

VEGETACIÓN del JARDÍN DE CACTÁCEAS DE BOLIVIA



Moises Mendoza¹ – Bente Klitgaard² – William Milliken² – Marisol Garvizu¹
Miguelina Muñoz¹ – Daniela Zappi² – Nicola Biggs²

¹ Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia

² Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, Reino Unido



Kew

PLANTS PEOPLE
POSSIBILITIES

RIO
TINTO

Contenido

RESUMEN.....	1
SUMMARY	2
AGRADECIMIENTOS	3
INTRODUCCIÓN	4
JARDÍN DE CACTÁCEAS DE BOLIVIA	4
ESTUDIOS DE LA VEGETACIÓN.....	5
VEGETACIÓN DE EL ÁREA PULQUINA ABAJO.....	5
1: BOSQUE DECIDUO ALTO CON SOTOBOSQUE DENSO	7
1a: <i>Vegetación de falda</i>	7
1b: <i>Bosque de soto (Schinopsis haenkeana)</i>	8
1c: <i>Bosquecito de arrayancillo (Sebastiana sp.)</i>	10
2: BOSQUE TUCUMANO-BOLIVIANO CON ELEMENTOS DE VEGETACIÓN DE VALLES SECOS.....	12
3: BOSQUE ESPINOSO BAJO CON SOTOBOSQUE ABIERTO	14
3a: <i>Bosque de loma/cima</i>	14
3b: <i>Bosquecito de melendre (Gochnatia palosanto)</i>	15
4: BOSQUECITO DE ARRAYÁN (MYRCIANTHES OSTEOMELOIDES).....	17
5: BOSQUES Y MATORRALES DE CACTUS ARBÓREOS	18
5a: <i>Bosque de pasacana (Castellanosia caineana) y caraparí (Neoraimondia herzogiana)</i>	18
5b: <i>Matorrales espinosos con cactus arbóreos – caraparí (Neoraimondia herzogiana)</i>	19
6: VEGETACIÓN DE PIE DE MONTE O FALDA DE CERRO.....	21
7: VEGETACIÓN RIBEREÑA O BAÑADO	22
8: POTREROS Y TIERRAS CULTIVADAS	23
8a <i>Agricultura</i>	23
8b <i>Tierras convertidas</i>	23
8c <i>Matorral de cactus pastoreado</i>	23
LA VEGETACIÓN DEL CENTRO DE CONSERVACIÓN, PULQUINA	24
PLANTAS ÚTILES ENCONTRADAS EN LA ZONA	25
ACTIVIDADES FRECUENTES EN COMUNIDADES DENTRO DEL ÁREA.....	27
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD: OBSERVACIONES PRELIMINARES.....	29
PRINCIPALES AMENAZAS PARA LA VEGETACIÓN NATURAL.....	29
RECOMENDACIONES, ÁREAS Y ESPECIES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN	30
USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS LOCALES	33
ANEXOS.....	34
ANEXO 1: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	34
ANEXO 2: ESPECIES REGISTRADAS EN LA ZONA.....	36
ANEXO 3: ESPECIES REPORTADAS CON ALGÚN TIPO DE USO PARA LA ZONA	51
ANEXO 4: ESPECIES DE CACTUS DE LA ZONA PULQUINA ABAJO	52

Resumen

- Se presentan los resultados obtenidos por medio de trabajo de campo realizados entre los años 2006 y 2008, dentro del marco del proyecto Jardín de Cactáceas de Bolivia.
- Se resalta la identificación de ocho tipos de vegetación claramente distinguibles con descripciones detalladas que incluyen las especies de plantas arbustivas más abundantes para cada tipo vegetación:
 - 1: Bosque deciduo alto con sotobosque denso.
 - 2: Bosque Tucumano-Boliviano con elementos de vegetación de valles secos.
 - 3: Bosque espinoso bajo con sotobosque abierto.
 - 4: Bosquecito de arrayán (*Myrcianthes osteomeioides*).
 - 5: Bosques y Matorrales de cactus arbóreos.
 - 6: Vegetación de pie de monte o falda de cerro.
 - 7: Vegetación ribereña o bañado.
 - 8: Potreros y tierras cultivadas.
- Se incluye una lista total de las más de 360 plantas de vasculares nativas de la zona Pulquina Abajo.
- También se incluye una lista de 25 especies que se identificó como endémicas y raras en Bolivia que se registró dentro de la zona; y además una lista ilustrada de las especies de cactus nativas de la zona.
- Se incluye también un listado de plantas útiles elaborado a partir de información proporcionada por los guías y pobladores de la zona de influencia del área Pulquina abajo; y se plantean sugerencias para el uso sostenible de los recursos y alternativas agrícolas particularmente para el pastoreo.
- Se identifican tres principales amenazas para la vegetación natural del área:
 - pastoreo sobre vegetación natural o degradada, o conversión de la vegetación natural a pasturas;
 - extracción de leña para la producción de empanizado de caña de azúcar; y
 - conversión de la vegetación natural a campos para la agricultura.
- Se recomiendan dos áreas prioritarias para la conservación (vease Figura 51) tomando como criterio principal la conservación de la mayor cantidad posible de diferentes tipos de vegetación local, aceptando el compromiso con el impacto humano y las actividades en el área.

Summary

- The results presented here were obtained in the period 2006 to 2008 during field work (vegetation survey and general plant collecting) carried out under the umbrella of the Jardín de Cactáceas de Bolivia project.
- Eight main vegetation types were clearly identified with detailed descriptions which include calculations of the most abundant woody species in each vegetation type:
 - 1: Tall deciduous forest with dense ground cover.
 - 2: Tucomona-Boliviana forest with elements from the dry valleys.
 - 3: Low spiny forest with open understorey.
 - 4: Small forest of arrayán (*Myrcianthes osteomeloides*).
 - 5: Forests and scrubs of woody cacti.
 - 6: Forest on higher and lower hill slopes.
 - 7: Vegetation along river banks.
 - 8: Pastures and fields of agriculture.
- A list of the in total 360 species of plants native to the area Pulquina Abajo is included.
- Additional is included a list of the 25 species of plants native to the area, which were here identified as endemic and/or rare in Bolivia; and also an illustrated list of the species of cacti native to the area.
- The plants recorded as used by the local inhabitants in one way or another were listed; and potential sustainable uses of these and other plants are discussed.
- Three major threats to the local native vegetation were identified:
 - Grazing in the borders of primary and secondary forests or conversion of native vegetation into pastures.
 - Extraction of fuel wood primarily for the production of “empanizado de caña de azúcar”; and
 - The conversion of native vegetation into fields for agriculture.
- Two zones in the area Pulquina Abajo were identified as being of major importance for conservation (see Figure 51). These zones were identified with the main criterium being to conserve the highest number of different local vegetation types, while at the same time accepting that a compromise needs to be reached between biodiversity conservation and the human activities in the area.

Agradecimientos

Agradecemos mucho el apoyo brindado por el Honorable Alcalde de Comarapa, Ing. Noel Rojas y sus empleados, además por el respaldo e entusiasmo de los habitantes de Pulquina Abajo, en particular Doña Benedicta Arévalo, Don Sixto Aguilar, Don Liborio Cruz Calderón, Don Julio Guzmán Almendras y Doña Gina Cruz Sambrana. Queremos también reconocer el apoyo constante de la Directora del Museo de Historia Natural, Noel Kempf Mercado, Ing. Patricia Herrera y del botánico inglés Dr. John Wood que ha trabajado y colectado plantas en la zona durante muchos años. El Ing. Richard Elsam del Jardín Real de Kew ayudó mucho en traducir parte del el informe de ingles a español. El proyecto recibió apoyo financiero del convenio entre El Jardín Real de Kew y la Compañía Mineradora Río Tinto.

Introducción

Jardín de Cactáceas de Bolivia

A partir de resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto Darwin “Endemismos de plantas en los Valles Centrales Andinos de Bolivia” (2002–2004) y sus recomendaciones se creó el “Jardín de Cactáceas de Bolivia” en el año 2005. El Jardín fue creado con el objetivo de estudiar y conservar las formaciones vegetales de la zona con prioridad para las especies de la familia Cactaceae por medio de la ordenanza municipal número 06/2005, que cuenta con una superficie estimada de 22.491 ha. Se encuentra situado a 220 km NO de la ciudad de Santa Cruz, en el Cantón Pulquina Abajo, ubicado en el Municipio de Comarapa (en la Provincia Manuel María Caballero). Esta zona corresponde a la ecoregión de los Valles Secos Interandinos con elementos del Chaco Serrano y Bosques Tucumano-Boliviano en las cimas más altas, tales como las cercanías circundantes a la comunidad de Quiñe.

Originalmente el Jardín de Cactáceas original fue creado en una superficie no mayor a 20 ha a partir de la iniciativa y el empuje del Lic. Edilberto Guzmán (originario de la comunidad de Pulquina) junto con el decidido apoyo de pobladores de la comunidad de Pulquina, y autoridades comunales y municipales del Municipio de Comarapa. Actualmente, gracias a la fuerte labor de concienciación ambiental realizada en la zona del Cantón de Pulquina y el Municipio de Comarapa, y la aceptación y participación activa de pobladores de toda la zona, la superficie del de Cactus ha sido ampliada abarcando todo el Cantón de Pulquina por medio de una ordenanza municipal. La delimitación del área estudiado incluye el Cantón de Pulquina Abajo con todos sus villorrios, las comunidades de San José de la Capilla, Pulquina, La Chingana, Buitrón, Sillar, La Tranca, Chanara, Anamal, Las Juntas, La Chingana, Copa y Sombrero, El Sillar, Agua Amarilla y zonas aledañas como área de amortiguamiento.

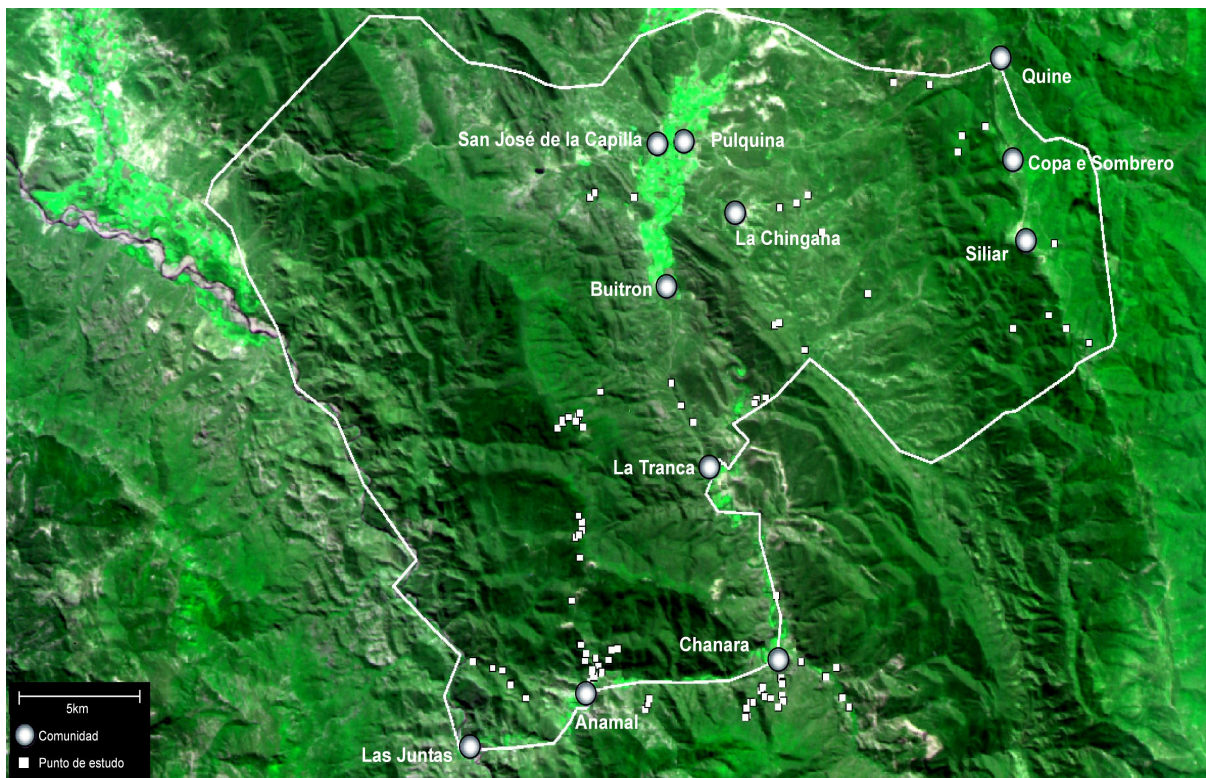


Figura 1: Mapa satélite del area Pulquina Abajo

En el Cantón de Pulquina Abajo la mayoría de los habitantes se dedican al cultivo de tomate, papa, caña de azúcar, maíz, vainita, pimentón y remolacha, mientras que en el campo de la ganadería la mayoría se dedica a la crianza de ganado vacuno, porcino,

equino, ovino y caprino. Además existe crianza de gallinas y patos principalmente para autoconsumo. Muchos de los jóvenes de la región han migrado a otros países como Francia e España en busca de mejores condiciones de vida, lamentablemente se ha notado que una buena parte de los emigrantes ya no retorna al pueblo.

Estudios de la vegetación

Dentro del marco del Proyecto “Jardín de Cactáceas de Bolivia”, y de acuerdo a sus objetivos propuestos se llevó a cabo el levantamiento de datos de campo de importancia para el proyecto. El estudio comenzó el año 2006 con un viaje inicial. Luego se realizaron otros tres viajes de campo recorriendo toda la extensión del área de Pulquina Abajo. Entre las principales actividades realizadas estuvo la caracterización de la vegetación aplicando metodologías acordes al estudio y que se detallan en Anexo 1. Además hubo colectas botánicas para la documentación de las especies de la zona (Anexo 2) y de plantas vivas de cactus para enriquecer la colección del Centro de Conservación del Jardín de Cactáceas (Anexo 3). Se logró evaluar la vegetación de toda el área del Cantón de la comunidad de Pulquina Abajo con todos sus villorrios (Figuras 1 y 2), que incluyen las comunidades de San José de la Capilla, Buitrón, La Tranca, Chañara, Anamal, Las Juntas, Buena Vista Grande, camino al Puesto La Chingana, El Sunchal, Puente del Río Anamal, los lugares denominados las Torres Gemelas, Quebrada del Diablo, La Escalera, Copa y Sombrero, El Sillar y Agua Amarilla.

Vegetación del área Pulquina Abajo

El área Pulquina Abajo (Figuras 1 y 2) está formada por un valle central situado entre los 1450 y 1550 metros de altitud, donde se encuentra el “Centro de Conservación”. El valle está bordeado al este y oeste por cerros de más de 2000 m de altitud, al norte por la carretera principal Comarapa-Santa Cruz, al sur por los ríos San Isidro y Pulquina, y al sur-oeste por el Río Mizque. Corriendo de norte a sur en el centro de la zona están las lomas Las Cañadas, Las Patillas y La Chingana, que llegan hasta c. 1700 m de altitud. Ocho tipos principales de vegetación fueron identificados (véase la leyenda de la Figura 2). Tanto las faldas del oeste como las del este están cubiertas por el tipo de vegetación (1): bosque deciduo alto con sotobosque denso. En lugares de terreno plano y abierto la vegetación de tipo (1) es sustituida por el tipo (3): bosque espinoso bajo con sotobosque abierto. Vegetación tipo (2): el bosque Tucumano-Boliviano con elementos de valles secos solamente se registró dentro de la zona en las faldas con inclinación al este del Cerro Itapillar y Copa y Sombrero, bajando hacia Valle Grande; sin embargo, estimando a partir del mapa de vegetación (Figura 2), representa un tipo de bosque con distribución mucho más amplia al este en Valle Grande y también al oeste del área estudiada. La vegetación de tipo (4): el bosquecillo de arrayán, también se registró solamente en una localidad (Cerro Itapillar y Copa y Sombrero a 2200 m de altitud); aunque según el mapa de vegetación (Figura 2) puede existir también en bolsillos pequeños a lo largo del cerro. Los bosques y matorrales de cactus arbóreos (tipo 5) se encuentran principalmente en terrenos planos de la meseta amplia del este, en el valle de Río Pulquina, y también fueron registrados en el valle amplio entre Anamal y Baño Quemado. La última formación es parte de una distribución más amplia al oeste de la zona de estudio. El tipo de vegetación (6) se trata de zonas protegidas por la altura de los cerros, y se registró frecuentemente dentro de la zona, en particular en las laderas empinadas de los cerros altos y en los valles alrededor de Anamal, las Torres Gemelas y las Trancas. Sin embargo no se encuentra en cantidades suficientes para notarse en el mapa de vegetación en la Figura 2. Por lo general se trata de zonas protegidas por la altura de los cerros y por la dificultad de acceso a ellas.

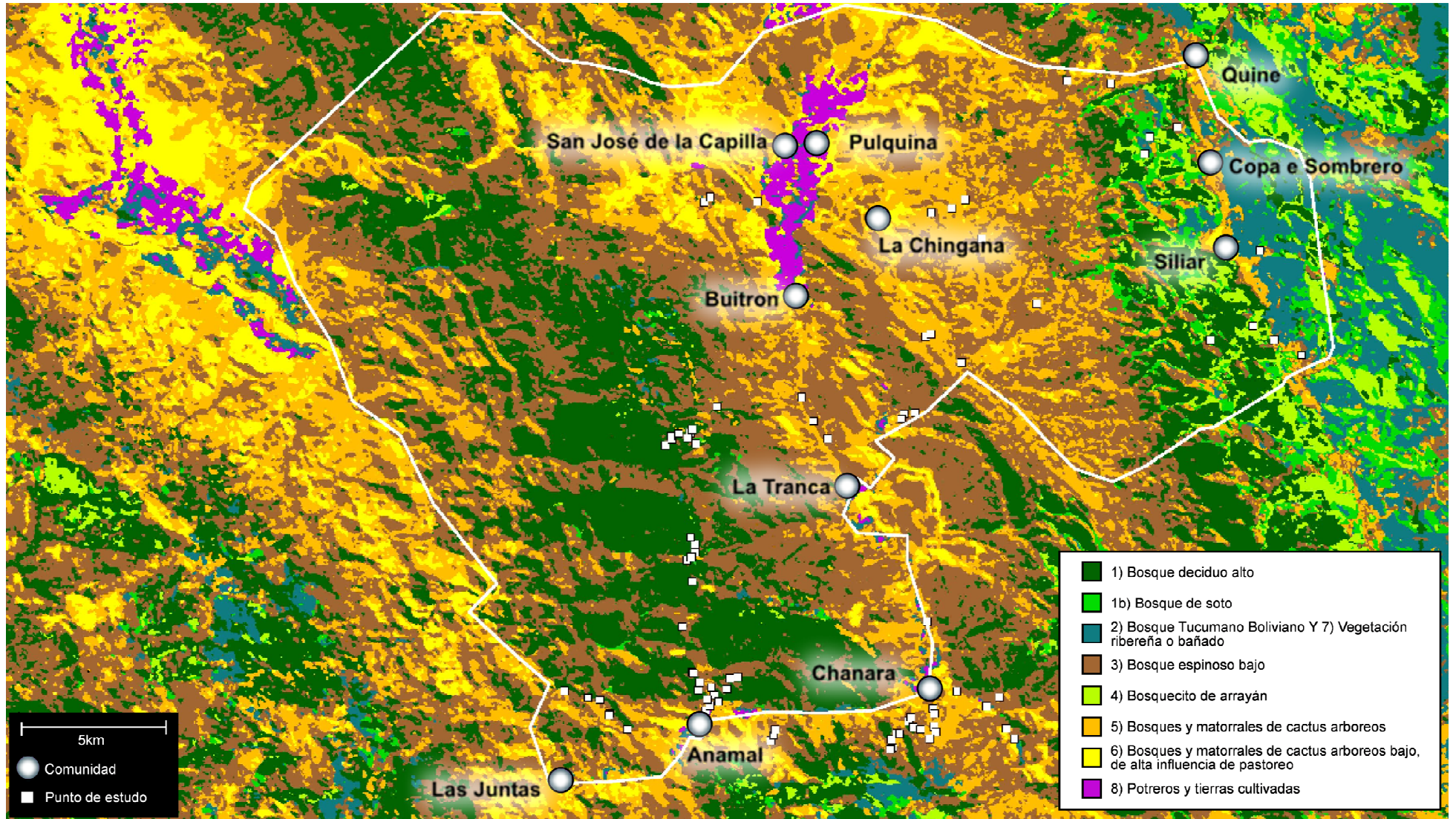


Figura 2: Tipos de vegetación del area Pulquina Abajo

La vegetación ribereña o bañado (tipo 7) es frecuente al margen de los ríos San Isidro y Pulquina llegando hasta la zona de Las Juntas. Se trata de una vegetación altamente alterada con campos de cultivo y viviendas en zonas planas donde la vegetación dominante es del tipo maleza o especies pioneras. Este tipo de vegetación se ve en el mapa (Figura 2) del mismo color que el tipo 2 (el bosque Tucumano-Boliviano), simplemente por causa de la estructura del bosque, aunque casi no hay especies comunes entre estos dos tipos. Finalmente, se han registrado las tierras cultivadas (tipo 8a) que se encuentran en toda la zona, particularmente en la cercanía de bordes de ríos y en los alrededores de las comunidades. Los tipos de vegetación con su composición de especies, preferencias edáficas y climáticas, y nivel de impactos humanos serán descritos con mayor detalle a continuación.

En las secciones siguientes las tablas (1 a 24) muestran los resultados de los análisis de densidad (= cantidad de individuos por especies por hectárea), dominancia (= la área basal por especie ocupado por hectárea), e IVC (= una medida de la densidad relativa + la dominancia relativa por especie). La medida IVC da una indicación de la importancia ecológica de cada especie arbustivo registrado dentro de las parcelas; y se debe aclarar que en las tablas "árboles principales registrados" se enumera las especies en orden de IVC decreciente.

1: Bosque deciduo alto con sotobosque denso

Estructuralmente este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de árboles altos con estratos arbustivo y herbáceo densos y con alta diversidad de especies. Se encuentra principalmente en las laderas altas de las montañas al oeste y este del pueblo de Pulquina.

1A: VEGETACIÓN DE FALDA

Este tipo de formación es relativamente frecuente en toda la zona, con variaciones entre las especies o la frecuencia de ocurrencia de las mismas dependiendo de factores como la exposición, nivel de perturbación, presencia o ausencia de rocas entre otros. Este tipo de formación se caracteriza por presentar una pendiente pronunciada y variable con lajas pequeñas y árboles frecuentemente cubiertos de líquenes. Entre las especies más frecuente en el estrato arbóreo se encuentran: *Parapiptadenia excelsa* (wilka), *Cardenasiodendron brachypterum* (mara), *Anadenanthera colubrina* (curupau), *Gochnatia palosanto* (melendre) *Castellanosia caineana* (pasacana), *Neoraimondia herzogiana* (caraparí), *Cereus hankeanus* (ulala). Por otro lado el estrato arbustivo es representado por *Parkinsonia praecox*, *Acacia praecox*, *Prosopis kuntzei* (lanza-lanza), *Athyana weinmannifolia* (sotillo), *Ruprechtia apetala* (duraznillo), *Ximenia americana*, *Capparis speciosa* (alcaparra), *Capparis retusa* (porotillo), *Manihot guaranitica*, *Cleistocactus candelilla* (candelilla), *Caesalpinia spinosa* (quina-quina - que también es cultivado), *Parodia columnaris* y *Rebutia neocumingii* subsp. *pulquinensis*. Entre las especies del sotobosque (hierbas, pastos y otros) se pueden mencionar *Deuterocohnia longipetala* (kayara), *Herreria montevidensis* (cajahuatana), *Croton* sp., *Oxalis* sp., *Anemia* sp., *Gomphrena* sp., *Salvia* sp., Malvaceae, Asteraceae y pastos como *Aristida* sp.

En la zona bordeada por el Río Mizque al Sur, por el Río Pulquina al Este y por un sendero rústico hacia Anamal hasta los Bañados Quemados (construido por el Sr. Eustaquio Valverde, dueño de la estancia) se registró una variación de este tipo de bosque caracterizado por la dominancia de *Schinopsis haenkeana*, con presencia de árboles de hasta 10 metros de altura de *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Parapiptadenia excelsa*, *Harrisia tetraacantha*, *Cereus hankeanus*, *Celtis ehrenbergiana* y *Acacia praecox*. También se registró *Ceiba* sp., *Athyana weinmannifolia*, *Celtis* sp., *Acacia* sp. (cari-blanco), *Capparis retusa* y *C. speciosa*, *Prosopis kuntzei*, *Acacia* sp. *Mimosa* sp., *Atamisquea emarginata* y *Cardenasiodendron brachypterum*. Estos bosques ocurren en sitios con una inclinación de

40-50 grados. El suelo es arenoso, rojizo hasta cremoso, mezclado con rocas. El dueño del terreno comentó que es difícil controlar el acceso y que la gente local entra para extraer leña (lanza lanza en especial) que se utiliza para hacer empanizado de caña de azúcar (véase también “Actividades frecuentes en comunidades dentro el Área”).

Tabla 1: Árboles principales registrados en la vegetación de falda

Nombres científicos	Familia	Dens.*	Dom.*	IVC*
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	105.40	3.90	35.30
<i>Castellanosia caineana</i> Cárdenas	Cactaceae	69.60	4.30	30.50
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	48.20	5.00	29.30
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Leguminosae (Mimosoideae)	80.40	1.20	19.60
<i>Cereus hankeanus</i> Cárdenas	Cactaceae	50.00	1.90	16.90
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	33.90	1.90	14.20
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	Nyctaginaceae	12.50	2.00	10.50
<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) F.A.Barkley	Anacardiaceae	8.90	1.60	8.00
<i>Lourteilla resinosa</i> S.A. Graham, Baas & Tobe	Lythraceae	19.60	0.30	5.00
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Leguminosae (Mimosoideae)	19.60	0.10	4.10

* por favor vease Anexo 1 para una explicación de los términos usados en las tablas 1-24.

Tabla 2: Arbustos principales registrados en la vegetación de falda

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Erythroxyllum</i> sp.	Erythroxyllaceae	178.60
<i>Ximения americana</i> L.	Olacaceae	92.90
<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	Polygonaceae	85.70
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cárdenas	Cactaceae	85.70
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	Capparidaceae	57.10
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Leguminosae (Mimosoideae)	57.10
<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb.	Nyctaginaceae	42.90
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	Achatocarpaceae	35.70
<i>Celtis ehrenbergiana</i> Lieb.	Cannabaceae	35.70
<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cárdenas	Cactaceae	35.70

1B: BOSQUE DE SOTO (*SCHINOPSIS HAENKEANA*)

Las faldas que dan al oeste del Cerro Itapillar, Copa y Sombrero y El Sillar se encuentran dominados por bosques de “Soto”. Estos bosque son formaciones de árboles de *Schinopsis haenkeana* de c. 10 metros de alto con individuos dispersos de *Acacia* sp.1, *Cereus hankeanus* *Gochnatia palosanto* y *Harrisia tetraacantha*. Al pie de las faldas los bosques llegan a ser más altos, alcanzando hasta 14 m. El sotobosque está densamente cubierto por *Croton* sp. y *Ruprechtia apetala*. La presencia de grandes cantidades de líquenes y musgos, tanto terrestres como epifíticos, indican un alto nivel de humedad en ciertas temporadas del año. El suelo también puede estar cubierto por alfombrillas de *Peperomia* sp., y en una localidad en particular estaba cubierto por *Deuterocohnia* sp., rebrotes de *Gochnatia palosanto* y líquenes. Además se notó poca evidencia de pastoreo vacuno.

Este tipo de bosque predomina en el rincón noreste del municipio, en el cerro que va de Norte a Sur separando Comarapa de Valle Grande. En particular domina en faldas hacia el oeste con inclinación de 40-60 grados y en altitudes desde 1750 hasta 1950 metros sobre el nivel del mar. Cuanto más plano el terreno, mayor es el impacto de las actividades humanas y pastoriles sobre los bosques.

Cuando un bosque es alterado, los estratos arbóreo y arbustivo se mantienen más o menos intactos; sin embargo, el bosque parece entrecruzado por senderos de ganado y el estrato herbáceo está escaso o ausente. Al pie de las faldas, los bosques están más pastoreados, y el estrato arbustivo también está ausente, dejando el suelo anaranjado, seco y fuertemente erosionado.



Figura 3: Paisaje de bosque de soto



Figura 4: Árbol de soto



Figura 5: Asteraceae arbustivas en bosque de soto

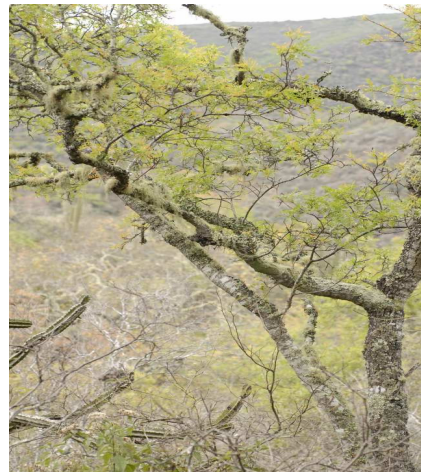


Figura 6: Árbol de soto

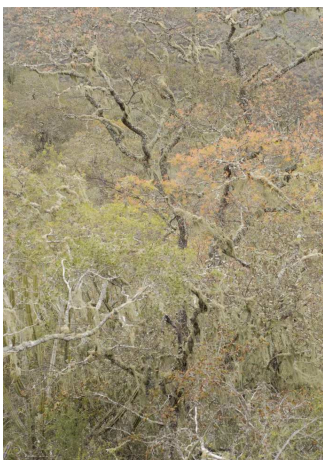


Figura 7: Hojas de soto en rebrote

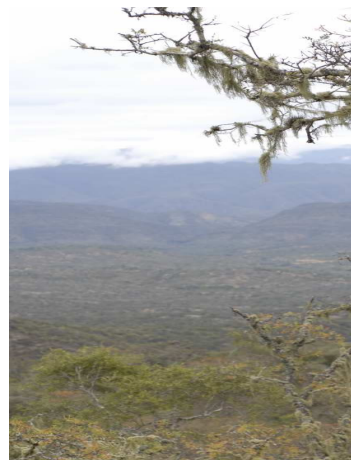


Figura 8: Líquenes pendiendo de las ramas en árboles de soto



Figura 9: Suelo del bosque de soto

Tabla 3: Árboles principales registrados en el bosque de soto (*Schinopsis haenkeana*)

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	200.00	3.90	63.30
<i>Cereus hankeanus</i> Cardenas	Cactaceae	100.00	2.70	38.50
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	125.00	1.70	33.10
<i>Acacia</i> sp.1	Leguminosae (Mimosoideae)	125.00	0.70	23.60
<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	50.00	0.20	8.70
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Cactaceae	25.00	0.30	5.80
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	12.50	0.30	4.10
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	Achatocarpaceae	12.50	0.20	3.90
<i>Carica quercifolia</i> Benth. & Hook.f. ex Hieron.	Caricaceae	12.50	0.10	2.60
<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	12.50	0.10	2.60

Tabla 4: Arbustos principales registrados en el bosque de soto (*Schinopsis haenkeana*)

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Cactaceae	1450.00
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	450.00
Asteraceae sp.	Asteraceae	350.00
<i>Cereus hankeanus</i> Cardenas	Cactaceae	200.00
<i>Ruprechtia apetala</i>	Polygonaceae	200.00
<i>Acacia</i> sp.1	Leguminosae (Mimosoideae)	150.00
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	Achatocarpaceae	100.00

1C: BOSQUECITO DE ARRAYANCILLO (*SEBASTIANA* SP.)

Este tipo de vegetación se encuentra al Norte y Sur de la Estancia Sunchal, camino hacia la cima del cerro más alto (que mira al Oeste, a 1850 m de altitud), incluyendo faldas cercanas a quebradas y lugares algo húmedos. Se presenta una vegetación relativamente abierta hasta más densa, dominada por *Sebastiania* sp. (arrayancillo - aprox. 75% de cobertura) y moderadamente alta de 8 a 12 m de alto. El suelo es naranja o gris, arenoso y levemente rico en humus. Entre las especies de árboles más frecuentes se registran *Gochnatia palosanto* (melendre), *Parapiptadenia excelsa* (wilka), *Cereus hankeanus* (ulala), *Schinopsis haenkeana* (soto), *Lourtella resinosa* y *Pisonia zapallo*.

Esta formación ocurre en terrenos con pendiente poco pronunciada y con suelo arenoso relativamente pobre; los árboles carecen de plantas epífitas y presentan pocos individuos de líquenes. El sotobosque es abierto o con poca vegetación herbácea, y el suelo es visible, con poco pasto y otras hierbas de porte muy bajo o rastrero. El estrato de arbustos está dominado por *Capparis retusa* (porotillo), *Justicia consanguinea*, *Ceiba* sp., *Wissadula* sp., *Abutilon* sp., *Cleistocactus candelilla* (candelilla), *Corryocactus pulquinensis* y *Pereskia diazromeroana* (kepilllo). En el estrato herbáceo se ha registrado rebrotes de *Acacia* sp.1, *Capparis retusa* (porotillo), *Coursetia* sp., *Corryocactus pulquinensis* y *Pereskia diazromeroana*; hierbas y sub-arbustivas de Asteraceae, Malvaceae, Acanthaceae, *Croton* sp. y *Salvia* sp.

Los cactus registrados son *Cereus hankeanus*, *Opuntia* sp. y *Cleistocactus candelilla* (candelilla). El nivel de perturbación es relativamente bajo a pesar de existir indicios de perturbación en zonas vecinas, como chaqueo o sobreexplotación del arrayancillo principalmente para su uso como leña (en particular para "moliendas de caña"), y además fué registrado pastoreo vacuno.



Figura 10: Bosque de arrayancillo

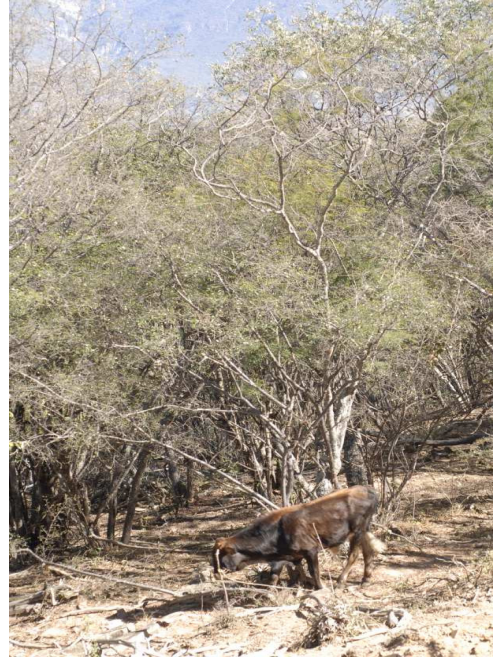


Figura 11: Bosque de arrayancillo



Figura 12: Frutos de arrayancillo



Figura 13: Estrato herbáceo

Tabla 5: Árboles principales registrados en el bosquecito de arrayancillo (*Sebastiana* sp.)

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Sebastiana</i> sp.	Euphorbiaceae	195.80	4.30	42.10
<i>Lourtella resinosa</i> S.A. Graham, Baas & Tobe	Lythraceae	145.80	5.40	40.60
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	87.50	5.30	32.90
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Leguminosae (Mimosoideae)	125.00	2.20	24.60
<i>Cereus hankeanus</i> Cardenas	Cactaceae	87.50	2.80	22.60
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	Nyctaginaceae	62.50	1.60	14.30
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Leguminosae (Mimosoideae)	25.00	0.30	4.40
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	16.70	0.40	3.90

Tabla 6: Arbustos principales registrados en el bosquecito de arrayancillo (*Sebastiana* sp.)

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Sebastiana</i> sp.	Euphorbiaceae	433.30
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Leguminosae (Mimosoideae)	433.30
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Cactaceae	66.70
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Leguminosae (Mimosoideae)	66.70
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	Capparidaceae	66.70
<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	50.00
<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae	50.00
<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cardenas	Cactaceae	33.30
<i>Coursetia</i> sp.	Leguminosae (Papilionoideae)	16.70

2: Bosque Tucumano-Boliviano con elementos de vegetación de valles secos

Las faldas de los cerros Itapallar, Copa y Sombrero, que miran hacia el Oeste bajando hasta Valle Grande, se encuentran cubiertos por un bosque denso, alto y semi-deciduo. El dosel del bosque presenta emergentes de *Schinopsis haenkeana* de 14 a 20 m de alto. Esta altura en los árboles es posible quizás debido a que este tipo de vegetación ha sido encontrada en faldas bastante protegidas de los vientos, con buena humedad y suelo rico en humus. Las especies de árboles frecuentes son Leguminosae (Mimosoideae) (*Anadenanthera colubrina*), *Weinmannia cf. fagaroides* (sotillo), *Ruprechtia apetala* (duraznillo), *Bougainvillea praecox* (lanza lanza), *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco). Entre los arbustos se han registrado *Vassobia* sp. en el suelo con alfombrillas densas de Asteraceae sp., y también por la trepadora *Anredera tucumanensis* (Basellaceae) que domina el sotobosque. Entre especies herbáceas ocurren Malvaceae sp., *Croton* sp. y *Justicia* sp. En las cercanías se han observado especies como *Alnus acuminata* y *Podocarpus parlatorei*, y por otro lado los cactus registrados son *Cleistocactus candelilla*, *Opuntia schickendantzii*, *Rhipsalis* sp. y *Cereus hankeanus*.

Esta formación se caracteriza por presentar una pendiente variable, poco a bastante pronunciada, con rocas tipo lajas de diferentes tamaños, y por la presencia de humedad que hace que los árboles se cubran de epífitos como Bromeliáceas, Orquidáceas y Cactáceas.

El nivel de perturbación es variable, desde bosques altos bien conservados pasando por bosques abiertos o fragmentados, barbechos en diferentes estadios, hasta campos de cultivo y potreros. Los estratos arbustivo y herbáceo muestran evidencia de pastoreo vacuno. El suelo es color naranja-café, rocoso, con arena y cieno del mismo color.



Figura 14: Paisaje del bosque Tucumano-Boliviano

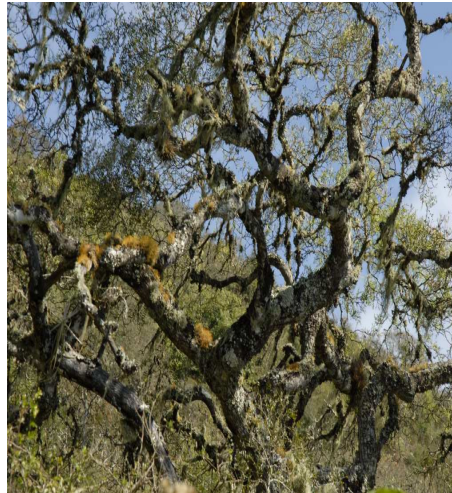


Figura 15: Un soto cubierto de líquenes



Figura 16: Epífitas en las ramas de soto

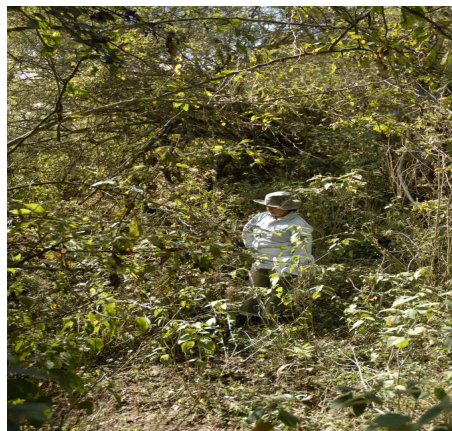


Figura 17: El sotobosque

Tabla 7: Árboles principales registrados en el bosque Tucumano-Boliviano con elementos de vegetación de Valles secos

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Leguminosae	50.00	3.20	68.10
<i>Ruprechtia apetala</i>	Polygonaceae	75.00	1.70	56.30
<i>Bougainvillea praecox</i>	Nyctaginaceae	50.00	0.50	27.40
<i>Acacia</i> sp.1 (BBK 1001)	Leguminosae (Mimosoideae)	25.00	1.00	25.20
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	25.00	0.10	11.60
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltld.	Apocynaceae	25.00	0.10	11.50

Tabla 8: Arbustos principales registrados en el bosque Tucumano-Boliviano con elementos de vegetación de Valles secos

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltld.	Apocynaceae	200.00
Indet. Asteraceae	Asteraceae	200.00
Indet. Nyctaginaceae	Nyctaginaceae	100.00
<i>Anredera tucumanensis</i>	Basellaceae	100.00
? <i>Anadenanthera colubriana</i> (rebrotos)	Leguminosae	100.00

3: Bosque espinoso bajo con sotobosque abierto

Este tipo de vegetación se caracteriza por el predominio de árboles relativamente bajos, a veces con emergentes, normalmente de *Schinopsis haenkeana* (soto). Los estratos de arbustos y hierbas son abiertos y dominados por leguminosas espinosas y pastos, respectivamente. Este tipo de bosque se encuentra en particular en las faldas bajas de las montañas al oeste y este del área, y en las faldas del cerro central.

3A: BOSQUE DE LOMA/CIMA

Este tipo de formación es relativamente frecuente en toda la zona, y como su nombre lo indica está ubicado en las cimas de las montañas, donde por lo general existen lugares planos o con poca pendiente. Presentan así mismo variaciones entre la presencia o ausencia de las especies, de acuerdo a factores como presencia de rocas (suelos rocosos o pedregosos). Entre las especies más frecuentes del estrato arbóreo se han registrado: *Parapiptadenia excelsa* (wilka), *Harrisia tetraacantha* (kiskaluro), *Gochnatia palosanto* (melendre), *Schinopsis haenkeana* (soto), *Neoraimondia herzogiana* (caraparí), *Cardenasiodendron brachypterum* (mara) y *Pisonia zapallo*. Además se registraron las especies arbóreas siguientes: *Cereus hankeanus* (ulala), *Erythroxyton* sp. (coca-coca), *Bougainvillea berberidifolia* (lanza lanza), *Bougainvillea praecox* (duraznillo), *Achatocarpus praecox*, *Prosopis kuntzei* (lanza-lanza), *Prosopis alba* (thaco), *Lourtella resinosa* (arrayancillo), *Acacia praecox* (cari), *Porlieria microphylla* (chucupe), *Ceiba* sp. (jorocho) y *Schaefferia* sp. En el estrato arbustivo las especies más frecuentes son: *Bougainvillea stipitata*, *Harrisia tetraacantha* (kiskaluro), *Ruprechtia apetala* (duraznillo), *Achatocarpus praecox*, *Pereskia diaz-romeroana* (kepillo), *Herreria montevidensis* (cajahuatana), *Cleistocactus candelilla* (candelilla), *Cochlospermum* sp., *Capparis retusa* (porotillo). Finalmente, entre las herbáceas más frecuentes se registraron: *Gomphrena martiana* (moco-moco), *Justicia consanguinea*, *Abutilon* sp., *Opuntia* sp. (voladora), *Portulaca* sp., *Wissadula* sp., *Ephedra* sp., *Evolvulus* sp., *Capsicum* sp. y gramíneas como *Setaria* sp. (cola de zorro).

Este tipo de formación ocurre en suelos planos o casi planos y pobres, con árboles de porte bajo que no sobrepasan los 8 m de alto, con presencia de musgos y líquenes, y con suelos frecuentemente cubiertos por pastos o herbáceas invasoras, aunque no es raro encontrar suelos libres de vegetación. El nivel de perturbación es generalmente muy alto y se debe al efecto del pastoreo caprino y vacuno.



Figura 18: Bosque de loma/cima



Figura 19: Sotobosque



Figura 20: Estrato herbáceo cubierto por cola de zorro



Figura 21: Paisaje desde el bosque

Tabla 9: Árboles principales registrados en el bosque de loma/cima

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	47.10	2.50	27.60
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	63.50	1.50	24.80
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Leguminosae (Mimosoideae)	64.40	1.10	22.70
<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) F.A.Barkley	Anacardiaceae	19.20	2.60	21.30
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	22.10	1.20	13.30
<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	13.50	1.30	11.40
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	Nyctaginaceae	10.60	1.30	10.90

Tabla 10: Arbustos principales registrados en el bosque de loma/cima

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Leguminosae (Mimosoideae)	184.60
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	126.90
<i>Lourtellia resinosa</i> S.A. Graham, Baas & Tobe	Lythraceae	84.60
<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	Polygonaceae	73.10
<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	46.20
<i>Pereskia díaz-romeroana</i> Cardenas	Cactaceae	34.60
<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae	34.60
<i>Acacia furcatispina</i> Burkhart	Leguminosae (Mimosoideae)	30.80
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	Capparidaceae	26.90

3B: BOSQUECITO DE MELENDRE (*GOCHNATIA PALOSANTO*)

En los villorrios de Las lomas, Las Cañadas, Las Patillas y La Chingana (dirección NO-SE) se encuentran laderas con pendientes de 50 a 60 grados y que dan hacia el Este-Sureste. Esta vegetación está totalmente dominada por *Gochnatia palosanto* (Melendre) tanto en el estrato arbóreo como en el estrato arbustivo. Los árboles alcanzan hasta 10 a 12 metros de altura. El estrato herbáceo consta de “alfombrillas” de *Deuterocohnia* sp. y de hierbas escasas como *Krameria lappacea* y *Bidens* sp. junto a especies de Brassicaceae, Malvaceae y Asteraceae. Otras especies también registradas tanto en el estrato arbóreo como en el arbustivo son: *Cochlospermum* sp. (palo borracho), *Schinopsis haenkeana* (soto), *Castellanosia caineana* (pasacana), *Capparis speciosa* (alcaparra), *Cleistocactus candelilla* (candelilla), *Cereus hankeanus*

(ulala) e *Opuntia* sp. En la parte superior e inferior (las partes más planas) se han visto individuos de *Neoraimondia herzogiana* y *Harrisia tetraacantha*.

Estos bosquecitos se desarrollan en laderas rocosas con cierta inclinación protegidas de los vientos, manteniendo una humedad relativamente buena y suelos considerablemente ricos en materia orgánica, de color gris hasta amarillo-café, arcillosos y mezclados con rocas grandes y piedras pequeñas. La presencia de árboles altos y jóvenes de melendre indica que se trata de un bosque con poco impacto humano. Además es necesario tener en cuenta que la especie es muy apetecible por el ganado e incluso los pobladores locales comentan que la leche de las vacas que se alimentan de melendre adquiere un sabor mucho más agradable. El nivel de perturbación es bajo; verdaderamente se trata del punto o bosquecito mejor conservado para esta especie dentro del área protegida; así mismo, debido a la marcada inclinación, la presencia de ganado es escasa a pesar de que en toda la zona plana y superior a esta ladera se nota sobrepastoreo.



Figura 22: Bosque de melendre estrato herbáceo dominado por *Deuterocohnia* sp.



Figura 23: Suelo del bosque melendre



Figura 24: Vista al bosque de melendre



Figura 25: El sotobosque

Tabla 11: Árboles principales registrados en el bosquecito de melendre (*Gochnatia palosanto*)

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	550.00	6.60	109.00
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	125.00	5.00	47.60
<i>Castellanosia caineana</i> Cardenas	Cactaceae	125.00	3.80	39.80
<i>Cochlospermum</i> sp./ <i>Jatropha</i> sp.	Cochlospermaceae/Euphorbiaceae	25.00	0.10	3.50

Tabla 12: Arbustos principales registrados en el bosquecito de melendre (*Gochnatia palosanto*)

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Cochlospermum</i> sp./ <i>Jatropha</i> sp.	Cochlospermaceae/Euphorbiaceae	600.00
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Cactaceae	300.00
<i>Acacia furcatispina</i> Burkhart	Leguminosae (Mimosoideae)	200.00
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	200.00
<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	Polygonaceae	100.00
<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	100.00
<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	Capparidaceae	100.00

4: Bosquecito de arrayán (*Myrcianthes osteomeloides*)

Este tipo de vegetación se encuentra en las cercanías de la comunidad Copa y Sombrero, bajando por el camino antiguo (herradura) hacia Pulquina, situada entre las comunidades de Quiñe y Agua Amarilla en el límite con la Provincia Valle Grande. El bosquecito está a 2200 metros de altitud, sobre una pendiente de 40 a 50 grados de inclinación, con faldas inclinadas hacia el Sur.

Presenta una vegetación densa y baja dominada por *Myrcianthes osteomeloides* (arrayán), de 1 a 7 m de alto. Las especies más frecuentes son: *Randia* sp., *Lithraea molleoides* (lloque), *Pisonea zapallo* (caspe zapallo) y *Parapiptadenia excelsa* (wilka). El estrato herbáceo es dominado por pasto *Bambus* sp. (30%), *Peperomia* sp. (30%), y musgos (40%), mezclado con individuos escasos de *Acalypha* sp., *Pteris* sp., *Passiflora* sp., *Begonia* sp. y *Galium* sp. El suelo es negro y contiene relativamente alta cantidad de humus mezclado con rocas y piedritas escasas.

Esta formación se caracteriza por ser el área mejor conservada de arrayán. Además es necesario tener en cuenta que esta vegetación está limitada a un área muy reducida; de acuerdo a estimaciones de campo no sobrepasan las 10 ha.

El nivel de perturbación es bajo, y fueron observados muy escasos árboles cortados. La mayor perturbación observada sobre este tipo de vegetación es causada por el ganado vacuno.

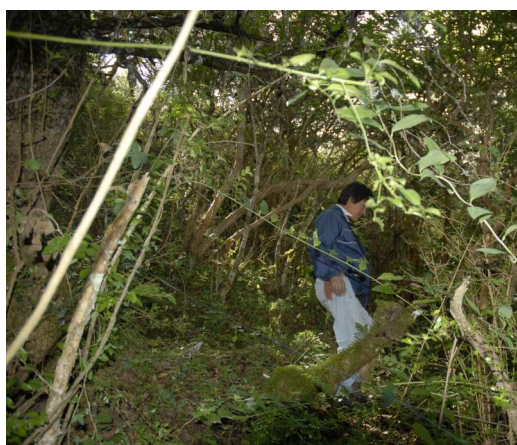


Figura 26: Sotobosque en bosquecito de arrayán



Figura 27: Sotobosque en bosquecito de arrayán



Figura 28: Pasto (Bambusoideae) dominando el estrato herbáceo



Figura 29: Helecho *Adiantum* del sotobosque

Tabla 13: Árboles principales registrados en el bosquecito de arrayán (*Myrcianthes osteomeloides*)

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Myrcianthes osteomeloides</i> (Rusby) McVaugh	Myrtaceae	375.00	3.10	100.60
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	Nyctaginaceae	25.00	3.10	40.20
<i>Lithraea molleoides</i> Engl.	Anacardiaceae	75.00	1.70	32.50
<i>Randia</i> sp.	Rubiaceae	75.00	0.70	20.60
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Leguminosae (Mimosoideae)	25.00	0.20	6.20

Tabla 14: Arbustos principales registrados en el bosquecito de arrayán (*Myrcianthes osteomeloides*)

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Myrcianthes osteomeloides</i> (Rusby) McVaugh	Myrtaceae	1800.00
<i>Randia</i> sp.	Rubiaceae	400.00
Asteraceae sp.	Asteraceae	100.00
<i>Lithraea molleoides</i> Engl.	Anacardiaceae	100.00
<i>Schinus</i> sp.	Anacardiaceae	100.00

5: Bosques y Matorrales de cactus arbóreos

Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de individuos de pasacana (*Castellanosia caineana*) y caraparí (*Neoraimondia herzogiana*) de hasta 15 metros de altura. Los estratos de arbustos y hierbas están compuestos por especies espinosas o y/o suculentas, en su mayoría Cactáceas. Este tipo de vegetación se encuentra principalmente en la meseta al este y en el valle amplio y seco del Río Pulquina.

5A: BOSQUE DE PASACANA (*CASTELLANOSIA CAINEANA*) Y CARAPARÍ (*NEORAIMONDIA HERZOGIANA*)

Este tipo de vegetación se encuentra en las cercanías de la comunidad Las Trancas, más específicamente sobre el camino hacia Anamal, en un valle muy seco, relativamente ancho y plano. Presenta una vegetación abierta dominada por árboles altos y robustos de pasacana (*Castellanosia caineana*) y caraparí (*Neoraimondia herzogiana*), emergentes que incluso sobrepasan los 15 m de alto. El ambiente es notablemente seco o con poca humedad, y el suelo pesado, compactado, arcilloso y pobre en material orgánico. Otros arbustos de porte bajo o con fuerte evidencia de perturbación (ramoneados por cabras) son *Prosopis kuntzei* (lanza lanza) y *Acacia* sp. Las herbáceas que se desarrollan en esta vegetación son normalmente suculentas y aparentemente no consumidas por el ganado. Entre estas se pueden citar *Talinum* sp.

nov. (rojo), *Talinum nocturnum*, *Talinum paniculatum*, *Portulaca* sp., Liliáceas y Musgos. Es necesario hacer notar que ya en las zonas cercanas a quebradas o nacientes de los cerros, se hacen presentes otras especies como *Vallesia glabra*, *Parkinsonia praecox*, *Ruprechtia apetala*, *Capparis retusa* (porotillo) y otras hierbas y arbustos propios de vegetación de valles secos. Entre los cactus observados en esta vegetación se encuentran *Gymnocalycium pflanzii*, *Echinopsis bridgesii*, *Harrisia tetraacantha* (kiscaluro), *Cereus hankeanus* (ulala), *Opuntia* sp. *Cleistocactus candelilla* (candelilla) y *Cleistocactus vallegrandensis*. El considerable número de especies de cactus observado en esta formación destaca a esta área como una de las más diversas dentro del área Pulquina Abajo en cuanto a cactus y suculentas.

El fuerte impacto causado por el sobrepastoreo en este tipo de vegetación no permite que se observen nuevos individuos de cactus o indicios favorables para la regeneración natural de la vegetación. El nivel de perturbación es muy fuerte, y se observa una escasa presencia de hierbas y pastos, esto debido a la fuerte incidencia del ganado que pastorea continuamente en estos valles.

Tabla 15: Árboles principales registrados en el bosque de pasacana (*Castellanosia caineana*) y caraparí (*Neoraimundia herzogiana*)

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	65.00	4.60	44.50
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	80.00	0.70	27.80
<i>Castellanosia caineana</i> Cardenas	Cactaceae	45.00	2.40	26.50
<i>Neoraimundia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	20.00	2.50	19.20
<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) F.A.Barkley	Anacardiaceae	5.00	2.80	16.30
<i>Cereus hankeanus</i> Cardenas	Cactaceae	20.00	1.00	11.60
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltld.	Apocynaceae	10.00	1.50	11.30
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	15.00	1.20	11.10

Tabla 16: Arbustos principales registrados en el bosque de pasacana (*Castellanosia caineana*) y caraparí (*Neoraimundia herzogiana*)

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Acacia furcatispina</i> Burkhart	Leguminosae (Mimosoideae)	260.00
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	160.00
<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	Capparidaceae	160.00
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Cactaceae	80.00
<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cardenas	Cactaceae	60.00
<i>Lourtellia resinosa</i> S.A. Graham, Baas & Tobe	Lythraceae	60.00
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	60.00
<i>Ximenia americana</i> L.	Olcaceae	40.00

5B: MATORRALES ESPINOSOS CON CACTUS ARBÓREOS – CARAPARÍ (NEORAIMONDIA HERZOGIANA)

La meseta ubicada aproximadamente entre los 1500-1650 metros de altitud se encuentra bordeada por las lomas de Las Cañadas, Las Patillas y La Chingana al oeste, por los Cerros Itapallar, Copa, Sombrero y Sillar al este, y por la carretera principal al norte. Esta zona tiene una vegetación relativamente homogénea y abierta de matorrales de cactus arbóreos de hasta 15 m de altura. Está dominada por *Neoraimundia herzogiana* y hay individuos dispersos de *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Schinopsis haenkeana*. El estrato arbustivo se ve totalmente dominado por *Cleistocactus candelilla* (en ciertos lugares casi un bosque de candelilla), y además hay individuos de *Gochnatia palosanto*, *Capparis retusa*, *Ruprechtia apetala*, *Prosopis*

kuntzei, *Mimosa* sp., *Parkinsonia praecox*, *Acacia* sp., *Capparis retusa*, *C. speciosa*, *Gymnocactus* sp., *Pereskia* sp., *Carica quercifolia* y pastos introducidos. Toda la zona está bajo de una alta influencia de pastoreo vacuno que ha resultado en una grave erosión del suelo arcilloso, de color café o gris.



Figura 30: Matorrales espinosos con cactus arbóreos – caraparí (*Neoraimondia herzogiana*)



Figura 31: Vista panorámica a los matorrales de La Chingana hasta Copa, Sombrero y el Sillar en el Este



Figura 32: Paisaje de los matorrales con caraparí

Tabla 17: Árboles principales registrados en los matorrales espinosos de cactus arbóreos - caraparí (*Neoraimundia herzogiana*)

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Anacardiaceae	75.00	3.40	89.40
<i>Neoraimundia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	25.00	1.50	35.90
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltld.	Apocynaceae	50.00	0.40	30.50
<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	Leguminosae (Mimosoideae)	25.00	0.90	25.70
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	25.00	0.40	18.50

Tabla 18: Arbustos principales registrados en los matorrales espinosos de cactus arbóreos caraparí (*Neoraimundia herzogiana*)

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Cactaceae	6500.00
<i>Bougainvillea berberidifolia</i> Heimerl	Nyctaginaceae	600.00
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	400.00
Indet. Zygophyllaceae	Zygophyllaceae	400.00
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	Capparidaceae	400.00
<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cardenas	Cactaceae	300.00
<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	Polygonaceae	200.00

6: Vegetación de pie de monte o falda de cerro

Este tipo de formación es frecuente en toda la zona, principalmente en las faldas de los cerros más altos o en valles angostos, también en mesetas (a mitad de cerros elevados) en la zona de Anamal, Torres Gemelas y parte del camino a las Trancas. Por lo general se trata de zonas protegidas por la altura de los cerros, y por lo tanto su acceso no es fácil.

No hay muchas variaciones entre la presencia o ausencia de las especies, y el nivel de perturbación es generalmente bajo y ocasionado por la tala de árboles para leña. Se instalaron 7 parcelas y no se encontraron variaciones significativas en número y presencia de especies. Las especies más frecuentes en el estrato arbóreo son: *Cardenasiodendron brachypterum* (mara), *Parapiptadenia excelsa* (wilka), *Gochnatia palosanto* (melendre), *Cereus hankeanus* (ulala), *Harrisia tetraacantha* (kiskaluro) y *Castellanosia caineana* (pasacana). En el estrato arbustivo las especies más frecuentes son *Cleistocactus candelilla* (candelilla), *Bougainvillea stipitata*, *Cochlospermum* sp., *Capparis speciosa* (alcaparra), *Capparis retusa* (porotillo), *Athyana weinmannifolia* (sotillo), *Gochnatia palosanto* (melendre), *Ruprechtia apetala* (duraznillo), *Acacia praecox* (cari), *Lourtelia resinosa* (arrayancillo), *Plenckia integerrima*, *Barnadesia pycnophylla* y *Cnicothamnus azafran*. Además, entre las herbáceas más frecuentes se observaron *Vernonia saltensis*, *Opuntia* sp. (voladora), *Gomphrena martiana* (moco-moco), *Deuterocohnia longipetala* (kayara), *Stenandrium dulce*, *Krameria lappacea*, *Ephedra* sp., pteridófitas y gramíneas. Entre los cactus registrados para este tipo de formación vegetal, se encuentran *Cereus hankeanus*, *Harrisia tetraacantha*, *Castellanosia caineana*, *Pereskia diaz-romeroana*, *Gymnocalycium pflanzii*, *Cleistocactus candelilla*, *Parodia columnaris*, *Pfeiffera ianthotele* y *Blossfeldia liliputana*.

Este tipo de formación se caracteriza por inclinaciones bajas o nulas y por la presencia de lajas de diferentes tamaños, árboles bajos y arbustos espinosos. En las orillas de las mesetas abundan *Deuterocohnia longipetala* (kayara), *Barbaceniopsis boliviensis* (pasto venado), *Rebutia* sp., y en las paredes verticales de esta formación vegetal se ha encontrado una población de *Blossfeldia liliputana*.

Tabla 19: Árboles principales registrados en la vegetación de pie de monte o falda de cerro

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) F.A.Barkley	Anacardiaceae	100.00	19.40	88.40
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	275.00	5.50	77.10
<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	50.00	3.20	21.70
<i>Cereus hankeanus</i> Cardenas	Cactaceae	25.00	0.50	7.00
<i>Acacia furcatispina</i> Burkhart	Leguminosae (Mimosoideae)	25.00	0.20	5.80

Tabla 20: Arbustos principales registrados en la vegetación de pie de monte o falda de cerro

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae	600.00

7: Vegetación ribereña o bañado

Este tipo de formación es frecuente al margen de los ríos San Isidro y Pulquina, llegando hasta la zona de Las Juntas. Se trata de una vegetación muy alterada con campos de cultivo y viviendas en las zonas planas, donde la vegetación dominante es una mezcla de invasoras y especies pioneras. La vegetación es pobre y reducida, y se registraron datos de que esta vegetación sufre periodos de inundación en época de lluvia.

Entre las especies más frecuentes del estrato arbóreo se registran *Capparis retusa* (porotillo), *Prosopis alba* (thaco) *Prosopis kuntzei* (lanza-lanza), *Harrisia tetraacantha* (kiskaluro), *Zizyphus mistol* (chañara), *Bougainvillea stipitata*, *Athyana weinmannifolia* (sotillo), *Schinus molle* (molle), *Neoraimondia herzogiana* (caraparí) y *Ceiba* sp. En el estrato arbustivo las especies más frecuentes son *Achatocarpus praecox*, *Capparis speciosa* (alcaparra), *Celtis* sp., *Castellanosia caineana* (pasacana) *Pereskia diaz-romeroana* (kepillo), *Pereskia sacharosa* (sacha rosa) y *Gochnatia palosanto* (melendre). La vegetación herbácea del sotobosque está compuesta *Wissadula* sp., *Commelina* sp., *Justicia consanguinea*, *Opuntia* sp. (voladora), *Talinum paniculatum*, *Talinum fruticosum* y *Porlieria microphylla* (chucupe). Además, los cactus registrados son *Neoraimondia herzogiana* (caraparí), *Harrisia tetraacantha*, *Castellanosia caineana*, *Cleistocactus candellilla*, *Pereskia sacarosa*, *Pereskia diaz-romeroana* y *Opuntia ficus-indica*.

Tabla 21: Árboles principales registrados en la vegetación de pie de monte o falda de cerro

Nombres científicos	Familia	Dens.	Dom.	IVC
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Leguminosae (Mimosoideae)	40.00	22.60	64.60
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	Capparidaceae	95.00	4.00	30.20
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	60.00	4.60	24.30
<i>Zizyphus mistol</i> Griseb.	Rhamnaceae	40.00	5.30	21.60
<i>Celtis</i> sp.	Cannabaceae	45.00	0.30	10.40
<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	Capparidaceae	30.00	0.30	7.30
<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	20.00	0.90	6.60

Tabla 22: Arbustos principales registrados en la vegetación de pie de monte o falda de cerro

Nombres científicos	Familia	Dens.
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	Capparidaceae	220.00
<i>Celtis</i> sp.	Cannabaceae	160.00
<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	100.00
<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	Capparidaceae	80.00
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	Achatocarpaceae	80.00
<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cardenas	Cactaceae	40.00

8: Potreros y tierras cultivadas

Este “tipo de vegetación” constituye una mezcla de tierras utilizadas para agricultura, tierras convertidas específicamente para potreros y vegetación nativa degradada por el impacto de pastoreo menos intensivo. Los tres tipos se encuentran con frecuencia en toda la zona.

8A AGRICULTURA

Por toda la zona se registraron tierras utilizadas para cultivos de arroz, tomates, pimientos, caña de azúcar, maíz, frijoles, lechuga, etc. Los campos más evidentes se observan en el mapa de vegetación (Figura 2). Además, normalmente se encuentran tierras cultivadas a los lados de los ríos, aunque estos no aparezcan en el mapa con la misma amplia distribución con la que fueron registrados. Las zonas cultivadas a veces pueden ser confundidas con el tipo de vegetación siete: vegetación ribereña o bañado; por lo tanto no se deben tomar los puntos rosados en el mapa (Figura 2) como una indicación del nivel de impacto humano.

8B TIERRAS CONVERTIDAS

En algunos casos la vegetación nativa ha sido sustituida por potreros para ganado. Uno de los ejemplos más graves se ve en el camino de Agua Amarilla hacia Abra el Quine, en las faldas dando al oeste, a c. 2200-2250 metros de altitud. Mirando de norte al sur solamente se ven tierras convertidas en potreros (Figura 37). Nos informaron que todos los habitantes de esta zona se han mudado, dejando solamente su ganado.

8C MATORRAL DE CACTUS PASTOREADO

Con mucha frecuencia se observa ganado y cabras pastoreando en los bosques degradados y en los bordes de bosques todavía intactos. El factor restrictivo parece ser más el nivel de inclinación del terreno que el tipo de vegetación. En el mapa de vegetación (Figura 2) se ve este tipo de terreno – en particular la parte de los Matorrales espinosos con cactus arbóreos – caraparí (*Neoraimondia herzogiana*) que aparecen en color amarillo.



Figura 33: Cultivo de plátanos cercano a vegetación ribereña.



Figura 34: Árboles de naranja.



Figura 35: Cultivo de maíz, remolacha y lechuga.



Figura 36: Cultivo de tomate, al fondo cultivo de caña – Anamal



Figura 37: Pastoreo en las faldas dando al oeste del Cerro Copa y Sombrero

La vegetación del Centro de Conservación, Pulquina

La vegetación del centro de conservación Pulquina es del tipo 5b: Matorrales espinosos con cactus arbóreos – caraparí (*Neoraimondia herzogiana*). Se realizó un estudio cuantitativo de tres localidades en el año 2006 justamente después de que fue cercado, cuando la vegetación comenzaba a recuperarse del impacto del pastoreo. La vegetación era entonces un matorral de 2 a 3 metros de altura, más o menos denso, con individuos ocasionales más altos, compuesto de especies de cactus, arbustos y árboles pequeños. Las especies más abundantes de plantas leñosas mayores a 2 metros eran *Achatocarpus praecox* (generalmente dominante), *Aspidosperma quebracho-blanco* (los únicos árboles altos del centro), *Bougainvillea stipitata*, *Prosopis kuntzei*, *Prosopis alba*, *Capparis speciosa*, *Capparis retusa* y *Mimosa* sp. *Harrisia tetraacantha* era dominante entre los cactus altos, seguido por *Neoraimondia herzogiana* y *Cereus hankeanus*.

Entre los arbustos de 1 a 2 metros de altura, las especies más abundantes eran *Bougainvillea stipitata*, *Celtis ehrenbergia*, *Achatocarpus praecox*, *Ephedra americana*, *Jatropha* sp. y *Aspidosperma quebracho-blanco*. El estrato herbáceo estaba compuesto de hierbas leñosas dominado por *Croton* sp., *Jatropha hieronymi*, *Senecio* sp. y *Justicia consanguinea*. La densidad de los cactus variaba mucho entre las localidades, aunque *Echinopsis bridgesii*, *Gymnocalycium pflanzii* y *Cleistocactus candelilla* siempre eran los más abundantes. En algunas localidades el suelo estaba cubierto por una capa densa de Bromeliáceas espinosas (*Dyckia pulquinensis*).



Figura 38: Centro de Conservación, Pulquina



Figura 39: Invernadero, Centro de Conservación, Pulquina

Tabla 23: Las especies leñosas más abundantes del Centro de Conservación (promedio de 3 parcelas)

Nombres científicos	Familia	Dens.ha
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	1259
<i>Jatropha hieronymi</i> O. Kuntze	Euphorbiaceae	519
<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb.	Nyctaginaceae	285
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	Achatocarpaceae	270
<i>Celtis ehrenbergiana</i> Lieb.	Cannabaceae	196
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltld.	Apocynaceae	163
<i>Senecio</i> sp.	Asteraceae/Compositae	148
<i>Justicia consanguinea</i> (Lindau) Wassh. & C. Ezcurra	Acanthaceae	141
<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	Capparidaceae	96
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	Capparidaceae	81
<i>Mimosa</i> sp.	Leguminosae/Fabaceae	74
<i>Cordia</i> sp.	Boraginaceae	67
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Leguminosae/Fabaceae	67
<i>Ephedra americana</i> Humb.& Bonpl. ex Willd.	Ephedraceae	59
<i>Lippia</i> sp.	Verbenaceae	59
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Asteraceae/Compositae	56
<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	Leguminosae/Fabaceae	52
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Leguminosae/Fabaceae	48
<i>Ditaxis breviramea</i> Pax & K.Hoffm.	Euphorbiaceae	26
<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav.)Hawkins	Leguminosae/Fabaceae	19
<i>Carica quercifolia</i> Benth. & Hook.f. ex Hieron.	Caricaceae	15
<i>Porlieria microphylla</i> (Baill.) Descole, O'Donell & Lourteig	Zygophyllaceae	15
<i>Tournefortia rubicunda</i> Salzm. ex DC.	Boraginaceae	15
<i>Vernonia</i> sp.	Asteraceae/Compositae	15

Tabla 24: Las especies de cactus más abundantes del Centro de Conservación (promedio de 3 parcelas)

Nombres científicos	Familia	Dens./ha
<i>Opuntia</i> sp.	Cactaceae	2444.00
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	400.00
<i>Echinopsis bridgesii</i> Salm-Dcyk ssp. <i>vallegrandensis</i> (Cardenas) M. Lowry	Cactaceae	281.00
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Cactaceae	148.00
<i>Gymnocalycium pflanzii</i> (Vaupel) Werderm.	Cactaceae	115.00
<i>Cereus hankeanus</i> Cardenas	Cactaceae	70.00
<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	56.00

Plantas útiles encontradas en la zona

Aunque el estudio etnobotánico no haya constituido un objetivo central de este informe, la región es muy rica desde el punto de vista de especies útiles. Por medio de conversaciones personales con los guías de campo, el Sr. Agustín Arimosa (comunidad de Chañara) y la Sra. Benedicta Arévalo (comunidad de Buitrón), se han registrado un total de 34 especies útiles (Anexo 3), empleadas en diferentes formas. Entre éstas sobresalen las especies de cactus. Las siguientes seis especies son utilizadas tanto para el consumo de las frutas

como para alimentar al ganado: *Opuntia ficus-indica* (tuna - especie introducida), *Cereus hankeanus* (ulala), *Harrisia tetraacantha* (kiscaluro), *Neoraimondia herzogiana* (caraparí) y *Cleistocactus candelilla* (candelilla). Para construcción de viviendas y muebles se utiliza la madera del caraparí.

También se registraron otras especies utilizadas para el consumo humano (Anexo 3), entre éstos se encuentran: arrayán (*Myrcianthes osteomeloides*), chañara (*Zizipus mistol*) y moras (*Rubus* sp.). En alimentación de ganado se utilizan la achapalla (*Tillandsia* sp.), el pasto venado (*Barbaceniopsis boliviensis*) y la alcaparra (*Capparis speciosa*). Otras especies utilizadas son la cajahuatana (*Herreria montevidensis*) para la elaboración de sombreros y canastas, el tipu (*Tipuana tipu*) y maranguey (*Tecoma stans*) para construcción, el mara (*Cardenasiodendron brachypterum*) para construcción y leña, y el lanza-lanza (*Prosopis kuntzei*) como leña para empanizado de caña de azúcar.



Figura 40: caraparí, *Neoraimondia herzogiana*, fruto comestible y madera para construcción y muebles.



Figura 41: kiscaluro, *Harrisia tetraacantha*, fruto comestible y madera para leña



Figura 42: chañara, *Zizipus mistol*, fruto comestible y madera para postes, construcción y leña



Figura 43: kepito, *Alternanthera pungens*, medicinal, usado en infusión para tratar la diarrea



Figura 44: arrayancillo, *Lourteilla resinosa*, tronco usado para postes y leña



Figura 45: tipa, *Tipuana tipu*, madera para postes, construcción y leña

Actividades frecuentes en comunidades dentro del área

Al margen de las actividades de agricultura y ganadería, otras actividades son desarrolladas por pobladores de las comunidades dentro del área y en vecindades. Como un ejemplo de estas citaremos dos actividades distintas pero muy importantes para los habitantes de la zona del Jardín.

Producción y cultivo de la caña de azúcar: actividad considerada de alto valor económico para habitantes tanto de Anamal como de Las Juntas, que utilizan casi la totalidad de la producción de caña para elaborar el empanizado de caña de azúcar - un producto que transportan y venden en los Departamentos de Santa Cruz y Cochabamba. La parte negativa de esta actividad productiva es que, para elaborar el empanizado, se deben utilizar grandes cantidades de leña, siendo las especies arbóreas y arbustivas las más empleadas, llevando a la sobre-explotación de las mismas en estas dos comunidades. Esto fue comunicado por pobladores de ambas comunidades y verificado con una visita a una de las zonas más afectadas (subiendo el cerro detrás de la casa de Don Vetelino - Las Juntas) donde la vegetación arbórea y arbustiva es muy baja, compuesta principalmente por rebrotes de lanza-lanza (*Prosopis kuntzei*), tipa (*Tipuana tipu*), chañara (*Zizipus mistol*) y hierbas y subarbustos invasores y/o pioneros. Es evidente que el nivel de perturbación es muy alto.



Figura 46: Producción y elaboración de empanizado.



Figura 47: Empanizado elaborado y listo para su comercialización.



Figura 48: Extracción de leña (lanza-lanza en particular)



Figura 49: Vegetación destruida por el aprovechamiento de leña.

La producción de artesanías a partir de materiales naturales es una de las actividades que puede ser considerada como alternativa sostenible. Se utilizan materiales naturales recolectados en el bosque, como es el caso de la fabricación de sombreros y canastos a partir del bejuco cajahuatana (*Herreria montevidensis*). Esta actividad pudo ser apreciada gracias a la colaboración de la Sra. Benedicta Arévalo (comunidad de Buitrón). Según la Sra. Arévalo, solo ella y su esposo se dedican a este tipo de trabajo en la zona, y que esta actividad está desapareciendo.



Figura 50: Planta de cajahuatana - *Herreria montevidensis*



Figura 51: Sra. Benedicta Arévalo elaborando un cesto de cajahuatana



Figura 52: Cesto terminado y listo para la venta

Conservación de la biodiversidad: observaciones preliminares

En esta sección damos una idea general de nuestras observaciones preliminares, hechas durante varias visitas a la zona durante los años 2006 a 2008, y principalmente con referencia a la conservación de la biodiversidad local.

Principales amenazas para la vegetación natural

A lo largo del estudio, se identificaron tres principales causas de amenaza para la vegetación natural:

- pastoreo sobre vegetación natural o degradada, o conversión de la vegetación natural a pasturas;
- extracción de leña para la producción de empanizado de caña de azúcar (esta amenaza se refiere específicamente a las comunidades de Anamal y Las Juntas, y ya fue discutido en las páginas 8, 10, 22, 28 y 29); y
- conversión de la vegetación natural a campos para la agricultura. Se considera que esta la tercera amenaza causa el menor impacto sobre la vegetación natural, debido a que se limita a zonas específicas, afectando los suelos más fértiles a lo largo de los ríos y en las afueras de las comunidades.

A donde uno va, se observa la presencia de ganado y cabras pastoreando tanto dentro de los bosques degradados como en los bordes de los bosques más intactos. Parece ser que el factor limitante es la pendiente del terreno, más que el tipo de vegetación. Este tipo de amenaza es el más extensivo, y como consecuencia el que mayor impacto tiene sobre la vegetación natural. Tal impacto se puede observar en el mapa de vegetación (Figura 2) específicamente como la parte amarilla de la vegetación tipo 5 (los Matorrales espinosos con cactus arbóreos – caraparí), pero también ocurre en todos los demás tipos de vegetación relevados.

En algunos casos, la vegetación natural ha sido completamente reemplazada con pasturas para el ganado. Uno de los casos más notorios puede observarse sobre el camino entre Agua Amarilla y Abra el Quine a unos 2200-2250 m. Mirando hacia el norte y el sur a lo largo de la ladera oeste en Agua Amarilla, la tierra es solamente utilizada para el pastoreo del ganado (Figura 37), y todos los habitantes han migrado del área, dejando solo las pasturas y el ganado.

Recomendaciones, áreas y especies prioritarias para la conservación

El estudio de la vegetación incluyó algunos tipos de vegetación bien diferenciados entre sí en los que, debido a las limitaciones de tiempo, el equipo instaló una parcela por cada tipo de vegetación. Esto es particularmente cierto para los tipos 3B (bosquecito de melendre) y 4 (bosquecito de arrayán). Ambos tipos son diferentes en la zona tanto en estructura como en composición de especies, pero solo fueron observados en detalle en un sitio. No hay motivos para que el área de estudio no pueda mantener distribuciones más amplias de estos tipos de vegetación, y por lo tanto recomendamos fuertemente que se realicen estudios más detallados particularmente en estas áreas para informar las prioridades de conservación locales.

Las prioridades de conservación locales tal vez deseen tener en cuenta las áreas identificadas en la Figura 51. Tomamos como criterio principal la conservación de la mayor cantidad posible de diferentes tipos de vegetación local, aceptando el compromiso con el impacto humano y las actividades en el área.

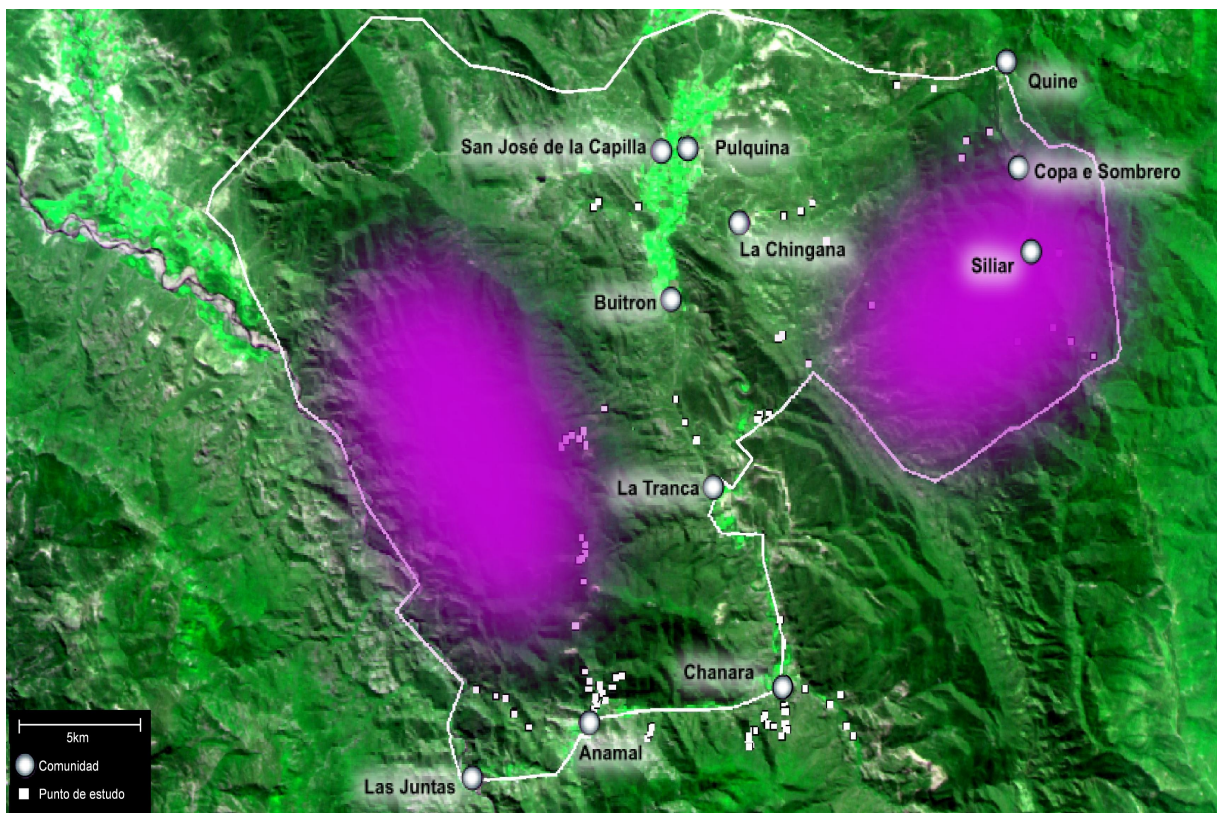


Figura 53: Mapa indicando áreas de mayor diversidad de tipos de vegetación de de la zona Pulquina Abajo

En la tabla 25 se encuentra 25 especies registradas de la zona Pulquina Abajo, que son endémicas de Bolivia o raras a escala mundial. También se debe tomar de estas especies en cuenta cuando se hace decisiones sobre la conservación de la zona.

Tabla 25: Las especies endémicas registradas en la zona Pulquina Abajo

Nombres científicos	Nivel de endémismo
Acanthaceae	
<i>Dicliptera cochabambensis</i> Lindau	Endémica
<i>Justica aequilabris</i> (Nees) Lindau ssp. <i>riograndina</i> Wassh. & J.R.I. Wood	Endémica
<i>Justicia tocantina</i> (Nees) V.A.W. Graham subsp. <i>andina</i>	Endémica
<i>Tetramerium wasshausenii</i> T.F.Daniel	Rara a escala mundial
Anacardiaceae	
<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) F.A. Barkley	Endémica. Se extiende desde la zona de los valles mezotermicos, pasando por zona de transición de Bosque Tucumano-Boliviano y entrando un poco en los valles centrales andinos. Es presente en Santa Cruz, provincias Vallegrande y Cabellero principalmente, y en Tarija Prov. Gran Chaco y Sucre, Prov. Tomina.
Apocynaceae	
<i>Marsdenia castillonii</i> Lillo ex T.Meyer	Rara a escala mundial
Boraginaceae	
<i>Varronia lantanifolia</i> J. Miller & J.R.I.Wood	Endémica
Bromeliaceae	
<i>Dyckia pulquinensis</i> Wittm.	Endémica a los valles mezotermicos de Santa Cruz. Se encuentra principalmente en lugares planos o con poca pendiente. Ha sido vista dentro del Centro de interpretación en Pulquina, y se puede afirmar que esta por todo el valle central desde Pulquina hasta palizada.
<i>Tillandsia edithae</i> Rauh	Endémica
Cactaceae	
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	Endémica a los valles mezotermicos de Santa Cruz. Muy frecuente en la zona, desde la cima de Quiñe llega a pasar unos 5 km de Comarapa donde su limite la zona de transición a bosques nublados; incluye parte de Vallegrande y posiblemente provincia Totorá de Cochabamba (dato a confirmar).
<i>Corryocactus pulquinensis</i> Cardenas	Endémica a los valles mezotermicos de Santa Cruz. Distribución restringida de Palizada pasando por Pulquina hasta cerros altos en las cercanías de Saipina. Se encuentra en laderas con pendiente o cerca de quebradas, dentro del soto bosque, creciendo apoyado en arbustos espinosos.

Nombres científicos	Nivel de endémismo
<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Endémica con distribución en Santa Cruz, Sucre y Tarija. En Santa Cruz inicia en las cercanías de Marrana se extiende por toda el área Pulquina Abajo, llegando hasta los valles secos de Sucre y Tarija. Ca. 50 km de la frontera con la Argentina es su límite natural.
<i>Parodia columnaris</i> Cardenas	Endémica los valles centrales desde Santa Cruz (abra de Quiñe hasta Palizada, por otro lado de Pulquina, Aiquile). Luego sigue en poblaciones dispersas hasta puente Suárez que es la frontera entre Sucre Cochabamba. Crece en poblaciones numerosas en laderas rocosas con buena inclinación y vegetación normalmente abierta.
<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cardenas	Endémica a los valles mezotermicos de Santa Cruz. Se encuentra principalmente en quebradas o lugares con algo pendiente. Dentro el área Pulquina Abajo ha sido vista dentro del centro de interpretación de Pulquina, también entre Pulquina y Anamal, la Junta y se puede afirmar que esta en casi todo el valle central desde Pulquina hasta Palizada. De hecho no se ha visto poblaciones fuera del municipio de Comapara.
<i>Samaipaticereus corroanus</i> Cardenas	Endémica a Santa Cruz. Abarca en su distribución las provincias de Florida (Samaipata), Vallegrande (entre Mataral y Vallegrande) y Caballero (cerca Copa y Sombrero, y las proximidades de Comarapa, pasando el pueblo por el camino a Cochabamba). Crece en laderas algo rocosas y con buena inclinación. Se ha registrado poblaciones en laderas rocosas tipo farallón, le gustan las quebradas.
Celastraceae	
<i>Plenckia integerrima</i> Lundell	Rara a escala mundial
Cochlospermaceae	
<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier f.	Rara a escala mundial
Koeberliniaceae	
<i>Koeberlinia spinosa</i> Zucc.	Rara a escala mundial
Lamiaceae	
<i>Salvia praeclara</i> Epling	Rara a escala mundial
Leguminosae/Fabaceae	
<i>Senna crassiramea</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Rara a escala mundial
Loasaceae	
<i>Mentzelia soratensis</i> Urb. & Gilg	Endémica

Nombres científicos	Nivel de endémismo
Lythraceae	
<i>Lourteila resinosa</i> S.A.Graham, P.Baas & H.Tobe	Rara a escala mundial
Nyctaginaceae	
<i>Bougainvillea berberidifolia</i> Heimerl	Endémica
Portulacaceae	
<i>Talinum nocturnum</i> Bacigalupo	Rara a escala mundial
Velloziaceae	
<i>Barbaceniopsis boliviensis</i> (Baker) L.B.Sm.	Endémica

Además de identificar áreas e especies para la conservación de la biodiversidad local, también es importante concienciar a las comunidades y futuras generaciones sobre la biodiversidad y la pérdida de la misma. Por lo tanto, recomendamos la creación de un programa de educación ambiental para las escuelas primarias y secundarias, así como talleres nocturnos para los más adultos. Estos programas pueden ser realizados en el aula del Jardín de Cactáceas, pero también podrían ser trasladados a las comunidades.

Uso sostenible de los recursos locales

La producción del “empanizado de caña de azúcar” resulta en una gran demanda sobre la madera local. Sugerimos que se busquen fuentes alternativas de energía para la cocina (ej. energía solar) para aliviar la presión de los bosque por extracción de leña.

La elaboración de cestos fue identificada como una fuente potencial de ingresos. Recomendamos promover la elaboración de cestos como una actividad lucrativa alternativa, además de del establecimiento de plantaciones de cajahuatana (*Herreria montevidensis*), especie utilizada para la elaboración de cestos.

La presencia del Jardín de Cactáceas, los sitios arqueológicos locales en la cercanía de Pulquina, los bellos paisajes, los senderos para caminatas y el acceso a ríos para recreación hacen del ecoturismo una fuente subexplotada de empleos e ingresos para la comunidad. Durante la visita a Pulquina en 2008, hemos constatado que algunas pensiones se estaban estableciendo en las afueras de Pulquina, y es probable que con un mayor esfuerzo a nivel comunitario y promociones con agentes de viaje y turismo nacionales, el ecoturismo pueda constituirse en una buena alternativa a la agricultura.

También sugerimos la creación del “Día del Cactus” a nivel nacional. Tal fecha puede servir para varios propósitos, pero principalmente para celebrar el Jardín de Cactáceas y la belleza del valle Pulquina, y para atraer el interés de los medios nacionales y locales al área. Además del “Día del Cactus”, sería lógico desarrollar la producción de cactáceas para la venta en el Jardín y en el mercado en Comarapa antes, durante y después de las celebraciones.

Anexos

Anexo 1: Metodología del estudio

Para el presente estudio se implementaron un total de 64 parcelas no permanentes para el levantamiento de datos de campo. Para fines del proyecto y la evaluación de la vegetación cada punto de colecta incluye una parcela con dos subdivisiones en su interior. Estas parcelas son de diferentes dimensiones de acuerdo al tipo y forma de vida de las plantas que presenta la zona en estudio (Fig. 52):

- Parcelas de 20 x 20 m registrando árboles con diámetros > a 20 cm de DAP.
- Parcelas de 10 x10 m diámetros registrando arbustos con diámetros entre 10 y 19 cm de DAP.
- Parcelas 2 x 2 m registrando todas las hierbas por escala de dominancia.

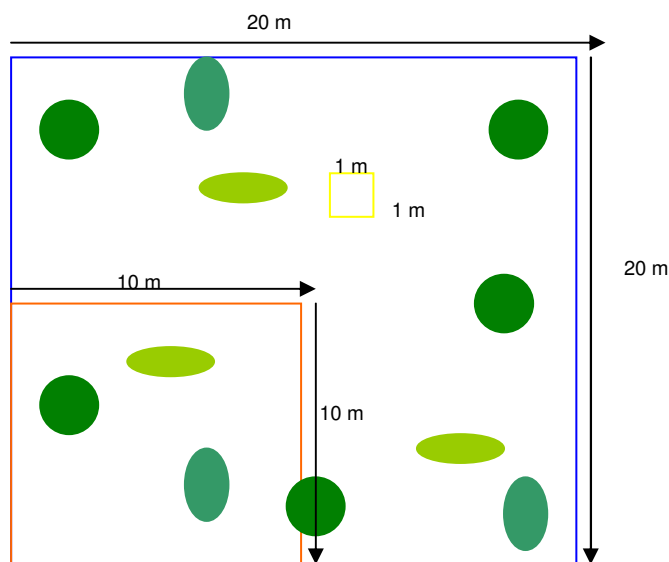


Figura 54: Vista grafica de un punto de colecta de datos (parcela no permanente)

Entre la información relevante levantada en actividades de campo, se incluye:

- datos de ubicación (descripción de localidad);
- coordenadas (según GPS);
- el tipo de vegetación (caracterización rápida de tipo y forma de vegetación);
- toma de datos de las especies registradas;
- recopilación de datos de interés a partir de informantes locales, como ser nombre común, propiedades o usos;
- fotografías digitales sobre el paisaje, las distintas formaciones vegetales, detalles de importancia para las especies colectadas;
- para el procesamiento de especímenes recolectados, se procedieron de acuerdo a los estándares que se emplean en el Herbario del Oriente Boliviano USZ), hasta su conclusión con la integración del

material recolectado y procesado a la colección científica del Herbario USZ.

Los análisis de datos:

- Las tablas 1 a 24 muestran los resultados de los análisis de densidad (= cantidad de individuos por especies por hectárea), dominancia (= la area basal por especies ocupado por hectárea, y IVA (= una medida de la densidad relativa + la dominancia relativa)



Figura 55: Instalación de parcelas



Figura 56: Prensado muestras botánicas



Figura 57: levantamiento de datos

Anexo 2: Especies registradas en la zona

La lista está ordenada por familias botánicas y los números corresponden a los tipos de vegetación

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
Acanthaceae													
<i>Dicliptera cochabambensis</i> Lindau	M. Mendoza 2043	J. Wood											
<i>Dicliptera jujuyensis</i> Lindau ex R.Fries	M. Mendoza 2025	J. Wood											
<i>Dicliptera</i> sp.	M. Mendoza et al. 3250												
<i>Dyschoriste venturii</i> Leonard	N. Biggs 65	J. Wood											
<i>Justicia aequilabris</i> (Nees) Lindau ssp. <i>riograndina</i> Wassh. & J.R.I. Wood	N. Biggs 46	J. Wood											
<i>Justicia consanguinea</i> (Lindau) Wassh. & C. Ezcurra	N. Biggs 17	J. Wood	x		x		x			x			x
<i>Justicia saltensis</i> Ter.Ruiz & N.de Marco	J. Wood 22841												
<i>Justicia tocantina</i> (Nees) V.A.W. Graham	M. Mendoza et al. 3243												
<i>Justicia</i> sp.	M. Garvizo et al. 1113		x		x		x						
<i>Ruellia ciliatiflora</i> Hook.	N. Biggs 13	J. Wood	x	x			x						
<i>Stenandrium dulce</i> Nees	N. Biggs 28	J. Wood	x				x			x			
<i>Tetramerium wasshausenii</i> T.F.Daniel	J. Wood 22843												
Achatocarpaceae													
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	M. Nee 46607	M. Nee	x	x			x						x
Agavaceae													
<i>Agave</i> sp.	B. Klitgaard pers. obs.						x						
Amaranthaceae													
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	M. Garvizo et al. 1147		x		x								
<i>Alternanthera scandens</i> Herzog	M. Nee 46544	M. Nee											
<i>Amaranthus</i> aff. <i>cardenasianus</i> Hunz.	M. Garvizo et al. 1088												
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	M. Nee 46591	M. Nee											
<i>Amaranthus viridis</i> L.	M. Nee et al. 52177	M. Nee											
<i>Gomphrena haenkeana</i> Mart.	N. Biggs 36	N. Biggs											
<i>Gomphrena holosericea</i> Moq.	N. Biggs 117	N. Biggs											
<i>Gomphrena martiana</i> Gilles ex Moq.	N. Biggs 112	N. Biggs											
<i>Gomphrena perennis</i> L.	M. Nee et al. 52186	M. Nee											
<i>Gomphrena tomentosa</i> (Griseb.)R.E.Fries	N. Biggs 86												

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	M. Nee et al. 52179	M. Nee			x								
<i>Gomphrena</i> sp.	M. Mendoza et al. 3286												
Amaryllidaceae													
<i>Hippeastrum</i> sp.	M. Mendoza 764												
Anacardiaceae													
<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) F.A. Barkley	J. Wood & M. Mendoza 19133	M. Mendoza	x		x		x			x		x	
<i>Loxopterygium grisebachii</i> Hiern ex Griseb.	W. Milliken 4019	W. Milliken											
<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	N. Biggs 138	N. Biggs	x	x	x	x	x	x		x	x		x
<i>Schinopsis</i> cf. <i>lorentzii</i> (Griseb.) Engl.	M. Mendoza et al. 3262												
<i>Schinus dependens</i> Ortega	N. Biggs 64	W. Milliken					x						x
<i>Schinus fasciculatus</i> (Griseb.) I.M.Johnst.	M. Nee 46586	J.D. Mitchell (NY)											
Apocynaceae													
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	M. Mendoza 550		x	x	x	x	x			x	x		x
<i>Himatanthus tarapotensis</i> (K. Schum. ex Markgr.) Plumel	M. Nee 48533	A.P. Spina (UEC), 2003											
<i>Mandevilla</i> cf. <i>subcordata</i> Rusby	M. Balcazar 13	D. Goyder											
<i>Mandevilla</i> sp.	N. Biggs 122		x										
<i>Marsdenia castillonii</i> Lillo ex T.Meyer	N. Biggs 123	D. Goyder											
<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	W. Milliken 4016	D. Goyder											
Araceae													
<i>Synandropadix vermitoxicus</i> (Griseb.) Engl.	D. Zappi 608												
Aristolochiaceae													
<i>Aristolochia prostrata</i> Duch.	M. Garvizu et al. 1165		x				x						
Asclepiadaceae													
<i>Funastrum gracile</i> (Decne.) Schltr.	W. Milliken 4015	D. Goyder											
<i>Metastelma tubatum</i> Griseb.	N. Biggs 100	D. Goyder											
<i>Morrenia odorata</i> Lindl.	J. Carrasco et al. 271												
<i>Morrenia variegata</i> (Griseb.) T.Meyer	N. Biggs 37	D. Goyder											
Aspleniaceae													
<i>Asplenium</i> sp.	M. Mendoza et al. 3281												
Asteraceae/Compositae													
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	N. Biggs 127	D.J.N.Hind											
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	M. Nee 46545	M. Nee											

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	M. Nee 46534	M. Nee											
<i>Bidens</i> sp.	N. Biggs 88	N. Biggs	x				x	x				x	
<i>Cnicothamnus lorentzii</i> Griseb.	D. Rocabado et al. 506												
<i>Bejaranoa balansae</i> (Hieron.) R.M. King & H. Rob.	M. Nee 46583	H. Robinson											
<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze	D. Rocabado et al. 509												
<i>Galinsoga</i> sp.	M. Nee 46587												
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	M. Garvizu et al. 1111		x	x	x		x	x		x	x	x	
<i>Heterosperma diversifolia</i> Kunth	N. Biggs 1	N. Biggs & D.J.N.Hind											
<i>Jungia</i> aff. <i>polita</i> Griseb.	M. Garvizu et al. 1240												
<i>Mikania</i> sp. <i>urticifolia</i> Hook. & Arn.	M. Nee 46546	H. Robinson											
<i>Mutisia acuminata</i> Ruiz & Pav.	B. Klitgaard et al. 1012												
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	N. Biggs 19	N. Biggs & D.J.N.Hind	x										
<i>Pectis sessiliflora</i> Sch. Bip.	N. Biggs 6	N. Biggs											
<i>Perezia</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1013												
<i>Sanvitalia versicolor</i> Griseb.	N. Biggs 15	D.J.N.Hind											
<i>Schkuhria multiflora</i> Hook. & Arn.	N. Biggs 120	N. Biggs											
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	N. Biggs 105	N. Biggs											
<i>Senecio rudbeckiifolius</i> Meyen & Walp.	M. Nee 50732												
<i>Senecio</i> sp.	N. Biggs 73												
<i>Stevia</i> sp.	M. Mendoza 2038												
<i>Synedrellopsis grisebachii</i> Hieron. & Kuntze ex O. Hoffm.	N. Biggs 84	N. Biggs											
<i>Tagetes laxa</i> Cabrera	M. Nee et al. 52184						x						
<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) A.Gray	N. Biggs 61	D.J.N.Hind & N. Biggs											
<i>Vernonia saltensis</i> Hieron.	M. Mendoza et al. 3297												
<i>Vernonia</i> sp.	N. Biggs 75												
<i>Xanthium spinosum</i> L.	N. Biggs 59	N. Biggs											
<i>Zinnia peruviana</i> L.	N. Biggs 54	N. Biggs											
Basellaceae													
<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	D. Rocabado et al. 504					x							
<i>Anredera tucumanensis</i> (Lillo & Hauman) Sperling	M. Mendoza et al. 3270					x							
<i>Boussingaultia gracilis</i> Miers	N. Biggs 133	N. Biggs				x							
Bignoniaceae													

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl.	M. Nee 46675	M. Nee											
<i>Tecoma stans</i> (L.)Kunth	N. Biggs 136	J. Wood											
<i>Tecoma tenuiflora</i> (DC.)Fabris	M. Garvizu et al. 1180												
Boraginaceae													
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	W. Milliken 4033	Maria Sanchez-Stapf											
<i>Cordia</i> sp.	M. Nee 46681												
<i>Heliotropium campestre</i> Griseb.	N. Biggs 124	W. Milliken											
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	N. Biggs 126	W. Milliken											
<i>Tournefortia rubicunda</i> Salzm. ex DC.	W. Milliken 4009	W. Milliken											
<i>Tournefortia</i> sp.	M. Mendoza 775												
<i>Varronia lantanifolia</i> J. Miller & J.R.I.Wood	M. Garvizu et al. 1079						x			x			
Bromeliaceae													
<i>Deuterocohnia</i> cf. <i>pedicellata</i> W.Till	D. Zappi 602	D. Zappi											
<i>Dyckia pulquinensis</i> Wittm.	J. Wood & M. Mendoza 21501										x		
<i>Tillandsia edithae</i> Rauh	M. Garvizu et al. 1108												
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.)L.	M. Nee 46526												
<i>Tillandsia</i> sp.	N. Biggs 42												
Bryophytes													
Indet.	B. Klitgaard pers. obs.		x	x				x	x		x		
Cactaceae													
<i>Blossfeldia liliputana</i> Werderm.	M. Mendoza pers. obs.	M. Mendoza											
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) Berger	N. P. Taylor 2004	M. Mendoza											
<i>Castellanosia caineana</i> Cardenas	D. Zappi 610	D. Zappi	x				x	x		x			x
<i>Cereus hankeanus</i> K. Schum.	D. Zappi 609	M. Mendoza		x	x		x						
<i>Cereus stenogonus</i> K. Schum.	N. P. Taylor 2013	M. Mendoza											
<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	M. Mendoza et al. 3304	D. Zappi	x	x	x		x	x		x	x		
<i>Cleistocactus vallegrandensis</i> Cardenas	M. Mendoza et al. 3302	M. Mendoza											
<i>Corryocactus pulquinensis</i> Cardenas	M. Mendoza et al. 3306	M. Mendoza	x		x		x						
<i>Echinopsis bridgesii</i> Salm-Dcyk ssp. <i>vallegrandensis</i> (Cardenas)M.Lowry	D. Zappi 603	D. Zappi											
<i>Echinopsis quadratumbonata</i> (Rither) D. Hunt	N. P. Taylor 2021	M. Mendoza											
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	N. P. Taylor 2000	M. Mendoza											
<i>Gymnocalycium pflanzii</i> (Vaupe)Werderm.	D. Zappi 600	D. Zappi	x										

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Harrisia pomanensis</i> (Web) Britton & Rose	N. P. Taylor 2024	M. Mendoza											
<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.)D.R.Hunt	D. Zappi 601	D. Zappi	x	x	x		x			x	x		x
<i>Hylocereus setaceus</i> (DC) Bauer.	N. P. Taylor 2002	M. Mendoza											
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	D. Zappi 622	D. Zappi											
<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	D. Zappi 619	D. Zappi	x	x			x			x	x	x	x
<i>Opuntia anacantha</i> Speg.	N. P. Taylor 2003	M. Mendoza											
<i>Opuntia pubescens</i> Pferiffer	N. P. Taylor 2019	M. Mendoza											
<i>Opuntia aff. retrorsa</i> Speg.	D. Zappi 613	D. Zappi											
<i>Opuntia salmiana</i> J.Parm. ex Pfeiff.	D. Zappi 605	D. Zappi											
<i>Opuntia schickendantzii</i> F.A.C.Weber	M. Mendoza et al. 3294	M. Mendoza											
<i>Parodia columnaris</i> Cardenas	D. Zappi 612	D. Zappi											
<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cardenas	D. Zappi 607	D. Zappi	x		x		x			x	x		x
<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	D. Zappi 621	D. Zappi											
<i>Pfeiffera ianthotele</i> (Monv.)Barthlott	N. P. Taylor 2031	M. Mendoza											
<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaup.)Borg	D. Zappi 606	D. Zappi											
<i>Rebutia fiebrigii</i> (Gürke) Bailey	N. P. Taylor 2008	M. Mendoza											
<i>Rebutia neocumingii</i> (Backeb.)D.Hunt ssp. <i>pulquinensis</i> (Cardenas)D.Hunt	M. Mendoza 759						x						
<i>Rebutia</i> sp.	D. Zappi 611	D. Zappi											
<i>Rhipsalis floccosa</i> Pfeiff. subsp. <i>tucumanensis</i> (Weber) Barthlott & N.P. Taylor	N. P. Taylor 2010	M. Mendoza											
<i>Samaipaticereus corroanus</i> Cardenas	M. Mendoza et al. 3305	M. Mendoza											
Campanulaceae													
<i>Centropogon cornutus</i> (L.) Druce	D. Smith & V. Garcia 13892												
Capparidaceae													
<i>Atamisquea emarginata</i> Miers ex Hook. & Arn.	N. Biggs 95	N. Biggs		x							x		x
<i>Capparis flexuosa</i> Griseb.	M. Nee 46525												
<i>Capparis retusa</i> Griseb.	W. Milliken 4003	W. Milliken	x	x	x		x			x	x		x
<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	W. Milliken 4002	W. Milliken	x		x		x	x		x			x
<i>Capparis tweediana</i> Eichl.	N. Biggs 48	W. Milliken											
<i>Cleome</i> sp.	M. Mendoza et al. 3256												
Caricaceae													

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Carica quercifolia</i> Benth. & Hook.f. ex Hieron.	W. Milliken 4007												
Celastraceae													
<i>Maytenus spinosa</i> (Griseb.) Lourteig & O'Donell	M. Nee 46628	R. Liesner, 2003											
<i>Maytenus scutioides</i> (Griseb.) Lourteig & O'Donell	M. Mendoza et al. 3234												
<i>Plenckia integerrima</i> Lundell	M. Mendoza et al. 3248												
<i>Schaefferia</i> sp.	M. Garvizo et al. 1219		x										
Chenopodiaceae													
<i>Chenopodium album</i> L.	M. Nee 46590	M. Nee											
<i>Chenopodium murale</i> L.	M. Nee 46588	M. Nee											
<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	M. Mendoza 556												
<i>Chenopodium</i> sp.	M. Mendoza 2044												
<i>Holmbergia tweedii</i> Speg.	M. Nee 46615	M. Nee											
Cochlospermaceae													
<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier f.	M. Garvizo et al. 1092						x						
Commelinaceae													
<i>Commelina erecta</i> L.	N. Biggs 29	W. Milliken											
<i>Commelina</i> sp.	M. Garvizo et al. 1120		x		x		x						x
<i>Tradescantia ambigua</i> Mart.	N. Biggs 51	W. Milliken											
<i>Tripogandra multiflora</i> (Sw.) Raf.	N. Biggs 99	W. Milliken											
Convolvulaceae													
<i>Cuscuta</i> cf. <i>insquamata</i> Yunck.	M. Mendoza 2041	W. Milliken											
<i>Evolvulus alsinoides</i> L.	N. Biggs 16	N. Biggs											
<i>Evolvulus</i> sp.	M. Mendoza 793		x	x			x			x			
<i>Ipomoea</i> cf. <i>dichotoma</i> Kunth	M. Mendoza 2022												
<i>Ipomoea</i> cf. <i>mauritiana</i> Jacq.	M. Mendoza 3237												
<i>Ipomoea purpurea</i> Roth													
<i>Ipomoea</i> sp.	N. Biggs 70	W. Milliken					x						
Cucurbitaceae													
<i>Cucurbitella asperata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	N. Biggs 110	N. Biggs & D.Zappi											
<i>Echinopepon racemosus</i> (Steud.) C. Jeffrey	M. Mendoza 2024												
Cunoniaceae													
<i>Weinmannia</i> cf. <i>fagaroides</i> Kunth	M. Mendoza pers. obs.					X							

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
Cyperaceae													
Indet. Cyperaceae	B. Klitgaard pers. obs.		x				x						
Ephedraceae													
<i>Ephedra americana</i> Humb.& Bonpl. ex Willd.	B. Klitgaard pers.obs.												
<i>Ephedra triandra</i> Tul.	W. Milliken 4023	W. Milliken											
Equisetaceae													
<i>Equisetum</i> sp.	B. Klitgaard pers.obs.		x				x						
Erythroxylaceae													
<i>Erythroxylum</i> sp.	M. Garvizu et al. 1155		x		x		x						
Euphorbiaceae													
<i>Chamaesyce</i> sp.	M. Nee 46529												
<i>Cnidoscolus vitifolius</i> Pohl	N. Biggs 93	W. Milliken	x										
<i>Cnidoscolus</i> sp.	M. Nee 46599		x				x			x			
<i>Croton</i> sp.	N. Biggs 20		x	x		x	x		x	x			
<i>Ditaxis breviramea</i> Pax & K.Hoffm.	W. Milliken 4004	W. Milliken											
<i>Euphorbia</i> cf. <i>hyssopifolia</i> L.	N. Biggs 97	W. Milliken											
<i>Euphorbia</i> sp.	J. Wood 22832		x		x		x			x			
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	W. Milliken 4026	W. Milliken											
<i>Jatropha hieronymi</i> O. Kuntze	W. Milliken 4018	W. Milliken											
<i>Jatropha</i> sp.	M. Nee 46560		x				x						
<i>Manihot guaranitica</i> Chodat & Hassl.	M. Mendoza 2915		x				x						
<i>Phyllanthus</i> sp.	N. Biggs 41												
<i>Sebastiania</i> sp.	M. Garvizu et al. 1214				x								
Hydrophyllaceae													
<i>Nama dichotoma</i> (Ruiz & Pav.) Choisy	N. Biggs 106	N. Biggs											
Iridaceae													
<i>Cipura</i> sp.	M. Mendoza 783												
<i>Cypella</i> sp.	N. Biggs 55	W. Milliken											
Koeberliniaceae													
<i>Koeberlinia spinosa</i> Zucc.	M. Nee 46558												
Krameriaceae													
<i>Krameria lappacea</i> (Dombey)H.M.Burdet & B.B.Simpson	M. Garvizu et al. 1093							x			x		

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
Lamiaceae													
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	N. Biggs 74	N. Biggs											
<i>Salvia retinervia</i> Briq.	B. Klitgaard et al. 1016												
<i>Salvia excerta</i> Griseb.	D. Rocabado et al. 502												
<i>Salvia rypara</i> Briq.	M. Nee 46535												
<i>Salvia</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1014				x								
Leguminosae/Fabaceae													
<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	M. Nee 46562												x
<i>Acacia furcatispina</i> Burkhardt	B. Klitgaard pers.obs.		x				x	x		x		x	
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	W. Milliken 4032	W. Milliken	x		x		x			x			x
<i>Acacia</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1003		x	x	x		x				x		
<i>Acacia</i> sp.1	B. Klitgaard et al. 1001		x	x	x	x	x				x		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.)Brenan	B. Klitgaard pers.obs.												
<i>Brogniartia</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1010												
<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D.Parodi) Burkart	M. Garvizu et al. 1231		x				x						
<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina)Kuntze	B. Klitgaard pers.obs.												
<i>Caesalpinia</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1004		x										
<i>Centrosema</i> sp.	M. Garvizu et al. 1191									x			
<i>Chamaecrista</i> sp.	M. Garvizu et al. 1189												
<i>Coursetia</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1009				x								
<i>Crotalaria incana</i> L.	G. Schmitt & D. Schmitt s.n.												
<i>Crotalaria micans</i> Link	N. Biggs 113	W. Milliken											
<i>Desmodium neo-mexicanum</i> A. Gray	N. Biggs 125	W. Milliken											
<i>Desmodium</i> sp.	M. Garvizu et al. 1211												
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.	N. Biggs 34	W. Milliken											
<i>Galactia</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1001												
<i>Indigofera spicata</i> Forssk.	N. Biggs 107	B. Schrire											
<i>Indigofera</i> sp.	M. Garvizu et al. 1204									x			
<i>Inga striata</i> Benth.	M. Mendoza 2030	W. Milliken											
<i>Melilotus alba</i> Desr.	M. Nee 46594												
<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	M. Mendoza 2015	W. Milliken											
<i>Mimosa farinosa</i> Griseb.	N. Biggs 79	W. Milliken											

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
? <i>Mimosa polycarpa</i> Kunth	M. Garvizu et al. 1199												
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart. var. <i>xanthocentra</i>	M. Mendoza 2047	G.P. Lewis											
<i>Mimosa</i> sp. 1	B. Klitgaard pers.obs.		x		x		x				x		
<i>Mimosa</i> sp. 2	B. Klitgaard pers.obs.		x										
<i>Nissolia fruticosa</i> Vell.	J. Wood 11721												
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.)Burkart	W. Milliken 4021	W. Milliken	x		x		x		x				
<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav.)Hawkins	N. Biggs 80	W. Milliken					x						
<i>Phaseolus</i> sp.	J. Wood 22849												
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	W. Milliken 4005	W. Milliken					x						x
<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	W. Milliken 4035	W. Milliken	x	x			x			x	x		x
<i>Prosopis</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1002			x									
<i>Rhynchosia edulis</i> Griseb.	G. Schmitt & D. Schmitt s.n.												
<i>Senna crassiramea</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	G. Schmitt & D. Schmitt s.n.												
<i>Senna morongii</i> (Britton) H.S. Irwin & Barneby	N. Biggs 87	W. Milliken											
<i>Senna pendula</i> (Willd.)H.Irwin & Barneby var. <i>praeandina</i> H.Irwin & Barneby	G. Schmitt & D. Schmitt s.n.												
<i>Senna</i> sp.	B. Klitgaard et al. 1015												
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	W. Milliken 4017	W. Milliken											
<i>Vigna peduncularis</i> (Kunth) Fawc. & Rendle	N. Biggs 109	W. Milliken											
Liliaceae													
<i>Herreria montevidensis</i> Klotzsch ex Griseb.	B. Klitgaard pers.obs.						x						
Loasaceae													
<i>Mentzelia soratensis</i> Urb. & Gilg	D. Rocabado et al. 500	M. Nee											
Loranthaceae													
<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	M. Nee 46568	M. Nee											
<i>Struthanthus acuminatus</i> (Ruiz & Pav.) Blume	M. Nee 46569												
<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) van Tiegh.	N. Biggs 53	B.Stannard & N. Biggs											
<i>Tristerix</i> sp.	M. Garvizu et al. 1170												
Lythraceae													
<i>Heimia salicifolia</i> Link & Otto	M. Nee 46539	S.A. Graham (MO), 2003											
<i>Lourtellia resinosa</i> S.A.Graham, P.Baas & H.Tobe	M. Balcazar 10	J. Wood, N. Biggs & D.Zappi	x		x		x			x			

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
Malpighiaceae													
<i>Aspicarpa sericea</i> Griseb.	M. Garvizu et al. 1213						x						
<i>Callaeum psilophyllum</i> (A.Juss.)D.M.Johnson	N. Biggs 63	W. Milliken											
<i>Heteropterys dumetorum</i> (Griseb.) Nied.	M. Nee 46677	W.R. Anderson, 1996											
<i>Janusia</i> sp.	M. Garvizu et al. 1233												
Malvaceae													
<i>Abutilon grandiflorum</i> (Willd.) Sweet	M. Nee et al. 52180	M. Nee											
<i>Abutilon</i> sp.	N. Biggs 50		x		x		x			x		x	x
<i>Ayenia pusilla</i> L.	N. Biggs 14	N. Biggs											
<i>Ceiba</i> sp.	B. Klitgaard pers.obs.		x		x		x			x			
<i>Cienfuegosia argentina</i> Gürke	M. Mendoza 772												
<i>Gaya</i> aff. <i>gracilipes</i> K.Schum.	M. Garvizu et al. 1178						x			x			x
<i>Malvastrum</i> sp.	M. Garvizu et al. 1186												
<i>Pavonia</i> cf. <i>hieronymi</i> Gürke	M. Garvizu et al. 1232												
<i>Pavonia</i> sp.	M. Garvizu et al. 1210												
<i>Pseudabutilon virgatum</i> (Cav.) Fryxell	M. Nee et al. 52185	M. Nee											
<i>Sida</i> cf. <i>ciliaris</i> L.	J. Wood 22835												
<i>Sida cordifolia</i> L.	D. Rocabado et al. 505												
<i>Wissadula</i> aff. <i>boliviana</i> R.E.Fries	M. Garvizu et al. 1177									x			
<i>Wissadula</i> sp.	D. Rocabado et al. 508				x					x			
Indet. Malvaceae 1	M. Mendoza et al. 3232		x	x	x	x	x	x			x		
Menispermaceae													
<i>Cissampelos pareira</i> L.	M. Mendoza 2010	W. Milliken											
Myrsinaceae													
<i>Myrsine</i> aff. <i>coriacea</i> (SW.)R.Br.	T. Killeen 2571	M. Nee											
Myrtaceae													
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	M. Nee 46584	M. Nee											
<i>Myrcianthes osteomeloides</i> (Rusby) McVaugh	B. Klitgaard pers.obs.								x				
Nyctaginaceae													
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	N. Biggs 44	W. Milliken											
<i>Bougainvillea berberidifolia</i> Heimerl	W. Milliken 4025	W. Milliken									x		
<i>Bougainvillea praecox</i> Griseb.	M. Mendoza et al. 3258					x							

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb.	M. Nee et al. 52182	M. Nee	x		x		x			x			x
? <i>Neea</i> sp.	M. Garvizu et al. 1081												
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	B. Klitgaard pers.obs.		x		x		x		x				
<i>Pisonia</i> sp.	M. Garvizu et al. 1161												
<i>Pisoniella glabrata</i> (Heimerl) Standl.	N. Biggs 92	W. Milliken											
Olacaceae													
<i>Ximenia americana</i> L.	M. Garvizu et al. 1133		x		x		x			x			x
Oleaceae													
<i>Menodora integrifolia</i> (Cham. & Schlecht) Steud.	N. Biggs 102	J. Wood & N. Biggs	x										
Opiliaceae													
? <i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	M. Garvizu et al. 1154												
Orchidaceae													
Indet.	B. Klitgaard pers.obs.												
Oxalidaceae													
<i>Oxalis</i> cf. <i>argentina</i> R.Knuth	M. Mendoza 2020												
<i>Oxalis</i> sp.	N. Biggs 115						x						
Passifloraceae													
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	N. Biggs 130	W. Milliken											
<i>Passiflora foetida</i> L.	M. Nee 46547	M. Nee											
<i>Passiflora subpeltata</i> Ortega	N. Biggs 90	J. Van der Plank											
<i>Passiflora</i> sp.	M. Mendoza et al. 3271								x				
Pedaliaceae													
<i>Craniolaria integrifolia</i> Cham.	J. Wood 22836												
Phytolaccaceae													
<i>Rivina humilis</i> L.	N. Biggs 101	W. Milliken											
Piperaceae													
<i>Peperomia</i> cf. <i>galioides</i> Kunth	N. Biggs 81	J. Yesilyurt											
<i>Peperomia</i> cf. <i>pereskiaefolia</i> (Jacq.)Kunth	M. Balcazar 6	J. Yesilyurt											
<i>Peperomia</i> sp.	D. Zappi 618								x				
Poaceae													
<i>Aristida adscensionis</i> L.	N. Biggs 40	S. Renvoize											
<i>Aristida</i> sp.	M. Garvizu et al. 1122						x			x			

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Bambusa</i> sp.	M. Garvizu et al. s.n.		x										
<i>Calamagrostis</i> sp.	M. Garvizu et al. 1082						x						
<i>Chloris ciliata</i> Sw.	N. Biggs 67	S. Renvoize											
<i>Chloris</i> sp.	J. Wood 22850												
<i>Cottea pappophoroides</i> Kunth	J. Wood 22834												
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	N. Biggs 24	S. Renvoize											
<i>Echinochloa</i> sp.	M. Garvizu et al. 1123												
<i>Gouinia paraguayensis</i> (Kuntze) Parodi	N. Biggs 22	S. Renvoize											
<i>Ichnanthus</i> aff. <i>inconstans</i> Döll	M. Garvizu et al. 1083						x					x	
<i>Ichnanthus</i> sp.	M. Garvizu et al. 1239		x				x						
<i>Microchloa indica</i> (L.f.) P.Beauv.	N. Biggs 8	S. Renvoize											
<i>Paspalum pilosum</i> Lam.	N. Biggs 33	S. Renvoize											
<i>Paspalum unispicatum</i> (Scribn. & Merr.) Nash	M. Mendoza 2033	S. Renvoize											
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	M. Garvizu et al. 1102												
<i>Setaria macrostachya</i> Kunth.	N. Biggs 9	S. Renvoize											
<i>Setaria</i> sp.	M. Garvizu et al. 1084		x	x	x		x			x		x	x
<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.	N. Biggs 43	S. Renvoize											
<i>Trichloris crinita</i> (Laq.) Parodi	N. Biggs 68	S. Renvoize											
<i>Trichloris pluriflora</i> E.Fourn.	N. Biggs 5	S. Renvoize											
<i>Tripogon spicatus</i> (Nees) Ekman	N. Biggs 7	S. Renvoize											
Polygonaceae													
<i>Coccoloba</i> sp.	N. Biggs 72	W. Milliken											
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (Ort.) Meisn.	N. Biggs 91	W. Milliken											
<i>Polygonum punctatum</i> Ell.	N. Biggs 111	W. Milliken											
<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	M. Balcazar 1	C. Pendry	x			x	x			x	x		
<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	M. Mendoza et al. 3259												
Portulacaceae													
<i>Portulaca cryptopetala</i> Speg.	N. Biggs 4	W. Milliken											
<i>Portulaca elongata</i> Rusby	M. Mendoza 778												
<i>Portulaca</i> cf. <i>fluvialis</i> D.Legrand	N. Biggs 47	W. Milliken											
<i>Portulaca lanuginosa</i> Crantz	N. Biggs 58	N. Biggs											
<i>Portulaca oleracea</i> L.	N. Biggs 32	W. Milliken											

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Portulaca</i> sp.	M. Mendoza 784		x				x			x		x	x
<i>Talinum fruticosum</i> (L.) A. Juss.	M. Mendoza 2051												
<i>Talinum nocturnum</i> Bacigalupo	J. Wood 22851												
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	M. Mendoza 2006	W. Milliken					x						
<i>Talinum polygaloides</i> Gillies ex Arn.	J. Wood et al. 19681												
<i>Talinum</i> sp.	N. Biggs 3												
Pteridaceae													
<i>Adiantum</i> sp.	M. Mendoza et al. 3282												
<i>Argyrochosma</i> aff. <i>nivea</i> (Poir.) Windham	M. Garvizu et al. 1126												
<i>Pteris</i> sp.	B. Klitgaard pers.obs.		x					x					
Ranunculaceae													
<i>Clematis campestris</i> A.St.-Hil.	M. Garvizu et al. 1223												
Rhamnaceae													
<i>Condalia buxifolia</i> Reissek	M. Nee 46533	R. Liesner (MO), 2003											
<i>Condalia weberbauerii</i> Perkins	M. Garvizu et al. 1157												
<i>Zizyphus mistol</i> Griseb.	M. Mendoza et al. 3239												
<i>Zizyphus</i> sp.	M. Mendoza 2036	N. Biggs			x		x						x
Rubiaceae													
<i>Borreria</i> sp.	J. Wood 22838		x				x					x	
<i>Randia</i> sp.	M. Mendoza et al. 3284								x				
Salicaceae													
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	W. Milliken 4013	N. Biggs											
Santalaceae													
<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reiss.	M. Nee 46616	M. Nee											
Sapindaceae													
<i>Athyana weinmannifolia</i> Radlk.ex T.Durand	M. Garvizu et al. 1116		x				x						x
<i>Serjania</i> sp.	N. Biggs 135												
<i>Urvillea</i> sp.	M. Garvizu et al. 1230												
Saururaceae													
<i>Anemia</i> sp.	M. Sundue & M. Nee 876												
Scrophulariaceae													
<i>Lindernia</i> sp.	M. Garvizu et al. 1222		x										

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
Selaginellaceae													
<i>Selaginella microphylla</i> (Kunth) Spring	M. Sundue & M. Nee 875												
<i>Selaginella sellowii</i> Hieron.	M. Nee 46564		x				x			x		x	x
Solanaceae													
<i>Brunfelsia grandiflora</i> D.Don subsp. <i>schultesii</i> Plowman	M. Nee 48534	S. Knapp											
<i>Capsicum chacoense</i> Hunz.	N. Biggs 38	S. Knapp											
<i>Capsicum eximium</i> Hunz.	N. Biggs 118	S. Knapp											
<i>Capsicum</i> sp.	M. Mendoza 788		x				x						x
<i>Cestrum parqui</i> L'Her.	N. Biggs 62	S. Knapp											
<i>Datura ferox</i> L.	M. Nee 46589	M. Nee											
<i>Grabowskia boerhaaviaefolia</i> (L.f.)Schdtl.	M. Mendoza 770												
<i>Grabowskia schizocalyx</i> Dammer	J. Solomon & M. Nee s.n.	M. Nee											
<i>Lycianthes acutangula</i> Bitter	G. Schmitt & D. Schmitt s.n.	M. Nee											
<i>Lycium americanum</i> Jacq.	M. Nee 50729	M. Nee											
<i>Lycium</i> cf. <i>ciliatum</i> Schlecht.	M. Mendoza 2042	N. Biggs											
<i>Lycium morongii</i> Britton	N. Biggs 77	N. Biggs											
<i>Nicandra physalodes</i> (L.)Gaertn.	G. Schmitt & D. Schmitt s.n.	W. D'Arcy											
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	W. Milliken 4014	S. Knapp											
<i>Solanum abutiloides</i> (Griseb.) Bitter & Lillo	M. Nee 46538	M. Nee											
<i>Solanum actaeibotrys</i> Rusby	M. Nee et al. 51779	M. Nee											
<i>Solanum berthaultii</i> Hawkes	Ochoa & A. Salas s.n.												
<i>Solanum confusum</i> C.V. Morton	M. Nee et al. 51772												
<i>Solanum consimile</i> C.V. Morton	N. Biggs 132	S. Knapp											
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	M. Nee 46612	M. Nee											
<i>Solanum hibernum</i> Bohs	N. Biggs 82	S. Knapp											
<i>Solanum palitans</i> C.V. Morton	M. Nee 46527	M. Nee											
<i>Solanum physalifolium</i> Rusby	M. Garvizu et al. 1236												
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L. var. <i>microcarpum</i> (Vahl) Pers.	D. Rocabado et al. 511												
<i>Solanum roseum</i> Bohs	M. Nee et al. 51776	L. Bohs											
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	M. Nee 46548	M. Nee											
<i>Solanum iltisii</i> K.E. roe	M. Nee et al. 51775	M. Nee											
<i>Solanum</i> sp.	M. Nee et al. 51773		x		x		x						x

Nombres científicos	Registro voucher	Identificada por	1a	1b	1c	2	3a	3b	4	5a	5b	6	7&8
<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) A. Hunz.	M. Nee 46623	M. Nee				x							
Ulmaceae													
<i>Celtis chichape</i> (Gard.) Miq.	M. Nee 46567												
<i>Celtis ehrenbergiana</i> Liebm.	M. Garvizu et al. 1173												
<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch.	W. Milliken 4024	N. Biggs											
<i>Celtis</i> sp.	M. Mendoza et al. 3233												
Urticaceae													
<i>Pilea</i> sp.	M. Mendoza et al. 3254												
Velloziaceae													
<i>Barbaceniopsis boliviensis</i> (Baker) L.B.Sm.	M. Garvizu et al. 1109												
Verbenaceae													
<i>Aegiphila</i> sp.	M. Nee 48540												
<i>Aloysia gratissima</i> (Gilles & Hook.) Tronc.	M. Nee 46570												
<i>Aloysia</i> sp.	W. Milliken 4008	S. Atkins											
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	N. Biggs 39	S. Atkins											
<i>Lantana</i> aff. <i>reptans</i> Hayek	N. Biggs 23	S. Atkins											
<i>Lantana velutina</i> M.Martens & Galeotti	W. Milliken 4028	S. Atkins											
<i>Lantana</i> sp.	J. Wood 22829												
<i>Lantana</i> sp.	M. Nee 46550												
<i>Lippia affinis</i> Schauer	M. Garvizu et al. 1194												
? <i>Lippia alba</i> (Mill.)N.E.Br.	M. Garvizu et al. 1225												
<i>Lippia</i> sp.	J. Wood 22830												
Viscaceae													
<i>Phoradendron</i> sp.	W. Milliken 4027	N. Biggs											
Vitaceae													
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	M. Nee 46571	J. A. Lombardi (HRCB), 2008											
Zygophyllaceae													
<i>Kallstroemia boliviana</i> Standl.	N. Biggs 89	W. Milliken											
<i>Porlieria microphylla</i> (Baill.) Descole, O'Donnell & Lourteig	W. Milliken 4034	W. Milliken	x				x						
<i>Tribulus terrestris</i> L.	M. Mendoza 2046	W. Milliken											

Anexo 3: Especies reportadas con algún tipo de uso para la zona

Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	kepito	diarrea (medicinal)
Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	maguei	techos de depósitos
Anacardiaceae	<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) F.A. Barkley	mara	leña-canoas
Anacardiaceae	<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	soto	leña
Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	cacha-cacha	leña, construcción
Asteraceae	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	melendre	postes-forrajera
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	maranguay	construcción
Bromeliaceae	<i>Deuterocohnia cf. longipetala</i> Mezz.	kayara	consumido por ganado
Bromeliaceae	<i>Tillandsia edithae</i> Rauh	achapalla	forraje
Cactaceae	<i>Cereus hankeanus</i> Cardenas	ulala	fruto comestible
Cactaceae	<i>Cleistocactus candelilla</i> Cardenas	candelilla	ganado
Cactaceae	<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	kiskaluro	fruto comestible, cercos
Cactaceae	<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	caraparí	fruto comestible, puertas, mesas (construcción)
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Tuna	fruto comestible
Cactaceae	<i>Pereskia diaz-romeroana</i> Cardenas	kepillo	raíz-cerdos
Capparidaceae	<i>Capparis retusa</i> Griseb.	porotillo	leña para curtir maíz
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum sp.</i>	palo borracho	para amarre (místico)
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	yutu-yutu	forraje
Euphorbiaceae	<i>Manihot guaranítica</i> Chodat & Hassl.	yuca silvestre	potencial alimenticio
Leguminosae/Fabaceae	<i>Acacia furcatispina</i> Burkhart	monchuelo-binchuelo	comida-chivos
Leguminosae/Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D.Parodi) Burkart	algarrobito	leña
Leguminosae/Fabaceae	<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	wilka	construcción
Leguminosae/Fabaceae	<i>Prosopis alba</i> Griseb.	thaco	fruto comestible
Leguminosae/Fabaceae	<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	lanza-lanza	cercos, postes
Leguminosae/Fabaceae	<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.Irwin & Barneby	charanguillo	para espantar víbora
Liliaceae	<i>Herreria montevidensis</i> Klotzsch ex Griseb.	cajahuatana	sombreros y cestos
Lythraceae	<i>Louretella resinosa</i> S.A.Graham, P. Baas & H.Tobe	arrayancillo	postes
Nyctaginaceae	<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	caspe zapallo	leña
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	ucho-ucho	leña
Poaceae	<i>Setaria sp.</i>	cola de zorro	forraje
Polygonaceae	<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	duraznillo	leña
Rhamnaceae	<i>Zizyphus mistol</i> Griseb.	chañara	fruto comestible
Sapindaceae	<i>Athyana weinmannifolia</i> Radlk.ex T.Durand	sotillo	leña
Velloziaceae	<i>Barbaceniopsis boliviensis</i> (Baker) L.B.Sm.	pasto venado	forraje

Anexo 4: Especies de cactus de la zona Pulquina Abajo



Blossfeldia liliputana



Castellanosia caineana



Cereus hankeanus



Cleistocactus candelilla



Cleistocactus vallegrandensis



Corryocactus pulquinensis



Echinopsis bridgesii subsp. *vallegrandensis*



Gymnocalycium pflanzii



Harrisia pomanensis



Harrisia tetraantha



Lepismium lumbricoides



Neoraimundia herzogiana



Neoraimundia herzogiana fruit



Opuntia schickendantzii



Parodia columnaris



Pereskia diaz-romeroana



Pereskia diaz-romeroana



Pfeiffera ianthotele



Quiabentia verticillata



Rebutia neocumingii ssp.
pulquinensis



Samaipaticereus corroanus