



UNODC

Oficina de las Naciones Unidas
contra la Drogas y el Delito



Estado Plurinacional de Bolivia



Estado Plurinacional de Bolivia

Monitoreo de Cultivos de Coca 2015

JULIO 2016



UNODC

Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

BOLIVIA

Monitoreo de Cultivos de Coca 2015

Julio 2016

Fotografía UNODC/ Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca Programa BOL/Z68: Población de Maticuni
en la región de los Yungas de La Paz, Enero 2016

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

Julio 2016, La Paz - Bolivia

AGRADECIMIENTOS

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

Estado Plurinacional de Bolivia:

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 (DIGPROCOCAS)

UNODC:

Helder Catari – Experto en Monitoreo de Cultivos

Osvaldo Trigo – Especialista en Sensores Remotos y SIG

Marien Avalos – Especialista en Sensores Remotos y SIG

Juan Medrano – Técnico en Base de Datos y SIG

Edwin Mamani – Técnico en Sensores Remotos y SIG

Pamela Siacar – Técnico en Geomática

Jorge Cabrera – Técnico en Geomática

Harold Pareja – Técnico en Geomática

Rodolfo Vargas – Técnico en Geomática

Hernán Vasquez – Técnico en Geomática

Rogelio Calamani – Chofer

Antonino De Leo – 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

Lorenzo Vita – Oficial de Programas (Sensores Remotos y SIG) – Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP), Unidad de Programas de Desarrollo y Administración / Investigación y Análisis de Tendencias UNODC – Viena

Jaqueine Garcia-Yi – Oficial de Investigación – Unidad de Gestión y Desarrollo de Proyectos – Monitoreo de Cultivos Ilícitos y Grupo de Desarrollo alternativo, Investigación y Análisis de Tendencias UNODC – Viena

La implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la UNODC en Bolivia para 2015 fue posible gracias a las contribuciones del Estado Plurinacional de Bolivia, Unión Europea y países donantes que financiaron nuestra labor.



Dinamarca



Unión Europea



Viceministerio de
Defensa Social y Sustancias
Controladas



Viceministerio de Coca y
Desarrollo Integral



Consejo Nacional de Lucha Contra el
Tráfico Ilícito de Drogas

ABREVIACIONES

ADEPCOCA	Asociación Departamental 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	<i>Drug Enforcement Administration</i>
DGSC	Dirección General de Sustancias Controladas
DIGCOIN	Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización
DIGPROCOCÀ	Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca
ELCNyRCEC	Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca
EPB	Estado Plurinacional de Bolivia
EPMHCB	Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia
Esc	Escala
FELCN	Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico
GISUQ	Grupo de Investigación de Sustancias Químicas
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
ha	Hectáreas
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
ICMP	Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos
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 Sécuré
TM	Toneladas Métricas
UAC	Unidad Académica Campesina
UDESTRO	Unidad de Desarrollo Económico y Social del Trópico de Cochabamba
UDESY	Unidad de Desarrollo Económico y Social de los Yungas de La Paz
UELINC	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 Y CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA	5
2.1. <i>Región de los Yungas de La Paz.....</i>	7
2.2. <i>Región de las provincias del Norte de La Paz.....</i>	14
2.3. <i>Región del Trópico de Cochabamba</i>	16
3. RESULTADOS DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA 2015	22
3.1. <i>Región de los Yungas de La Paz.....</i>	26
3.2. <i>Región de las provincias del Norte de La Paz.....</i>	27
3.3. <i>Región del Trópico de Cochabamba</i>	30
3.4. <i>Cuantificación del cultivo de coca en Áreas Protegidas</i>	33
4. PRODUCCIÓN DE LA HOJA DE COCA.....	42
4.1. <i>Estimación del límite superior e inferior de la producción potencial de hoja de coca</i>	42
4.2. <i>Estimación final de la producción potencial de la hoja de coca en Bolivia</i>	43
4.3. <i>Comercialización y precios de la hoja de coca en Bolivia</i>	44
5. RACIONALIZACIÓN/ERRADICACIÓN (R/E) DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA	52
5.1. <i>Racionalización/erradicación (R/E) de los cultivos de coca en las regiones del Trópico de Cochabamba, Yungas y provincias del Norte de La Paz</i>	53
5.2. <i>Eradicación de almácigos de coca</i>	59
6. INCAUTACIÓN DE HOJA DE COCA Y SUSTANCIAS CONTROLADAS	60
7. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....	65
7.1. <i>Determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca 2015</i>	65
7.2. <i>Estándares y parámetros técnicos de la información georreferenciada.....</i>	65
7.3. <i>Adquisición y Pre-procesamiento de imágenes de satélite</i>	67
7.4. <i>Relevamiento de información en campo.....</i>	71
7.5. <i>Proceso de interpretación visual de cultivos de coca</i>	75
8. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....	82
9. IMPACTO A NIVEL NACIONAL DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....	83
10. RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA	85

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Cuantificación de la superficie cultivada con coca por regiones, 2005 – 2015 (ha)</i>	22
<i>Tabla 2. Cultivos de coca por provincias en la región de los Yungas de La Paz, 2005 – 2015 (ha)</i>	26
<i>Tabla 3. Cultivos de coca por provincias en la región del Norte de La Paz, 2009 – 2015 (ha)</i>	28
<i>Tabla 4. Cultivos de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2005 – 2015 (ha)</i>	30
<i>Tabla 5. Áreas Protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de coca</i>	33
<i>Tabla 6. Cultivos de coca en Áreas Protegidas*</i>	33
<i>Tabla 7. Límite superior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (TM), estudios UNODC 2005 y DEA 1993</i>	43
<i>Tabla 8. Límite inferior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (TM), EPMHCB</i>	43
<i>Tabla 9. Estimación de la producción potencial de hoja de coca secada al sol en las tres regiones de monitoreo (TM)</i>	44
<i>Tabla 10. Formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca autorizada, 2015 (TM)</i>	46
<i>Tabla 11. Precios nominales mensuales de hoja de coca comercializada por comerciantes detallistas en mercados autorizados, 2015</i>	47
<i>Tabla 12. Precios promedio de hoja de coca en mercados autorizados, 2014 – 2015</i>	47
<i>Tabla 13. Comercialización de hoja de coca por departamento, 2005 – 2015 (TM)</i>	48
<i>Tabla 14. Estimación del valor de la producción de hoja de coca en las regiones de monitoreo considerando precios de mercados autorizados, 2015</i>	51
<i>Tabla 15. Incautación de hoja de coca por departamento, 2005 – 2015 (Kg)</i>	60
<i>Tabla 16. Incautación de cocaína en Bolivia, 2005 – 2015 (TM)</i>	62
<i>Tabla 17. Incautación de sustancias químicas, 2005 – 2015</i>	63
<i>Tabla 18. Imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo 2015</i>	67

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Provincias donde el cultivo de coca es tradicional y excedentario en transición de acuerdo con la Ley 1008</i>	5
<i>Figura 2. Región de monitoreo en los Yungas de La Paz</i>	8
<i>Figura 3. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en el Municipio de Coripata, Provincia Nor Yungas. (Escala 1:3000)</i>	14
<i>Figura 4. Región de monitoreo en las provincias del Norte de La Paz</i>	15
<i>Figura 5. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Santa Bárbara, Municipio de Apolo. (Escala 1:3000)</i>	16
<i>Figura 6. Región de monitoreo del Trópico de Cochabamba</i>	18
<i>Figura 7. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Villa Victoria, Municipio de Shinaota (Escala 1:3000)</i>	21
<i>Figura 8. Serie histórica de la superficie de cultivos de coca en Bolivia, 2003 – 2015 (ha)</i>	23
<i>Figura 9. Tasa anual de variación de la superficie con cultivos de coca en Bolivia, 2005 – 2015</i>	23
<i>Figura 10. Superficie de cultivos de coca por regiones, 2005 – 2015</i>	24
<i>Figura 11. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras de los Yungas de La Paz, 2005 – 2015.....</i>	27
<i>Figura 12. Distribución del cultivo de coca por provincias en los Yungas de La Paz (14.000 ha), 2015.....</i>	27
<i>Figura 13. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Norte de La Paz (150 ha), 2015</i>	28
<i>Figura 14. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras del Trópico de Cochabamba, 2005 – 2015.....</i>	30
<i>Figura 15. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba (6.000 ha), 2015</i>	31
<i>Figura 16. Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécuré</i>	36
<i>Figura 17. Parque Nacional Carrasco</i>	37
<i>Figura 18. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata</i>	38
<i>Figura 19. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró</i>	39
<i>Figura 20. Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba</i>	40
<i>Figura 21. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi</i>	41
<i>Figura 22. Producción y comercialización de hoja de coca a nivel nacional, 2005 – 2015.....</i>	45
<i>Figura 23. Evolución de los precios de hoja de coca en los mercados autorizados, 2005 – 2015</i>	50
<i>Figura 24. Superficie de racionalización/erradicación y superficie con cultivo de coca, 2005 – 2015.....</i>	52
<i>Figura 25. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia a nivel regional, 2005 – 2015.....</i>	53
<i>Figura 26. Datos de racionalización/erradicación del cultivo de coca en Bolivia por meses, 2015</i>	54
<i>Figura 27. Localización geográfica de los puntos de racionalización/erradicación de cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz.....</i>	55
<i>Figura 28. Localización geográfica de los puntos de racionalización/erradicación de cultivos de coca en la región del Norte de La Paz</i>	55
<i>Figura 29. Localización geográfica de los puntos de racionalización/erradicación de cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba.....</i>	56

<i>Figura 30. Fotografías que muestran el proceso de racionalización/erradicación manual de los cultivos de coca excedentaria</i>	57
<i>Figura 31. Ubicación espacial de puntos de racionalización/erradicación sobre imágenes de satélite de alta resolución</i>	58
<i>Figura 32. Erradicación anual de almácigos de coca en Bolivia, 2005 – 2015.....</i>	59
<i>Figura 33. Incautación de hoja de coca en Bolivia, 2005 – 2015.....</i>	60
<i>Figura 34. Incautación de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2015</i>	61
<i>Figura 35. Incautación de hoja de coca por departamentos del eje central de Bolivia, 2005 – 2015</i>	61
<i>Figura 36. Incautación de cocaína en Bolivia, 2005 – 2015 (TM)</i>	62
<i>Figura 37. Incautación de cocaína base y clorhidrato de cocaína por departamentos, 2015</i>	62
<i>Figura 38. Destrucción de fábricas de cocaína, 2005 – 2015.....</i>	63
<i>Figura 39. Destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, 2005 – 2015</i>	64
<i>Figura 40. Vista de cultivos de coca sobre imágenes de satélite Pléiades (50 cm), Escalas 1:3000 y 1:1500, en la región del Trópico de Cochabamba</i>	66
<i>Figura 41. Cobertura de imágenes satelitales utilizadas para las regiones de los Yungas de La Paz, provincias del Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba.....</i>	68
<i>Figura 42. Corrección geométrica</i>	69
<i>Figura 43. Generación de mosaicos</i>	70
<i>Figura 44. Mejora visual de una imagen de satélite.....</i>	70
<i>Figura 45. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba</i>	76
<i>Figura 46. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en los Yungas de La Paz.....</i>	77
<i>Figura 47. Flujo metodológico para el monitoreo de cultivos de coca</i>	80
<i>Figura 48. Resumen metodológico para el monitoreo de cultivos de coca</i>	81
<i>Figura 49. Coordinación Interinstitucional para el monitoreo de cultivos de coca</i>	82

INDICE DE MAPAS

<i>Mapa 1. Regiones de cultivos de coca: Yungas de La Paz, Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba, 2015.....</i>	6
<i>Mapa 2. Densidad de cultivos de coca en Bolivia, 2015.....</i>	25
<i>Mapa 3. Densidad de cultivos de coca en la región de los Yungas y provincias del Norte de La Paz, 2015.....</i>	29
<i>Mapa 4. Densidad de cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba, 2015.....</i>	32
<i>Mapa 5. Cultivos de coca en Áreas Protegidas en Bolivia, 2015</i>	34
<i>Mapa 6. Comercialización de la hoja de coca en Bolivia, 2015.....</i>	49
<i>Mapa 7. Imágenes satelitales y rutas de verificación en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz, 2015.....</i>	73
<i>Mapa 8. Imágenes satelitales y rutas de verificación en la región del Trópico de Cochabamba, 2015</i>	74

Resumen de resultados del monitoreo de cultivo de hoja de coca, 2015

Variables	2014	2015	Cambio 2014-2015
Superficie sembrada con coca			
Superficie con cultivos de coca en Bolivia ¹	20.400 ha	20.200 ha	- 1%
Superficie con cultivos de coca en los Yungas de La Paz	14.200 ha	14.000 ha	- 1%
Superficie con cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba	6.100 ha	6.000 ha	- 2%
Superficie con cultivos de coca en provincias del Norte de La Paz	130 ha	150 ha	+15%
Superficie con cultivos de coca regulada por la Ley 1008 ²	12.000 ha	12.000 ha	-
Rendimiento anual promedio de hoja de coca secada al sol³			
Yungas de La Paz	1.305 Kg/ha*	1.305 Kg/ha	-
	1.137 Kg/ha**	1.137 Kg/ha	-
Trópico de Cochabamba	2.764 Kg/ha*	2.764 Kg/ha	-
	2.047 Kg/ha**	2.047 Kg/ha	-
Provincias del Norte de La Paz	1.250 Kg/ha*	1.250 Kg/ha	-
	1.037 Kg/ha**	1.037 Kg/ha	-
Producción total de hoja de coca secada al sol ⁴	33.100 TM (28.800 - 35.700)	32.500 TM (28.400 - 35.100)	- 2%
Racionalización/erradicación de cultivos de coca ⁵	11.144 ha	11.020 ha	- 1%
Comercialización e incautaciones			
Precio nacional promedio ponderado nominal de hoja de coca en los mercados autorizados	8,3 USD/Kg	9,4 USD/Kg	+13%
Estimación del valor de la hoja de coca en Bolivia ⁶	USD 282 Millones	USD 273 Millones	- 3%
Valor de la producción de la hoja de coca en porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) país ⁷	0,9%	0,8%	-
Valor de la producción de la hoja de coca en porcentaje del PIB del sector agrícola ⁸	8,8%	8,1%	-
Incautaciones de hoja de coca ⁹	582.186 Kg	362.102 Kg	- 38%
Incautaciones de cocaína base ⁹	18.258 Kg	12.683 Kg	- 31%
Incautaciones de clorhidrato de cocaína ⁹	4.084 Kg	8.602 Kg	+111%

¹ Cuantificación de cultivos de coca, realizada en base a la interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución espacial.

² Reglamento de Ley 1008 sobre Régimen de la Coca y Sustancias Controladas, Decreto Supremo 22099 de 1988.

³ Los cálculos del rendimiento anual de hoja de coca se basaron en los estudios realizados por la DEA en 1993, la UNODC en 2005 (*) y el "Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia" realizado en 2010 (**).

⁴ La producción potencial de hoja de coca secada al sol para el Trópico de Cochabamba y provincias del Norte de La Paz se calculó mediante una estimación puntual entre los límites inferior y superior de rendimiento anual y para los Yungas de La Paz la producción se estimó utilizando el límite superior. Para mayor detalle, véase pág. 42 del informe.

⁵ Información del Comando Estratégico Operacional "Tte. Gironda" (CEO).

⁶ Este valor fue calculado utilizando los precios nominales de los mercados legales de la hoja de coca en Bolivia.

⁷ Valor calculado a partir del PIB país 2014 y 2015 (INE) que asciende de USD 32,75 a 32,76 mil millones respectivamente.

⁸ Valor calculado a partir del PIB del sector agrícola 2014 y 2015 (INE) que asciende de USD 3,2 a 3,3 mil millones respectivamente.

⁹ Información de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN).

RESUMEN EJECUTIVO

La Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) apoya al Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia con información confiable y oportuna sobre la cantidad y ubicación geográfica de los cultivos de coca. Esta información contribuye a fortalecer políticas nacionales y estrategias sobre el control de cultivos de coca. La UNODC provee esta asistencia técnica en el marco de su “Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos” (ICMP por su sigla en inglés) ubicado en Viena y el “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)”.

El presente informe se constituye en el décimo tercero que desde el año 2003 es publicado por la oficina de 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 en las regiones de monitoreo de los Yungas de La Paz, Trópico de Cochabamba y las provincias del Norte de La Paz, así como de la producción potencial de hoja de coca. De igual forma, presenta información complementaria, de instituciones estatales bolivianas, sobre los precios de hoja de coca, su comercialización, racionalización/erradicación y otros temas relacionados.

La metodología empleada para el monitoreo de cultivos de coca consiste en: 1) la técnica de interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución espacial y 2) la validación de la interpretación a través de misiones terrestres y aéreas de verificación en campo.

En 2015 se estimó una superficie de 20.200 ha de cultivos de coca, 1% menos que en 2014, cuando se cuantificaron 20.400 ha. La superficie de cultivos de coca en 2015 es la menor registrada por la UNODC desde que inició el monitoreo de cultivos de coca en Bolivia.

En 2015, El 69% de la superficie cultivada con coca se registró en los Yungas de La Paz, el 30% en el Trópico de Cochabamba y el 1% en las provincias del Norte de La Paz. En comparación con 2014, las primeras dos regiones mostraron un leve decremento de 200 ha y 100 ha, respectivamente, mientras que en las provincias del Norte la Paz se observó un incremento de 20 ha en la superficie cultivada con coca en relación a 2014.

Los datos reportados por el Gobierno de Bolivia sobre la reducción de cultivos de coca excedentaria en zonas permitidas – proceso conocido como racionalización – y la erradicación de cultivos de coca en zonas prohibidas alcanzaron a 11.020 ha a nivel nacional, lo que representa una disminución del 1% en comparación con 2014.

En 2015 la producción potencial de hoja de coca secada al sol en Bolivia se estimó en 32.500 toneladas métricas. Esta estimación se basó en los datos de Rendimiento de tres estudios: 1) Estudio de “Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia”, realizado en 2010 por el Estado Plurinacional de Bolivia; 2) un estudio regional para los Yungas de La Paz realizado por la UNODC en 2005 y 3) un estudio regional para el Trópico de Cochabamba realizado por la DEA en 1993. Es necesario realizar un nuevo estudio de rendimiento de los cultivos de coca para hacer una mejor estimación del volumen de producción de hoja de coca en Bolivia.

El valor de producción de hoja de coca en Bolivia se estimó en 273 millones de dólares, lo que representa una disminución del 3% en comparación con el año anterior.

De acuerdo con datos oficiales del Gobierno de Bolivia, el volumen de hoja de coca comercializada en los dos mercados autorizados en el país alcanzó a 21.201 toneladas métricas en 2015, lo que representa un incremento de 1.404 toneladas métricas con respecto a 2014. El 93% del total de hoja de coca comercializada en los mercados autorizados del país se realizó en el mercado de Villa Fátima en el Departamento de La Paz. El restante 7% se comercializó en el mercado de Sacaba en el Departamento de Cochabamba. El 37% de la hoja de coca comercializada en los mercados autorizados del país fue destinado al Departamento de Santa Cruz; el 16% a Tarija; el 14% a Cochabamba; el 11% a Potosí y el restante 22% tuvo como destino otros departamentos.

El precio nominal promedio de hoja de coca comercializada en los mercados autorizados del país se incrementó en 13% de USD 8,3 en 2014 a USD 9,4 por kilogramo en 2015.

Las incautaciones de hoja de coca desviada a fines ilícitos a nivel nacional disminuyeron en 38%, de 582.186 Kg en 2014 a 362.102 Kg en 2015 de acuerdo a datos oficiales del Gobierno de Bolivia. Los departamentos donde se incautó la mayor cantidad de hoja de coca fueron La Paz con el 53%, seguido de Cochabamba con el 28%. Comparadas con 2014, las incautaciones de cocaína base disminuyeron en 31%, de 18.258 Kg a 12.683 Kg, mientras que las incautaciones de clorhidrato de cocaína se incrementaron en 111%, de 4.084 Kg a 8.602 Kg. A nivel nacional los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba presentan el mayor porcentaje de cocaína base incautada (37%), seguido del Departamento de La Paz (10%). Las mayores incautaciones de clorhidrato de cocaína fueron registradas en el Departamento de Santa Cruz (89%) y Oruro (8%).

1. INTRODUCCIÓN

La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), a través 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 para fines ilícitos que se encuentra activa en seis países: Afganistán, Myanmar y Laos, como productores de amapola, y Colombia, Bolivia, y Perú como productores de coca.

Los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos son: 1) Establecer metodologías para la recolección y análisis de datos, con el objetivo de incrementar la capacidad de los gobiernos para monitorear cultivos ilícitos en sus territorios; y 2) Asistir a la comunidad internacional en el monitoreo de la extensión y evolución de estos cultivos, en el contexto de la estrategia de eliminación adoptada por los Estados Miembros en el Plan de Acción de la Sesión 53 de la Comisión de Estupefacientes de las Naciones Unidas en marzo de 2009.

Los sistemas de monitoreo de cultivos se adaptan a los contextos nacionales de cada país y hacen hincapié en la formación y desarrollo de la experiencia local. La participación de la UNODC en los sistemas nacionales de monitoreo contribuye al fortalecimiento de capacidades y habilidades en el uso de tecnologías especializadas para la obtención de resultados más precisos en el control de cultivos de coca.

El presente informe de monitoreo de cultivos de coca abarca las regiones de los Yungas de La Paz, Trópico de Cochabamba y las provincias del Norte de La Paz y presenta la cuantificación de la superficie cultivada, su evolución con respecto a años anteriores e información complementaria sobre la producción, precios y temas relacionados.

La cuantificación de cultivos de coca se realizó utilizando como base imágenes satelitales de alta resolución espacial (sensor Pléiades con una resolución espacial de 50 cm por pixel) que corresponden en su mayoría al periodo octubre – diciembre de 2015 y algunas escenas de enero 2016. El método de análisis empleado para cuantificar los cultivos de coca se basó en la técnica de interpretación visual, apoyada por misiones de campo aéreas y terrestres. La información georreferenciada de racionalización/erradicación también fue un insumo para la cuantificación de cultivos de coca.

Este documento se constituye en el décimo tercer informe de monitoreo de cultivos de coca en Bolivia, elaborado por la UNODC con el apoyo de los Viceministerios de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC) y de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), que a través de la Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca (DIGPROCOCA) han proporcionado información sobre la racionalización/erradicación de las regiones productoras de coca más importantes del país (Yungas de La Paz, Trópico de Cochabamba y provincias del Norte de La Paz). Por otro lado, la Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN) ha proporcionado 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 (FELCN) ha contribuido con datos de incautación de hoja de coca desviada hacia actividades ilícitas, además de incautaciones 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 y ejecución de estrategias para el control de cultivos de coca y para la promoción del desarrollo integral y sostenible en las regiones productoras de coca.

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 Coca.

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 principales regiones de cultivo en el país que permita el fortalecimiento de políticas y estrategias para el control de cultivos de coca.

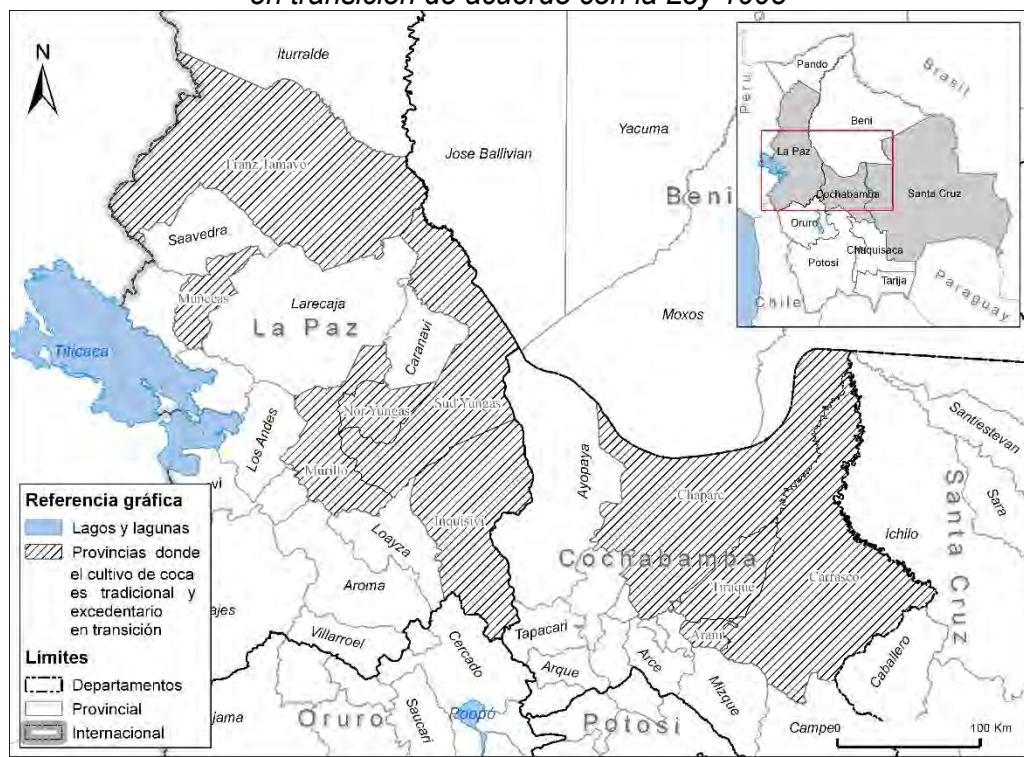
Las lecciones aprendidas y buenas prácticas implementadas por el Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca han permitido acumular una amplia experiencia en la UNODC a nivel local permitiendo realizar análisis de tendencias de la dinámica del cultivo de coca para determinar el incremento o decrecimiento de la densidad de este cultivo en el tiempo. La metodología empleada implica realizar misiones de relevamiento en campo aéreas y terrestres para recolectar información primaria sobre cultivos de coca y evidenciar su presencia en zonas potenciales de incremento.

2. ÁREAS DE MONITOREO Y CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA

La delimitación de las áreas de monitoreo de los cultivos de coca se ha establecido inicialmente sobre la base de la Ley N° 1008, que define tres zonas de producción de cultivos de coca en Bolivia: 1) zona tradicional¹⁰, 2) zona excedentaria en transición¹¹ y 3) zona ilícita¹². La zona tradicional comprende las provincias Nor Yungas, Sud Yungas, Murillo, Muñecas, Franz Tamayo e Inquisivi del Departamento de La Paz, y los Yungas de Vandiola, que a su vez incluye las provincias Tiraque y Carrasco del Departamento de Cochabamba. La zona de producción excedentaria en transición comprende las provincias Saavedra, Larecaja y Loayza, las áreas de colonización de los Yungas del Departamento de La Paz y las provincias Chapare, Carrasco, Tiraque y Araní del Departamento de Cochabamba. La zona de producción ilícita comprende todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, excepto las mencionadas anteriormente¹³ (ver Figura 1).

Esta ley establece que la superficie máxima de cultivos de coca para estas zonas es de 12.000 ha. En el plan de la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca 2011 – 2015 (ELCNyRCEC), se plantea estabilizar la superficie de cultivos de coca a 20.000 ha.

Figura 1. Provincias donde el cultivo de coca es tradicional y excedentario en transición de acuerdo con la Ley 1008



Fuente: UNODC sobre la base de Ley 1008

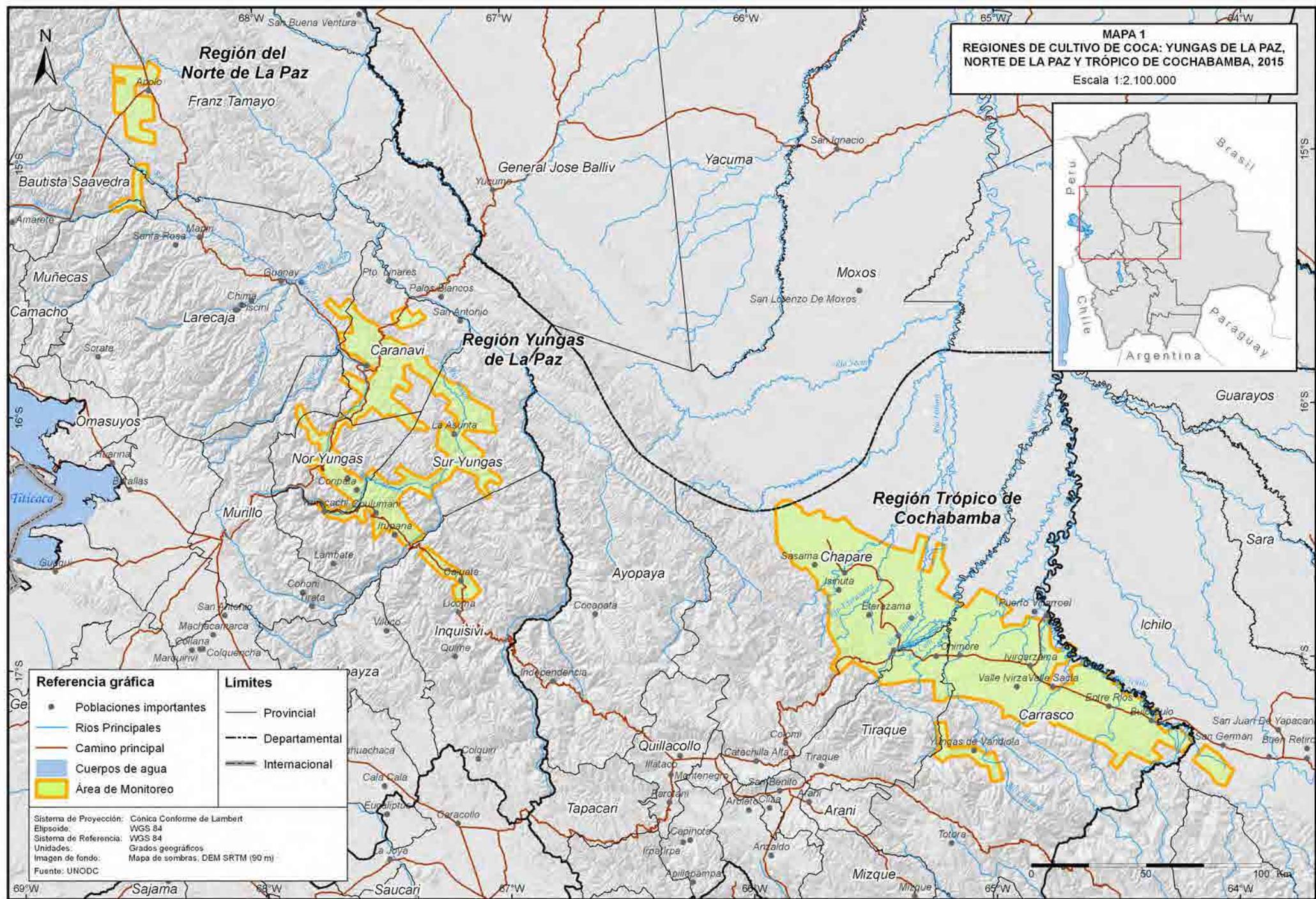
Como resultado de la evolución histórica de los cultivos de coca en Bolivia, se ha determinado que las áreas de monitoreo de cultivos de coca son los Yungas de La Paz, provincias del Norte de La Paz y el Trópico de Cochabamba (ver Mapa 1).

¹⁰ La zona de producción tradicional de coca es aquella donde histórica, social y agroecológicamente se ha cultivado coca, la misma que ha servido para los usos tradicionales. (Ley 1008).

¹¹ La zona de producción excedentaria en transición es aquella donde el cultivo de coca es resultado de un proceso de colonización. Esta zona queda sujeta a planes anuales de reducción sustitución y desarrollo integral. (Ley 1008).

¹² La zona de producción ilícita de coca está constituida por aquellas áreas donde queda prohibido el cultivo de coca. Las plantaciones existentes en esta zona serán objeto de erradicación obligatoria. (Ley 1008).

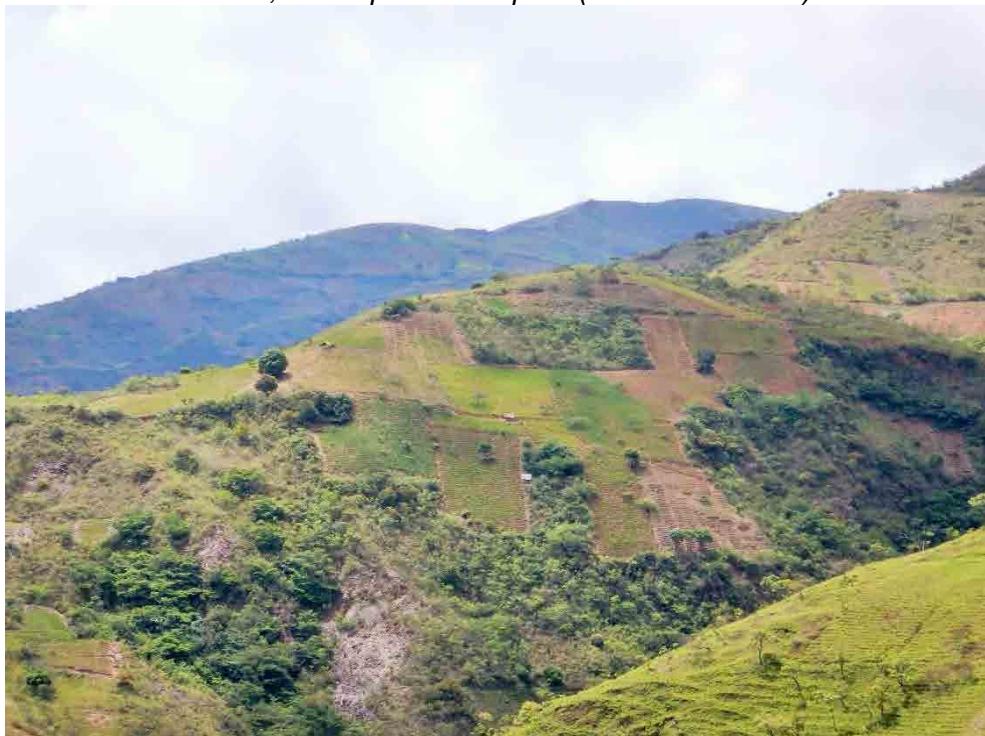
¹³ "Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas" Ley N° 1008, Capítulo 1, Artículos 8, 9, 10 y 11.



2.1. Región de los Yungas de La Paz

Los Yungas de La Paz comprenden zonas con relieve topográfico irregular, pendientes pronunciadas, valles profundos, ríos caudalosos y elevaciones que varían desde los 300 a 4.000 msnm. Esta región se caracteriza por ser húmeda con nieblas frecuentes y precipitaciones abundantes, comprende climas meso-térmicos o templados, con invierno seco y cálido. En determinadas zonas la vegetación es exuberante y es considerada una región rica en especies animales y vegetales.

Vista panorámica de cultivos de coca en la población de Villa Santa Teresa, Municipio de Coripata (Noviembre 2015)



Fuente: UNODC

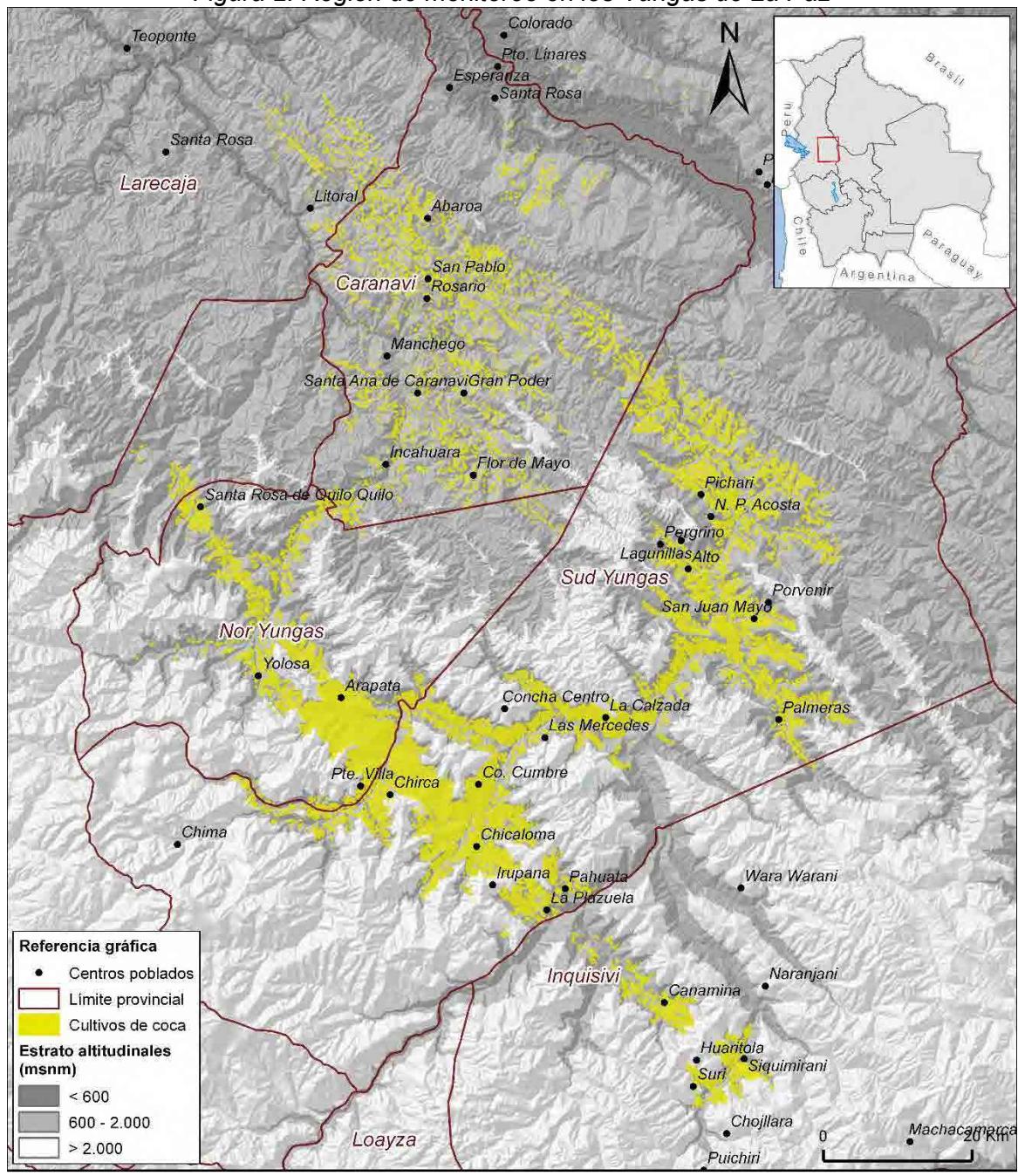
La región de monitoreo de cultivos de coca en los Yungas de la Paz abarca 6 provincias: Sud Yungas, Nor Yungas, Caranavi, Inquisivi, Murillo y Larecaja.

El Municipio de La Asunta ubicado en la Provincia Sud Yungas es la principal zona productora de coca de los Yungas de La Paz. Otros cultivos están con niveles de producción más bajos y muchos de ellos se utilizan para el consumo local.

La mayor superficie de producción de café se encuentra en la parte central y sur de la Provincia Caranavi. En las provincias Nor Yungas y parte de Sud Yungas, las áreas con cultivos de desarrollo integral son menores que en la Provincia Caranavi. La producción agrícola varía de acuerdo a las diferentes condiciones ambientales.

En general, el cultivo de coca es predominante en la región de los Yungas de La Paz. La mayor superficie de cultivos de coca se sitúa en las provincias Sud Yungas y Nor Yungas, abarcando el 66% y 22% de la superficie total en esta región. En base a misiones de campo y al análisis del Modelo Digital de Elevación (MDE) se ha observado que los cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz por lo general se desarrollan en un rango de altitud de 600 a 2.000 msnm (ver Figura 2).

Figura 2. Región de monitoreo en los Yungas de La Paz



Fuente: UNODC

Etapas y técnicas para el establecimiento de parcelas de coca, en la región de los Yungas de La Paz

El establecimiento de parcelas de coca en la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz se inicia con el desbroce y limpieza del terreno por lo general, estos terrenos habilitados para coca están bajo monte secundario, con arbustos, pajas y árboles menores. En caso de desmontar bosque primario, ocasionalmente se aprovecha la fertilidad de estas tierras para cultivos de autoconsumo como maíz, maní o walusa. Cuando su fertilidad declina después de unos años recién se introduce la coca. Una vez habilitado el terreno se realiza la construcción de terrazas, se preparan los almácigos y se trasplanta los platines. A continuación se detalla las diferentes etapas y técnicas para el establecimiento de cultivos de coca.

Etapas y técnicas para el establecimiento de parcelas de coca en los Yungas de La Paz

Habilitación del terreno para la ampliación del cultivo, población de Chicaloma, Municipio de Irupana; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).

Habilitación de terrenos

El establecimiento de nuevos cultivos se inicia con la habilitación de terrenos mediante diferentes prácticas como roza, tumba, secado, quema y fertilización.



Terraceo sobre pendiente pronunciada, población de Siquijara, Municipio de Irupana; (Foto: UNODC, Noviembre, 2015).

Construcción de terrazas

La mayoría de cultivos de coca son establecidos en “wachus” o terrazas. Esto se realiza con las primeras lluvias, que suavizan la tierra endurecida, (desde fines de septiembre).

El establecimiento de terrazas reduce la erosión y pérdida de nutrientes del suelo en áreas de pendiente pronunciada. Esta práctica permite una mayor acumulación de la humedad y prolonga la vida de los cultivos de coca.

Los surcos están dispuestos transversalmente a la dirección de la pendiente ayudando a que el agua no escurra fácilmente.

El ancho y la forma de los “wachus” varían de acuerdo con el talud y la estructura del terreno, el ancho puede variar entre 45 centímetros a 1 metro.



Construcción de terrazas concluida, población de San Félix, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).

Selección de semillas y preparación de almácigos

Las semillas de coca son obtenidas de plantas en producción entre 5 a 10 años de edad. La mejor semilla es producida en los meses de octubre y noviembre.

La semilla recolectada es almacenada en bolsas/recipientes de color oscuro y en ambientes ventilados, para luego ser pre-germinadas antes de ser establecidas en las almacigueras para su completa germinación.

El sustrato del terreno se prepara mezclando tierra del lugar, cascarilla de arroz, compost, estiércol y arena. Luego de cuatro días se adiciona materia orgánica para la formación de platabandas (espacio de suelos separados por bordes). Este sustrato debe ser la mejor combinación de material, que permita una germinación uniforme de las semillas. Las platabandas están a semi-sombra, protegidas con hojas, ramas y tallos en ambientes húmedos, para evitar que el sol dañe los plantines.



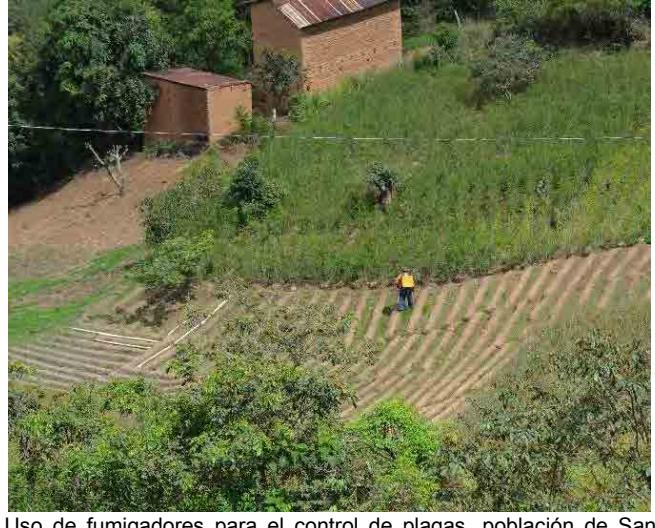
Cultivo de coca en etapa de producción de semillas, población de Villa Santa Teresa, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).



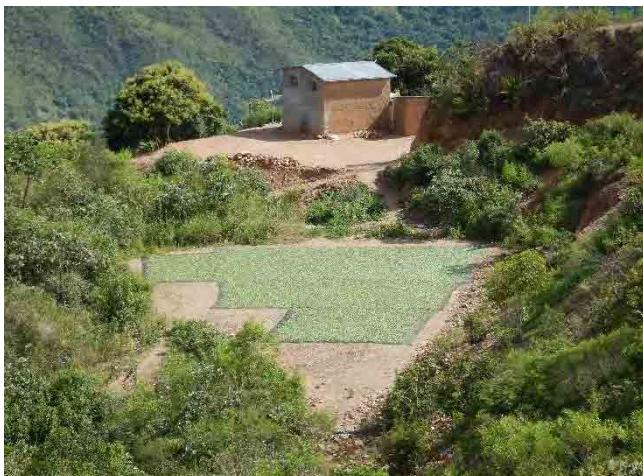
Selección de semillas, población de Villa Santa Teresa, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).



Almácigo de coca, población de Chocana, Municipio de Yanacachi; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).

<p>Trasplante de plantines</p> <p>Los plantines sanos son seleccionados para su trasplante definitivo, esta labor se debe realizar en horas de la mañana cuando el tiempo es fresco y nublado preferentemente, evitando la exposición de las raíces de los plantines al sol.</p> <p>Las terrazas para trasplante deben estar en condiciones adecuadas de humedad. Por lo general esta labor se realiza en época de lluvias y de forma manual. Las plantas se ubican en hileras cada cinco centímetros, haciendo pequeños huecos en las terrazas.</p>	 <p>Selección de plantines, población de Chicaloma, Municipio de Irupana; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).</p>
	 <p>Plantines trasplantados en terrazas, población de San Félix, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).</p>
<p>Labores culturales</p> <p>Para obtener una buena producción de hojas de coca, se realiza diferentes técnicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Deshierbe, técnica manual de limpieza de hierbas y malezas que perjudican el desarrollo de la planta. Fumigación con plaguicidas combinada frecuentemente con fertilizantes foliares. 	 <p>Uso de fumigadores para el control de plagas, población de San Félix, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).</p>

<p>c) Uso de fertilizantes artificiales como la urea que aumenta la producción.</p> <p>d) Riego por aspersión, en este sistema de riego el agua llega a las plantas por medio de politubos en forma de "lluvia" localizada.</p>	 <p>Riego por aspersión, población de Anacuri, Municipio de Coripata; (Foto: de archivo UNODC).</p>
 <p>Vista panorámica de la cosecha, población de Las Anguas, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).</p>	<p>Cosecha</p> <p>Tradicionalmente, la primera cosecha de un cocal (cultivo de coca), se efectúa entre los 6 y 12 meses posteriores a su trasplante y se realiza de forma manual. La cosecha consiste en remover todas las hojas maduras de la planta, para ser almacenadas en bolsas o saquillos de polipropileno para su posterior secado.</p>
 <p>Secadero construido, población Arapata, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).</p>	<p>Secado de las hojas de coca</p> <p>En la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz, las hojas se esparsen en un piso especial construido de piedra denominado "cachi", el cual reduce el tiempo de secado.</p>



Secadero improvisado de coca, población de Silala, Municipio de Irupana; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).

Fuente: UNODC

En otras zonas, el secado de las hojas de coca se realiza sobre redes agrícolas, láminas de plástico y lonas extendidas sobre el suelo.

Algunos productores de cultivos de coca mejoran sus cultivos a través de renovaciones parciales de las plantas de coca antiguas introduciendo nuevos plantines entre las plantas envejecidas, además se utilizan técnicas de riego por aspersión y uso de fertilizantes para aumentar el rendimiento de los cultivos.

La práctica del monocultivo de coca en la Zona Tradicional (municipios de Cajuata, Coroico, Coripata, Chulumani, Irupana y Yanacachi) de los Yungas de La Paz por períodos prolongados, produjo la erosión en los suelos y la pérdida de fertilidad.

Después de largos períodos de cosechas, las plantas de coca comienzan a deteriorarse; sus tallos se vuelven blanquecinos, se llenan de líquenes y sus hojas son muy menudas. Para su rehabilitación se realiza la práctica de "pillu" o poda, cortando el tallo principal en ángulo agudo a una altura de unos 3 cm del suelo y quitando los líquenes que quedan. Según costumbre esta práctica debe realizarse sólo en época seca (junio, julio y agosto), puesto que en época de lluvia los tallos recién cortados pueden dañarse.

Posterior a la poda brotan nuevos tallos y ramas; después de seis a ocho meses pueden ser nuevamente cosechadas. Las fotografías muestran plantaciones de coca antiguas.

Cultivos de coca en terrazas antiguas en la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz (Noviembre 2015)



Cultivo de coca en terrazas antiguas, población de Apa Apa, Municipio de Chulumani (Foto: UNODC, Noviembre 2015).



Cultivo de coca en terrazas antiguas, población de San Felix, Municipio de Coripata (Foto: UNODC, Noviembre 2015).

Fuente: UNODC

La siguiente figura muestra las parcelas de coca identificadas en color amarillo sobre la imagen satelital, concentradas alrededor de los centros poblados de la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz.

Figura 3. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en el Municipio de Coripata, Provincia Nor Yungas. (Escala 1:3000)



Fuente: UNODC

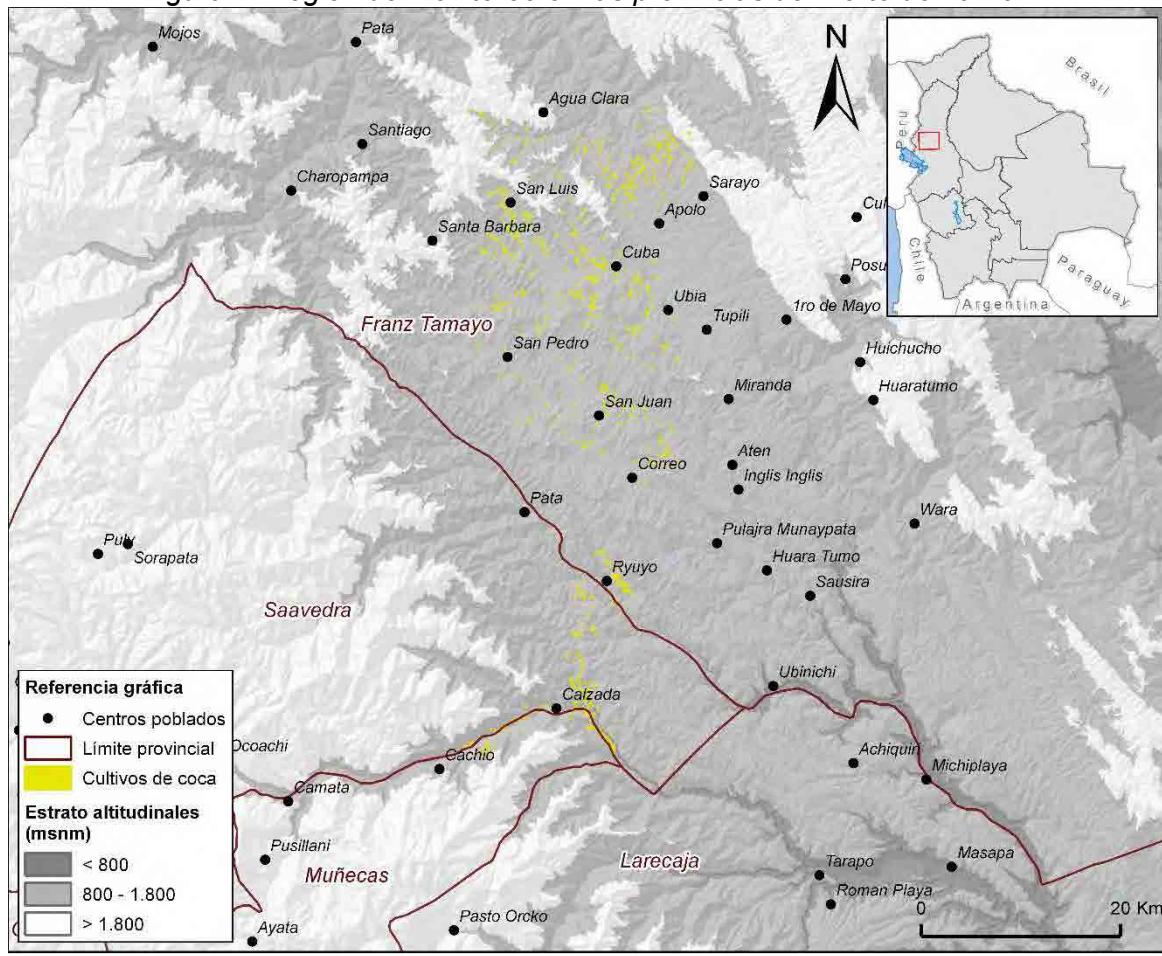
2.2. Región de las provincias del Norte de La Paz

A partir de 2009, la UNODC realiza un seguimiento anual a los cultivos de coca en la región tropical de las cuencas de los ríos Camata y Yuyo, (el río Camata es el límite natural entre las provincias Muñecas y Bautista Saavedra). La Provincia Franz Tamayo, Municipio de Apolo es una región que cuenta con la mayor diversidad de pisos ecológicos de toda Bolivia. Comprende dos regiones fisiográficas una tropical y otra montañosa, su clima varía de frío a templado y cálido, caracterizada por su alta diversidad ecológica. Parte de esta provincia se encuentra dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi. Una pequeña área al Sureste de esta provincia está dentro de la Reserva de la Biosfera y Territorio Indígena Pilón Lajas. Las actividades productivas son principalmente la agricultura y ganadería.

La región de monitoreo de cultivos de coca en el Norte de la Paz abarca 3 provincias: Franz Tamayo, Muñecas y Bautista Saavedra.

Las provincias Bautista Saavedra y Muñecas se caracterizan por presentar relieve topográfico con pendientes pronunciadas similares a la región de los Yungas de La Paz.

En base a misiones de campo y al análisis del Modelo Digital de Elevación (MDE) se ha podido observar que los cultivos de coca en la región del Norte de La Paz se desarrollan en un rango de altitud de 800 a 1.800 msnm (ver Figura 4).

Figura 4. Región de monitoreo en las provincias del Norte de La Paz

Fuente: UNODC

El cultivo de coca en la Provincia Franz Tamayo se establece en valles y colinas bajas; no se utilizan técnicas de laboreo en terrazas. Sin embargo, en las provincias Bautista Saavedra y Muñecas las técnicas de manejo del cultivo y de secado de la hoja de coca son similares a las empleadas en los Yungas de La Paz.

Cultivos de coca en las provincias del Norte de La Paz



Cultivo de coca asociado con Yuca, población de Catalina Sur, Municipio de Apolo, (Foto: UNODC, Noviembre 2015)

Cultivo de coca en pendiente, población de Patasalinas, Municipio de Apolo (Foto: UNODC, Noviembre 2015).

Fuente: UNODC

La siguiente figura muestra las parcelas de coca identificadas en color amarillo sobre imágenes satelitales, en la Provincia Franz Tamayo.

Figura 5. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Santa Bárbara, Municipio de Apolo. (Escala 1:3000)



Fuente: UNODC

2.3. Región del Trópico de Cochabamba

Entre la cordillera de Los Andes y las Llanuras Amazónicas se encuentra la región del Trópico de Cochabamba 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 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 Sécure, Ichilo, Chapare e Isiboro. Además de estos cuatro ríos corren por la llanura numerosas corrientes secundarias, entre otros los ríos Eterazama, Coni, Chipiriri y Chimoré.

Vista panorámica de cultivos de coca en distintos estados fenológicos en la población de Villa Unión Chico en el Municipio de Entre Ríos (Enero 2016)



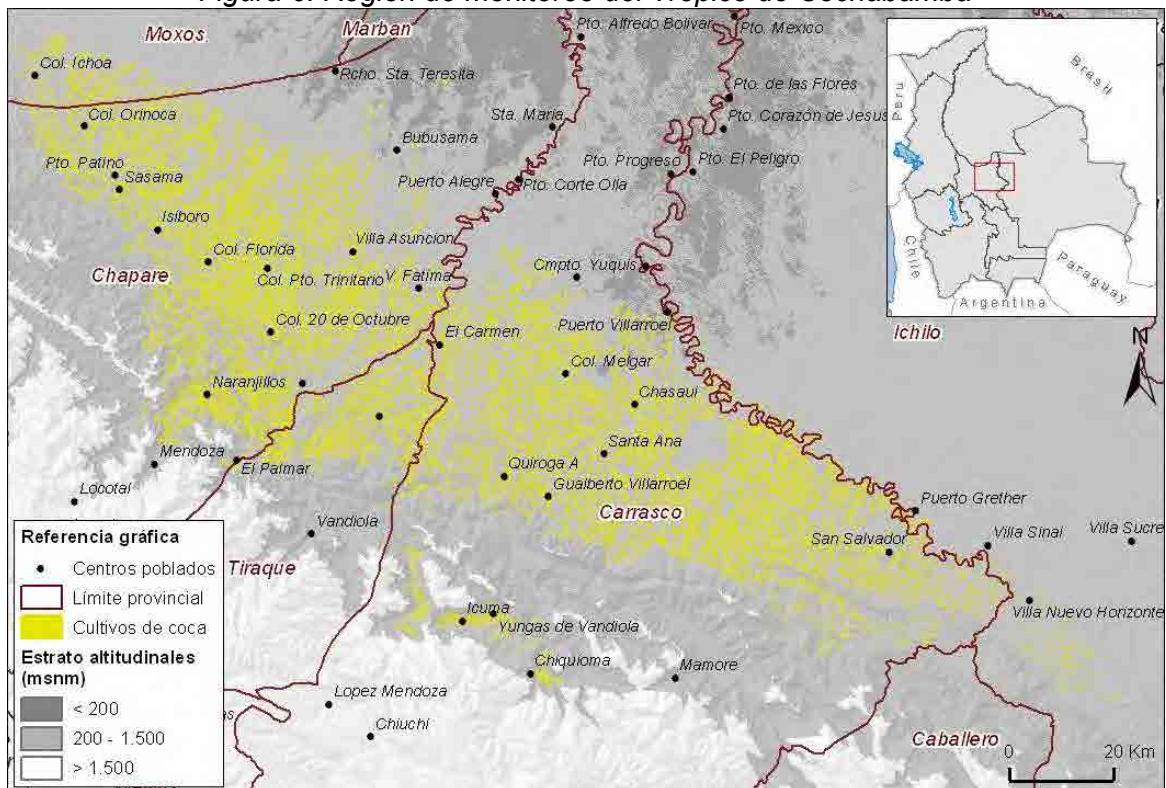
Fuente: UNODC

El clima de esta región corresponde a las categorías subtropical y tropical con una alta precipitación pluvial que varía desde 1.000 a más de 5.000 mm anuales. La temperatura promedio es de 25° C, en periodo lluvioso alcanza temperaturas mayores a los 28°C, con índices elevados de humedad. Este hecho favorece el desarrollo de una vegetación densa que alberga una gran variedad de especies de árboles, arbustos, enredaderas y otras plantas. En esta región existen varios cultivos que diversifican la producción agrícola de la zona, como son las plantaciones de banano, cítricos, piña, palmito, maracuyá, yuca, arroz, té, entre otros, cuya producción en algunos casos alcanza niveles industriales destinados a la comercialización y exportación. Esta región cuenta con una amplia red de caminos secundarios empedrados, situación que facilita el transporte de estos productos a los mercados nacionales e internacionales.

La región de monitoreo de cultivos de coca del Trópico de Cochabamba está conformada por las provincias Chapare, Tiraque y Carrasco del Departamento de Cochabamba y la Provincia Ichilo perteneciente al Departamento de Santa Cruz. En esta región se encuentran los Parques Nacionales Isiboro Sécure al Noroeste, Carrasco al Sur y Amboró al Sureste del área de monitoreo.

Esta región de monitoreo cubre una superficie aproximada de 8.000 km². El control de plantaciones de coca excedentaria en esta región es complejo, debido a la alta dinámica de los cultivos de coca.

En base a misiones de campo y al análisis del Modelo Digital de Elevación (MDE) se ha podido observar que los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba se desarrollan en un rango de altitud de 200 a 1.500 msnm (ver Figura 6).

Figura 6. Región de monitoreo del Trópico de Cochabamba

Características del cultivo de coca en la región del Trópico de Cochabamba

En la región del Trópico de Cochabamba la planta de coca se desarrolla favorecida por las características tropicales y sub tropicales de la zona. Generalmente las parcelas son de forma regular y debido al potencial productivo de la región puede encontrarse cultivos de coca rodeados por cultivos de desarrollo integral.

Características del cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba



Cato de coca en medio de cultivo de banano, población de Villa Fernandez, Municipio de Tiraque; (Foto: UNODC, Enero 2016).

En la región del Trópico de Cochabamba, el relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado.

Es frecuente encontrar parcelas de coca rodeadas de grandes extensiones de cultivos del desarrollo integral que diversifican la producción agrícola en la zona.

<p>Las parcelas de coca son implementadas generalmente en forma regular de 40 x 40 m, abarcando una superficie de 1.600 m². Estas parcelas se denominan “catos de coca”.</p> <p>En la foto se observa un cato de coca rodeado por plantas de banano.</p>	
	<p>La siembra de plantaciones de coca se realiza durante todo el año ya que no existe una época de siembra fija. En esta región se realizan hasta cuatro cosechas por año.</p>
<p>Las plantaciones de coca en esta región son muy desarrolladas a diferencia de los Yungas de La Paz. Su tallo es leñoso con abundante masa foliar.</p>	 <p>Altura de la planta de coca mayor a 1,5 m, población de Villa Asunción, Municipio de Villa Tunari; (Foto: UNODC, Febrero 2016).</p>



Cosecha de la hoja de coca, población Barrientos, Municipio de Puerto Villarreal; (Foto: UNODC, Noviembre 2015).

La cosecha de las hojas de coca se realiza de forma manual hoja por hoja y se acopian en “saquillos plásticos”.



Control y cuidado en el secado de la hoja de coca, población de Santa Rosa, Municipio de Villa Tunari; (Foto: UNODC, Febrero 2016).

Fuente: UNODC

La siguiente figura muestra las parcelas de coca identificadas en color amarillo sobre imágenes satelitales, en la Provincia Tiraque.

Figura 7. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Villa Victoria, Municipio de Shinaota (Escala 1:3000)



Fuente: UNODC

3. RESULTADOS DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA 2015

En 2015 la superficie cuantificada de cultivos de coca en las regiones monitoreadas de Bolivia alcanzó 20.200 ha¹⁴, que representa una reducción del 1% en relación a la gestión 2014 que fue de 20.400 ha. Este cambio con relación al año anterior sugiere una tendencia a la estabilización de los cultivos.

Los datos de los últimos cinco años muestran una reducción neta de los cultivos de coca hasta llegar a 20.200 ha en 2015, y una tendencia a estabilizar la superficie de cultivos de coca pese a que las tareas de racionalización/erradicación continuaron realizándose con la misma intensidad que en años anteriores según datos reportados por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia.

La superficie cultivada de coca en la región de los Yungas de La Paz disminuyó en 200 ha, equivalente a 1% del total registrado en 2014. En el Trópico de Cochabamba, la disminución fue de 100 ha, lo que representa el 2%, y en las provincias del Norte de La Paz se incrementaron 20 ha, equivalente a 15% (ver Tabla 1).

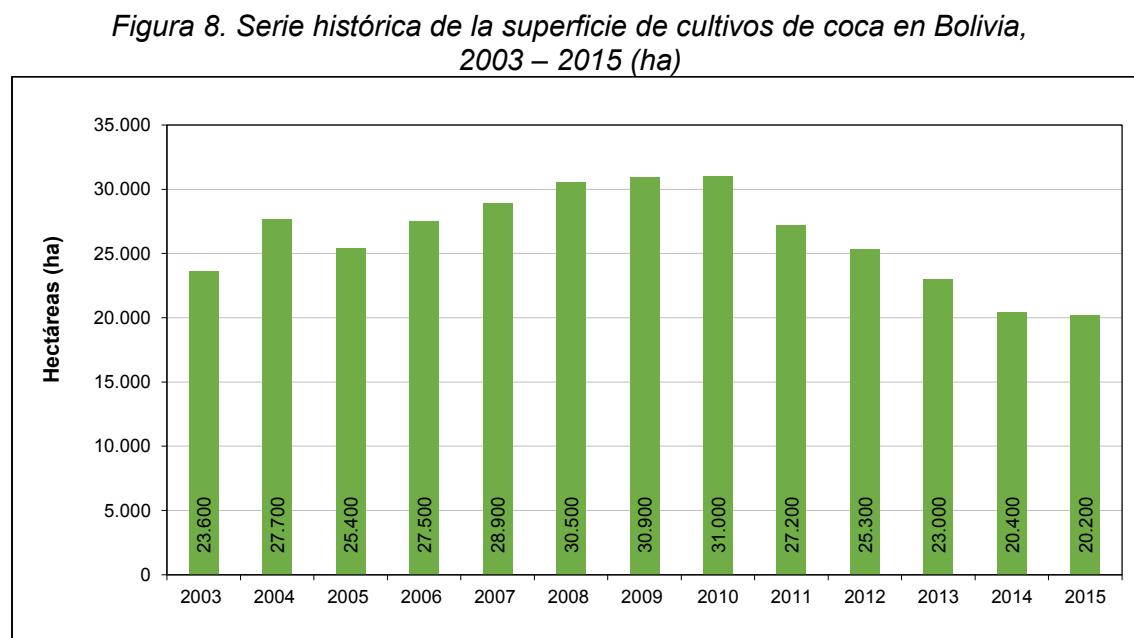
Tabla 1. Cuantificación de la superficie cultivada con coca por regiones, 2005 – 2015 (ha)

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
Yungas de La Paz	18.100	18.900	19.800	20.700	20.900	20.500	18.200	16.900	15.700	14.200	14.000	-1%
Trópico de Cochabamba	7.000	8.300	8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	8.100	7.100	6.100	6.000	-2%
Provincias del Norte de La Paz	300	300	300	300	300	400	370	320	230	130	150	15%
Total redondeado	25.400	27.500	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	25.300	23.000	20.400	20.200	-1%

Fuente: UNODC

La Figura 8 refleja la serie histórica de la superficie cultivada con coca desde el año 2003 hasta el 2015, mostrando una tendencia creciente de 23.600 ha en 2003 hasta alcanzar una superficie de 31.000 ha en 2010. A partir del año 2011, se observa una tendencia decreciente hasta llegar a 20.400 ha en 2014, estabilizándose a 20.200 ha en 2015. Este dato representa la superficie más baja cuantificada por la UNODC desde 2003.

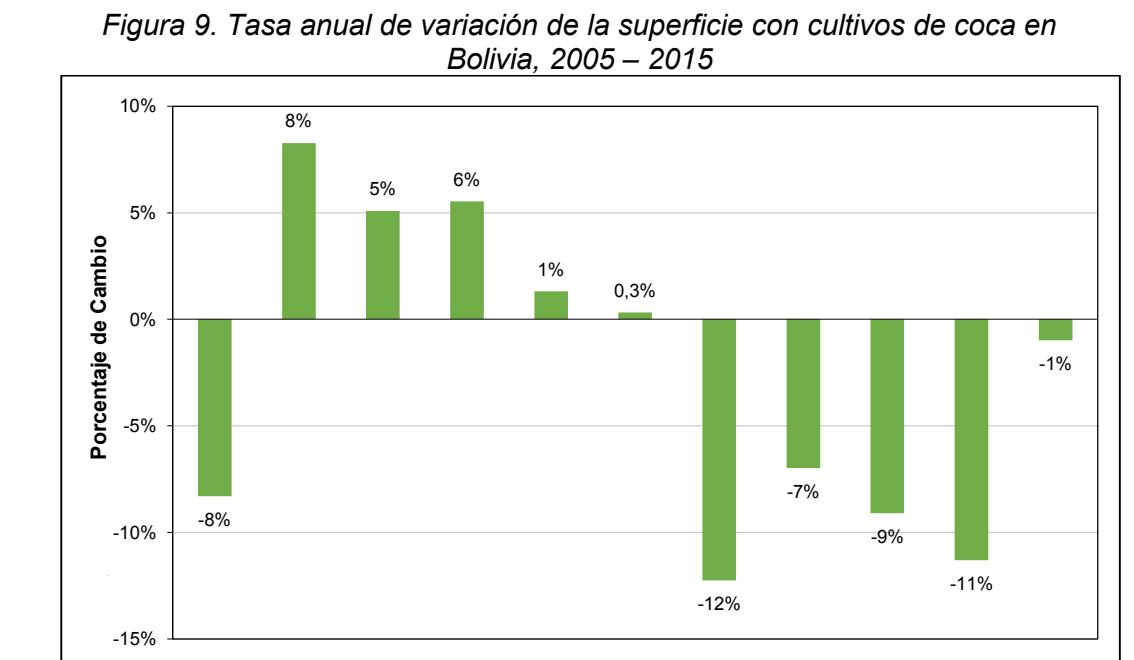
¹⁴ Las cifras totales anuales están redondeadas a la centena. Por lo tanto, la suma de los valores parciales no necesariamente coincidirán con el valor total redondeado.



Fuente: UNODC

La Figura 9 muestra la tasa anual de variación en la superficie de cultivos de coca en Bolivia para el periodo comprendido entre 2005 y 2015. En los últimos cinco años se observa una reducción en la superficie de cultivo de 12%, 7%, 9%, 11% y 1% respectivamente.

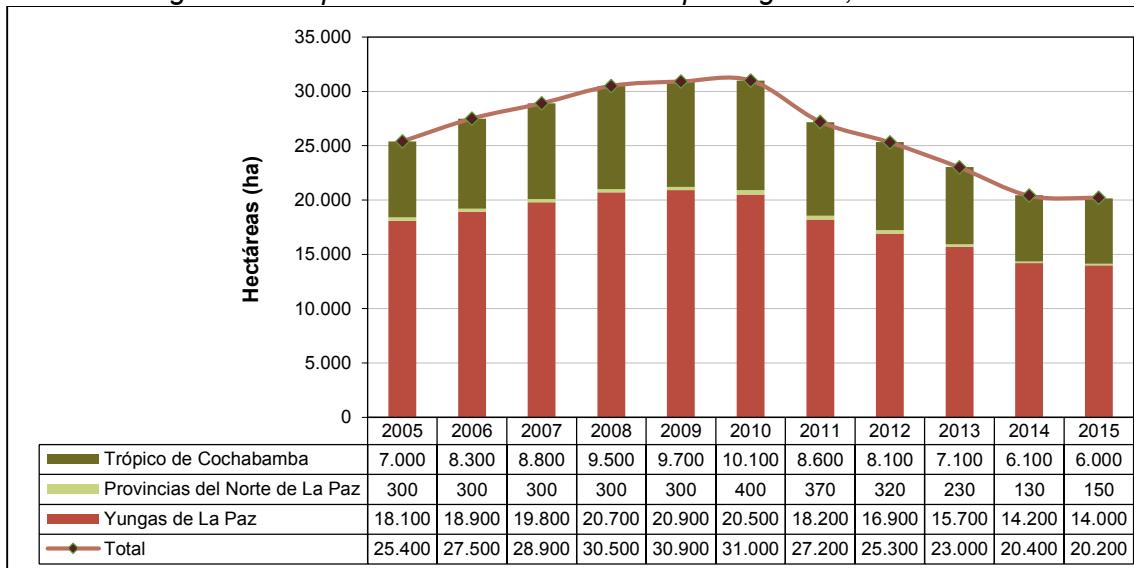
En el periodo 2010 – 2015, la superficie de cultivos de coca en Bolivia se ha reducido en un 35%.



Cultivos de coca en Bolivia (ha)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	25.400	27.500	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	25.300	23.000	20.400	20.200

Fuente: UNODC

La Figura 10 muestra la superficie cultivada con coca en las tres regiones monitoreadas en Bolivia. Se observa que a partir de 2011 existe una reducción en la superficie cultivada con coca en las regiones del Trópico de Cochabamba y provincias del Norte de La Paz, mientras que en los Yungas de La Paz esta tendencia se inicia a partir de 2010.

Figura 10. Superficie de cultivos de coca por regiones, 2005 – 2015

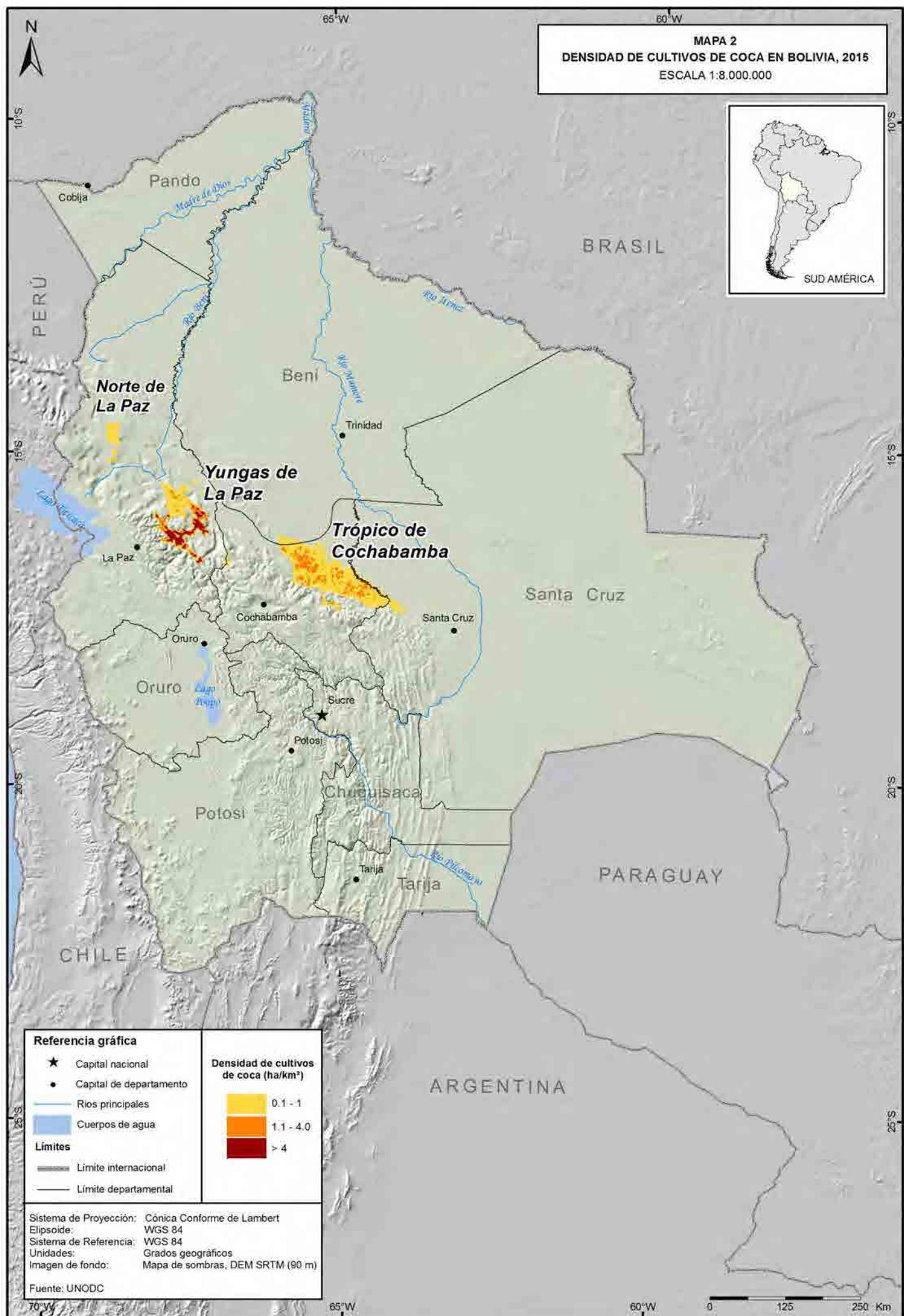
Fuente: UNODC

Esta reducción¹⁵ podría explicarse por la continua tarea de racionalización/erradicación de cultivos de coca, impulsada por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia a través del Comando Estratégico Operacional “Tte. Gironda” (CEO) conformado por las Fuerzas Armadas, Policía Boliviana y DIGPROCOCA con sus Unidades de Desarrollo Económico Social de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba (UDESCY y UDESTRO), bajo la dirección estratégica del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC) y por las políticas de control social en coordinación con las organizaciones sociales productoras de coca. En los Yungas de La Paz la reducción, se debe también en parte al abandono de cultivos de coca antiguos. En las provincias del Norte de La Paz se evidenció desde la gestión 2013 una alta incidencia de las tareas de racionalización/erradicación de cultivos de coca. Sin embargo en 2015 la superficie cuantificada registró un incremento.

El siguiente mapa muestra la ubicación espacial y la densidad de cultivos de coca en Bolivia. Como se puede observar, la mayor extensión de este cultivo se ubica en la región del Trópico de Cochabamba. Sin embargo las zonas con mayor densidad se concentran en la región de los Yungas de La Paz, donde gran parte del cultivo es tradicional.

¹⁵ La UNODC no ha realizado ningún estudio para analizar los impactos sobre los cultivos de coca ocasionados por la racionalización/erradicación, abandono u otros factores.

MAPA 2
DENSIDAD DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA, 2015
ESCALA 1:8.000.000



3.1. Región de los Yungas de La Paz

En 2015, la superficie con cultivos de coca en los Yungas de La Paz disminuyó 200 ha, de 14.200 ha en 2014 a 14.000 ha en 2015, lo que equivale a una reducción de 1%. La provincia donde se registró la mayor reducción de la superficie cultivada con coca fue Nor Yungas, que disminuyó un 12%. En cambio en la Provincia Sud Yungas la superficie de cultivos de coca se incrementó en 3% (ver Tabla 2).

Tabla 2. Cultivos de coca por provincias en la región de los Yungas de La Paz, 2005 – 2015 (ha)

Provincia	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
Sud Yungas	9.395	9.753	10.588	11.291	13.731	13.068	11.205	10.619	9.793	9.009	9.309	3%
Nor Yungas	6.257	6.432	6.532	6.654	4.936	4.912	4.899	4.234	4.112	3.467	3.057	-12%
Inquisivi	807	809	813	897	909	978	790	905	819	808	822	2%
Caranavi	1.381	1.714	1.653	1.630	1.211	1.349	1.205	999	839	797	720	-10%
Murillo	223	225	229	247	74	102	81	78	78	78	65	-16%
Larecaja						92	52	56	57	57	38	-33%
Total	18.063	18.933	19.815	20.719	20.861	20.501	18.232	16.890	15.704	14.221	14.017	-1%
Total redondeado	18.100	18.900	19.800	20.700	20.900	20.500	18.200	16.900	15.700	14.200	14.000	-1%

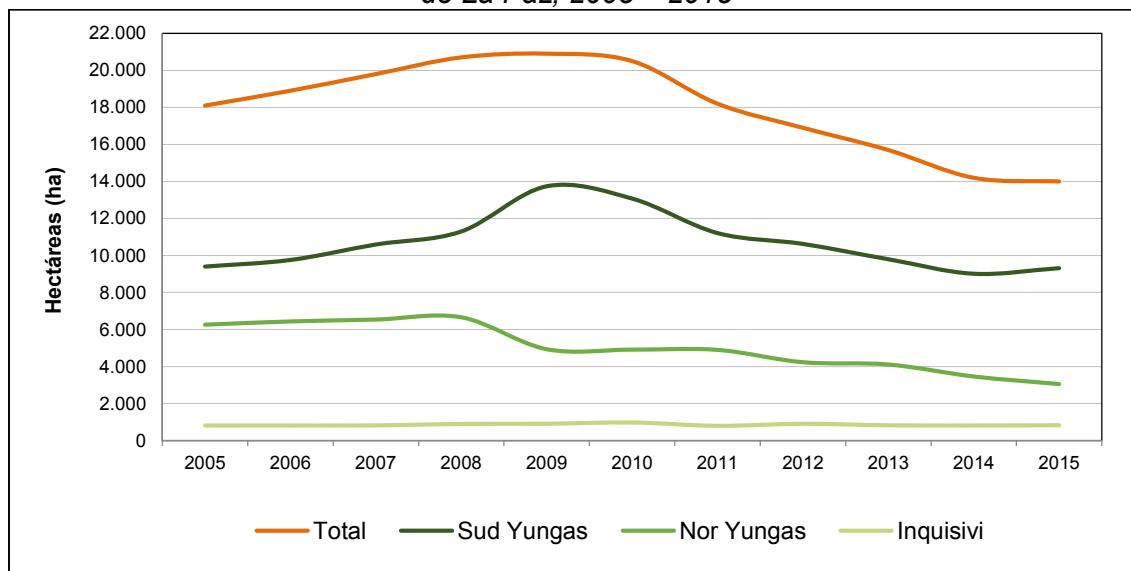
Fuente: UNODC

De acuerdo al análisis visual de las imágenes satelitales adquiridas por la UNODC y los puntos de racionalización/erradicación proporcionados por el Gobierno de Bolivia, las poblaciones donde se registró mayor esfuerzo en las tareas de racionalización/erradicación de cultivos de coca son: Alto los Andes, Flor de Mayo y San Luis en el Municipio de Caranavi; las poblaciones de Monteagudo y Tablamarca en el Municipio de Teoponte; y la población de Santo Domingo y Entre Ríos Km 52 en el Municipio de Alto Beni.

La serie de datos de la Figura 11 muestra dos períodos que marcan la tendencia de la superficie de cultivos de coca de la región de los Yungas de La Paz. Se observa que durante el periodo 2005 – 2009, la superficie de cultivos de coca se incrementó sostenidamente, de 18.100 a 20.900 ha. A partir del 2010 la tendencia disminuye de manera continua, hasta alcanzar 14.000 ha en 2015.

En la Provincia Sud Yungas se observa, que en el periodo 2005 – 2009 se registró una tendencia creciente en la superficie cultivada con coca de 9.395 a 13.731 ha. En el periodo 2009 – 2014 se registró un decremento de 13.731 a 9.009 ha y en 2015 la tendencia cambia registrándose un incremento de 300 ha, debido a la habilitación de nuevos cultivos de coca.

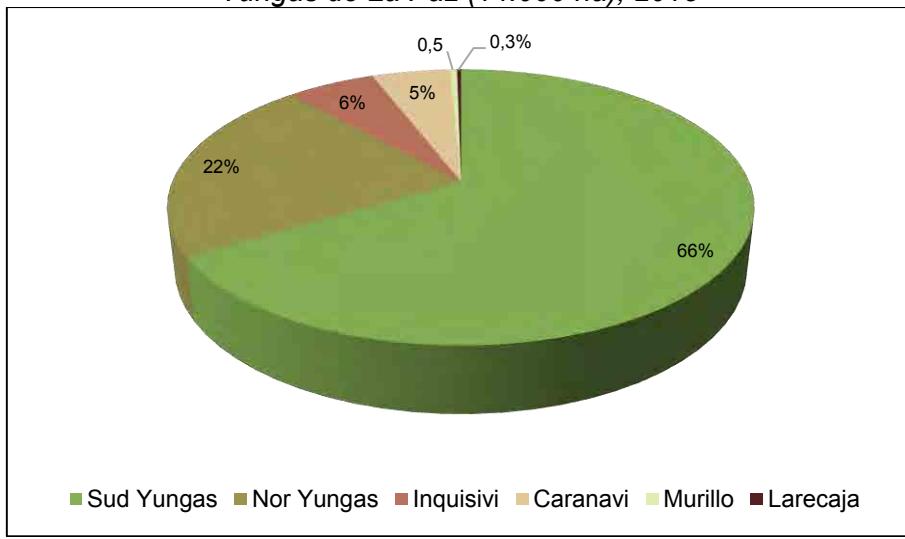
Figura 11. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras de los Yungas de La Paz, 2005 – 2015



Fuente: UNODC

Las provincias Sud y Nor Yungas son las principales productoras de cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz. Ambas representan el 88% de la superficie cultivada con coca, seguido por las provincias Inquisivi y Caranavi que representan el 11% (ver Figura 12).

Figura 12. Distribución del cultivo de coca por provincias en los Yungas de La Paz (14.000 ha), 2015



Fuente: UNODC

3.2. Región de las provincias del Norte de La Paz

En 2015 la superficie cultivada con coca en las provincias del Norte de La Paz se ha incrementado en un 15% en comparación con 2014, de 130 a 150 ha. El incremento de cultivos de coca en esta región se distribuye en las tres provincias monitoreadas.

El mayor incremento se produjo en la Provincia Franz Tamayo, que en el último año incrementó de 93 a 106 ha (13%), como se muestra en la Tabla 3.

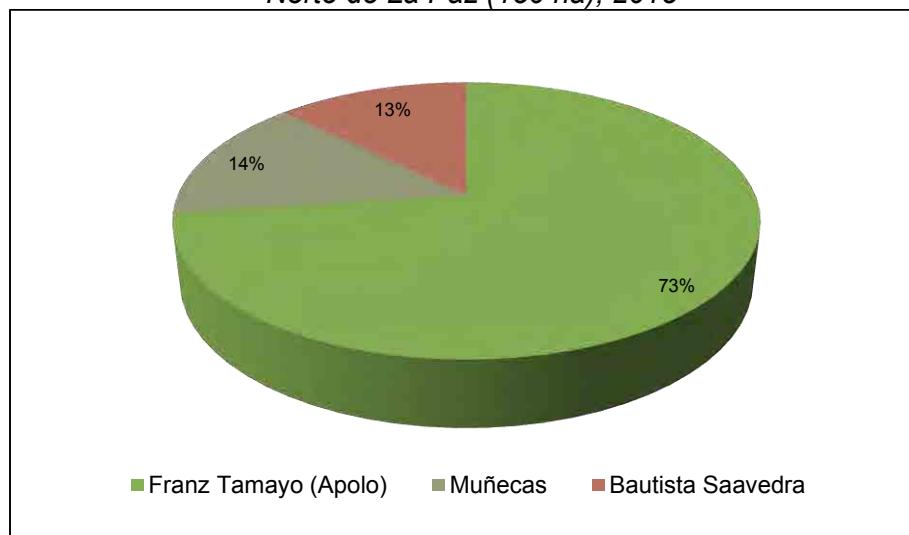
Tabla 3. Cultivos de coca por provincias en la región del Norte de La Paz, 2009 – 2015 (ha)

Provincia	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
Franz Tamayo (Apolo)	220	327	250	193	121	93	106	13%
Muñecas	55	29	48	47	43	19	21	9%
Bautista Saavedra	35	42	71	81	64	15	18	23%
Total	310	398	369	321	229	127	145	14%
Total redondeado	300	400	370	320	230	130	150	15%

Fuente: UNODC

El cultivo de coca en las provincias del Norte de La Paz representa aproximadamente el 1% del total de la superficie cultivada con coca de las tres regiones de monitoreo en el país. El 73% de la superficie cultivada de coca en esta región se encuentra en la Provincia Franz Tamayo (ver Figura 13).

Figura 13. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Norte de La Paz (150 ha), 2015

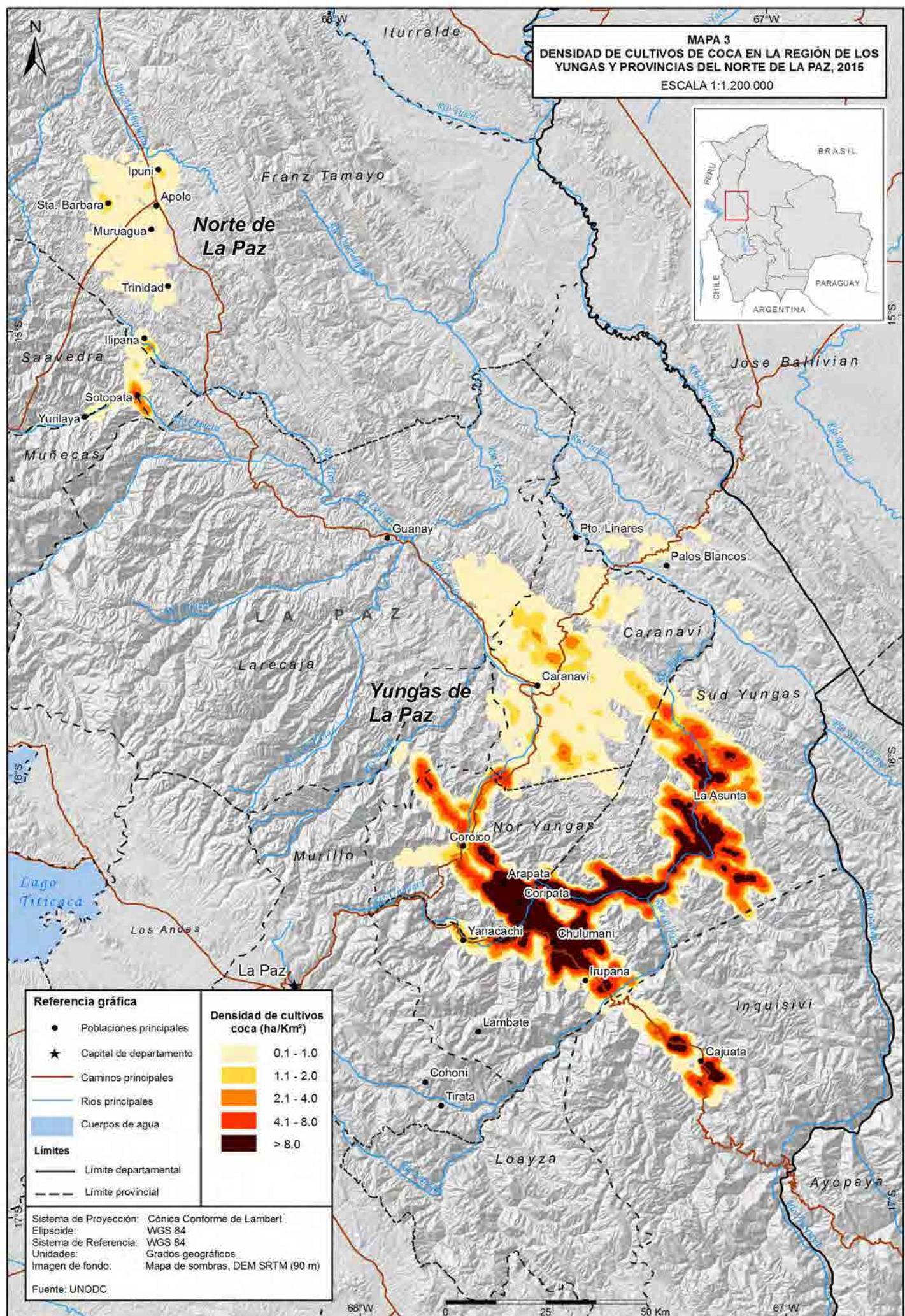


Fuente: UNODC

El Mapa 3 muestra los rangos de densidad y la ubicación espacial de cultivos de coca en las regiones de los Yungas y Norte de La Paz para el año 2015. En las provincias Sud Yungas y Nor Yungas se hallan concentrados los cultivos con la mayor superficie, predominando las densidades del cultivo de coca entre 2,1 y mayores a 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 a otras provincias (resaltado en tonos amarillo claro).

MAPA 3
DENSIDAD DE CULTIVOS DE COCA EN LA REGIÓN DE LOS YUNGAS Y PROVINCIAS DEL NORTE DE LA PAZ, 2015
ESCALA 1:1.200.000



3.3. Región del Trópico de Cochabamba

Los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba se han reducido de 6.100 ha en 2014 a 6.000 ha en 2015, mostrando una reducción del 2% equivalente a 100 ha. Esta reducción de cultivos de coca se evidencia principalmente en las provincias de Chapare y Carrasco donde los cultivos de coca disminuyeron en 92 ha y 72 ha respectivamente. En la Provincia Tiraque hubo un incremento de 12 ha y en la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz los cultivos de coca se incrementaron en 43%, equivalente a 27 ha (ver Tabla 4).

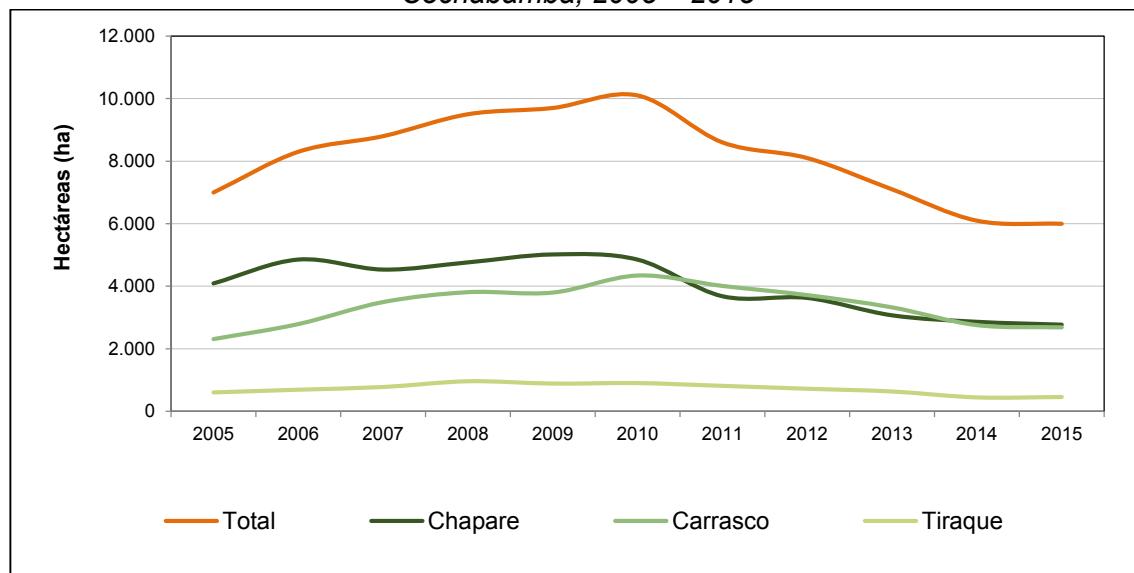
Tabla 4. Cultivos de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2005 – 2015 (ha)

Provincia	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
Chapare	4.094	4.857	4.536	4.767	5.020	4.855	3.682	3.628	3.071	2.864	2.772	-3%
Carrasco	2.312	2.791	3.492	3.807	3.795	4.338	4.006	3.714	3.323	2.757	2.685	-3%
Tiraque	605	691	777	959	886	902	813	722	634	446	458	3%
Ichilo (Dpto. Santa Cruz)						39	49	47	48	63	90	43%
Total	7.011	8.339	8.805	9.533	9.701	10.132	8.551	8.111	7.076	6.130	6.005	-2%
Total redondeado	7.000	8.300	8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	8.100	7.100	6.100	6.000	-2%

Fuente: UNODC

La Figura 14 muestra que los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba en el periodo 2005 – 2010 presentan una tendencia creciente, aumentando la superficie cultivada con coca de 7.000 a 10.100 ha. A partir del año 2011, la superficie cultivada con coca registra una reducción continua de 8.600 a 6.000 ha en 2015.

Figura 14. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras del Trópico de Cochabamba, 2005 – 2015



Fuente: UNODC

El cultivo de coca en la Provincia Chapare se incrementó de 4.094 ha a 5.020 ha en el periodo 2005 – 2009. A partir de 2010 la superficie cultivada con coca disminuye un 43% hasta alcanzar 2.772 ha en 2015.

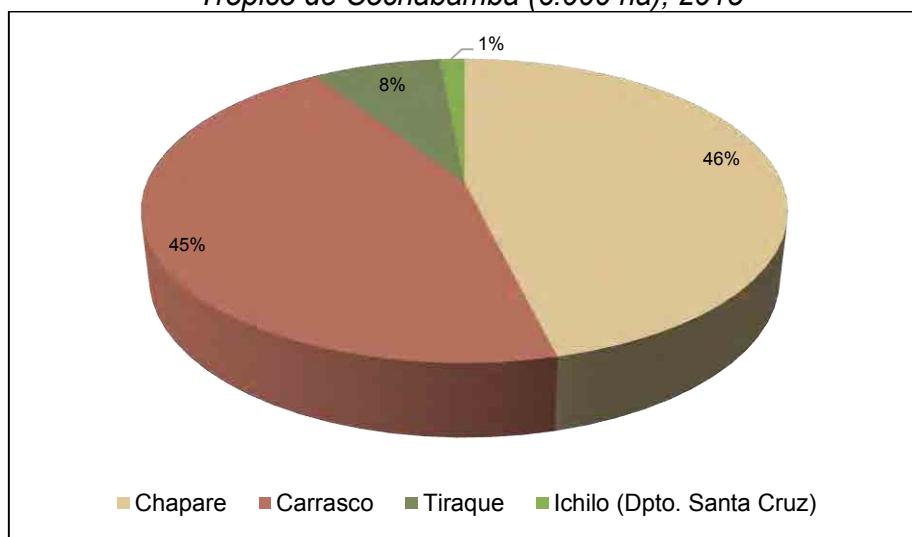
En la Provincia Carrasco la superficie de cultivos de coca durante el periodo 2005 – 2010 se incrementó de 2.312 ha a 4.338 ha. Desde 2011, la superficie con cultivos de coca disminuyó en 33% hasta alcanzar 2.685 ha en 2015.

La serie de datos en la Provincia Tiraque muestra que durante el periodo 2005 – 2008 la superficie cultivada con coca se incrementó de 605 ha a 959 ha. A partir del 2009 se presenta una tendencia a la reducción en la superficie de cultivos de coca, sin embargo en 2015 se presentó un incremento de 3% respecto a 2014.

En la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz, el monitoreo de cultivos de coca se inició en 2010. Desde entonces la superficie cultivada con coca se incrementó de 39 ha a 90 ha en 2015. En esta provincia a diferencia del resto, registra un crecimiento de 63 ha en 2014 a 90 ha en 2015.

La Figura 15 muestra que las provincias de Chapare y Carrasco son las principales productoras de coca en la región del Trópico de Cochabamba, debido a que ambas concentran el 91% de la superficie cultivada con coca en la región. Las provincias de Tiraque e Ichilo representan el 8% y 1% respectivamente.

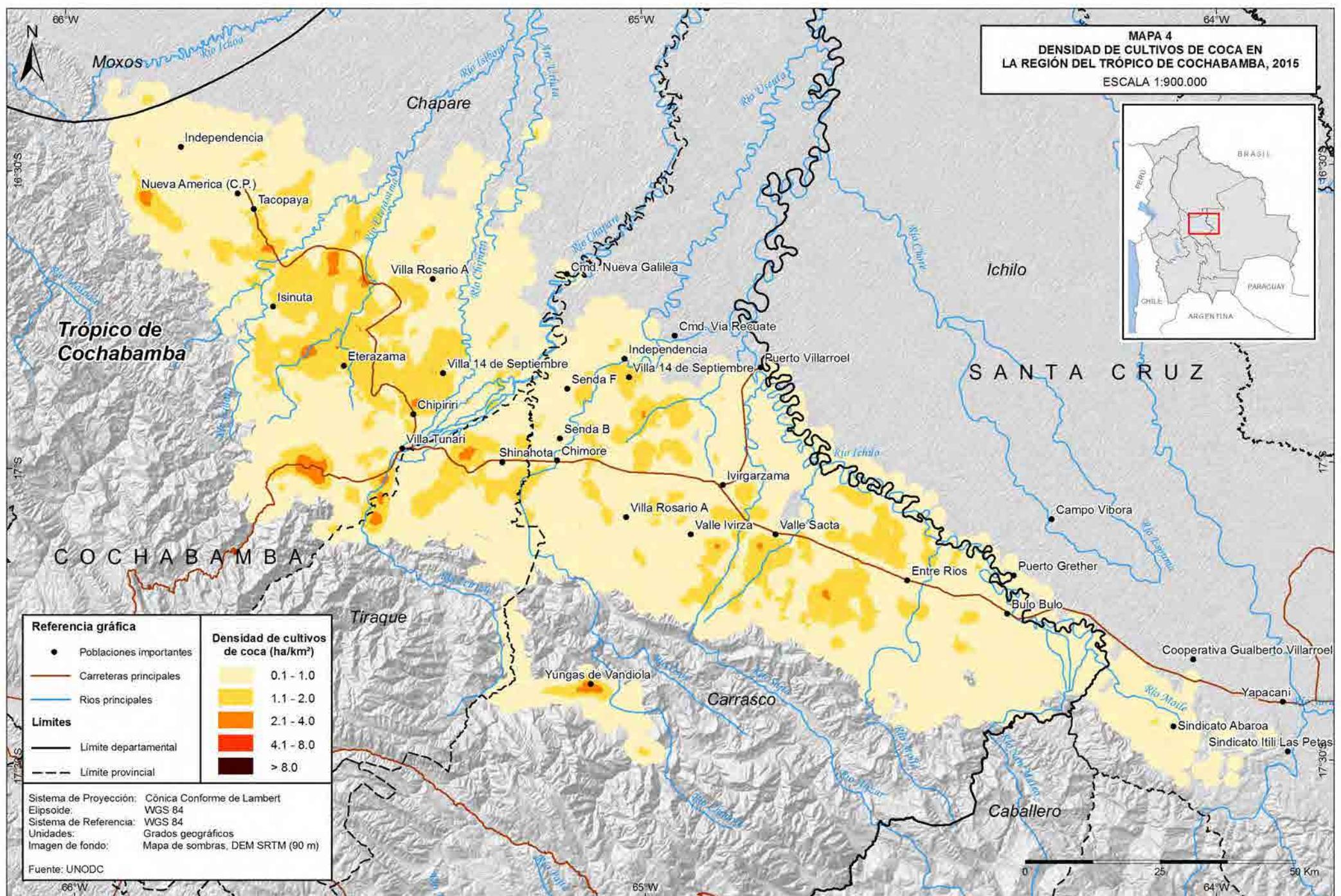
Figura 15. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba (6.000 ha), 2015



Fuente: UNODC

El siguiente mapa muestra los rangos de densidad y la ubicación espacial de cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba. La mayor parte de la región muestra un predominio de densidades de cultivo de coca entre 0,1 y 2 ha/km², que representa una menor densidad de estos cultivos (resaltado en tonos de amarillo claro), lo que significa que existe una distribución homogénea en el área.

MAPA 4
DENSIDAD DE CULTIVOS DE COCA EN
LA REGIÓN DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA, 2015
ESCALA 1:900.000



3.4. Cuantificación del cultivo de coca en Áreas Protegidas

La actual Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia reconoce a las Áreas Protegidas como bien común y patrimonio natural y cultural del país; cumplen funciones ambientales, culturales, sociales y económicas para el desarrollo sustentable¹⁶.

Al respecto, mediante la Ley N° 1178 de Organización del Poder Ejecutivo del 16 de septiembre de 1997, se aprobó la creación del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), como organismo descentrado, el cual depende directamente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

En este marco en Bolivia se han definido 22 Áreas Protegidas (APs), totalizando una superficie de 170.700 km², que representan aproximadamente el 16% del territorio nacional. El monitoreo de cultivos de coca en el proceso de cuantificación, ha identificado seis Áreas Protegidas afectadas con cultivos de coca (ver Tabla 5).

Tabla 5. Áreas Protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de coca

Nombre de Área Protegida	Categoría
Isiboro Sécure	Parque Nacional ¹⁷ y Territorio Indígena (PN y TI)
Carrasco	Parque Nacional (PN)
Cotapata	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN y ANMI)
Amboró	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado ¹⁸ (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 saneamiento¹⁹ ha delimitado el “Polígono 7” y la “Línea Roja” al interior de los Parques Nacionales Isiboro Sécure y Carrasco respectivamente, con la finalidad de evitar nuevos asentamientos al interior de las mismas. Por consiguiente la superficie de cultivos de coca dentro las áreas saneadas no están consideradas en estas Áreas Protegidas.

La Tabla 6 muestra la superficie de cultivos de coca dentro de cada Área Protegida. El PN Carrasco alberga la mayor superficie cultivada con coca (104 ha), seguido por el PN y ANMI Cotapata con 31 ha.

*Tabla 6. Cultivos de coca en Áreas Protegidas**

Área Protegida	2014 (ha)	2015 (ha)	Cambio 2014-2015
Isiboro Sécure	15	12	-20 %
Carrasco	127	104	-18 %
Cotapata	28	31	11 %
Amboró	17	27	58 %
Apolobamba	15	18	20 %
Madidi	13	12	-8 %

*No incluye la superficie de cultivos de coca del Polígono 7 y Línea Roja dentro de los Parques Nacionales Isiboro Sécure y Carrasco

Fuente: UNODC – VDSSC

¹⁶ Art. 385, Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, promulgada el 25 de enero de 2009.

¹⁷ 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.

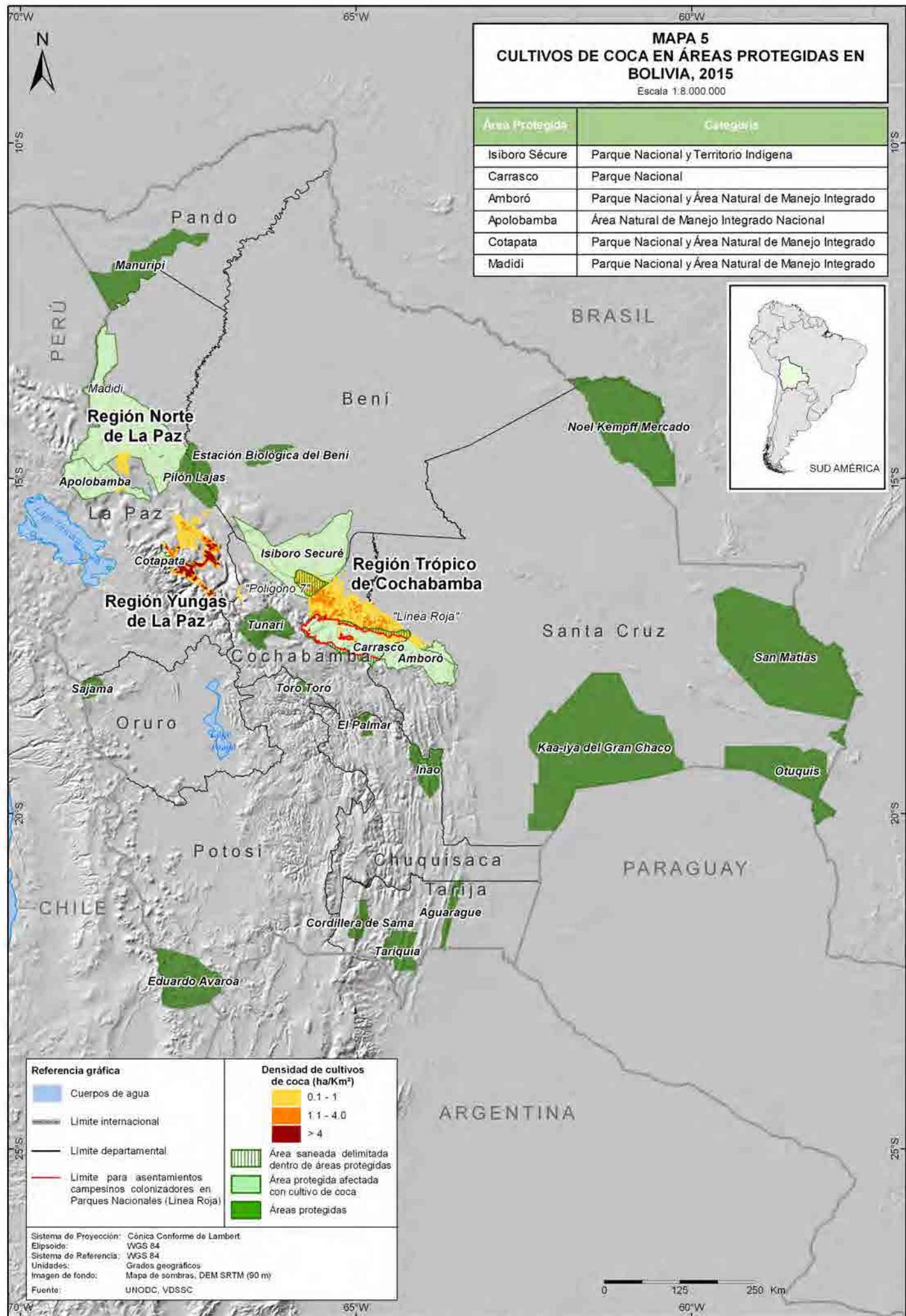
¹⁸ El Área Natural de Manejo Integrado tiene como objetivo compatibilizar la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible de la población local, mediante una utilización planificada enmarcada en un Plan de Manejo.

¹⁹ 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).

MAPA 5
CULTIVOS DE COCA EN ÁREAS PROTEGIDAS EN BOLIVIA, 2015

Escala 1:8.000.000

Área Protegida	Categoría
Isiboro Sécure	Parque Nacional y Territorio Indígena
Carrasco	Parque Nacional
Amboró	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado
Apolobamba	Área Natural de Manejo Integrado Nacional
Cotapata	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado
Madidi	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado



Los límites de Áreas Protegidas, "Polígono 7" y "Línea Roja" fueron proporcionados por el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas.
 Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan su aceptación por parte de la Organización de las Naciones Unidas.

En el mapa anterior 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 Sécure y del Parque Nacional Carrasco.

a) Isiboro Sécure

El Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécure (TIPNIS) ha sido creado inicialmente como Parque Nacional mediante Decreto Supremo 7401 del 22 de noviembre de 1965, está localizado entre los departamentos de Beni (Provincia Moxos) y de Cochabamba (Provincia Chapare), los municipios involucrados son San Ignacio de Moxos y Loreto en el Beni; Villa Tunari y Morochata en Cochabamba, con una superficie de 12.363 Km².

Esta Área a partir del Decreto Supremo 22610 del 24 de septiembre de 1990 tiene doble estatus: por un lado el de Área Protegida (AP) y por otro lado el de Tierra Comunitaria de Origen (TCO). Se caracteriza por su extraordinaria diversidad de ecosistemas en función a su amplio rango altitudinal. El TIPNIS se caracteriza por su importante población indígena de más de 50 comunidades (Moxeña, Yuracare y Chiman) que mantiene formas tradicionales de manejo de los recursos naturales.

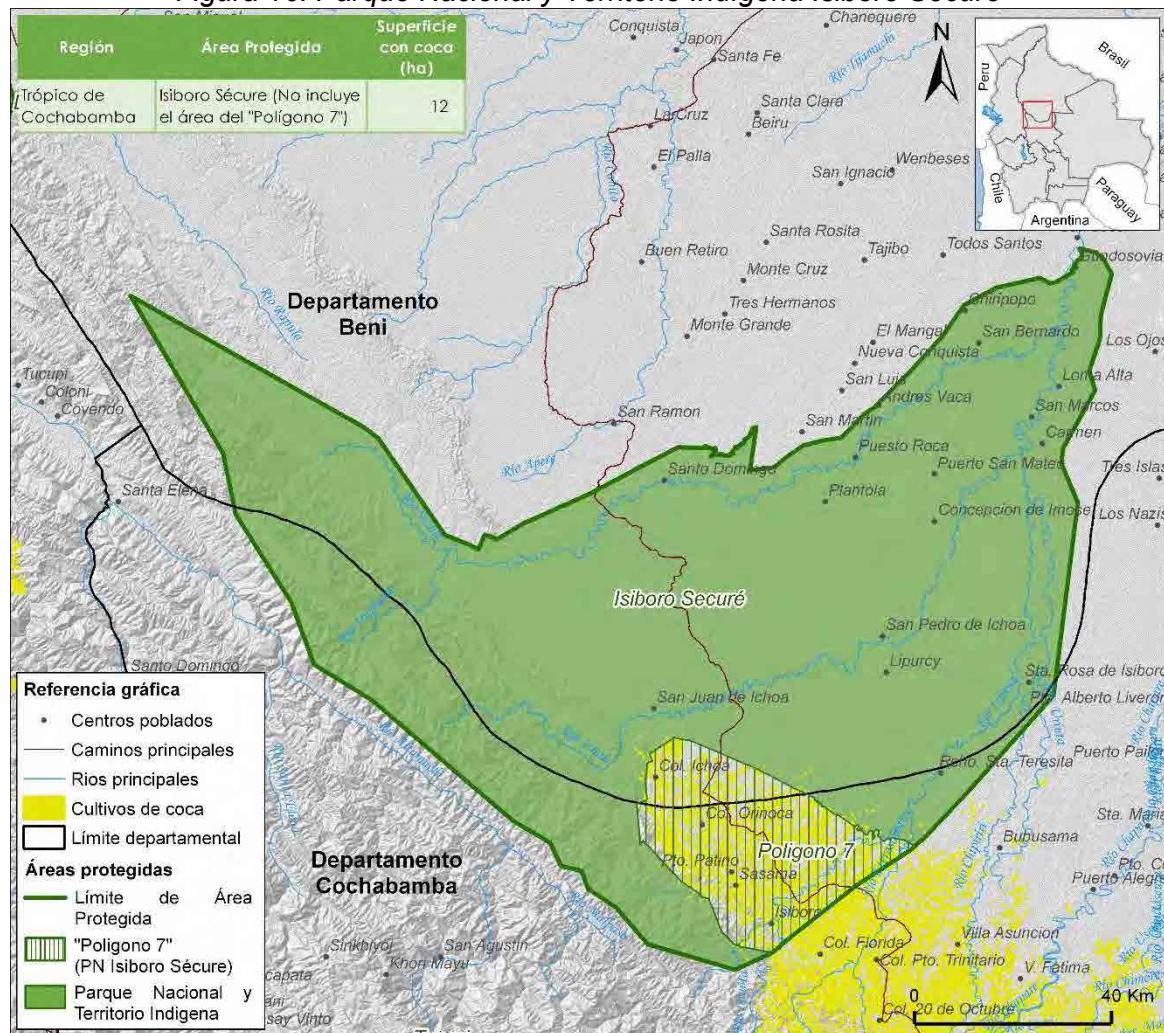
Los principales impactos negativos sobre los recursos naturales del TIPNIS provienen del avance de la frontera agrícola en la zona de colonización al Sureste del Área, de la prospección y exploración petrolera, de la explotación maderera por empresas y motosierristas, de la caza furtiva comercial o deportiva, de la pesca comercial y de la construcción de carreteras²⁰.

El Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) en el marco de la CPE Art. 385 parágrafo II²¹ ha determinado y delimitado el “Polígono 7” al interior Sureste del Área Protegida y según informe INF-DGS JRV N° 269/2014 en este polígono se ha identificado y titulado dentro del proceso de saneamiento de tierras a 74 comunidades (ver Figura 16).

²⁰ SERNAP, 2016

²¹ Constitución Política del Estado, Art. 385, II. *Donde exista sobreposición de áreas protegidas y territorios indígena originario campesinos, la gestión compartida se realizará con sujeción a las normas y procedimientos propios de las naciones y pueblos indígena originaria campesinos, respetando el objeto de creación de estas áreas.*

Figura 16. Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécure



Fuente: UNODC – VDSSC

b) Carrasco

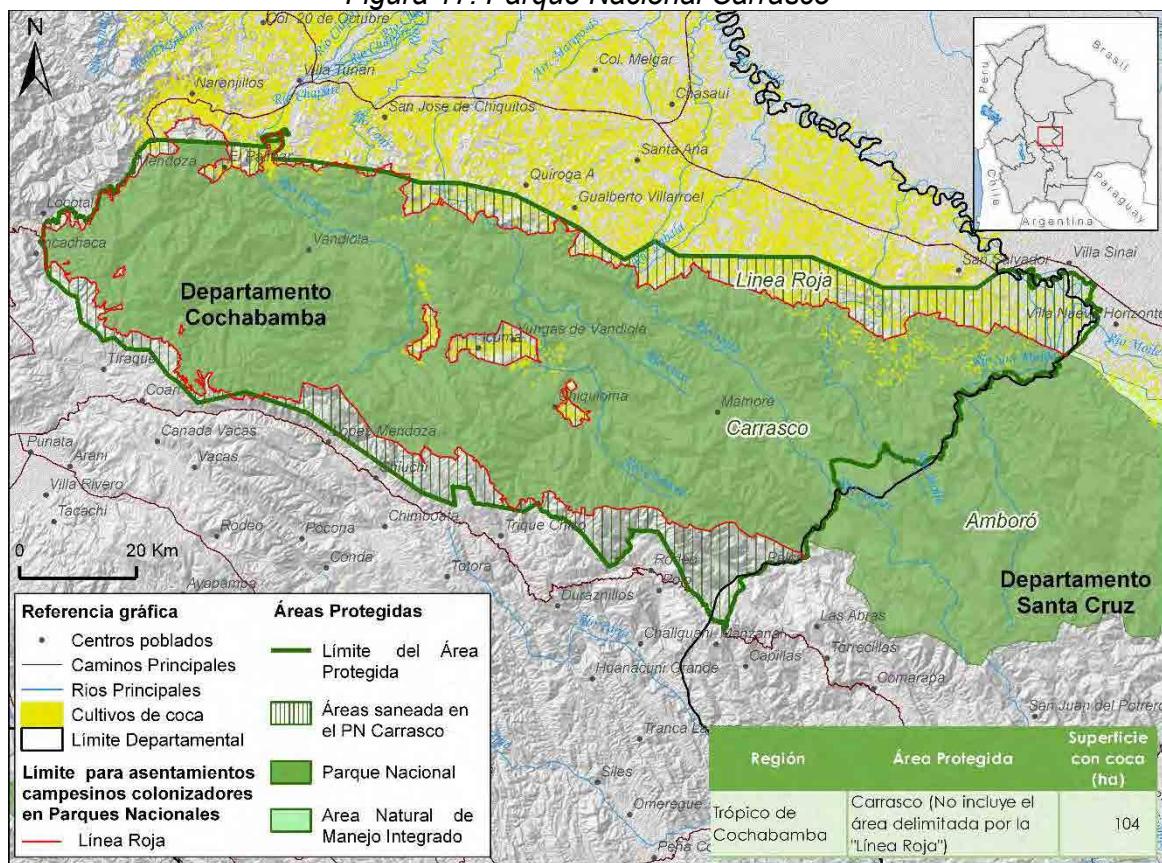
El Parque Nacional Carrasco fue creado mediante Decreto Supremo 22940 del 11 de octubre de 1991, está localizado al Este del Departamento de Cochabamba, en las provincias Carrasco, Tiraque y Chapare. Los municipios involucrados son Puerto Villarroel, Chimoré, Totora, Pocona, Pojo, Tiraque, Villa Tunari y Colomi, cuenta con una superficie de 6.226 Km². El Parque Nacional Carrasco colinda al Este con el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró, formando parte de un extenso corredor biológico. La población de la región circundante es principalmente de origen campesino mestizo y migrantes de las tierras altas. En 1991 se estimó alrededor de 100 familias campesinas al interior del área (de 700 a 800 personas), distribuidas en comunidades pequeñas como Arepucho, Chaquisacha, Icuma, San Pedro, Yana Mayo, San José, Potrero, Río Blanco, Chuquioma, Vandolia, El Palmar y otras menores.

Las amenazas más preocupantes sobre el Parque Nacional Carrasco provienen del avance del frente de colonización hacia la periferia, la explotación minera, la explotación forestal selectiva con motosierras, la pesca con dinamita, la apertura no regulada de caminos y la caza furtiva²².

²² SERNAP, 2016

Uno de los principales conflictos sociales del área es la tenencia de la tierra. Muchos de los habitantes de las comunidades asentadas antes de la creación del Área Protegida no cuentan con un título de propiedad sobre la tierra, factor limitante en el control y regulamiento de los cultivos de coca y nuevos asentamientos. Al respecto, para evitar el avance del frente de colonización mediante la habilitación de nuevas tierras el INRA ha establecido y delimitado la denominada “Línea Roja” en la zona de amortiguación ubicada al Norte y Sur de la periferia y centro del Área Protegida donde existen alrededor de 19.000 habitantes que viven en más de 20 comunidades (ver Figura 17).

Figura 17. Parque Nacional Carrasco



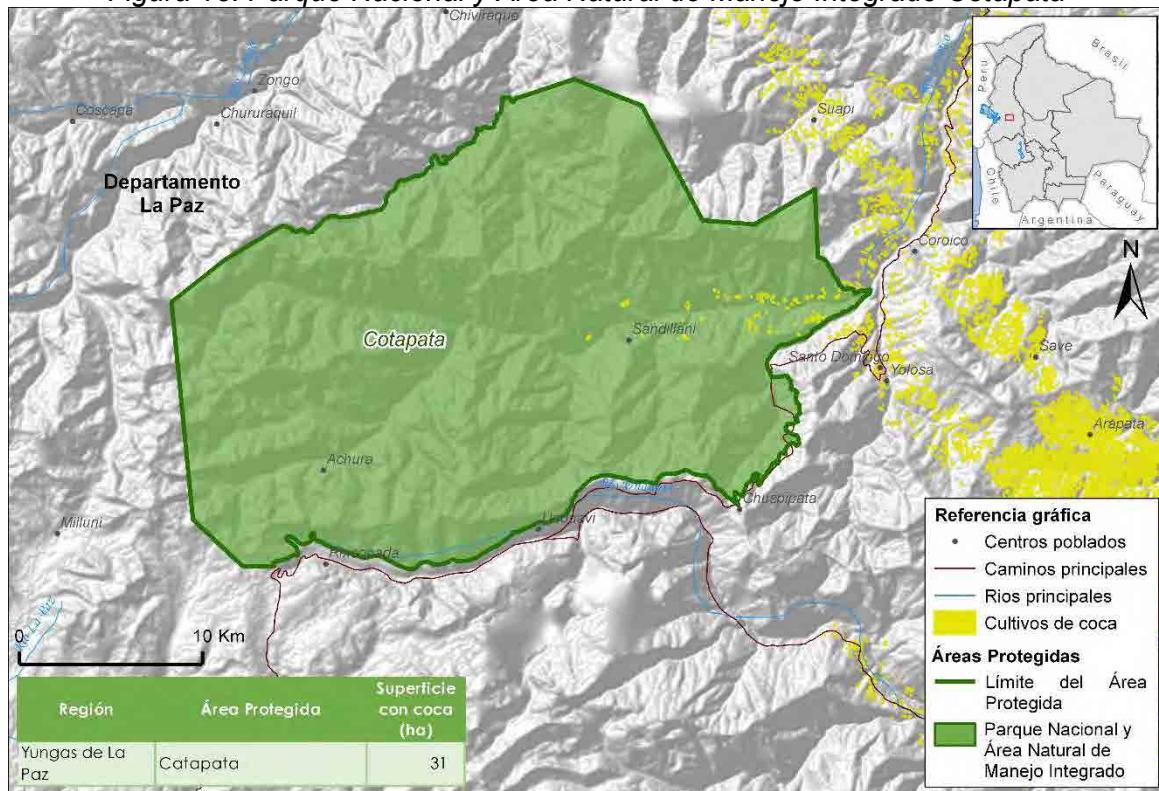
c) Cotapata

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata se halla localizado al Noreste de la ciudad de La Paz, colindante al muro cordillerano. El Área se inicia en el camino a los Yungas en el tramo La Cumbre Sacramento que corresponde al límite Sur. El PN ANMI Cotapata se encuentra en las provincias Nor Yungas y Murillo del Departamento de La Paz. Los municipios involucrados son Coroico y Nuestra Señora de La Paz, posee una superficie de 400 Km².

El PN ANMI Cotapata presenta una gran diversidad de ecosistemas debido a su amplio rango altitudinal. Se caracteriza por su excepcional belleza escénica, por los grandes nevados, glaciares, lagunas altoandinas, ríos torrentosos y caídas de agua. Se hallan importantes sitios arqueológicos como el camino precolombino del Chucura o Choro, de gran afluencia turística, ruinas arqueológicas y cuevas con pictografías.

Las amenazas sobre el área provienen de la explotación aurífera, el turismo no regulado a lo largo del “Camino del Inca”, la caza deportiva, el chaqueo en pendientes inclinadas y las quemas no controladas. La intensificación de las actividades turísticas sin una debida regulación representaría un riesgo para la estabilidad de los ecosistemas y la calidad ambiental que ofrece el área²³ (ver Figura 18).

Figura 18. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata



Fuente: UNODC – VDSSC

d) Amboró

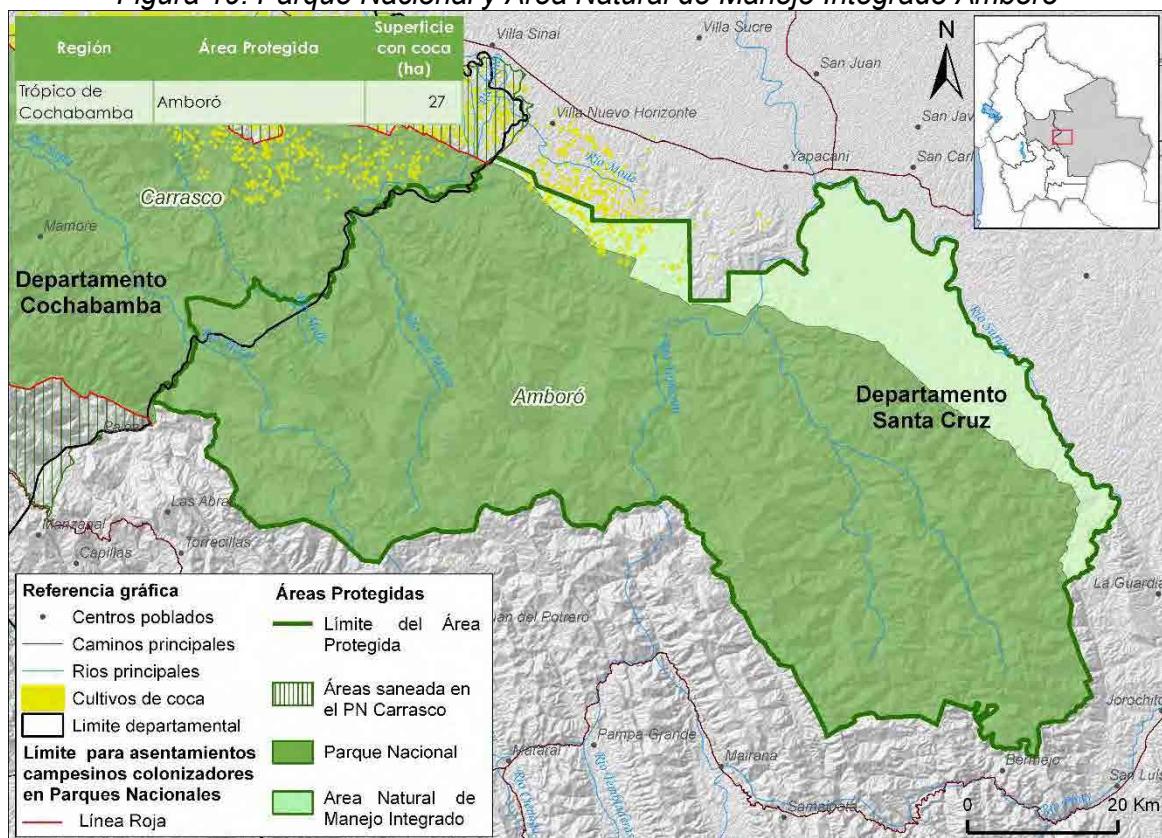
El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró se localiza al Oeste del Departamento de Santa Cruz, entre las provincias Ichilo, Manuel María Caballero, Florida y Andrés Ibáñez. Los municipios involucrados son Buenavista, San Carlos, Yapacaní, Comarapa, Samaipata, Mairana, Pampa Grande, El Torno y Porongo. Dispone de una superficie de 6.376 Km², de las cuales 4.425 Km² corresponden a la categoría de PN y 1.951 Km² a la de ANMI. Esta área colinda al Oeste con el PN Carrasco, localizado en el Departamento de Cochabamba, formando parte de un extenso corredor biológico. Se caracteriza por su gran diversidad de ecosistemas de montaña húmeda y su extraordinaria riqueza biológica.

El PN ANMI Amboró presenta una gran belleza escénica por el relieve montañoso, los cañones y valles profundos, los ríos torrentosos y las caídas de agua. En la zona de amortiguación externa Sur se hallan las ruinas arqueológicas de Samaipata (Fuerte de Samaipata) y las pictografías del Tunal. Circundantes al área existen localidades pintorescas como Samaipata, Comarapa y Buena Vista.

²³ SERNAP, 2016

Las amenazas más importantes sobre el Área provienen del avance de la frontera agropecuaria por parte de los colonos y campesinos, del chaqueo en terrenos pendientes y montañosos, de la explotación forestal selectiva con motosierras, del pastoreo incontrolado, de la caza furtiva y del turismo desordenado²⁴ (ver Figura 19).

Figura 19. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró



Fuente: UNODC – VDSSC

e) Apolobamba

El Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, se encuentra ubicada en el extremo Oeste del Departamento de La Paz, en las provincias Bautista Saavedra, Franz Tamayo y Larecaja. Los municipios involucrados son Pelechuco, Curva, Charazani y Guanay.

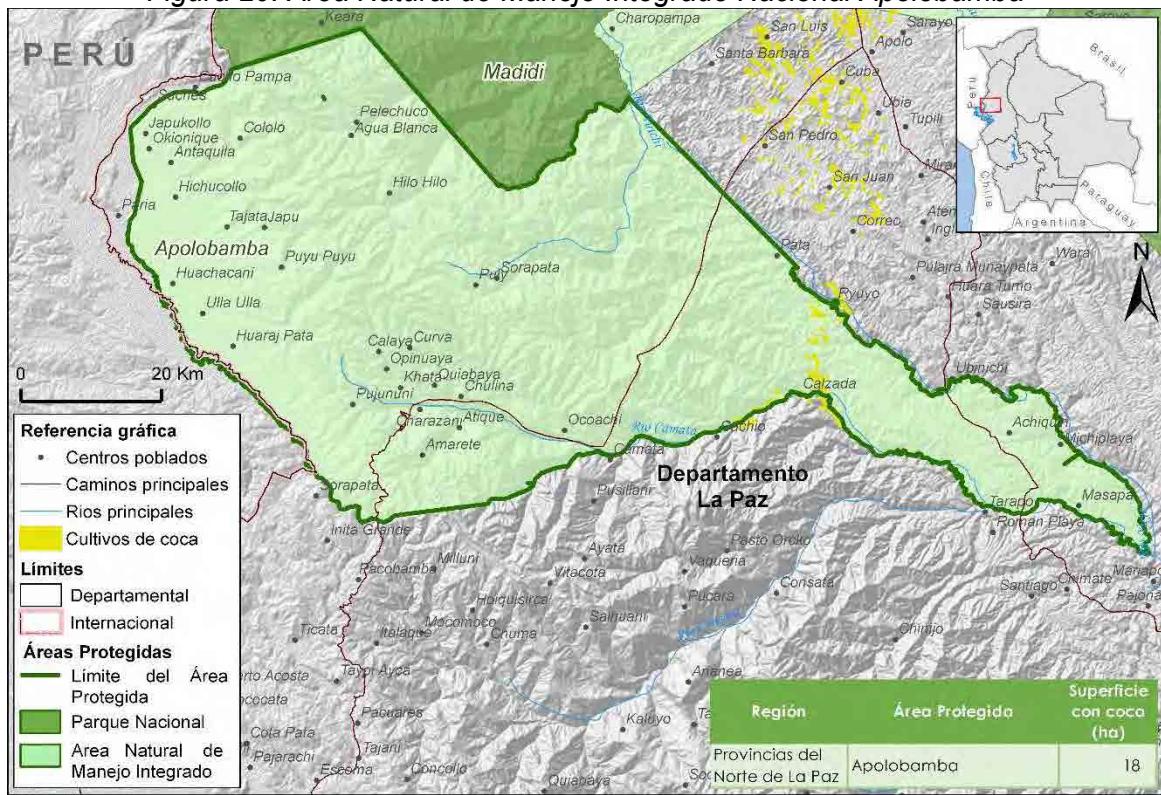
Su ubicación es fronteriza con la República de Perú y colinda con el PN ANMI Madidi formando parte de un amplio corredor biológico binacional entre Perú y Bolivia. Además colinda con las TCOs Leco-Quechua Apolo (Provincia Franz Tamayo) y Lecos Larecaja. Por su elevado rango altitudinal, el área alberga una gran diversidad de ecosistemas y constituye un importante reservorio de recursos genéticos.

Las principales amenazas sobre el Área Protegida provienen del sobrepastoreo en la meseta occidental, la caza furtiva de vicuñas y aves acuáticas, la explotación aurífera por cooperativas y compañías mineras, las quemas estacionales del páramo, la pesca con métodos inadecuados, el avance de la frontera agrícola por colonización espontánea y desordenada en la zona tropical, el reemplazo del Bosque Nublado por terrenos agrícolas y ganaderos, el turismo no regulado y la apertura de caminos²⁵ (ver Figura 20).

²⁴ SERNAP, 2016

²⁵ SERNAP, 2016

Figura 20. Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba



Fuente: UNODC – VDSSC

f) Madidi

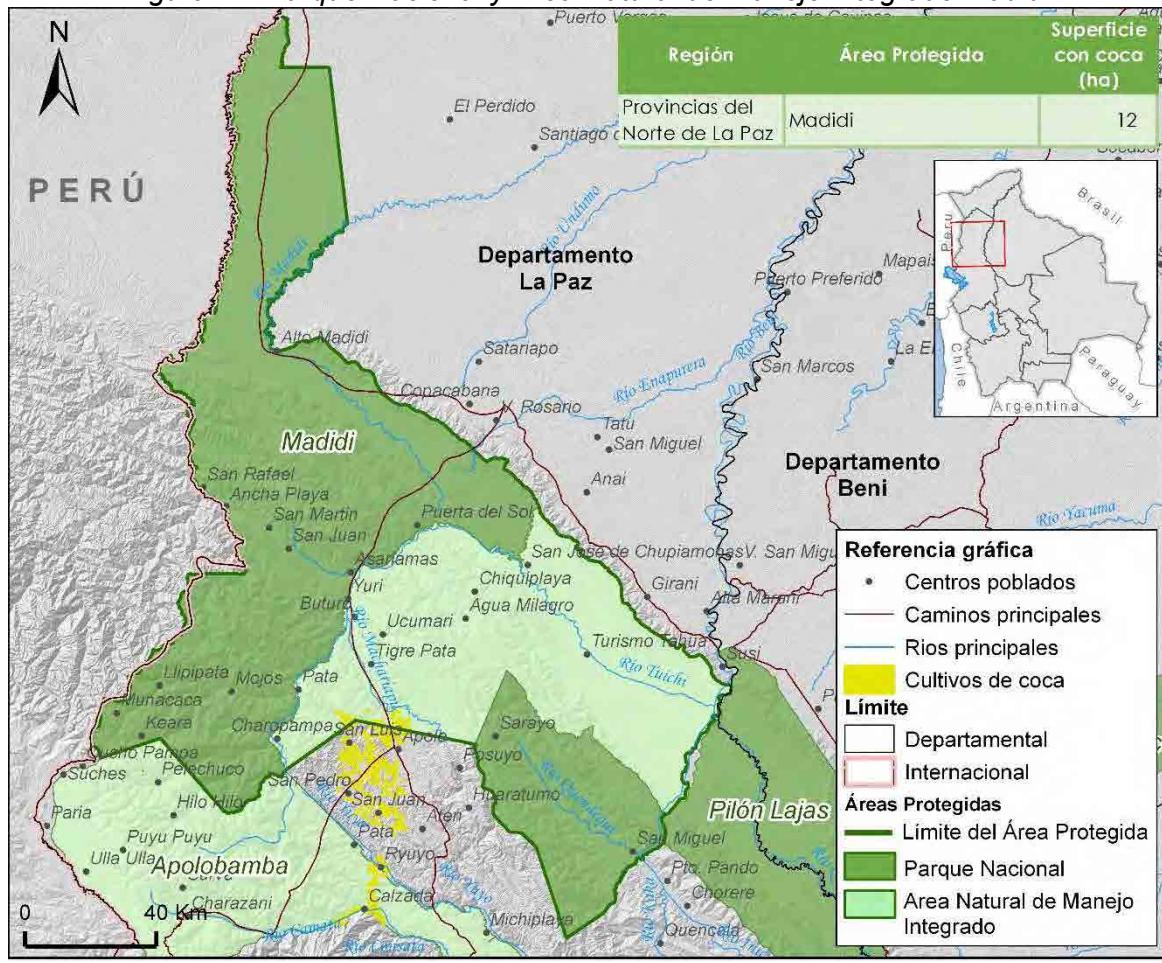
El Parque Nacional y ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO se localiza en la región Noroeste del Departamento de La Paz, en las provincias Franz Tamayo, Abel Iturralde y Larecaja. Los municipios involucrados son Apolo, San Buenaventura, Ixiamas, Pelechuco y Guanay. Colinda al Oeste con la República de Perú. Dispone de una superficie de 18.957 Km², de los cuales 12.715 Km² corresponden a la categoría de PN y 6.242 Km² a la categoría de ANMI.

El PN ANMI Madidi colinda con el Perú y es vecino a tres Áreas Protegidas de este país (Parque Nacional Bahuaja Sonene, Zona Reservada Tambopata Candamo y Santuario Pampas del Heath). En Bolivia colinda hacia el Sur con el ANMI Apolobamba y al Este con la Reserva de la Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas, formando parte de un extenso corredor biológico binacional. El PN ANMI Madidi es una de las Áreas Protegidas de carácter nacional con mayor biodiversidad. Se caracteriza por su excepcional variedad de ecosistemas y su enorme riqueza de vida silvestre.

Las amenazas más importantes sobre el área provienen de la explotación aurífera en las tierras altas y la contaminación de los ríos por mercurio, el avance de la frontera agropecuaria, la caza furtiva para el comercio de carne de monte, la pesca con dinamita y con sustancias tóxicas, el turismo desordenado, la prospección petrolera y la apertura de caminos en las tierras altas. Uno de los impactos más preocupantes se relaciona con la implementación de actividades agropecuarias a gran escala por cooperativas de las tierras altas en el valle del Tuichi y en la región de San Fermín²⁶ (ver Figura 21).

²⁶ SERNAP, 2016

Figura 21. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi



Fuente: UNODC – VDSSC

4. PRODUCCIÓN DE LA HOJA DE COCA

El Gobierno de Bolivia y la UNODC realizaron un trabajo de revisión conjunta de los datos de rendimiento del “Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia” (EPMHCB). La conclusión más importante de esta revisión es que los factores de rendimiento publicados pueden haber variado desde su estimación en 2010. En este sentido, para los cálculos de rendimiento y producción, se emplearon los resultados del EPMHCB, elaborado por el Estado Plurinacional de Bolivia en 2010. Asimismo, se utilizaron los resultados del estudio de rendimiento realizado en los Yungas de La Paz por la UNODC en 2005 y la información de la “*Operación Breakthrough*” realizada en el Trópico de Cochabamba en 1993.

Con el apoyo del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP) se ha establecido una metodología para la estimación final de la producción potencial de la hoja de coca. Las 12.000 ha de cultivos de coca permitidas por la Ley 1008 han sido distribuidas proporcionalmente de acuerdo al porcentaje de cultivos de coca existentes en cada región de monitoreo. Esto significa que de las 20.200 ha, 12.000 fueron distribuidas como sigue: 69% para los Yungas de La Paz, 30% en el Trópico de Cochabamba y 1% para las provincias del Norte de La Paz. A estos cultivos se aplicó los factores de rendimiento correspondientes del EPMHCB. Para las restantes 8.200 ha, se utilizan los factores de rendimiento de la UNODC para los Yungas y provincias del Norte de La Paz y de la “*Operación Breakthrough*” para el Trópico de Cochabamba.

4.1. Estimación del límite superior e inferior de la producción potencial de hoja de coca

La estimación de la producción potencial de la hoja de coca en Bolivia se encuentra dentro de un límite superior y un límite inferior, establecidos por la UNODC de acuerdo al siguiente detalle:

El límite superior de la producción potencial de hoja de coca se estimó a partir del estudio de rendimiento 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. El rendimiento anual de hoja de coca secada al sol en la región de los Yungas de La Paz se estima en 1.305 Kg/ha. Para el año 2015, la producción potencial de hoja de coca secada al sol en esta región es de 18.300 toneladas métricas.

Para la región del Trópico de Cochabamba, de acuerdo con la información generada en la “*Operación Breakthrough*” por la DEA en 1993, el factor de rendimiento anual de hoja de coca secada al sol es de 2.764 Kg/ha. Utilizando este dato, se estima que la producción de hoja de coca alcanza 16.600 toneladas métricas.

Para las provincias del Norte de La Paz, se utilizó el factor de rendimiento 1.250 Kg/ha correspondiente al estrato de alturas 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 estima una producción potencial de 200 toneladas métricas (ver Tabla 7).

De acuerdo a los factores de rendimiento utilizados en los informes de monitoreo de coca 2005 – 2012 se estimó el límite superior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las tres regiones en 35.100 toneladas métricas.

Tabla 7. Límite superior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (TM), estudios UNODC 2005 y DEA 1993

Regiones productoras de coca	Superficie cultivada con coca (ha)*	Factor de Rendimiento (TM/ha/año)	Producción potencial de hoja de coca secada al sol (TM)**
Yungas de La Paz	14.000	1,305	18.300
Trópico de Cochabamba	6.000	2,764	16.600
Norte La Paz	150	1,250	200
Total redondeado	20.200	-	35.100

*la superficie cultivada con coca fue redondeada a la centena.

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

Fuente: UNODC

Para la estimación del límite inferior de la producción potencial de hoja de coca se utilizó los datos del estudio EPMHCB. En la zona de los Yungas – Caranavi, que aglutina a regionales productoras de hoja de coca. El rendimiento anual promedio es de 1.137 Kg/ha, por lo que la producción de hoja de coca secada al sol se estima en 15.900 toneladas métricas. En esta región existen áreas, donde los suelos y mejoras técnicas permiten una mayor productividad, por lo que el rendimiento del cultivo de coca tiende al límite superior. En la zona de Apolo (Norte de la Paz) el rendimiento promedio es de 1.037 Kg/ha. De acuerdo con este estudio, el límite inferior de la producción de hoja de coca secada al sol en las provincias del Norte de La Paz se estima en 200 toneladas métricas.

En la zona del Trópico de Cochabamba el rendimiento es menos variable, este hecho se debe principalmente a que la zona tiene una mayor homogeneidad en aspectos topográficos. El rendimiento anual promedio de la zona es de 2.047 Kg/ha, por lo que se estima una producción potencial de 12.300 toneladas métricas

Con base en los factores de rendimiento del “Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia”, se estimó el límite inferior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol en 28.400 toneladas métricas (ver Tabla 8).

Tabla 8. Límite inferior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (TM), EPMHCB

Regiones productoras de coca	Superficie cultivada con coca (ha)*	Factor de rendimiento (TM/ha/año)	Producción potencial de hoja de coca secada al sol (TM)**
Yungas - Caranavi	14.000	1,137	15.900
Trópico de Cochabamba	6.000	2,047	12.300
Apolo (Norte de La Paz)	150	1,037	200
Total Redondeado	20.200	-	28.400

*la superficie cultivada con coca fue redondeada a la centena.

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

Fuente: UNODC

4.2. Estimación final de la producción potencial de la hoja de coca en Bolivia²⁷

La producción potencial de hoja de coca secada al sol en Bolivia se estimó en 32.500 toneladas métricas, que se encuentra en el rango de los límites inferior y superior.

²⁷ UNODC – Secretaría de Coordinación CONALTID.

Como resultado de un análisis comparativo de los años 2014 y 2015 se estimó un decremento del 2% en la producción potencial, de 33.100 a 32.500 toneladas métricas como se muestra en la Tabla 9.

Cabe señalar que los resultados obtenidos son datos estimativos considerando que los datos de rendimiento tienen más de seis años de antigüedad y requieren ser actualizados.

Tabla 9. Estimación de la producción potencial de hoja de coca secada al sol en las tres regiones de monitoreo (TM)

Regiones productoras de coca	Límite Superior (UNODC)*		Límite Inferior (EPMHCB)*		Producción Potencial Estimada*		Cambio 2014-2015
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	
Yungas de La Paz	18.600	18.300	16.200	15.900	18.600	18.300	-2%
Trópico de Cochabamba	16.900	16.600	12.500	12.300	14.400	14.000	-3%
Norte de La Paz	159	200	130	200	140	200	43%
Total redondeado	35.700	35.100	28.800	28.400	33.100	32.500	-2%

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

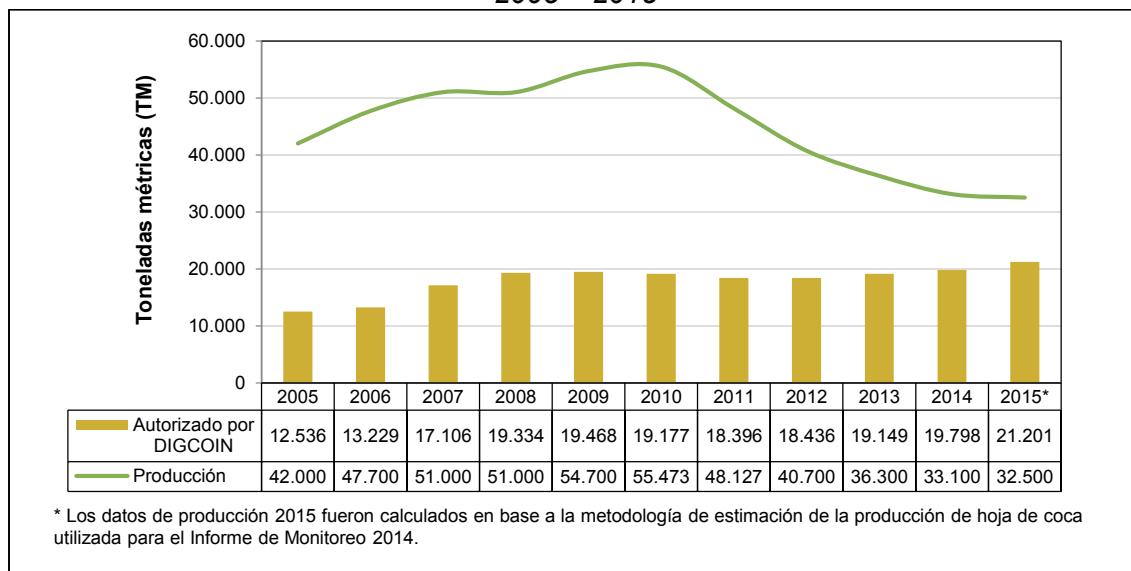
Fuente: UNODC – Secretaría de Coordinación CONALTID

4.3. Comercialización y precios de la hoja de coca en Bolivia

En la estructura del Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI) se encuentra la Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN) cuyas funciones se enmarcan en las disposiciones establecidas por el Reglamento de Circulación y Comercialización de la Hoja de Coca en estado natural.

DIGCOIN es la instancia que autoriza y supervisa la circulación de los volúmenes y registra los precios de la hoja de coca que se comercializa en los mercados legales de Villa Fátima en la ciudad de La Paz y Sacaba en la ciudad de Cochabamba. En 2015, DIGCOIN registró en los mercados autorizados una comercialización total de 21.201 toneladas métricas de hoja de coca, cifra que representa un 7% adicional a la cantidad registrada en 2014, que fue de 19.798 toneladas métricas. El volumen de hoja de coca comercializada a nivel nacional registrado es el más alto de la serie histórica y mantuvo una tendencia relativamente estable en el periodo 2008 – 2015 (ver Figura 22).

Figura 22. Producción y comercialización de hoja de coca a nivel nacional, 2005 – 2015²⁸



Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

Según información reportada por DIGCOIN, la cantidad comercializada de hoja de coca en el mercado de Villa Fátima aumentó de 18.459 toneladas métricas en 2014 a 19.615 toneladas métricas en 2015, lo que representó un incremento del 6%, el mismo fenómeno se observó en el mercado de Sacaba, donde la cantidad comercializada de hoja de coca aumentó de 1.338 toneladas métricas en 2014 a 1.586 toneladas métricas en el 2015, un incremento del 19%.

La Tabla 10 muestra que de un total de 21.201 toneladas métricas de hoja de coca, el 93% fue comercializado en el mercado de Villa Fátima del Departamento de La Paz y el restante 7% se comercializó en el mercado de Sacaba del Departamento de Cochabamba.

La producción estimada de hoja de coca para los Yungas y Norte de La Paz (18.500 TM) es inferior a los datos de comercialización reportados por DIGCOIN en el mercado de Villa Fátima (19.615 TM). Una de las causas probables son los factores de rendimiento que se encuentran desactualizados, también existen evidencias que el rendimiento del cultivo de coca en los Yungas de La Paz se ha incrementado debido al uso de nuevas técnicas de manejo del cultivo de coca.

El mayor movimiento comercial de hoja de coca en los mercados autorizados del país fue generado por los comerciantes detallistas que representan el 62%, porcentaje menor en relación al año pasado (69%), seguido por el de los productores detallistas (37%), el cual representó un porcentaje mayor al año anterior (31%) y las otras formas de comercialización de la hoja de coca, trueque e industrialización se han mantenido en 0,6 y 0,1%, respectivamente, mismo porcentaje que el año anterior.

²⁸ Producción calculada en base a los factores de rendimiento de los estudios de Operación Breakthrough (1993), UNODC (2005) y EPMHCB (2010).

Tabla 10. Formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca autorizada, 2015 (TM)

Formas de Comercialización	DIGCOIN Mercados autorizados		Total	Porcentaje
	Mercado de Villa Fátima (La Paz)	Mercado de Sacaba (Cochabamba)		
Comerciantes Detallistas	12.329	778	13.106	62%
Productores Detallistas (Venta Directa)	7.216	722	7.937	37%
Trueques	44	86	130	0,6%
Provisión para industrialización	27	0,5	27	0,1%
Totales	19.615	1.586	21.201	100%
Porcentaje	93%		7%	100%

Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

El comerciante detallista es aquella persona registrada y acreditada por DIGCOIN que 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.

El productor detallista es toda persona debidamente registrada y acreditada por DIGCOIN y que comercializa directamente su producción en estado natural al por menor directamente al consumidor.

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, artesanales y demás 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.

En 2015, el precio nominal promedio de la hoja de coca comercializada en los mercados de Villa Fátima y Sacaba fue igual a 9,6 USD/Kg y 6,9 USD/Kg respectivamente²⁹, lo que representó un incremento de 15% en el mercado de Villa Fátima y un decremento de 22% en el mercado de Sacaba con respecto a 2014 como se muestra en las Tablas 11 y 12.

²⁹ La información sobre precios fue recopilada por DIGCOIN.

Tabla 11. Precios nominales mensuales de hoja de coca comercializada por comerciantes detallistas en mercados autorizados, 2015

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	62	9,0	1.623	44	6,3	129	61	8,8
Febrero	62	9,0	1.620	53	7,6	69	62	8,9
Marzo	63	9,0	1.663	51	7,3	106	62	8,9
Abril	71	10,1	1.700	42	6,0	161	68	9,8
Mayo	77	11,0	1.628	42	6,0	166	74	10,6
Junio	66	9,5	1.699	48	6,9	171	64	9,3
Julio	63	9,1	1.626	53	7,6	106	62	9,0
Agosto	81	11,6	1.565	56	8,0	84	79	11,4
Septiembre	67	9,6	1.506	51	7,3	135	66	9,5
Octubre	64	9,1	1.664	45	6,4	140	62	8,9
Noviembre	67	9,6	1.634	48	6,9	164	65	9,3
Diciembre	58	8,3	1.686	42	6,0	157	56	8,1
Promedio anual	67	9,6	1.635	48	6,9	132	65	9,4
Total			19.615			1.586	-	-

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

Tipo de cambio según BCB: 6,96 Bs./USD Fecha: 20/04/2016.

Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

Comparando los precios por kilogramo de hoja de coca a lo largo del año para ambos mercados, se observó que en el mes de agosto se reportaron los valores más altos. En ese mes el kilogramo de hoja de coca llegó a costar 11,6 USD (81 Bs.) en el mercado de Villa Fátima y 8 USD (56 Bs.) en el mercado de Sacaba.

El precio promedio nacional ponderado de un kilogramo de hoja de coca considerando ambos mercados fue de 9,4 USD (65 Bs.), siendo un 13% mayor que en 2014 (ver Tabla 12).

Tabla 12. Precios promedio de hoja de coca en mercados autorizados, 2014 – 2015

Mercado	2014		2015		Cambio 2014-2015
	Bs./Kg	USD/Kg	Bs./Kg	USD/Kg	
Precio promedio en el mercado de Villa Fátima (La Paz)	57	8,3	67	9,6	15%
Precio promedio en el mercado de Sacaba (Cochabamba)	61	8,8	48	6,9	-22%
Precio promedio nacional ponderado de acuerdo a la cantidad vendida por mercado)	58	8,3	65	9,4	13%

Tipo de cambio según BCB: 6,96 Bs./USD Fecha: 20/04/2016.

Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

En el periodo 2005 – 2015, las estadísticas registradas por DIGCOIN muestran que el volumen comercializado de hoja de coca a nivel nacional se incrementó en un 69% de 12.536 a 21.201 toneladas métricas (ver Tabla 13). En ese mismo periodo el Departamento de Santa Cruz continuó siendo el mayor comercializador de hoja de coca a nivel nacional con excepción de 2008 cuando fue superado por el Departamento de La Paz.

Tabla 13. Comercialización de hoja de coca por departamento, 2005 – 2015 (TM)

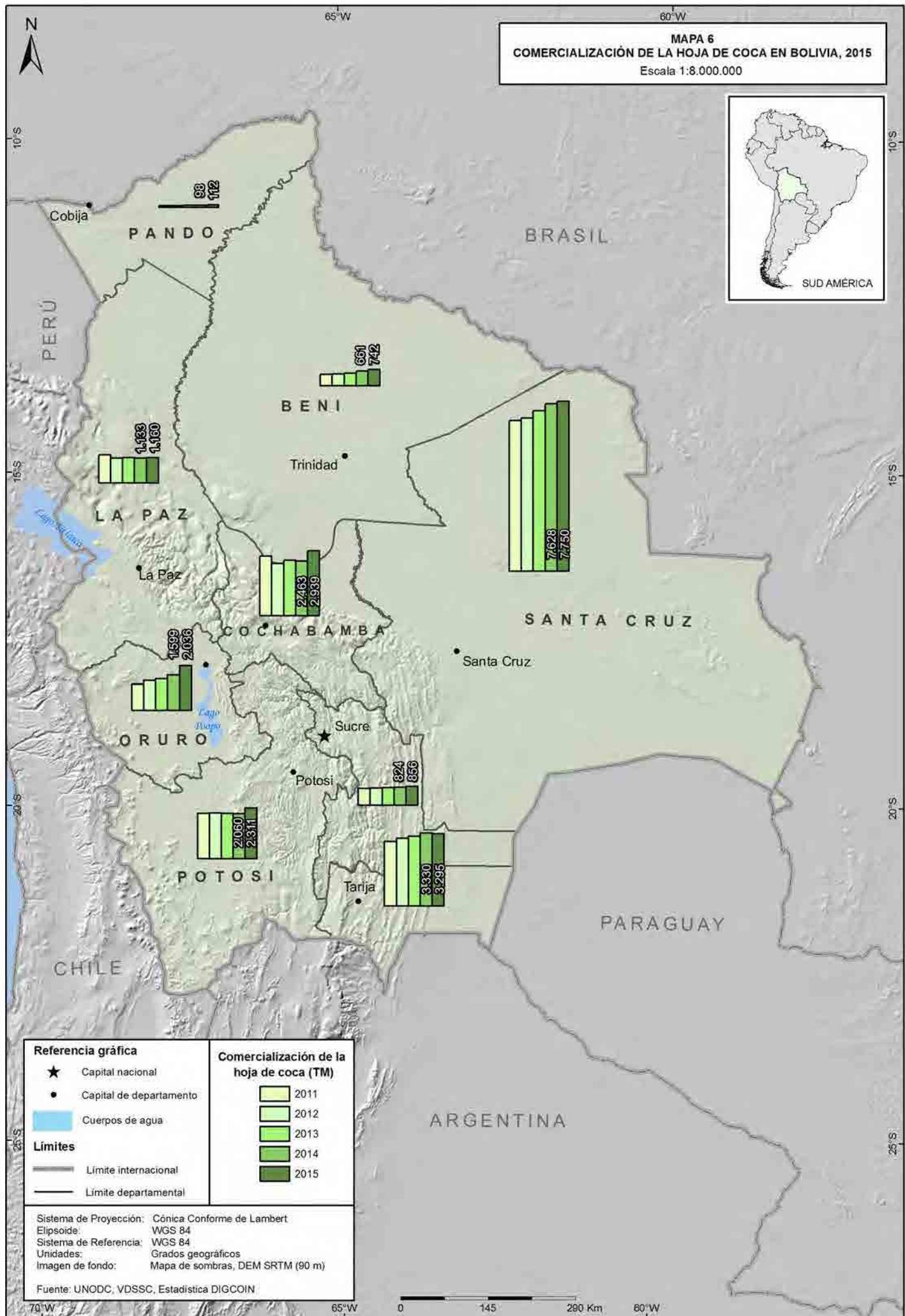
Departamento	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015	Cambio 2005-2015
Santa Cruz	4.480,7	4.629,0	4.773,6	4.705,0	7.213,0	7.153,6	6.871,5	6.988,0	7.325,8	7.628,1	7.749,7	2%	73%
La Paz	1.532,1	1.415,1	4.435,7	5.446,7	1.674,0	1.515,9	1.277,1	1.141,0	1.157,8	1.132,9	1.160,2	2%	-24%
Cochabamba	1.352,3	1.640,8	2.266,6	3.505,3	3.298,0	3.016,8	2.695,2	2.361,0	2.505,6	2.462,8	2.938,9	19%	117%
Beni	217,6	245,8	277,9	279,3	658,0	577,3	518,2	534,0	576,2	661,2	741,9	12%	241%
Oruro	691,1	775,4	781,2	793,0	1.154,0	1.235,9	1.195,6	1.364,0	1.436,8	1.599,2	2.035,7	27%	195%
Pando	46,3	44,6	35,8	39,4	68,0	70,7	76,6	84,0	91,3	98,1	112,5	15%	143%
Tarija	2.084,2	2.204,4	2.230,5	2.254,3	2.726,0	2.802,9	2.934,9	3.087,0	3.186,5	3.330,3	3.295,1	-1%	58%
Potosí	1.459,7	1.588,4	1.623,8	1.622,6	1.933,0	2.050,3	2.075,1	2.098,0	2.073,5	2.060,9	2.311,2	12%	58%
Chuquisaca	671,8	685,4	680,5	688,6	744,0	753,3	751,5	779,0	795,6	824,0	856,3	4%	27%
Total	12.536	13.229	17.106	19.334	19.468	19.177	18.396	18.436	19.149	19.798	21.201	7%	69%

Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

Según los datos de DIGCOIN, la comercialización de hoja de coca en el país se incrementó en 7%, de 19.797 toneladas métricas en 2014 a 21.201 toneladas métricas en 2015. A nivel de departamentos, el Departamento de Tarija es el único que presentó una leve disminución del 1% en la comercialización de hoja de coca. En los restantes departamentos la comercialización de hoja de coca experimentó un incremento, resalta en este aspecto el Departamento de Oruro con un 27%.

El siguiente mapa muestra la distribución de la comercialización de hoja de coca en 2015 por departamento. Santa Cruz y Tarija son los departamentos que comercializan la mayor cantidad de hoja de coca a nivel nacional con el 37% y 16%, seguido de los departamentos de Cochabamba, Potosí y Oruro con el 14%, 11% y 10%, respectivamente.

MAPA 6
COMERCIALIZACIÓN DE LA HOJA DE COCA EN BOLIVIA, 2015
Escala 1:8.000.000



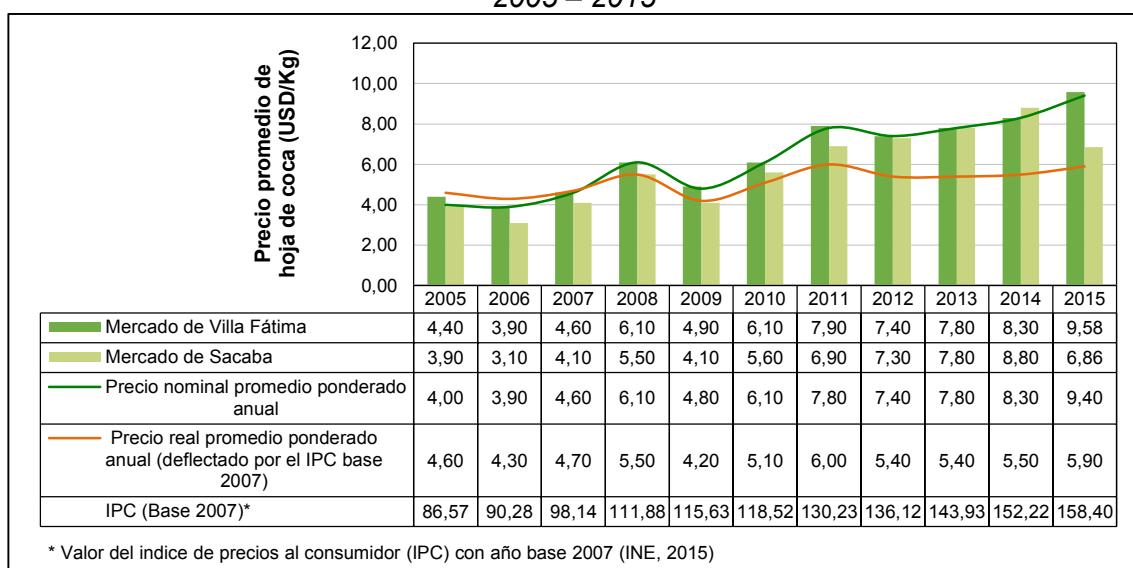
a) Evolución de los precios de hoja de coca en Bolivia

La información reportada para el 2015 refleja que el precio de mercado nominal³⁰ promedio de la hoja de coca en el mercado de Villa Fátima se incrementó de 8,3 a 9,6 USD/Kg y en el mercado de Sacaba se redujo de 8,8 a 6,9 USD/Kg en relación a 2014 (ver Figura 23).

La evolución de estos precios en los mercados autorizados muestra una tendencia creciente durante el periodo 2005 – 2014, sin embargo para el 2015 en el mercado de Sacaba se registró una considerable disminución del 22%. En el mercado de Villa Fátima la tendencia del precio de la hoja de coca se mantuvo de forma creciente, registrándose un incremento del 15% en relación al año anterior.

En términos reales (precios corregidos por inflación anual³¹), los precios de la hoja de coca muestran una evolución más estable que los precios nominales, como puede apreciarse en la Figura 23. 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 2006.

Figura 23. Evolución de los precios de hoja de coca en los mercados autorizados, 2005 – 2015



Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

b) 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.

³⁰ El precio nominal es el precio sin corrección por inflación.

³¹ Los precios "reales" o corregidos por inflación son relativos a un año base. Por lo tanto, no tienen significado en términos absolutos. Estos datos muestran la tendencia de los precios en el tiempo sin el efecto de la inflación.

La Tabla 14 muestra la relación entre la producción estimada de hoja de coca y su valor en la economía del país, asumiendo que toda la hoja de coca sea comercializada en los mercados autorizados. El valor total se estima en USD 273 millones, que representan el 0,8% del PIB del país (USD 32,76 mil millones) y 8,1% del PIB del sector agrícola (USD 3,3 mil millones)³².

Tabla 14. Estimación del valor de la producción de hoja de coca en las regiones de monitoreo considerando precios de mercados autorizados, 2015

Mercados/Regiones	Precio promedio en los mercados autorizados (USD/Kg)	Producción estimada de hoja de coca (TM)	Valor total de la hoja de coca (USD)
Villa Fátima/ Yungas y Norte de La Paz	9,6	18.500	177.150.864
Sacaba/ Trópico de Cochabamba	6,9	14.000	96.082.691
Total		32.500	273.233.555

Tipo de cambio según BCB: 6,96 Bs./USD Fecha: 20/04/2016

Fuente: DIGCOIN – UNODC

³² 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 (Bs. 6,96)

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

El Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia ha demostrado en los últimos años su compromiso ante la comunidad nacional e internacional para reducir el problema de drogas en el país. En este marco se elaboró la “Estrategia de Lucha contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca 2011 – 2015” (ELCNyRCEC), la cual se basa en tres pilares: 1) *Reducción de la oferta*, 2) *Reducción de la demanda* y 3) *Reducción de cultivos excedentarios de coca*.

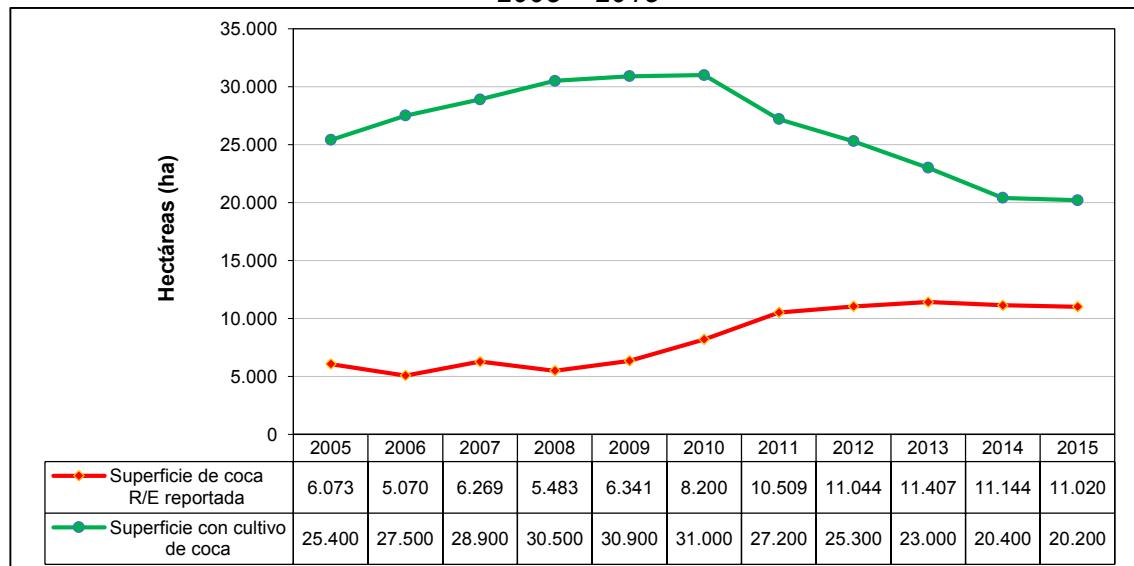
El tercer pilar plantea como objetivo estabilizar la superficie de cultivos de coca en 20.000 ha. El Estado Plurinacional de Bolivia delimitará las zonas de producción (ELCNyRCEC, 2011).

De acuerdo a los objetivos de reducción de cultivos de coca excedentaria establecidos en la ELCNyRCEC, se rationalizará de forma concertada por lo menos 5.000 ha de cultivos de coca por año, hasta estabilizar la producción en 20.000 ha. La rationalización está orientada a establecer normas y mecanismos de regulación y control social de la hoja de coca, para evitar el incremento de la producción y el desvío de los excedentes comerciables hacia actividades ilícitas. Asimismo se tiene como meta la prevención de nuevas plantaciones de cultivos de coca.

El Comando Estratégico Operacional “Tte. Gironda” (CEO) es la instancia responsable de la actividad de R/E de cultivos de coca. Desde 2014 implementó una estrategia de trabajo que permite un mejor control territorial. Para ello, incrementó de 20 a 25 los Grupos de Trabajo que han sido desplegados a las zonas de producción de coca excedentaria.

La Figura 24 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, donde se destaca que a partir del año 2011 la R/E ha originado una disminución efectiva en la superficie de cultivos de coca en el país hasta alcanzar 20.200 ha en 2015. Este resultado es atribuible a las tareas de R/E realizadas por el Gobierno de Bolivia y al abandono de parcelas antiguas de cultivos de coca en la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz.

Figura 24. Superficie de rationalización/erradicación y superficie con cultivo de coca, 2005 – 2015



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

5.1. Racionalización/erradicación (R/E) de los cultivos de coca en las regiones del Trópico de Cochabamba, Yungas y provincias del Norte de La Paz

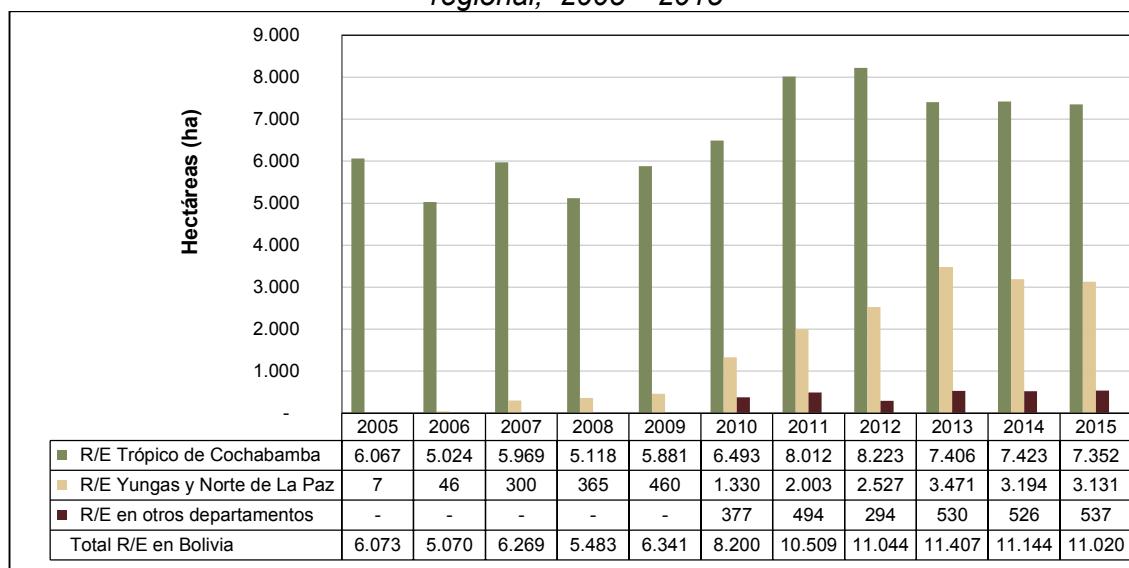
La R/E de cultivos de coca en 2015 se realizó principalmente en tres regiones: Trópico de Cochabamba, Yungas y las provincias del Norte de La Paz, así como también en otros departamentos (Yapacani del Departamento de Santa Cruz y José Ballivián del Departamento de Beni).

La Figura 25 muestra la serie histórica de la superficie R/E de cultivos de coca desde el año 2005 hasta 2015, mostrando que en la región del Trópico de Cochabamba la superficie R/E durante el periodo 2008 – 2012, presentó un incremento del 61%, es decir de 5.118 a 8.223 ha. Posteriormente se mantuvo relativamente estable hasta 2015, llegando a una cifra de 7.352 ha.

En la región de los Yungas y provincias del Norte de La Paz la superficie R/E durante el periodo 2007 – 2013, muestra un incremento progresivo de 300 a 3.471 ha, posteriormente la tendencia se mantuvo relativamente estable alcanzando 3.131 ha en 2015.

En otros departamentos la superficie R/E durante el periodo 2010 – 2015 se observa un incremento de 377 a 537 ha respectivamente, lo que representa un incremento de 42% en cinco años.

Figura 25. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia a nivel regional, 2005 – 2015



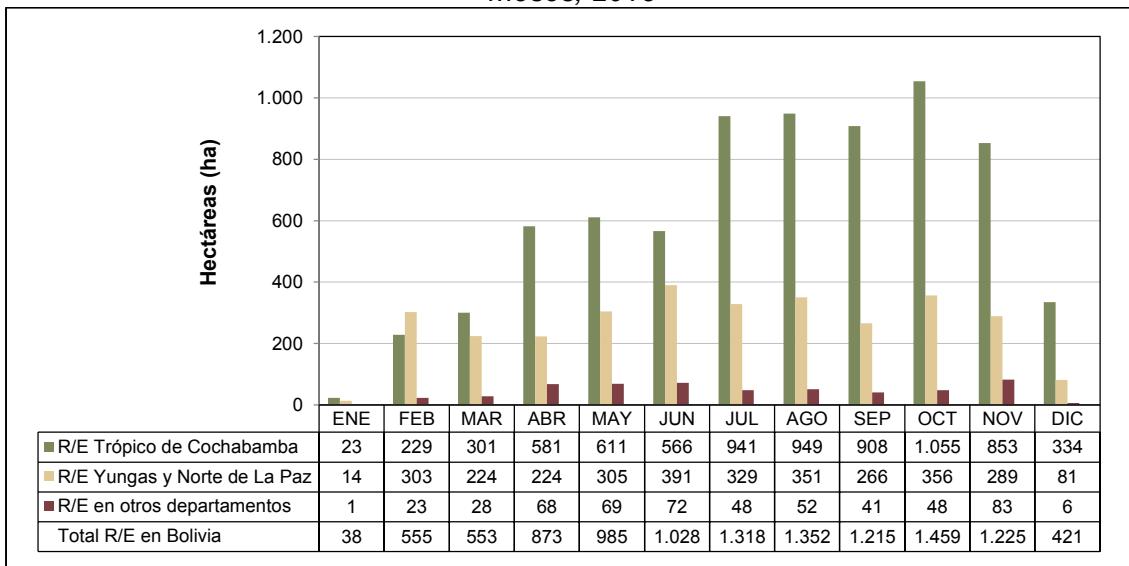
Fuente: DIGPROCOCA

De acuerdo con la serie de datos de R/E a nivel regional, se observa que las tareas de R/E mayormente están concentradas en la región del Trópico de Cochabamba, debido a que dicha región presenta una alta dinámica de cultivos de coca, con parcelas que son erradicadas, replantadas o renovadas.

La superficie R/E en 2015 alcanza a 11.020 ha, de las cuales el 67% corresponden a la región del Trópico de Cochabamba con 7.352 ha, el 28% a los Yungas y las provincias del Norte de La Paz con 3.131 ha y en otros departamentos se tiene el 5% con una superficie de 537 ha.

En la Figura 26 se muestra la relación de superficie R/E de cultivos de coca por meses en las regiones mencionadas. Estos datos reflejan que la mayor concentración de las tareas de R/E se presentan de julio a noviembre.

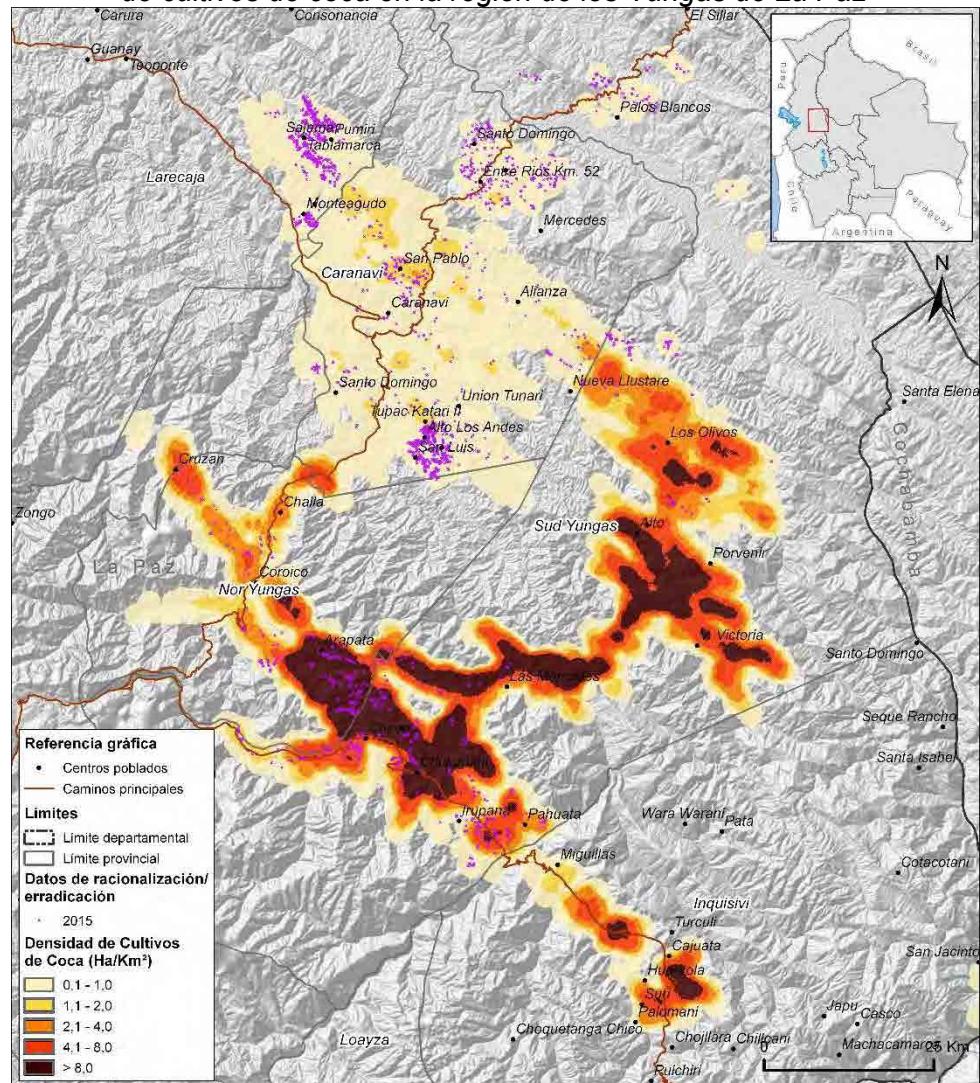
Figura 26. Datos de racionalización/erradicación del cultivo de coca en Bolivia por meses, 2015



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

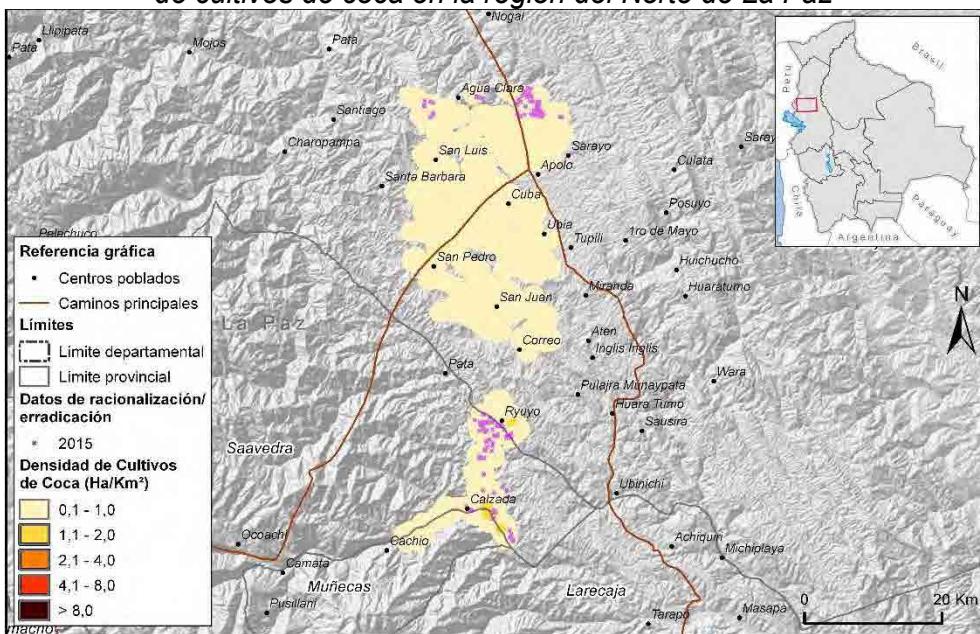
Las figuras 27, 28 y 29 muestran la localización geográfica de los puntos de R/E en las regiones de monitoreo: Yungas de la Paz, Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba. También se observa la relación con la densidad de los cultivos de coca 2015.

Figura 27. Localización geográfica de los puntos de racionalización/erradicación de cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz



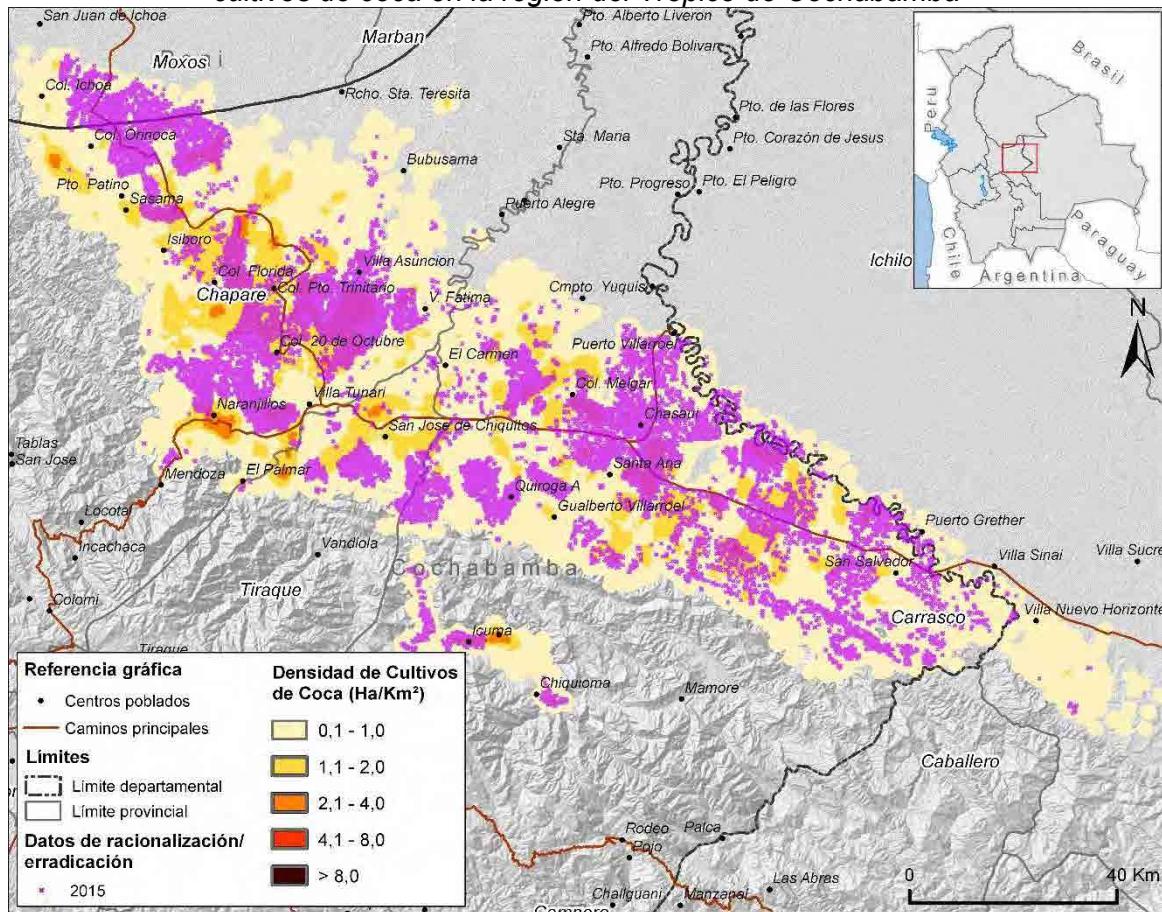
Fuente: UNODC – VDSSC

Figura 28. Localización geográfica de los puntos de racionalización/erradicación de cultivos de coca en la región del Norte de La Paz



Fuente: UNODC – VDSSC

Figura 29. Localización geográfica de los puntos de racionalización/erradicación de cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba



Fuente: UNODC – VDSSC

La Figura 30 muestra al personal técnico del Estado Plurinacional de Bolivia durante las actividades de R/E de cultivos de coca excedentaria.

Figura 30. Fotografías que muestran el proceso de racionalización/erradicación manual de los cultivos de coca excedentaria



Planificación conjunta entre técnicos del VCDI y personal de las Fuerzas Armadas, antes de iniciar las tareas de R/E



Helicóptero UH-1H, perteneciente a la Fuerza Aérea Boliviana, trasladando personal para cumplir con las actividades de R/E



Trabajo de mensura de una parcela de coca para la R/E



Despliegue del personal para la erradicación sobre una parcela de coca



Trabajo manual de eliminación de plantas de coca



Supervisión de las actividades de R/E de cultivos de coca por parte de autoridades nacionales, Policía, CEO y técnicos del VCDI

Fuente: VDSSC – VCDI

En la figura siguiente puede apreciarse la ubicación espacial de algunos puntos de R/E sobre imágenes satelitales en los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba.

Figura 31. Ubicación espacial de puntos de racionalización/erradicación sobre imágenes de satélite de alta resolución



Población de Sajama, Provincia Larecaja de la región de los Yungas de La Paz (Escala 1:3000).



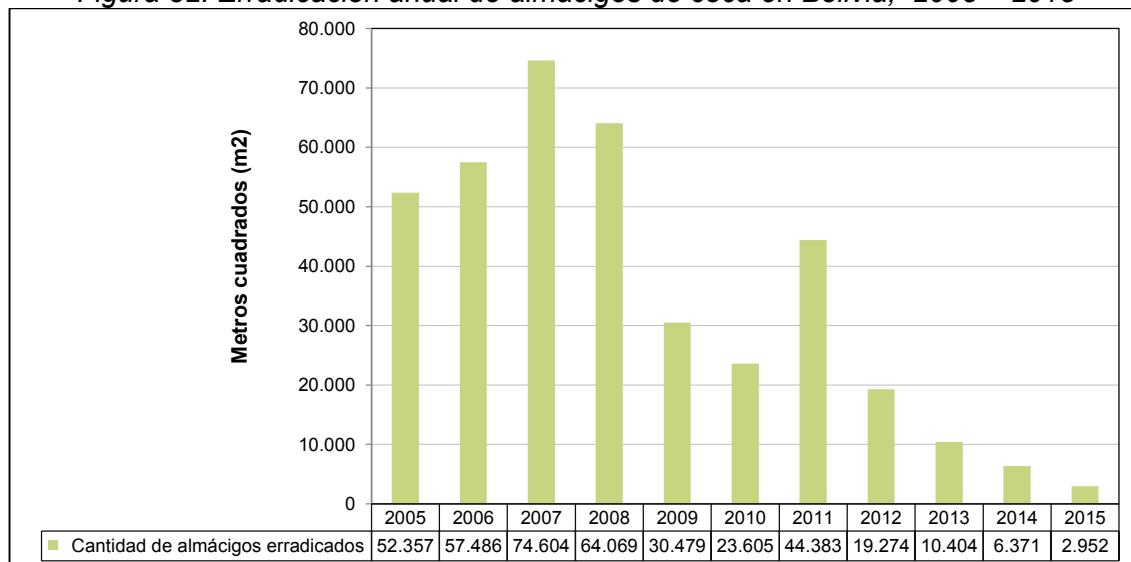
Población de Los Ángeles, Provincia Carrasco de la región del Trópico de Cochabamba (Escala 1:3000).

Fuente: UNODC – VDSSC

5.2. Erradicación de almácigos de coca

En 2015, DIGPROCOC reportó la erradicación de 2.952 m² de almácigos de coca a nivel nacional, ésta cifra es la menor cantidad de superficie erradicada en el periodo 2005 – 2015, representando una disminución de aproximadamente 96% respecto a 2007 cuando se presentó la mayor superficie de erradicación de almácigos. De manera similar en el periodo 2011 – 2015, la erradicación de almácigos³³ muestra un claro decrecimiento de 44.383 m² a 2.952 m² representando una disminución de aproximadamente 93% en ese periodo (ver Figura 32).

Figura 32. Erradicación anual de almácigos de coca en Bolivia, 2005 – 2015



Fuente: DIGPROCOC

³³ La destrucción de almácigos evita la implementación de nuevos cultivos y el replante en áreas R/E. Esta actividad es realizada sin planificación previa y no forma parte de las tareas principales de erradicación.

6. INCAUTACIÓN DE HOJA DE COCA Y SUSTANCIAS CONTROLADAS

La Dirección General de Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) es un organismo especializado de la Policía Boliviana dependiente del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), que tiene como función realizar la interdicción al tráfico ilícito de sustancias controladas, y en este marco realizar la incautación de las mismas.

En 2015, esta institución incautó 362 toneladas métricas de hoja de coca. Este dato refleja un decremento del 38% en comparación al año 2014 cuyo valor alcanzó las 582 toneladas métricas.

Las incautaciones de hoja de coca a nivel departamental con respecto a 2015, como se observa en la Tabla 15, han disminuido en siete departamentos: Pando, Beni, Oruro, La Paz, Tarija, Cochabamba y Potosí. El único departamento donde se ha registrado un incremento fue en Santa Cruz. En el Departamento de Chuquisaca por segundo año consecutivo no hubo incautaciones de esta sustancia.

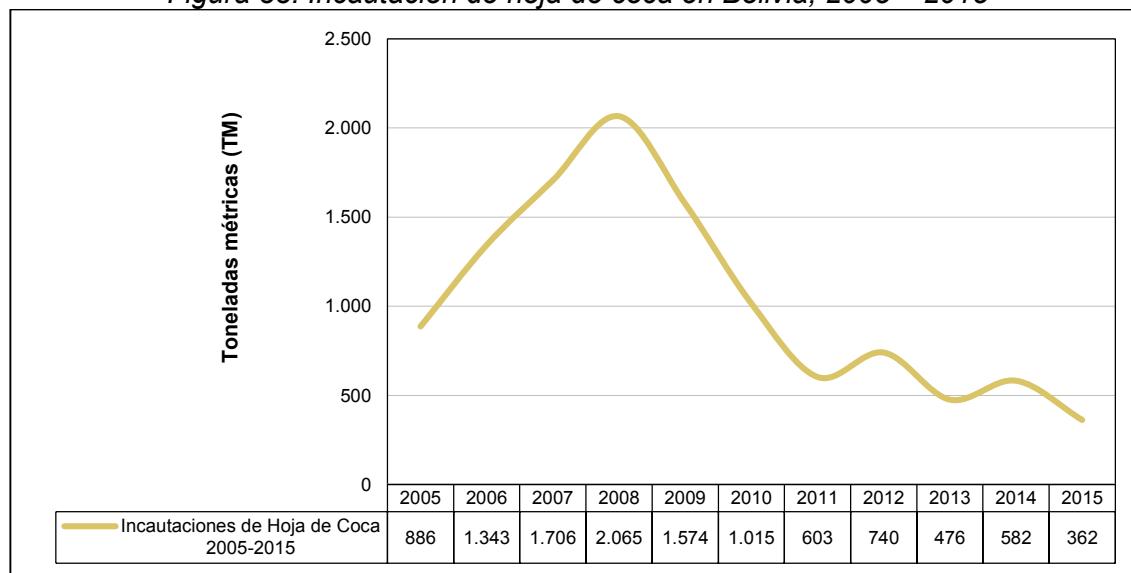
Tabla 15. Incautación de hoja de coca por departamento, 2005 – 2015 (Kg)

Departamento	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
La Paz	172.331	197.854	315.463	196.829	290.394	322.013	172.134	204.585	221.330	353.671	193.351	-45%
Cochabamba	591.803	1.030.834	1.203.767	1.628.706	1.031.999	540.816	347.538	291.431	192.460	165.156	99.611	-40%
Santa Cruz	68.508	52.018	130.703	155.464	161.244	78.027	48.896	219.573	26.170	18.008	51.912	188%
Tarija	16.499	19.604	11.843	21.030	20.081	37.457	7.077	1.422	4.750	2.794	1.631	-42%
Oruro	24.814	21.913	24.393	34.075	45.674	7.076	21.746	17.877	29.120	39.752	14.905	-63%
Potosí	1.509	4.010	4.999	7.149	5.764	2.655	1.034	232	1.810	702	670	-5%
Chuquisaca	3.229	11.780	7.013	8.444	3.924	20.875	1.053	1.148	20	0	0	0%
Beni	7.525	4.778	6.768	13.076	14.959	6.058	3.843	3.536	240	1.078	23	-98%
Pando	50	271	686	50	0	58	0	79	70	1.025	0	-100%
Total	886.268	1.343.062	1.705.636	2.064.823	1.574.041	1.015.035	603.319	739.884	475.970	582.186	362.102	-38%

Fuente: FELCN

La Figura 33 muestra que las incautaciones de hoja de coca a nivel nacional tienen una tendencia ascendente desde 2005 hasta 2008, cuando alcanzaron su valor más alto de 2.065 toneladas métricas. A partir de 2009 la tendencia es descendente, alcanzando en 2015 un valor de 362 toneladas métricas.

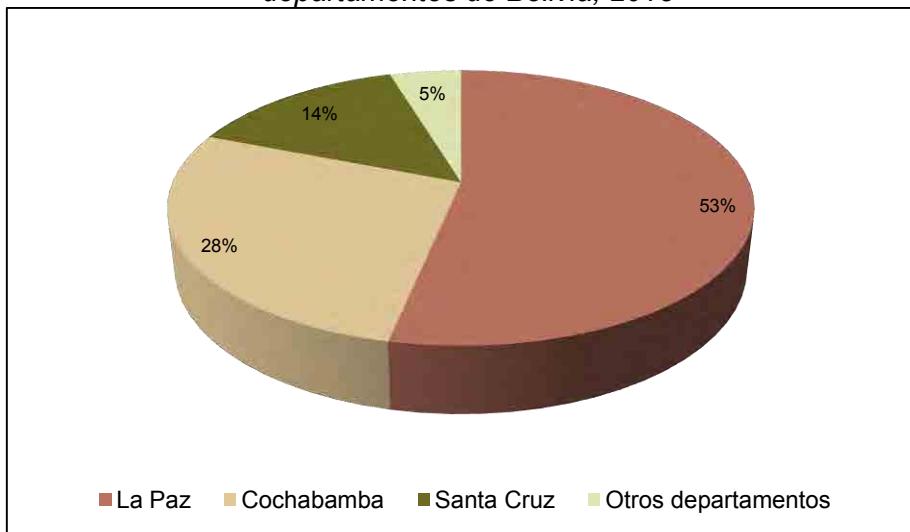
Figura 33. Incautación de hoja de coca en Bolivia, 2005 – 2015



Fuente: FELCN

La Figura 34 muestra los porcentajes de hoja de coca incautada en los principales departamentos del país en 2015. El departamento con mayor cantidad de hoja de coca incautada es La Paz con el 53%, seguido por Cochabamba con 28% y Santa Cruz con el 14%.

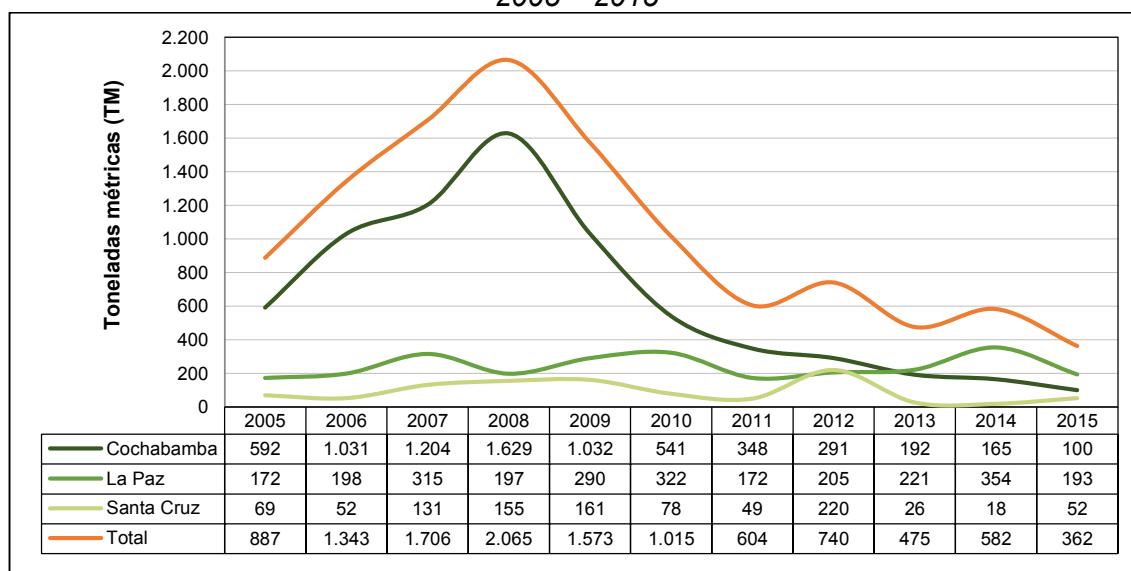
Figura 34. Incautación de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2015



Fuente: FELCN – UNODC

La Figura 35 muestra los niveles de incautación de hoja de coca en los principales departamentos del país desde el 2005 al 2015. Durante ese periodo, el Departamento de Cochabamba muestra la mayor cantidad de hoja de coca incautada, a nivel nacional alcanzando un valor máximo de 1.629 toneladas métricas en 2008.

Figura 35. Incautación de hoja de coca por departamentos del eje central de Bolivia, 2005 – 2015



Fuente: FELCN – UNODC

Para 2015 el volumen incautado de cocaína base ha disminuido en un 31% en comparación a 2014, mientras que la incautación de clorhidrato de cocaína se incrementó en 111% en relación a 2014 (ver Tabla 16).

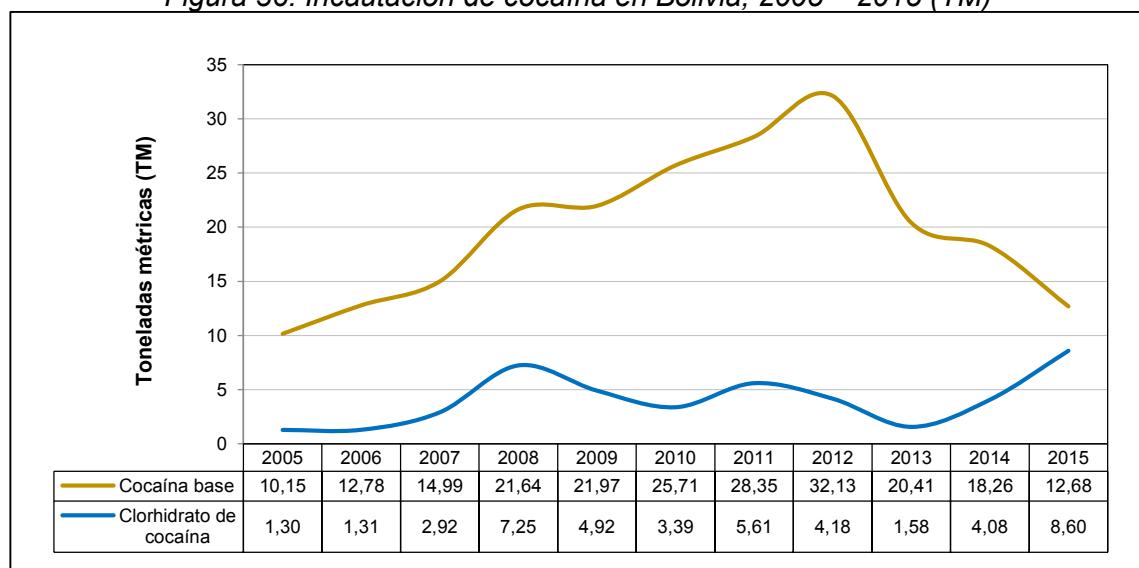
Tabla 16. Incautación de cocaína en Bolivia, 2005 – 2015 (TM)

Producto	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
Cocaína base	10,15	12,78	14,91	21,64	21,97	25,71	28,35	32,13	20,41	18,26	12,68	-31%
Clorhidrato de cocaína	1,30	1,31	2,92	7,25	4,92	3,39	5,61	4,18	1,58	4,08	8,60	111%

Fuente: FELCN

La Figura 36 muestra las tendencias de los volúmenes incautados de cocaína base y clorhidrato de cocaína durante el periodo 2005 – 2015. Las incautaciones de cocaína base hasta el año 2012 muestran una tendencia creciente, de 10 toneladas métricas en 2005 a 32 toneladas métrica en 2012, a partir de 2013 la tendencia es decreciente llegando a las 13 toneladas métricas en 2015. Por otra parte, las incautaciones de clorhidrato de cocaína revelan una tendencia variable, alcanzando su punto más alto el 2015 en donde se incautaron más de 8 toneladas métricas.

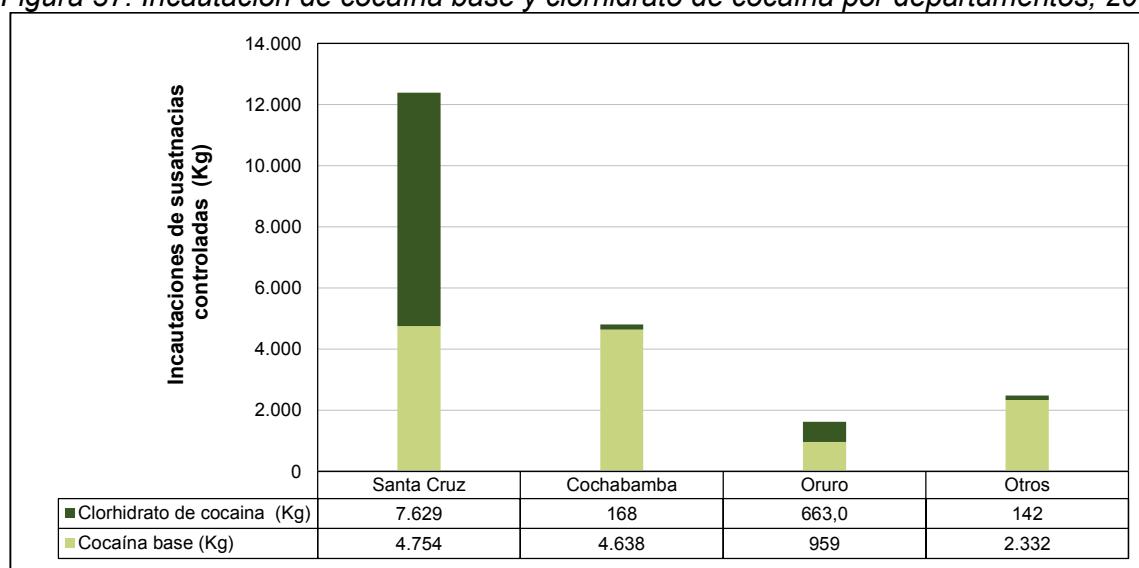
Figura 36. Incautación de cocaína en Bolivia, 2005 – 2015 (TM)



Fuente: FELCN

En 2015, en el Departamento de Santa Cruz se incautó la mayor cantidad de clorhidrato de cocaína y cocaína base 7.629 y 4.754 Kg respectivamente, seguido por el Departamento de Cochabamba y Oruro (ver Figura 37).

Figura 37. Incautación de cocaína base y clorhidrato de cocaína por departamentos, 2015



Fuente: FELCN

Las incautaciones de sustancias precursoras químicas sólidas y líquidas a nivel nacional disminuyeron en un 8% y 36% respectivamente en comparación al 2014 (ver Tabla 17).

En Bolivia, los controles e interdicciones de sustancias químicas precursoras son realizadas por el Grupo de Investigación de Sustancias Químicas (GISUQ) y la Dirección General de Sustancias Controladas (DGSC).

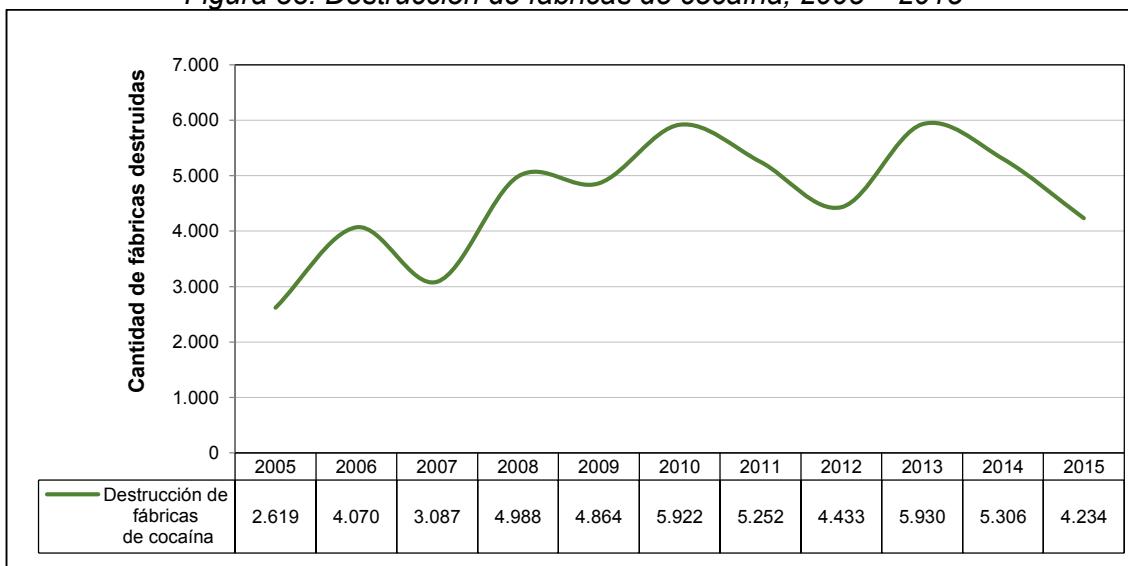
Tabla 17. Incautación de sustancias químicas, 2005 – 2015

Sustancias químicas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
Sólidas (Kg)	312.300	323.280	653.390	443.770	871.710	963.820	747.212	1.281.284	900.390	631.112	579.134	-8%
Líquidas (lts)	583.490	1.352.150	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	-36%

Fuente: FELCN

La Figura 38 refleja los datos de destrucción de fábricas de cocaína ejecutado por la FELCN, la cual muestra una tendencia variable. Su punto más alto fue el año 2013 donde se destruyeron cerca de 5.930 fábricas. En 2015 se ha destruido 4.234 fábricas de producción de cocaína, un 20% menos que en 2014. Los operativos de destrucción en su mayoría fueron llevados a cabo en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz.

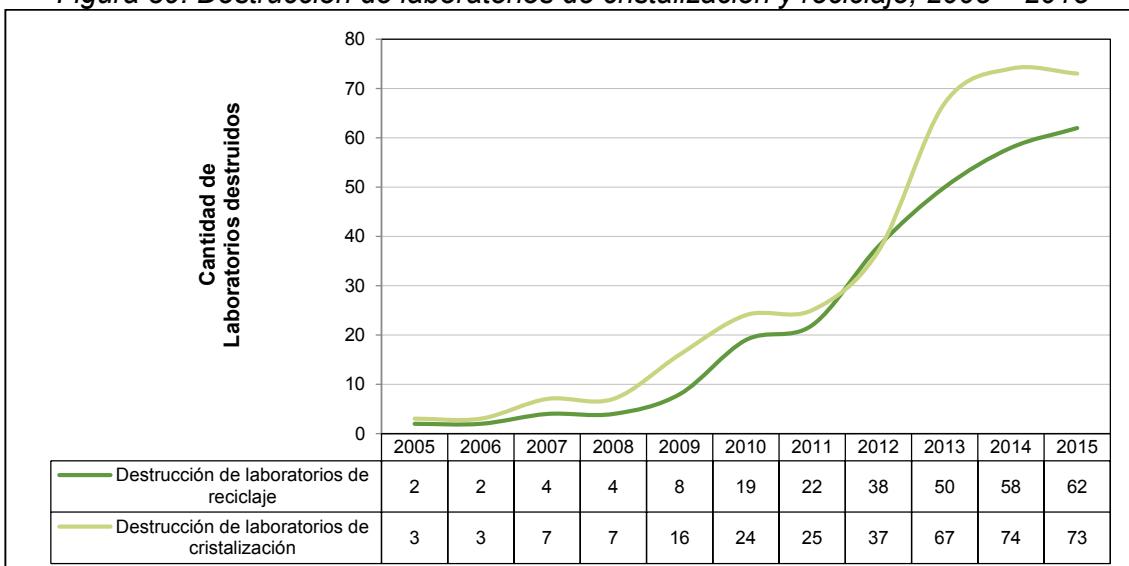
Figura 38. Destrucción de fábricas de cocaína, 2005 – 2015



Fuente: FELCN

La tendencia en la destrucción de fábricas de cocaína, de laboratorios de cristalización de cocaína y de reciclaje de sustancias químicas³⁴ es creciente como lo revelan los datos de la Figura 39, a nivel nacional 73 laboratorios de cristalización de cocaína fueron destruidos, de los cuales el 81% se efectuaron en el Departamento de Santa Cruz. Asimismo se destruyeron 62 laboratorios de reciclaje de sustancias químicas, registrándose un incremento del 7% en comparación a 2014.

Figura 39. Destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, 2005 – 2015



Fuente: FELCN

³⁴ Laboratorios de reciclaje son laboratorios en los cuales 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)

7. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

Dentro del marco del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos, 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 el comportamiento de estos en el tiempo.

Dentro de este marco, la metodología de monitoreo de cultivos de coca en Bolivia contempla la identificación de cultivos de coca a través de la interpretación de imágenes satelitales 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 a la región del Trópico de Cochabamba. Durante el trabajo de campo se obtiene fotografías georreferenciadas que luego son confrontadas con las imágenes satelitales. La combinación de estas técnicas aporta a una cuantificación confiable de la superficie de cultivos de coca en Bolivia.

7.1. Determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca 2015

Las áreas de monitoreo han sido definidas en base al análisis de los sitios de mayor concentración de cultivos de coca en las principales zonas de producción. Estas áreas fueron delimitadas utilizando productos de las misiones realizadas en campo (fotografías georreferenciadas y puntos de control terrestre) e información de la producción de cultivos de coca. Como resultado se ha determinado un área de referencia para cada región de monitoreo (Yungas de La Paz, provincias del Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba). A partir de estas áreas se ha realizado la adquisición de imágenes satelitales.

7.2. Estándares y parámetros técnicos de la información georreferenciada

El monitoreo de cultivos de coca para el procesamiento y publicación de la información georreferenciada ha adoptado las Normas Técnicas para la Administración de la Información Georreferenciada a nivel Nacional (MDRyT³⁵), que tiene como finalidad uniformizar 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, el monitoreo de cultivos utiliza los siguientes estándares técnicos:

- Sistema de referencia utilizado: Sistema Geodésico Mundial WGS 84 (*World Geodetic System de 1984*).
- Sistema de proyección cartográfica: *Universal Transversa de Mercator (UTM)*³⁶
 - Zona 19 para las regiones de los Yungas y Norte de La Paz.
 - Zona 20 para la región del Trópico de Cochabamba.
- Para la representación de información a nivel nacional la proyección adoptada es la proyección Cónica Conforme de Lambert.

³⁵ Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), antes Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente (MDRAyMA).

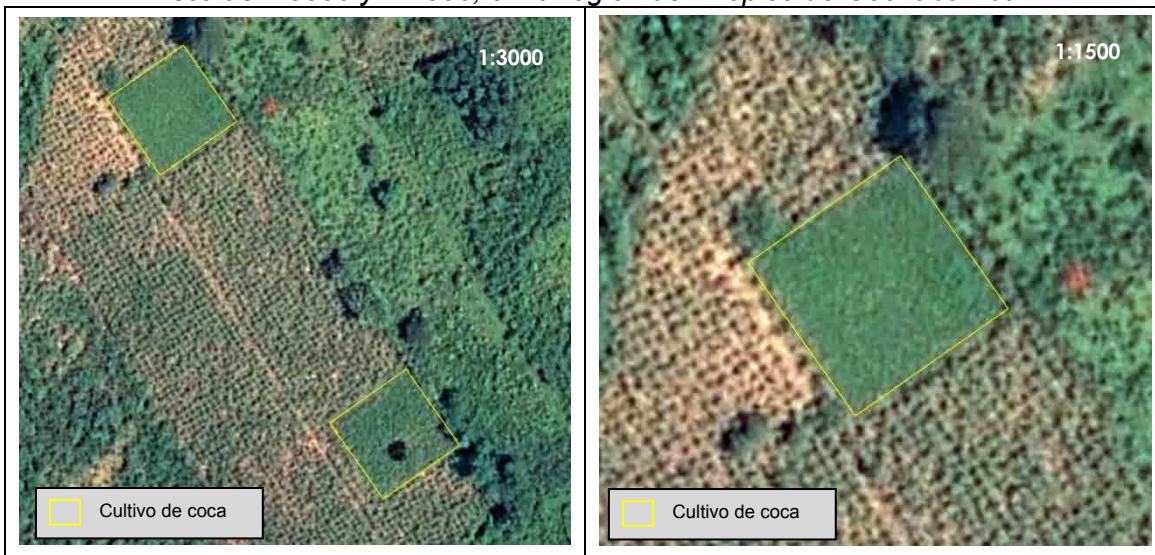
³⁶ Proyección cilíndrica conforme en la cual se divide la superficie terrestre en una red regular, rectangular de manera que no se deformen ángulos. En esta proyección se divide la tierra en 60 zonas. Bolivia se encuentra ubicada en las zonas 19, 20 y 21

b) Escala de trabajo

El nivel de trabajo corresponde a la unidad territorial de base³⁷ que se estudia, definiendo para el monitoreo la “*parcela de cultivo de coca*”, comprendido como la parte mínima de un terreno para la producción de un determinado cultivo. Esta definición permite planificar de mejor manera las herramientas e insumos que se necesitan para identificar metodológicamente los cultivos de coca.

Con el fin de visualizar adecuadamente la mínima porción de territorio (parcela de coca) y proporcionar un dato más preciso en la digitalización, se utilizó una escala de trabajo de mayor detalle en la interpretación visual (1:1500), y una escala de trabajo de menor detalle (1:3000) que permite observar diferentes rasgos del cultivo de coca en relación a otras coberturas (ver Figura 40).

Figura 40. Vista de cultivos de coca sobre imágenes de satélite Pléiades (50 cm), Escalas 1:3000 y 1:1500, en la región del Trópico de Cochabamba



Fuente: UNODC

El uso de este rango de escalas es óptimo debido a la disponibilidad de imágenes satelitales 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 satelitales (resolución espacial) utilizar para la interpretación visual de parcelas de cultivos de coca se aplicó la siguiente ecuación³⁸:

³⁷ La unidad territorial de base corresponde a la mínima porción de territorio a ser estudiado, pudiendo ser a nivel departamental, municipal, comunal, familiar, etc.(Adaptado: Mazurek: 2012).

³⁸ Teledetección Ambiental, Chuvieco, (2002), VI Jornadas Ibéricas de Infraestructura de Datos Espaciales, Antonio Arozarena, (2015).

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

Dónde: E = es el denominador de la escala
 s = es el tamaño del pixel (50 cm imagen satelital Pléiades)
 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 1:3000 permite identificar el cultivo de coca y otras coberturas adyacentes sobre la imagen de satélite (Pléiades 50 cm de resolución espacial). A una escala 1:1500 se mejorara la visualización del cultivo en la imagen para su digitalización con mayor precisión. Este rango de escalas es el más adecuado tratándose de imágenes Pléiades, su alteración fuera de este rango podría distorsionar la interpretación de los cultivos de coca.

7.3. 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, definiendo con esto las características técnicas del sensor³⁹. En este sentido cumple con los requisitos el sensor Pléiades, con las bandas Rojo, Verde, Azul (RGB), Infrarrojo cercano (NIR), con una resolución espacial de 2 m y la banda pancromática (PAN), que cuenta con una resolución espacial de 50 cm por pixel.

Las imágenes de satélite adquiridas cubren un total de 12.001 km². Para la región de los Yungas de La Paz se adquirieron 3.475 km²; para la región del Norte de La Paz se adquirieron 668 km², y para la región del Trópico de Cochabamba se adquirieron 7.858 km², permitiendo de esta manera una cobertura total de las áreas de cultivo y su respectiva interpretación de cultivos de coca sobre el área determinada de monitoreo 2015 (ver Tabla 18).

La Figura 41 muestra el área total de cobertura (12.001 km²) y el periodo de adquisición de las imágenes satelitales por región para el monitoreo de cultivos de coca de la gestión 2015. El estándar para la adquisición de imágenes satelitales permite un porcentaje de nubosidad hasta un 15%.

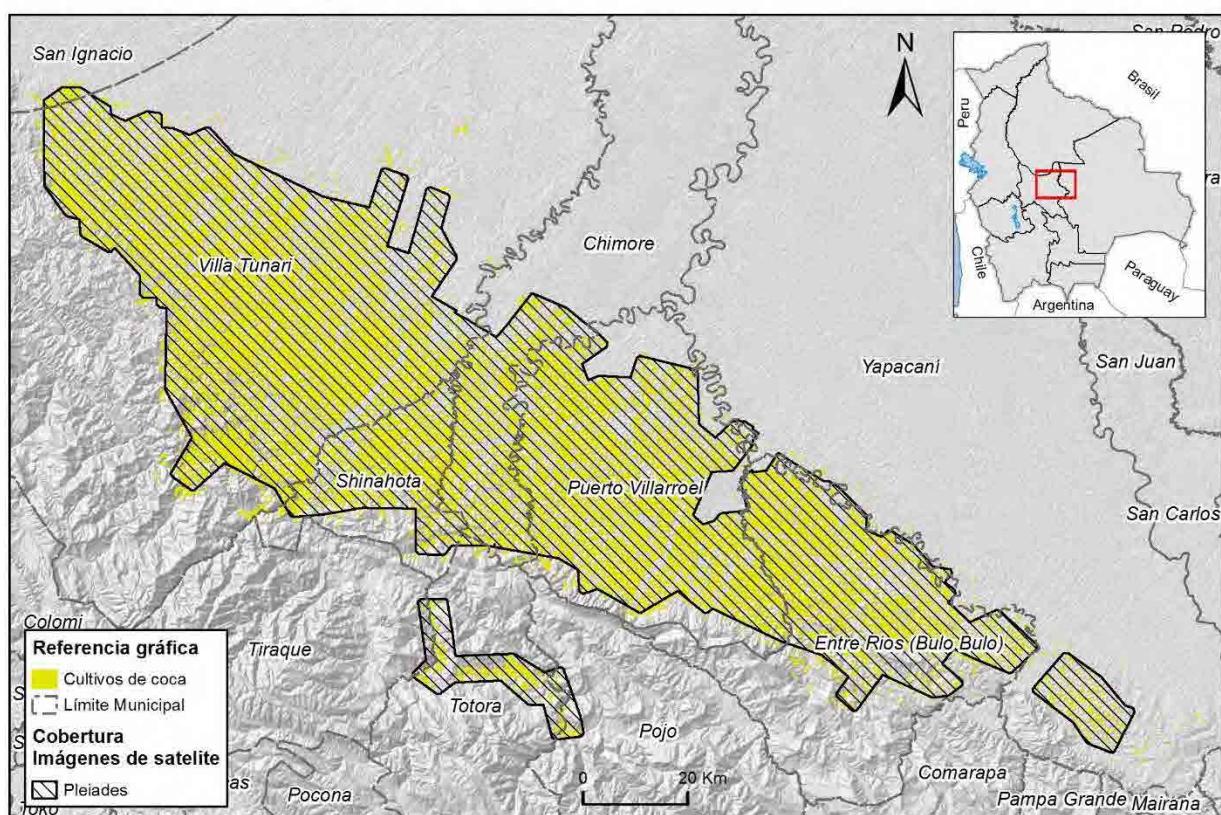
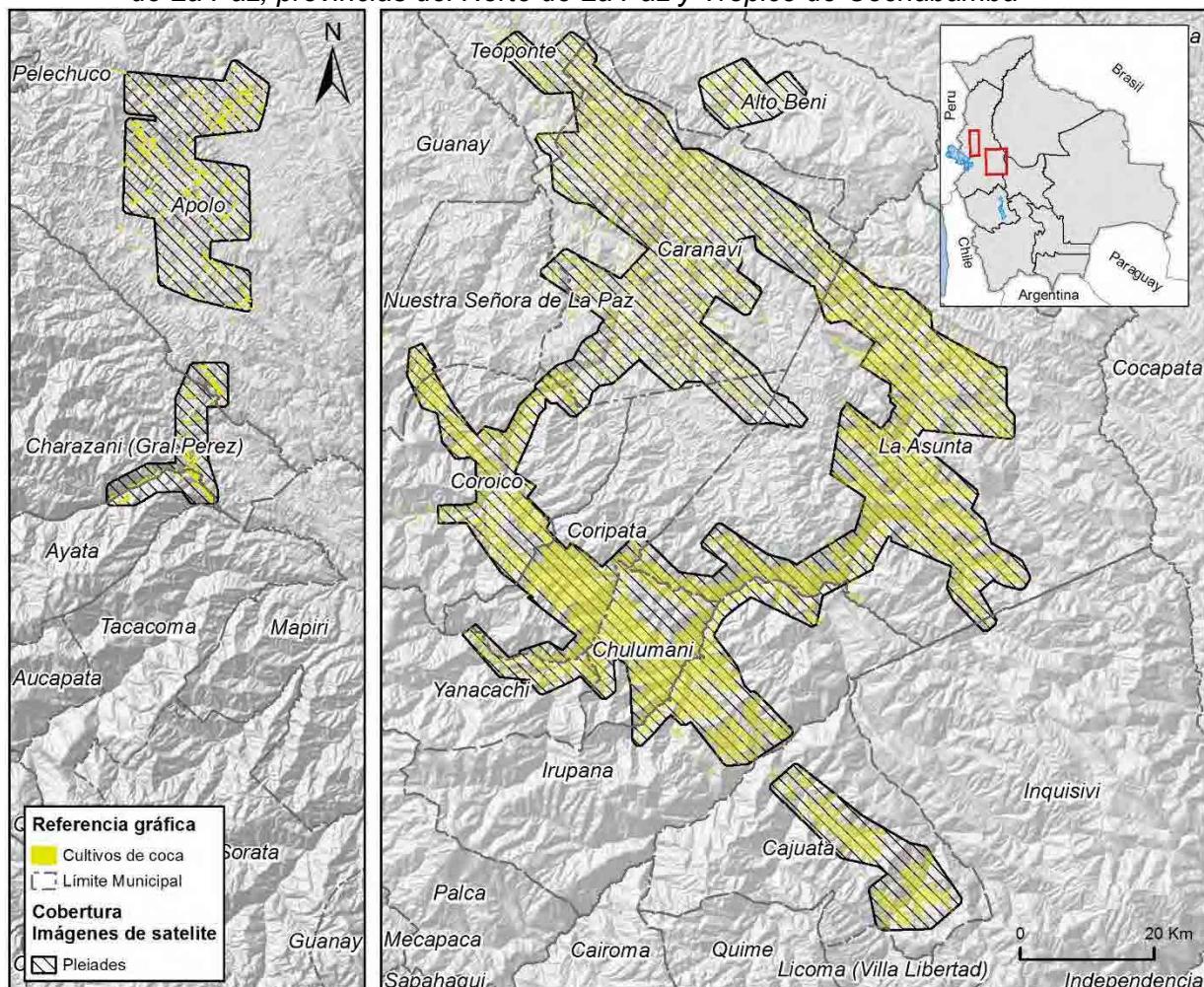
Tabla 18. Imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo 2015

Región	Sensor	Resolución espacial	Resolución espectral	Rango de fecha de colecta	Área (Km ²)
Yungas de La Paz	Pléiades	50 cm	RGB, NIR, PAN	2015-10-02 al 2015-11-24	3.475
Trópico de Cochabamba	Pléiades	50 cm	RGB, NIR, PAN	2015-10-15 al 2016-01-21	7.858
Norte de La Paz (Apolo)	Pléiades	50 cm	RGB, NIR, PAN	2015-10-02 al 2015-10-20	668
Total					12.001

Fuente: UNODC

³⁹ 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.

Figura 41. Cobertura de imágenes satelitales utilizadas para las regiones de los Yungas de La Paz, provincias del Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba



Fuente: UNODC

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” antes de la interpretación visual, para este fin se siguen los pasos descritos a continuación:

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 imágenes Pléiades se apilaron las bandas multiespectrales de 2 m de resolución espacial en el orden del espectro electromagnético B, G, R y NIR.

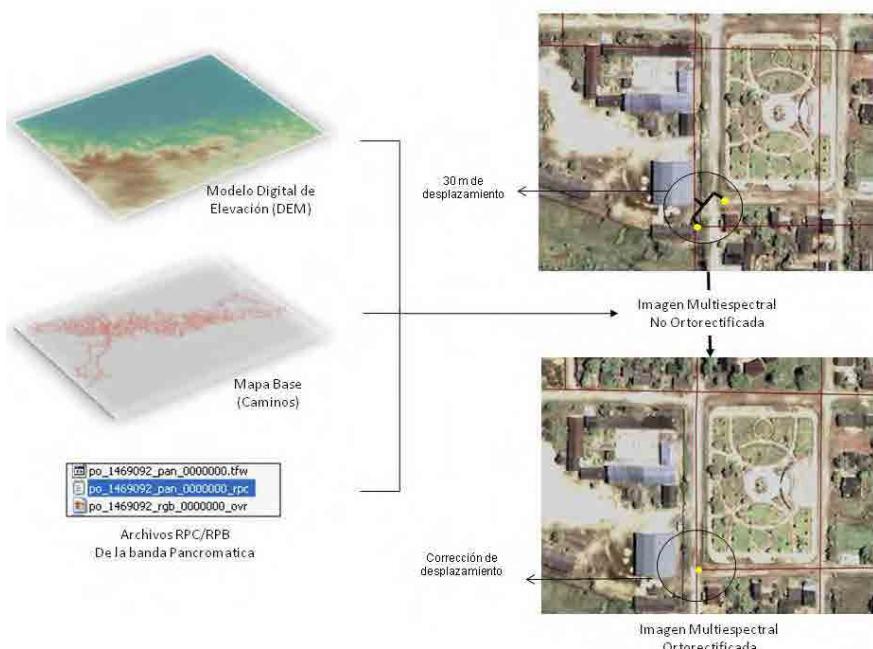
Fusión de imagen multiespectral y banda pancromática

Técnica que permite integrar la imagen multiespectral (2 m de resolución espacial) con la banda pancromática (50 cm de resolución espacial). Esta técnica se utiliza para generar imágenes multiespectrales de 50 cm (alta resolución espacial).

Corrección geométrica (georreferenciación y ortorectificación)

Es la técnica de corrección de la imagen satelital con relación a la superficie terrestre que permite realizar mediciones precisas de longitud y superficie, en el proceso se utilizó un Modelo Digital de Elevación (DEM) de 10 m y 30 m, mapa base de caminos y archivos RPC/RPB (ver Figura 42).

Figura 42. Corrección geométrica



Fuente: UNODC

Corrección radiométrica

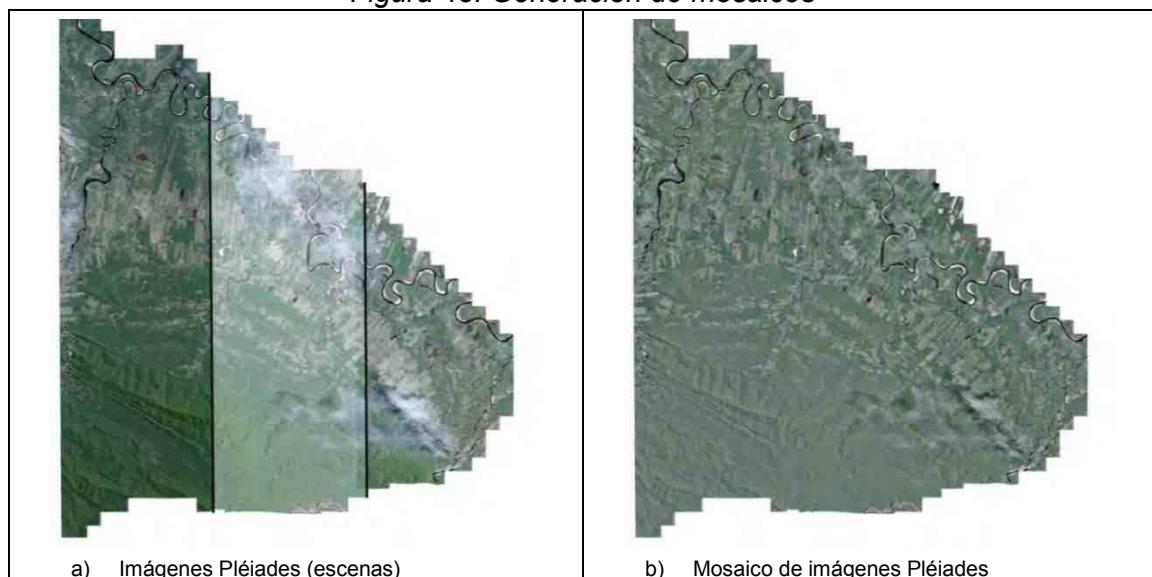
Técnica que consiste en la corrección atmosférica y del terreno para modificar los niveles digitales (ND) originales para aproximarse a los valores obtenidos en condiciones ideales. En esta etapa se incluye las correcciones de fallos en el funcionamiento del sensor (restauración de líneas o pixeles perdidos), la corrección de

distorsión atmosférica (dispersión) y conversión de valores de ND a valores de reflectancia.

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 mosaicos, antes de la interpretación. En su generación se tomó en cuenta que las fechas de adquisición no sean muy distantes (tres meses) ya que esta característica influye al hacer la interpretación visual de las imágenes. Por otro lado, al elaborar mosaicos de diversas imágenes es necesario ajustar las tonalidades entre escenas. La Figura 43 muestra tal característica, y se puede observar un fuerte contraste entre imágenes (a) y su posterior ajuste (b).

Figura 43. Generación de mosaicos

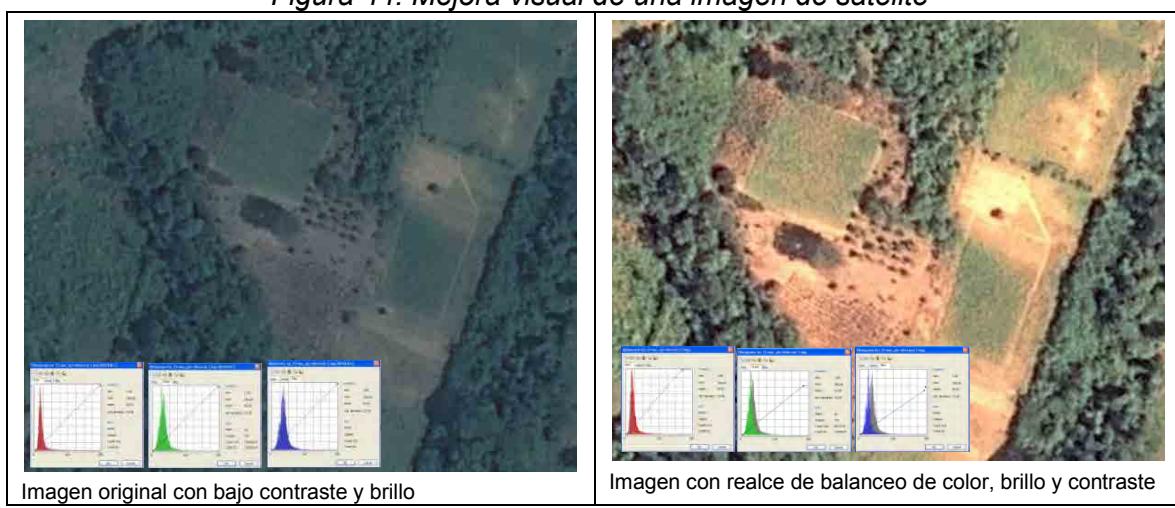


Fuente: UNODC

Realce o mejora visual de imagen de satélite

Técnica que consiste en el balanceo 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 44).

Figura 44. Mejora visual de una imagen de satélite



Fuente: UNODC

La Figura 44 muestra la diferencia entre una imagen sin el realce (izquierda) y una imagen realizada (derecha). En la imagen realizada se visualiza claramente el color de la parcela de cultivo de coca (verde contrastado con tonalidades de marrón, en etapa foliar madura), la textura (granular fina a mediana) y el lindero de la parcela de cultivo de coca.

b) Imagen de satélite corregida

Una vez culminada la etapa de Pre-procesamiento de imágenes de satélite se cuenta con el mosaico corregido listo para la interpretación visual, dicho mosaico se almacena con el nombre más representativo de la localidad más cercana, seguido de la fecha de la colecta de datos.

7.4. Relevamiento de información en campo

El relevamiento de información en campo es un proceso para obtener datos (*in situ*), que se realiza en un tiempo no muy distante de la fecha de la colecta de las imágenes de satélite para su comparación durante la interpretación visual. La información de campo se obtiene a través de diferentes técnicas:

a) Puntos de control terrestre (WayPoint)

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 (WayPoint) al interior del cultivo.

Captura de punto de control terrestre, Municipio de Apolo (Noviembre 2015)



Fuente: UNODC

b) Fotografías georreferenciadas aéreas y terrestres (PixPoint)

La obtención de información mediante fotografías georreferenciadas (PixPoint) es una técnica que puede ser utilizada en misiones terrestres y/o aéreas, donde en función al registro de la hora de la cámara y del GPS, la fotografía obtenida en campo es vinculada a una coordenada geográfica. En la siguiente fotografía se observa al lado izquierdo a un funcionario técnico tomando una fotografía desde un helicóptero UH-1H y al lado derecho la fotografía de un cultivo de coca. Este insumo es de mucha importancia al momento de realizar la interpretación visual de cultivos de coca, porque se contrasta la fotografía terrestre con la imagen de satélite, evidenciándose con mayor precisión las características y etapa de desarrollo foliar del cultivo de coca.

Personal técnico de UNODC fotografiando cultivos de coca



Fuente: UNODC

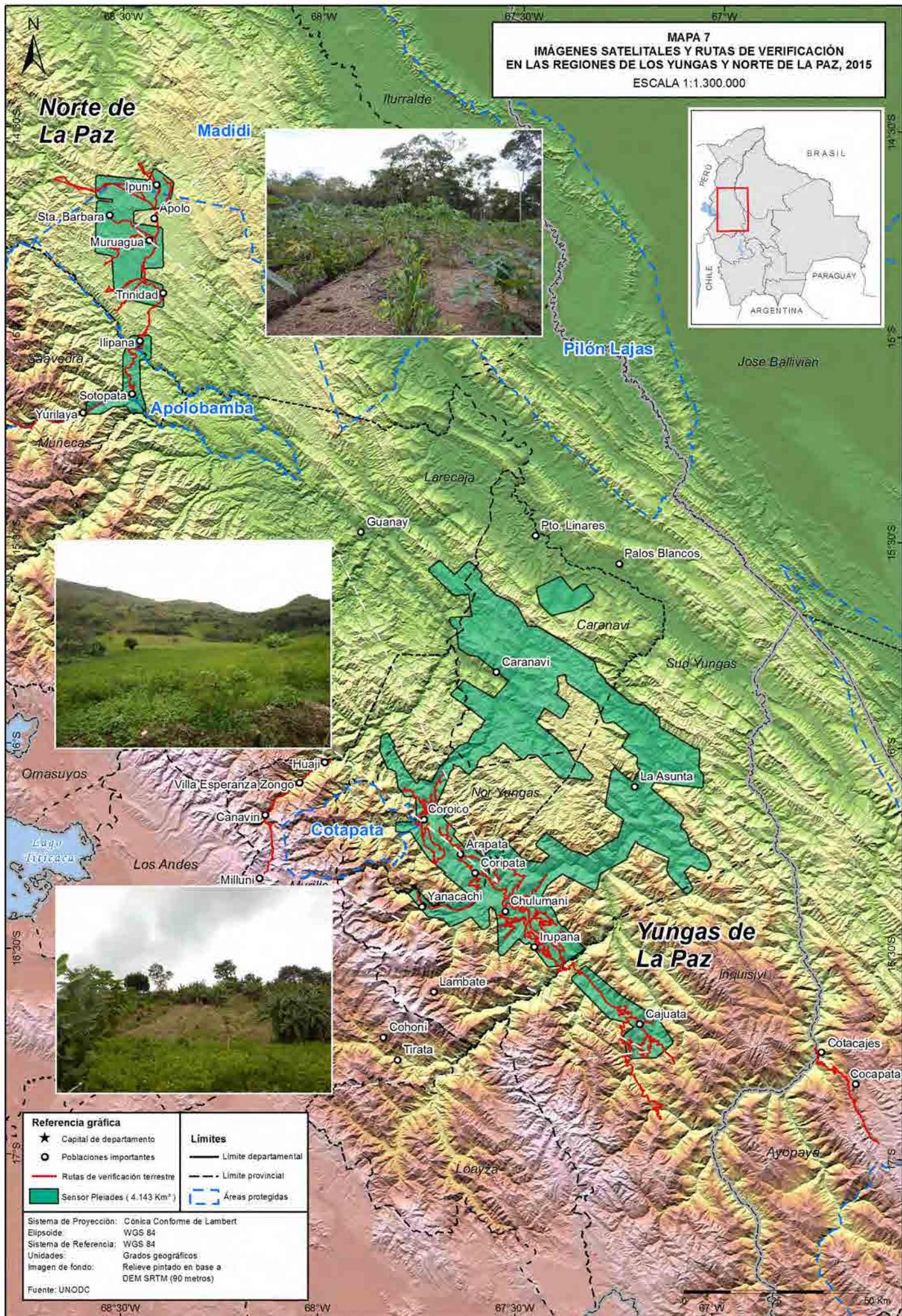
c) Interpretación de parcelas en tiempo real

La interpretación de cultivos de coca en tiempo real es la interacción activa y simultánea sobre la imagen de satélite y la observación en el lugar del cultivo de coca. Para esta técnica se utiliza una computadora portátil que posee un programa especializado en manejo de información geográfica que está vinculada a un GPS navegador, esta computadora cuenta con información de imágenes satelitales de la zona planificada, en la cual se visualiza la ruta realizada por el vehículo y se actualiza la digitalización de cultivos de coca *in situ*.

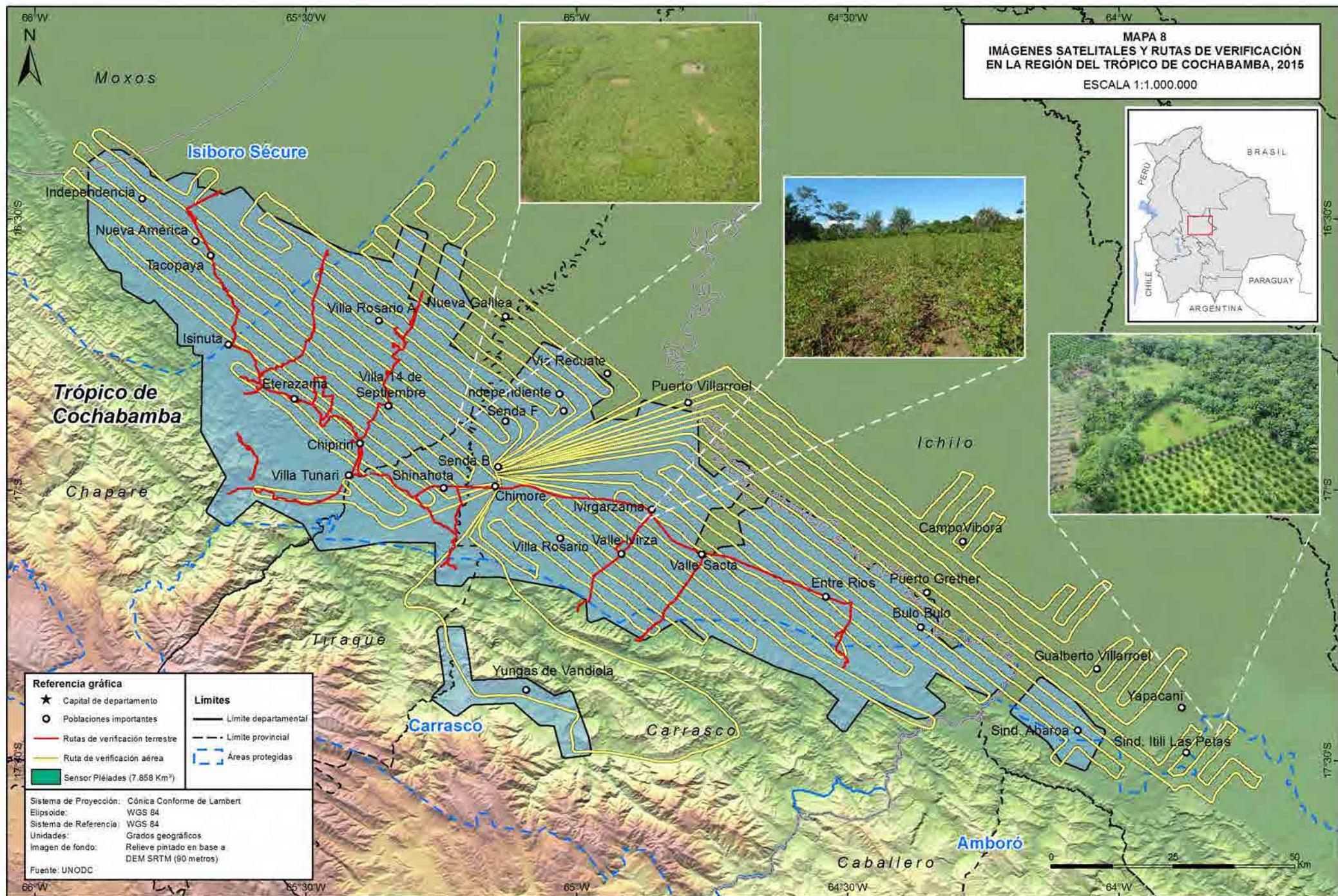
En los mapas de imágenes satelitales y rutas de verificación en las regiones de los Yungas de La Paz, Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba se muestra el trabajo de campo realizado por la UNODC, visualizándose los recorridos terrestres de las misiones realizadas, las líneas de vuelo sobre el Trópico de Cochabamba y algunas fotografías de cultivos de coca como parte de los insumos de campo recolectados durante dichas misiones.

MAPA 7
IMÁGENES SATELITALES Y RUTAS DE VERIFICACIÓN
EN LAS REGIONES DE LOS YUNGAS Y NORTE DE LA PAZ, 2015

ESCALA 1:1.300.000



MAPA 8
IMÁGENES SATELITALES Y RUTAS DE VERIFICACIÓN
EN LA REGIÓN DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA, 2015
ESCALA 1:1.000.000



7.5. Proceso de interpretación visual de cultivos de coca

La interpretación visual consiste en la identificación de cultivos de coca sobre imágenes de satélite mediante software especializado de Sistemas de Información Geográfica, aplicando criterios de interpretación visual en base a claves de interpretación visual, y productos obtenidos en campo (puntos de control terrestre, fotografías georreferenciadas y parcelas de coca interpretadas en tiempo real).

Personal de UNODC en la etapa de interpretación y digitalización de cultivos de coca



Interpretación visual (Enero 2016).



Digitalización de parcelas de coca (Enero 2016).

Fuente: UNODC

a) Claves de interpretación visual y catálogo de errores

Las claves de interpretación permiten establecer patrones visuales de similitud para una mejor discriminación al momento de la identificación de cultivos de coca, para este fin se toman en cuenta los 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, interpretada a una escala definida entre 1:1500 y 1:3000, aplicando los criterios de interpretación visual.

La Figura 45 y 46 muestran ejemplos de claves de interpretación visual para la región del Trópico de Cochabamba y los Yungas de La Paz, donde se observa la localización y las características del cultivo de coca en cada región, y los diferentes criterios de interpretación visual que son aplicados para identificar un cultivo de coca sobre una imagen satelital.

Figura 45. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA		DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	COORD UTM Z20. X: 334053; Y: 8095621
LOCALIZACIÓN		Región: Trópico de Cochabamba, próximo a la población de Nueva Esperanza, Municipio de Entre Ríos (Bulo Bulo)	
ALTITUD		300 - 500 msnm	
PENDIENTE DEL TERRENO		Plano 0 – 5 grados	
ETAPA DE DESARROLLO FOLIAR DEL CULTIVO		Cultivo de coca en estado de madurez	
CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN VISUAL		DESCRIPCIÓN EN LA IMAGEN	LOCALIZACIÓN DE LA IMAGEN CON PIXPOINT TERRESTRE
TONO/COLOR		Verde verónés contrastado con tonalidad de gris	
TEXTURA		Granular media	
FORMA		Polígono regular	
TAMAÑO		Superficie de 0,16 ha (un cato ⁴⁰ del Trópico de Cochabamba)	
PATRÓN		Tamaño y forma de un cato	
ASOCIACIÓN		Ninguna	
CONTEXTO		Circundada por cultivos de yuca y pastizal	
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 1:1500 Combinación de bandas espectrales: 1,2,3			PIXPOINT AÉREO
			

Fuente: UNODC

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

Figura 46. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en los Yungas de La Paz

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	COORD UTM Z19. X: 652924; Y: 8188930
LOCALIZACIÓN	Región: Yungas de La Paz, próximo a la población de San Félix, Municipio de Coripata	
ALTITUD	1.000 - 1.500 msnm	
PENDIENTE DEL TERRENO	Ondulado de 15 – 35 grados	
ETAPA DE DESARROLLO FOLIAR DEL CULTIVO	Cultivo de coca en crecimiento	
CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN VISUAL	DESCRIPCIÓN EN LA IMAGEN	LOCALIZACIÓN DE LA IMAGEN CON PIXPOINT TERRESTRE
TONO/COLOR	Verde veronés contrastado con tonalidades de marrón	
TEXTURA	Granular fina	
FORMA	Polígono regular	
TAMAÑO	Superficie de 0,16 ha (menor a un cato ⁴¹ de los Yungas de La Paz)	
PATRÓN	Agrupación de parcelas regulares	
ASOCIACIÓN	Ninguna	
CONTEXTO	Cerca del camino vecinal circundada por otras parcelas de coca y árboles	
OBSERVACIÓN	La parcela se halla en un valle angosto y la altura promedio de la planta de 0,30 m aproximadamente.	
IMAGEN PLÉIADES, ESCALA 1:1500 Combinación de bandas espectrales: 1,2,3		PIXPOINT TERRESTRE
		

Fuente: UNODC

⁴¹ Para los Yungas de La Paz el cato tiene una superficie de 0.25 ha (50 x 50 m) y una forma cuadrada o rectangular.

b) Insumos para la interpretación visual

Para realizar la interpretación de cultivos de coca sobre imágenes satelitales, se parte de información existente que ayuda a determinar la evolución (decremento o incremento) de los cultivos de coca. Los principales insumos de interpretación son:

Imagen de satélite de la gestión anterior

Las imágenes de satélite de la gestión anterior permiten comparar los cambios de superficie que han existido en un año. Este insumo permite también mejorar los criterios de interpretación visual, y la generación de claves de interpretación, al identificar los cambios que existen en una parcela de cultivo de coca.

Polígonos de la gestión anterior (parcelas de cultivos de coca)

Los polígonos de cultivos de coca de la gestión anterior son un insumo importante para el proceso de interpretación visual. Estas sirven de base para la interpretación de cultivos y permiten analizar los cambios ocurridos sobre la imagen de satélite actual.

Datos de racionalización/erradicación (R/E)

Los puntos georreferenciados de R/E proporcionados por el Gobierno de Bolivia son insumos complementarios para la interpretación de cultivos de coca. Esta información permite identificar parcelas de coca afectadas por el proceso de R/E. Los datos de R/E con fecha posterior a la toma de la imagen de satélite, no fueron considerados en la interpretación del monitoreo de cultivos de coca 2015.

c) Control de calidad en gabinete

Esta actividad consiste en el análisis de polígonos de coca observadas por técnicos de UNODC, para identificar errores de omisión, comisión y delineación y aplicar acciones correctivas empleando los criterios de interpretación visual. Durante el control de calidad también se realiza el control topológico (identificación de sobreposición de polígonos, duplicación) a las parcelas de coca interpretadas.

d) Verificación en campo de parcelas de cultivos de coca

La verificación en campo permite reducir el nivel de error de la identificación de cultivos de coca en las imágenes satelitales. El proceso de verificación requiere aplicar técnicas de muestreo que permita estimar el error que contiene los resultados. Para que la muestra de la verificación en campo de parcelas sea suficientemente representativa, se realiza una selección de parcelas para su verificación en campo y el posterior análisis de resultados obtenidos para validar y consolidar la interpretación. La verificación en campo es la última etapa del proceso de interpretación visual, la que no se debe confundir con el proceso de relevamiento de información en campo, puesto que la verificación se orienta a eliminar incertidumbres e incrementar la precisión del trabajo realizado en gabinete.

El proceso de verificación en campo se refiere a la observación *in situ* de las parcelas consideradas con incertidumbre, si efectivamente se trata de parcelas de coca. Aquellas parcelas que en el proceso de control de calidad en gabinete no se hayan confirmado si son coca o no, están sujetas a verificación en campo.

Técnico de la UNODC verificando parcelas de coca

Verificando una parcela de coca, población de Alto Lagunillas, Municipio de Villa Tunari; (Foto: UNODC, Abril 2016).



Parcela de coca verificada, población Central Santa Rosa, Municipio de Shinaota; (Foto: UNODC, Abril 2016).

Fuente: UNODC

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 WayPoint, fotografías georreferenciadas PixPoint e interpretación en tiempo real).

En 2011, se realizó una evaluación de la precisión en la interpretación de cultivos de coca entre la UNODC y el Gobierno de Bolivia. Se estimaron los errores de comisión, omisión y medición tomando como base los polígonos del monitoreo de cultivos de coca 2010. Los resultados de esta evaluación mostraron una alta precisión en la interpretación de cultivos de coca. Las estimaciones de los errores de comisión (*digitalización de cultivos que no son coca*) y omisión (*cultivos de coca no digitalizados*) registraron un error estimado del 10 %. El error observado en 2011 se refería a imágenes Ikonos de 1 metro de resolución espacial. Desde 2014 se trabaja con imágenes satelitales de medio metro de resolución espacial que permite visualizar en mayor detalle de los cultivos de coca, mejorando de esta manera la precisión de la interpretación de los cultivos de coca.

e) Cuantificación de superficie de cultivos de coca a nivel nacional

Una vez consolidada la información de superficie de cultivos de coca, se procede a calcular la densidad de cultivos de coca en hectáreas por kilómetro cuadrado, este dato es utilizado para observar y analizar zonas de mayor concentración de cultivos de coca y zonas de reducción, incremento y expansión de cultivos de coca.

La Figura 47 describe el proceso metodológico realizado por la UNODC para el monitoreo de cultivos de coca y la Figura 48 muestra un resumen de la metodología de monitoreo de cultivos de coca utilizada por la UNODC para la año 2015.

Figura 47. Flujo metodológico para el monitoreo de cultivos de coca

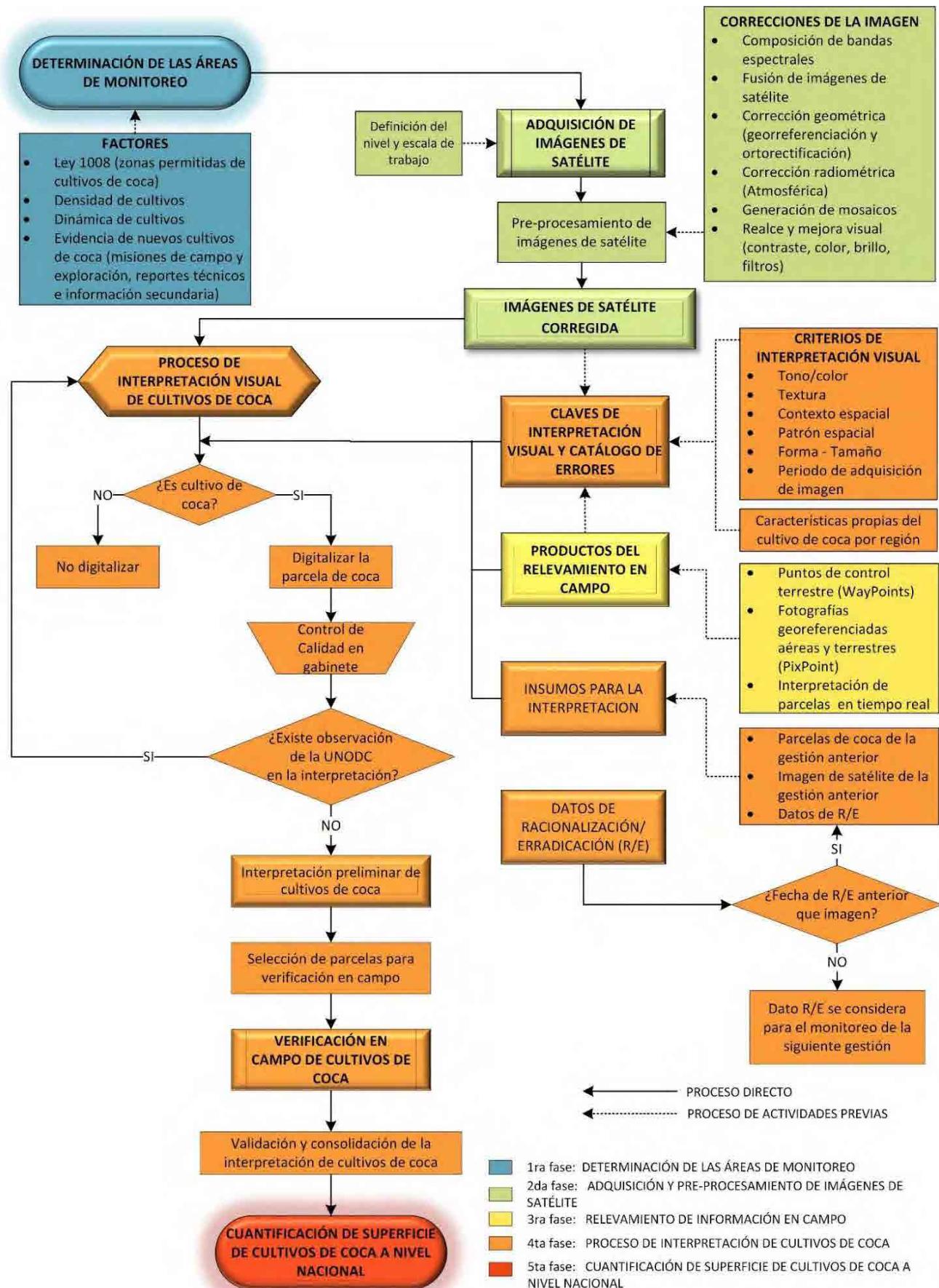
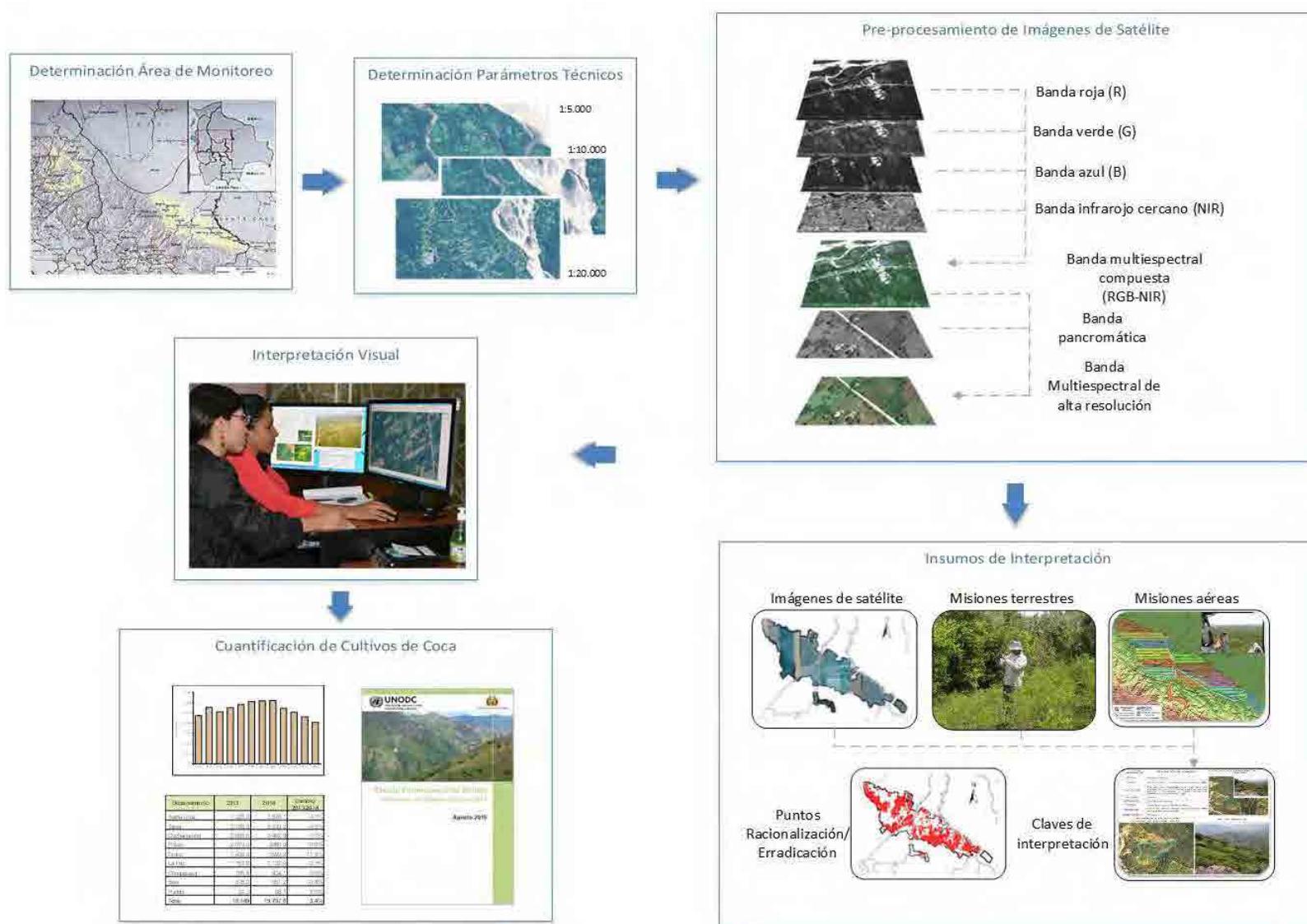
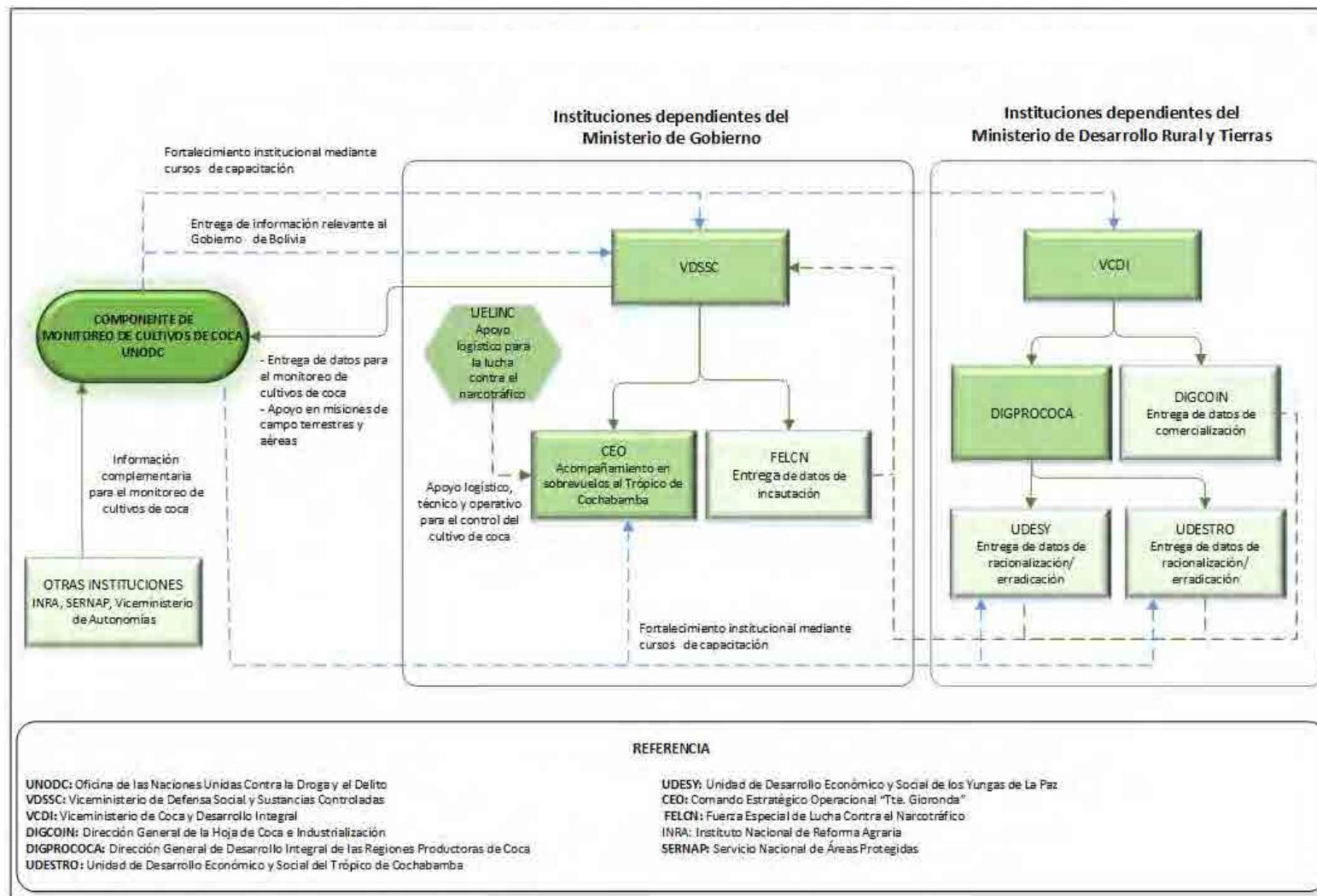


Figura 48. Resumen metodológico para el monitoreo de cultivos de coca

Fuente: UNODC

8. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

Figura 49. Coordinación Interinstitucional para el monitoreo de cultivos de coca



Fuente: UNODC

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

Los resultados reportados por la UNODC en el Informe de Monitoreo de Cultivos de Coca son considerados una fuente confiable y oportuna de información para la comunidad nacional e internacional, que refleja los esfuerzos del país para cumplir con los compromisos asumidos en el control de estos cultivos en cumplimiento de los convenios internacionales sobre la lucha contra el narcotráfico.

La información actualizada y precisa acerca de la superficie cultivada con coca en las regiones monitoreadas, le permite al Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia planificar sus políticas y acciones de control del cultivo y evaluar la eficacia de sus acciones.

Las instituciones gubernamentales que se benefician con la información generada por el Monitoreo de Cultivos de Coca de la Oficina de la UNODC son: el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC) como Secretaría Técnica del CONALTID y el Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI). Estas instituciones utilizan esta información para la planificación de tareas de racionalización/erradicación del cultivo de coca

Otras instituciones que utilizan la información reportada por el Monitoreo de Cultivos de Coca 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), y la Asociación Departamental de Productores de Coca (ADEPCOCA) entre otras.

La UNODC en el marco del fortalecimiento institucional ha realizado cursos de actualización y especialización en procesamiento de información georreferenciada y técnicas de monitoreo para el personal técnico del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), Unidades de Desarrollo Económico Social de los Yungas de La Paz (UDESCY) y del Trópico de Cochabamba (UDESTRO), así también al personal técnico del Comando Estratégico Operacional “Tte. Girona” (CEO). Las temáticas de capacitación están orientadas a transferir el conocimiento y las metodologías de monitoreo de la UNODC.

10. RECOMENDACIONES

Para mejorar el monitoreo de cultivos de coca en Bolivia, la UNODC reitera la necesidad de realizar las siguientes actividades:

- Estudios periódicos de rendimiento de cultivos de coca en las regiones productoras, con la finalidad de mejorar la estimación de la producción potencial de hoja de coca. Es importante que estos estudios sean realizados de manera conjunta entre la UNODC y el Gobierno de Bolivia.
- Un estudio sobre la conversión coca-cocaína que permita estimar el potencial de producción de cocaína en el país. Aunque el Gobierno de Bolivia ha manifestado que su ordenamiento legal no le permite llevar a cabo este estudio, la UNODC considera necesario encontrar los mecanismos que permitan su realización.

BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Mazurek, H. (2012). Espacio y territorio. Instrumentos metodológicos de investigación social. 2da. Ed. La Paz: Fundación PIEB.
- Chuvieco, S. (2010). Teledetección ambiental. La observación de la tierra desde el espacio.3ra Ed. Barcelona, España: Planeta, S.A.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, Proyecto BOL/F57. Monitoreo de cultivos de coca 2014. (2015). La Paz: Autor.
- Consejo Nacional de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Drogas, Secretaría de Coordinación. (2013). Productividad media de la hoja de coca. La Paz: Autor.
- 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: Autor.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Geografía, (1980), Aplicación de las fotografías aéreas en geografía, Bogotá, D.E.: Autor.
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas. (s.f.). consultado en Abril 29, 2016 de http://www.sernap.gob.bo/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=37&Itemid=111.