



NACIONES UNIDAS  
*Oficina contra la Droga y el Delito*



**Gobierno de Bolivia**

# **BOLIVIA**

**Monitoreo de Cultivos de Coca  
Año 2003**



**Mayo 2004**

## Abreviaciones

DIRECO	Dirección General de Reconversión Agrícola (Bolivia)
SIG	Sistemas de Información Geográfica
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
PCC	Puntos de control de campo
ICMP	UNODC Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos
UNODC	Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito
FELCN	Fuerza Especial de Lucha contra el Narcotráfico

## Agradecimientos

Las siguientes instituciones e individuos contribuyeron a la elaboración del coca presente reporte

Gobierno de Bolivia

- Viceministerio de Desarrollo Alternativo
- DIRECO
- La División de Narcóticos de la Embajada de los Estados Unidos (NAS)

UNODC

- Iván Alfaro – Asesor Técnico Principal (Proyecto)
- Ramiro Cartagena – Experto en Sensores Remotos (Proyecto)
- Gonzalo Aruquipa - Experto en Sensores Remotos (Proyecto)
- Robert Szucs – Experto en SIG (Proyecto)
- Patricia Delgado - Experto en SIG (Proyecto)
- Claudia Ortega – asistente Administrativo (Proyecto)
  
- José Manuel Martínez - Morales – Representante de la UNODC en Bolivia
- José Rocabado – Oficial Nacional de Programas de la UNODC
- Denis Destrebecq – ICMP Oficial de la Oficina de Gerencia del Programa
- Thomas Pietschmann, - Oficial de Investigación (UNODC – Viena)

La División de Narcóticos de la Embajada de los Estados Unidos en Bolivia suministró las imágenes satelitales Ikonos multiespectrales y pancromáticas para el monitoreo.

La implementación de Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos en los países andinos, y del Monitoreo de cultivos de coca 2003 en Bolivia, ha sido posible gracias al soporte financiero de los gobiernos del Reino Unido, España, Francia e Italia.

Fotografías: UNODC BOL/F57

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>8</b>
3.1	CULTIVO DE COCA.....	8
3.1.1	<i>Cultivos de coca en los Yungas de La Paz</i> .....	11
3.1.2	<i>Cultivo de Coca en el Municipio de Apolo</i> .....	23
3.1.3	<i>Cultivos de Coca en el área del Chapare</i> .....	27
3.2	PRODUCCIÓN DE COCA.....	36
3.3	PRECIO DE LA HOJA DE COCA.....	37
3.4	VALOR DE LA HOJA DE COCA.....	38
3.5	ERRADICACIÓN.....	39
<b>4</b>	<b>MAPA DE USO DEL SUELO DE LOS YUNGAS DE LA PAZ</b> .....	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>42</b>
5.1	CULTIVO DE COCA.....	42
5.2	TRABAJO DE CAMPO.....	50
5.3	EVALUACIÓN DE LA PRECISIÓN.....	52
5.4	RENDIMIENTO DE COCA.....	54
5.5	PRECIOS DE COCA.....	54
<b>6</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>55</b>

## 1 Resumen

La UNODC y el Gobierno de Bolivia han lanzado el proyecto “Sistema de Manejo del Uso de Suelos y Monitoreo en los Yungas de La Paz” en octubre de 2001. Inicialmente, el proyecto desarrollo sus actividades solamente en los Yungas de La Paz, pero en 2003, su alcance fue extendido para proveer estimaciones de cultivos de coca a nivel nacional.

El primer monitoreo a nivel nacional soportado por la UNODC e implementado en colaboración con el gobierno de Bolivia, ha estimado un total 23,600 ha de cultivos de coca en Bolivia para el año 2003.

Se ha observado un significativo incremento en el cultivo de coca en los Yungas de La Paz en el año 2003. Esta región cuenta con 69% del total de los cultivos de coca en el país.

La comparación de los niveles de cultivo de coca entre los años 2002 y 2003 en las otras regiones del país no es posible, porque el proyecto ha cuantificado estas áreas por primera vez en el 2003.

Tabla 1: Distribución del cultivo de coca en Bolivia en 2003

Área	Cultivos de coca en 2003	% del total 2003
Yungas de La Paz	16,200	71%
Chapare	7,300	29%
Apolo	50	0.2%
<b>Total redondeado</b>	<b>23,600</b>	<b>100%</b>

El proyecto condujo un censo de todas las plantaciones de coca en las áreas de cultivo del país basándose en la interpretación de imágenes satelitales de alta resolución (1m de resolución espacial) complementado por una extensa verificación de campo.

La Ley 1008 (Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas, 1988) permite hasta 12,000 ha de cultivo de coca tradicional en los Yungas de La Paz y Apolo.

El total de hoja de coca seca producida anualmente alcanza a 28,300 toneladas, de las cuales se estima que 17,100 son utilizadas para la producción de coca.

Aplicando un factor de conversión de 3.5 kilogramos de cocaína obtenidos a partir de una tonelada métrica de hoja seca (según establecen estudios del gobierno de Estados Unidos), el potencial de producción de cocaína en Bolivia alcanza las 60 toneladas métricas en 2003.

Los precios de hoja de coca se han mantenido estables durante el año 2003, con un promedio de 5.4 US\$ por kilogramo.

Asumiendo que los productores de coca venden su producción completa como hoja seca, el valor total bruto de producción de hoja de coca en Bolivia en el 2003, ha sido estimado en aproximadamente 153 millones de dólares

En el año 2003, el gobierno de Bolivia ha reportado una erradicación de 10.100 ha de cultivo de coca, en un nivel comparable a los reportados desde 1998.

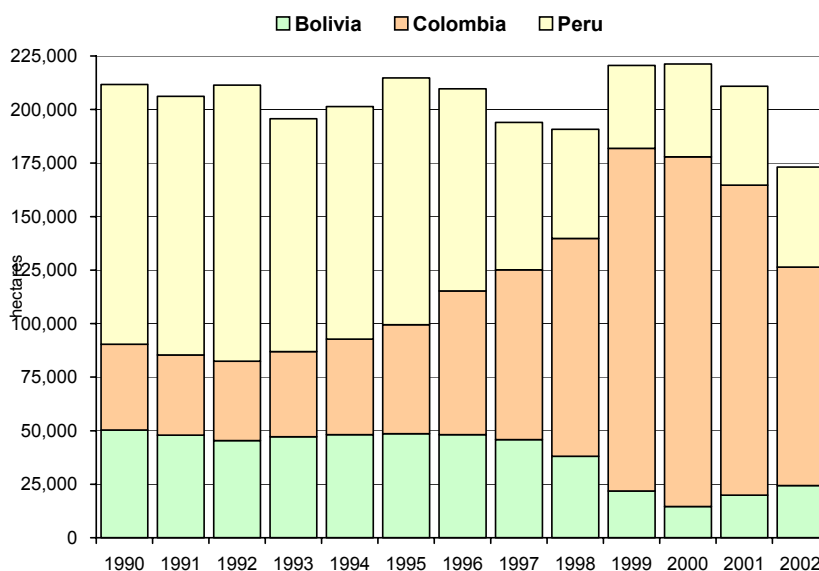
Con el objetivo de coadyuvar a las actividades de desarrollo alternativo, el proyecto usando las imágenes satelitales del año 2002, ha elaborado un mapa de uso del suelo para los Yungas de La Paz. Este mapa de uso del suelo es ahora la fuente principal de información usada por el Viceministerio de Desarrollo Alternativo para los procesos de planificación y toma de decisiones.

## 2 Introducción

Los objetivos de Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP) de la UNODC son establecer metodologías para la recolección y análisis de datos sobre cultivos ilícitos, y para mejorar la capacidad de los gobiernos para monitorearlos, en el contexto de la estrategia de eliminación adoptada por los Estados Miembros en la Asamblea General, Sesión Especial sobre Drogas de junio de 1998. El ICMP tiene actualmente actividad en siete países: Colombia, Perú, Bolivia, Afganistán, Myanmar, Laos y Marruecos.

La UNODC y el gobierno de Bolivia, han iniciado el proyecto “Sistema de Manejo del Uso de Suelos Y monitoreo en Los Yungas de La Paz” en octubre de 2001. En principio, el proyecto concentró sus actividades solamente en los Yungas de La Paz, pero a partir de 2003, ha extendido su alcance para incluir la provisión de datos de cultivo de coca a nivel nacional. Este reporte presenta los hallazgos del proyecto para el año 2003 y las metodologías empleadas durante este periodo.

Hasta el 2002, el gobierno de Estados Unidos era la única fuente de datos de de cultivo de coca a nivel nacional en Bolivia. Estas estimaciones colocan a Bolivia en tercer lugar en producción de coca, lejos de Colombia y Perú



En Bolivia, el cultivo de coca se encuentra concentrado en los departamentos de La Paz (en las áreas de yungas y Apolo) y Cochabamba (área del Chapare). Se ha reportado también la existencia de cultivos de coca en otras regiones, pero a niveles muy bajos.

El proyecto ha sido implementado en cooperación con la Dirección General de Reconversión Agrícola (DIRECO), Viceministerio de Desarrollo Alternativo, (VDA), Ministerio de Agricultura. DIRECO proporcionó soporte logístico durante la implementación de actividades de campo, incluyendo la recolección de un importante número de puntos de control, principalmente en área del Chapare.

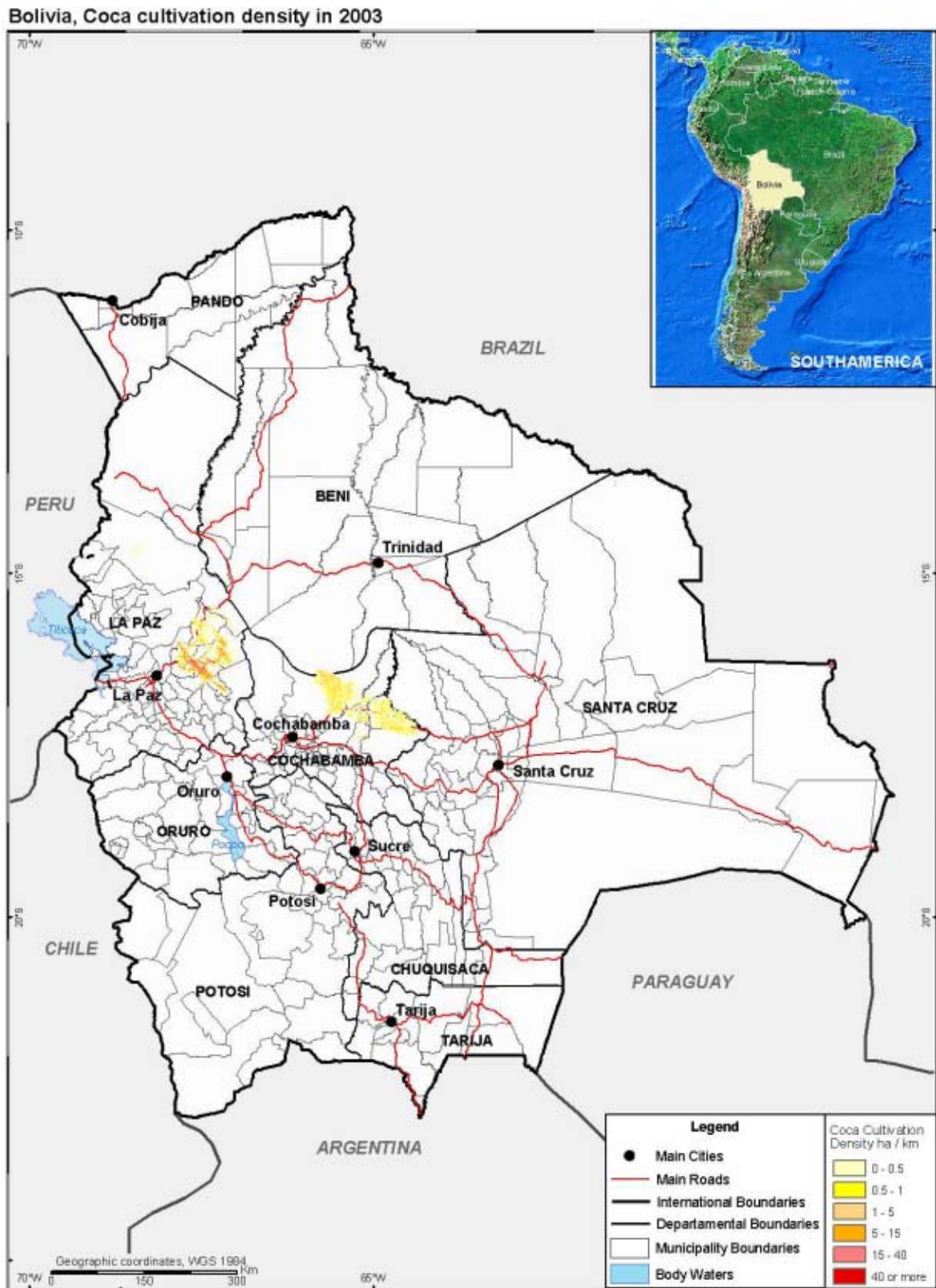
DIRECO es el beneficiario primario de los resultados generados por el proyecto. El gobierno de Bolivia, a través del Consejo Nacional de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Drogas (CONALTID) también emplea la información del proyecto para planificación, diseño de políticas y toma de decisiones

La ley 1008 (“Ley sobre el Régimen de la Coca y Sustancias Controladas”, 1988) permite hasta

12,000 ha de cultivo de coca para consumo tradicional y otros usos legales.

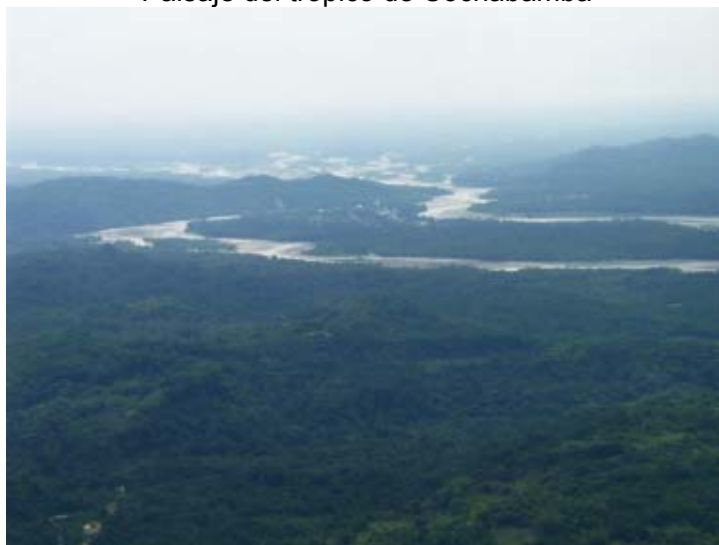
El gobierno nacional se encuentra planificando el desarrollo de un Nuevo estudio que determine la demanda nacional de hoja de coca y permita establecer una definición geográfica del área de cultivo de coca tradicional., lo que podría. Eventualmente, modificar la figura actual de 12.000 ha.

Mapa 1:





Paisaje del trópico de Cochabamba



*Río Chapare*



*Distintas etapas u técnicas de cultivo de coca en los yungas de La Paz*





## **3 Resultados**

### **3.1 Cultivo de coca**

En el 2003, el área total de cultivo de coca en Bolivia ha sido estimada en 23,600 ha. El cultivo de coca no es un fenómeno extendido en todo el país, (ver mapa 1). Está concentrado en las regiones tropicales del departamento de La Paz y Cochabamba.

La ley 1008 de 1998 regula la situación y extensión de los cultivos de coca en el país, permitiendo el cultivo de hasta 12,000 ha de coca en zonas tradicionales de cultivo. Las zonas tradicionales son: Apolo, al Norte del Departamento de La Paz, la región occidental de los Yungas de La Paz y los Yungas de Vandiola, una pequeña región aislada en el departamento de Cochabamba.

La ley 1008 no provee una definición precisa de los límites geográficos de las áreas tradicionales de cultivo de coca.

Siendo el presente el primer monitoreo nacional que hace el proyecto, al momento no es posible establecer una tendencia a nivel nacional, sin embargo, en los Yungas de La Paz, área localizada al Nor-este del departamento de La Paz, monitoreada por el proyecto en el año 2002, se ha observado un incremento significativo (18%).

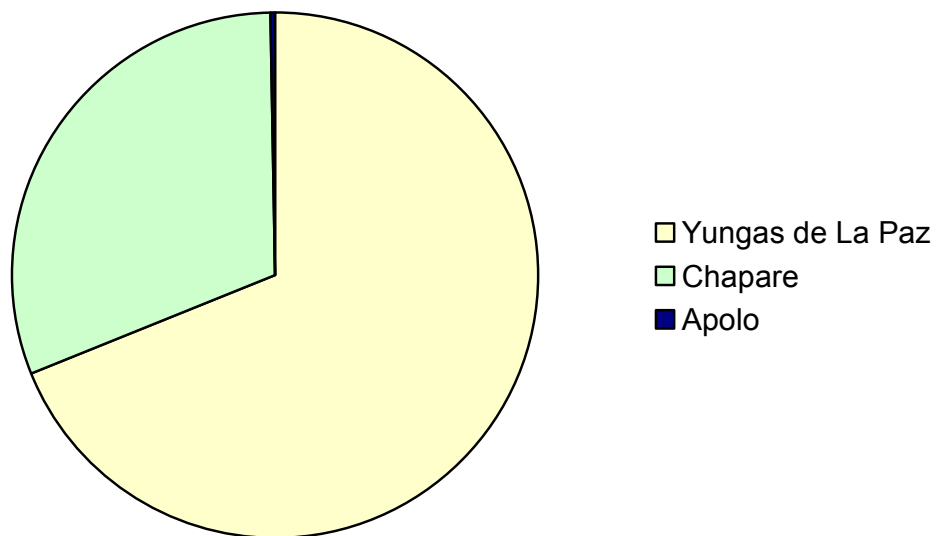
En contraste, reportes de DIRECO, apoyados por información recolectada en el campo, indican que el cultivo de coca ha ido disminuyendo en el Chapare, luego de la campaña de erradicación iniciada en 1998.

Seis años de esfuerzos de erradicación sostenida en el Chapare, podrían explicar el incremento de cultivo de coca en los Yungas de La Paz, donde no se ha efectuado erradicación. Por otra parte, existen reportes de desplazamientos de gente del Chapare y de otros lugares del Bolivia hacia los Yungas de La Paz, particularmente a los municipios de Caranavi y La Asunta. El análisis de los datos revela que estos municipios experimentan el mayor crecimiento en cultivo de coca entre los años 2003 y 2003.

Tabla 2: Distribución del cultivo de coca en Bolivia en el año 2003

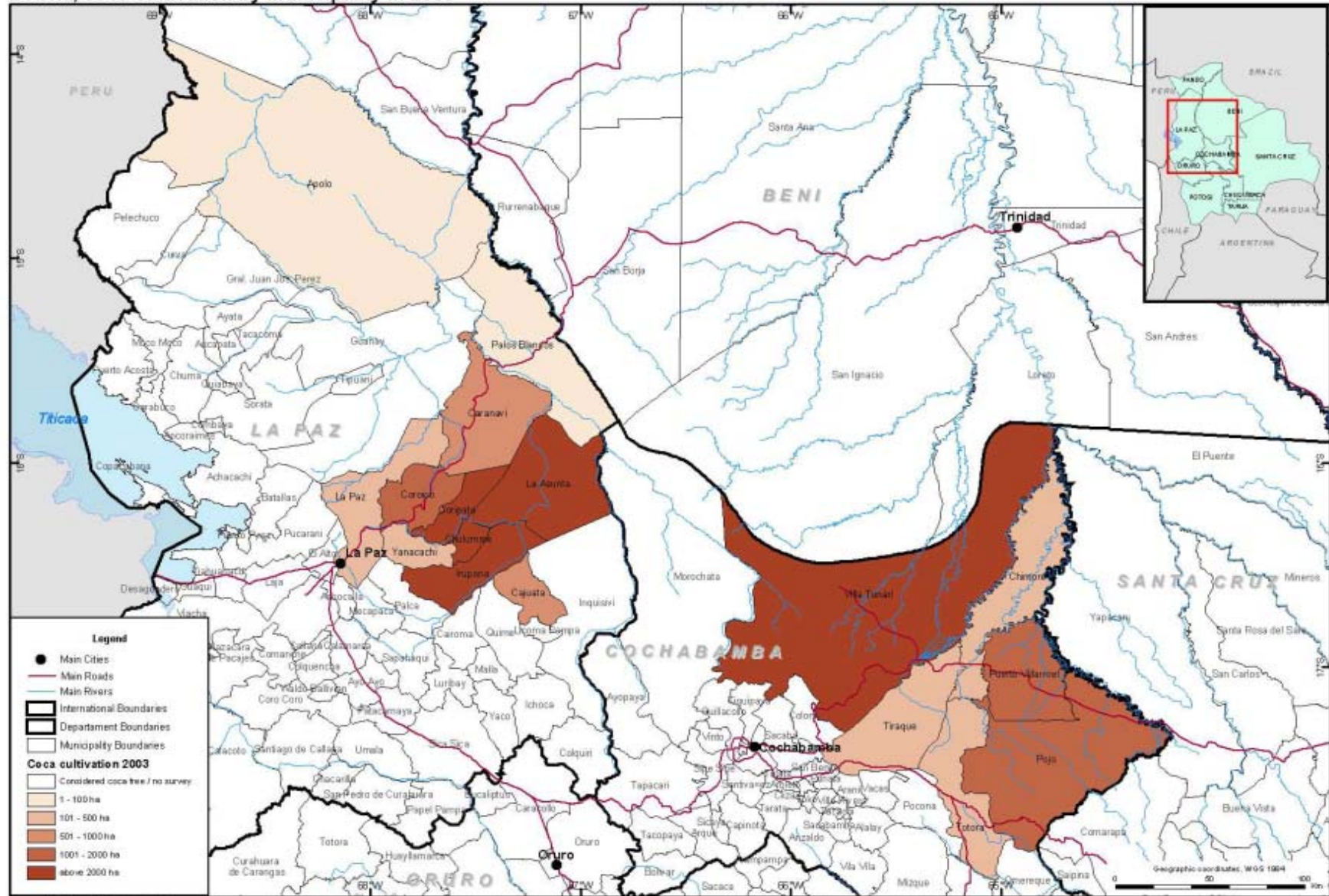
Área	Cultivo de coca en 2003	% del total 2003
Yungas de La Paz	16,200	69%
Chapare	7,300	31%
Apolo	50	0.2%
<b>Total Redondeado</b>	<b>23,600</b>	<b>100%</b>

Gráfico 1: Distribución del cultivo de coca en Bolivia en el año 2003



Mapa 2:

Bolivia, coca cultivation by municipality in 2003



### 3.1.1 Cultivos de coca en los Yungas de La Paz

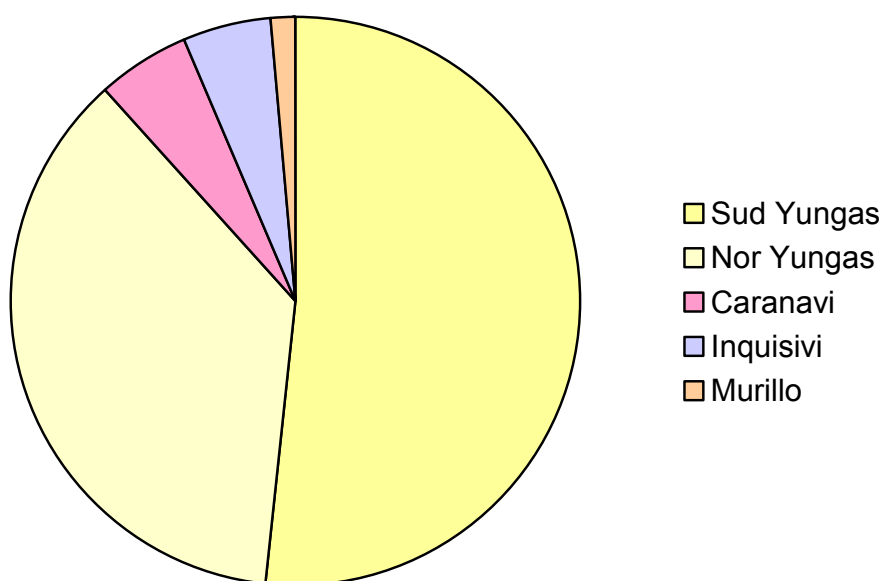
En el 2003, el monitoreo encontró 16,200 ha de cultivo de coca en los Yungas de La Paz. Esto representa un incremento 18% comparado con la figura del 2002 de 13,800 ha.

Al igual que en el 2003, la distribución de cultivo de coca en las cinco provincias<sup>1</sup> es idéntica, con la mayor cantidad de cultivo de coca localizada en las provincias de Nor Yungas y Sud Yungas.

Tabla 3: Cultivo de coca en los Yungas de La Paz para el 2002 y 2003 (en ha) por provincia

Provincia	2002	2003	Cambio 2002/2003 en %	% del total 2003
Sud Yungas	7,182	8,356	+ 16%	52%
Nor Yungas	5,187	5,914	+ 14%	37%
Caranavi	491	889	+ 81%	5%
Inquisivi	741	801	+ 8%	5%
Murillo	151	210	+ 39%	1%
<b>Total Redondeado</b>	<b>13,800</b>	<b>16,200</b>	<b>+18%</b>	<b>100%</b>

Gráfico 2: Cultivo de Coca en los Yungas de La Paz para el 2003 (en ha), por provincia



De los 10 municipios de los Yungas de La Paz, 85% del cultivo de coca se encuentra en cinco de ellos: Coripata, Chulumani, Irupana, La Asunta y Coroico.

<sup>1</sup> La organización administrativa de Bolivia se divide en departamentos, provincias y municipios



Tabla 3: Cultivo de coca por municipio en los Yungas de La Paz en 2002 y 2003 (in ha)

Provincia	Municipio	2002	2003	% cambio 2002/2003	% del total 2003
Nor Yungas	Coripata	4,032	4,456	+11%	28%
Sud Yungas	Chulumani	2,678	3,020	+13%	19%
Sud Yungas	Irupana	2,253	2,481	+ 10%	15%
Sud Yungas	La Asunta	1,771	2,314	+ 31%	14%
Nor Yungas	Coroico	1,155	1,458	+26%	9%
Caranavi	Caranavi	491	889	+81%	5%
Inquisivi	Cajuata	741*	801	+ 8%	5%
Sud Yungas	Yanacachi	421	483	+15%	3%
Murillo	La Paz	151	210	+39%	1%
Sud Yungas	Palos Blancos	59	58	-2%	0.4%
<b>TOTAL</b>		<b>13,800</b>	<b>16,200</b>	<b>+18%</b>	<b>100%</b>

Comparado con el año 2002, el cultivo de coca se ha incrementado en todos los municipios de las cinco provincias de los Yungas de La Paz, excepto en Palos Blancos, donde se observa un pequeño decremento.

El aumento más significativo se ha observado en los municipios de Caranavi, (provincia de Caranavi) y La Asunta (provincia de Sud Yungas). Existen reportes de que gente de otros lugares del país ha establecido cultivos de coca en estas áreas. Se ha reportado también que algunos agricultores de los municipios vecinos de Coroico, Coripata, Chulumani e Irupana, donde el cultivo de coca es denso, han buscado nuevas tierras para cultivo de coca en los municipios de Caranavi y La Asunta. La interpretación de imágenes satelitales, ha revelado que la mayoría de los nuevos cultivos de coca han sido establecidos en detrimento de bosque primario.



*Cultivos de coca en expansión en detrimento de bosque primario, Municipio de Caranavi*

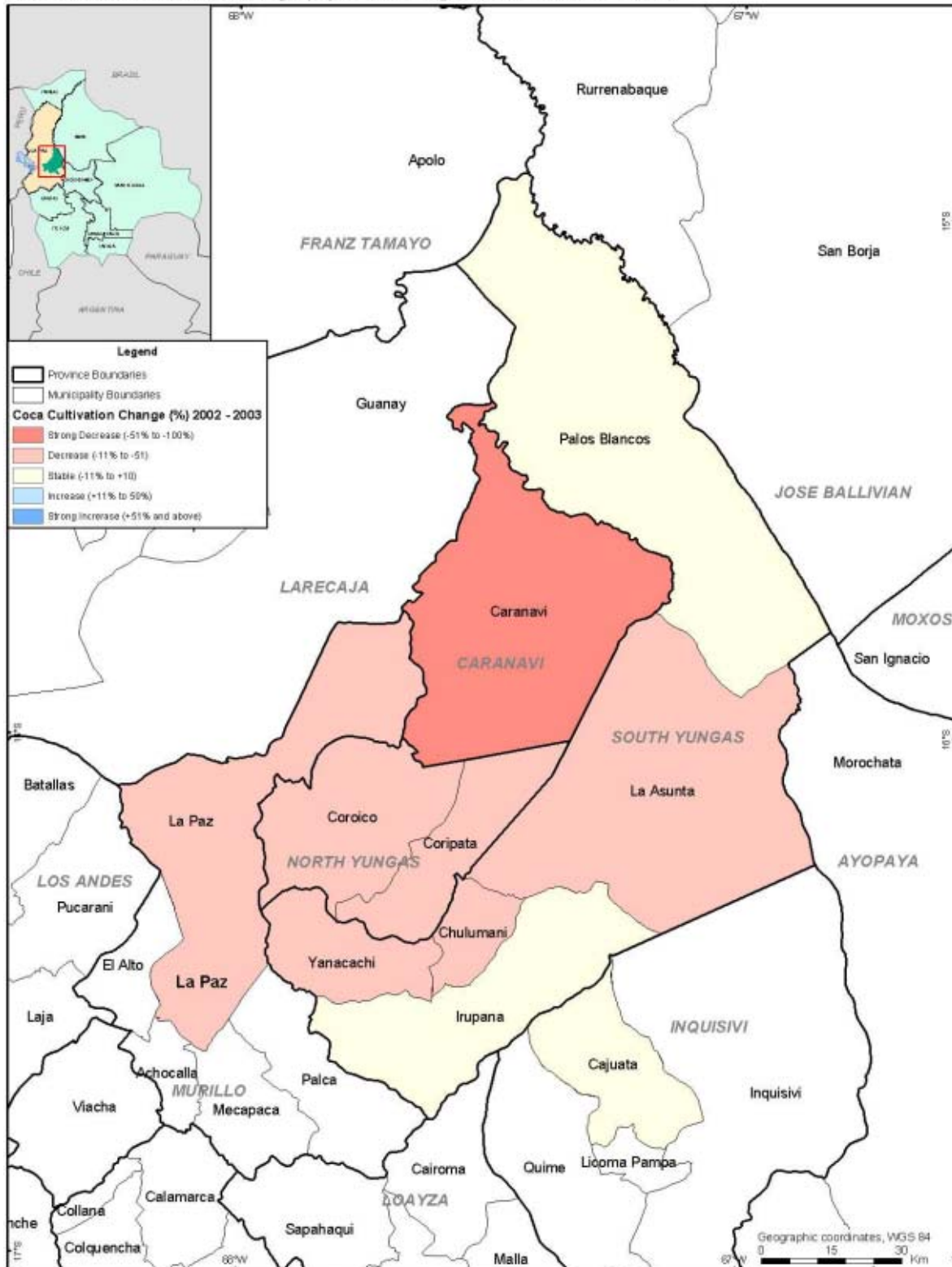
El siguiente mapa muestra el cambio en el cultivo de coca entre 2002 y 2003 a nivel de municipio para los Yungas de La Paz. Se debe notar que la pequeña cantidad de coca ubicada en el municipio de Inquisivi, cercana a Irupana, (menos de 10 ha), ha sido incluida dentro del municipio de Cajuata.

La densidad de cultivo de coca, expresada en hectárea de coca cultivada por kilómetro cuadrado, está presentada en la página 26. Este mapa muestra que la densidad más alta de cultivo de coca en el 2003 se encuentra a lo largo de la franja de terreno accidentado que recorre los municipios de Coroico, Coripata, Chulumani, Irupana y Cajuata, y corresponde a elevaciones entre 1,000 y 1,500 metros, que es el rango más adecuado para cultivo de coca.

El análisis del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) obtenido del Instituto Nacional de Estadística sobrepuesto al mapa de cultivos de coca, muestra que la densidad de cultivo de coca es mayor en los relativamente mejores municipios de Chulumani, Irupana, Coripata y Coroico, mientras que el incremento mayor en el año 2003 ha sido notado en el extremadamente pobre municipio de La Asunta (ver anexo).

Mapa 3:

Bolivia, coca cultivation change (%) in the Yungas of La Paz, 2002 - 2003



Source : DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/unodc/en/crop\\_monitoring](http://www.unodc.org/unodc/en/crop_monitoring))  
 Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations

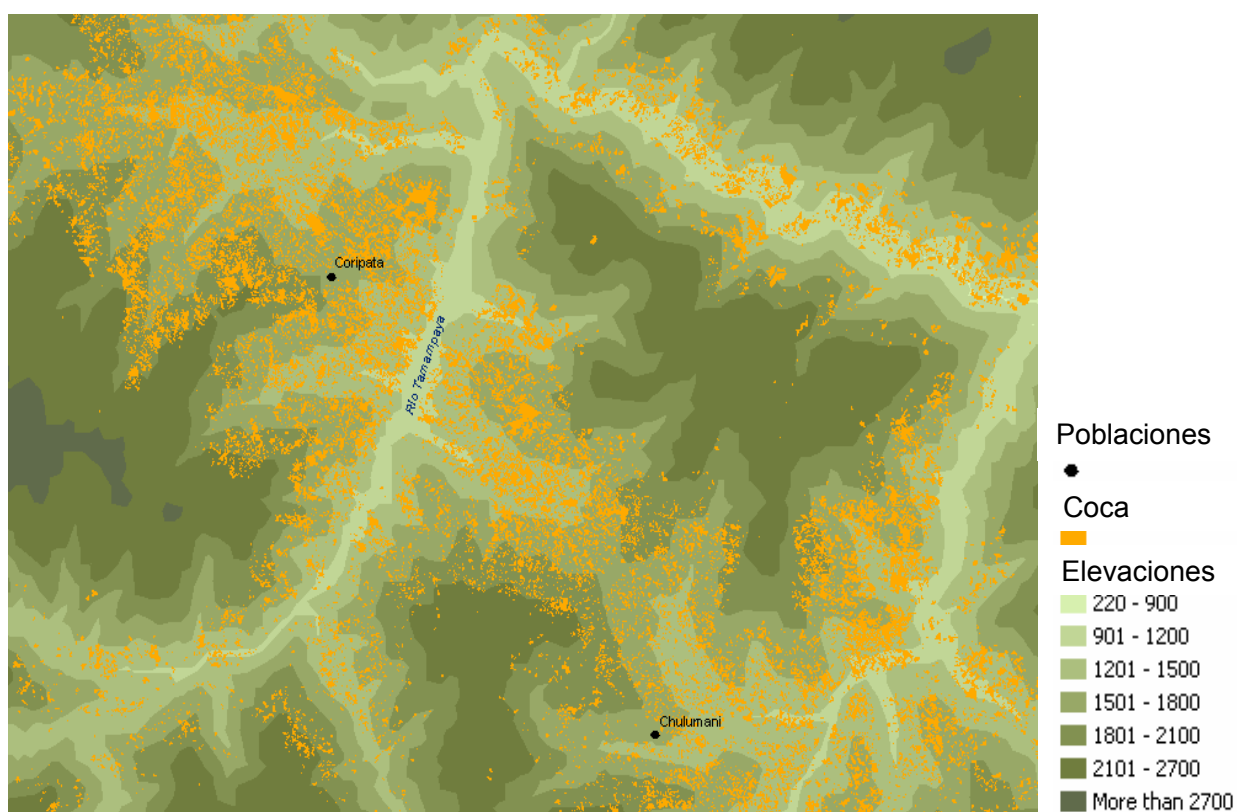


Los Yungas de a Paz es una región diversa, con topografía compleja, taludes muy pendientes, ríos turbulentos y elevaciones que varían de 300 a 4,000 metros. Variaciones significativas de clima se observan incluso en distancias pequeñas. La coca es cultivada en terrazas angostas, construidas en colinas de lata pendiente.

Tabla 4: Cultivo de coca en los Yungas de La Paz por elevación

Elevación (m)	Cultivo de Coca (ha)	% de total 2003
220 – 900	900	6
900 – 1,200	2,900	18
1,200 – 1,500	6,000	37
1,500 – 1,800	4,000	25
1,800 – 2,100	1,700	10
2,100 – 2,700	700	4
más de 2,700	0	0
<b>Total Redondeado</b>	<b>16,200</b>	<b>100</b>

**Ejemplo de cultivo de coca por elevación el los Yungas de La Paz Áreas de Chulumani y Coripata**



*Cultivos de coca en las riberas del río Boopi, Yungas de La Paz*



*Terrazas nuevas para cultivo de coca construidas en alta pendiente, Yungas de La Paz*



El ancho de las terrazas varía desde 45 cm. a un metro, dependiendo de la inclinación del talud. Coca cultivada en terrazas puede ser cosechada hasta por 20 años, a un promedio de tres cosechas anuales. En las áreas más planas, localizadas fuera de las zonas tradicionales, la coca se cultiva sin emplear terrazas.

Para rejuvenecer las plantas, cada 5 o seis años, los agricultores las corta a 20 cm. al ras del suelo, y dejan que los nuevos tallos re-aparezcan.

Fertilizantes y pesticidas han sido ampliamente usados para el cultivo de coca en los Yungas de La Paz, pero es realmente en el año 2003 cuando el riego se ha convertido en una práctica común.

Para establecer una nueva plantación de coca, los agricultores usualmente empiezan por quemar la tierra, ("chaqueo"). El periodo más favorable para esta actividad es durante la estación seca, desde mayo hasta agosto, pero se ha observado que puede suceder en cualquier momento del año. El primer cultivo es normalmente maíz. La coca es plantada inmediatamente después de la cosecha de maíz.

Las semillas de coca se obtienen de plantas de coca de cuatro o cinco años. Los almácigos son protegidos del sol por un periodo de aproximadamente cuatro semanas. Las plantas de coca son entonces transplantadas y generosamente regadas. El periodo más favorable para almácigo y transplante de plantas de coca es durante la estación húmeda, de diciembre a febrero. La primera cosecha tiene lugar después de 0 a 12 meses.

La mejor cosecha es normalmente de plantas que tienen 3 a cinco años de vida, usualmente poco después de la época de lluvias en los meses de marzo y abril.

Después de la cosecha, las hojas son puestas a secar al sol, no existen otros métodos de secado u solamente las hojas secas son comercializadas.



Coca y "Chaqueo", maíz



Campo de coca joven rodeado de maíz





*Plantas de coca produciendo semillas*



*Almácigo protegido del sol*



*Terrazas nuevas, Yungas de La Paz*



*Construcción de terrazas, Yungas de La Paz*





*Coca recién plantada y regada*



*Campo de coca nueva, un almacigo es visible al centro*



*Conducción de agua para riego de coca*



*Cultivo de coca regado por aspersión*



*Cosecha de Coca*



*Coca vieja cortada al ras, nuevos tallos aparecen*



*Coca secando al sol*



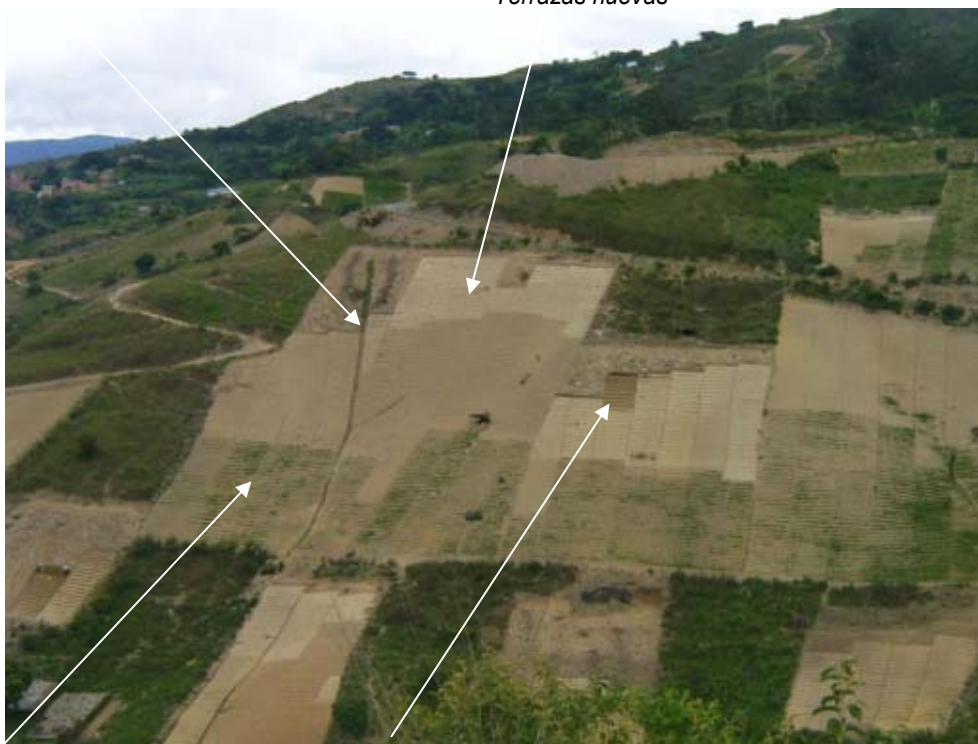
*Empaquetado y transporte de hoja de coca*



Descripción de un campo de coca

Canal para riego

Terrazas nuevas



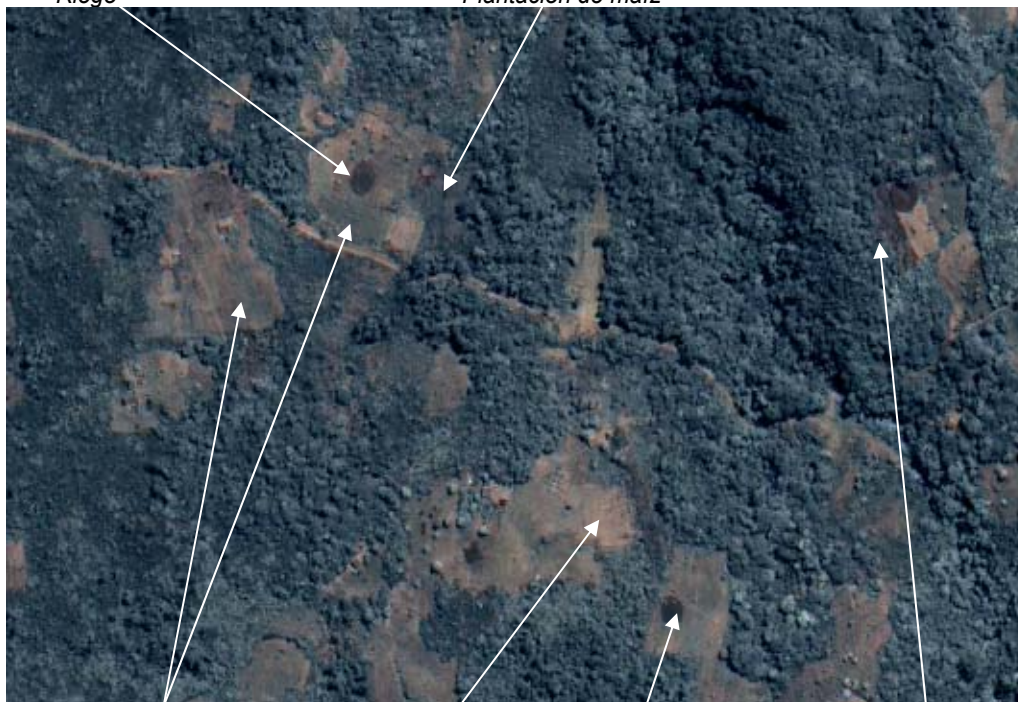
Campos de coca antiguos

Construcción de terrazas

EL riego es claramente visible en las imágenes IKONOS pancromáticas mejoradas

Riego

Plantación de maíz





Ejemplos del incremento de cultivo de coca en los Yungas de La Paz



Mayo 2002, imagen IKONOS pan mejorada



Agosto 2003, imagen IKONOS pan mejorada



Mayo 2002, imagen IKONOS pan mejorada



Agosto 2003, imagen IKONOS pan mejorada

Las imágenes del lado izquierdo muestran las áreas potenciales de expansión en círculos blancos (2002). Las imágenes a la derecha muestran las ampliaciones que tuvieron lugar en 2003 marcadas también con círculo blanco.

### 3.1.2 Cultivo de Coca en el Municipio de Apolo

En el área cubierta por imágenes satelitales en el municipio de Apolo, (Provincia Franz Tamayo del departamento de La Paz), el monitoreo encontró 50 ha de cultivo de coca en el 2003. El área de monitoreo será extendida en el futuro para incluir otras áreas del municipio donde se ha reportado la existencia de cultivos de coca.

El mapa en la página 26 muestra la densidad de los campos de coca interpretados a partir de la imagen satelital de alta resolución.

En Apolo, el cultivo de coca es considerado tradicional de acuerdo a la Ley 1008. No se efectúa erradicación en esta área.

Tabla 5: Cultivos de coca en el municipio de Apolo en 2003 (en ha)

Provincia	Municipio	Cultivo de coca
Franz Tamayo	Apolo	50

Apolo está localizado al Norte del departamento de La Paz, en el borde oriental de la cordillera de los Andes.

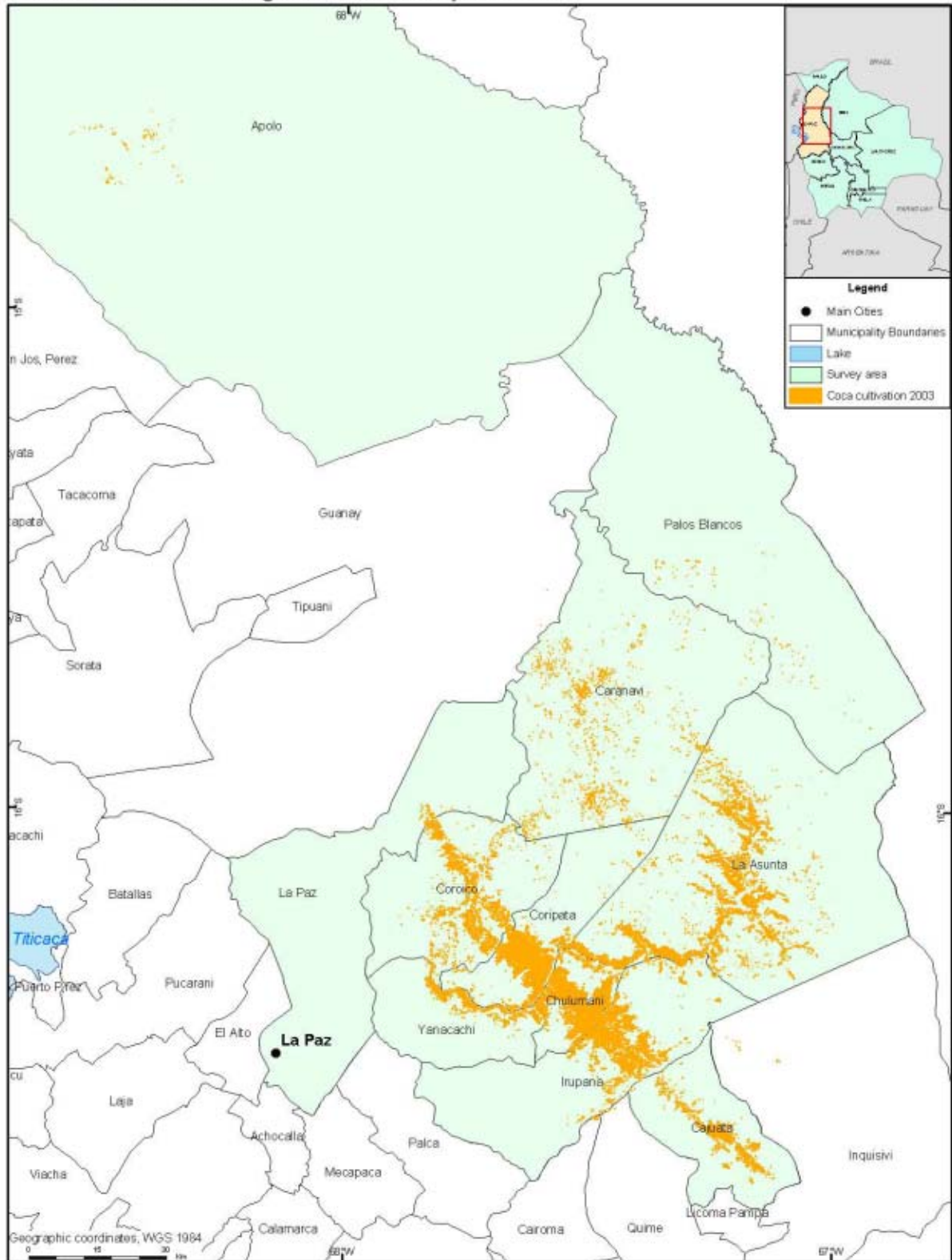
El cultivo de coca en Apolo es tradicionalmente asociado con yuca, para aprovechar el mismo surco en dos diferentes cultivos. Los campos de coca son dispersos y relativamente pequeños, (aproximadamente 200 m<sup>2</sup>) comparados con las otras áreas de cultivo en el resto del país. No se usan terrazas. Las técnicas de cultivo y de secado al sol de coca son similares a las empleadas en los Yungas de La Paz.

El clima es comparativamente seco, excepto en la época de lluvias de diciembre a febrero, y el suelo es pobre, por estas razones los campos de coca son cultivados solamente por tres años.

Al norte de Apolo se encuentra el parque nacional Madidi, la reserva de la biosfera más grande del país. Solamente unos cuantos cultivos dispersos y pequeños se han encontrado la región occidental del Parque Madidi.

Mapa 4:

**Coca cultivation in the Yungas of La Paz and Apolo in 2003**

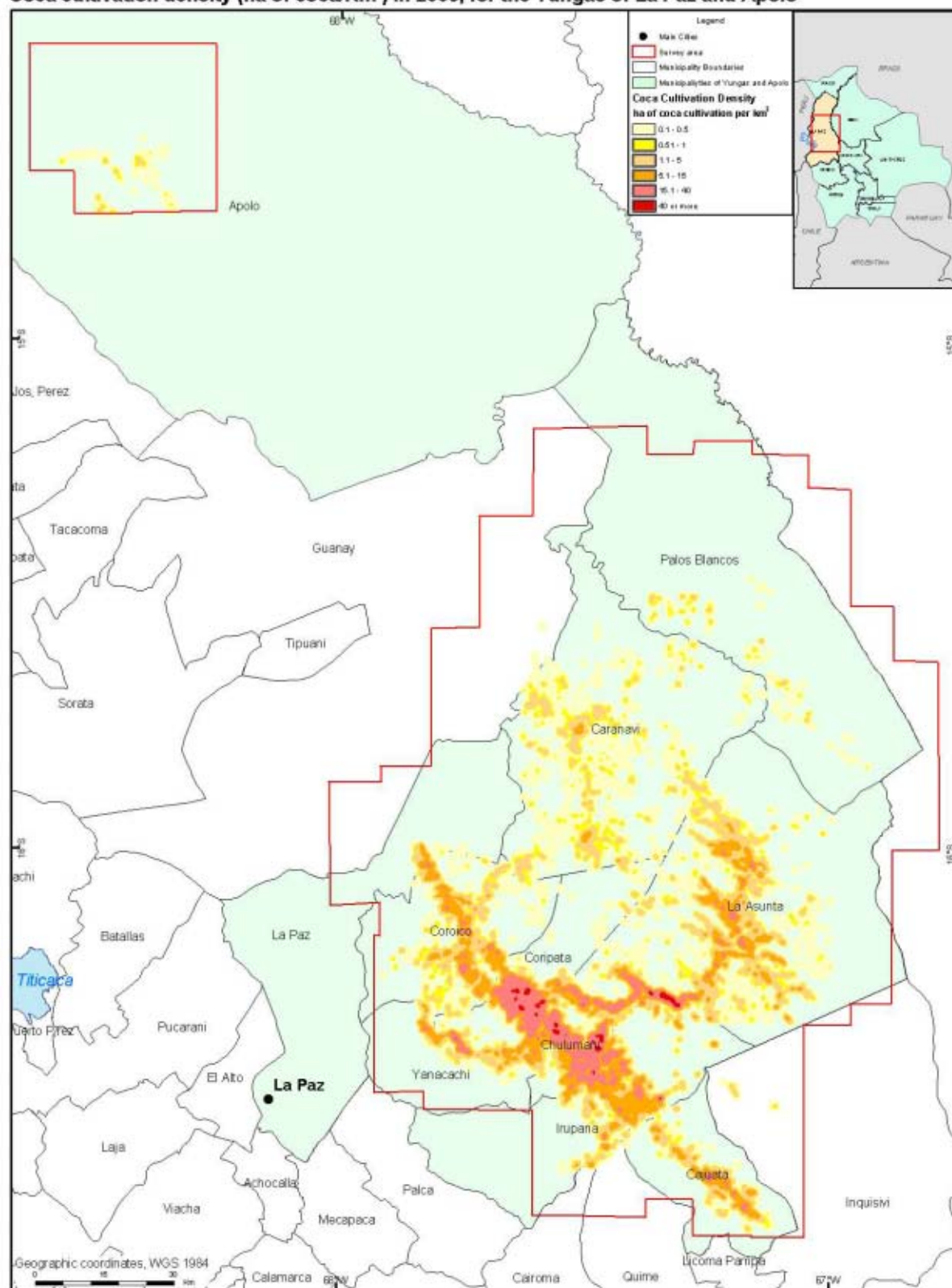


Source: DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/unodc/en/crop\\_monitoring](http://www.unodc.org/unodc/en/crop_monitoring))  
Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations



Mapa 5:

Coca cultivation density (ha of coca/Km<sup>2</sup>) in 2003, for the Yungas of La Paz and Apolo



### Gráficas del trabajo de campo en Apolo



*Coca asociada con yuca*



*Coca recientemente plantada con yuca*



*Pequeños almacigos*

### 3.1.3 Cultivos de Coca en el área del Chapare

EL monitoreo ha identificado 7,300 ha de cultivo de coca en el área del Chapare del departamento de Cochabamba en el año 2003. 3,100 ha han sido identificadas directamente a través de las imágenes de alta resolución, y 4,200 se han estimado mezcladas y escondidas con otros cultivos.

Considerando que este es el primer año que el monitoreo se realiza en esta área, la comparación con años anteriores no es posible. Sin embargo, reportes de DIRECO, soportados por verificación de campo, indican que los cultivos de coca se encuentran en disminución, luego la campaña de erradicación sostenida en esta área.

De acuerdo con las estimaciones del gobierno de Estados Unidos, el Chapare fue el centro del cultivo de coca en Bolivia en los años 90, sin embargo, a partir de 1999, los niveles de coca del Chapare cayeron por detrás de los de Yungas de La Paz.

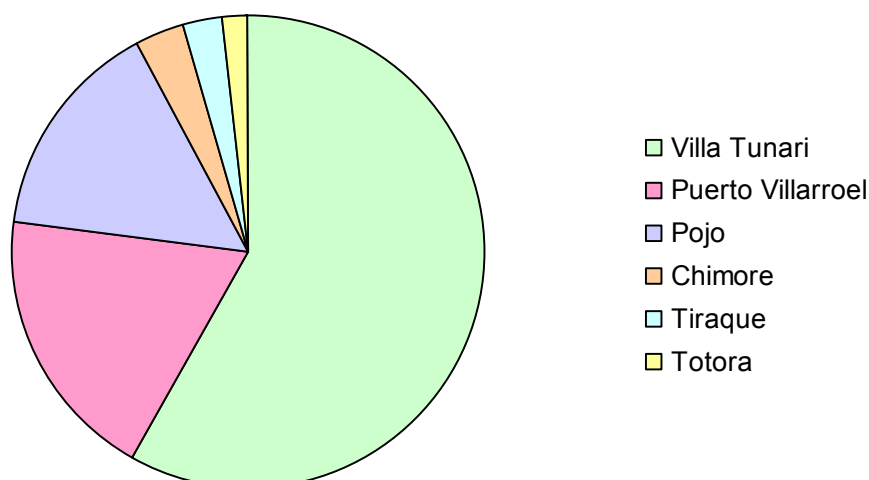
Tabla 6: Cultivos de Coca en el Chapare en 2003 (en ha), por provincia

Provincia	Cultivo de Coca (in ha)	en % de total 2003
Chapare	4,250	58%
Carrasco	2,864	39%
Tiraque	214	3%
<b>Total Redondeado</b>	<b>7,300</b>	<b>100%</b>

Tabla 7: Cultivos de coca en el Chapare para el 2003 (en ha), por municipio

Provincia	Municipio	Cultivos de coca abierta	Cultivos de coca mezclados	Total de cultivos coca	% del Total 2003
Chapare	Villa Tunari	1,550	2,700	4,250	58%
Carrasco	Puerto Villarroel	500	606	1,394	19%
Carrasco	Pojo	453	653	1,106	15%
Carrasco	Chimoré	101	149	250	3%
Tiraque	Tiraque	104	110	214	3%
Carrasco	Totora	114	0	114	2%
<b>Total</b>		<b>3,100</b>	<b>4,200</b>	<b>7,300</b>	<b>100%</b>

Gráfico 3: Cultivos de coca en el Chapare en el 2003 (en ha), por municipio



Villa Tunari es, de lejos, el municipio que contiene el mayor porcentaje de cultivo de coca, seguido por Puerto Villarroel (19 %) y Pojo (15%). Los otros municipios muestran niveles de coca mucho más bajos.

Vale la pena notar que 33% de los cultivos de coca en el Chapare tienen lugar dentro de los Parques Nacionales Isiboro Sécore (22%) y Carrasco (11%), ver mapa 6

Tabla 6: Cultivos de Coca en los Parques Nacionales del área del Chapare

Área	Cultivos de coca abierta	Cultivos de coca mezclados	Total de cultivos Coca	% Total de 2003
Parque Nacional Isiboro Sécore	753	852	1,605	22%
Parque Nacional Carrasco	446	332	778	11%
Resto del Chapare	1,901	3,016	4,917	67%
<b>Total redondeado</b>	<b>3,100</b>	<b>4,200</b>	<b>7,300</b>	<b>100%</b>

La característica principal de los cultivos de coca encontrados en el Chapare es que están comúnmente escondidos o entremezclados con otros cultivo, Los agricultores usan esta técnica para evita la detección del campo de coca y su subsiguiente erradicación. Las asociaciones más comunes incluyen casi cualquier cultivo, por ejemplo coca y arroz, coca y yuca, o coca y piñas. La coca es algunas veces escondida usando árboles como cítricos o mezclada con maleza. Los agricultores controlan cuidadosamente el tiempo adecuado para iniciar la siembra de coca, por ejemplo cuando el cultivo asociado está en la mitad de su maduración, entonces cuando cultivo asociado es cosechado, la coca se consolida y continua su crecimiento por algunas semanas más antes de su primera cosecha.

El mapa de densidad de cultivos de coca, expresado en hectáreas de cultivo de coca por kilómetro cuadrado está presentado en el mapa 5. Muestra que el cultivo de coca en Chapare es más disperso y menos denso que en los yungas de La Paz.



El Chapare es una región de pendientes moderadas y inmensos ríos. LAS elevaciones varían de 300 a 2500 metros, sin embargo, los cultivos de coca tienen lugar en un rango entre 300 a 1000 metros. Las montañas más altas de la región, están localizadas en el área Sur, mientras que las sabanas tropicales de Bolivia empiezan al Norte del Chapare. Las temperaturas son tropicales, y el Chapare tiene los niveles de precipitación más altos de Bolivia.

El cultivo de coca es disperso, con la excepción de algunas áreas donde es más intenso, El cultivo de coca tiene lugar principalmente en tierras planas y muy raramente en terrazas. Las técnicas de cultivo son similares a las encontradas en los Yungas de La Paz.

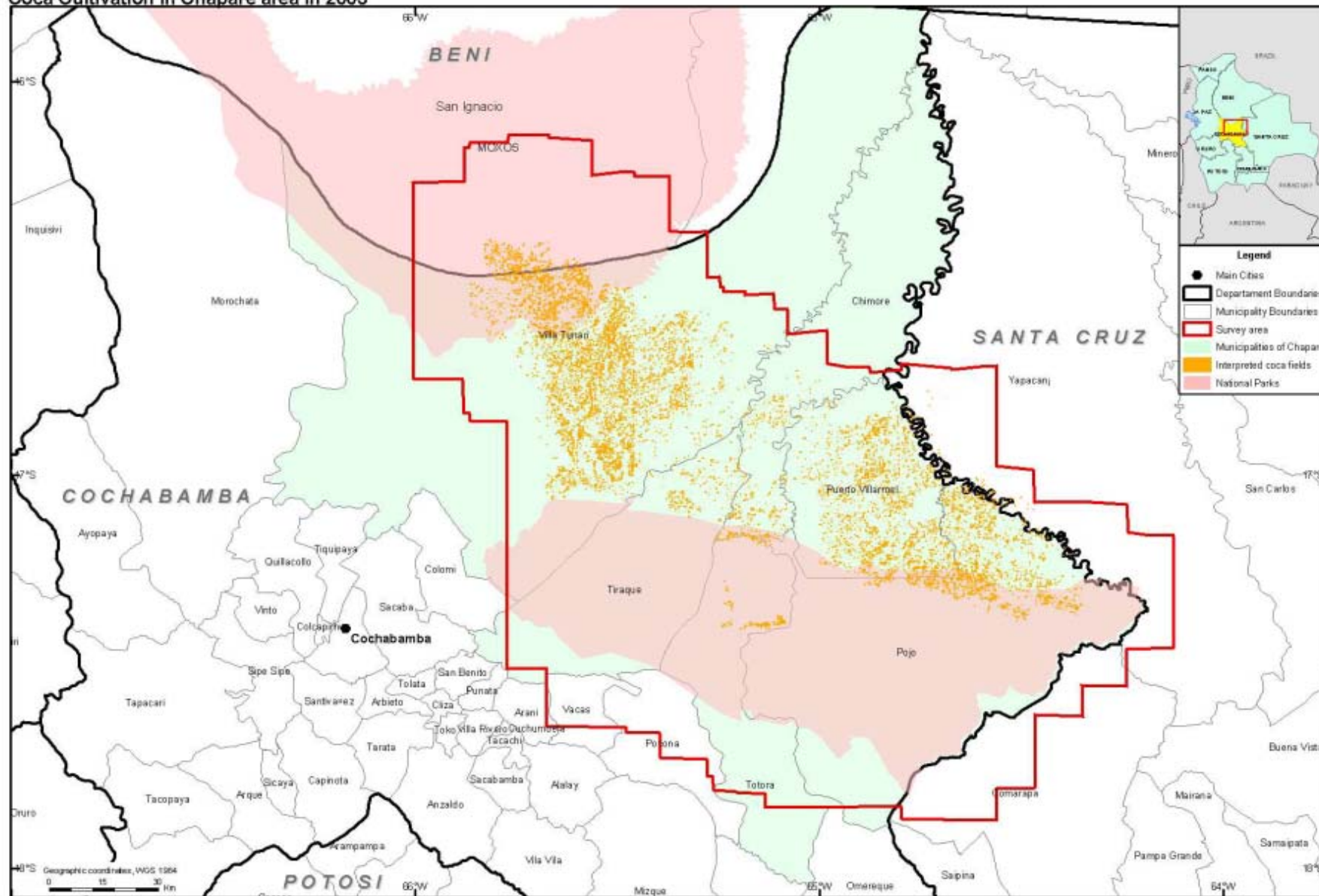
En un área pequeña y aislada conocida como Yungas de Vandiola, el cultivo de coca es considerado tradicional bajo las regulaciones de la ley 1008, y por lo tanto no se efectúa erradicación en esta región.

La coca en el Chapare es también secada al sol antes de su comercialización. De acuerdo con la FELCN, parte de la producción es vendida fuera del Chapare, pero se cree que la mayoría de las hojas de coca son usadas localmente para la fabricación de cocaína.

Los límites políticos no se encuentran adecuadamente definidos entre los departamentos de Cochabamba y Beni, por esta razón, a pesar de que algunos cultivos pueden tener lugar en el departamento del Beni, todos los campos de coca identificados durante el monitoreo a lo largo del límite departamental, han sido incluidos como parte del municipio de Villa Tunari en el departamento de Cochabamba

Mapa 6:

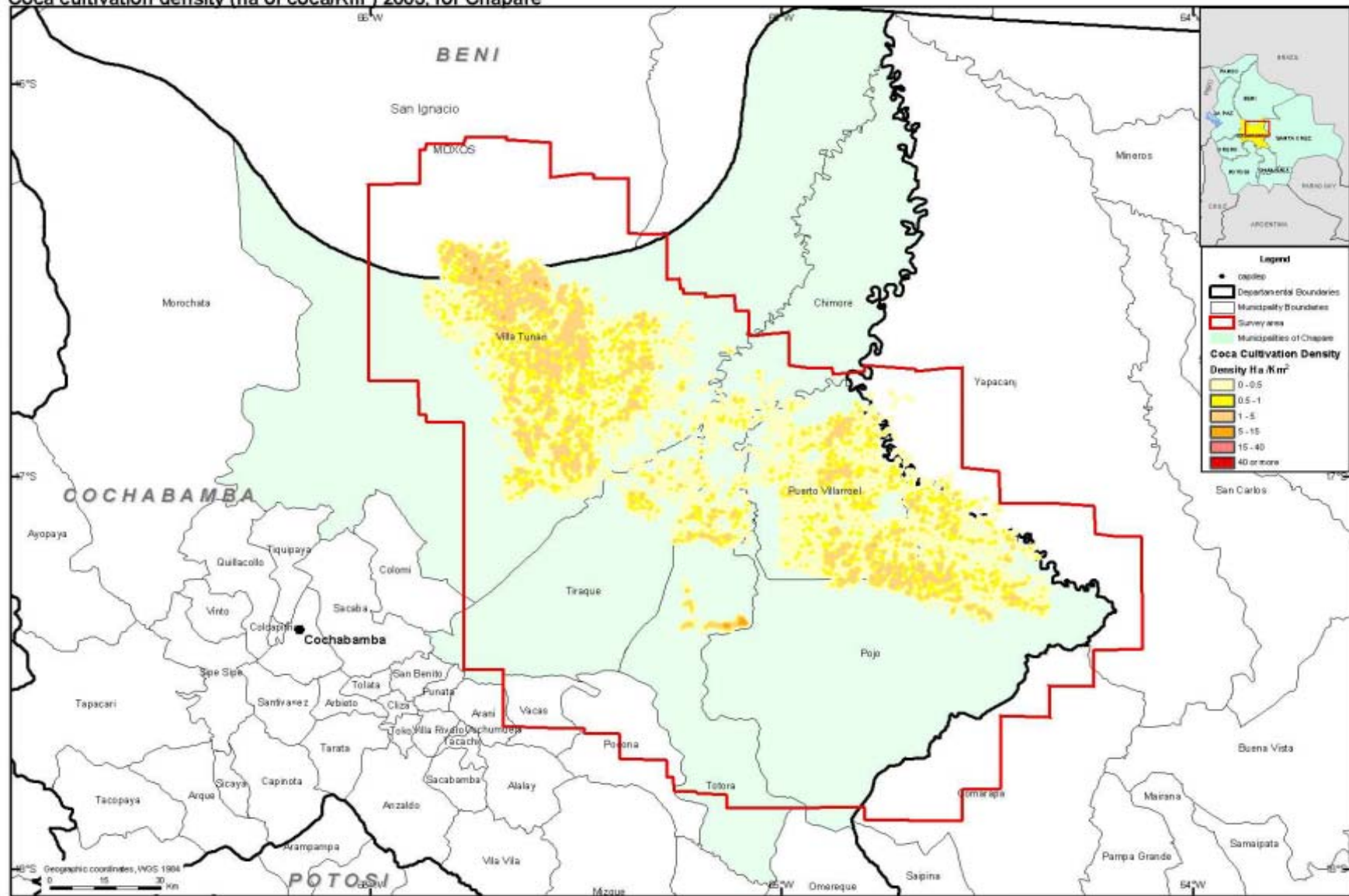
Coca Cultivation in Chapare area in 2003



Source: DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/unodc/en/traff\\_in\\_monitoring](http://www.unodc.org/unodc/en/traff_in_monitoring)) Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations.

Mapa 7:

Coca cultivation density (ha of coca/Km<sup>2</sup>) 2003, for Chapare



Source : DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/uno/doi/rop\\_in/monitoring](http://www.unodc.org/uno/doi/rop_in/monitoring)). Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations.



**Ejemplos de asociación de cultivo de coca y cultivos escondidos**



*Coca mezclada con maleza*



*Coca asociada con piña*



*Coca recién plantada*



*Yuca*



*Coca abierta (Izquierda) en límites con un campo de coca bajo yuca (derecha)*

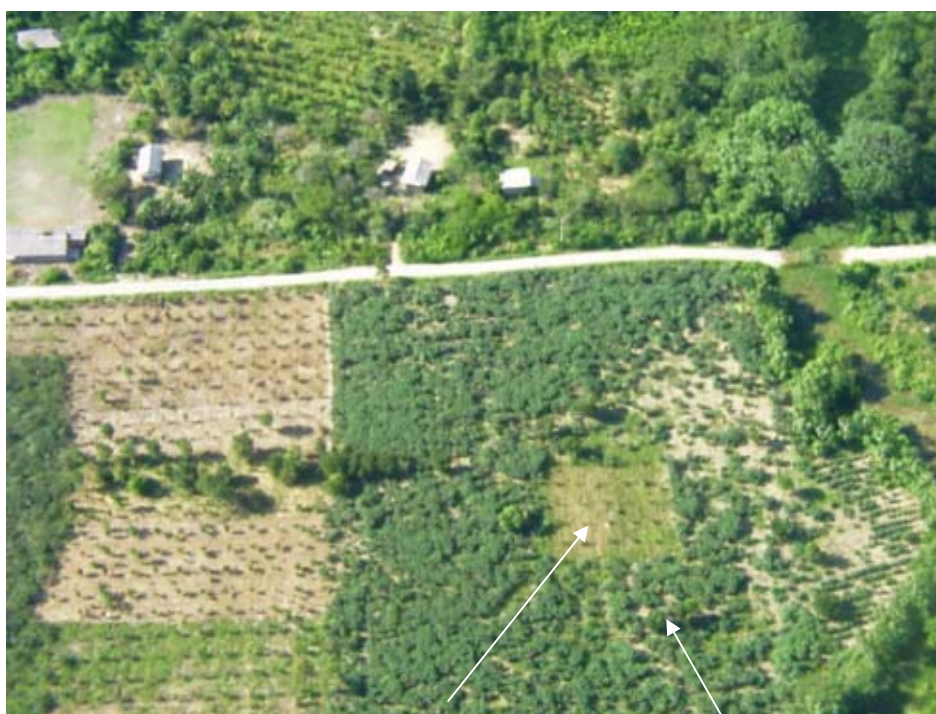




*Coca madura abierta*



*Arbustos de coca mezclados con árboles de cítrico*

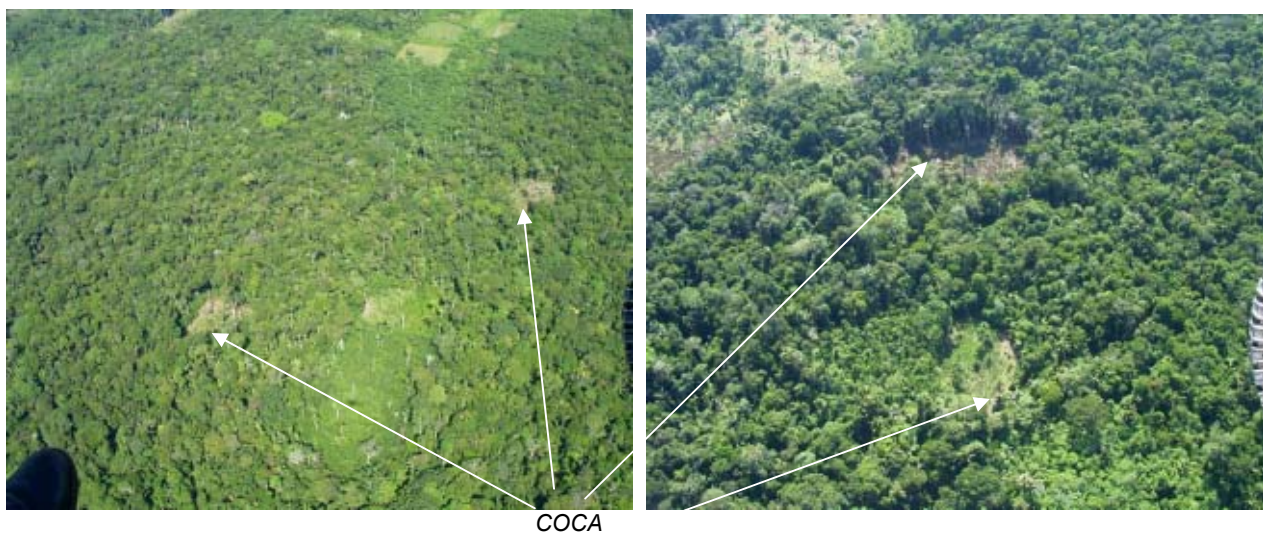


Coca

Yuca y coca

*Coca abierta en el medio de una plantación de yuca y arbustos de coca cubiertos por yuca*





*Cultivos de coca dispersos visibles desde reconocimiento aéreo*



*Cultivos de coca más densos y más grandes en el Parque Nacional Carrasco*





Diferentes aspectos del cultivo de coca e el Parque Nacional Carrasco





### 3.2 Producción de Coca

El presente monitoreo no ha recolectado datos de rendimiento de hoja de coca o producción de cocaína en Bolivia. El estudio más completo actualmente disponible sobre el tema fue efectuado por el gobierno de Estados Unidos a través del estudio *Breakthrough*, que se inició en Bolivia en los principios de los años 1990.

En 1993, este estudio reveló que la coca era cosechada 3 veces en el área tradicional, pero de cuatro a cinco veces in áreas no tradicionales. Se encontró por lo tanto que La hoja coca por cosecha área inferior en la zona tradicional. En términos anuales, hasta el doble de hojas de coca son cosechadas en las áreas no tradicionales (1,798 Kg./ha), contra solamente (936 Kg./ha) en la zona tradicional

Tabla 9: Rendimiento de hoja de coca seca (Kg./ha) (Operación Breakthrough)

Periodo de cosecha	En área tradicional	Fuera de área tradicional
Feb - Abr	380	549
May - Jun	-	336
Ago - Oct	216	436
Nov - Ene	340	477
Rendimiento Kg./Ha/año	936	1,798

No existen datos de la producción de coca en el Chapare, pero es generalmente aceptado que el rendimiento de cultivos escondidos o entremezclados son substancialmente menores a los de la coca abierta. Como una aproximación, el rendimiento estimado del área tradicional ha sido aplicado para los cultivos mezclados del Chapare

Basándose en estos datos, el total de hoja de coca alcanza a 28,300 toneladas métricas, de las cuales se estima que 17,100 toneladas métricas son dispuestas para producción de cocaína.

Tabla 10: Producción de hoja seca en 2003

Área	Cultivo de coca (ha)	Rendimiento (Kg./ha/año)	Producción (Toneladas métricas)
Chapare (cultivos de coca abiertos)	3,100	1,798	5,574
Chapare (cultivos de coca mezclados)	4,200	936	3,913
Yungas menos 12,000 ha permitidas por la Ley 1008	4,200	1,798	7,552
Apolo	50	936	47
<b>sub-total redondeado: hoja seca de coca para producción de cocaína</b>			<b>17,100</b>
Yungas 12.000 ha permitidas por la Ley 1008	12,000	936	11,200
<b>Total redondeado de producción de hoja de coca seca</b>			<b>28,300</b>

Aplicando un coeficiente de conversión de 3.5 Kg. de cocaína por una tonelada métrica de hoja seca, como establecen los estudios del gobierno de Estados Unidos, el potencial de producción de cocaína en Bolivia está estimado en 60 toneladas métricas en 2003.

### 3.3 Precio de la hoja de coca

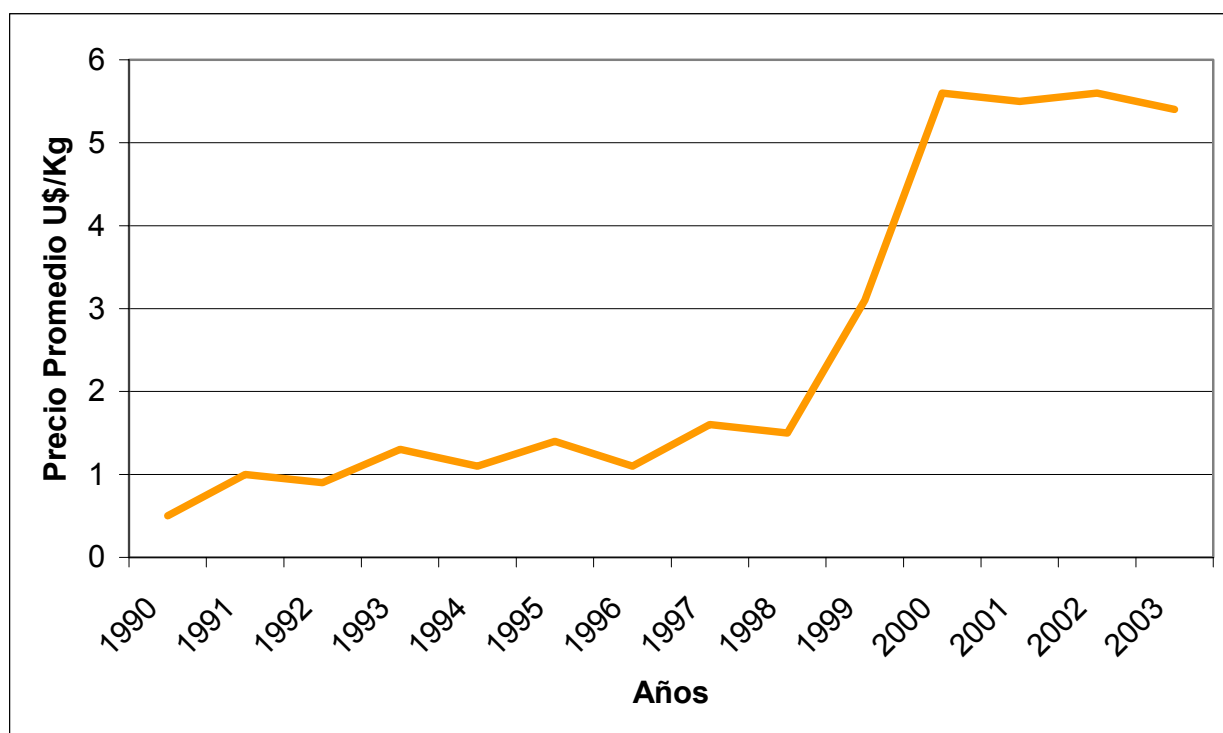
Los precios de hoja seca de coca so recolectados mensualmente por DIRECO. Permanecieron estables durante 2003, a un promedio de US\$ 5.4 por kilogramo.

Luego de una fuerte alza del precio en 1999, - en coincidencia con un fuerte aumento en la erradicación – los precios de hoja de coca seca han permanecido estables durante los siguientes años, incluyendo el 2003. En este último periodo, los precios fluctuaron alrededor de 5.4 US\$ 5.4 por Kg. y en consecuencia continúan siendo substancialmente más altos que los del vecino Perú (US\$ 2.2)

Tabla 11: Precios de coca mensuales 1990 – 2003 (US\$/Kg.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Enero	0.3	0.5		1.0	1.1	1.5	0.9	1.3	2.1	1.5	6.0	5.4	6.1	5.4
Febrero	0.3	1.2	0.9	1.0	1.1	1.7	1.4	1.2	2.0	1.5	5.1	5.3	5.8	5.3
Marzo	0.3	1.5	1.0	1.0	0.6	1.5	0.9	1.1	1.3	1.7	5.4	5.3	5.7	5.2
Abril	0.2	1.1	0.8	1.1	0.9	1.3	0.9	1.0	1.4	2.0	5.7	5.5	5.7	5.2
Mayo	0.4	0.8	0.9	1.0	0.9	1.4	0.9	1.1	1.3	2.0	5.9	5.4	5.6	5.3
Junio	0.6	1.2	1.0	1.4	0.9	1.3	1.3	1.2	1.5	2.4	6.0	5.5	5.6	5.4
Julio	0.8	0.8	0.8	1.8	0.7	1.3	0.8	1.4	1.5	2.4	6.0	5.6	5.7	5.5
Agosto	1.0	1.0	0.9	1.5	0.8	1.4	1.1	1.9	1.4	3.7	6.0	5.6	5.7	5.5
Septiembre	1.1	1.2	1.2	1.5	1.2	1.4	1.7	2.2	1.5	4.8	5.3	5.3	5.4	5.4
Octubre	0.7	0.9	0.9	1.4	1.6	1.4	1.4	2.2	1.4	4.9	4.8	5.6	5.4	5.4
Noviembre	0.5	1.1	0.9	1.2	1.8	1.4	1.3	2.3	1.4	4.9	5.3	5.6	5.4	5.4
Diciembre	0.3	0.8	0.9	1.2	1.7	1.4	1.2	2.1	1.4	5.0	5.3	5.7	5.5	5.5
<b>Promedio Anual US\$/Kg.</b>	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.9</b>	<b>1.3</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.1</b>	<b>1.6</b>	<b>1.5</b>	<b>3.1</b>	<b>5.6</b>	<b>5.5</b>	<b>5.6</b>	<b>5.4</b>

Gráfico 4: Precio mensual de hoja de coca en 1990 – 2003 (US\$/Kg.)



### 3.4 Valor de la hoja de coca

Asumiendo que los agricultores venden el total de su producción como hoja seca, a un promedio anual de 5.4 US\$/Kg., y la producción total es de 28,300 toneladas métricas, el potencial bruto total del valor de hoja de coca (en el cultivo) en Bolivia en 2003 se estima en US\$ 153 millones. Esto equivaldría al 2% del PIB<sup>2</sup>, o 13.4% del valor agregado del sector agricultor lícito

Para llegar a un ingreso neto de inversión y mantenimiento, se debe considerar los costos. DIRECO estimó que el costo de desarrollar y mantener una hectárea de coca es de US\$ 2000, lo que equivaldría a un costo total de alrededor de US\$ 47 millones si toda la producción de coca hubiera sido iniciada en el año 2003. Asumiendo que la vida de un cultivo de coca es alrededor de 20 años, el costo anual (depreciación y mantenimiento) sería de aproximadamente US\$ 2 millones, sin embargo, la erradicación reduce el promedio de vida de un campo de coca y por lo tanto el costo crece.

El ingreso bruto de producción por producción de hoja de coca alcanza a US\$ 500 per capita in las regiones de producción de coca (Chapare, Yungas y Apolo) en 2003. En comparación, el total, lícito PBI per capita en Bolivia está alrededor de US\$ 880 en 2003.

Estas cifras sugieren que, para el país en su conjunto, la producción de coca no es mayor importancia económica, a pesar de que al interior de las zonas productoras de coca continua jugando un rol importante en la economía local. Cerca de 300,000 personas viven en las áreas rurales de producción de coca en el país, equivalentes a 3.8% de la población total del país 8.8 millones en 2003.

<sup>2</sup> PIB en 2002 ha sido calculad en Bs. 55.9 billones o US\$ 7.8 billones. Con un promedio de inflación de 3.9%, y una tasa de crecimiento del PIB de 2.65% y una variación en el tipo de cambio de 7.67, el PIB in dólares permanece sin cambios en el 2003.

### 3.5 Erradicación

La erradicación de cultivos de coca tiene lugar principalmente en el Chapare, y es realizada manualmente. La fumigación química no es utilizada.

En el año 2003, el gobierno de Bolivia reportó la erradicación de 10,100 ha de cultivos de coca, un nivel comparable a los reportados desde 1998, y superior a lo reportado antes de 1998

Tabla 12: Reporte de erradicación de cultivos de coca durante 1986-2003 (en ha)

Año	Erradicación	Año	Erradicación
1986	227	1997	7,026
1987	1,115	1998	11,621
1988	1,475	1999	16,999
1989	2,607	2000	7,953
1990	8,087	2001	9,435
1991	5,488	2002	11,853
1992	5,149	2003	10,087
1993	2,400		
1994	1,064		
1995	5,498		
1996	7,512		

Fuente: DIRECO

Gráfico 5: Reporte de Erradicación de cultivos de Coca 1986-2003 (en ha)

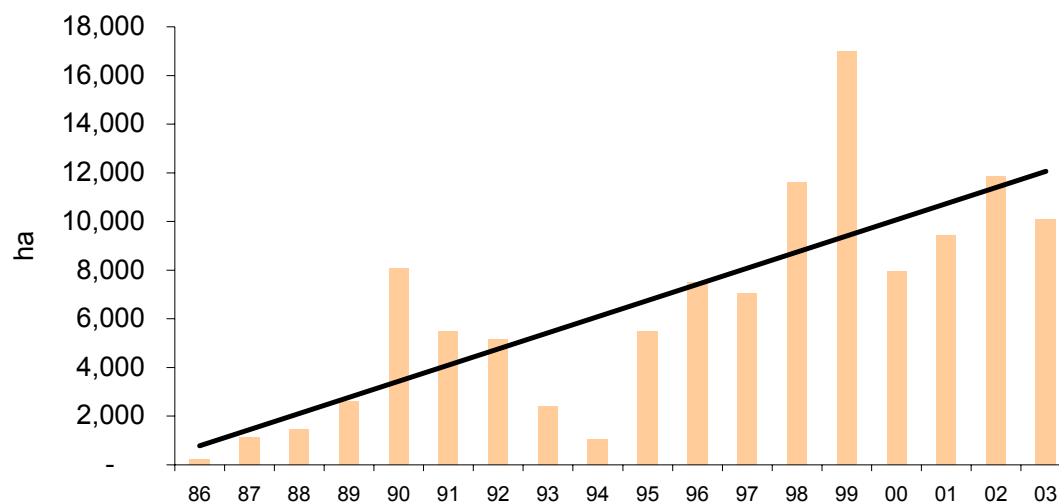
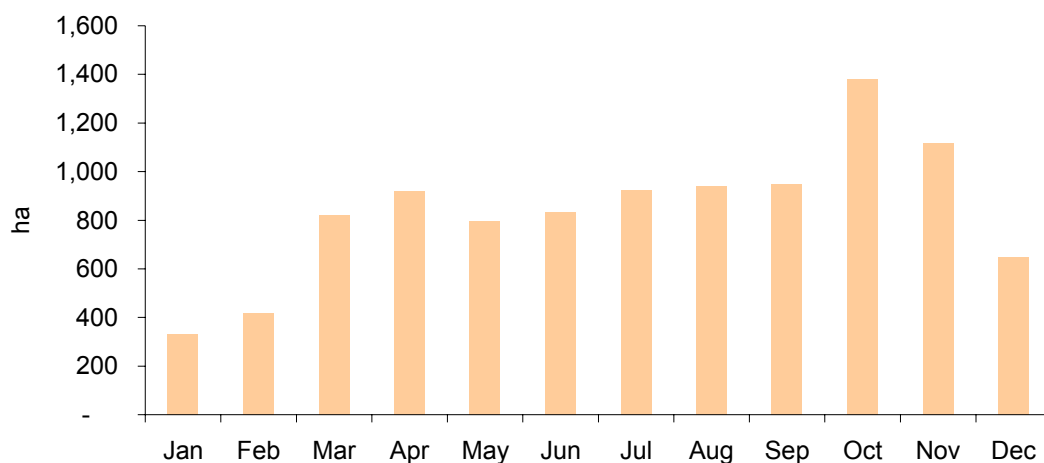




Tabla 13: Erradicación mensual a nivel nacional en 2003 (en ha)

Mes	Almácigos de Coca erradicados (m2)	Cultivos de coca Erradicados (ha)
Enero	1,460	331
Febrero	1,415	419
Marzo	4,520	823
Abril	4,013	920
Mayo	2,352	797
Junio	2,972	834
Julio	5,962	925
Agosto	10,140	941
Septiembre	6,438	948
Octubre	9,978	1,381
Noviembre	7,280	1,117
Diciembre	3,294	648
<b>TOTAL</b>	<b>59,823</b>	<b>10,084</b>

Gráfico 6: Erradicación mensual a nivel nacional en 2003 (in ha)



## 4 Mapa de Uso del Suelo de los Yungas de La Paz

Para facilitar las actividades de desarrollo alternativo, el proyecto, usando imágenes satelitales del año 2002, ha elaborado un mapa de uso del suelo de los Yungas de La Paz: Además del mapa de cultivos de coca, el mapa de uso del suelo incluye los otros cultivos presentes en los Yungas de La Paz, Este mapa está ahora en uso por el Viceministerio de Desarrollo Alternativo como la principal fuente de información en la planificación del desarrollo alternativo.

El mapa de uso del suelo está basado en la metodología desarrollada por la Unión Europea en el proyecto CORINE (Coordinación de Información para el Medioambiente). Se ha producido un mapa detallado a la escala 125,000, y será utilizado como referencia para el monitoreo de cambios en el futuro.

Ejemplos del mapa de uso del suelo

Leyenda	
Caminos	
<b>Clases de Uso</b>	
Arbustos	
Arroz	
Bosque	
Carao	
Chaqueo	
Citrico	
Cultivo Mixto	
Cuerpo de Agua	
Herbaceo	
Nubes	
Otros	
Pastos	
Platano / Banano	
Sombra	
Suelo	
Suelo Preparado	



Vista 3-D del uso del Suelo



## 5 Metodología

El equipo de monitoreo de la UNODC está conformado por un asesor técnico principal, dos especialistas en sensores remotos y dos especialistas en SIG.

Todos los datos e información, son compartidos con DIRECO, que es la contraparte del gobierno del proyecto. DIRECO también ha proporcionado personal para realizar el trabajo de campo y para participar en el procesamiento de imágenes satelitales para detectar cultivos de coca. El conocimiento del personal de DIRECO en el campo, y su experiencia con los agricultores han sido de gran valor para el proyecto.

La división de Narcóticos de los Estados Unidos proporcionó las imágenes y los helicópteros para el reconocimiento aéreo en orden de desarrollar el control de campo en el trópico de Cochabamba.

### 5.1 Cultivo de Coca

La metodología para estimar cultivos de coca se basa en la interpretación de imágenes satelitales apoyada por un extenso trabajo de verificación de campo y herramientas SIG.

Para el monitoreo de 2003, se han utilizado imágenes IKONOS multiespectrales y pancromáticas. Las imágenes multiespectrales proveen datos a resolución espacial de 4 metros y 4 bandas espectrales: las visibles roja, verde y azul, más una banda infrarrojo cercana. Las imágenes pancromáticas tienen una resolución de 1 metro, lo que facilita la interpretación visual de las imágenes.

Ambas imágenes han sido adquiridas en modo ortho-kit, y han sido orto-rectificadas usando un DEM con una resolución vertical de 20 metros, excepto en Apolo, donde no se tiene un DEM disponible.

En 2003, el total de área cubierta con imágenes satelitales alcanza a 33,351 km<sup>2</sup>, un área equivalente al tamaño de Bélgica, que cubre todas las zonas principales de crecimiento de coca en Bolivia o 0.03% de la superficie total del país. El siguiente mapa muestra la cobertura de imágenes satelitales para el monitoreo del 2003.

Tabla 14: Distribución de la cobertura de imágenes IKONOS en 2003

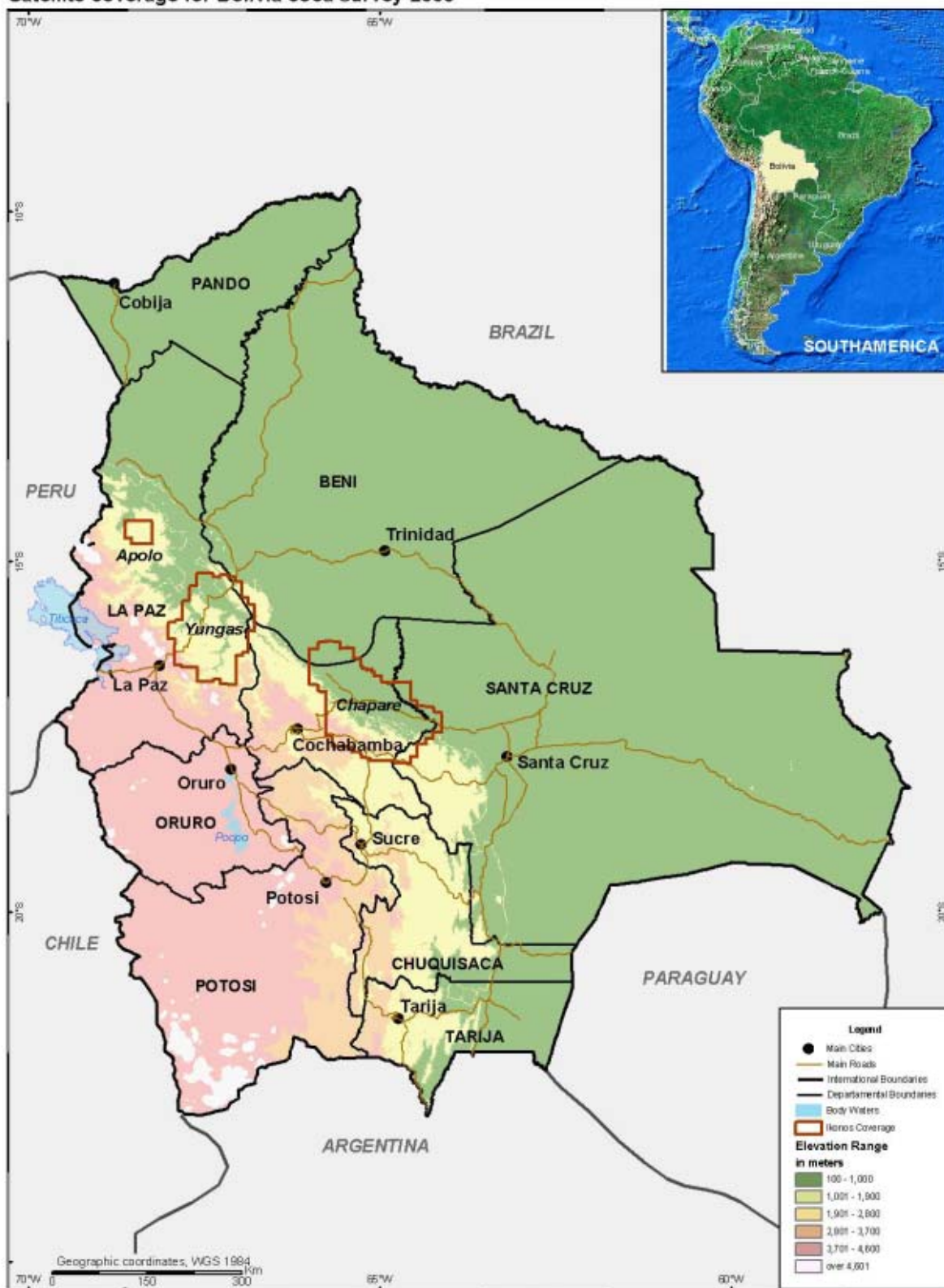
Región	Área Km <sup>2</sup>
Yungas	11,989
Chapare	20,010
Apolo	1,352
<b>Total</b>	<b>33,351</b>

La mayor parte de las imágenes han sido adquiridas en agosto de 2003.

El área cubierta detallada y las fechas de adquisición están indicadas en el siguiente mapa.

Mapa 8:

Satellite coverage for Bolivia coca survey 2003

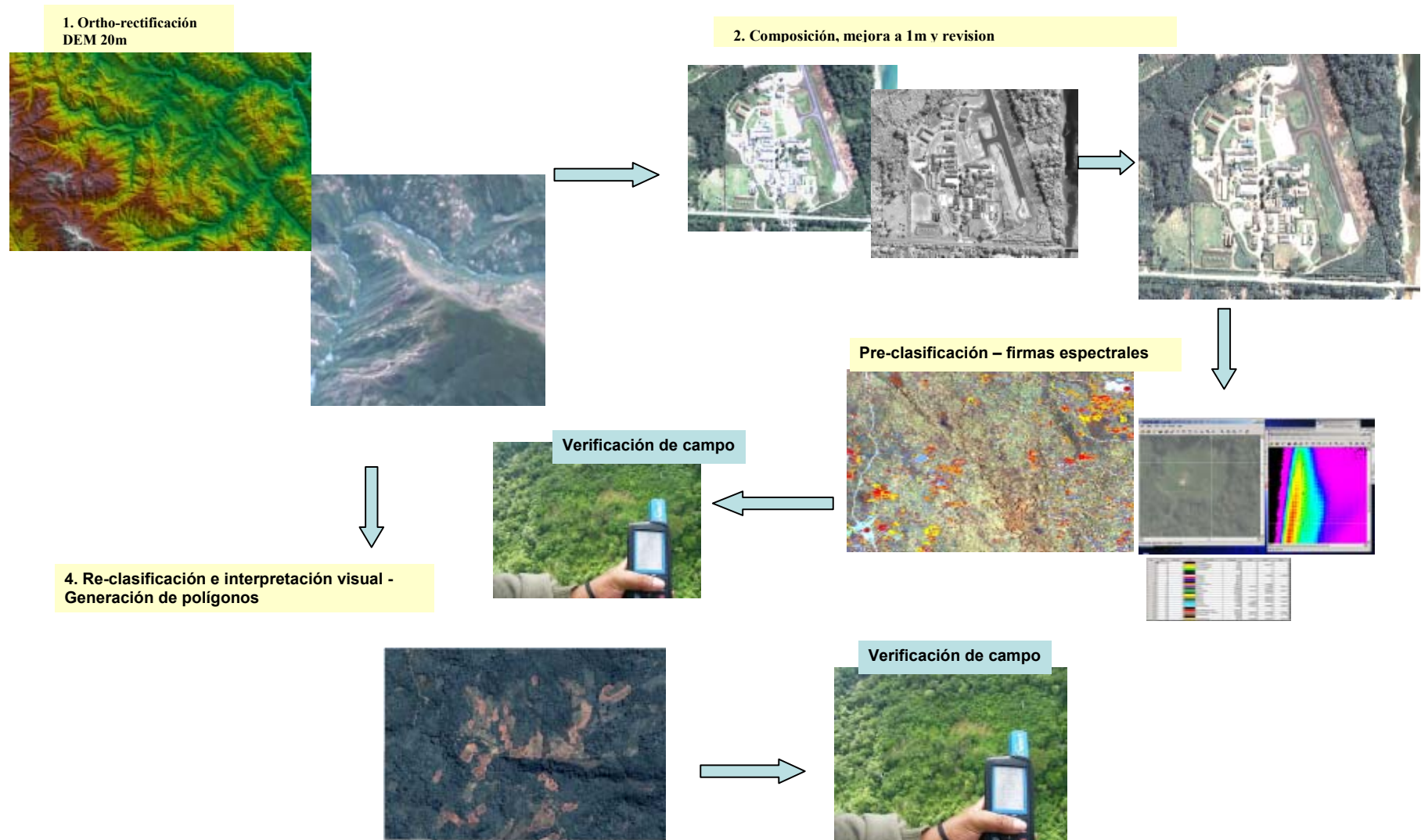


Source: DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/unodc/en/crop\\_monitoring](http://www.unodc.org/unodc/en/crop_monitoring))

Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations



Gráfico 7: Flujo de trabajo general para el procesamiento de imágenes Ikonos



Los pasos para procesamiento de las imágenes satelitales son los siguientes:

1. Orto-rectificación, usando un modelo digital de elevaciones (DEM) con 20 metros de precisión vertical y puntos de control de campo
2. Composición y mejora espectral a 1 metro con filtros Brovey y Kernel, usando la banda pancromática, revisión y chequeo
3. Pre-clasificación (supervisada) para la determinación de firmas espectrales, aplicación de algoritmos Fusil y Furrier
4. Verificación de campo
5. Re-clasificación (supervisada) e interpretación visual de cultivos de coca, generación de polígonos y cuantificación
6. Verificación de campo para medición de precisión

En los Yungas en el tradicional y más densa de cultivos de coca, la coca es el cultivo predominante, sembrada en terrazas en terreno inclinado. El tamaño grande de las parcelas y la relativa ausencia de otros cultivos que podrían crear confusión, hacen de la identificación de cultivo de coca por interpretación visual una tarea relativamente fácil, usando imágenes mejoradas a 1 m y ortorectificadas.

Fuera de la zona tradicional, las zonas de cultivo de coca están normalmente separadas de otras actividades agrícolas.

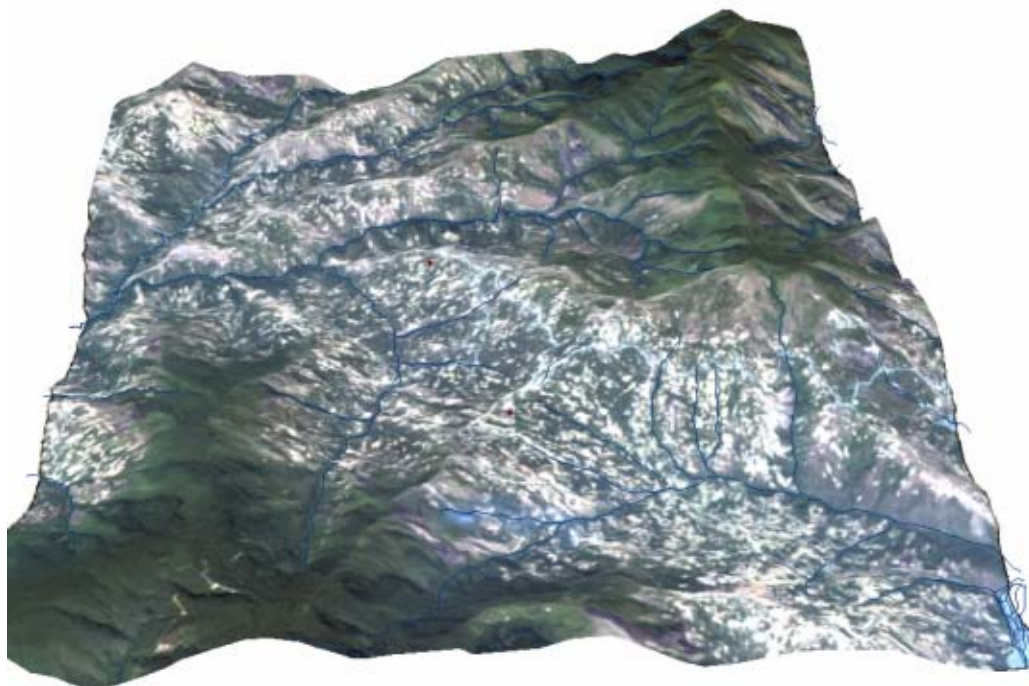
En el Chapare los cultivos de coca visibles han sido interpretados de la misma manera que en los Yungas de La Paz, sin embargo, pasos adicionales se han requerido para contabilizar los cultivos ocultos o asociados que no pueden ser directamente interpretados visualmente desde la imagen satelital.

El trabajo de campo en el Chapare revela que la mayoría de los cultivos de coca asociados se encuentran bordeando cultivos de coca visible, y se ha observado que estas áreas de límite son claramente diferentes del bosque primario, y tienen una firma espectral particular en la imagen satelital. Esta información espectral, combinada con el conocimiento obtenido en el terreno a través de la verificación de campo, ha permitido producir una cuantificación de cultivos asociados y escondidos.

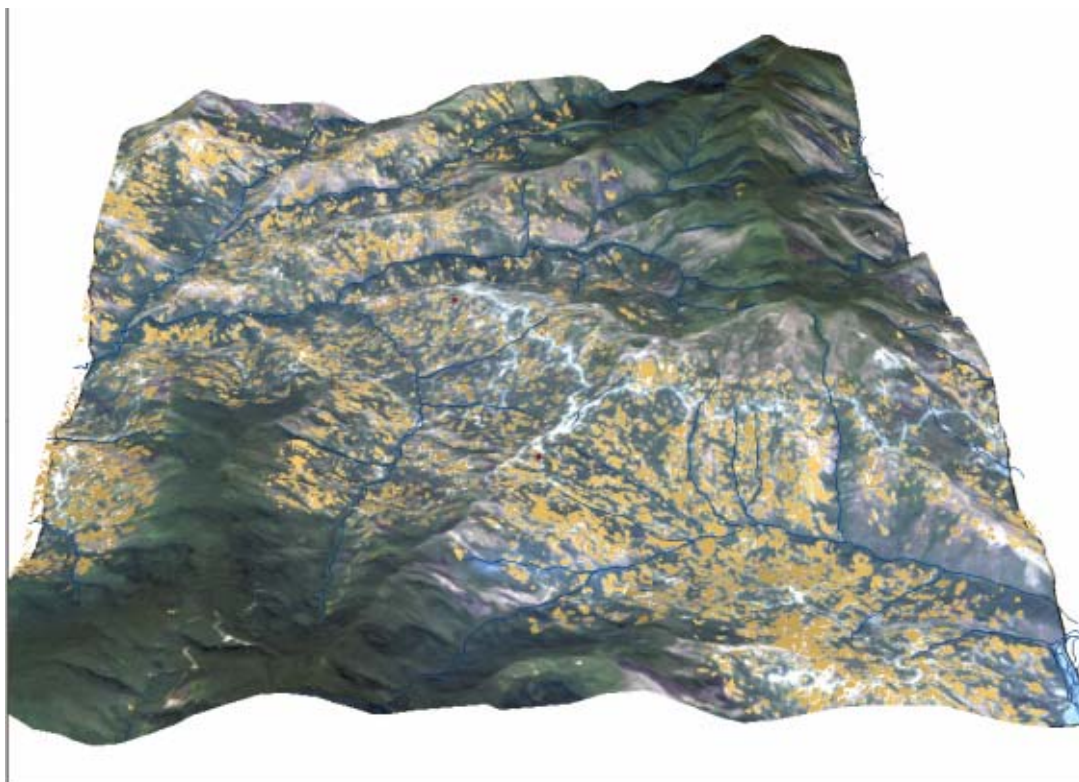
Información adicional del campo recibida de DIRECO, también corrobora que existen más cultivos asociados que visibles en el área del Chapare

En Apolo, se ha utilizado el mismo procedimiento que en los Yungas.

**Ejemplos de vistas 3D – Yungas de La Paz, Área del Municipio de Chulumani**

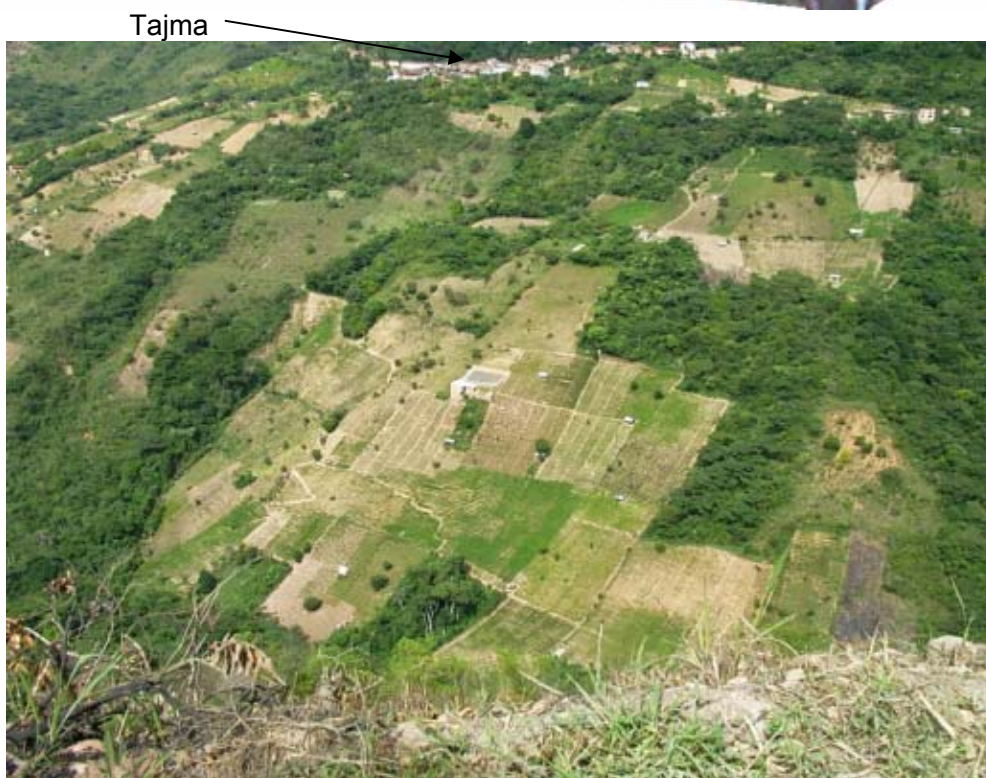


*Vistas 3D de la imagen satelital sobrepuesta a un DEM antes de la interpretación (arriba) y mostrando cultivos de coca en color naranja (abajo)*





Vista 3D y fotografía de campo, Pueblo de Tajma Chulumani – Yungas de La Paz





**Fotografía e imagen satelital mostrando cultivos de coca visibles y asociados – Municipio de Villa Tunari, Chapare**



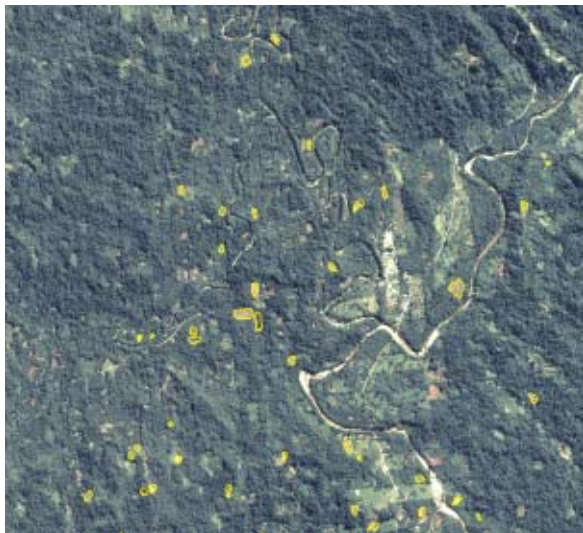
*Coca visible*  
*Borde de Coca escondida*  
*(Fotografía tomada en Diciembre del 2003)*



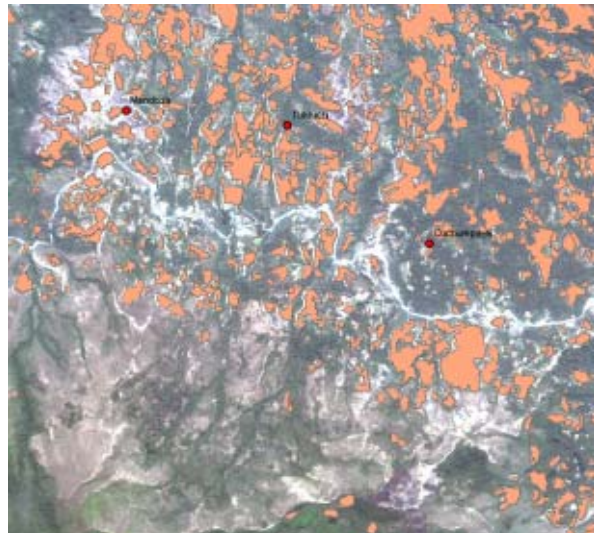
*Firma espectral distinta Imagen Ikonos*  
*de fecha Agosto 2003*  
*Coca visible (borde amarillo)*  
*Coca escondida (borde en rojo)*

*Ejemplos de cultivos de coca interpretados en el Chapare, Yungas de La Paz y Apolo, a partir de imágenes IKONOS mejorado pan-cromático*

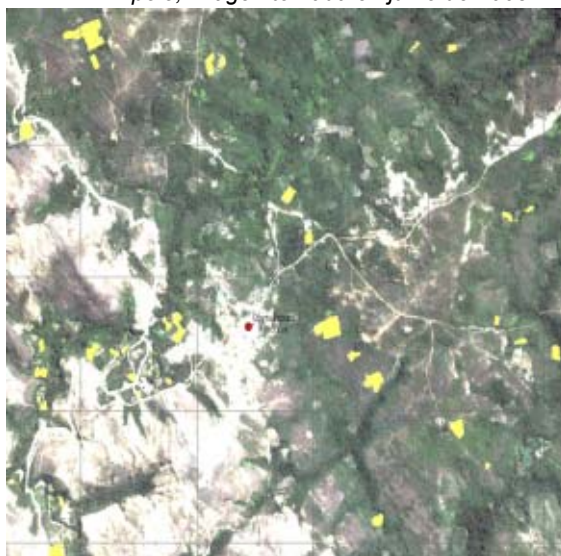
*Chapare, imagen tomada en agosto de 2003*



*Yungas de La Paz, imagen tomada en Julio de 2003*



*Apolo, imagen tomada en junio de 2003*



## **5.2 Trabajo de campo**

El proyecto obtuvo un gran número de Puntos de Control de Campo, iniciando esta actividad en 2002 en los Yungas de La Paz, y en 2003 extendiendo actividades a Apolo y el Chapare. Desde el 2002, se han recolectado aproximadamente 2,200 puntos, 1,200 en 2002 y 1,000 en 2003, además de 200 en Apolo. Los puntos se han obtenido directamente en el terreno, usando técnicas de GPS.

En el área del Chapare, cerca de 1,500 puntos de control han sido medidos durante los vuelos de helicóptero en 2003. Doce vuelos, realizados con apoyo de la NAS y DIRECO han sido efectuados. El helicóptero vuela a alrededor de 450 metros sobre el nivel del mar, ya sea describiendo círculos alrededor de un área definida previamente, o siguiendo líneas rectas orientadas Norte – Sur.

El proyecto ha realizado pruebas con una metodología de carga de GPS en tiempo real en un computador Notebook y sobreponer estos datos directamente en las imágenes satelitales.

Adicionalmente, en el área de Chapare, DIRECO ha proporcionado al proyecto puntos directamente obtenidos en el terreno.

Estos puntos de control soportan la interpretación de imágenes satelitales de las siguientes maneras:

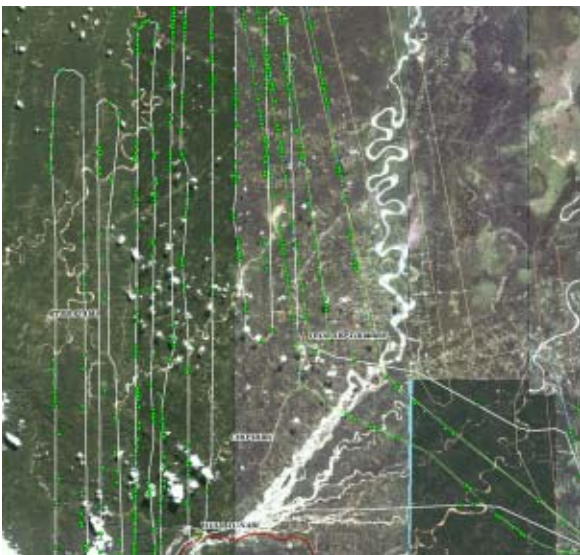
- Delineación del área de monitoreo
- Permiten la determinación de firmas espectrales de cultivos de coca y otros cultivos, y
- Corrigen la confusión entre cultivos después de la clasificación inicial

El formulario de campo usado en trabajo de control de campo está presente en el anexo 3

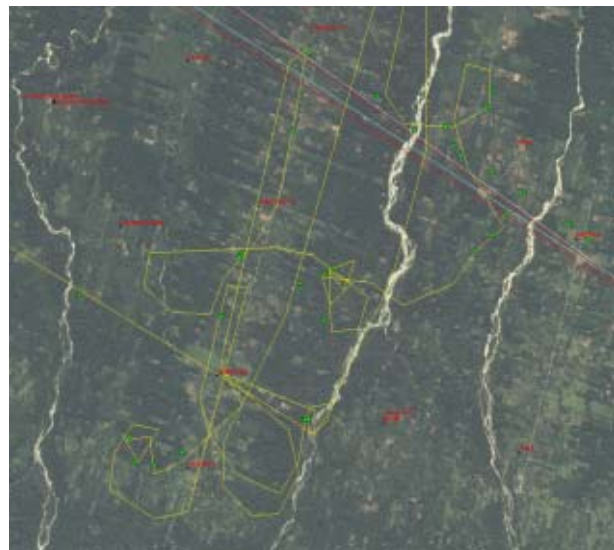




Midiendo un punto de control (GCP) usando GPS



Un track de GPS que muestra las líneas de vuelo Sur-Norte En blanco y PCCs en verde, sobre el área del Chapare



Líneas de vuelo en círculo sobre áreas de interés



### **5.3 Evaluación de la Precisión**

Adicionalmente a los puntos de control, se han recolectado más datos de campo durante las misiones, de manera de establecer la precisión de la clasificación final de las imágenes satelitales.

La evaluación de la precisión se determina por comparación de una muestra de referencia obtenida en el terreno y la clasificación, de acuerdo a la descripción de Russel y Congalton in "Evaluación de la Precisión en Sensores Remotos".

En el área de los Yungas, el análisis de 1720 puntos recolectados en el terreno reveló que la precisión de la clasificación de la imagen es de 86%.

La siguiente tabla muestra el detalle de la matriz de error para diferentes clases de uso del suelo en los Yungas de La Paz en 2003

Tabla 15: Matriz de error en Yungas de La Paz

Matriz de Error	Clases verificadas en el campo (cultivos)														Total correctas	Total muestras	% correctas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	302	5	6			4					13		11	9	302	350	86
2	6	100	4							3	1		4	2	100	130	77
3	4	9	98			6				2	6		3	2	98	130	75
4				120		7	4	6		6		7			120	150	80
5					129	4			6	7		2	2		129	150	86
6	2		6			6				4		10	7		63	100	63
7				17			60			8		15			60	100	60
8				12				65		8		15			65	100	65
9					12				55	12	3		3		55	85	65
10				8	7		5			57		6	2		57	85	67
11	12	5	2			4					55		7		55	85	65
12							13	1		3			58		58	85	68
13	3									3	2			77	77	85	91
14	2	4									3			76	76	85	89
<b>TOTAL</b>	331	123	116	157	148	88	82	90	61	113	93	113	116	89	<b>1315</b>	1720	<b>74</b>

Las clases están codificadas como sigue:

- 1 Coca
- 2 Arroz
- 3 maíz
- 4 Cítricos
- 5 banana
- 6 Café
- 7 Cacao
- 8 Mango
- 9 Papaya
- 10 Cultivos mixtos
- 11 Otros cultivos.
- 12 Bosque
- 13 Vegetación arbustiva, herbácea y pastos
- 14 Suelo preparado

## **5.4 Rendimiento de Coca**

Para establecer el rendimiento anual de producción de hoja de coca y de producción de cocaína, la UNODC se basa en la información disponible en otras fuentes. El estudio más completo en el tema ha sido realizado por el gobierno de Estados Unidos guante la operación *Breakthrough*, Que se inició en Bolivia en 1993. La UNODC planea realizar un estudio de rendimiento en el futuro

## **5.5 Precios de Coca**

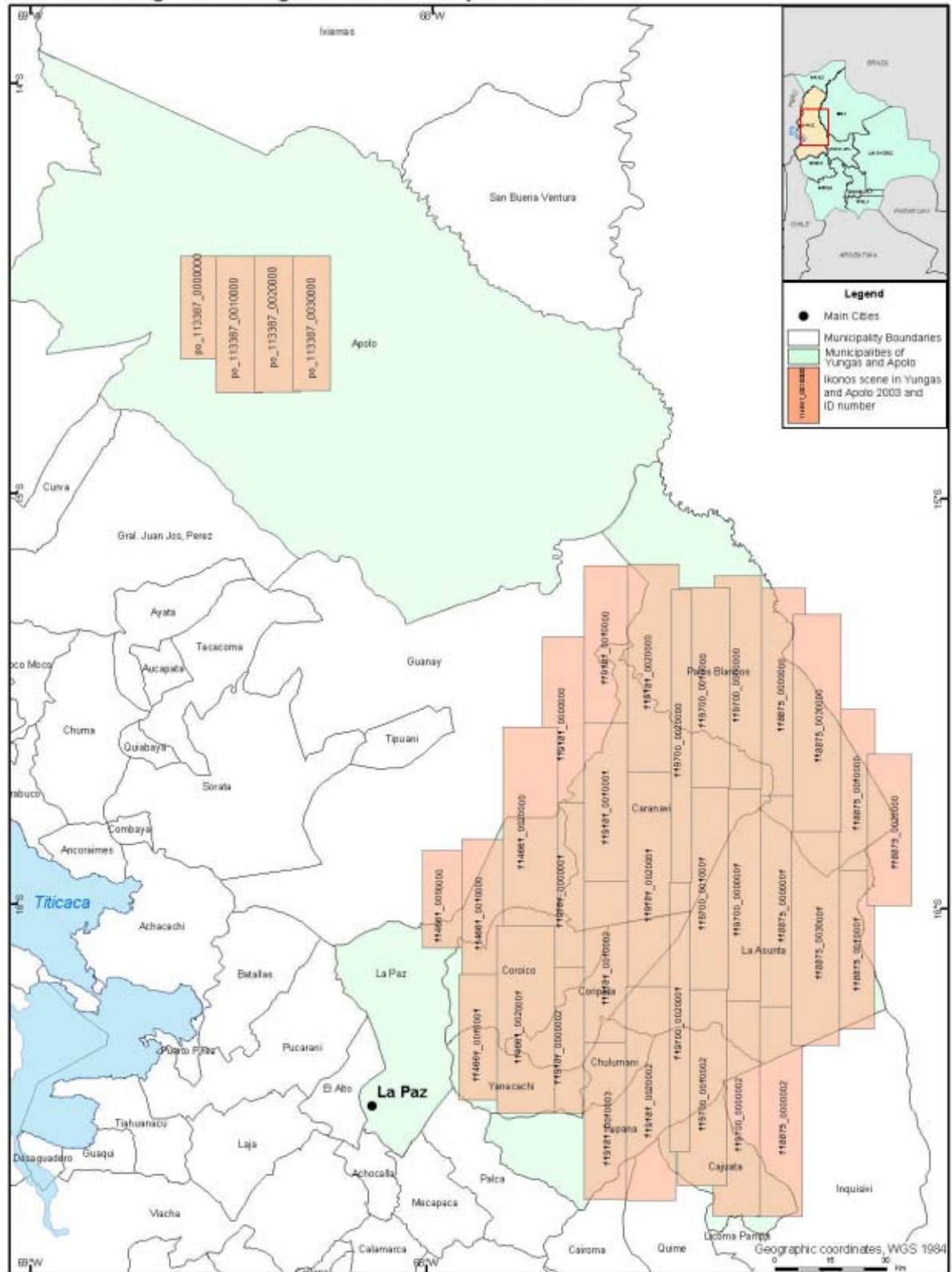
Los precios de hoja seca de coca fueron recolectados por DIRECO mensualmente durante el año 2003.

## **6 Anexos**



Anexo 1:

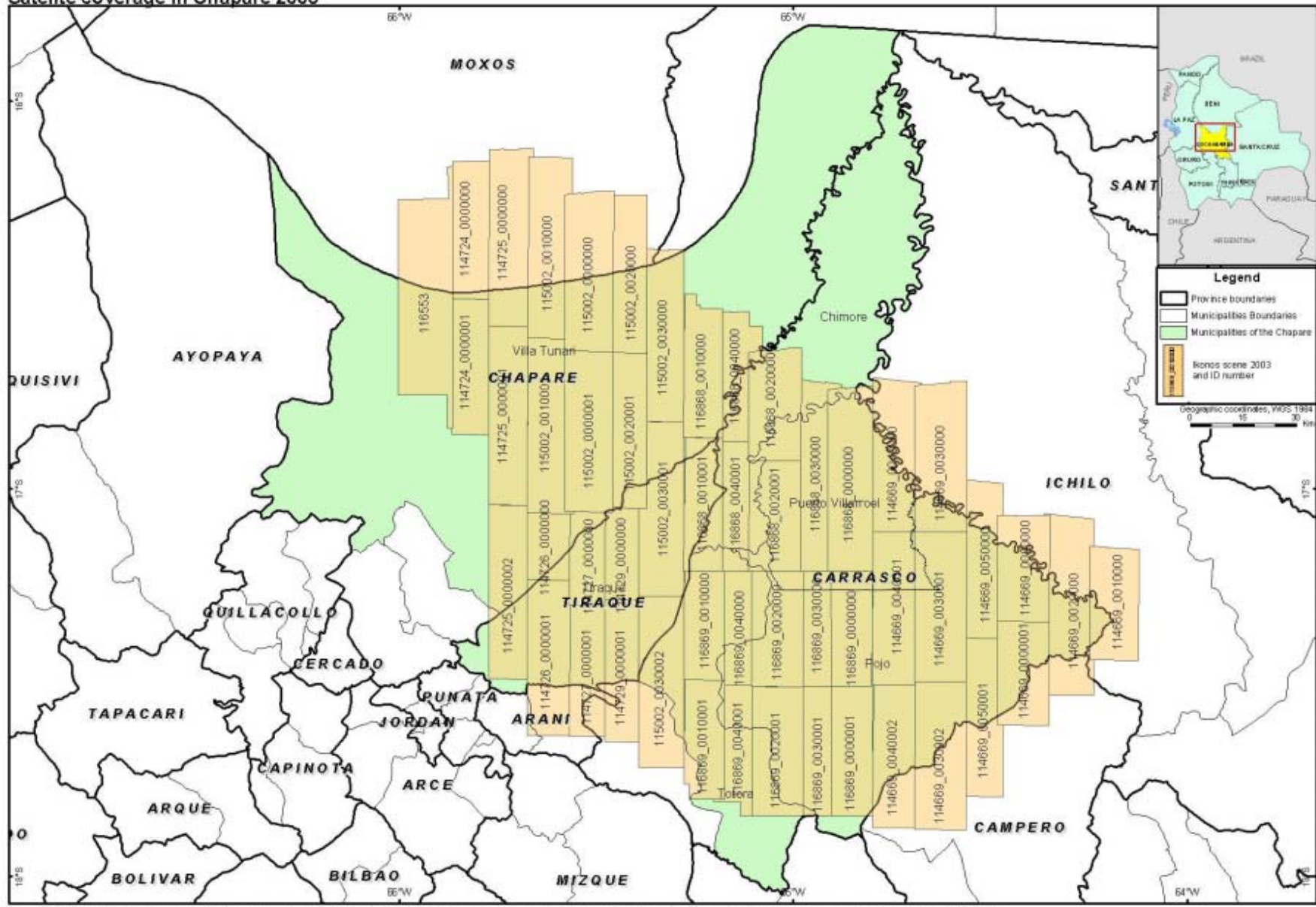
Satellite coverage in the Yungas of La Paz and Apolo in 2003



Source : DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/unodc/en/rop\\_monitoring](http://www.unodc.org/unodc/en/rop_monitoring))  
 Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations

Anexo 2:

Satellite coverage in Chapare 2003



Source: DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/unodc/press/pr\\_2003/030903.html](http://www.unodc.org/unodc/press/pr_2003/030903.html)). Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations.

Anexo 3: Formulario de control de campo

**Misión**  
**AD/BOL/F**  
**57**

Fecha

HOJA DE

*Responsable*

ID	Punto	Este	Norte	Elev	Desc.	Límites				Notas
						Norte	Este	Sud	Oeste	

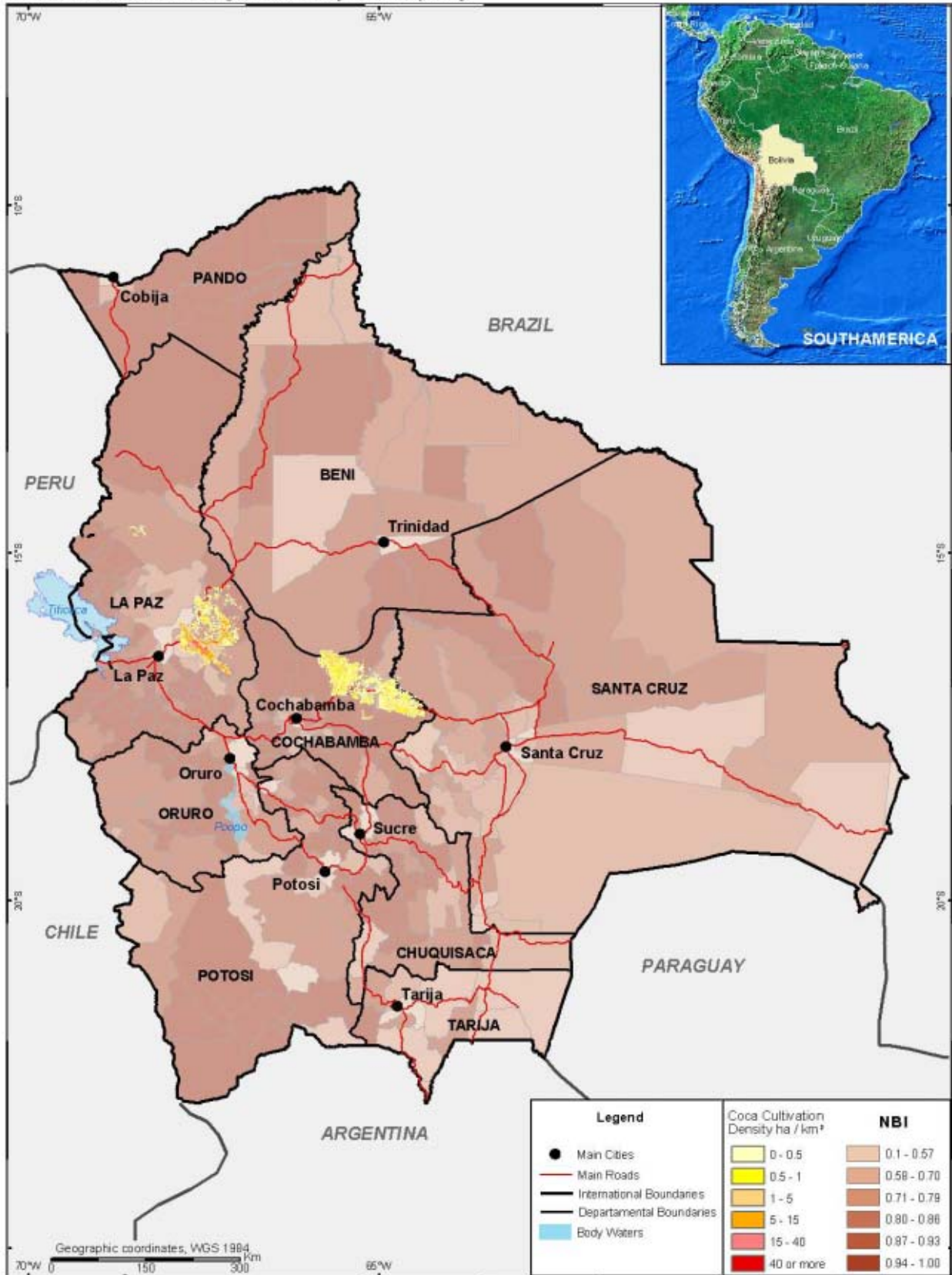
Anexo 4: Mapa de densidad de coca y el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Nota acerca del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

El NBI es un indicador agregado utilizado para medir la satisfacción de las necesidades básicas humanas. Este índice compuesto toma en cuenta la existencia de espacios adecuados para vivienda, calidad de construcciones de hogares, condiciones sanitarias y asistencia escolar de niños entre 6 y 12 años. El NBI ha sido empleado ampliamente en países latinoamericanos como una medida de la pobreza a niveles regionales. Considerando que el NBI es una expresión de un porcentaje de necesidades básicas insatisfechas, valores altos de NBI representan valores altos de pobreza.



Coca cultivation density and NBI by Municipality



Source: DIRECO - UNODC Bolivia Coca Survey 2003 ([www.unodc.org/unodc/en/crop\\_monitoring](http://www.unodc.org/unodc/en/crop_monitoring))

Note: The boundaries and names shown and the designation used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations