	10.134	8.550	8.111	7.076	6.130	6.005	7.223	8.402	16
Total redondeado		8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	8.100	7.100	6.100	6.000	7.200	8.400	17

Fuente: UNODC

La Figura 16 muestra que los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba en el periodo 2007–2010 presenta una tendencia creciente, de 8.800 a 10.100 ha. A partir de 2011 hasta 2015, se registra una reducción de 8.600 a 6.000 ha. Entre los años 2016 a 2017 se observa un incremento de 7.200 a 8.400 ha respectivamente.

Figura 16. Tendencia del cultivo de coca en las principales provincias productoras de la región del Trópico de Cochabamba, 2007-2017



Fuente: UNODC

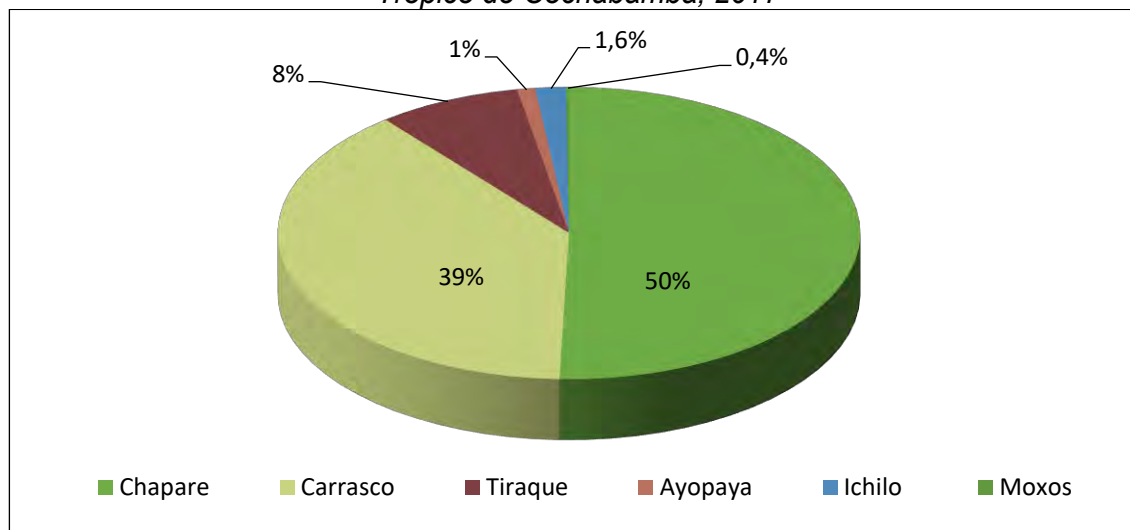
En el periodo 2007–2010, el cultivo de coca en las provincias Chapare, Carrasco y Tiraque siguió una tendencia ascendente. A partir de 2011 hasta 2015, se registró una tendencia decreciente para incrementar nuevamente en 2016 y 2017.

Durante el periodo 2010–2015, en la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz se registró un incremento de 39 a 90 ha. En 2016 esta provincia registro un decremento, llegando a las 79 ha y para el año 2017 se vuelve a registrar un incremento del 75% aumentando a 138 ha.

Los resultados de cuantificación de la Provincia Moxos en el Departamento del Beni fueron contabilizados como parte de la Provincia Chapare hasta 2015, cuando presentaba 18 ha de cultivos de coca. Para 2017 se cuantificaron 13 ha, lo que representa un decremento del 78% en comparación con 2016 donde se cuantificaron 59 ha.

La Figura 17 muestra que las provincias Chapare y Carrasco son las principales productoras de coca en la región del Trópico de Cochabamba, debido a que ambas concentran el 89% de la superficie cultivada de coca en la región. La Provincia Tiraque representa el 8% y las provincias de Ayopaya, Ichilo y Moxos juntas representan aproximadamente el 3%.

Figura 17. Distribución porcentual del cultivo de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2017



Fuente: UNODC

En la región del Trópico de Cochabamba se identificaron nuevas áreas con cultivos de coca (70 ha) circundantes a la Población de Santa Rosita del Río Ichoa de la Provincia Moxos del Departamento del Beni; Población de Las Cocas y Loayza en la Provincia Chapare; Población de Toque Bombo, Yungas Chillavi, San Miguel de Ipiri, Florida, Maravillas en la Provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba (donde se presentó la mayor cantidad de cultivos de coca); Población 12 de Marzo, Porvenir, Sindicato 8 de Septiembre, San Juan de Saguay, 6 de Agosto, Aguas Blancas, Paraíso, Sindicato el Carmen y San Pedro de Padillo en la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz.

La Tabla 6 y la Figura 18, muestran la cuantificación y distribución de los cultivos de coca a nivel municipal, donde se observa que el Municipio de Villa Tunari presenta la mayor cantidad de cultivos de coca con 4.244 ha (50%), seguido del Municipio de Puerto Villarroel donde se identificaron 1.609 ha (19%). En los municipios de Entre Ríos, Shinahota y Chimoré se identificaron 921 ha (11%), 675 ha (8%) y 517 ha (6%) respectivamente. En los demás municipios la superficie cuantificada con cultivos de coca suma un total de 436 ha (6%).

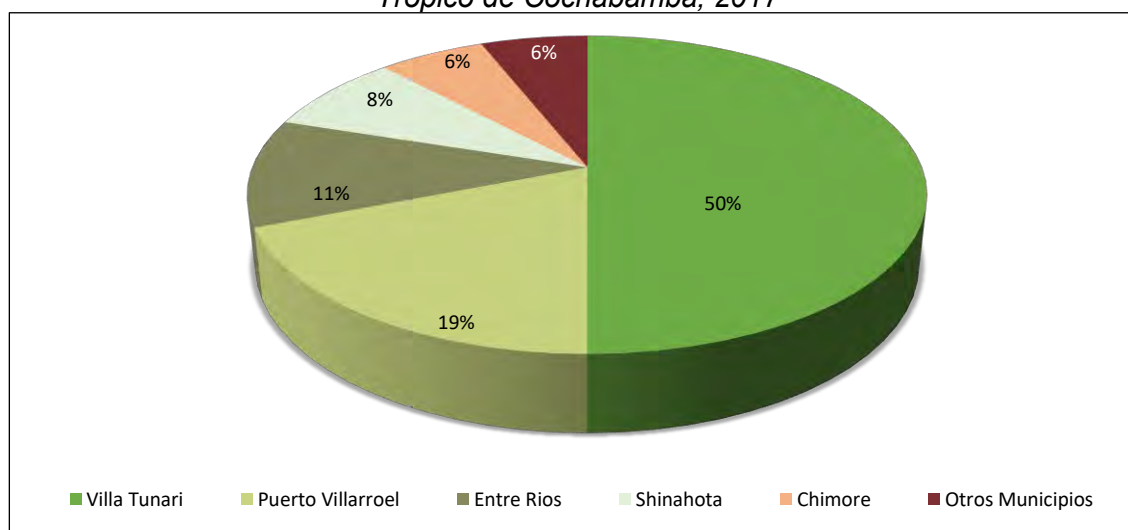
Tabla 6. Cultivos de coca por municipios en la región del Trópico de Cochabamba, 2017 (ha)

Región	Departamento	Provincia	Municipio*	2017	% Total 2017	
Trópico de Cochabamba	Cochabamba	Chapare	Villa Tunari	4.244	50	
		Subtotal		4.244	50	
		Carrasco	Puerto Villarroel	1.609	19	
			Entre Rios	921	11	
			Chimore	517	6	
			Totora	177	2	
			Pojo	20	0,2	
			Subtotal		3.244	39
		Tiraque	Shinahota	675	8	
			Tiraque	5	0,1	
		Subtotal		680	8	
		Ayopaya	Cocapata	83	1	
		Subtotal		83	1	
	Santa Cruz	Ichilo	Yapacani	130	2	
			Buena Vista	5	0,1	
			San Carlos	3	0,04	
		Subtotal		138	2	
	Beni	Moxos	San Ignacio	13	0,2	
		Subtotal		13	0,2	
	Total				8.402	100
	Total redondeado				8.400	100

*Los límites políticos administrativos utilizados son de carácter referencial

Fuente: UNODC

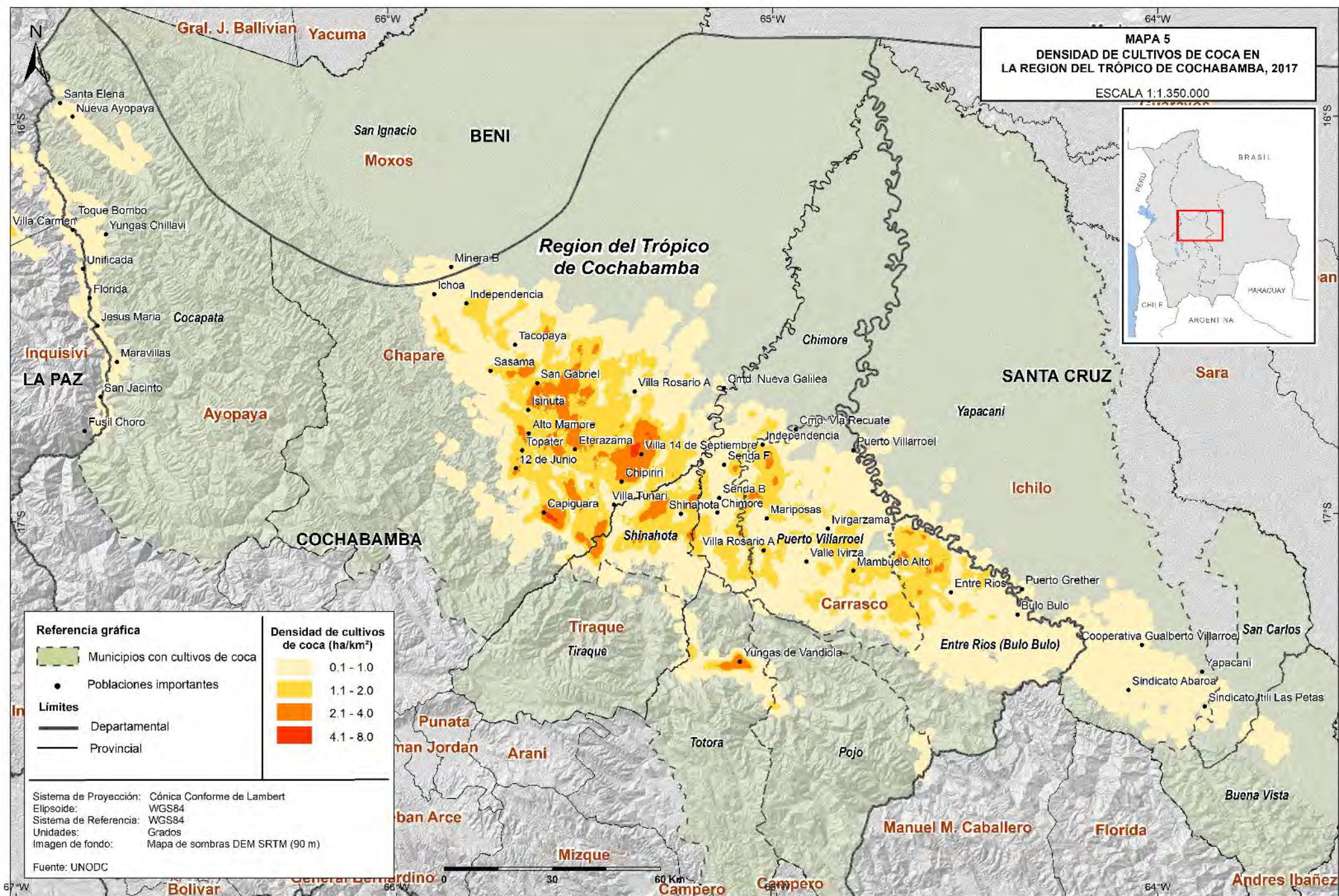
Figura 18. Distribución porcentual del cultivo de coca por municipios en la región del Trópico de Cochabamba, 2017



Fuente: UNODC

En el Mapa 5 se muestran los rangos de densidad y la ubicación espacial del cultivo de coca en la región del Trópico de Cochabamba. Los rangos de densidad comprendidos entre 4.1 a 8 ha/km² y 2.1 a 4 ha/km² (rojo y naranja) se encuentran ubicados en la parte central, al sur y sudeste del Municipio de Villa Tunari, y en menor proporción en la parte norte del Municipio de Shinahota y en la parte central del Municipio de Totora.

Los rangos de densidad comprendidos entre 1,1 y 2 ha/km² (amarillo) se encuentran distribuidos en el área central de los municipios de Villa Tunari y Shinahota. En menor proporción se observan estas densidades en los municipios de Chimoré, Puerto Villarroel y Entre Ríos. La más baja densidad de cultivos de coca entre 0,1 y 1 ha/km² (en tono amarillo claro) se encuentra principalmente en los extremos del área monitoreada y principalmente en los municipios de Yapacaní, San Carlos y Buena Vista, paralelamente se observa la misma densidad en el Municipio de Cocapata de la Provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba, colindante al Departamento de La Paz.



3.3. Cuantificación del cultivo de coca en Áreas Protegidas

En Bolivia se han definido 22 Áreas Protegidas (APs), que abarcan una superficie de 170.700 km², lo que representa aproximadamente el 16% del territorio nacional. De estas 22 APs se han identificado 6 afectadas por cultivos de coca como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7. Áreas Protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de coca

Nombre de Área Protegida	Categoría
Isiboro Sécore	Parque Nacional ¹⁴ y Territorio Indígena ¹⁵ (PN y TI)
Carrasco	Parque Nacional (PN)
Cotapata	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado ¹⁶ (PN y ANMI)
Amboró	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN y ANMI)
Apolobamba	Área Natural de Manejo Integrado Nacional (ANMIN)
Madidi	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN y ANMI)

Fuente: UNODC – SERNAP

El Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) mediante el proceso de saneamiento¹⁷ ha delimitado el “Polígono 7” y la “Línea Roja” al interior de los Parques Nacionales Isiboro Sécore y Carrasco respectivamente, con la finalidad de evitar nuevos asentamientos al interior de las mismas.

La Tabla 8 muestra que el Parque Nacional Carrasco, el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró y el Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécore presentan un incremento de la superficie cultivada con coca de 23%, 22% y 10% respectivamente. Por otra parte, en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba y el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata se observa una disminución de 48%, 40% y 5% respectivamente. En todas estas Áreas Protegidas se ha identificado un total de 253 ha de cultivos de coca, cifra que se mantiene sin cambio respecto a 2016.

Tabla 8. Cultivos de coca en Áreas Protegidas (ha)¹⁸

Nombre de Área Protegida	2016	2017	% Cambio 2016-2017
PN y TI Isiboro Sécore	30	33	10
PN Carrasco	95	117	23
PN y ANMI Cotapata	39	37	-5
PN y ANMI Amboró	23	28	22
ANMIN Apolobamba	45	27	-40
PN Y ANMI Madidi	21	11	-48

Fuente: UNODC

La Figura 19 muestra la superficie de cultivos de coca dentro de cada Área Protegida. El 46 % lo alberga el Parque Nacional Carrasco con 117 ha de cultivos de coca, seguido por el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Nacional Cotapata con el 15 %

¹⁴ Un Parque Nacional es un lugar que por contener una inmensa y singular riqueza natural, requiere de protección estricta y permanente de los recursos naturales, ecosistemas y provincias biogeográficas que existen en él, para beneficio de futuras generaciones.

¹⁵ Territorio ancestral sobre el cual se constituyeron las tierras colectivas o comunitarias de origen, debidamente consolidadas conforme a ley, y que ha adquirido esta categoría mediante el procedimiento correspondiente ante la autoridad agraria, en el marco de lo establecido en los Artículos 393 al 404 y la segunda parte de la Disposición Transitoria Séptima de la Constitución Política del Estado.

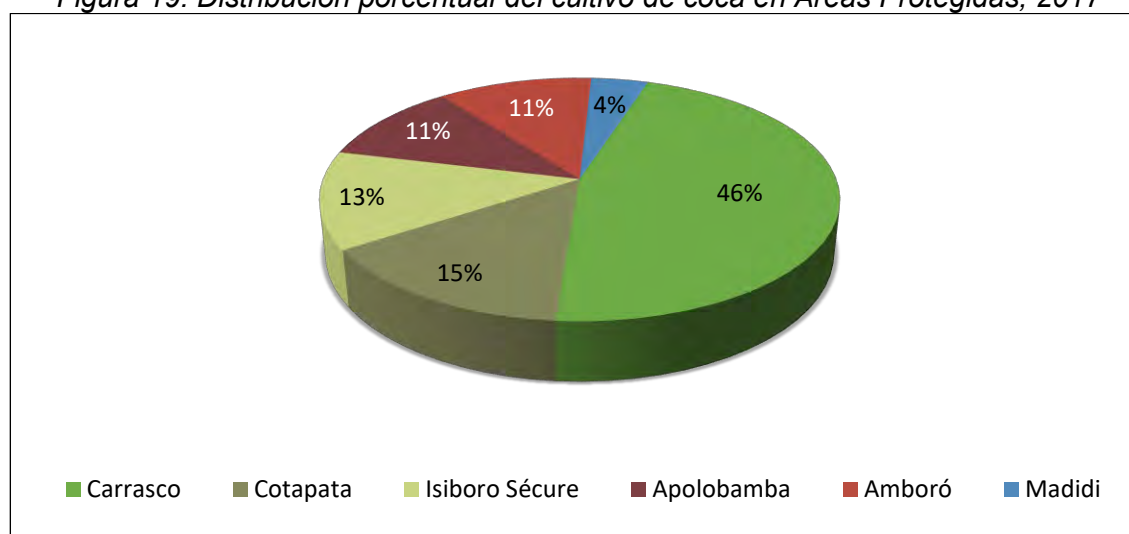
¹⁶ El Área Natural de Manejo Integrado tiene como objetivo compatibilizar la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible de la población local, mediante una utilización planificada enmarcada en un Plan de Manejo.

¹⁷ El saneamiento es el proceso técnico-jurídico transitorio destinado a regularizar y perfeccionar el derecho de propiedad agraria (Ley 1715 del Servicio Nacional de Reforma Agraria, octubre 1996).

¹⁸ No incluye la superficie de cultivos de coca dentro el Polígono 7 y Línea Roja de los Parques Nacionales Isiboro Sécore y Carrasco.

equivalente a 37 ha y el Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécore con el 13 % equivalente a 33 ha.

Figura 19. Distribución porcentual del cultivo de coca en Áreas Protegidas, 2017



Fuente: UNODC – VDSSC

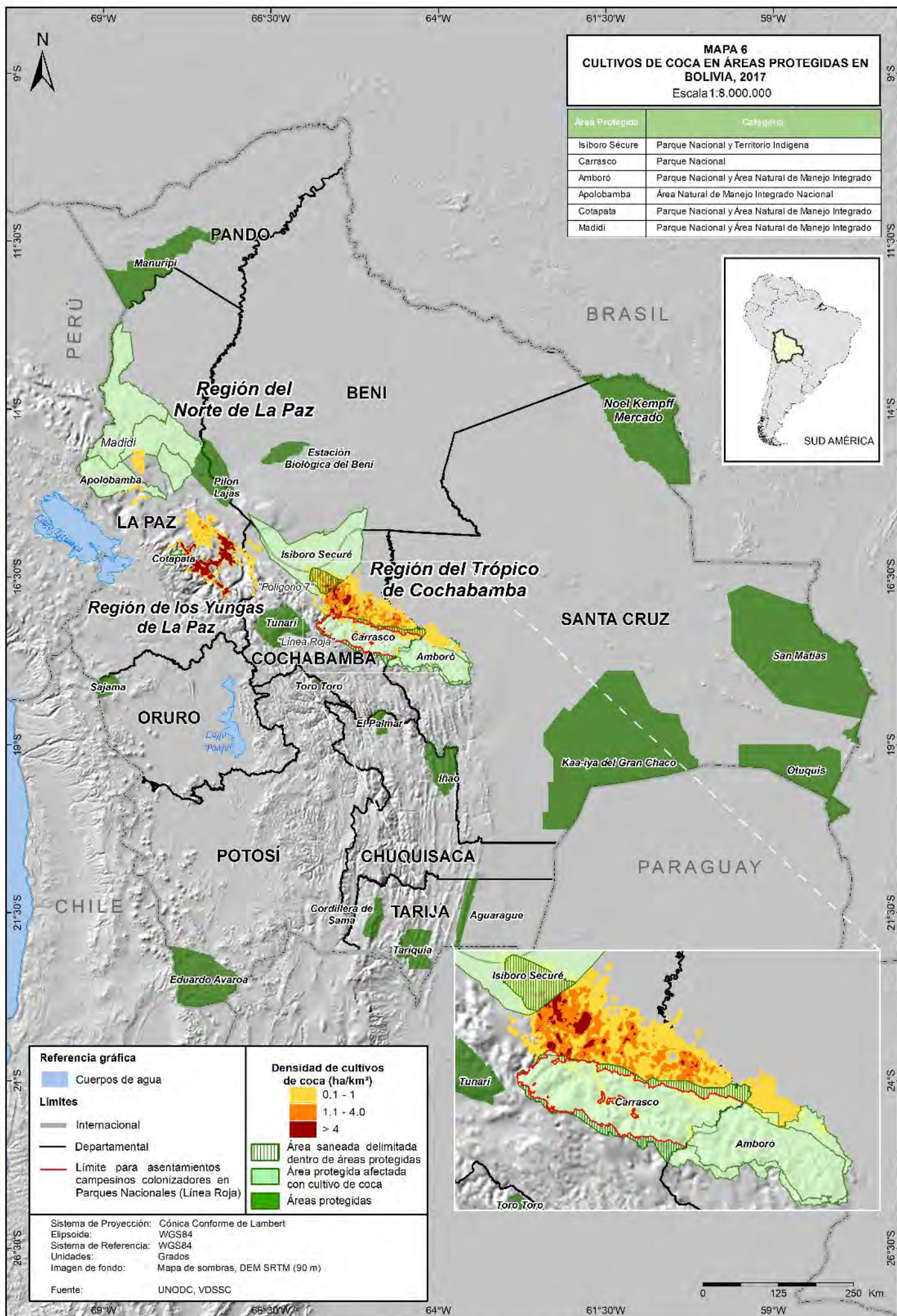
La Tabla 9 muestra la superficie de cultivos de coca dentro de las áreas saneadas al interior de los Parques Isiboro Sécore y Carrasco, siendo el Polígono 7 del Parque Isiboro Sécore el que alberga la mayor superficie cultivada con coca alcanzando 1.109 ha y en el área comprendida entre el límite del Parque Nacional Carrasco hasta la línea roja se evidencio 613 ha con cultivos de coca. Esta superficie (1.722 ha) fue cuantificada dentro del área monitoreada del Trópico de Cochabamba.

Tabla 9. Cultivos de coca en Áreas Saneadas (ha)

Nombre Área Saneada	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Polígono 7 (Isiboro Sécore)	1.233	1.109	-10%
Línea Roja (Carrasco)	642	613	-5%

Fuente: UNODC – VDSSC

En el Mapa 6 se distingue la delimitación de Áreas Protegidas afectadas por cultivos de coca en Bolivia. Asimismo, se observa las áreas saneadas dentro del Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécore y del Parque Nacional Carrasco.



4. PRODUCCIÓN DE LA HOJA DE COCA

Los estudios sobre la productividad de la hoja de coca ofrecen información acerca de los factores de rendimiento del cultivo, los cuales son utilizados para estimar su producción potencial. Este cálculo consiste en multiplicar el factor de rendimiento promedio anual de hoja de coca por la superficie cultivada con coca en cada región, sus unidades están expresadas en kg/ha/año. Debido a que existen diferentes estudios, la estimación de la producción potencial de hoja de coca en Bolivia se ha establecido dentro de un límite superior y un límite inferior.

Los datos estimados de la producción potencial de hoja de coca secada al sol se encuentran entre un rango de un límite superior y un límite inferior, basados en diferentes estudios realizados en 1993 por la DEA, 2005 por la UNODC y 2010 por el CONALTID (Estado Plurinacional de Bolivia).

Para 2017 no se ha estimado el valor intermedio de la producción potencial de hoja de coca secada al sol considerando que los factores de rendimiento de los estudios anteriormente mencionados se encuentran desactualizados por una parte y por otra parte la nueva Ley General de la Coca (Ley 906) ha ampliado la superficie autorizada de producción de cultivos de coca hasta 22.000 hectáreas, este hecho podría haber generado una inconsistencia para efectos comparativos. En este sentido, la UNODC en coordinación con el Gobierno de Bolivia y gracias al financiamiento de la Unión Europea ha iniciado un nuevo estudio a nivel nacional para determinar los factores de rendimiento en base a una metodología aceptada internacionalmente que permitirá incrementar la confiabilidad de las cifras de producción estimadas.

4.1. Estimación del límite superior

El límite superior de la producción potencial de hoja de coca en la región de los Yungas de La Paz se estimó a partir del “Estudio de rendimiento del cultivo de coca en los Yungas de La Paz” realizado en 2005 por la UNODC de manera conjunta con la Unidad Académica Campesina (UAC) de Carmen Pampa de los Yungas de La Paz, institución dependiente de la Universidad Católica Boliviana. De acuerdo con este estudio, el rendimiento anual de hoja de coca secada al sol se determinó en 1.305 kg/ha. Para el 2017, la producción potencial de hoja de coca secada al sol en esta región alcanzó a 20.700 toneladas métricas.

Para la región del Trópico de Cochabamba, de acuerdo con la información generada en el estudio “La plantación de la coca y la producción de base de cocaína en Bolivia” realizado en 1993 por la “Operación Breakthrough” de la Administración para el Control de Drogas (por sus siglas en inglés DEA), el factor de rendimiento anual de hoja de coca secada al sol se estimó en 2.764 kg/ha. Utilizando este dato, el cálculo de la producción potencial de hoja de coca alcanza a 23.200 toneladas métricas.

Para la región del Norte de La Paz, dada la ausencia de un estudio de rendimiento en esta región, se utilizó el factor de rendimiento 1.250 kg/ha correspondiente al estrato altitudinal entre 1.000 y 2.000 msnm de los Yungas de La Paz, según el estudio de rendimiento realizado en 2005 por la UNODC. Con este factor se calculó una producción potencial de 300 toneladas métricas.

En base a estos cálculos se estimó el límite superior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las tres regiones en 44.200 toneladas métricas (ver Tabla 10).

Tabla 10. Límite superior de la producción potencial de la hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm)

Regiones productoras de coca	Superficie cultivada con coca (ha)	Factor de Rendimiento (kg/ha/año)	Producción potencial de hoja de coca secada al sol (tm)*
Yungas de La Paz	15.896	1.305	20.700
Trópico de Cochabamba	8.402	2.764	23.200
Norte de La Paz	221	1.250	300
Total redondeado	24.500	-	44.200

* La producción potencial de la hoja de coca fue calculada en base de datos de superficie y posteriormente redondeado a la centena.

Fuente: elaborado por la UNODC, en base a factores de rendimiento de la UNODC 2005 y DEA 1993.

4.2. Estimación del límite inferior

Para la estimación del límite inferior de la producción potencial de hoja de coca se utilizaron los datos del “Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia (EPMHCB)” realizado 2010 por la Secretaria Técnica y de Coordinación del Consejo Nacional de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Drogas (CONALTID). En la zona de los Yungas – Caranavi el rendimiento anual promedio se estimó en 1.137 kg/ha, por lo que el cálculo de la producción de hoja de coca secada al sol es de 18.100 toneladas métricas. En la zona de Apolo (Norte de la Paz) la estimación del rendimiento promedio fue de 1.037 kg/ha, por lo cual la producción de hoja de coca secada al sol en la región del Norte de La Paz fue calculada en 200 toneladas métricas.

En la región del Trópico de Cochabamba, el rendimiento promedio fue de 2.047 kg/ha, por lo que el cálculo de la producción potencial es de 17.200 toneladas métricas.

La estimación del límite inferior de producción potencial de hoja de coca al sol de las tres regiones productoras de coca, alcanza a 35.500 toneladas métricas (ver Tabla 11).

Tabla 11. Límite inferior de la producción potencial de la hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm)

Regiones productoras de coca	Superficie cultivada con coca (ha)	Factor de rendimiento (kg/ha/año)	Producción potencial de hoja de coca secada al sol (tm)*
Yungas - Caranavi	15.896	1.137	18.100
Trópico de Cochabamba	8.402	2.047	17.200
Apolo (Norte de La Paz)	221	1.037	200
Total redondeado	24.500	-	35.500

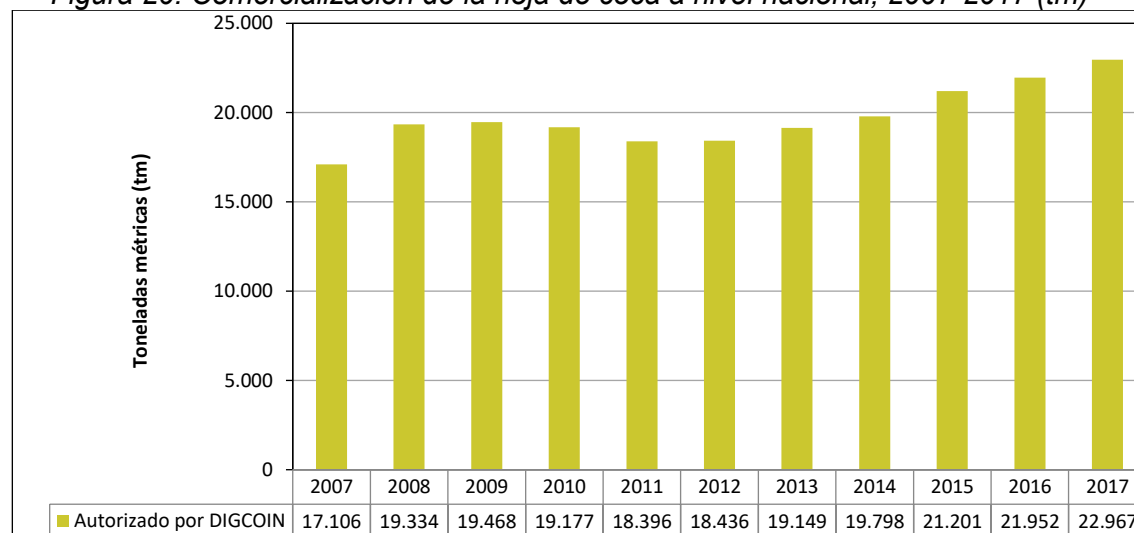
* La producción potencial de la hoja de coca fue calculada en base de datos de superficie y posteriormente redondeado a la centena

Fuente: elaborado por la UNODC, en base a factores de rendimiento del EPMHCB 2010

5. COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS DE LA HOJA DE COCA EN BOLIVIA

La Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN), dependiente del Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), es la instancia que autoriza y supervisa la circulación de los volúmenes de la hoja de coca y registra los precios de comercialización en los mercados autorizados de Villa Fátima en la ciudad de La Paz y Sacaba en la ciudad de Cochabamba. En 2017, esta Dirección registró en los mercados autorizados una comercialización total de 22.967 toneladas métricas de hoja de coca, cifra que representa aproximadamente un 5% adicional a la cantidad registrada en 2016, que fue de 21.952 toneladas métricas. El volumen de hoja de coca comercializada, autorizado por DIGCOIN, presenta un incremento gradual en comparación con las gestiones anteriores (ver Figura 20).

Figura 20. Comercialización de la hoja de coca a nivel nacional, 2007-2017 (tm)



Fuente: elaborado en base a datos de DIGCOIN – UNODC

Según la información de los mercados autorizados por DIGCOIN, la cantidad comercializada de hoja de coca en el mercado de Villa Fátima aumentó de 20.091 tm en 2016 a 20.822 tm en 2017, lo que representa un incremento aproximado del 4%. En el mercado de Sacaba la cantidad comercializada de hoja de coca aumentó de 1.861 tm en 2016 a 2.145 tm en el 2017, un incremento del 15%.

La Tabla 12 muestra que de un total de 22.967 tm de hoja de coca comercializada en los mercados legales, el 91% fue comercializado en el mercado de Villa Fátima del Departamento de La Paz y el restante 9% se comercializó en el mercado de Sacaba del Departamento de Cochabamba.

Tabla 12. Formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca autorizada, 2017 (tm)

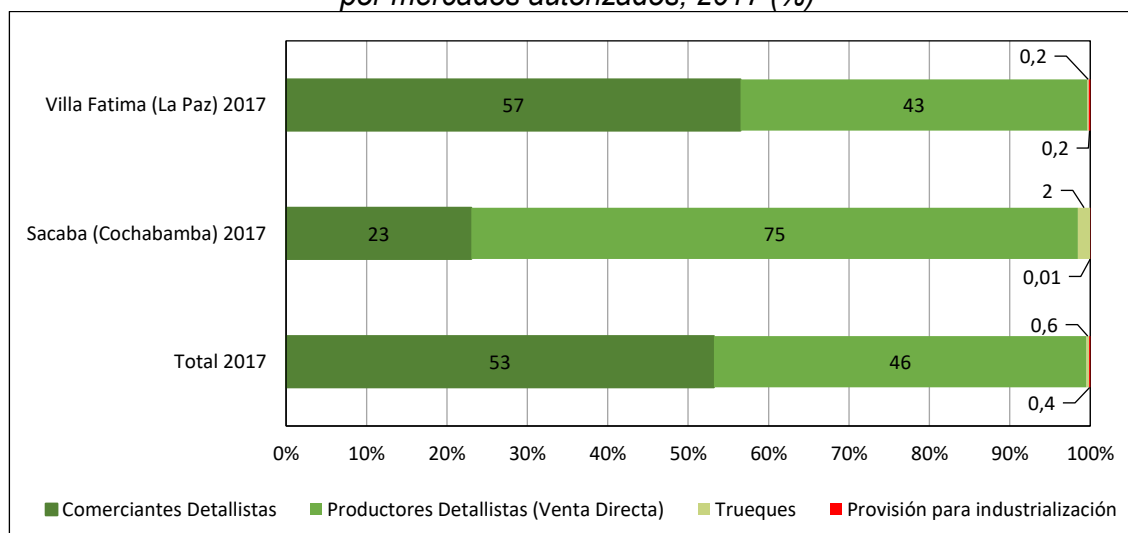
Formas de Comercialización	DIGCOIN Mercados autorizados						% Cambio 2016-2017
	Mercado de Villa Fátima (La Paz)		Mercado de Sacaba (Cochabamba)		Total		
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	
Comerciantes detallistas	12.043	11.770	786	495	12.829	12.265	-4
Productores detallistas (venta directa)	7.981	8.979	982	1.617	8.963	10.596	18
Trueques	34	38	92	33	126	71	-44
Provisión para industrialización	33	35	1	0,2	34	35	3
Total	20.091	20.822	1.861	2.145	21.952	22.967	5
Porcentaje	92%	91%	8%	9%	100%	100%	-

Fuente: Estadística DIGCOIN

La diferencia en los volúmenes de comercialización entre ambos mercados se debe principalmente a que el mercado de hoja de coca de Villa Fátima se encuentra ubicado al noreste de la ciudad de La Paz, sobre el eje principal de acceso de toda la producción de hoja de coca de la región de los Yungas de La Paz donde se registra y comercializa al resto del país. En cambio, el mercado de hoja de coca de Sacaba se ubica en la población del mismo nombre, próximo a la ciudad de Cochabamba y a 150 km de las zonas de producción de coca del Trópico de Cochabamba. En consecuencia, la comercialización de hoja de coca para los productores es más conveniente realizarla de manera directa, más aún cuando la hoja de coca es transportada al oriente del país.

El mayor movimiento comercial de hoja de coca en los mercados autorizados del país fue generado por los comerciantes detallistas, que representan el 53%, seguido por los productores detallistas con 46%, el trueque representa el 0,6% y la industrialización el 0,4% (ver Figura 21).

Figura 21. Distribución de las formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca por mercados autorizados, 2017 (%)



Fuente: Estadística DIGCOIN

El comerciante detallista o minorista es aquella persona registrada y acreditada por DIGCOIN, cuenta con un puesto de venta autorizado por el ente regulador dentro de su jurisdicción para la comercialización de hoja de coca en su estado natural al por menor directamente al consumidor; también se incluyó el cupo adicional a comerciantes detallistas.

El productor detallista es toda persona debidamente registrada y acreditada por DIGCOIN, que además de producir transporta desde los mercados legales hasta los centros de

consumo y comercializa su producto del productor al consumidor de acuerdo con la oferta y la demanda en todo el territorio nacional.

El trueque es una modalidad de comercialización tradicional y ancestral, donde la hoja de coca es intercambiada en su estado natural por otro bien o producto. Esta forma de comercialización se realiza en ferias o directamente con los productores campesinos y otros consumidores legales.

La provisión de hoja de coca para la industrialización es una forma de uso y destino como materia prima para las industrias farmacéuticas, para estudios de investigación y/u otras acreditadas conforme a la normativa vigente.

El productor es aquella persona que trabaja y produce personalmente su parcela y está reconocido por el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Es el único autorizado para el transporte de la hoja de coca desde los lugares de producción hasta los mercados autorizados en: Villa Fátima – La Paz y Sacaba – Cochabamba.

El consumidor es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera que demanda la hoja de coca en su estado natural para su uso personal.

La siguiente tabla muestra el destino de la hoja de coca por departamentos en un lapso de 11 años.

Tabla 13. Comercialización de la hoja de coca por departamento, 2007-2017 (tm)

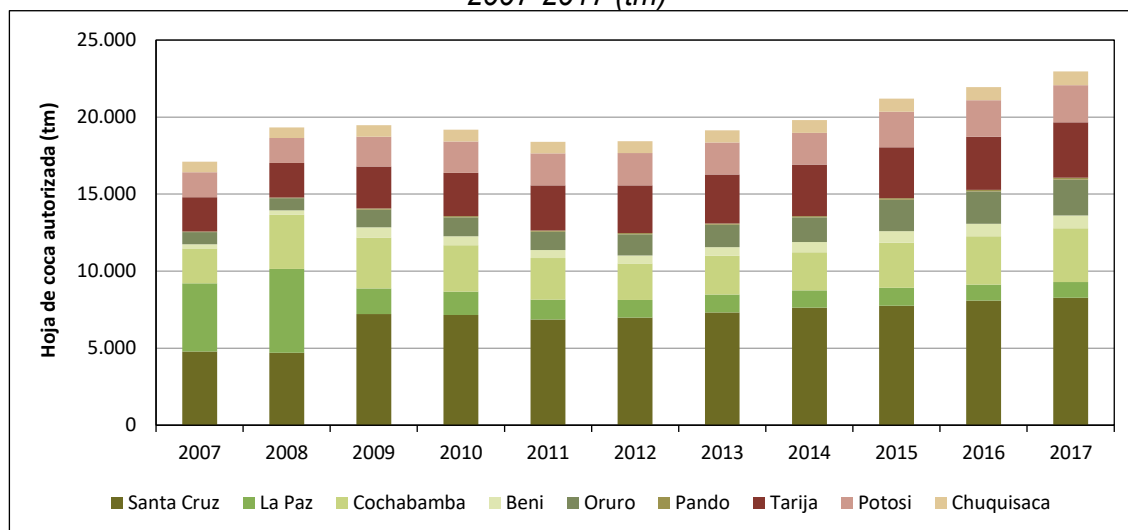
Depto.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Santa Cruz	4.774	4.705	7.213	7.154	6.872	6.988	7.326	7.628	7.750	8.084	8.280	2
La Paz	4.436	5.447	1.674	1.516	1.277	1.141	1.158	1.133	1.160	1.038	1.013	-2
Cochabamba	2.267	3.505	3.298	3.017	2.695	2.361	2.506	2.463	2.939	3.137	3.482	11
Beni	278	279	658	577	518	534	576	661	742	812	844	4
Oruro	781	793	1.154	1.236	1.196	1.364	1.437	1.599	2.036	2.098	2.332	11
Pando	36	39	68	71	77	84	91	98	113	102	117	15
Tarija	2.230	2.254	2.726	2.803	2.935	3.087	3.187	3.330	3.295	3.446	3.594	4
Potosí	1.624	1.623	1.933	2.050	2.075	2.098	2.074	2.061	2.311	2.370	2.417	2
Chuquisaca	681	689	744	753	751	779	796	824	856	865	888	3
Total	17.106	19.334	19.468	19.177	18.396	18.436	19.149	19.798	21.202	21.952	22.967	5

Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

A nivel departamental, La Paz fue el único departamento que presentó una disminución del 2%. En el resto de los departamentos, la comercialización de hoja de coca tuvo un incremento, destacándose los departamentos de Pando con 15%, Cochabamba con el 11% y Oruro con el 11%.

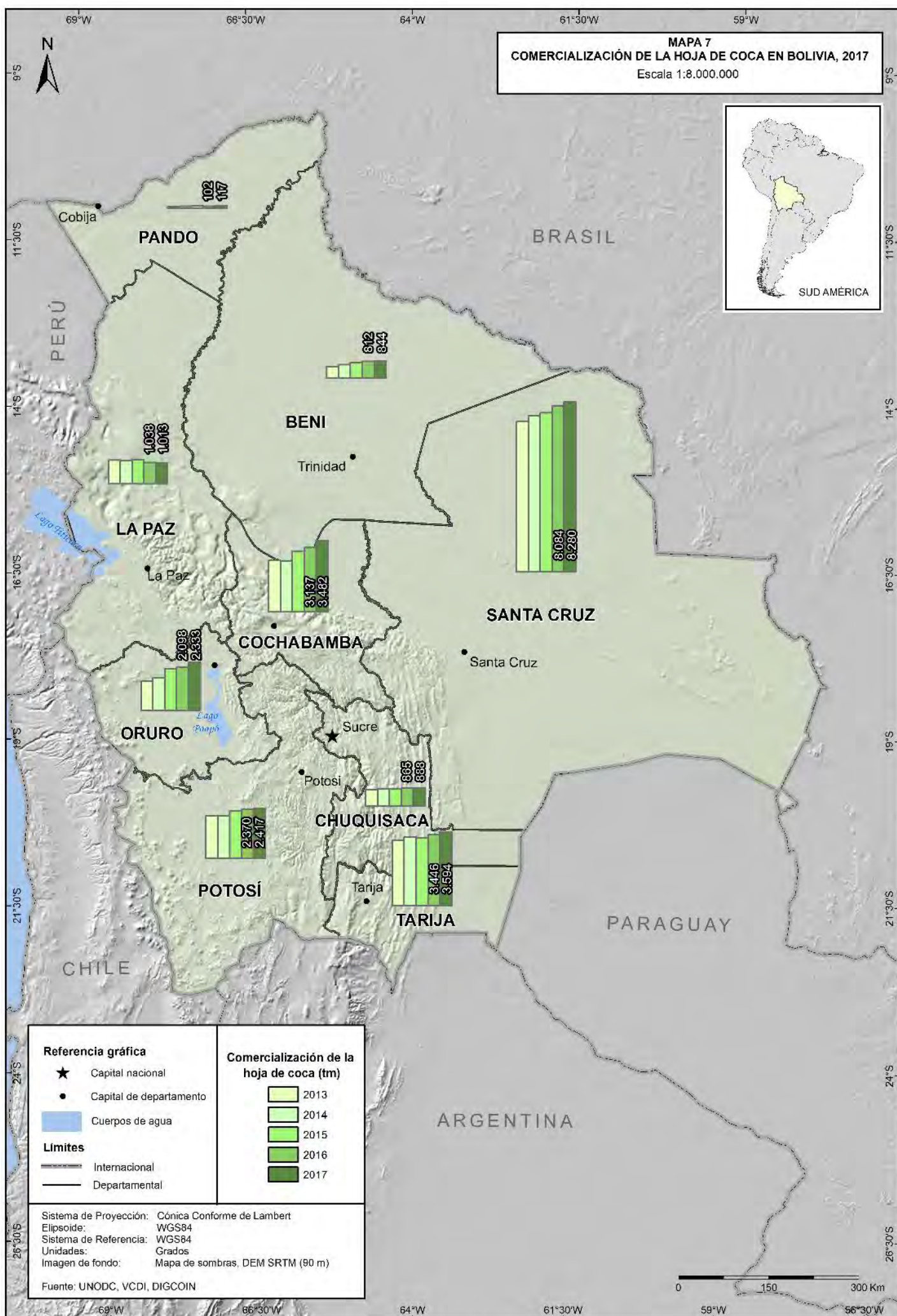
La Figura 22 muestra el destino de la comercialización de hoja de coca por departamento; Santa Cruz continúa siendo el departamento donde se comercializa la mayor cantidad de hoja de coca a nivel nacional con 8.280 tm que representa el 36%, le sigue el Departamento de Tarija donde se ha comercializado 3.594 tm que representa el 16% y Cochabamba con 3.482 tm que representa el 15%, Potosí con 2.417 tm que representa el 11% y Oruro con 2.332 tm que representa el 10% del total nacional comercializado.

Figura 22. Destino de la comercialización de la hoja de coca por departamento, 2007-2017 (tm)



Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

El Mapa 7 muestra los destinos de comercialización de la hoja de coca por departamento. Se observa que la mayor parte de la hoja de coca comercializada tiene como destino los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Cochabamba.



Fuente: Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) y Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia.
 Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte de la Organización de las Naciones Unidas.

5.1. Evolución de los precios de hoja de coca en Bolivia

En 2017, el precio nominal¹⁹ promedio de la hoja de coca comercializada en los mercados de Villa Fátima y Sacaba fue de 9,6 USD/kg y 7,4 USD/kg respectivamente²⁰. Comparando los precios por kilogramo de hoja de coca a lo largo del año en ambos mercados, se observó que en febrero y agosto el kilogramo de hoja de coca llegó a costar 10,3 USD (72 Bs.) en el mercado de Villa Fátima, siendo este el precio más alto y 9,3 USD (65 Bs.) en el mercado de Sacaba, registrado en el mes de agosto. Para 2017, el precio promedio nacional ponderado por kilogramo de hoja de coca considerando ambos mercados fue de 9,4 USD (66 Bs.), un 16% mayor que en 2016 (ver Tabla 14).

Los precios reportados por DIGCOIN para ambos mercados corresponden a precios al por mayor. El precio por taque de coca (50 libras) puede diferir del precio establecido por el comerciante detallista cuando es llevado a otros departamentos para su comercialización.

Tabla 14. Precios nominales mensuales de la hoja de coca comercializada en mercados autorizados, 2017

Mes	Mercado de Villa Fátima (La Paz)			Mercado de Sacaba (Cochabamba)			Promedio ponderado *	
	Bs./kg	USD/kg	Cantidad comercializada (tm)	Bs./kg	USD/kg	Cantidad comercializada (tm)	Bs./kg	USD/kg
Enero	63	9,1	1.709	44	6,3	93	62	9,0
Febrero	72	10,3	1.355	49	7,0	153	70	10,0
Marzo	66	9,5	1.768	44	6,3	148	64	9,3
Abril	64	9,2	1.712	46	6,6	162	62	9,0
Mayo	63	9,1	1.739	46	6,6	206	61	8,8
Junio	66	9,5	1.832	44	6,3	220	64	9,2
Julio	71	10,2	1.721	57	8,2	147	70	10,0
Agosto	72	10,3	1.720	65	9,3	156	71	10,2
Septiembre	69	9,9	1.519	62	8,9	195	68	9,8
Octubre	69	9,9	1.951	64	9,2	211	69	9,8
Noviembre	65	9,3	1.922	51	7,3	208	64	9,1
Diciembre	65	9,3	1.874	44	6,3	246	63	9,0
Promedio anual	67	9,6	1.735	51	7,4	179	66	9,4
Total			20.822			2.145	-	-

*Promedio ponderado en base a la cantidad comercializada en ambos mercados autorizados.

Tipo de cambio según BCB: 6,96 Bs/USD Fecha: 22/06/2018

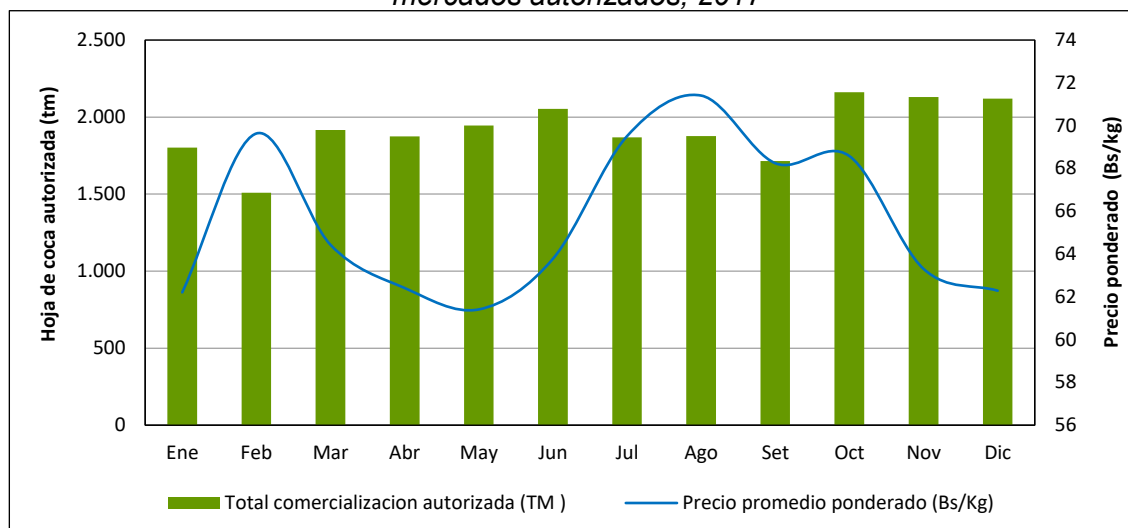
Fuente: estadística DIGCOIN – UNODC

La Figura 23 muestra la variación mensual de los precios de hoja de coca frente a los volúmenes comercializados en los mercados autorizados. Puede notarse que los precios más elevados se registraron entre los meses de julio a octubre, mientras que en el periodo de enero a mayo, los precios tienden a descender, con excepción del mes de febrero.

¹⁹ El precio nominal indica el valor monetario actual de un producto o servicio, tal como se presenta en el mercado.

²⁰ La información sobre precios fue recopilada por DIGCOIN.

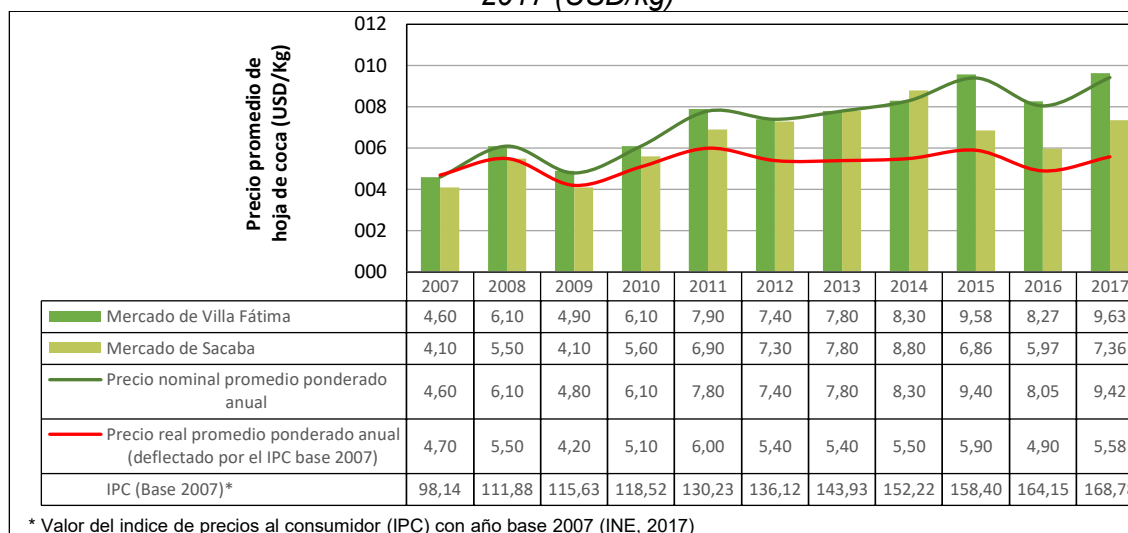
Figura 23. Evolución de los volúmenes comercializados y los precios mensuales en mercados autorizados, 2017



Fuente: Estadística DIGCOIN

En términos reales (precios corregidos por la inflación anual), los precios de la hoja de coca muestran una evolución más estable que los precios nominales. Para 2017 el valor del precio real incrementó en un 14% llegando a los 5,58 USD como puede apreciarse en la Figura 24. Los cálculos fueron realizados bajo el supuesto que el régimen del tipo de cambio de Bolivianos a Dólares Americanos establecido por el Banco Central de Bolivia es constante desde 2007²¹.

Figura 24. Evolución de los precios de hoja de coca en los mercados autorizados, 2007-2017 (USD/kg)



* Valor del índice de precios al consumidor (IPC) con año base 2007 (INE, 2017)

Fuente: Estadística DIGCOIN

5.2. Estimación del valor económico de la hoja de coca en Bolivia

Para la estimación del valor total de la hoja de coca se utilizaron los resultados de la producción potencial de hoja de coca secada al sol a nivel nacional (Capítulo 4. Producción de la hoja de coca).

La estimación del valor total de la producción de la hoja de coca se realizó multiplicando el precio promedio ponderado de los mercados autorizados (Villa Fátima del Departamento de La Paz y Sacaba del Departamento de Cochabamba) por la cantidad de la producción potencial estimada de hoja de coca en las respectivas regiones.

²¹ Tipo de cambio utilizado para el cálculo según BCB: 6.96 Bs/USD

La Tabla 15 muestra la relación entre la producción estimada de hoja de coca (límite superior e inferior) y su valor en la economía del país, asumiendo que toda la hoja de coca sea comercializada en los mercados autorizados. El valor según el límite superior es USD 374 millones y según el límite inferior es USD 303 millones, que representan el 1% y el 0,8% del PIB del país respectivamente (37,23 mil millones de dólares). En el PIB del sector agrícola (4,3 mil millones de dólares) su participación es de 8,7% y 7% respectivamente²².

Tabla 15. Estimación del valor de la producción de la hoja de coca en las regiones de monitoreo considerando precios de mercado autorizados, 2017

Mercados/Regiones	Precio promedio en los mercados autorizados (USD/kg)	Producción estimada de hoja de coca (tm)		Valor total de la hoja de coca (Millones de USD)	
		Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior
Villa Fátima / Yungas y Norte de La Paz	9,6	21.000	18.300	202	176
Sacaba / Trópico de Cochabamba	7,4	23.200	17.200	172	127
Total		44.200	35.500	374	303

Tipo de cambio según BCB: 6.96 Bs/USD Fecha: 22/06/2018

Fuente: DIGCOIN – UNODC

²² Los valores del PIB nominal fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE). Para su conversión a USD se utilizó la cotización oficial del dólar del Banco Central de Bolivia al 22 de junio de 2018 (Bs. 6,96).

6. RACIONALIZACIÓN/ERRADICACIÓN (R/E) DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA

El Estado Plurinacional de Bolivia ha expresado en diferentes foros nacionales e internacionales su voluntad y compromiso de hacer frente al problema del tráfico ilícito de sustancias controladas, a través de políticas de gobierno enmarcadas en la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca 2016 – 2020, basada en cuatro pilares: 1) Reducción de la oferta, 2) Reducción de la demanda, 3) Control de cultivos excedentarios de coca y 4) Responsabilidad internacional compartida. El tercer pilar plantea como objetivo controlar los cultivos excedentarios de coca mediante la racionalización de los cultivos excedentarios de coca en Zonas Autorizadas y la erradicación de los cultivos de coca en Zonas No Autorizadas establecidas en la Ley General de la Coca (Ley 906).

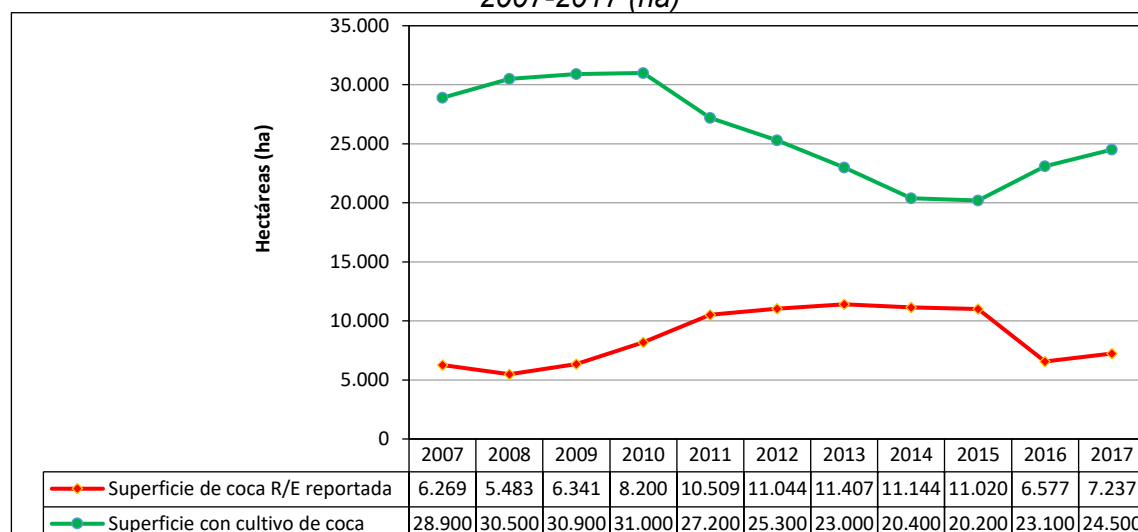
Las instituciones a cargo de la implementación del pilar 3 son: El Comando Estratégico Operacional “Tte. Girona” (CEO), a través de las Fuerzas de Tarea Conjunta (FTC), el Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI) a través de la Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca (DIGPROCOCA) y el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC) a través de la Dirección General de Defensa Social²³.

Conforme a la Ley General de la Coca (Ley 906) y su reglamentación, se entiende por racionalización, al proceso de supresión completa y definitiva del cultivo de coca excedentaria en las Zonas de Producción Autorizadas con Registro y Catastro, sujeta a sanciones administrativas correspondientes, pudiendo también ser establecidas mediante decisiones orgánicas a través del control social comunitario. Por erradicación, se entiende al proceso de supresión completa y definitiva del cultivo de coca en las Zonas No Autorizadas, la cual está sujeta a sanción penal y agravante cuando se trate de Áreas Protegidas y Reservas Forestales.

La Figura 25 muestra la relación entre la superficie R/E reportada por el Gobierno de Bolivia y la superficie de cultivos de coca cuantificada a nivel nacional por la UNODC en el periodo 2007-2017. Se puede observar que desde 2011 hasta 2015 la superficie de R/E alcanzo más de 10.000 ha contribuyendo a una reducción neta en la superficie de cultivos de coca en dichos años, siendo el año 2015 la menor superficie cultivada con coca durante este periodo. En 2013 se tuvo el mayor registro de las tareas de R/E con 11.407 ha, a partir de 2014 la superficie R/E disminuyó hasta alcanzar 7.237 ha en 2017. La reducción en los niveles de R/E podrían ser un factor importante para que en 2016 y 2017 la superficie de cultivos de coca se incremente hasta alcanzar 24.500 ha.

²³ Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca 2016-2020 (ELCNyCCEC) del Estado Plurinacional de Bolivia.

Figura 25. Superficie de racionalización/erradicación y superficie con cultivo de coca, 2007-2017 (ha)



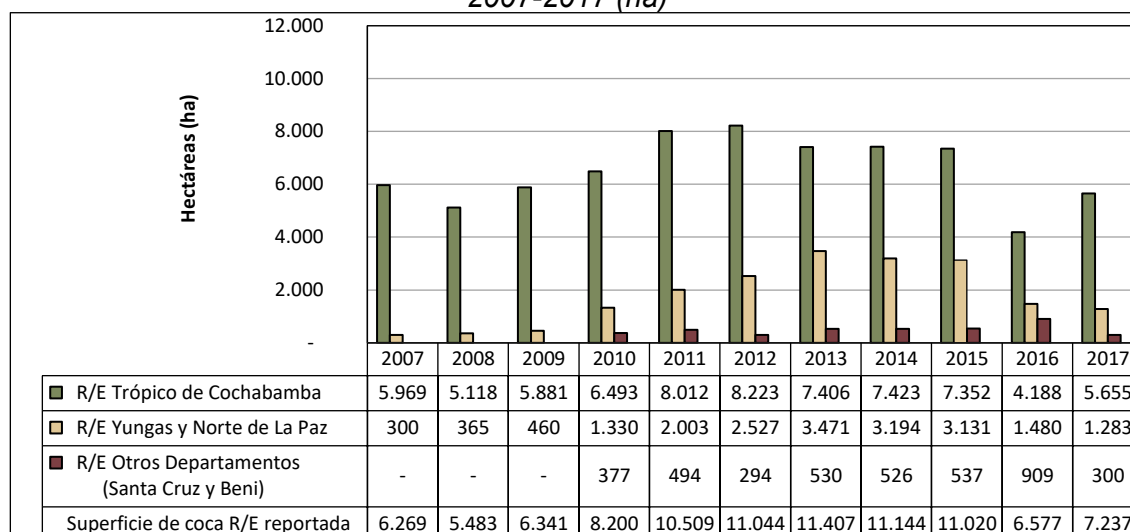
Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

6.1. Racionalización/erradicación (R/E) de los cultivos de coca en las regiones productoras de coca y otros departamentos

Las tareas de R/E de cultivos de coca en 2017 de acuerdo a datos proporcionados por el Gobierno de Bolivia fueron realizadas en las provincias Carrasco, Chapare, Tiraque y Ayopaya del Trópico de Cochabamba y en las provincias de Caranavi, Sud Yungas, Nor Yungas e Inquisivi de la región de los Yungas de La Paz. En la región del Norte de La Paz, las tareas de R/E se realizaron en las provincias Larecaja, Bautista Saavedra, Franz Tamayo y Abel Iturralde. También se realizaron tareas de R/E en la Provincia Ichilo en el Departamento de Santa Cruz y en las provincias General José Ballivián y Moxos en el Departamento de Beni.

En la Figura 26 se observa la superficie R/E en las regiones productoras de coca y otros departamentos durante el periodo 2007-2017, donde se puede apreciar que la mayor cantidad de cultivos de coca R/E se registra en la región del Trópico de Cochabamba donde alcanzó para 2017 un total de 5.655 ha, 35% mayor que el año anterior; en la región de los Yungas y Norte de La Paz se observa una disminución en las tareas de R/E del 13% en comparación con 2016 donde se registró una superficie R/E de 1.480 ha. De igual manera en otros departamentos (Santa Cruz y Beni) se observa un decremento en la superficie de R/E del 67% en comparación con el 2016, registrándose una superficie de 300 ha para 2017.

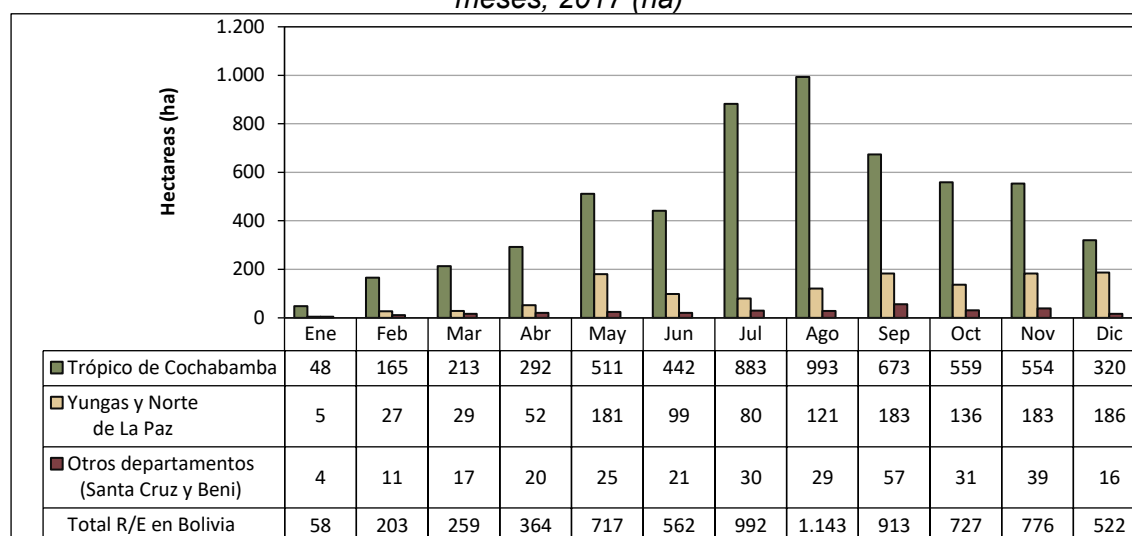
Figura 26. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia, 2007-2017 (ha)



Fuente: DIGPROCOCA

En la Figura 27 observamos la superficie de R/E por meses durante 2017 en las regiones del Trópico de Cochabamba, los Yungas y Norte de La Paz, y otros departamentos (Santa Cruz y Beni). En la región del Trópico de Cochabamba se registró la mayor superficie R/E entre los meses de julio y agosto con 883 y 993 ha respectivamente; en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz se registraron superficies menores de R/E en comparación con el Trópico de Cochabamba, presentando una mejor regularidad en la superficie de R/E entre los meses de agosto a diciembre; y en otros departamentos la superficie reportada de R/E son las más bajas en Bolivia.

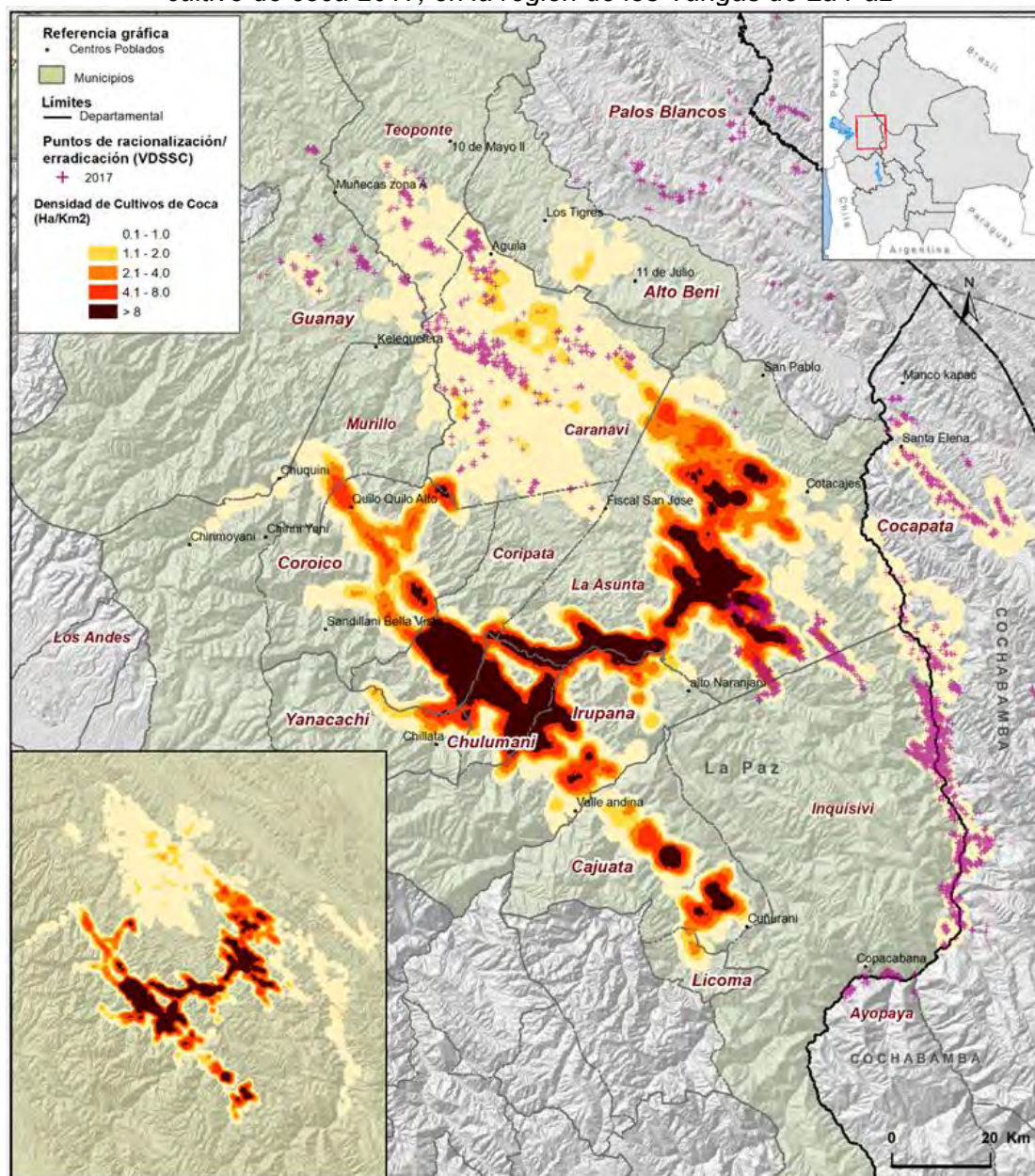
Figura 27. Racionalización/erradicación del cultivo de coca en Bolivia por meses, 2017 (ha)



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

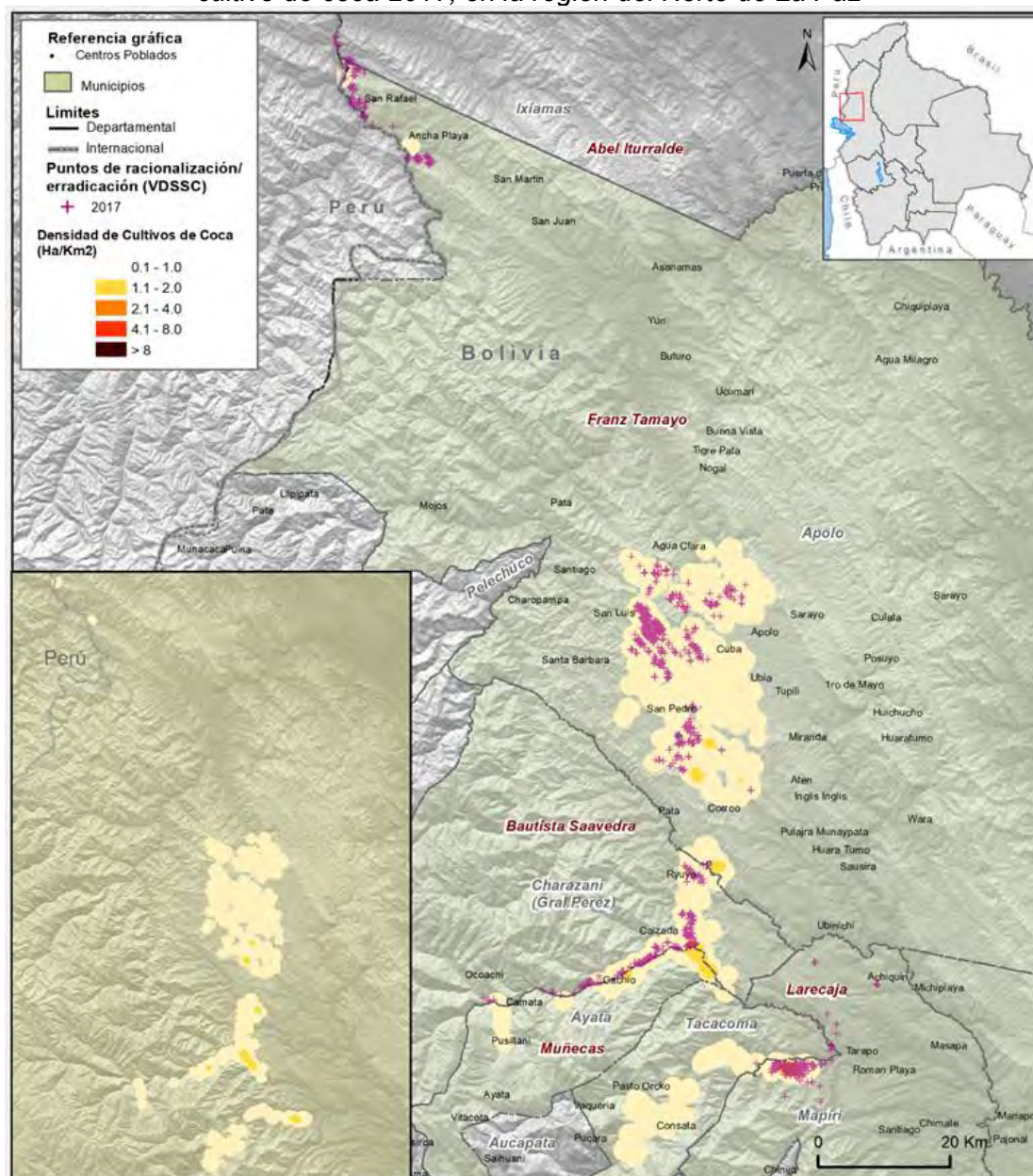
Las Figuras 28, 29 y 30 muestran la localización geográfica de los puntos de R/E con relación a la densidad de cultivos de coca en 2017 en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz y el Trópico de Cochabamba.

Figura 28. Localización geográfica de los puntos de R/E con relación a la densidad del cultivo de coca 2017, en la región de los Yungas de La Paz



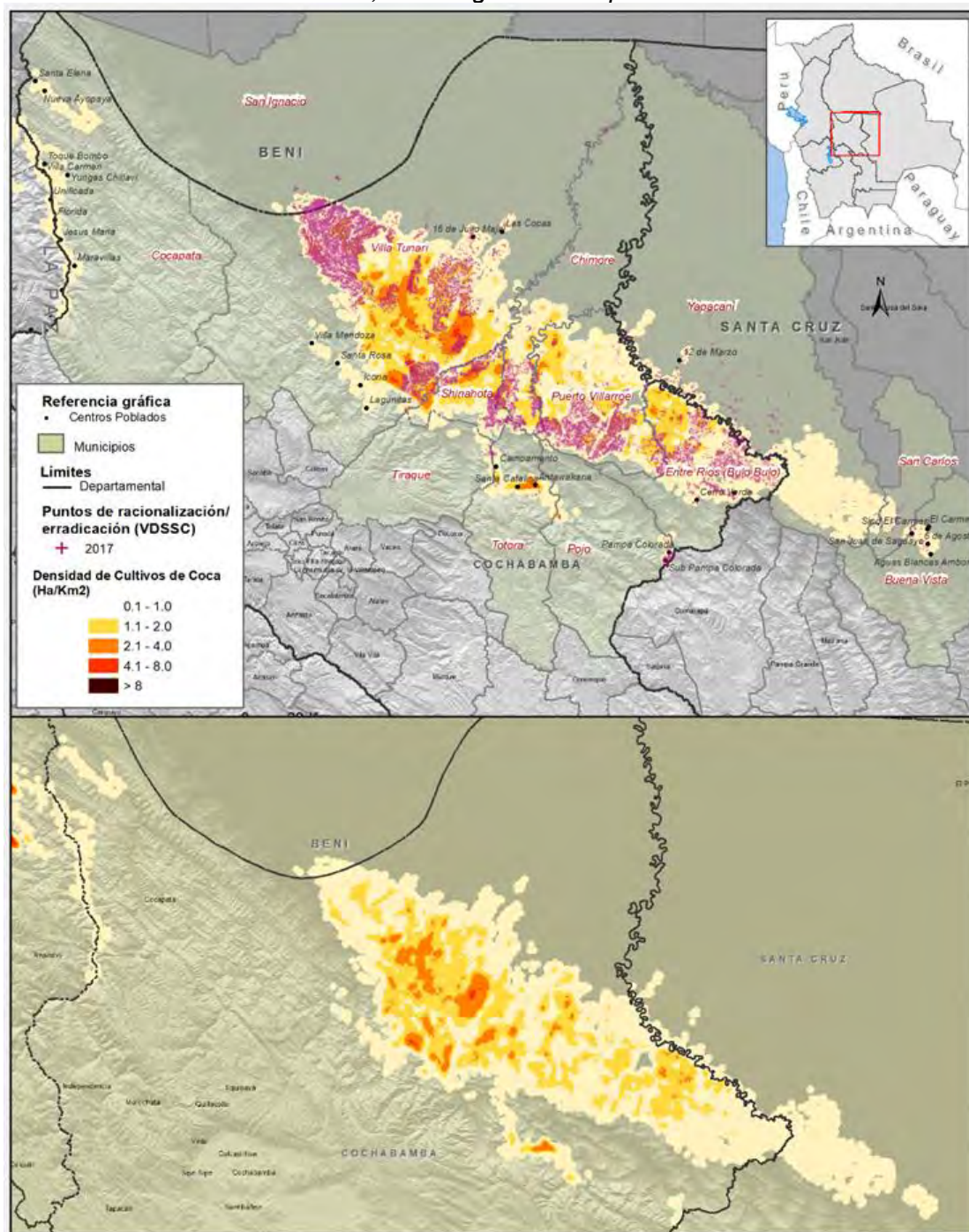
Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

Figura 29. Localización geográfica de los puntos de R/E con relación a la densidad del cultivo de coca 2017, en la región del Norte de La Paz



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

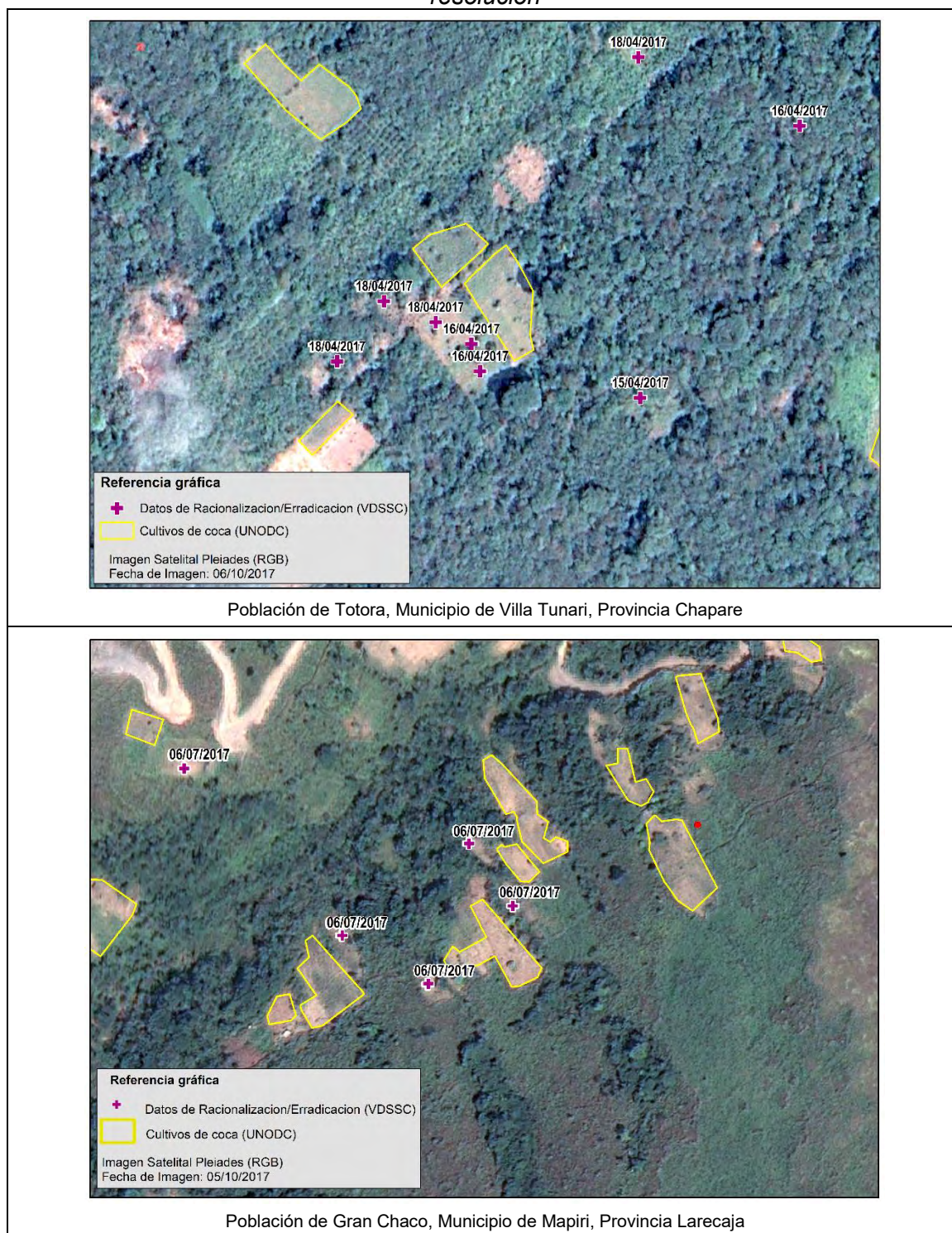
Figura 30. Localización geográfica de los puntos de R/E con relación a la densidad del cultivo de coca 2017, en la región del Trópico de Cochabamba



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

En la Figura 31 puede apreciarse la ubicación espacial de algunos puntos de R/E sobre imágenes de satélite en las regiones de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba.

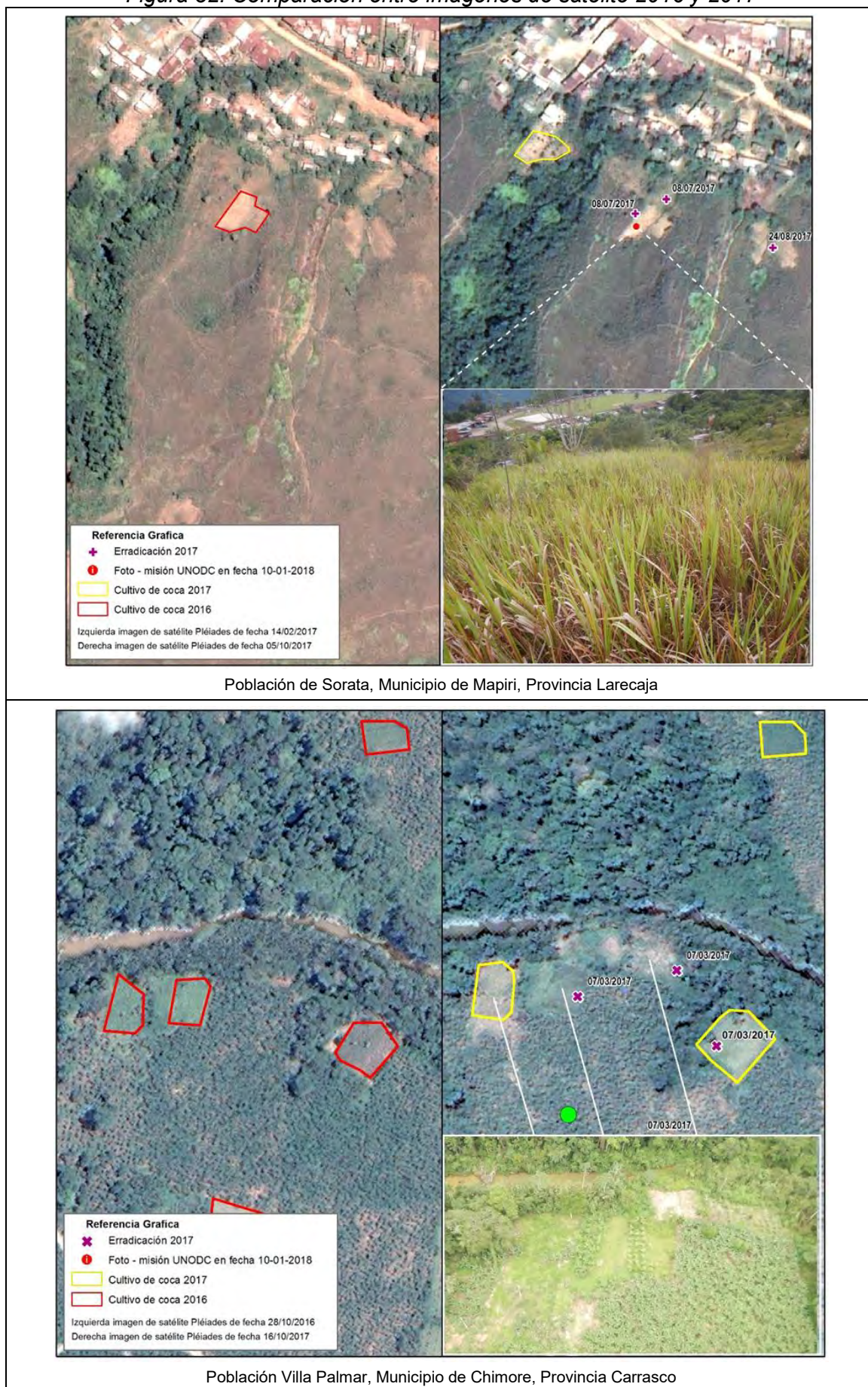
Figura 31. Ubicación espacial de puntos de R/E sobre imágenes de satélite de alta resolución



Fuente: UNODC – VDSSC

La Figura 32 muestra una comparación entre las imágenes de satélite de 2016 y 2017 con presencia de puntos de R/E correspondientes a 2017, y su contraste con fotografías georreferenciadas que muestran el crecimiento de pastos y matorrales donde antes había parcelas de coca.

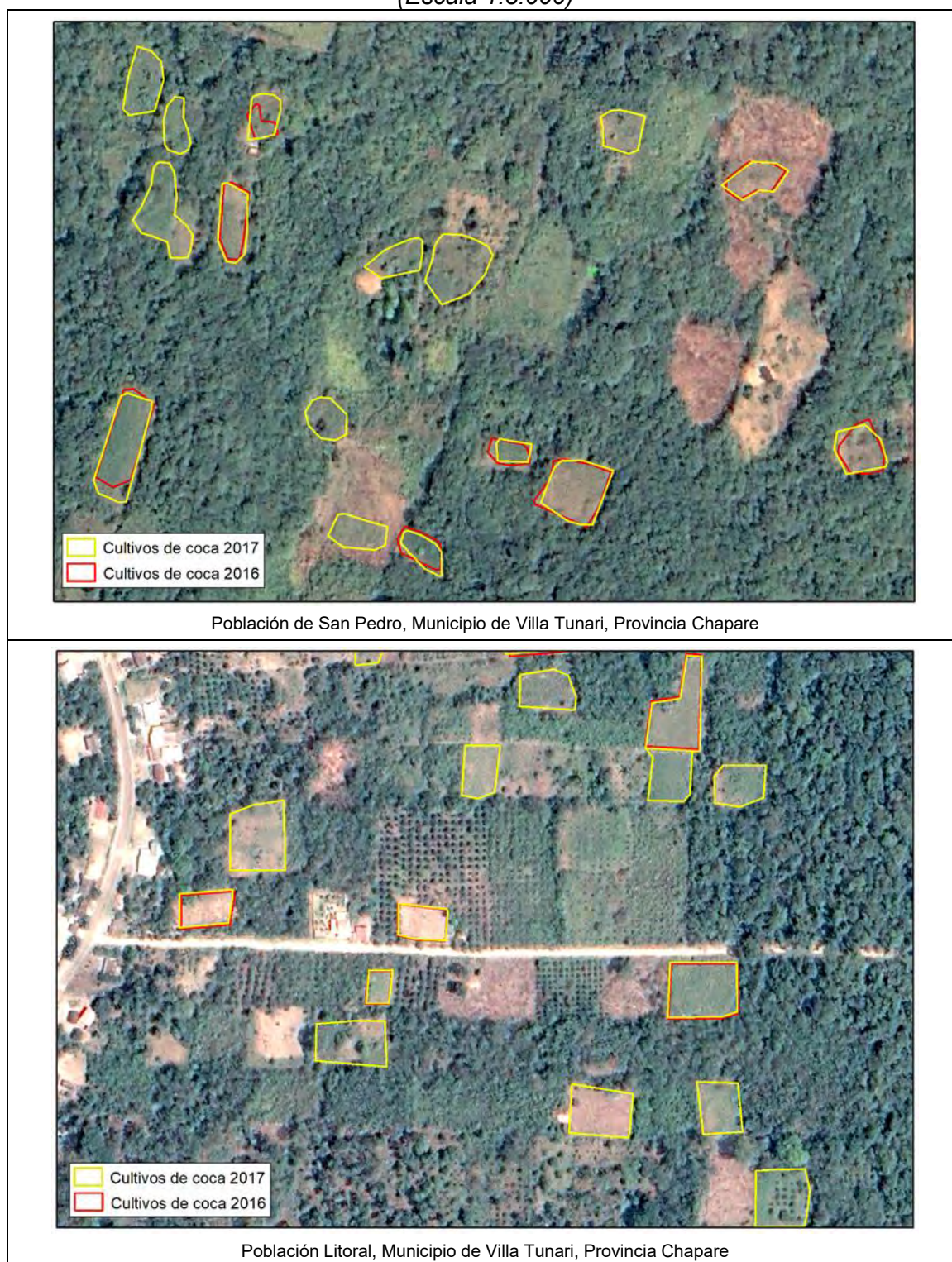
Figura 32. Comparación entre imágenes de satélite 2016 y 2017

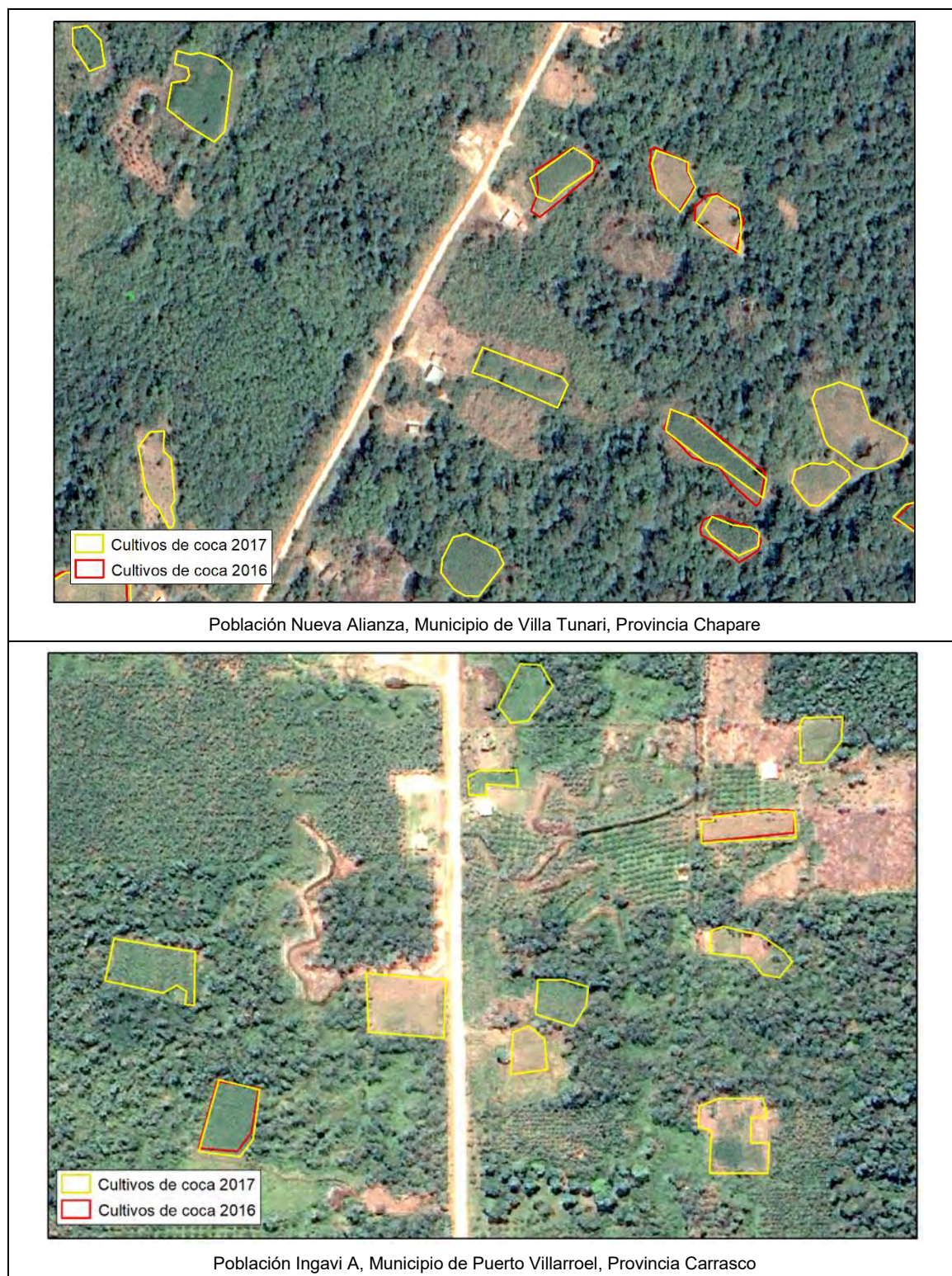


Fuente: UNODC – VDSSC

En algunas zonas donde no se realizaron tareas de R/E, se observó un incremento o expansión de la superficie del cultivo de coca. Las Figuras 33 y 34 muestra el incremento en algunas de estas zonas sobreponiendo polígonos de cultivos de coca correspondientes al monitoreo 2017 (en color amarillo) y al monitoreo 2016 (en color rojo) sobre imágenes de satélite de 2017, tanto para las regiones de los Yungas y Norte de La Paz y el Trópico de Cochabamba.

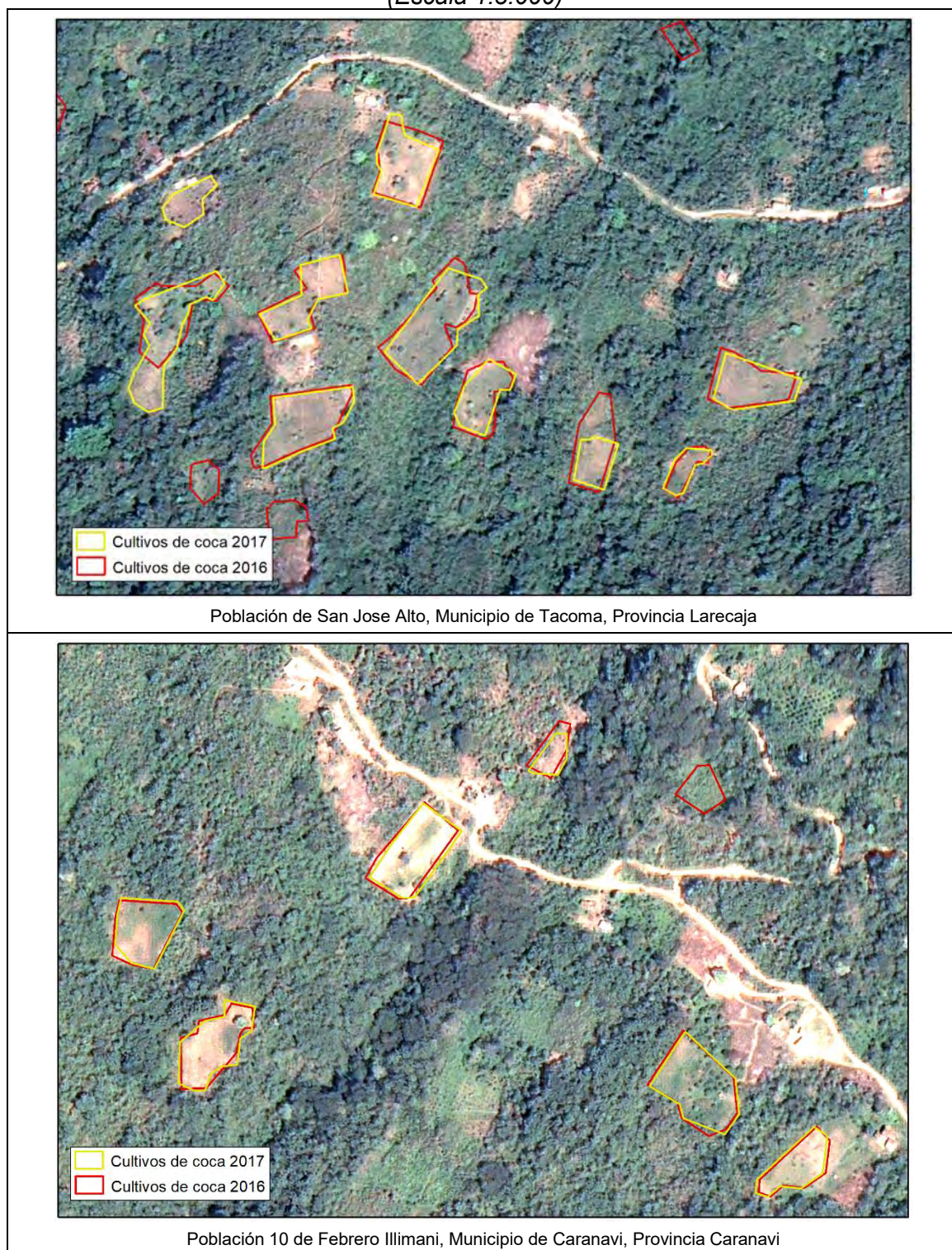
Figura 33. Incremento de cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba, (Escala 1:3.000)

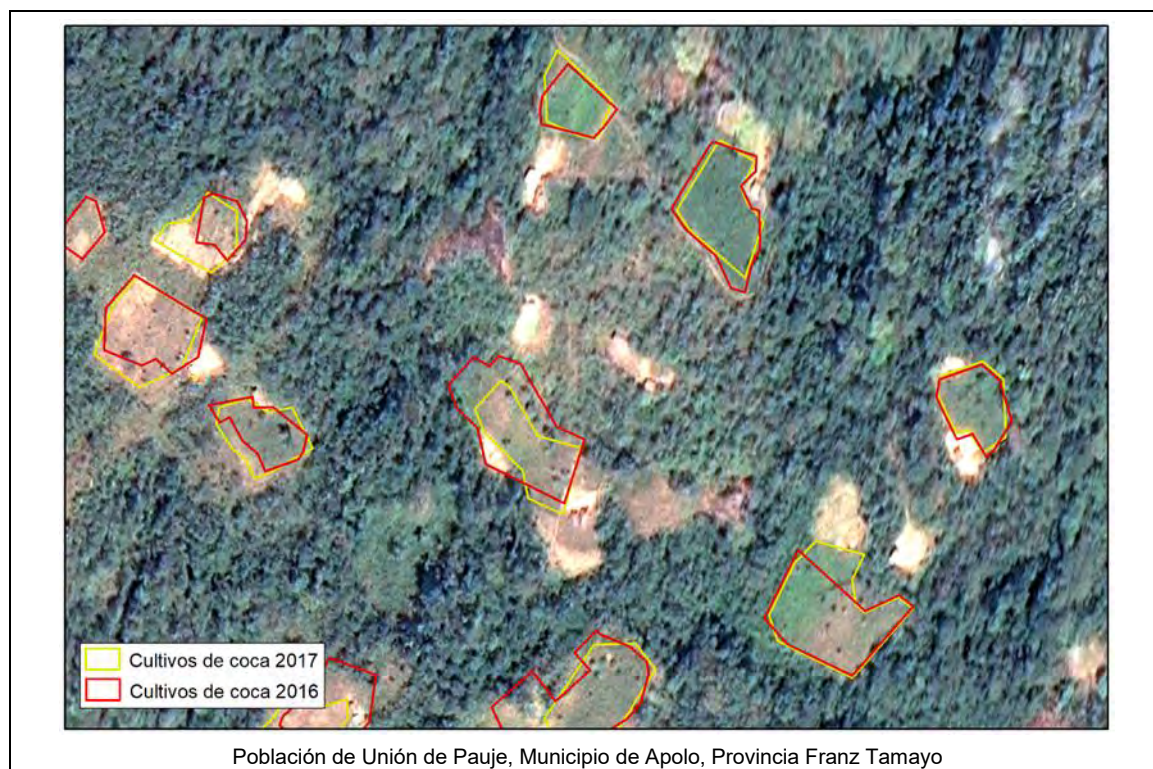




Fuente: UNODC

Figura 34. Cultivos de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, (Escala 1:3.000)



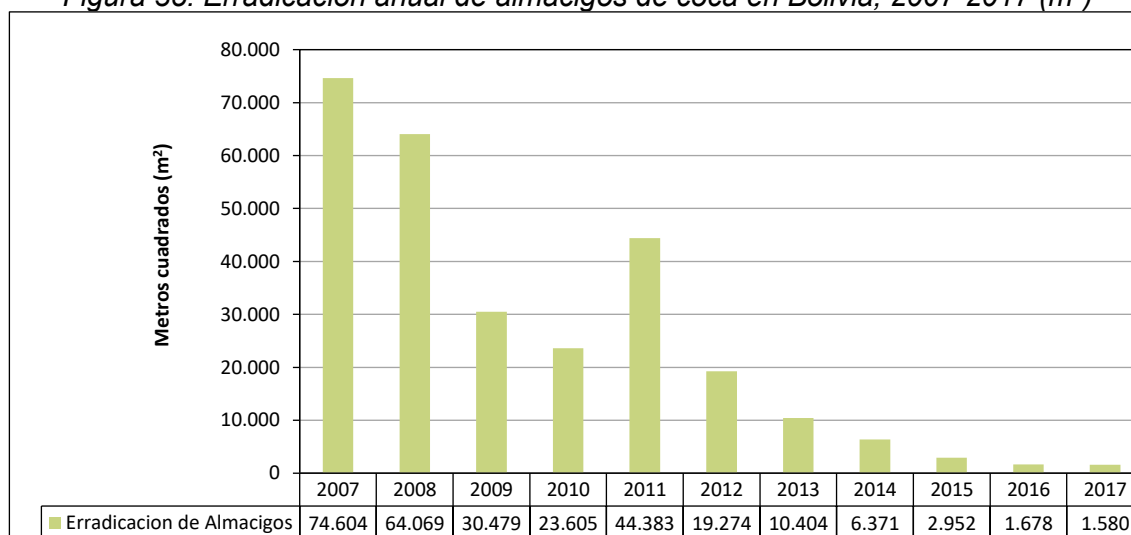


Fuente: UNODC

6.2. Erradicación de almácigos de coca

En 2017, la Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca (DIGPROCoca) reportó una reducción del 6 % en la erradicación de almácigos de coca en comparación con 2016 cuando se había reportado 1.678 m². En la Figura 35 se observa la serie de datos en el periodo comprendido entre 2007-2017, donde los años 2007, 2008 y 2011 presentan los valores más elevados de erradicación de almácigos. A partir de 2012 se observa una tendencia decreciente hasta 2017 cuando se reportó 1.580 m².

Figura 35. Erradicación anual de almácigos de coca en Bolivia, 2007-2017 (m²)



Fuente: DIGPROCoca

7. SECUESTRO DE HOJA DE COCA Y SUSTANCIAS CONTROLADAS

El Gobierno de Bolivia, mediante la Dirección General de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (DG-FELCN), organismo especializado de la Policía Boliviana dependiente del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), tiene como función realizar la interdicción al tráfico ilícito de sustancias controladas, y en este marco realizar el secuestro de las mismas.

7.1. Secuestro de hoja de coca

De acuerdo con los datos proporcionados por la DG-FELCN a través del VDSSC, en 2017 se secuestraron 370 tm de hoja de coca. Este dato refleja un incremento del 5% en comparación al año 2016 cuyo valor alcanzó los 353 tm.

Como se observa en la Tabla 16, el Departamento de Oruro registró un incremento significativo del 86% respecto a 2016, alcanzando 16.311 kg, en los departamentos de La Paz y Beni se registró un incremento de 10% y 5% respectivamente y en los departamentos de Chuquisaca y Pando por cuarto y tercer año consecutivo, respectivamente, no se registraron secuestros. En los departamentos Potosí, Tarija, Cochabamba y Santa Cruz el secuestro de hoja de coca con respecto a 2016, ha disminuido un 93%, 74%, 12% y 4% respectivamente.

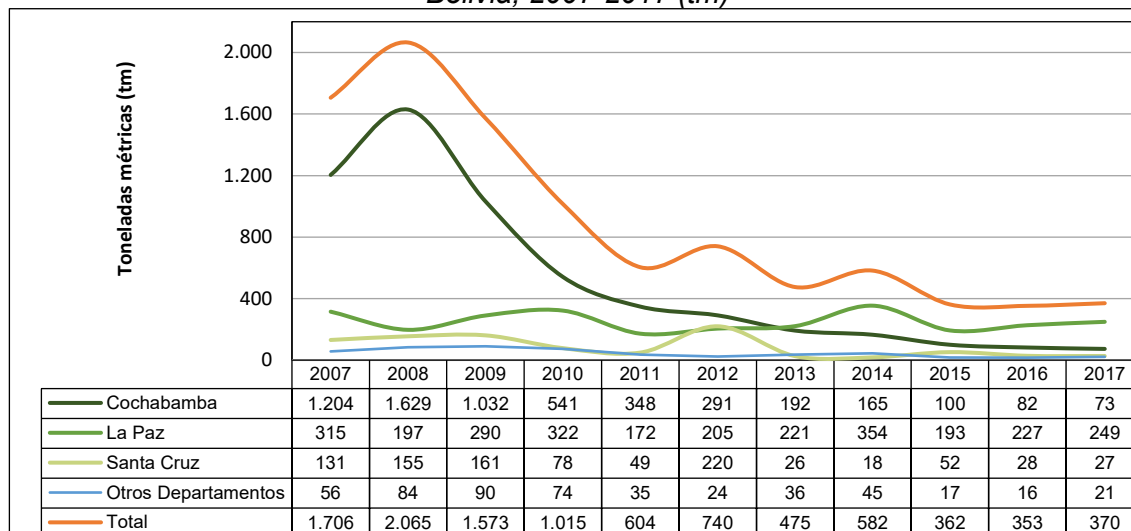
Tabla 16. Secuestro de hoja de coca por departamento, 2007-2017 (kg)

Depto.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
La Paz	315.463	196.829	290.394	322.013	172.134	204.585	221.330	353.671	193.351	226.673	249.011	10
Cochabamba	1.203.767	1.628.706	1.031.999	540.816	347.538	291.431	192.460	165.156	99.611	82.348	72.847	-12
Santa Cruz	130.703	155.464	161.244	78.027	48.896	219.573	26.170	18.008	51.912	28.286	27.081	-4
Tarija	11.843	21.030	20.081	37.457	7.077	1.422	4.750	2.794	1.631	2.006	527	-74
Oruro	24.393	34.075	45.674	7.076	21.746	17.877	29.120	39.752	14.905	8.784	16.311	86
Potosí	4.999	7.149	5.764	2.655	1.034	232	1.810	702	670	1.145	77	-93
Chuquisaca	7.013	8.444	3.924	20.875	1.053	1.148	20	0	0	0	0	0
Beni	6.768	13.076	14.959	6.058	3.843	3.536	240	1.078	23	4.042	4.255	5
Pando	686	50	0	58	0	79	70	1.025	0	0	0	0
Total	1.705.636	2.064.823	1.574.039	1.015.035	603.319	739.884	475.970	582.186	362.102	353.284	370.109	5

Fuente: DG-FELCN

La Figura 36 muestra los volúmenes de secuestro de hoja de coca en los principales departamentos del país durante el periodo 2007–2017. Su punto más alto fue el año 2008 registrándose la mayor cantidad de hoja de coca secuestrada, durante el periodo 2009–2011 la tendencia es decreciente para luego incrementar en 2012 y en el periodo 2013–2017 el secuestro de la hoja de coca presentó leves incrementos y decrementos a excepción del año 2014 donde se secuestraron 582 tm de hoja de coca.

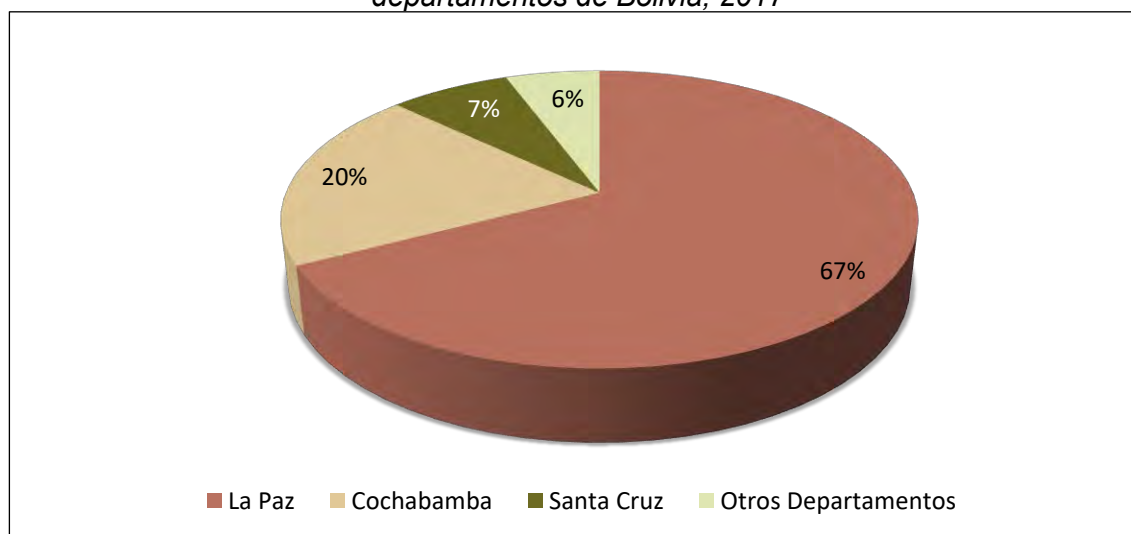
Figura 36. Tendencia del secuestro de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2007-2017 (tm)



Fuente: DG-FELCN – UNODC

La Figura 37 muestra la distribución porcentual del secuestro de la hoja de coca en Bolivia para 2017. El departamento con mayor cantidad de hoja de coca secuestrada fue La Paz con el 67%, seguido por Cochabamba con el 20%, Santa Cruz con el 7% y otros departamentos con el 6%.

Figura 37. Distribución porcentual del secuestro de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2017



Fuente: DG-FELCN – UNODC

7.2. Secuestro de sustancias controladas

Para 2017, el volumen secuestrado de cocaína base incrementó en 13% en comparación a 2016, mientras que el secuestro de clorhidrato de cocaína disminuyó en un 78% en relación a 2016 (ver Tabla 17).

Tabla 17. Secuestro de cocaína base y clorhidrato de cocaína, 2007-2017 (tm)

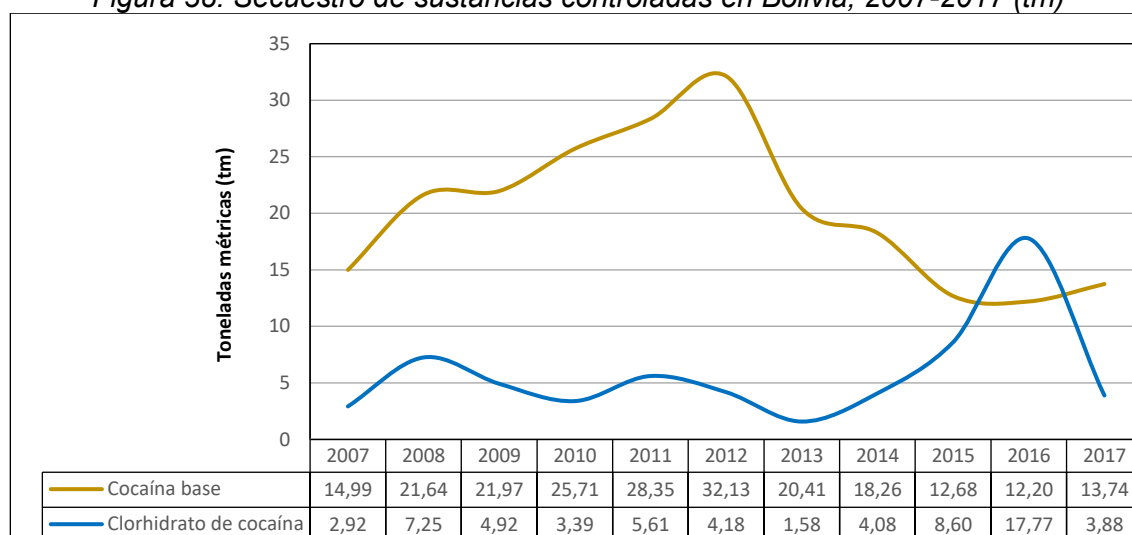
Producto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Cocaína base	14,99	21,64	21,97	25,71	28,35	32,13	20,41	18,26	12,68	12,20	13,74	13
Clorhidrato de cocaína	2,92	7,25	4,92	3,39	5,61	4,18	1,58	4,08	8,60	17,77	3,88	-78

Fuente: DG-FELCN

La Figura 38 muestra las tendencias de los volúmenes secuestrados de cocaína base y clorhidrato de cocaína durante el periodo 2007–2017. El secuestro de cocaína base hasta

el año 2012 muestra una tendencia creciente, de 14,99 tm en 2007 hasta 32,13 tm en 2012. A partir de 2013 la tendencia es decreciente llegando a 12,20 tm en 2016. En 2017 se observa un incremento que llega a las 13,74 tm que representa un incremento del 13% respecto al año anterior. Por otra parte, el secuestro de clorhidrato de cocaína revela una tendencia variable, alcanzando su punto más alto en 2016 cuando se secuestraron 17,77 tm. En 2017 se observa un decremento significativo del 78%, equivalente a 3.88 tm secuestradas.

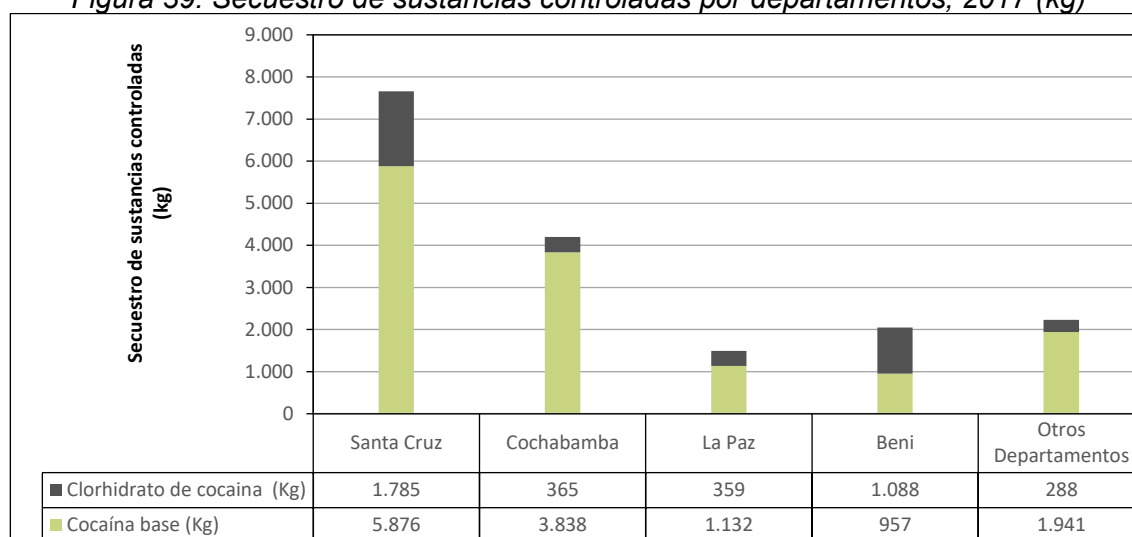
Figura 38. Secuestro de sustancias controladas en Bolivia, 2007-2017 (tm)



Fuente: DG-FELCN

En 2017 en los departamentos de Santa Cruz y Beni se secuestraron las mayores cantidades de clorhidrato de cocaína 1.785 kg y 1.088 kg respectivamente. Con relación al secuestro de cocaína base, los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba registraron la mayor cantidad con 5.876 kg y 3.838 kg respectivamente (ver Figura 39).

Figura 39. Secuestro de sustancias controladas por departamentos, 2017 (kg)



Fuente: DG-FELCN

7.3. Secuestro de sustancias químicas controladas (sólidas y líquidas), destrucción de fábricas de cocaína y laboratorios de reciclaje y cristalización

En Bolivia, el control e interdicción de sustancias químicas controladas es realizado por el Grupo de Investigación de Sustancias Químicas (GISUQ) y la Dirección General de Sustancias Controladas (DGSC).

En 2017, el secuestro de sustancias químicas controladas sólidas y líquidas a nivel nacional disminuyó en un 16%, para ambos casos, en comparación a 2016 (ver Tabla 18).

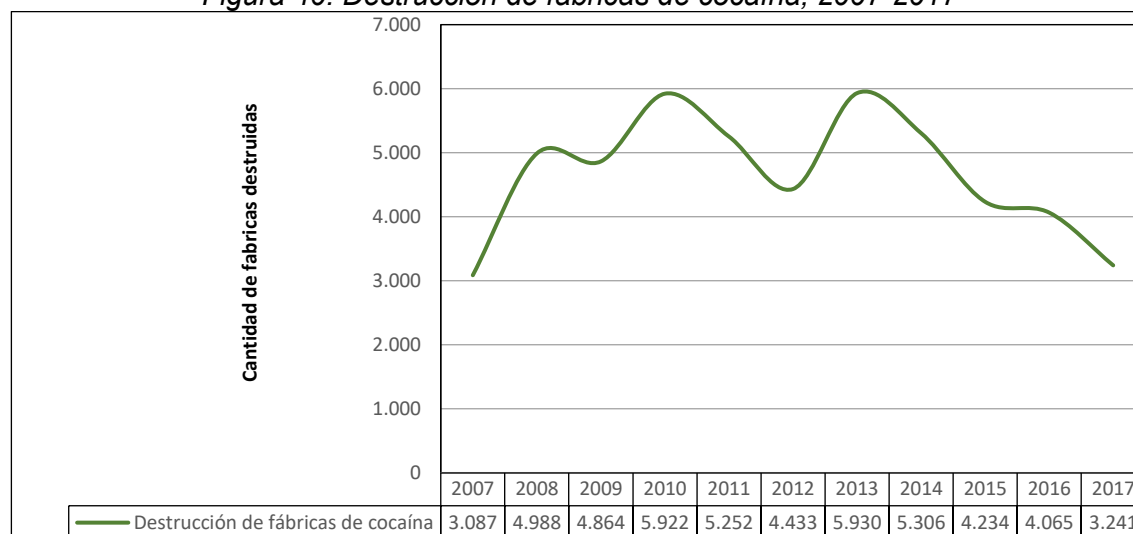
Tabla 18. Secuestro de sustancias químicas, 2007-2017

Sustancias químicas	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% Cambio 2016-2017
Sólidas (kg)	653.390	443.770	871.710	963.820	747.212	1.281.284	900.390	631.112	579.134	501.584	423.128	-16
Líquidas (lts)	1.435.420	139.081	157.868	2.400.270	2.634.906	1.896.684	2.053.670	1.640.323	1.053.519	943.792	797.279	-16

Fuente: DG-FELCN

La Figura 40 refleja los datos de destrucción de fábricas de cocaína ejecutada por la DG-FELCN, la cual muestra una tendencia variable. Su punto más alto fue el año 2013 cuando se destruyeron cerca de 5.930 fábricas. A partir de 2014 la tendencia es decreciente llegando a 3.241 fábricas de producción de cocaína destruidas para el año 2017, un 20% menos que en 2016. Los operativos de destrucción en su mayoría fueron llevados a cabo en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz.

Figura 40. Destrucción de fábricas de cocaína, 2007-2017



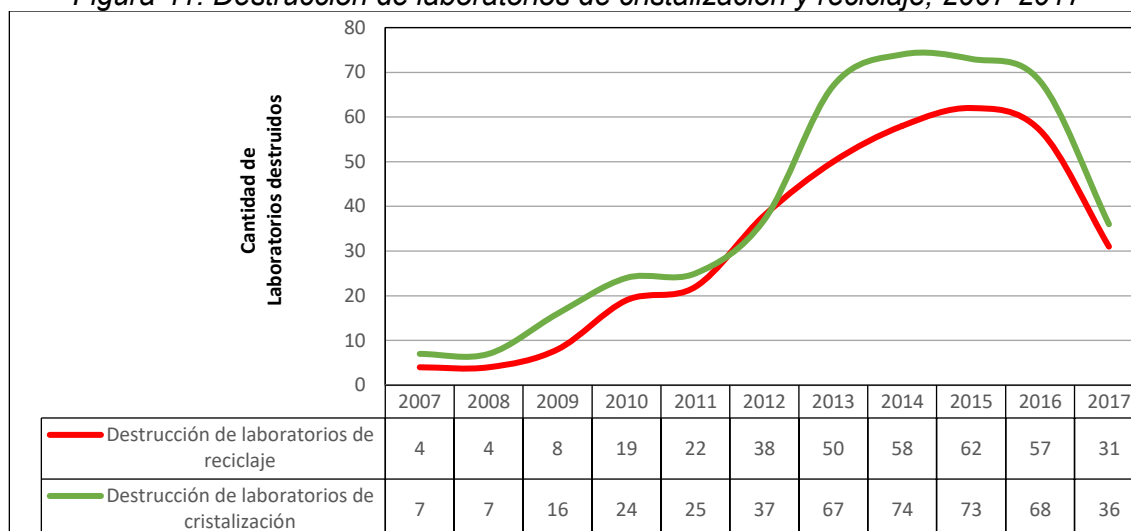
Fuente: DG-FELCN

La tendencia en la destrucción de laboratorios de cristalización de cocaína y de reciclaje de sustancias químicas²⁴ ha venido en aumento hasta el año 2015. A partir del año 2016 la destrucción de estos laboratorios se ha reducido, llegándose a destruir 31 laboratorios de reciclaje y 36 laboratorios de cristalización en 2017 (ver Figura 41).

A nivel Nacional, en 2017 se establece una reducción del 47% y 46% en la destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, respectivamente. Por otra parte, el Departamento de Santa Cruz registra la mayor cantidad de laboratorios de reciclaje y de cristalización destruidos en este periodo.

²⁴ Los laboratorios de reciclaje son aquellos en donde se reciclan solventes utilizados en la fabricación de clorhidrato de cocaína. Generalmente se encuentran cercanos a los laboratorios de cristalización de clorhidrato de cocaína (FELCN, 2014)

Figura 41. Destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, 2007-2017



Fuente: DG-FELCN

8. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

Dentro del marco del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP por su sigla en inglés), la UNODC ha desarrollado metodologías de recolección y análisis de datos, orientados al fortalecimiento de las capacidades nacionales para realizar el monitoreo de cultivos ilícitos, analizar la superficie cultivada y su comportamiento en el tiempo.

La metodología de monitoreo de cultivos de coca en Bolivia consiste en un censo de las parcelas de coca a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite de alta resolución espacial como insumo principal. La interpretación de cultivos es apoyada por misiones de campo terrestres a las regiones productoras de coca, así como por sobrevuelos en la región del Trópico de Cochabamba. Durante el trabajo de campo se obtienen fotografías georreferenciadas que complementan a la interpretación visual de las imágenes de satélite. La combinación de estas técnicas aporta a una cuantificación más precisa de la superficie de cultivos de coca en Bolivia.

8.1. Determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca 2017

Las áreas de monitoreo han sido definidas en base a la concentración de cultivos de coca distribuyéndose entre las regiones del Trópico de Cochabamba, los Yungas y el Norte de La Paz. Para el año 2017, la UNODC ha realizado la exploración de nuevas áreas además de las monitoreadas en 2016.

Estas áreas de exploración fueron identificadas mediante criterios técnicos como el análisis histórico del área monitoreada con cultivo de coca, la expansión de la frontera agrícola, procesos de deforestación identificados en base a imágenes de satélite de mediana resolución espacial, estratos altitudinales donde se desarrolla el cultivo de coca e información de trabajos de campo. A partir de estas áreas se ha realizado la adquisición de imágenes de satélite para el área monitoreada.

8.2. Estándares técnicos de la información georreferenciada

La UNODC para el procesamiento y publicación de la información georreferenciada ha adoptado las Normas Técnicas para la Administración de la Información Georreferenciada a nivel Nacional (MDRyT²⁵), que tiene como finalidad uniformar la aplicación y utilización de parámetros técnicos (sistemas de referencia, sistema de proyección) en la generación de información georreferenciada a diferentes niveles de representación (nacional, departamental y local).

a. Estándares técnicos

Para el procesamiento, manejo y representación de la información georreferenciada, la UNODC utiliza los siguientes estándares técnicos:

- Sistema de referencia: *World Geodetic System de 1984 (WGS84)*²⁶.
- Sistema de proyección cartográfica: Universal Transversal de Mercator (UTM)²⁷
- Zona 19 Sur para las regiones de los Yungas y Norte de La Paz y la Provincia de Ayopaya del Departamento de Cochabamba.
- Zona 20 Sur para la región del Trópico de Cochabamba.

²⁵ Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), antes Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente (MDRAYMA).

²⁶ Es un sistema de referencia estándar para su uso en cartografía, geodesia y navegación por satélite, incluido el GPS. Comprende un sistema de coordenadas estándar para la Tierra, una superficie de referencia esferoidal estándar (el datum o elipsoide de referencia) para datos de altitud sin procesar, y una superficie equipotencial gravitacional (el geoide) que define el nivel medio del mar.

²⁷ Proyección cilíndrica conforme en la cual se divide la superficie terrestre en una red regular, rectangular de manera que no se deformen ángulos. En esta proyección se divide la tierra en 60 zonas. Bolivia se encuentra ubicada en las zonas 19, 20 y 21.

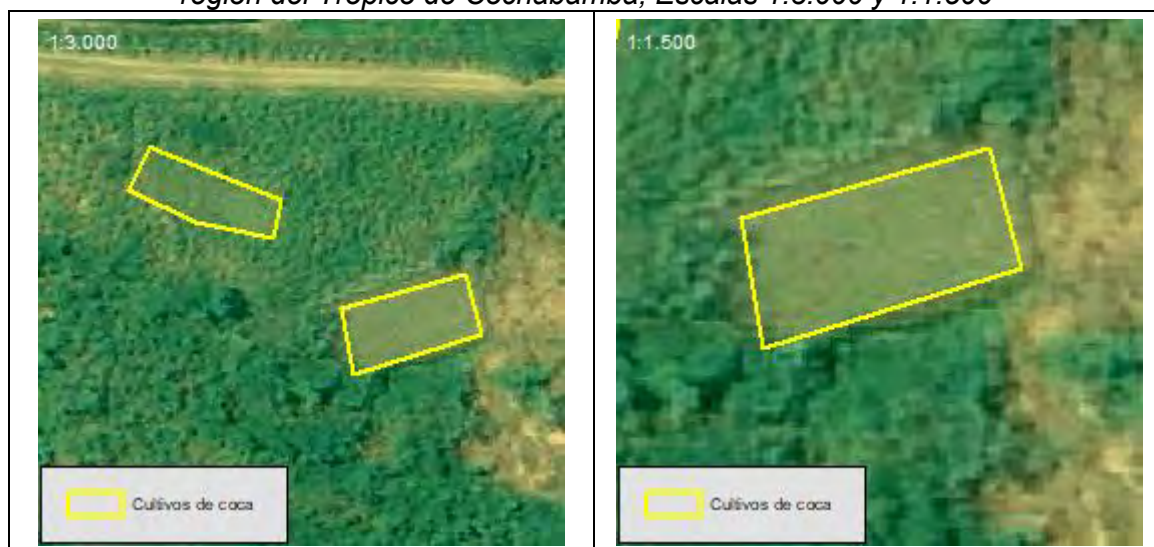
- Proyección Cónica Conforme de Lambert (CCL)²⁸ para la representación de información a nivel nacional.

b. Escala de trabajo

Para los fines del monitoreo de cultivos de coca, la unidad que se estudia es el “polígono de coca”, comprendida como la delimitación de una superficie cultivada con coca.

Para obtener un dato preciso en la interpretación visual y digitalización de los polígonos de coca, se utilizó una escala de trabajo 1:1.500 que permite diferenciar las características de textura, tono y color de los cultivos de coca en diferentes etapas fenológicas. También se utiliza una escala de trabajo 1:3.000 durante la etapa de revisión, para observar diferentes rasgos del cultivo de coca con relación a otras coberturas (ver Figura 42).

Figura 42. Vista de cultivos de coca sobre imágenes de satélite Pléiades (50 cm), en la región del Trópico de Cochabamba, Escalas 1:3.000 y 1:1.500



Fuente: UNODC

El uso de este rango de escalas es óptimo debido a la disponibilidad de imágenes de satélite de alta resolución espacial (tamaño de pixel sub métrico). A esta escala es posible aplicar los criterios de interpretación visual (tono/color, textura, contexto y patrón espacial, forma-tamaño) a distintas superficies, por lo general de 0,16 ha (cato de coca 40 x 40 m) o menores en el Trópico de Cochabamba y en los Yungas de La Paz cuando las parcelas están agrupadas la superficie sobrepasa las 5 ha.

Para determinar esta escala de trabajo y qué imágenes de satélite (resolución espacial) utilizar en el proceso de interpretación visual de cultivos de coca se aplicó la siguiente ecuación²⁹:

$$E = \frac{2s}{0,3} = \frac{2 * 500 \text{ mm}}{0,3 \text{ mm}} = 3.333 \cong Esc = 1:3.000$$

Donde: E = es el denominador de la escala
 s = es el tamaño del pixel (50 cm imagen de satélite Pleiades)
 0,3 mm = es el error que considera Bolivia en sus métodos de elaboración cartográfica
 2 = es el número de pixeles en el que debe estar incluido el error

La escala 1:3.000 permite identificar el cultivo de coca y otras coberturas adyacentes sobre la imagen de satélite. A una escala 1:1.500 se mejorará la visualización del cultivo

²⁸ Proyección cartográfica que superpone un cono sobre la esfera de la Tierra, con dos paralelos de referencia, representando los ángulos correctos.

²⁹ Teledetección Ambiental, Chuvieco, (2002), VI Jornadas Ibéricas de Infraestructura de Datos Espaciales, Antonio Arozarena, (2015).

en la imagen para una digitalización con mayor precisión. Este rango de escalas es considerado el más adecuado tratándose de imágenes de satélite Pleiades.

8.3. Adquisición y Pre-procesamiento de imágenes de satélite

La adquisición de imágenes de satélite se basa en la determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca, el nivel y escala de trabajo y las características técnicas del sensor³⁰. El sensor Pleiades cumple con los requisitos para el proceso de interpretación visual al poseer de bandas en el espectro visible Rojo, Verde, Azul (RGB) y también la banda en el Infrarrojo cercano (NIR), con una resolución espacial de 2 m. Además cuenta con una banda pancromática (PAN), que posee una resolución espacial de 50 cm por pixel.

Para el monitoreo 2017 se incrementó la superficie de cobertura de imágenes de satélite, cubriendo un área total de 19.564 km², registrando un incremento del 4% mayor que en 2016. Se adquirieron imágenes de satélite para la exploración de nuevas áreas de producción de cultivos de coca en los municipios de Tacacoma, Ayata, Guanay, Inquisivi, La Asunta y Cocapata para la región de los Yungas de La Paz y en los municipios de Villa Tunari, Yapacani y Buena Vista para la región del Trópico de Cochabamba.

En total se adquirieron 1.645 km² de nuevas áreas para el monitoreo de cultivos de coca 2017 en las cuales se identificó aproximadamente 130 ha de cultivos de coca, corroborando como en el año anterior, que el mayor incremento de la superficie cultivada con coca se halla ubicado en las áreas que habitualmente son monitoreadas por la UNODC. En zonas donde no fue posible la adquisición de imágenes de satélite de alta resolución debido a condiciones climatológicas adversas, se obtuvieron 475 km² de imágenes de satélite Sentinel de 10 m de resolución espacial, en estas áreas se realizó misiones de campo para respaldar la identificación de cultivos de coca.

En la siguiente tabla se puede apreciar la superficie de imágenes satelitales utilizadas por la UNODC para el presente monitoreo.

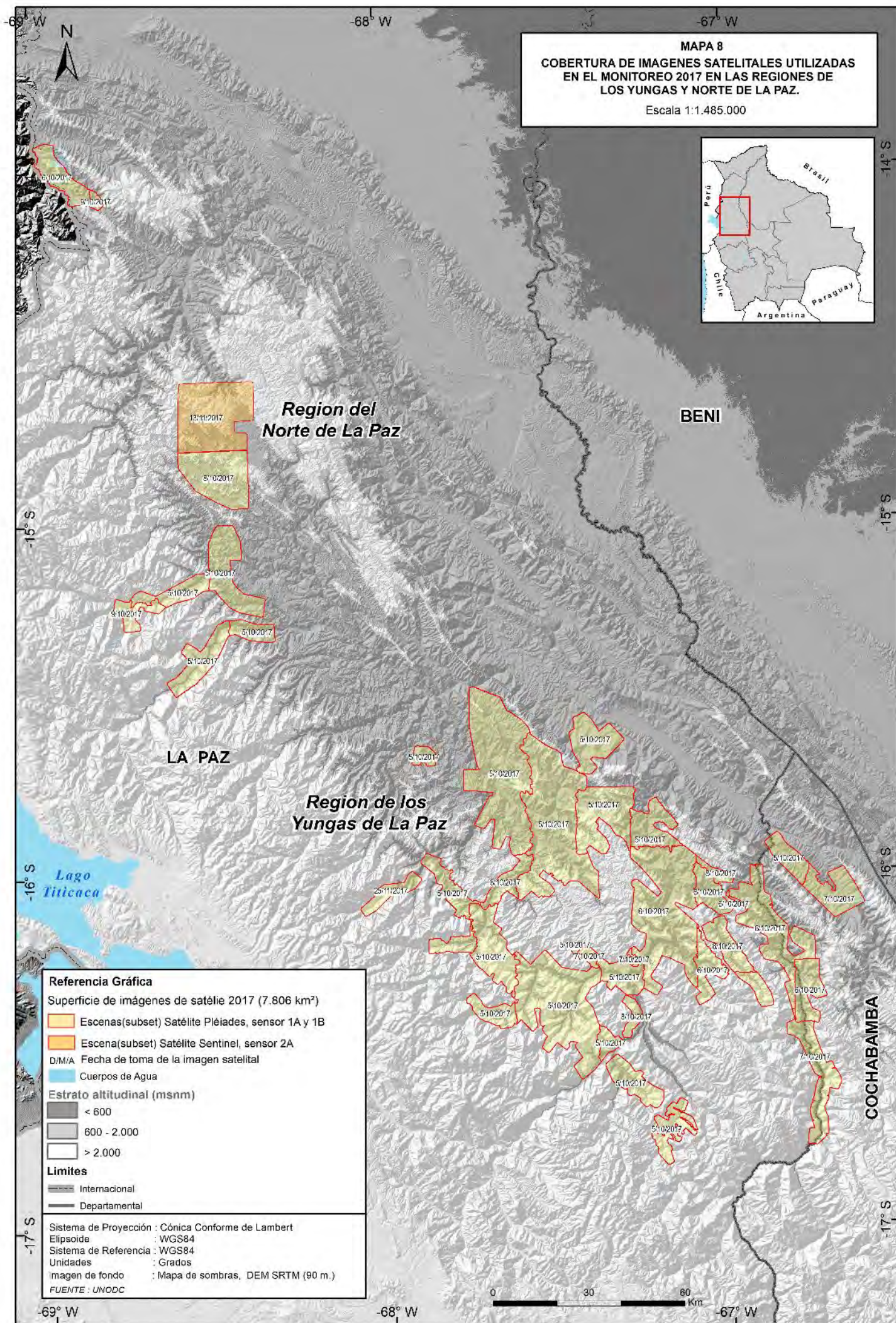
Tabla 19. Imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo 2017

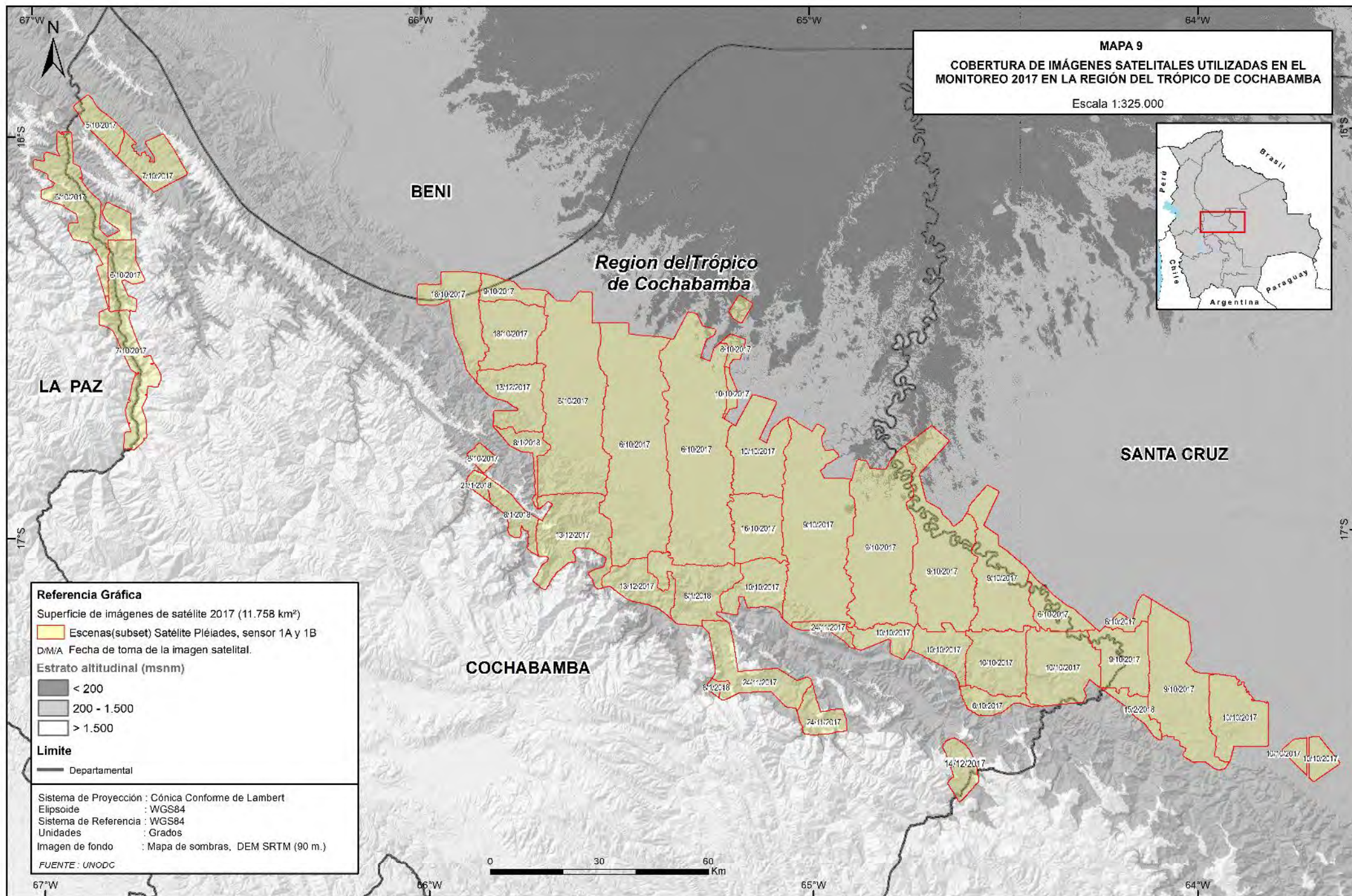
Sensor	Resolución espacial	Resolución espectral	Rango de fecha de colecta	Área (km ²)
Pleiades	50 cm	RGB, NIR, PAN	05/10/2017 al 18/10/2017	17.065
			24/11/2017 al 14/12/2017	1.413
			08/01/2018 al 21/01/2018	539
			15/02/2018	71
Sentinel	10 m	RGB, NIR, PAN	13/11/2017	475
Total				19.564

Fuente: UNODC

Los Mapas 8 y 9 muestran el área total de cobertura de imágenes de satélite en las regiones del Trópico de Cochabamba, los Yungas y el Norte de La Paz, además de las fechas de adquisición para el monitoreo anual de cultivos de coca 2017. El estándar para la adquisición de imágenes de satélite permite un porcentaje de nubosidad de hasta un 10%.

³⁰ Un sensor es un objeto capaz de detectar magnitudes físicas y químicas para transformarlas en variables eléctricas. En teledetección los sensores miden la luz reflejada en una superficie, denominada radiación electromagnética.





a) Pre-procesamiento de imágenes de satélite

Las imágenes de satélite presentan distorsiones radiométricas y geométricas al momento de captar información de la superficie terrestre, para corregirlas es necesario realizar un “Pre-procesamiento” previo a la interpretación visual. Con este fin la UNODC utiliza un software especializado para el procesamiento y manejo de imágenes de satélite, cuyo método se lo describe a continuación:

- **Corrección radiométrica**

Técnica que consiste en calibrar los niveles digitales (ND) a valores de radiancias en el sensor, luego se hace una conversión a niveles de reflectancia captada por el sensor (TOA³¹) y luego se hace una corrección para minimizar los efectos de refracción atmosférica.

- **Composición de bandas espectrales**

La composición de bandas espectrales es la técnica que consiste en apilar bandas separadas para la obtención de una imagen multiespectral. Este procedimiento permite combinar las bandas en colores RGB, con la finalidad de resaltar los elementos de interés para la interpretación visual. En el caso de las imágenes de satélite Pléiades se apilaron las bandas multiespectrales de 2 m de resolución espacial en el orden del espectro electromagnético B, G, R y NIR.

- **Fusión de resolución**

Técnica que permite mejorar la resolución espacial de las imágenes de satélite utilizando como referencia una banda pancromática en blanco y negro de alta resolución (50 cm de resolución espacial) fusionándola con una imagen multiespectral a color (2 m de resolución espacial) como es el caso de las imágenes Pleiades. Esta técnica se utiliza para generar imágenes multiespectrales a color de 50 cm (alta resolución espacial) que permiten una mejor identificación de los cultivos de coca en cuanto a su textura, forma, tamaño, tono/color y asociación del cultivo. (ver Figura 43).

³¹ Parte superior de la atmósfera (TOA por su sigla en inglés). La radiancia TOA es la luz que se refleja en el planeta visto desde el espacio, el cual es medido en unidades de radiancia.

Figura 43. Fusión de resolución

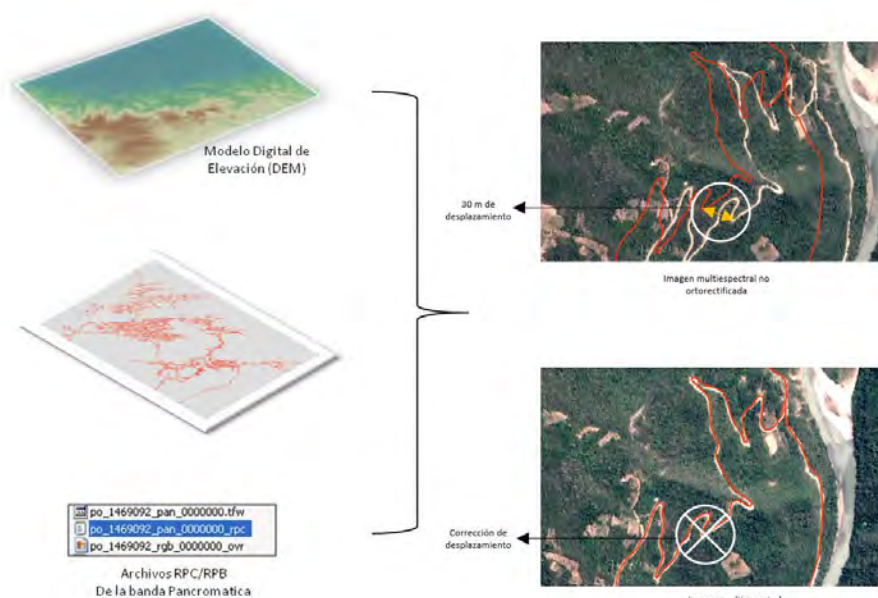


Fuente: UNODC

- **Corrección geométrica (georreferenciación y ortorectificación)**

Es la técnica de corrección de la imagen de satélite con relación a la superficie terrestre que permite realizar mediciones precisas de longitud y superficie. Para este proceso se utilizó un Modelo Digital de Elevación (DEM³²) de 12,5 m para la región del Trópico de Cochabamba y 30 m para las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, además de un mapa base de caminos y archivos RPC/RPB³³ (ver Figura 44).

Figura 44. Corrección geométrica



Fuente: UNODC

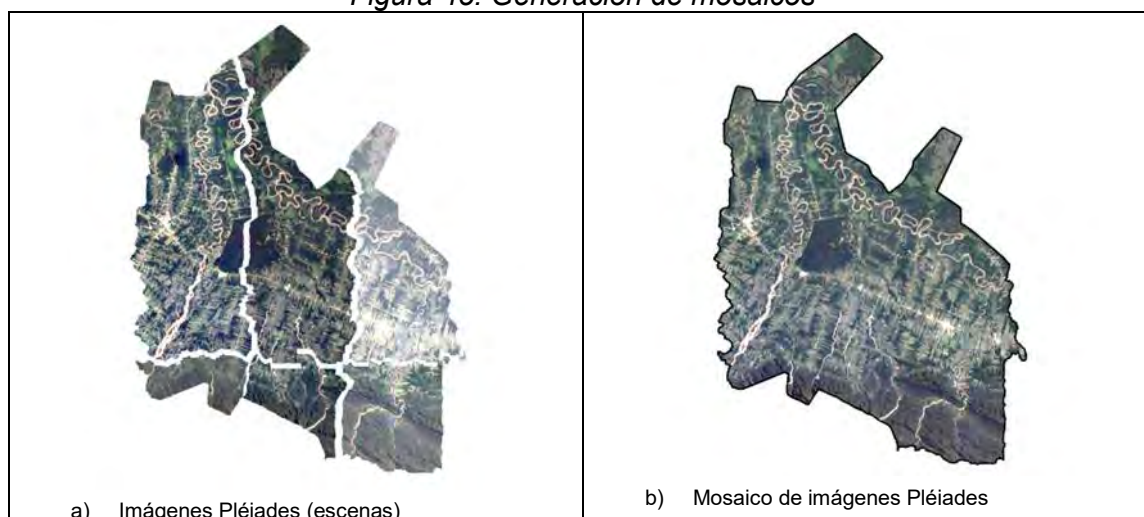
³² Los modelos Digitales de Elevación utilizados para este proceso son obtenidos de la siguiente dirección: <https://www.asf.alaska.edu/sar-data/palsar/> (ALOS PALSAR Global Radar Imagery, 2006-2011).

³³ Archivos proporcionados con la imagen satelital que contienen los "Coeficientes Polinomiales Racionales" para aplicar las correcciones a la imagen.

- **Generación de mosaicos**

Puesto que el área de monitoreo de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba superan al área cubierta por una sola imagen (escena), es necesario unir varias escenas en un solo mosaico, antes de la interpretación. Para su generación se tomó en cuenta que las fechas de adquisición no sean muy distantes (no más de tres meses), ya que este aspecto incide en la etapa de interpretación visual de las imágenes. Por otro lado, al elaborar mosaicos de diversas imágenes es necesario uniformar las tonalidades entre escenas. En la Figura 45 se puede observar un fuerte contraste entre imágenes (a) y su posterior ajuste (b).

Figura 45. Generación de mosaicos

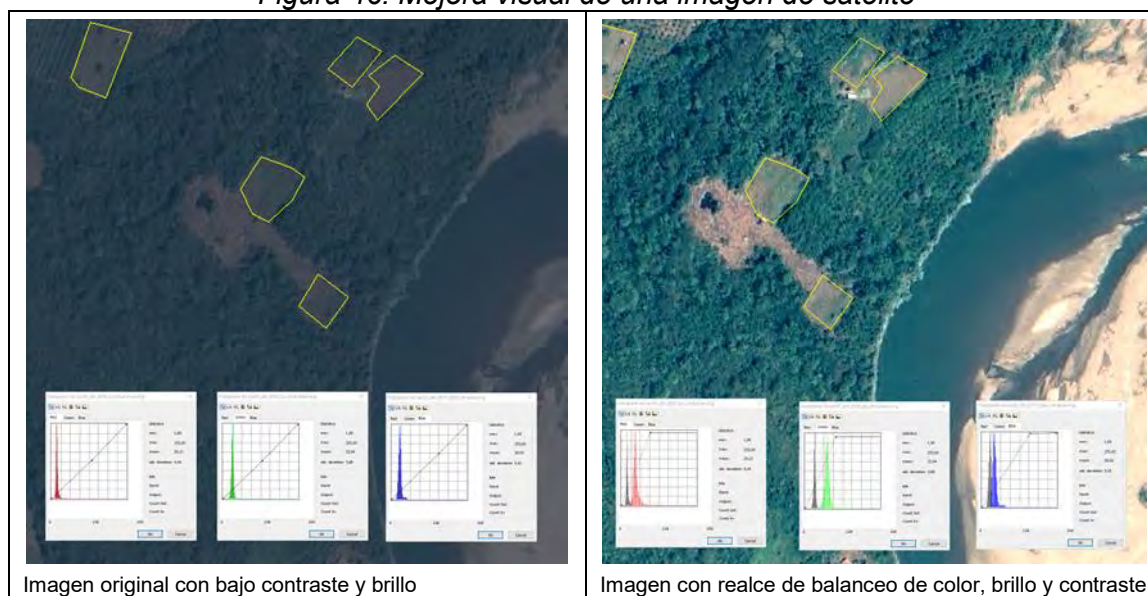


Fuente: UNODC

- **Realce o mejora visual de imagen de satélite**

Esta técnica consiste en realizar el balance de color, contraste y brillo de la imagen de satélite. Permite intensificar detalles presentes en la imagen para facilitar y optimizar la interpretación visual de cultivos de coca (ver Figura 46).

Figura 46. Mejora visual de una imagen de satélite



Fuente: UNODC

El resultado de este proceso será una imagen realzada que permita identificar visualmente los cultivos de coca empleando además los criterios de interpretación visual.

b) Imagen de satélite corregida

Una vez concluida la etapa de Pre-procesamiento de imágenes de satélite se cuenta con el mosaico corregido y listo para la interpretación visual.

8.4. Relevamiento de información en campo

El relevamiento de información en campo es una actividad para obtener datos sobre el terreno, en un tiempo no muy distante de la fecha de la colecta de las imágenes de satélite para su comparación durante la interpretación visual. Para el monitoreo de cultivos de coca 2017, se realizaron 4 misiones terrestres a las regiones de monitoreo (2 misiones a los Yungas de La Paz, 1 misión al Trópico de Cochabamba y 1 misión al Norte de La Paz); además de una misión aérea al Trópico de Cochabamba. Durante las misiones terrestres se recorrieron más de 1.159 km y durante la misión aérea se realizaron 30 horas de sobrevuelo, cubriendo una distancia de 4.584 km. Producto de estas misiones, se obtuvo información de campo que complementa la interpretación visual de las imágenes de satélite, permitiendo obtener una mayor precisión en la estimación de la superficie de cultivos de coca en el país. La información de campo se obtiene a través de diferentes técnicas:

Puntos de control terrestre

Los puntos de control terrestre son utilizados para marcar puntos de referencia a través de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), en coordenadas geográficas o cartesianas (UTM). En el relevamiento de información en campo, el técnico accede a la parcela de coca y toma el punto de control terrestre al interior del cultivo, como se muestra en la Figura 47. Para el monitoreo de cultivos de coca 2017, se tomaron 820 puntos de control durante las 4 misiones terrestres realizadas en las tres regiones de monitoreo.

Figura 47. Toma de un punto de control terrestre, Municipio de Apolo (enero 2018)



Fuente: UNODC

Fotografías georreferenciadas aéreas y terrestres

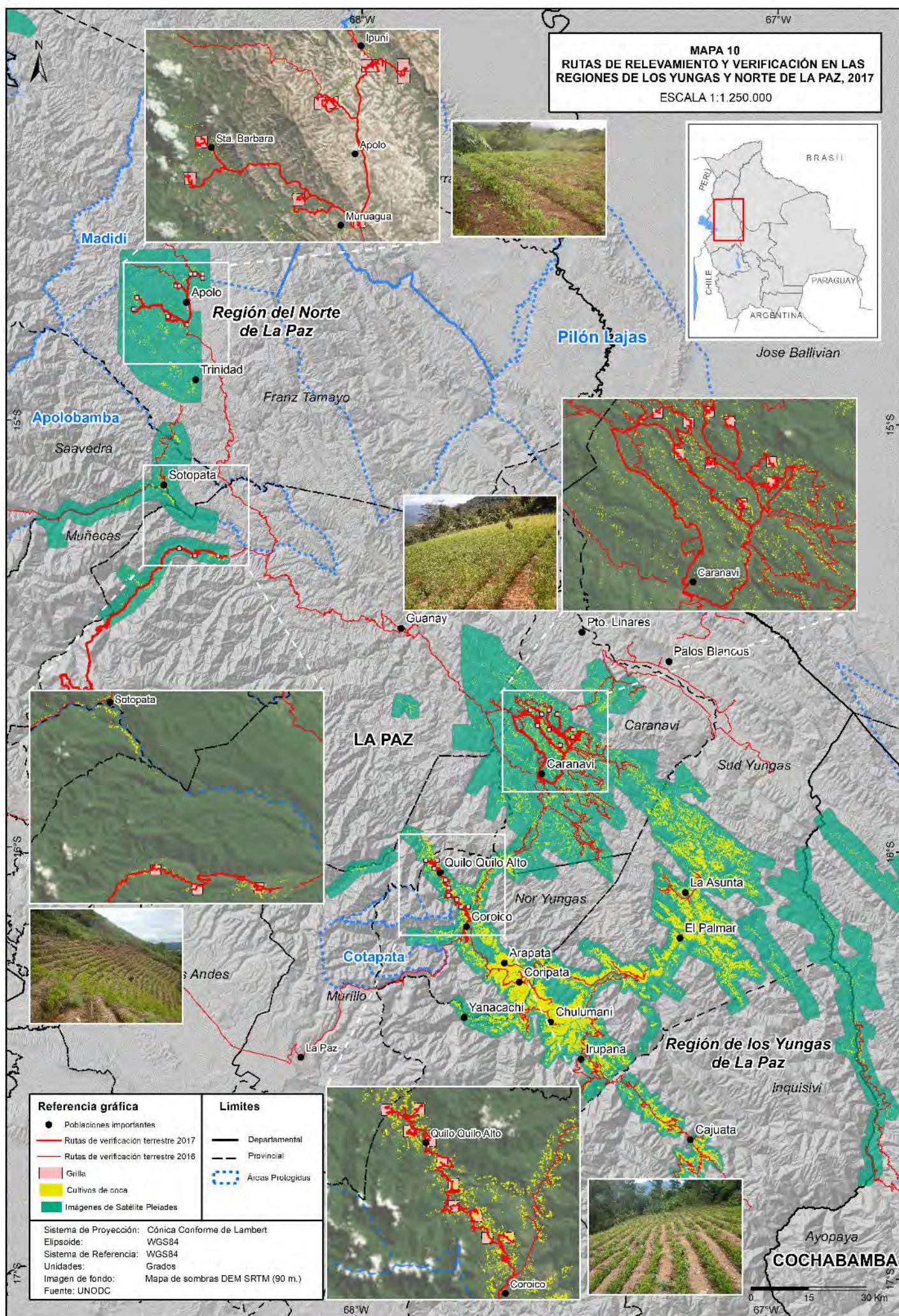
La obtención de información mediante fotografías georreferenciadas es una técnica que puede ser utilizada en misiones terrestres y/o aéreas, donde la fotografía obtenida en

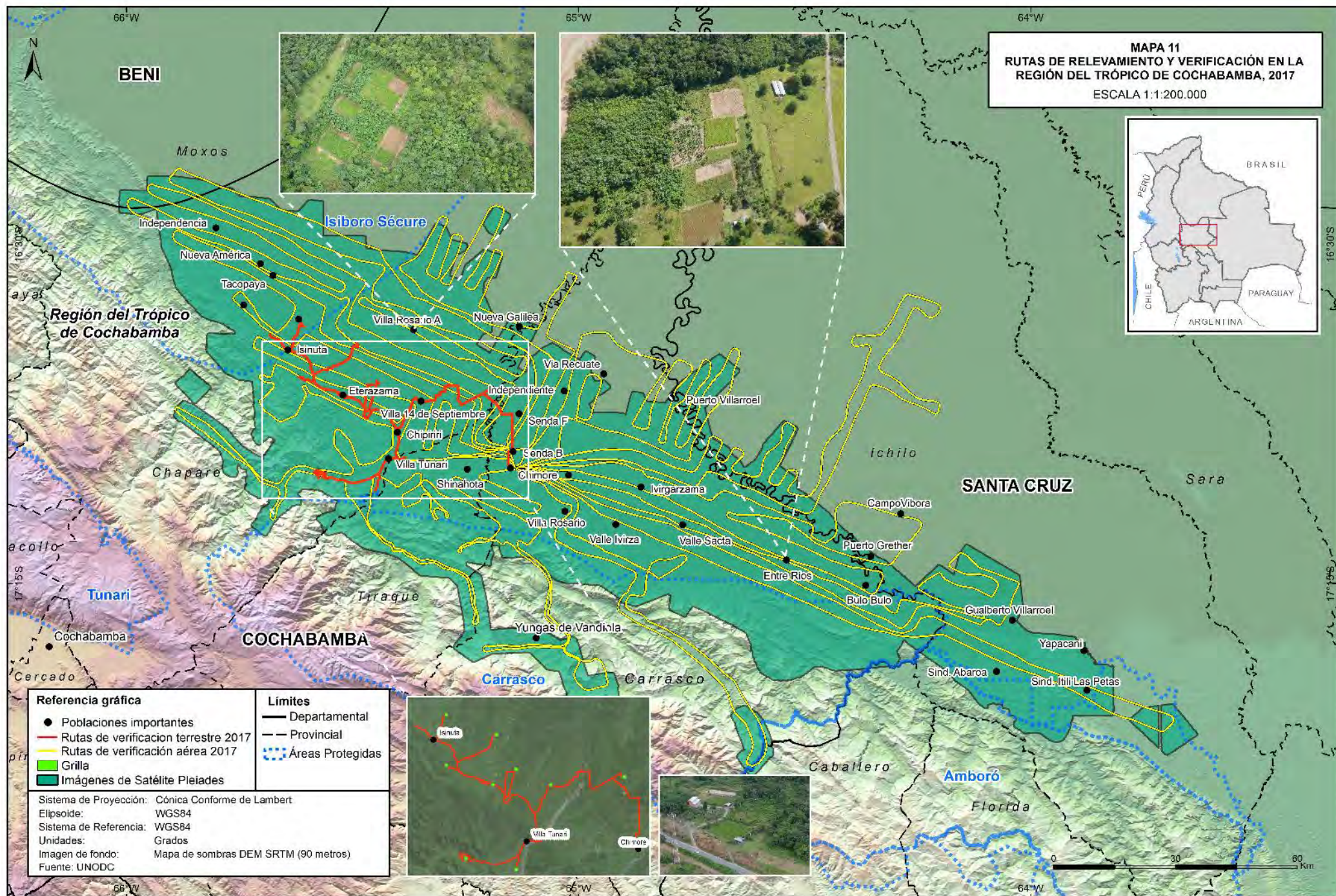
campo es vinculada a una coordenada geográfica en función al registro de la hora de la cámara y del GPS. En la Figura 48 se observa al lado derecho a un técnico de la UNODC tomando fotografías desde un helicóptero UH-1H proporcionado por el Gobierno de Bolivia y al lado izquierdo la fotografía de un cultivo de coca adquirida desde el helicóptero. Este insumo es de mucha importancia al momento de realizar la interpretación visual de cultivos de coca, porque se contrasta la fotografía aérea con la imagen de satélite, evidenciándose con mayor precisión las características del cultivo. Para el monitoreo de cultivos de coca 2017, se tomaron más de 1.875 fotografías georreferenciadas durante las misiones terrestres. Asimismo, se tomaron más de 14.155 fotografías georreferenciadas durante los sobrevuelos realizados al Trópico de Cochabamba.

Figura 48. Técnico de la UNODC fotografiando cultivos de coca, Municipio de Villa Tunari (enero 2018)



Fuente: UNODC





8.5. Proceso de interpretación visual de cultivos de coca

La interpretación visual consiste en la identificación y digitalización de cultivos de coca sobre imágenes de satélite utilizando software especializados en Sistemas de Información Geográfica, claves de interpretación visual e información obtenida en campo (puntos de control terrestre y fotografías georreferenciadas). A fin de evitar errores en la delineación de las parcelas de coca durante la digitalización (sobre o sub-dimensionamiento) la interpretación visual es realizada al borde de la parcela de coca sobre las imágenes de satélite a una escala 1:1.500. La Figura 49 muestra a un técnico durante el proceso de interpretación de cultivos de coca (izquierda), y una captura de un cultivo de coca identificado mediante una fotografía georreferenciada (derecha).

Figura 49. Técnico de la UNODC en la etapa de interpretación visual



Fuente: UNODC

Claves de interpretación visual

Las claves de interpretación visual permiten establecer patrones visuales de similitud para una mejor discriminación al momento de la digitalización de cultivos de coca, para este fin se toman en cuenta los siguientes criterios de interpretación visual: tono/color, textura, contexto espacial, patrón espacial, forma-tamaño, así mismo se considera las características del cultivo en cada región.

Las claves de interpretación visual se construyen analizando la correlación entre la fotografía georreferenciada (aérea o terrestre) y la imagen de satélite, visualizada a una escala de 1:1.500, aplicando los criterios de interpretación visual.

Las Figuras 50 y 51 muestran ejemplos de claves de interpretación visual para la región de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba, donde se observa la localización y las características del cultivo de coca para cada región, y los diferentes criterios de interpretación visual que son aplicados para identificar un cultivo de coca sobre una imagen de satélite.

Figura 50. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz

PARAMETROS	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	Zona UTM: 19S Coord X: 626.861 m Coord Y: 8.225.731 m 	
LOCALIZACIÓN	Región: Yungas de La Paz, en cercanías de la Población Santa Rosa de Suapi, Provincia Nor Yungas.		
ALTITUD	1.000 - 2.000 msnm		
PENDIENTE DEL TERRENO	Pendiente natural entre 20 – 35 grados		
ETAPA DE DESARROLLO FOLIAR DEL CULTIVO	Cultivo de coca cosechada		
CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN VISUAL	DESCRIPCIÓN EN LA IMAGEN	LOCALIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA CON PIXPOINT TERRESTRE E IMAGEN SATELITAL	
TONO/COLOR	Verde oliva contrastado con tonalidades de marrón		
TEXTURA	Granular media		
FORMA	Polígono Irregular		
TAMAÑO	Superficie de 0,11 ha (Menor a un cato ³⁴ de los Yungas de La Paz)		
PATRÓN	Parcela irregular		
ASOCIACIÓN	Ninguna		
CONTEXTO	Cerca del camino vecinal circundada por arboles		
OBSERVACIÓN	Cultivo de coca con presencia de algunas malezas. La altura promedio de la planta es de 0,30 m aproximadamente.		
IMAGEN PLÉIADES, ESCALA 1:1.500 Combinación de bandas espectrales: 3,2,1		PIXPOINT TERRESTRE	
			

Fuente: UNODC

³⁴ Para la región de los Yungas de La Paz, el cato tiene una superficie de 0.25 ha (50 x 50 m) y una forma cuadrada o rectangular pero también se encuentran varios cultivos de coca de forma irregular.

Figura 51. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba

PARAMETROS	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	Zona UTM: 20S Coord X: 332.768 m Coord Y: 8.104.527 m 	
LOCALIZACIÓN	Región: Trópico de Cochabamba, en cercanías de la Población Nuevo Horizonte, Provincia Carrasco.		
ALTITUD	< 800 msnm		
PENDIENTE DEL TERRENO	Pendientes naturales menores de 10°		
ETAPA DE DESARROLLO FOLIAR DEL CULTIVO	Cultivo de coca en crecimiento		
CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN VISUAL	DESCRIPCIÓN EN LA IMAGEN	LOCALIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA CON PIXPOINT AÉREO E IMAGEN SATELITAL	
TONO/COLOR	Verde chartreuse contrastado con tonalidad de marrón		
TEXTURA	Granular gruesa		
FORMA	Polígono regular		
TAMAÑO	Superficie de 0,14 ha (Mayor a un cato ³⁵ del Trópico de Cochabamba)		
PATRÓN	Forma de un cato		
ASOCIACIÓN	Ninguna		
CONTEXTO	Circundada por otros cultivos de coca		
OBSERVACIÓN	La parcela se halla en un lugar plano y por la altura y la humedad del lugar la planta puede alcanzar una altura de 2 m.		
IMAGEN PLÉIADES, ESCALA 1:1.500 Combinación de bandas espectrales: 3,2,1		PIXPOINT AÉREO	
			

Fuente: UNODC

³⁵ Para la región del Trópico de Cochabamba, el cato tiene una superficie de 0,16 ha (40 x 40 m) y una forma generalmente cuadrada o rectangular

Insumos para la interpretación visual

Para realizar la interpretación visual de cultivos de coca sobre las imágenes de satélite, se inicia revisando la información ya existente de la interpretación de imágenes pasadas que ayuda a determinar la evolución (decremento o incremento) de los cultivos de coca. Los principales insumos de interpretación visual son:

- **Imagen de satélite de la gestión anterior**

La imagen de satélite de la gestión anterior permite comparar los cambios de superficie que han existido de un año al otro. Este insumo ayuda también a mejorar los criterios de interpretación visual y es la base para generar claves de interpretación, al identificar los cambios que existen en un cultivo de coca.

- **Polígonos de la gestión anterior**

Los polígonos de cultivos de coca de la gestión anterior son un insumo importante para el proceso de interpretación visual. Estos sirven de base para la interpretación de cultivos de coca de la gestión actual, permitiendo analizar los cambios ocurridos entre ambas gestiones de monitoreo.

Control de calidad en gabinete

Esta actividad consiste en el análisis de los polígonos de coca interpretados preliminarmente por técnicos de la UNODC, para identificar errores de omisión, comisión y delimitación³⁶, para aplicar acciones correctivas empleando los criterios de interpretación visual. Durante el control de calidad también se realiza el control topológico³⁷ a las parcelas de coca interpretadas.

Verificación en campo de cultivos de coca

La verificación en campo permite reducir el nivel de error, una vez identificados los cultivos de coca sobre las imágenes de satélite. Esta actividad consiste en la verificación *in situ* de los cultivos identificados y que presentan cierto grado de incertidumbre para determinar si efectivamente se trata de un cultivo de coca (ver Figura 52).

La verificación en campo es la última etapa del proceso de interpretación visual, que no se debe confundir con el proceso de relevamiento de información en campo, puesto que se orienta a eliminar incertidumbres e incrementar la precisión del trabajo realizado en gabinete.

En el trabajo de verificación en campo se aplican las mismas técnicas y herramientas que se usan en el relevamiento de campo: puntos de control terrestre, fotografías georreferenciadas.

³⁶ Error de omisión ocurre cuando no se identifica el cultivo de coca, error de comisión cuando se delimita un cultivo que no es de coca y error de delimitación cuando la forma del polígono no corresponde exactamente al cultivo de coca en la imagen.

³⁷ La topología es un conjunto de reglas que, acopladas a un conjunto de herramientas y técnicas de edición, permite modelar relaciones geométricas con mayor precisión, de manera que se refleje la relación espacial de los elementos del terreno de la mejor manera, identificando y evitando la superposición y duplicación de los mismos.

Figura 52. Verificación en campo de cultivos de coca



Fuente: UNODC

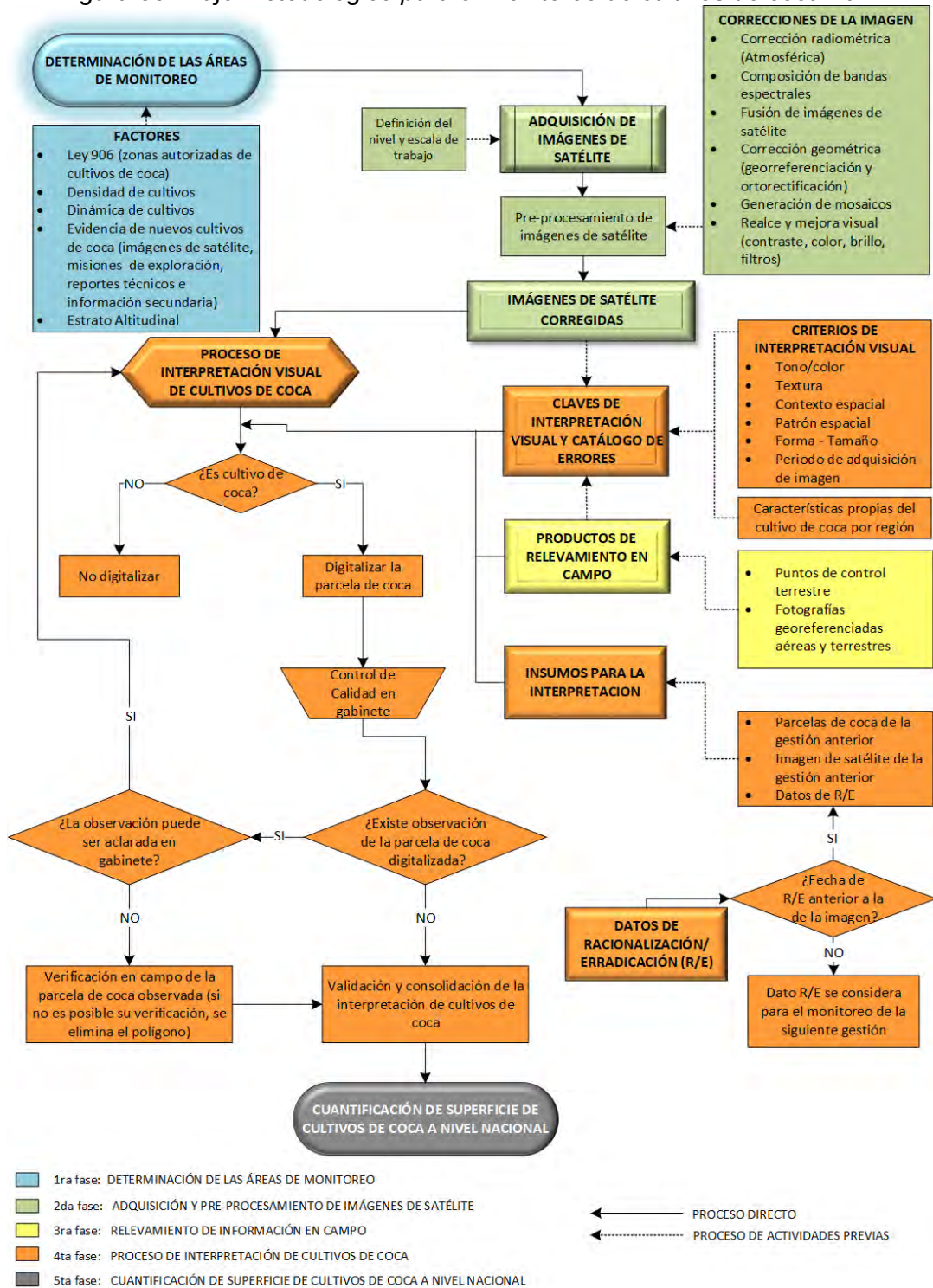
Cuantificación de superficie de cultivos de coca a nivel nacional

Una vez concluida la digitalización de los cultivos de coca, se procede a la cuantificación de la superficie de cultivos de coca dentro de cada región de monitoreo, para finalmente obtener una cifra total a nivel nacional.

Con este dato, se calcula la densidad de cultivos de coca en hectáreas por kilómetro cuadrado, dato que es utilizado para observar y analizar zonas de mayor concentración, incremento, reducción y expansión de los cultivos de coca.

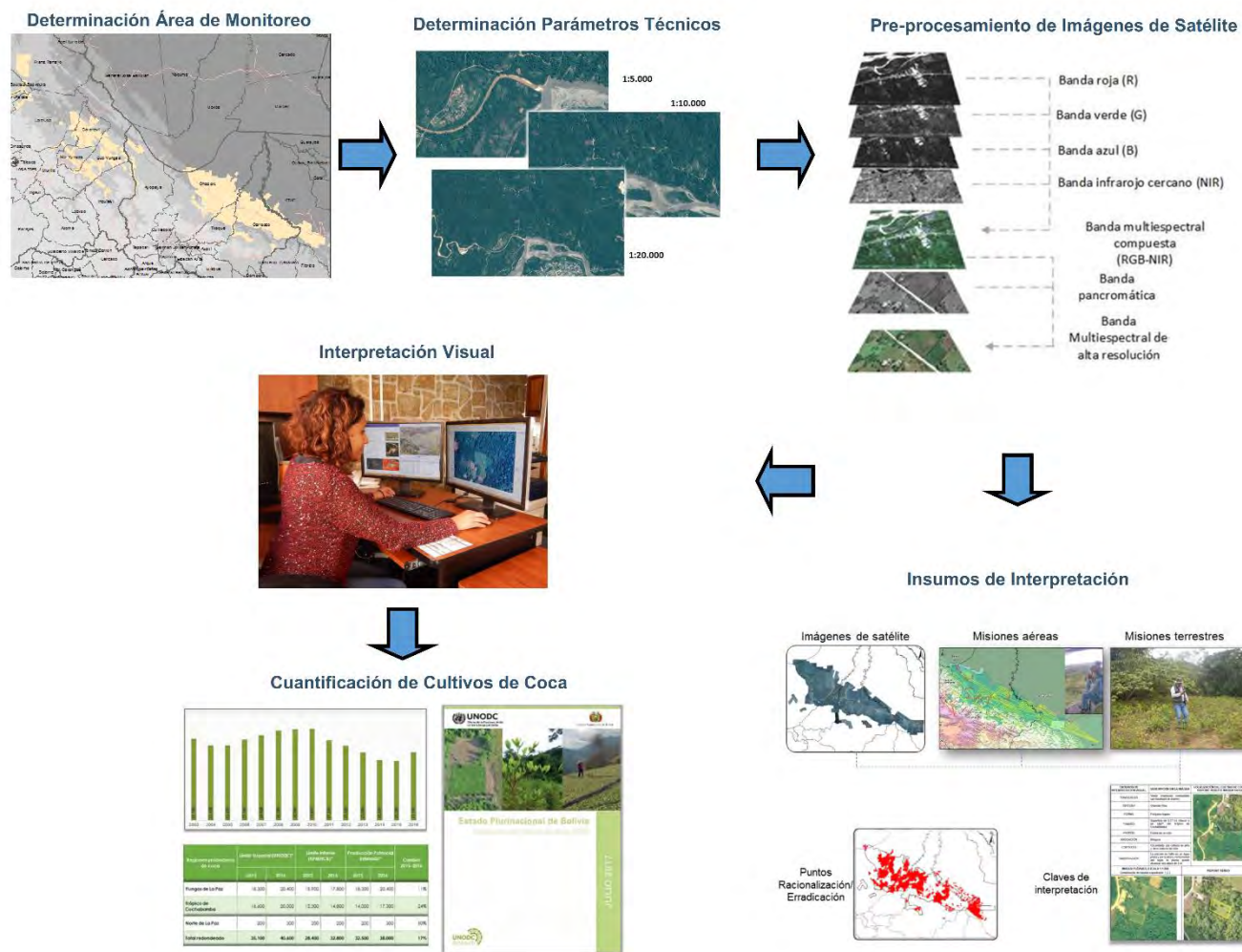
La Figura 53 describe el proceso metodológico de la UNODC para el monitoreo de cultivos de coca y la Figura 54 muestra un resumen de la metodología de monitoreo de cultivos de coca utilizada por la UNODC para el año 2017.

Figura 53. Flujo metodológico para el monitoreo de cultivos de coca 2017



Fuente: UNODC

Figura 54. Resumen metodológico para el monitoreo de cultivos de coca 2017

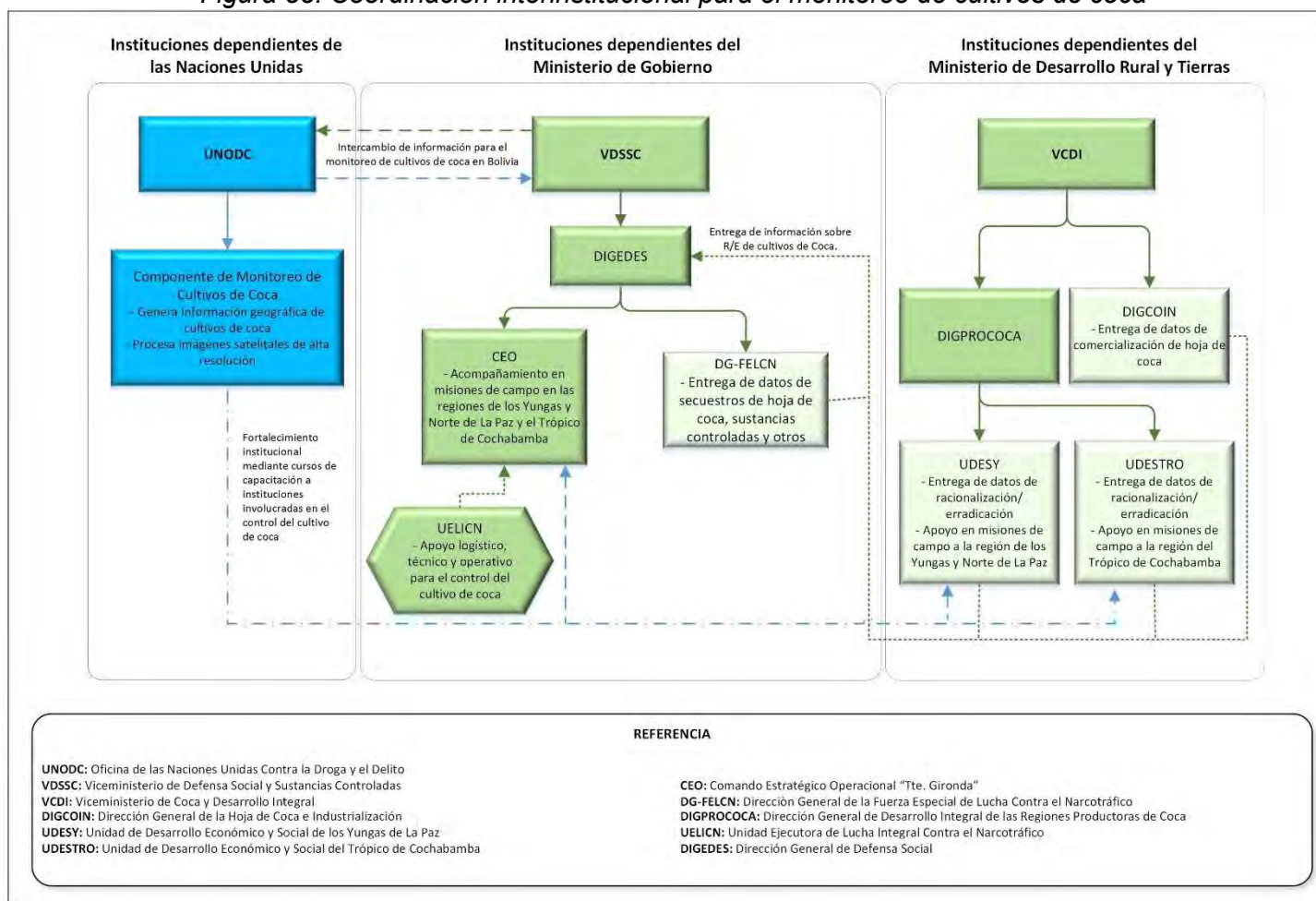


Fuente: UNODC

9. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

La UNODC coordina sus actividades técnicas con la contraparte gubernamental (VDSSC), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 55. Coordinación interinstitucional para el monitoreo de cultivos de coca



Fuente: UNODC

10. IMPACTO A NIVEL NACIONAL DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

Los resultados obtenidos por la UNODC en el monitoreo de cultivos de coca se constituyen, en una fuente de información confiable para la comunidad nacional e internacional sobre la ubicación geográfica y superficie de cultivos de coca en Bolivia. El informe presentado anualmente por la UNODC es considerado por el Gobierno de Bolivia como fuente de información oficial para la planificación y ejecución de estrategias que el País realiza para el control de cultivos de coca.

Las instituciones gubernamentales que se benefician con la información generada y reportada en el Informe de Monitoreo de Cultivos de Coca son las siguientes: el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), el Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI) y sus Unidades de Desarrollo Económico Social de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba (UDES Y UDESTRO), quienes utilizan esta información para definir futuras acciones de control del cultivo de coca en Bolivia. Otras instituciones que utilizan la información de monitoreo reportada por la UNODC son los gobiernos municipales de las zonas productoras de coca, para la planificación y monitoreo del uso de su territorio, el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) y las organizaciones sociales como el Consejo de Federaciones Campesinas de los Yungas de La Paz (COFECAY), la Asociación Departamental de Productores de Coca (ADEPCOCA) y las seis Federaciones del Trópico de Cochabamba entre otras.

La UNODC, en el marco del fortalecimiento institucional, continúa brindando cursos de capacitación y actualización a las instituciones del Gobierno de Bolivia responsables del control de cultivos de coca excedentarios. En los cursos participa el personal técnico del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), del Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), de las Unidades de Desarrollo Económico Social de los Yungas de La Paz (UDES Y) y del Trópico de Cochabamba (UDESTRO) y del Comando Estratégico Operacional “Tte. Gironda” (CEO). Las temáticas de capacitación están orientadas a transferir el conocimiento y las metodologías de monitoreo de la UNODC. En los últimos cinco años la UNODC ha capacitado un total de 75 funcionarios en 9 cursos sobre temas relacionados con el procesamiento de imágenes de satélite, interpretación visual de cultivos de coca empleando claves de interpretación, manejo de software libre y aplicaciones Android, empleo de nuevas herramientas para la recolección de información en campo; esta última temática enseñada en las misiones de campo conjuntas entre los funcionarios de la UNODC y el Gobierno de Bolivia.

11. RECOMENDACIONES

La UNODC recomienda la implementación de medidas que contribuyan a mejorar el control de cultivos de coca, a través de las siguientes acciones:

- Concluir con la delimitación geográfica de Zonas Autorizadas para la producción de hoja de coca según lo mencionado en la nueva ley y su reglamento, con la finalidad de mejorar los controles para evitar la expansión del cultivo de coca.
- Incrementar las medidas de control para evitar la expansión de los cultivos de coca a Zonas No Autorizadas como las circundantes a los límites de la Provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba y las provincias Sud Yungas e Inquisivi en el Departamento de La Paz.
- Fortalecer los procesos de racionalización/ erradicación, control social y la mitigación de impactos promoviendo el desarrollo integral en las zonas productoras de coca, para evitar la expansión de la producción excedentaria de cultivos de coca.
- En base a la nueva Ley General de la Coca (Ley 906) promulgada en marzo 2017, mejorar los controles y registros de la comercialización de hoja de coca en los mercados legales y promover medidas para evitar su desvío al mercado ilícito.
- El Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia (EPB) ha autorizado la realización del Estudio de Rendimiento del Cultivo de Coca, el cual está siendo financiado por la Unión Europea. La UNODC considera necesario establecer un diálogo constructivo entre las instituciones del Gobierno del EPB y las organizaciones sociales particularmente en la regiones productoras de coca de los Yungas de La Paz con el fin de socializar y realizar el estudio.
- Mantener una estrecha coordinación entre las instituciones del Gobierno del EPB, involucradas en el control de cultivos de coca, y la UNODC para implementar procesos de validación de la información de la superficie de R/E que permita mejorar el control y monitoreo de cultivos excedentarios de coca.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A. (2015). Diversificación de la Producción y Cultivo de Coca en los Yungas del Departamento de La Paz, 2002-2012. Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés, 2015.
- Arozarena, A. (2015). Información Geográfica/Geoespacial de Referencia en el Marco de UN-GGIM. Ponencia presentada en la VI Jornadas Ibéricas de Infraestructura de Datos Espaciales. Sevilla, España.
- Bauer, T. (2006). Development of an interpretation key for illicit crop monitoring. University of Natural Resources and Applied Life Sciences. Vienna Department of Landscape, Spatial and Infrastructure Sciences Institute of Surveying, Remote Sensing and Land Information.
- Consejo Nacional de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Drogas, Secretaria de Coordinación (2013). Productividad media de la hoja de coca. La Paz, Bolivia.
- Chuvieco, S. (2010). Teledetección ambiental. La observación de la tierra desde el espacio. 3ra Ed. Barcelona, España: Planeta, S.A.
- Drug Enforcement Administration, Operación Breakthrough, 1994, DEA, Bolivia.
- Guenkov, Guenko (1969). Fundamentos de la horticultura cubana, Ed. Instituto del libro, La Habana, Cuba
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Geografía, (1980), Aplicación de las fotografías aéreas en geografía, Bogotá, D.E.
- Mazurek, H. (2012). Espacio y territorio. Instrumentos metodológicos de investigación social. 2da. Ed. La Paz: Fundación PIEB.
- Ministerio de Desarrollo Rural Agropecuario y Medioambiente, Unidad Técnica Nacional de Información de la Tierra. (2008). Normas técnicas para la administración de la información georreferenciada a nivel nacional. La Paz.
- Montes de Oca, I. (1997). Geografía y Recursos Naturales de Bolivia. Tercera Edición. La Paz, Bolivia
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, Proyecto BOL/F57. Monitoreo de cultivos de coca 2014. (2015). La Paz.
- Stehman, S. (1997). Selecting and interpreting Measures of Thematic Classification Accuracy. Elsevier Science, Inc. New York, NY, Estados Unidos de Norteamérica.
- Stehman, S.; Czaplewski (1998). Elsevier Science, Inc. New York, NY, Estados Unidos de Norteamérica.
- Fuentes, A. (2005). "Una introducción a la vegetación de la región de Madidi", Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés - Missouri Botanical Garden, La Paz, Bolivia, 2005. Recuperado de <http://www.mobot.org/mobot/research/madidi/pdf/02introduccion40-3.pdf>
- Kubik, P., Lebegue, L., Forest, S., Delvit, J.M., Lussy, F., Greslou, D., Blanchet, G. (2017). First in-flight results of Pleiades 1A innovative methods for optical calibration. En International Conference on Space Optics — ICSO 2012 (Vol. 10564, p. 1056407). International Society for Optics and Photonics. <https://doi.org/10.1117/12.2309056>
- Lussy, F., Greslou D., Dechoz, C., Amberg, V., Delvit, J.M., Lebegue, L., Blanchet G., Fourest, S. (2012). PLEIADES HR IN FLIGHT GEOMETRICAL CALIBRATION: LOCATION AND MAPPING OF THE FOCAL PLANE. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXXIX-B1, 519-523. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XXXIX-B1-519-2012>



UNODC

Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito

Vienna International Centre, PO Box 500, 1400 Vienna, Austria
Tel.: (+43-1) 26060-0, Fax: (+43-1) 26060-5866, www.unodc.org