

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRÁFICA -TURISMO SUSTENTABLE EN LA VERTIENTE SUR DEL PARQUE NACIONAL TUNARI

Dra. Mardy Terceros Rojas

Palabras clave: SIG, información espacial, turismo sustentable, atractivos turísticos.

RESUMEN

Los mapas interactivos se realizan utilizando Sistemas de Información Geográfica, resaltando la ubicación de atractivos turísticos e incentivando el turismo sustentable en la Vertiente Sur del Parque Nacional Tunari.

INTRODUCCION

El Parque Nacional Tunari (P.N.T.) uno de los mayores atractivos de Cochabamba, cuyos límites son: al norte la ceja del monte de la región de Tablasmonte, al sur la cota 2750 m.s.n.m. (delimita el radio urbano de la ciudad), al este el Río Kenkho Mayu y al oeste el margen norte del estrecho de Parotani. Tiene una extensión aproximada de 309.091 hectáreas que varían desde los 2600 hasta los 5.035 (Pico Tunari) m.s.n.m. Comprende los municipios de Sacaba, Cercado, Tiquipaya, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.

El PNT está ubicado al oeste del Departamento de Cochabamba, constituye la mayor reserva de carácter ecológico- medioambiental vinculada con el Area Metropolitana de Cochabamba. Corresponde a las subregiones biogeográficas Altoandina y de Puna y de Valles Secos Interandinos.

Es típicamente montañosa con varias cuencas que abastecen de agua a las tierras agrícolas y a la ciudad.

El clima es templado (mesotérmico) con niveles de precipitación anual inferiores a los 600 mm., típico de la región de valles secos interandinos.

Es una de las principales reservas forestales del departamento de Cochabamba, una zona libre de contaminación atmosférica y acústica, también es el principal pulmón del medio ambiente, pues sus bosques generan gran parte del oxígeno para la ciudad. Así, se constituye en un factor de equilibrio climático atmosférico de los valles y del área metropolitana de Cochabamba.

El proyecto se aplica a la Vertiente Sur de la Cordillera del Parque Nacional Tunari, el turismo sostenible como alternativa para la conservación de los recursos naturales y para el desarrollo local.

1. VERTIENTE SUR DE LA CORDILLERA DEL PARQUE NACIONAL TUNARI

El Parque Nacional Tunari es un área protegida de importancia nacional, por sus características naturales y recursos, así como, por sus características paisajísticas, uno de los sectores más llamativos visualmente desde cualquier punto del valle central es la ladera sur contigua a los grandes centros urbanos de Cochabamba, Quillacollo y Sacaba, por lo que es accesible por caminos vehiculares, caminos de herradura y senderos, en este sector se encuentran una gran cantidad de quebradas (Microcuencas) cuyas aguas provenientes de las alturas son alimentadas por deshielos y lagunas. Estas quebradas al encontrarse en un rango altitudinal de valle y pie de monte han generado microclimas por la presencia de exuberante vegetación, en las partes altas se pueden observar bosques de pinos y eucaliptos conformando así un paisaje único en la región.



Pico Tunari

Fuente: Oscar Gonzales V.

La ladera Sur del PNT comprende los municipios de Cercado, Sacaba, Quillacollo, Tiquipaya, Vinto y Sipe Sipe. Esta área tiene una superficie de 730 Km² aproximadamente (ver Fig. 1).

El clima en la Vertiente Sur es templado (mesotérmico) con niveles precipitación anual inferiores a los 600 mm en la región de valles seco interandinos, en la zona de la puna presenta un ombrotipo pluviestracional (Navarro & Maldonado 200).

El uso de los Sistemas de Información Geográfica para la generación de información temática del PNT permite desarrollar diferentes procesos de análisis espacial logrando resultados a nivel de municipios.

En el aspecto turístico resaltan ubicaciones de atractivos con potencial turístico y esto permitirá más adelante tomar acciones que beneficien a los municipios con la consolidación de los lugares identificados.

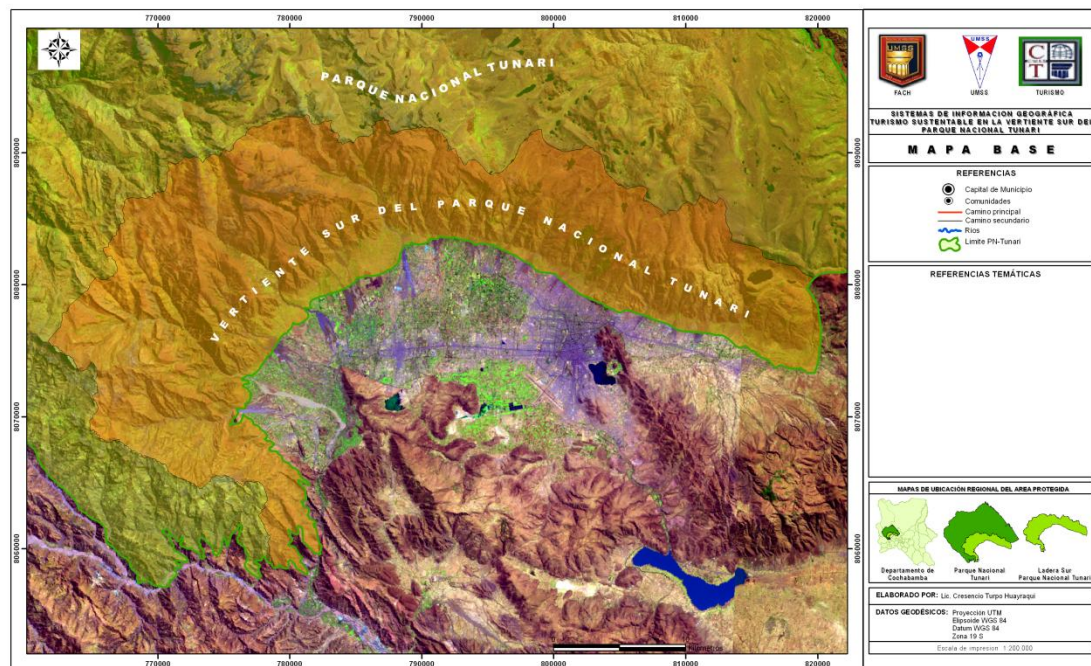


Fig. 1 Mapa de Ubicación

La necesidad de reconocer el valor del área protegida para la ciudad de Cochabamba plantea desafíos referidos a una aplicación del concepto de manejo sostenible de los recursos naturales desde el nivel institucional el que deja observar una debilidad en cuanto al establecimiento de lineamientos de gestión concretos y proyectos específicos para darle jerarquía al área protegida.

2. SIG – PARA ELABORACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

GIS (Geographical Information System) o Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) es un sistema de software, hardware, datos, personas, organizaciones e instituciones para la recolección, almacenamiento, análisis y difusión de información sobre la superficie de la tierra, es una herramienta útil para monitorizar, clasificar y analizar los cambios en dichas áreas. Se puede definir como aquella herramienta que nos permite obtener la representación en un soporte informático de un espacio geográfico.

En definitiva, SIG es un gestor de base de datos que incorpora el componente geográfico de la información y permite manipularlo y analizarlo casi como si fuese un campo más de la base de datos.

El desarrollo de los SIG ha sido espectacular en los últimos años. Las aplicaciones son múltiples y van desde la realización de modelos hidrológicos al estudio de zonas afectadas por incendios forestales, estudio de la vegetación, suelos, inundaciones, circuitos turísticos, etc. Son cada día más las aplicaciones y los campos en los que son imprescindibles los SIG.

Se pueden construir datos geográficos mediante datos geométricos existentes en CAD, o capturándolos por digitalización, vectorización de imágenes, GPS (sistemas de geoposicionamiento global), etc. El sistema permite depurarlos y estructurarlos topológicamente, asociándolos con bases de datos alfanuméricos. De esta manera se obtienen datos espaciales listos para su uso en el análisis.

Los mapas con variedad de formatos son importantes porque proporcionan información detallada, homogenizan el conocimiento base del grupo que discute un problema territorial y permite plantear alternativas con mayor flexibilidad.

Los mapas interactivos elaborados con Sistemas de Información Geográfica y equipos periféricos son importantes porque contribuyen a mantener o mejorar escenarios futuros proporcionando una visión clara, para enfocar el tema con capas o layers conteniendo variedad de información (vías, recorridos, áreas verdes, recursos hídricos, atractivos turísticos y otros).

Con las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) se pueden desarrollar mapas inteligentes con capacidad suficiente para almacenar, actualizar, transmitir información turística y otros.

Se puede exhibir como base la información almacenada en un Sistema de Información Geográfica; la utilización de estos programas permite aprovechar las capacidades de selección y procesamiento de información georeferenciada.

Con la ayuda de SIG, se puede publicar en la WEB mapas interactivos con recursos turísticos en un mapa, de esta manera, los futuros turistas pueden planificar sus vacaciones con ayuda del mapa, establecer los recursos de viaje, caminos, estaciones de servicio, lugares de descanso, etc. Y también observar en el destino elegido los recursos turísticos con descripciones, imágenes vinculadas a los mapas digitales. De la misma manera se pueden observar en la WEB mapas con información adecuada a cada tipo de estudio.

3. TURISMO SUSTENTABLE

El desarrollo industrial de las grandes ciudades ha obligado a sus pobladores a vivir en condiciones estresantes y en medios artificiales, que si bien tal desarrollo les ha permitido mejorar su calidad de vida en algunos aspectos y tener acceso a mayores comodidades, también es indiscutible, que estas situaciones lo han arrastrado a un aislamiento del ser humano con respecto a la naturaleza. Así surge el rescate de un sentimiento de pertenencia a la naturaleza, tomando conciencia de que todo lo que haga finalmente repercutirá en su porvenir.

Esta situación de preocupación del hombre sobre sus efectos en la naturaleza está cada vez más generalizada y en la actividad turística están fomentando importantes cambios, que la han llevado a la revalorización de la naturaleza y de la cultura, ya que el turista se ha sensibilizado y está en busca de mejores relaciones con su ambiente, procurando visitar sitios con un alto grado de conservación y lugares auténticos. Esto se traduce en que cada vez hay un mayor

número de turistas comprometidos con el medio que visitan, en busca de experiencias únicas, acorde a su nueva forma de percibirse ante la dinámica social y de la naturaleza, surgiendo así una nueva tendencia turística llamada Turismo Alternativo.

Sobre el Turismo Alternativo existen diversas definiciones y conceptualización, sin embargo, existe un aspecto que se presenta constante en todas ellas, que es considerada una modalidad turística que plantea una interrelación más estrecha con la naturaleza, preocupada en la conservación de los recursos naturales y sociales del área en que se efectúa la actividad turística.

El sector turístico es sensible en sus relaciones con el medio ambiente, porque requiere recursos naturales y también necesita un entorno natural para su desarrollo.

El turismo sostenible o turismo sustentable es una forma de turismo que sigue los principios de sostenibilidad, contribuye positivamente al desarrollo socioeconómico y cultural; pero al mismo tiempo puede llevar a la degradación del medio ambiente y la pérdida de la identidad local.

La Organización Mundial del Turismo (OMT), refiriéndose a la definición de desarrollo sostenible afirma que:

El desarrollo del turismo sostenible responde a las necesidades de los turistas y de las regiones anfitrionas presentes, a la vez que protege y mejora las oportunidades del futuro. Está enfocado hacia la gestión de todos los recursos de manera que satisfagan todas las necesidades económicas, sociales y estéticas, y a la vez que respeten la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas de soporte de la vida.

La Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), define al desarrollo sostenible de una forma más explícita como: *«el proceso que permite que se produzca el desarrollo sin deteriorar o agotar los recursos que lo hacen posible»*.

La sustentabilidad del turismo es algo real y posible, requiere entonces del crecimiento de la contribución del turismo a la economía y la sociedad por un lado y el uso sostenible de los recursos y el medioambiente por otro.

El turismo sostenible, fue descrito como la actividad que debe mantener un equilibrio entre los intereses sociales, económicos y ecológicos. Asimismo se afirma que el turismo debe integrar las actividades recreativas y económicas con el claro objetivo de buscar la conservación de los valores naturales y culturales.

El turismo naturalista o ecoturismo como es conocido universalmente, en todas sus modalidades (aventuras, agroturismo, rural, científico, ecoturismo, etc.), constituye la mejor concretización del modelo de desarrollo sostenible del turismo, a nivel mundial

Los recursos sustentables (sostenibilidad ecológica) consideran que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos ecológicos, la diversidad biológica y los recursos naturales

Las tendencias más recientes giran alrededor del turismo de aventura y el ecoturismo, términos frecuentemente utilizados para referirse al turismo sustentable, cuyos propósitos van más allá de un fin recreativo, para convertirse en un instrumento que apoye.

Los recursos naturales que existen en la zona y su manejo adecuado forman un equilibrio y brindan un excelente lugar ecoturístico que ofrece mucho por explorar, descubrir y conocer para aquellas personas dispuestas a integrarse a la naturaleza.

El turismo ha de contribuir al desarrollo sostenible, garantizando su integración en el entorno natural, cultural y humano, respetando los frágiles equilibrios que caracterizan los destinos turísticos, en particular las pequeñas islas y áreas ambientalmente sensibles.

3.1 Beneficios del desarrollo de un turismo sostenible:

Ayuda a la conservación del entorno natural, cultural, y mejor distribución de beneficios, empleo, diversifica la economía local, mejoras en transportes, etc.

La contribución activa del turismo al desarrollo sostenible presupone necesariamente la solidaridad, el respeto mutuo y la participación de todos los actores implicados en el proceso, tanto público como privado.

4. ATRACTIVOS TURÍSTICOS

El atractivo turístico resalta todo lugar, objeto o acontecimiento capaz de lograr el interés de los turistas, generalmente por su valor cultural inherente con historia, belleza natural o artificial, original, porque es raro, misterioso, o para la recreación y diversión.

Por su cercanía a la ciudad, el PNT tiene un potencial interesante para desarrollar actividades de ecoturismo y educación ambiental.

Las actividades que se realizan son caminatas, recreación con vistas de flora y fauna silvestre, fotografía y pintura del paisaje y otras.

Los recorridos, lejos de la contaminación atmosférica y acústica de la ciudad, por los bosques donde se puede apreciar el ave endémica *Poospiza garlepii*, el cual habita casi exclusivamente en el área, los bosques están compuestos de *Polylepsis besseri subtusalbida*, que es una subespecie de kewiña exclusiva de la cordillera del Tunari.

Actualmente se explotan diferentes áreas turísticas de gran importancia como ser:

4.1 Flora y fauna endémicas

El PNT es un espacio importante en términos de biodiversidad y equilibrio ambiental para una convivencia armónica en la región en sus tres zonas ecológicas principales: Valle y puna al sur y ceja de monte al norte.

Es una de las áreas protegidas más importantes relacionadas a diversidad y endemismo de aves de Valles y Puna en Bolivia, resguarda la mayor población de *Poospiza garleppi* y protege poblaciones de otras aves endémicas y amenazadas, por lo que cumple un papel fundamental en la conservación de esta avifauna.

La biodiversidad con presencia de flora y fauna endémica, principalmente en los bosques nativos, es inevitable conservar para mantener las funciones ecológicas del ecosistema, confiere un interés excepcional para el desarrollo de la investigación científica y para desarrollar programas de manejo de vida silvestre que beneficien a la región.

El Parque se constituye en un área importante en cuanto a diversidad y endemismo de aves en bosques de qhewiñas en Bolivia. Fragmentos de bosques de *Polylepis* pueden mantener poblaciones grandes de aves amenazadas o con distribución restringida. El grado de endemismo es inversamente proporcional al grado de perturbación humana, es así que áreas con alta perturbación pierden especies especialistas de hábitat (*Oreomanes fraseri*). Pueden existir casos en que especies endémicas se benefician con la perturbación humana (*Asthenes heterura*), pero esto depende de la biología de cada especie. Para priorizar esfuerzos de conservación en hábitats fragmentados como bosques de *Polylepis* es importante realizar estudios no solo referidos a la diversidad que mantienen sino también al endemismo que protegen.

Bosques de qhewiñas (*Polylepis*) han vencido al tiempo y al frío de la cordillera y un territorio con una fauna de aves que presume de ser el hábitat de tres especies endémicas de Bolivia (las que sólo hay en el país) y el hogar de especies en vías de extinción como el zorro, los urones, la vizcacha y el oso de chaleco además de otras emblemáticas como el cóndor y el gato andino son sólo una muestra de la riqueza que atesora el Parque Nacional Tunari (PNT), que se enfrenta a amenazas como la fragmentación del bosque, incendios forestales, el avance de la mancha urbana y los efectos del calentamiento global. Los datos corresponden al balance que hace Milton Fernández, director del Centro de Biodiversidad Genética de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS).

4.1.1 La flora

El PNT cuenta con agua, suelo, vegetación, fauna y aire, éste último producido principalmente por los bosques y vegetación en general.

Posee tres zonas ecológicas principales: Valle y puna al sur y ceja de monte al norte. La flora corresponde a las subregiones biogeográficas Valles Secos Interandinos, Altoandina y de Puna (ver Fig. 2).

Los valles (región de las laderas), se caracterizan por un estrato arbóreo xerofítico, con las siguientes especies: molle, chirimolle, algarrobo, lloke, chacotea, kiñhi, kiswara, aliso y la thola.

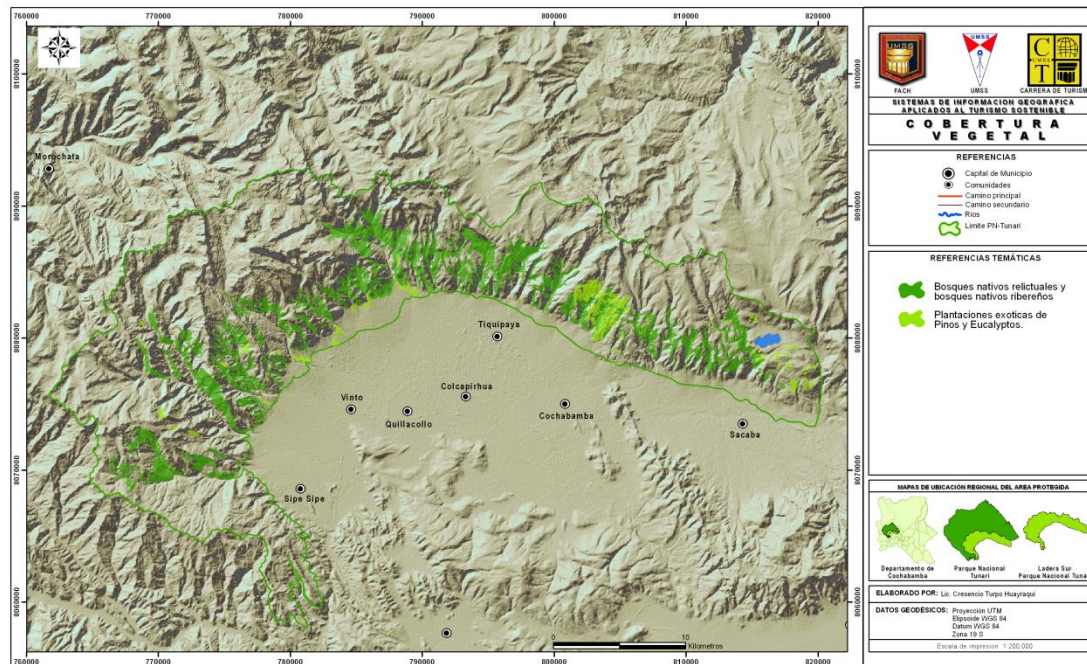
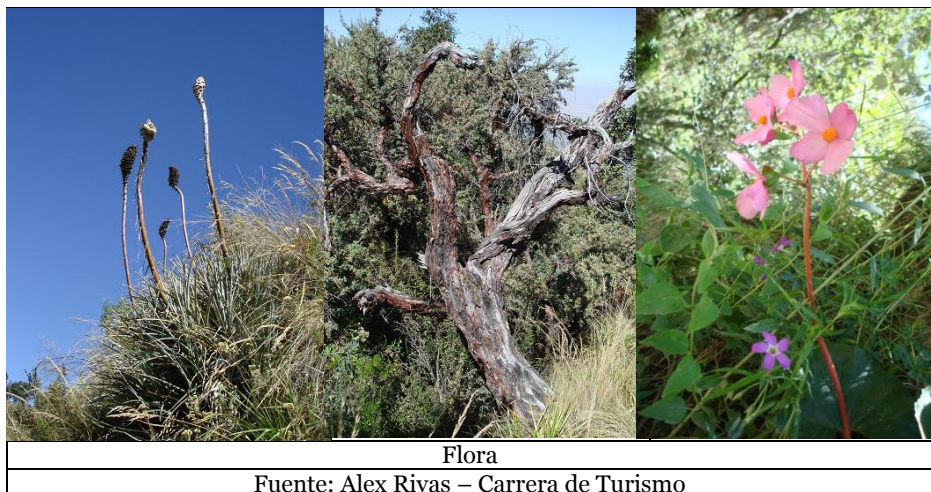


Fig. 2 Mapa de Cobertura Vegetal

La región de montañas semiáridas de la cadena montañosa tiene tierras del piso alto andino Semihúmedo, está caracterizado por pajonales de ladera y cinturones de árboles y arbustos en las áreas más bajas. Las especies más representativas son la kewiña y la kishuara de puna. Entre los bosquecillos de kewiña, destaca la subespecie (*Polylepsis besseri subtusalbida*), exclusiva de la Cordillera.



Flora

Fuente: Alex Rivas – Carrera de Turismo

La kewiña es un símbolo prehistórico, único de su especie que crece entre los 3.000 y 5.000 metros sobre el nivel del mar.

En la ladera sur se plantaron pinos y eucaliptos (especies exóticas) para estabilizar las pendientes y las zonas de torrenteras como para mantener el equilibrio ambiental de los valles. Así, los recursos hídricos y las zonas de infiltración de acuíferos del parque permiten la generación de condiciones de vida para los habitantes del área y de sus inmediaciones.

También hay molle, algarrobo, kishuara, thola y cinturones de árboles y arbustos.

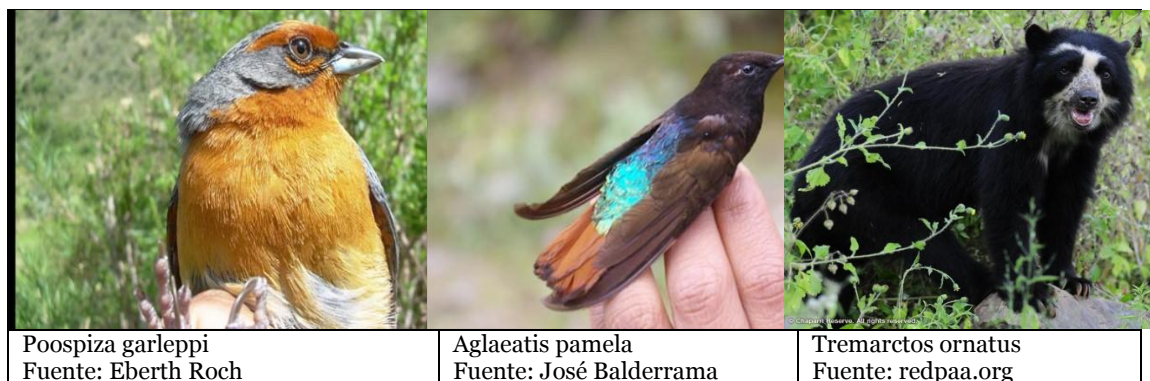
La diversidad de plantas es el reflejo de la capacidad de adaptarse para sobrevivir en gran cantidad de hábitats.

La fauna

El Parque Nacional Tunari es en una de las áreas protegidas más importantes en cuanto a diversidad y endemismo de aves de la región altoandina de Bolivia, es muy importante la implementación de programas de educación ambiental a las comunidades presentes en el Parque y a los visitantes.

Bolivia está entre los 10 países del mundo más ricos en variedad de aves con 1.398 especies. Tiene cerca del 45 % de todas las especies que hay en Sudamérica y 20 aves son endémicas (sólo se hallan en el país). Según el ornitólogo, José Balderrama, investigador del Centro de Biodiversidad de la UMSS, en Cochabamba se han encontrado 470 especies de aves; es decir, el 34 por ciento del nacional está representado en esta región. De éstas, 188 están en el PNT.

Existen 20 especies endémicas, de las cuales 13 (65 por ciento) están representadas en Cochabamba. La más importante es la Poospiza garleppi (gorrión de montaña), que tiene por hábitat al P.N.T.



No existen estudios a profundidad sobre la fauna, sin embargo existe un registro de 30 especies de mamíferos, dos especies de reptiles, dos de anfibios y aproximadamente una variedad de especies de aves que tiene un papel fundamental en la conservación de su diversidad y endemismo de la ornitofauna.

Balderrama explica que la Poospiza garleppi es endémica exclusiva de Cochabamba, lo que significa que hasta la fecha en el único lugar del planeta que se puede encontrar esa ave es en el Parque Nacional Tunari y que este gorrión, considerado en peligro de extinción por BirdLife Internacional (2004), es considerado "una bandera de Cochabamba".

En los bosques de kewiña (Polylepis spp.) del área se registraron cuatro aves endémicas: Oreotrochilus adela, Aglaeactis pamela, Asthenes heterura y

Compsospiza garleppi. Esta última especie se halla en peligro de extinción. También habitan las especies *Sicalis luteocephala*, *Saltator rufiventris*, *Oreomanes fraseri*, *Diglossa carbonaria*, que son vulnerables, y *Leptasthenura yanacensis* que tiene una alta prioridad para la investigación y conservación.

Además de especies endémicas de aves o mamíferos en peligro se indica el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*).

Poospiza garleppi, también llamada *qoypita puka q'ellitu* (plomo rojo amarillo, en quechua), de la familia *Emberizidae*, fue descubierta en 1893, mide alrededor de 17 centímetros, rebautizada como la Monterita de Cochabamba le gustan las alturas: vive entre los 2.700 y 4.000 metros sobre el nivel del mar y vive en el Parque Tunari, entre Quillacollo, Cochabamba y Sacaba.

La poospiza, está en peligro de extinción, por la tala y la quema de la kewiña, necesita para anidar y extraer de su corteza las larvas y gusanos para sus bebés.

La kewiña ayuda en el crecimiento de otros arbustos útiles para esta ave. Es así que los campesinos se unieron a Armonía para la colecta de plantines, que fueron sembrados en los montes

También las comunidades de Palcapampa (planicie dividida, en quechua) y Ch'aquí Potrero (Potrero Seco) se han convertido en sus fieles guardianas, así como Lorenzo Lorenzo Fuentes y la Asociación Civil Armonía.

Asimismo existen animales como el oso hormiguero, el gato andino, el zorro andino, picaflor, cigüeñuela, el búho real, el gavián, el hurón, el cuis campestre, la lagartija cochabambina, entre otros, habitan en los bosques exóticos, naturales, en los cuerpos de agua, afloramientos rocosos y pajonales. Según su alimentación, los animales que están dentro del Parque pueden ser carnívoros, herbívoros, frugívoros, nectarívoros, granívoros y hematófagos.

El reptil *Bothrops Joathanii* es una serpiente propia del país. Repta a las alturas, fue hallada recientemente a 2.000 metros sobre el nivel del mar, en el Parque Tunari, al límite entre el Parque Carrasco y el Amboró, por la Siberia. Tiene manchas oscuras en un fondo café claro.

Además de las aves, también existen 33 especies de mariposas, nueve de roedores, un marsupial y seis especies de carnívoros, entre ellos uno de los más amenazados en el mundo: el gato andino, especie de la cual solamente se estima que quedan unos 2 mil ejemplares en Bolivia, pero que es muy difícil de observar dentro de la reserva, normalmente es registrado una vez cada cinco años. También existen 10 especies de reptiles y siete de anfibios que se sospecha están siendo amenazados por el hongo quitridio. “Hemos encontrado algunos sapos y ranas que tienen el hongo que les afecta en la boca, pero todavía se están realizando estudios”, dijo. Aguirre

La debilidad causada en el Parque debido a los incendios ocasionó el 2010 el ingreso del insecto *phoracantha semipunctata*, más conocido como Taladro que ataca solamente a una especie de flora en el parque: el *eucalyptus globulus*. “El Taladro puede destruir bosques enteros en un corto tiempo”.

En el Parque Tunari hay unas cinco especies de murciélagos, entre ellos el orejudo. También hay uno que está adaptado a vivir en los bosques de *polylepis* (kewiña), tiene pelaje denso y vive camuflado entre las hojas.

Oso andino el macho alcanza una altura de 2 metros con un peso de 100 a 150 kilogramos. La hembra es más pequeña, mide 1,50 a 170 metros y pesa unos 80 kilogramos. Comparado con otros osos de América, es bastante pequeño.

Según el biólogo Investigador Juan Carlos Huaranca, el gato andino legendario fue descrito en 1870 y después no se supo nada de él, hasta que apareció en el Parque Tunari, pese a la proximidad a la ciudad, se lo puede encontrar a los 4.700 msnm.

En los bosques de kewiña (*Polylepis* spp.) resaltan cuatro aves endémicas: *Oreotrochilus adela*, *Aglaeactis pamela*, *Asthenes heterura* y *Compsospiza garleppi*. Esta última especie y mamíferos como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) se hallan en peligro de extinción.

También se destacan el gato andino o “titi”, el Cóndor (*Vultur gryphus*), la Vicuña, la Llama, la Alpaca, la Vizcacha y los Ganzos andinos y otros.

4.2 Lagunas

El PNT es un escenario de una variedad de lagunas y cristalinas cascadas, en un atractivo natural de impacto visual y algunas tienen peces.

Cochabamba o “Khocha Pampa” cuya traducción del quechua significa “lugar de lagunas”, siempre demostró una clara necesidad de agua.

4.3 Cuencas

Las cuencas contribuyen al bienestar de la población, en especial a los que viven en áreas rurales y tienen escasos recursos, porque les brinda sus recursos, bienes y servicios. La población que vive dentro las cuencas tiene acceso a los recursos agua, suelo y vegetación, los cuales son la base para su seguridad y soberanía alimentaria e ingresos para su sobrevivencia.

Por otra parte, para los pobladores del valle y las áreas de influencia las cuencas son productoras de aguas superficiales y subterráneas, además que por su rol se constituyen en una fuente de seguridad contra riesgos naturales, especialmente desbordes e inundaciones. Estas cuencas tienen bosques de kewiña especies arbóreas, Pinos y Eucaliptos.

Las cuencas Pintu Mayu, Pajcha y Khora Tiquipaya están ubicadas al norte de la ciudad de Cochabamba y pertenecen a la vertiente sur de la Cordillera del Tunari, formada por un paisaje de serranías altas, laderas con pendientes elevadas y valles angostos.

La precipitación media anual en las cuencas, distribuida en un periodo de cuatro meses, se encuentra en el rango de los 700 mm y al igual que en la Cordillera, las lluvias son de alta intensidad y duración corta, con escurrimientos violentos hacia el Valle. Las cuencas se caracterizan por tener una topografía de montaña con un relieve escarpado y de fuertes pendientes, que forman quebradas desde empinadas hasta muy empinadas, estructurando tributarios y cursos principales de alta pendiente y de características torrentosas.

4.4 Arte Rupestre

Por arte rupestre se entiende generalmente todas aquellas pinturas y grabados plasmados sobre roca viva, es decir, sobre un soporte natural no trabajado previamente. Como su nombre lo indica, “rupestre” significa “roca”. La roca se constituyó en el soporte base para la ejecución de lo que vendría a llamarse “arte”, aunque no tuvo tal connotación, es decir, no fue ejecutado con un sentido artístico o estético (Roy Querejazu).

El arte rupestre en el PNT es un atractivo turístico en potencia y por lo general con problemas de accesibilidad.



Arte Rupestre

Fuente: Monica Catacora – Carrera de Turismo

Detrás del pico del Tunari se encuentran varios sitios con pinturas rupestres (motivos antropomorfos, zoomorfos y geométricos) que posiblemente también formaban parte de esa religiosidad andina concentrada en el ámbito de influencia de la Montaña. Dicho arte de origen prehispánico, dio lugar a una tradición pictórica en la zona, prolongándose hasta la Colonia e inclusive la República.

En Rumi Plaza-Jukumari, se observan motivos geométricos una combinación de farallón con arte rupestre y entorno de características espectaculares.

Aparte de la fortaleza de Incarracay y los silos de Cotapachi, sobre las faldas del Tunari se encuentran siete sitios con rocas conteniendo una profusión de cúpulas. En uno de estos sitios (Kalatrancani), descienden de las cúpulas o tacitas, conductos que con toda probabilidad sirvieron para llevar algún líquido elemento desde las cúpulas hasta la tierra circundante, como parte de algún rito posiblemente relacionado con la fertilidad.

En otros sitios de las faldas del Tunari, las rocas sólo tienen cúpulas (sin conductos), o bien, rayas incisas que parecen ser de data posterior a las cúpulas, pero, sin duda, bastante antiguas, e inclusive prehispánicas. La existencia de estas concavidades pétreas antrópicas (como podría llamarse a las llamadas cúpulas o tacitas) en las faldas del Tunari se extiende solamente en una extensión de unos seis kilómetros. Más hacia el Este o al Oeste ya no hay rocas con estas depresiones. Ello conduce a la conclusión de que la existencia de estas concavidades en las faldas de Tunari se encuentra directamente vinculada a la montaña misma y al carácter sagrado del entorno. Toro Laguna, es parte del entorno sagrado del Tunari.

Debajo del pico del Tunari existen altares o estructuras piramidales construidas mediante la sobre posición de piedras, hasta una altura de algo más de tres metros, en un caso, y poco menos de tres metros en otro, con una superficie superior horizontal. Las paredes exteriores muestran en origen una disposición simétrica bien definida, siendo la parte inferior más sobresalida y la superior con una tendencia hacia la parte central del altar, dentro del concepto trapezoidal. También resulta importante señalar que estos altares del Tunari son bastante similares a Teotihuacán, en México.

4.4 Las cuencas

La región presenta las características propias de zonas cordilleranas y valles interandinos, con un sistema de cuencas que abastecen de agua a las tierras agrícolas y a la ciudad.

De la descripción espacial de la ladera sur del Parque Nacional Tunari, las cuencas se constituyen en los espacios geográficos más importantes y sujetos de análisis sobre todo desde el punto de vista de los recursos naturales constituyendo atractivos turísticos en potencia.

Solamente en la ladera Sur existen 39 microcuencas. Estos atributos hídricos permiten la sobrevivencia de comunidades, ciudades y producción agropecuaria de los valles, beneficiando de esta forma a una población aproximada de un millón de habitantes. Asimismo permiten generar energía eléctrica que abastece al Departamento de Cochabamba y en parte a los de Oruro, La Paz y Potosí.

Entre los bosques existentes sobresalen los bosques de pino de las cuencas Pajcha y Pintu Mayu, que abarca más de 3,000 Km², donde además existen varias áreas recreativas.

IDENTIFICACIÓN DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS

5. ATRACTIVOS TURISTICOS EN LOS MUNICIPIOS

El PNT posee gran potencial turístico con posibilidad de realizar investigación científica (ecología, fauna y flora). Se identifican y se ubican los principales atractivos turísticos y los más accesibles en los municipios de la vertiente Sur del PNT.

5.1 Municipio de Sacaba

El Municipio de Sacaba se encuentra a 14 km de la ciudad, desde 2,620 a 4,520 m.s.n.m., antiguamente fue capital de una gran parte del trópico.

Según algunos historiadores Sacaba ya existía en el periodo incaico, en el año 1210. Diego Alemán fundó el pueblo nuevamente para proteger a los viajeros de los ataques de las tribus Chuiss y Poconas y en 1761 el capitán José Maldonado le dió el nombre de Villa de San Pedro de Sacaba.

Los principales atractivos turísticos son:

5.1.1 Laguna Larati

Está ubicada a 3.600 m (17°20'S y 66°01'W), Zona de puna. Esta laguna se encuentra aproximadamente a 15 km del Cantón Sacaba de la provincia Chapare en el sector suroeste del PNT. Tiene una profundidad aproximada de 2 m en época de lluvias y durante la época seca llega hasta casi a disminuir notablemente su volumen, su área aproximada es de 80 ha. Posee sedimentos de textura fina y los porcentajes de materia orgánica varían de acuerdo al sector de la laguna. Los pobladores esta laguna la llenan una vez al año, mediante el desvío de un arroyo aledaño a la zona, para luego utilizar el agua para riego de sus cultivos.



Laguna de Laraty

Fuente: Alex Rivas - Carrera de Turismo

En la laguna se observan plantas helófitas de aguas profundas como *Typha dominguensis*, *Hydrocotyle ranunculoides* y *Schoenoplectus californicus*, plantas hidrófitas sumergidas (*Myriophyllum quitense* y *Potamogeton pusillus*) y plantas hidrófitas anfiófitas como *Potamogeton ferrugineus* (Arrazola 2000).

Se identifican aproximadamente 32 rodales de eucalipto, 5 rodales de pino, 2 plantaciones de eucalipto con fines de lindero, 1 bosque de vegetación nativa (principalmente acacias), 1 plantación joven de eucalipto y un área con brotes de eucalipto.

Un escenario de inmensas lagunas y cristalinas cascadas acoge la producción de peces y el impulso de iniciativas como el turismo comunitario. Entre estas lagunas se destacan la laguna Robada en el distrito rural de Aguirre, la laguna Wara Wara en el parque Tunari, y en las aguas de Pajcha, Molino Blanco, así como Larati, donde también se pueden apreciar patos silvestres y gaviotas, además de la trucha.

5.1.2 Laguna Wara Wara

Las represas Wara Wara y Escalerani, ubicadas en el sector norte del Parque Tunari a unos 35 kilómetros de distancia una de la otra, arrojaba cifras negativas y si los datos no cambiaban con las lluvias se tenía el riesgo de que la ciudad se quede sin agua.

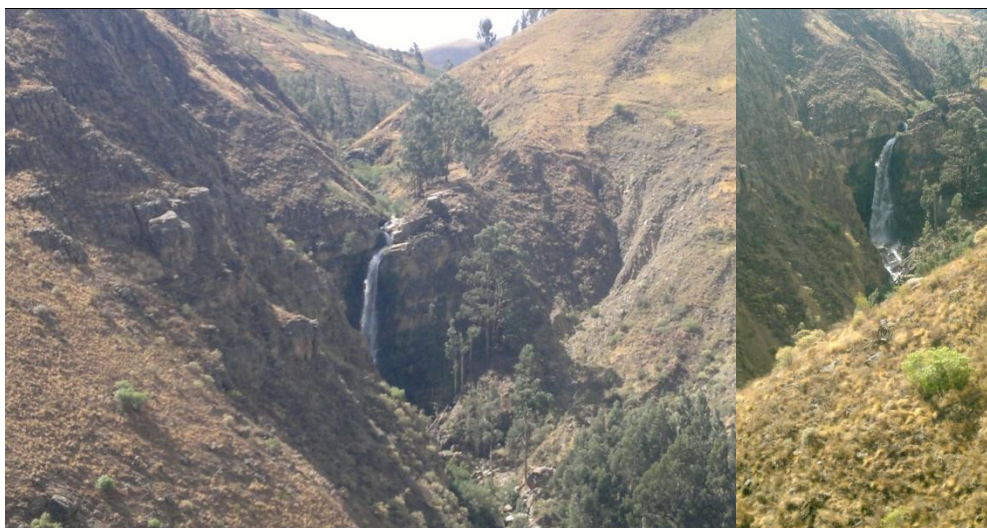
Uno de los importantes depósitos de agua potable para la ciudad de Cochabamba. Subiendo por un valle salvaje llegamos a una cresta por cual subimos a un cerro de 4350 m.s.n.m. En su cima se observa una vista magnífica de la Cordillera Tunari y sus numerosas lagunas. Bajando por el valle, se encuentran llamas, alpacas y ovejas.

5.1.3 Cascada La Pajcha

La "Phaqcha", es un lugar turístico muy importante de la localidad de Sacaba, se encuentra ubicado a 15 Km al noreste de esta población, en la zona de Molino Blanco, en el lugar se puede visualizar una caída impresionante de agua que baja desde las alturas, tiene una elevación aproximada de 65 mts. El acceso consiste de aproximadamente 3 km de caminata por el río o las laderas del mismo, en el trayecto se puede observar impresionantes paisajes ecológicos y algunos deslizamientos de los cerros.

La palabra "phaqcha" es propio del idioma quechua que significa "Cascada", razón que llevó a denominar esta zona turística como "La Cascada de Molino Blanco".

En el sector de Molino Blanco también se pueden encontrar los "Molinos de Agua" que antiguamente funcionaban a base de agua para moler los granos de la región para diferentes fines, en la que se destaca la elaboración de la Chicha (bebida elaborada a base de la fermentación de harina de maíz).



Cascada La Pajcha

Fuente: Johana Camacho M. – Carrera de Turismo

5.2 Municipio de Cercado

5.2.1 Entrada al Parque

Cercado lugar con dos accesos al Parque y el que cuenta con mayores facilidades para el ingreso al área protegida, es también el más visitado por los turistas.

El parque, que también funcionaba en el mismo lugar, presenta condiciones lamentables.

5.2.2 El Parque Nacional Tunari

Se encuentra a 3 Km. del centro de la ciudad, entre 2.800 y 3.000 m (17 °20' S y 66°08' W). Comprende una zona de valle y transición a puna, es una de las zonas más visitadas por turistas, debido a la presencia de un parque recreativo. Existen grandes extensiones reforestadas con varias especies de eucaliptos y pinos. Se puede observar un sendero “ecológico” que se inicia a la entrada del parque y que termina en el km 12 del PTN, que atraviesa principalmente los bosques de eucaliptos y pinos.

Se puede disfrutar de grandes momentos de recreación y esparcimiento al encuentro con la boscosa naturaleza, establecida en las alturas que circundan gran parte de la ciudad. Además de que el parque brinda la posibilidad de disfrutar de la naturaleza, se puede practicar el ecoturismo, turismo de aventura y el paisajismo ya que desde sus faldas se puede apreciar esta bella ciudad.

El Parque cuenta con una oficina administrativa del Programa de Repoblamiento Forestal del Parque Nacional Tunari, un vivero forestal equipado para producción de especies nativas y exóticas.

El área recreacional en el kilómetro 10 del Parque en el territorio del Cercado cuenta con una masa boscosa, cuyo acceso se la realiza a partir de la oficina central del mismo. Esta área cuenta además con tres cabañas, cerca de 10 km de

senderos ecológicos y dos cascadas, además del atractivo que representan los bosques de pino, eucalipto y principalmente de Kehuiña.

5.2.4 Parque Tunari km12

Ubicado desde 3.350 a 3.650 m, 17°19'S y 66°08'W, zona de puna *Polylepis* es un bosque de *Polylepis besseri* de aproximadamente 10 ha; dentro de este fragmento se encuentran varios cultivos, principalmente de tubérculos. Este fragmento de bosque se encuentra intercalado con parcelas de cultivo, algunas veces son abandonadas y también rodeada por plantaciones de eucalipto y pino. En esta localidad las familias de plantas más abundantes son Asteraceae, Poaceae y Bromeliaceae (Balderrama & Ramirez 2001).

5.2.5 Microcuenca Taquiña

Es un valle, transición a puna y puna *Polylepis*, ubicada en el cantón Santa Ana de Cala Cala de la provincia Cercado. Está desde 2.800 a 3.800 m., con ubicación de 17°18' S y 66°10'W

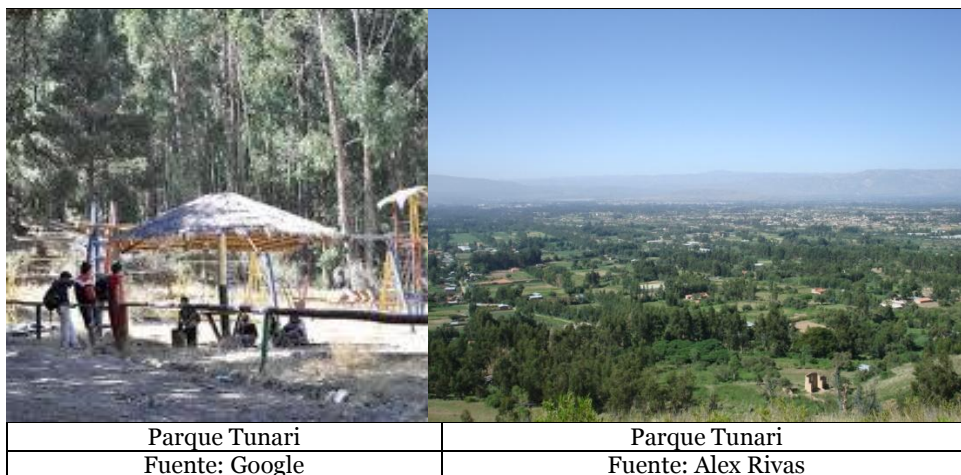
La zona de puna (de 3.100 a 3.800 m) cuenta con bosques de *Polylepis besseri* asociados a pastizales de *Festuca* spp. Otras especies vegetales presentes en estos bosques son: *Puya atra*, *Escallonia resinosa*, *Schinus andinus*, *Baccharis* spp., *Gynoxys glabriuscula*, *Berberis rariflora*, *Calceolaria parvifolia* y *Nothoscordum andicola*, en las cercanías a quebradas y ríos están presentes *Minthostachys andina* y *Kageneckia lanceolata* (Arias 1995).

La zona comprendida entre los 2.750 a 3.000 corresponde a una asociación vegetal de *Baccharis*, *Dodonaea* y *Schinus*, más propia de los valles interandinos de Bolivia. Otras especies presentes en esta zona son: *Baccharis dracunculifolia*, *Buddleja tucumanensis*, *Kageneckia lanceolata*, *Carica quercifolia* y *Minthostachys andina*. En la parte más cercana a los ríos se observan otras especies vegetales como el sauco (*Zanthoxylum coco*), molle (*Schinus molle*), tipa (*Tipuana tipu*) y algunos k'ñis (*Acacia macracantha*) (Arias 1995). En las zonas más degradadas se observan especies muy resistentes e invasivas como *Dodonaea viscosa* y *Eryngium paniculatum*.

5.2.6 Cuenca Pajcha

La **cuenca Pajcha**, categorizada como urbana, se ubica al norte de la ciudad de Cochabamba, provincia Cercado cuyo cauce y canal principal atraviesa transversalmente por un sector de la ciudad confluyendo en el río Rocha como uno más de sus afluentes.

La elevación máxima de la cuenca se encuentra a los 4170 msnm y la cota mínima a los 2920 msnm, con una diferencia de elevación de 1250 m y una superficie de 5.8 km², elementos que le permite descender intermitentes muy rápidamente por el cauce principal.



Limita al este con la cuenca Aranjuez (de menor extensión) y al oeste con la cuenca Pintu Mayu (de mayor extensión). Se encuentra dentro de las siguientes coordenadas geográficas: Latitud sur $17^{\circ} 18' 40'' - 17^{\circ} 20' 15''$
 Longitud oeste $66^{\circ} 07' 29'' - 66^{\circ} 07' 05''$

Para acceder a la cuenca Pajcha y Pintu Mayu se cuenta con dos accesos principales; uno por el Parque Tunari y el otro por la zona de Tirani. Además cuenta con una serie de sendas peatonales que son utilizadas principalmente por la comunidad.

5.2.7 Cascada UJ Pajcha

Esta cascada tiene una altura aproximada de 27 metros se encuentra ubicada en medio de quebradas, con aguas cristalinas y frías formando un importante ecosistema lleno de helechos, Sehuencas y hongos entre otros a lo largo y ancho de toda su caída.

5.2.8 Pintumayu

Ubicada desde 3.600 a 3.900 m ($17^{\circ}19'S$ y $66^{\circ}09'W$, zona de puna -*Polylepis*). La mayor parte de esta cuenca está cubierta por bosques de eucalipto y pino. Existen microbosques hasta matorrales de *Polylepis*, cuya altura se encuentra entre 57 m de alto. Estos bosques están restringidos hacia las márgenes de los bosques exóticos, laderas con pendientes fuertes y suelos rocosos. También existen bosques mixtos de kewiña con eucalipto, donde las poblaciones de kewiña se mantienen relativamente densas a pesar de los árboles de eucalipto con 20-25 m de alto. Otro tipo de bosque es el dominado por eucaliptos, donde los bosques de Kewiña han sido anulados casi por completo. El bosque de Eucalipto es alto hasta casi 30 m, con el suelo cubierto por pajonal. Existen otros bosques mixtos de kewiña con pino, donde la kewiña también ha quedado dentro de las plantaciones de pino. En esta etapa serial de disclimax, los bosques de kewiña todavía sobreviven con relativamente baja densidad. También existen densos bosques de pino, cuya altura aproximada es de 20 m de alto, donde los bosques de kewiña han sido reducidos por la cobertura del dosel del pino (M. Zarate, com. pers. 2006).

Cuenca Pintu Mayu: La cuenca Pintu Mayu se encuentra en la provincia Cercado, al norte de la ciudad de Cochabamba y tiene una superficie de 11.3 km². La elevación máxima de la cuenca alcanza a los 4520 msnm y la mínima los 2900 msnm.

Los límites de la cuenca son, al este la cuenca Pajcha, al oeste la cuenca Taquiña, al norte la cuenca Wara Wara y al sur la ciudad de Cochabamba. Esta cuenca se encuentra comprendida dentro de las siguientes coordenadas geográficas: latitud sur 17° 16' 39" - 17° 19' 58", longitud oeste 66° 07' 45" - 66° 10' 05"

5.2.9 Janko Khala

Ubicada desde 3.900 a 4.000 m (17°15'S y 66°22'W, zona de puna). Comunidad que se encuentra situada en la Puna sur de la Cordillera del Tunari. La vegetación característica son los pajonales de *Stipa ichu* con arbustadas de *Baccharis* spp. La topografía es escabrosa, con una modelación glaciar. También existen pequeñas lagunas cercanas a la localidad, donde pueden encontrarse algunos bofedales pequeños con presencia principalmente de *Plantago tubulosa*. En esta localidad también ha sido registrado el gato andino (*Oreailurus jacobita*) considerado en peligro de extinción, siendo el único registro comprobado en Cochabamba (Villalba et al. 2004).

5.2.10 Laguna Wara Wara

Ubicada a 4.050 m, 17°15'S y 65°55'W, zona de puna. Tiene una superficie de 26 ha y una profundidad máxima de 10 m. Los afluentes principales son dos arroyos originados por agua de deshielo, debido a que es una laguna glaciar de aguas frías. Los sedimentos son arenolimosos, especialmente en las orillas y el contenido de materia orgánica es mínimo (Maldonado & Goitia 1992). Las zonas aledañas a la laguna presentan bofedales planos donde son características las especies vegetales *Hypsela reniformis* y *Plantago tubulosa*; en aguas someras aledañas pueden encontrarse comunidades de *Lachemilla diplophylla* y *Lilaeopsis macloviana*. La laguna presenta comunidades de plantas hidrófitas anfíticas de *Ranunculus flagelliformes* y plantas hidrófitas de aguas profundas de *Callitriche deflexa*, rodeadas por pajonales de *Stipa ichu* y *Festuca* spp. (Maldonado & Goitia, 1992).

5.3 Municipio de Tiquipaya

Tiquipaya posee más de 111 lagunas, las más importantes son las siguientes: Laguna Escalerani, Toro Laguna, Sayto Cocha, Largon Mayu, Matara, Huara Huarani, Torreni Kjocha, Rumi Plaza, Pujru Kjocha.

Las áreas verdes y bosques del municipio tienen una cobertura vegetal variada: molle, kjiñi, kehuiña, aliso, kishuara, chakatea, kela kela, kellu kellu, huira huira, diente de león, sehuenca, k'ayara, luyo luyo, eucalipto, pino, thola, tara, sauce, ceibo, jacaranda, jarka, aliso, paraíso, buganvilla, retama, y otros.

Una parte de la cota 2750 hacia el norte, zona que corresponde al Parque Nacional Tunari, tiene vegetación constituida por pinos, eucaliptos (plantados sistemáticamente), molles, k'ewuiñas, jacarandas, thola, etc.

Las cabañas de Cruzan, ubicadas a 15 de la ciudad de Cochabamba en el Municipio de Tiquipaya, cuenta con 3 senderos ecológicos cada uno con características particulares y un paseo a través de los sistemas agrícolas ancestrales de la comunidad.

5.3.1 Laguna de Huari Pukara

Esta laguna se encuentra contigua en las alturas de la cordillera del Tunari en el Municipio de Tiquipaya. Es una de las más grandes de la región y es una reserva de agua para la actividad agropecuaria de la región, es una de las tres lagunas comunitarias de Huari Pukara en la que se practica la piscicultura en pequeña cantidad por el momento. Cerca de esta laguna se encuentra la comunidad de Huari Pucara pequeño rodeado de colinas, aún conserva su estructura de viviendas hechas con material del lugar tienen los techos de paja, paredes de adobe, corrales circulares hechos de piedra cerca de las viviendas, su principal actividad económica está basada en la agricultura con el cultivo de papa principalmente.



5.3.2 Cuenca Khora

La cuenca Khora está ubicada a 7 km al noreste de la ciudad de Cochabamba, en el cantón de Tiquipaya de la provincia Quillacollo. Limita al norte con las aguas de la cordillera (vertiente del Chapare), al sur con la población de Tiquipaya y dentro de su área de influencia el río Rocha como colector final, al este con la cuenca Taquiña y Chuta Kawa y al oeste con la cuenca Th’ola Pujru. Tiene una extensión de 27.23 Km2 en la parte alta y una altitud que varía desde los 2.802 a 4.580 msnm. Geográficamente se encuentra situada dentro de las siguientes coordenadas: latitud Sur 17°14’ 01” y 17°18’ 52” longitud oeste 66°08’ 32” y 66°13’ 04”

El área de influencia de la cuenca Khora Tiquipaya se considera entre la desembocadura de la cuenca y la Av. Blanco Galindo (en dirección del escurrimiento). El relieve es suave y moderadamente inclinado y la elevación varía de 2540 hasta 2850 msnm. El área de influencia cubre un sector con predominancia urbano agrícola de cerca de 14.54 km2.

5.3.3 Rumi Plaza

Rumi Plaza antes conocido como “Jukumari” se encuentra en la cercanía de la población de Huari Pucara a Alturas de Totolima, Cordillera de Yanakaka en el Municipio de Tiquipaya a 3.950 metros sobre el nivel del mar.

Se caracteriza por un enorme farallón con pinturas abstractas, zoomorfas y zoomorfo/mitológicas en al menos tres paneles, donde se pueden observar pinturas policromáticas, dicromáticas y monocromáticas por tanto el sitio es considerado como parte de una geografía espiritual de las poblaciones que habitan estos parajes, muestra de ello son las representaciones de arco iris pintados, simbolizando no solo el efecto natural, sino las propias montañas.

Un paisaje con gigantescas piedras, el arte rupestre, las lagunas, la niebla y otros atractivos naturales se encuentra en el municipio de Tiquipaya. La majestuosidad de la roca le confiere un carácter muy especial a las pinturas rupestres de Rumi Plaza-Jukumari.

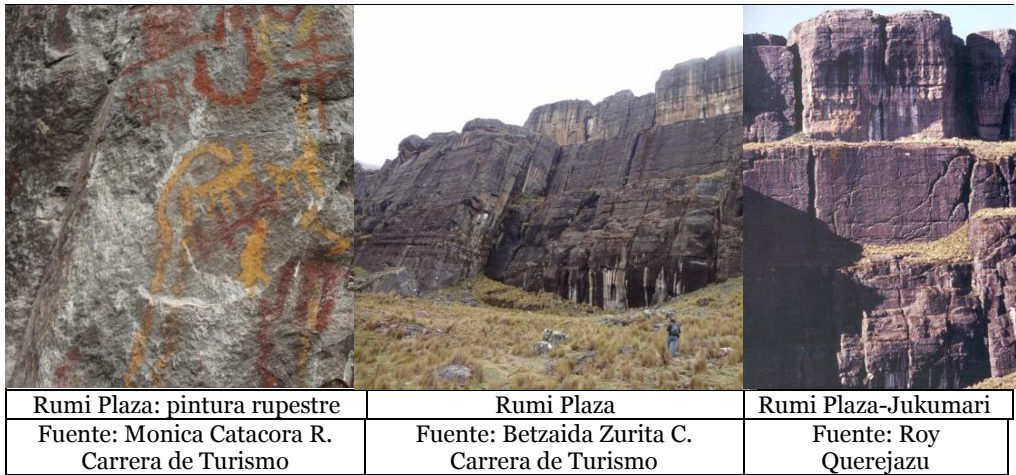
El atractivo arqueológico fue descubierto hace muchos años por los lugareños, la comunidad que está alrededor de Rumi Plaza, cuenta 150 habitantes aproximadamente.

Pre-históricos pictogramas se encuentran en Rumi Plaza, situado en el borde superior de la reserva, parecen indicar que el área una vez fue un lugar de culto.

Las pinturas se encuentran en esta área remota, pedregoso, representan una gran variedad de flora y fauna local, como: osos, zorros, serpientes, llamas y vicuñas, pumas (ahora extinta localmente). Intercalados entre estas imágenes zoomorfas reconocibles son humanos-como figuras abstractas, diseños geométricos y otras formas enigmáticas. Algunos arqueólogos bolivianos creen que estas pinturas, indican que el sitio pudo haber sido utilizado para los sacrificios. Las formas, los colores (rojo, amarillo y negro) y el tema de la técnica sugiere que fueron hechas probablemente entre 500-1,000 dC, durante el imperio de Tiwanaku, un antiguo reino que dominó gran parte del oeste de Bolivia. A pesar de las mejores estimaciones de los científicos, sin embargo, poco en el camino de datos se conoce sobre el origen y la función de la obra de arte misterioso.

A pesar del tiempo de exposición a las inclemencias del tiempo, las pinturas permanecerán en un estado bien conservado. Actualmente, los pobladores de la aldea cercana de Huari Pucara conducen excursiones guiadas para visitar Rumi Plaza.

Un recorrido turístico incluye pinturas rupestres que reflejan animales, huellas, vegetación, pintadas por las personas que habitaron esas zonas hace muchísimos años.



5.3.4 Iskay Pajcha.- Se encuentra ubicada en medio de serranías de la cordillera del Tunari; esta cascada está compuesta por caídas de condiciones similares, por lo que es conocida como las cascadas gemelas, tiene una altura aproximada de 25 metros cuyo caudal de agua es constante durante todo el año, siendo las temporadas de lluvia donde realmente se puede apreciar la belleza de estas caídas.

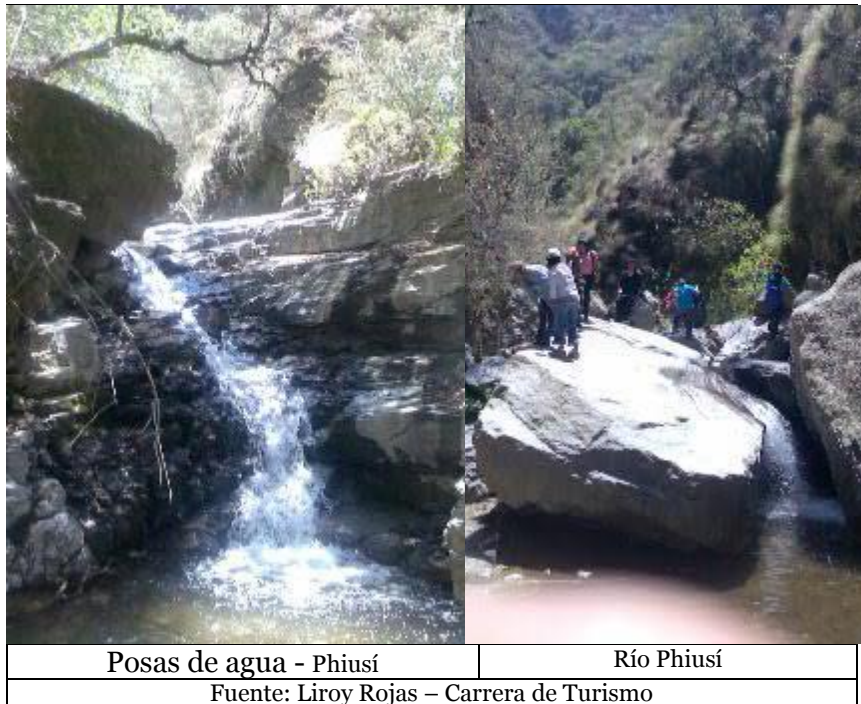


5.3.5 Cascada UJ Pajcha

Esta cascada tiene una altura aproximada de 27 metros se encuentra ubicada en medio de quebradas, con aguas cristalinas y frías formando un importante ecosistema lleno de helechos, sehuencas y hongos entre otros a lo largo y ancho de toda su caída.

5.3.6 Posas de Agua

El río Phiusí está ubicado al noroeste de la comunidad de Apote formando parte de la quebrada del mismo nombre la cual tiene una longitud aproximada de un



km. Al interior de esta quebrada se observa una exuberante vegetación arbórea y arbustiva como alisos y chacateales, y pajas como la sehuenca, pero lo más seductor son las posas naturales que se han formado a lo largo de este río, posas de aguas frías y cristalinas.

5.4 Municipio de Quillacollo

Aproximadamente tiene una variedad de atractivos turísticos: la población de San Miguel, las aguas termales de Liriuni, la cordillera del Tunari, el bosque de Chocaya y Potrero.

En el camino hacia Misicuni existen en gran superficie y están referidas sobre todo a especies como Quewiña.

La comunidad de Chocaya a tres km al norte de El Paso, ofrece ecoturismo comunitario.

La flora y fauna silvestre de la Cordillera del Tunari son atractivos naturales, donde existen sitios apropiados para practicar rappel, ciclismo de montaña, pesca deportiva y otros.

5.4.1 Pico Tunari

El Cerro Tunari (Pico Tunari), se considera el punto más alto de la Cordillera del mismo nombre, en la sección Central de la Cordillera Oriental de los Andes en Bolivia, sobresale majestuoso por encima del fértil valle de Cercado. Dicha cordillera es una ramificación de la Cordillera Real u Oriental de los Andes, que se prolonga hacia el oriente. Tiene una altura de 5.035 m.s.n.m., siendo este el

punto más alto de Central Bolivia, con su clásica forma en base a dos puntas separadas por una hendidura, es visible desde distancias muy largas.



Los principales recursos naturales que posee la Cordillera del Tunari son: agua, suelo, vegetación, fauna y aire, éste último producido principalmente por los bosques y vegetación en general. Entre los bosques existentes sobresalen los bosques de pino de las cuencas Pajcha y Pintu Mayu, que abarca más de 3,000 Km2, donde además existen varias áreas recreativas.

La montaña del Tunari, cuyo pico fue el sitio más sagrado del Valle de Cochabamba.

Este gran cerro, símbolo de la cochabambinidad retiene nieves y hielos solo de forma esporádica. Las precipitaciones tanto invernales como en la primavera permanecen como nieve a más de 4,500 msnm, y por solo semanas debido al templado clima del extenso valle al pie del mismo.

Es el hábitat de una variedad de fauna como el Cóndor (*Vultur gryphus*), la Vicuña (*Vicugna vicugna*), la Llama (*Lama glama*), la Alpaca (*Lama pacos*), la Vizcacha y los Ganzos andinos entre otros. Tiene cultivos propios de altura como ser papa, quinoa y cebada.



5.4.2 Potrero

La población de Potrero se encuentra ubicada al noroeste del municipio de Quillacollo a 8 Km de la misma, la comunidad posee una gran riqueza natural donde se puede apreciar distintos bosques de eucalipto, pino y molle, que hacen que el paisaje sea agradable y pintoresca, también se puede apreciar varias caídas de agua cristalina que proporciona agua a la comunidad para riego.

5.4.3 Jamborie o bosque scout.- El bosque natural Scout, se encuentra en la comunidad de Potrero, en la zona noreste del Municipio de Quillacollo, bosque conformado y donde se pueden apreciar distintas especies de pinos, eucaliptos y molles, que hacen del paisaje un lugar agradable y pintoresco. El año 1993 este bosque fue elegido para realizar el Jamborie Panamericano de los Scouts por sus adecuadas características para la actividad por contar con extensas áreas de camping para los visitantes.

5.4.4 Caídas de agua cristalina.- Las caídas de agua cristalina se encuentran situadas en el lugar de Cha'llamonte a 2 Km. de la comunidad de Potrero hacia el norte. Las caídas de agua varían entre 8 y 10 metros de altura cuyas aguas descienden de la cordillera. Estas aguas bordean el bosque y son aprovechadas por la comunidad ya que de ellas dependen sus sembradíos para que tengan una buena cosecha

5.4.5 Janko Khala

Janko Khala está ubicada ($17^{\circ}15'S$ y $66^{\circ}22'W$) en la Puna sur de la Cordillera del Tunari a una altura que varía desde 3.900 a 4.000 m. La vegetación característica son los pajonales de *Stipa ichu* con arbustos de *Baccharis* spp.

La topografía es escabrosa, con una modelación glaciar. También existen pequeñas lagunas cercanas a la localidad, donde pueden encontrarse algunos bofedales pequeños con presencia principalmente de *Plantago tubulosa*. En esta localidad también ha sido registrado el gato andino (*Oreailurus jacobita*) considerado en peligro de extinción, siendo el único registro comprobado en Cochabamba (Villalba et al. 2004).

5.4.6 Cuenca Thola Pujru

Cuenca thola Pujru está ubicada al noreste de la ciudad de Cochabamba, en el cantón de Tiquipaya de la provincia Quillacollo, se caracteriza por atractivo turístico natural en potencia.

5.4.7 Liriuni

Liriuni es parte del parque y cima del Tunari, lugar de cascadas y aguas termales cerca a la majestuosa nevada del departamento. Está ubicada entre 2.800 y 3.000 m ($17^{\circ}19'S$ $66^{\circ}20'W$), zona de valle y transición a puna, al sureste del PNT, a las faldas de la cordillera del Tunari. Es un lugar muy frecuentado por el atractivo de las aguas termales, también es un ambiente muy degradado de cultivos y algunas plantaciones de árboles de *Eucalyptus globulus*, queda muy

poco de la vegetación potencial de *Carica quercifolia*, *Kageneckia lanceolata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Tipuana tipu* y *Erythrina falcata*, actualmente solamente están presentes etapas seriales de *Eupatorium buniifolium* y *Dodonaea viscosa* (“chacateales”) (Navarro 1997).

Las aguas termales de Liriuni a 20 km de Cercado en el Municipio de Quillacollo. El acceso es a través de dos carreteras: la primera hacia Quillacollo por la Carretera principal, la segunda hacia Tiquipaya desde Cruce Taquiña.

Liriuni es un balneario de aguas termales y medicinales gracias a su alta concentración de minerales, con 36 componentes químicos curativos para aliviar males como la artritis, reumatismo y dolores musculares.

5.4.8 San Miguel

Es uno de los sitios de gran biodiversidad más próximos a una ciudad en toda América. A 70 kilómetros de la ciudad, por el camino a Morochata y pasando Liriuni, en Quillacollo, un bosque de 50 hectáreas de kewiñas, incrustado en una quebrada, en las faldas de la parte central de la Cordillera del Tunari, se ha convertido en un verdadero oasis que alberga más de medio centenar de especies de aves, más de una decena de mamíferos y algo más de 20 especies vegetales, entre nativas e importadas. También existe un ave única en el mundo y que sólo se lo puede encontrar en el P.N.T. de Cochabamba: la Poospiza garleppi, un pajarillo que actualmente está en peligro de extinción debido a la depredación de los bosques de kewiña, su habitat natural.

San Miguel presenta una mayor diversidad y abundancia de aves. Se presentan las aves típicas de bosques de *Polylepis* y se añaden especies más generalistas atraídas por parcelas de cultivo y efectos de borde.

San Miguel está ubicada entre 3.700 y 3.900 m (17°16'S y 66°20'W), es una comunidad asentada en la prepuna sur de la Cordillera del Tunari a 22 km de Quillacollo. Esta localidad está caracterizada por la presencia de bosques de *Polylepis besseri* ssp. *subtusalbida* y *Citharexylum punctatum*. Presenta una elevada humedad ambiental lo que promueve una alta diversidad de especies vegetales. Existen varios fragmentos de bosques rodeados por parcelas cultivadas. En esta localidad existen programas de agroforestería, con una alta diversidad de especies vegetales y animales (Balderrama & Ramirez 2001). Se encuentra registrado un total de 135 especies de plantas, correspondiendo a 96 géneros y 42 familias. Las familias con mayor número de especies son Asteraceae, Poaceae y Caryophyllaceae. Del total de especies registradas, seis están presentes en el estrato arbóreo, 20 en el estrato arbustivo y 109 en el estrato herbáceo (Ramírez 2003).

Las aves registrándose 56 especies, más numerosas fueron Emberizidae seguida de Furnariidae, esto es debido a que las especies vegetales más comunes fueron pastos en general y una de las causas en la diferencia de diversidad de aves puede deberse a *C. punctatum*, árbol importante en la producción de frutos como se indica en la parte de vegetación.

5.4.9 Pueblo de Santiago del Paso

Comunidad asentada a los pies de la cordillera del Tunari, el borde del límite sur del Parque Nacional Tunari, a siete kilómetros al noreste de Quillacollo. Durante la época republicana fue uno de los pueblos importantes para el comercio y el trueque de diversos productos provenientes de la zona alto andina, yunga y de los valles, también posee la iglesia más antigua del valle central de Cochabamba (construido en 1571), cuya relevante pinacoteca alberga trece cuadros de la época, en la actualidad este pueblo ha cambiado de rasgos coloniales en sus viviendas por otras más modernas, aunque todavía se pueden observar algunas viviendas con características coloniales y otras republicanas; en los alrededores se pueden observar paisajes hermosos como los de molle molle y campos con plantaciones de flores.

5.4.10 Thola Pujru

Es una comunidad pequeña situada a 15 km de Pairumani, Zona de puna - *Polylepis*. Se encuentran pequeños bosques de Kewiña (*Polylepis besseri*) y Aliso (*Alnus acuminata*) bien conservados, también el sotobosque es muy rico en especies principalmente de *Baccharis* spp. y *Berberis* spp. y otras especies herbáceas. En esta cuenca los bosques de kewiña son los que dominan en sus diferentes estados de sucesión hacia el disclimax, por la quema y cultivos. Existen pocas plantaciones de eucalipto y pino, la superficie total de la cobertura de bosque de kewiña es de aproximadamente 20.7 ha (M. Zarate, com. pers. 2006).

5.5 Municipio de Vinto

El Municipio de Vinto se encuentra en la carretera hacia el departamento de Oruro, se caracteriza por presentar su encanto natural de atracción turística, cultural tradicional, fruto de su historia ancestral y cuentan con atractivos turísticos que son: paisajes naturales, cascadas, aguas termales y otros.

Haciendo referencia al encanto de los paisajes naturales atraen la visita de familias de Cochabamba, Quillacollo y turistas nacionales.

Las cascadas de la quebrada del Ermitaño en Iscaypata, enclavadas en la cordillera Tunari, constituyen accidentes físicos admirables por turistas que se trasladan hasta Anocaraire.

5.5.1 Pairumani

La zona de Pairumani a 3,983 metros sobre el nivel del mar (coordenadas 17°25'60" N y 65°28'60"), ubicada a 3 Km. de la carretera Cochabamba-La Paz.

Destaca el Palacio de Villa Albina en donde descansan sus restos en el mausoleo del Magnate e industrial minero Simón I. Patiño y esposa. Son obras arquitectónicas, clásico estilo Francés de inmenso valor histórico para la región.

La hacienda Villa Albina de Pairumani, construída el año 1925 por Simón I. Patiño, es famosa por sus jardines de influencia asiática, árboles ornamentales exóticos, convirtiéndose así en uno de los monumentos más importantes y atractivos de la región.

Su contribución a la ciencia es muy importante en la región a través de su estación agrícola, la cual posee el mejor laboratorio de fitogenética de Bolivia.



5.5.1.1 Parque Ecológico Pairumani

Ubicado a 21 Kilómetros de la ciudad de Cochabamba, cuenta con una reserva forestal de pinos y eucaliptos, así como, una quebrada de agua cristalina conformando así un escenario que invita a acampar. También en este sector se encuentra una antigua usina que dotaba de energía eléctrica a Villa Alvina. Por ello este parque es considerado uno de los más atractivos del valle central.

El parque ecológico de Pairumani ofrece bosques de eucaliptos aptos para el paseo y el camping, dentro de este parque se encuentran los servicios de un restaurant típico, una cascada natural y campos deportivos para la recreación. En este lugar funcionaba una estación hidroeléctrica que pertenecía al Varón del Estañó.

5.5.3 Combuyo

La comunidad de Combuyo se encuentra en la ladera norte de Pairumani, esta zona se caracteriza por la excelente producción agrícola de hortalizas, las cuales proveen a los mercados centrales de Cochabamba.

Vinto realiza la feria de la manzana y la feria de la canasta, productos que se producen en abundancia en la zona. Una de las especialidades de la zona es el Pampaku mixto, que se sirve en el restaurant turístico “Viva Vinto” ubicado en el Km. 16.

El pasado histórico de esta zona tiene dos raíces étnicas, los quechuas y aymaras. Tanto Quillacollo, como Vinto, Sipe Sipe y Colcapirhua son zonas arqueológicas.

5.6 MUNICIPIO DE SIPE SIPE

El Municipio de Sipe-Sipe está a 24 Km de Cercado, a 2,453 m.s.n.m., los atractivos principales son: las Ruinas arqueológicas de Inca-Racay, Campanario, diversos Balnearios y Aguas Termales.

5.6.1 Inca Rakay

Inca Rakay es una zona arqueológica, fortaleza incaica construida entre 1460 y 1470, fue un conjunto de 17 edificios cuadrangulares y rectangulares, además de algunos silos redondos, son las ruinas incaicas más accesibles para visitar en Cochabamba.

El sitio incluye los restos de varios edificios robustos, y una gran plaza abierta con vistas al valle. Un afloramiento rocoso extraño se parece a la cabeza de un cóndor, con un paso natural en el interior que lleva a la cima. Justo al lado del área de la plaza hay una cueva que se puede explorar con una linterna. Cuenta la leyenda que esta cueva es el remanente de otro de los túneles de este apócrifo Inca que une Inca-Rakay con el lejano Cuzco. En un día sin smog, la plaza ofrece una visión espectacular del valle.

En Inca-Rakay empezó según historiadores la administración y comienzo de sembradíos de maíz.

5.6.2 Chorojo

Ubicada desde 3.700 a 3.800 m (17°27'S y 66°28'W, zona de puna -*Polylepis*). La composición florística del bosque muestra 34 especies vegetales distribuidas en 18 familias, siendo Asteraceae y Poaceae las familias más abundantes. En el estrato arbóreo se registra una sola especie, en el arbustivo 12 y en el herbáceo 21.

En Chorojo se caza vizcacha [*Lagidium viscacia*] y cuyes silvestres [*Cavia* sp.]. Se dice que la carne de algunas especies, como el cóndor [*Vultur gryphus*], el qarqaña pájaro [*Polyborus plancus*] y la zarigüeya común llamado q'arachupa [*Didelphis marsupialis*], posee propiedades medicinales o rituales (por ejemplo: "Eagle huevos son útiles para la magia "). Los aldeanos mencionaron que la caza siempre se había practicado.

Los animales salvajes son también parte de la tradición oral y los cuentos que implican la zorro, el cóndor, el oso, el puma, etc. En general, los cuentos andinos humanizar y animales personifican y encarnan carácter diferente y los patrones de actitud hacia ellos. La historias del zorro conocido como Atoq Antonio son muy populares en Bolivia, y son similares a los de Reynard el zorro en la literatura medieval europea.

5.6.3 Bosque Kasasani

Es un bosque bastante antiguo con árboles muy gruesos y altos. También se tienen programas de agroforestería, pero aun así la desaparición de los relictos de bosque es cada vez más alta (Balderrama & Herzog, datos no publicados).

El bosque está vinculada a los valores intangibles, los aldeanos dijeron “El bosque es nuestro orgullo, está habitado por espíritus misteriosos especialmente donde la vegetación es muy densa y espesa. Estamos acostumbrados a tener miedo del monte, cuidamos estas plantas para uso medicinal. Construcción de casas... no”, ya que no hay bosques de kewiña en las comunidades vecinas, tenemos que cuidar nuestro monte” "(Don Constancio, de 65 años, Chorojo) (Serrano, 2003).

Este testimonio muestra que, a pesar del temor generado por las entidades espirituales en el bosque, los campesinos también lo asocian con sus antepasados y dan un valor positivo al bosque.

El viento y los pajaros son música estereofónica, que nunca un Ipad moderno logrará reproducir.

6. ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA

Se realizó un análisis espacial para generar información temática del Parque Nacional Tunari obteniendo resultados para los municipios del mismo.

Las aplicaciones son una extensión natural que hace simple y eficiente el manejo de Sistemas de Información Geográfica; en el caso particular de la vertiente Sur del Parque Nacional Tunari, el mapa satelital se obtuvo de Google Earth Pro, mediante captura de imágenes con alta resolución de los municipios Sacaba, Cercado, Quillacollo y Vinto.

Se puede exhibir como base la información almacenada en un Sistema de Información Geográfica. El uso de estos programas, permite aprovechar las capacidades de selección y procesamiento de información georeferenciada de los municipios (ver fig.1).

Los mapas interactivos elaborados con Sistemas de Información Geográfica proporcionan una visión clara, para enfocar el estudio, del Parque Nacional Tunari, con capas o layers conteniendo vías, recorridos a lo largo de la cota 2750.

7. Ubicación de Atractivos Turísticos con el uso de SIG

Surge la necesidad de realizar mapas interactivos para la ubicación de atractivos turísticos con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica. SIG es un campo en rápida expansión que permite el desarrollo de aplicaciones que gestionan y usan información geográfica en combinación con otros medios de comunicación. La tecnología SIG ofrece importantes oportunidades para el

desarrollo de modernas aplicaciones turísticas con el uso de mapas y visualización de información.

Con las tecnologías de información y comunicación se pueden desarrollar mapas inteligentes con capacidad suficiente para almacenar, actualizar y transmitir información turística.

Se puede exhibir como base la información almacenada en un Sistema de Información Geográfica. La utilización de estos programas, permite aprovechar las capacidades de selección y procesamiento de información georeferenciada.

En un mapa interactivo es posible localizar hoteles, atracciones y temas de interés, que pueden guiar al turista con información detallada acerca de la disponibilidad, costos y recursos para hacer más confortable su estadía.

Con la ayuda de SIG, se puede publicar en la WEB los recursos turísticos en un mapa, de esta manera, los futuros turistas pueden planificar sus vacaciones con ayuda del mapa, establecer los recursos de viaje - caminos, estaciones de servicio, lugares de descanso, etc. Y también observar en el destino elegido los recursos turísticos con descripciones, imágenes vinculadas a los mapas digitales. De la misma manera se pueden realizar reservas en hoteles y servicios turísticos.

Una interfaz ideal para una página Web con información turística debe ofrecer información de mapas, imágenes, sonido, vídeo, texto, y otros, además la posibilidad de interactuar con ella.

Un sistema GIS ofrece un Viaje Virtual, la posibilidad de tener rutas predefinidas, como itinerarios con recorridos ya analizados por los gestores turísticos, donde se muestren lugares de especial interés para el país o la región. En el mapa se visualizan las capas de monumentos, espacios naturales, ríos, balnearios y playas. La interfaz del sistema puede obviar en el mapa el resto de la información que no le interesa al turista y de esta manera tener una visión más clara de lo que se está buscando.

El detalle de los mapas brindan a los turistas la oportunidad de realizar una selección de atractivos turísticos sin tener que salir de su residencia y decidir de manera más precisa el lugar dónde recrearse según sus necesidades, además que gráficamente podrá visualizar distancias, condiciones de terreno y rutas óptimas para llegar a su destino turístico.

Un importante sector de la demanda turística apunta hoy a los espacios naturales y a las culturas locales; el turismo sostenible como alternativa para la conservación de los recursos naturales y para el desarrollo local.

Con las tecnologías de información y comunicación, se desarrollaron mapas interactivos de la vertiente sur del Parque Nacional Tunari, para transmitir información turística.

Se utilizó cartografía base de Google earth y se realizaron trabajos de campo con GPS, por estudiantes de la Carrera de Turismo del curso de Sistemas Informáticos y parte por el IIA del proyecto “Vulnerabilidad del Parque Nacional Tunari: políticas de uso de suelo en la vertiente sur”, del pasado año.

Los mapas interactivos resaltan la ubicación exacta de los atractivos turísticos realizados como resultado del trabajo de campo y la investigación (ver Fig 3 y 4).

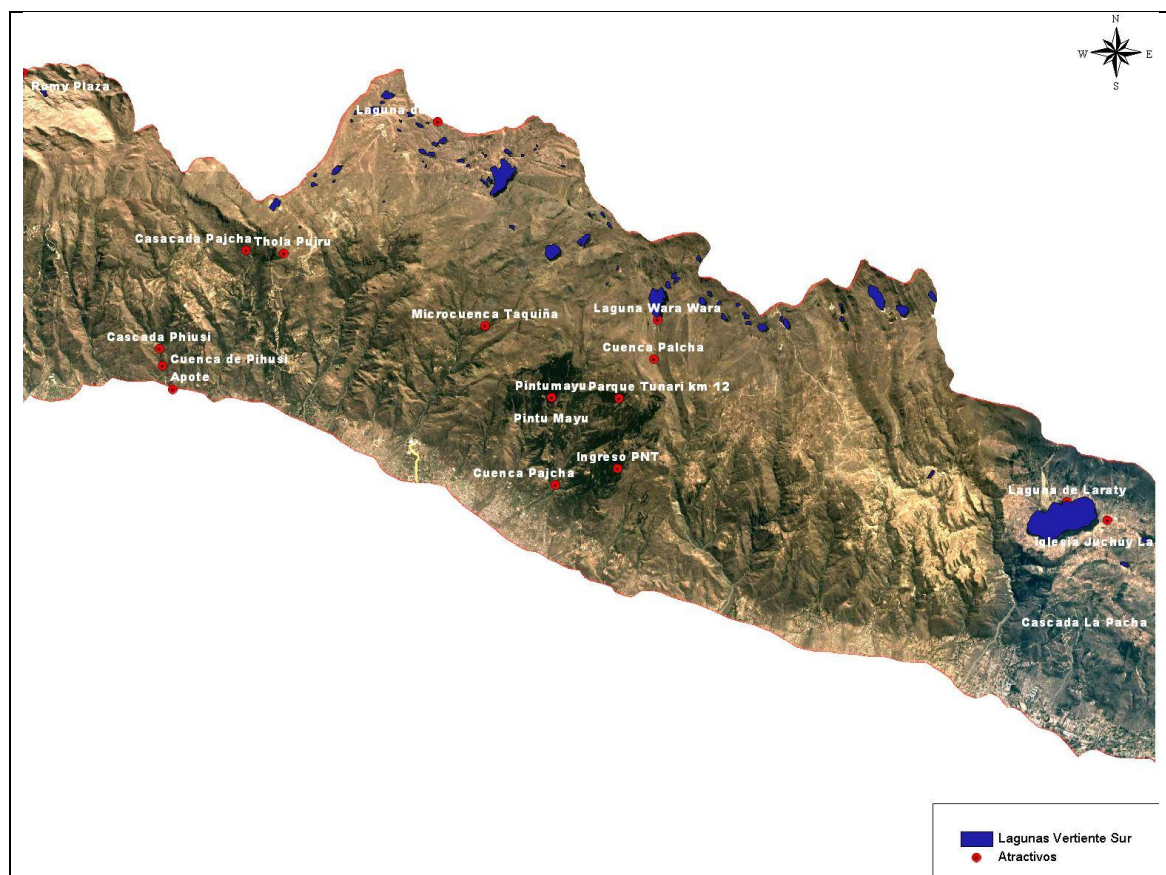


Fig 3 Mapa de atractivos turísticos de los Municipios de Sacaba, Cercado y Tiquipaya
Fuente: Elaboración propia

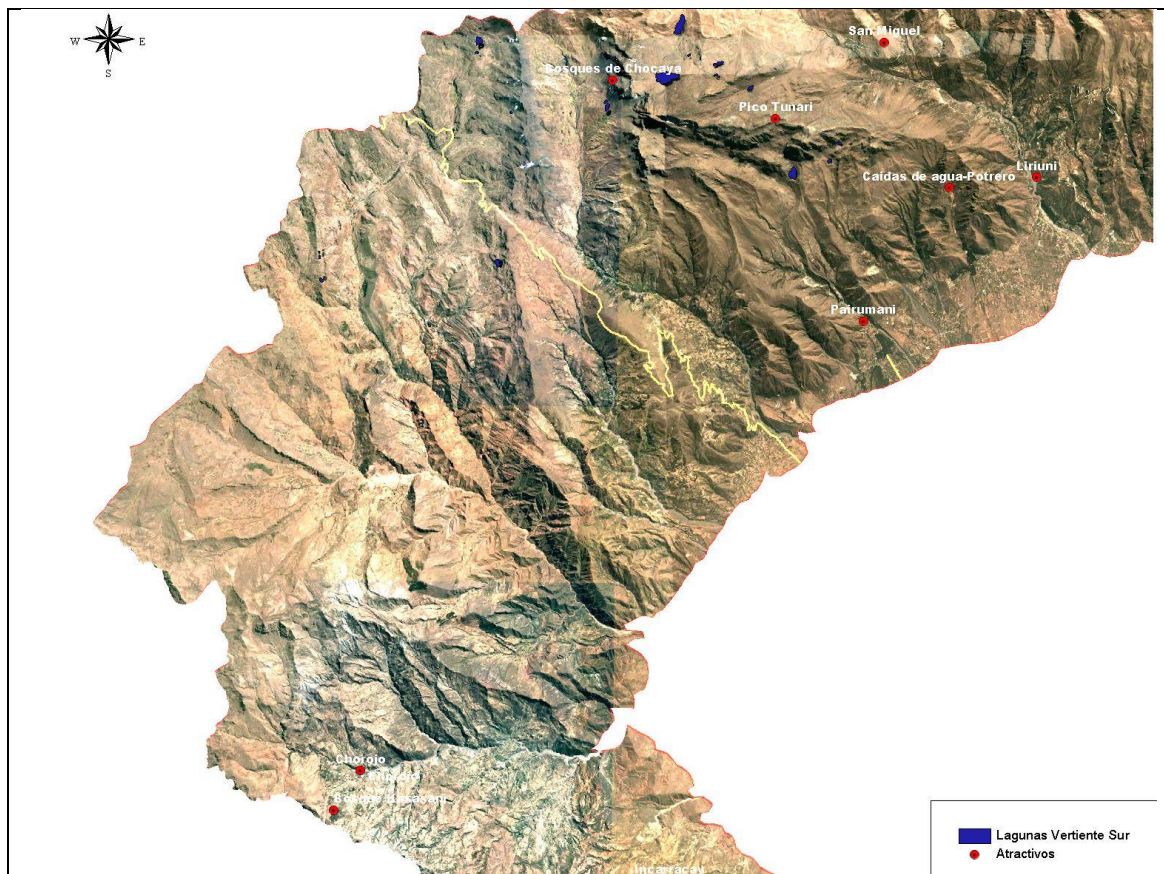


Fig 4 Mapa de atractivos turísticos de los Municipios de Tiquipaya, Quillacollo, Sipe Sipe y Vinto
Fuente: Elaboración propia

En el Mapa de Atractivos Turísticos se puede observar el mapa base, las lagunas y los atractivos turísticos más importantes y accesibles con objeto de resaltar el potencial turístico de los municipios de la Vertiente Sur del PNT (ver fig 5).

8. CONCLUSION

Con la tecnología SIG y consecuente manipulación de datos espaciales, se pudo realizar mapas turísticos interactivos de la Vertiente Sur del Parque Nacional Tunari, donde se resalta la ubicación exacta, con GPS, de los atractivos con potencial turístico en los diferentes municipios.

La identificación y ubicación de los atractivos turísticos proporcionan información clara para incentivar el turismo sustentable.

La sostenibilidad no es una meta a alcanzar de la noche a la mañana es en realidad un proceso de cambio que debe iniciarse con la modificación del comportamiento actual de los turistas.

Se sugiere realizar monitoreos para prevención de amenazas y depredación del PNT, mediante cámaras de red (transmiten imágenes en la Web) en cada municipio, responsabilizando a las autoridades y habitantes de dichos municipios, puesto que todos pueden observar las imágenes por Internet.

Agradecimientos

Se agradece al Lic. Cresencio Turpo por el apoyo en la realización de algún mapa.

9. REFERENCIAS

Castellón José, Tórrez Germán, Cordova Eduardo, Vargas Federico, Terceros Mardy: Vulnerabilidad del Parque Nacional Tunari: políticas de uso de suelo en la vertiente sur, IIA, 2012

El turismo dentro del Parque no es controlado y está en bajada, 14/10/2012

Camacho C.: Los Tiempos, Tunari, equilibrio y biodiversidad, agosto, 2012

Gómez M. La Razón POOSPIZA, Los guardianes del ave del Tunari, junio, 2011

Terceros Rojas, M.: manual de Global Mapper, UMSS, Cochabamba, septiembre, 2010

Vinto AMDECO, abril, 2011

Andaryegosustentable: Desarrollo Sustentable y Ecoturismo, JUNIO, 2007
<http://andaryegosustentable.blogspot.com/2007/06/qu-es-turismo-sustentable-o-sostenible.html#!/2007/06/qu-es-turismo-sustentable-o-sostenible.html>

Parque Tunari, noviembre 01, 2009 <http://parquetunari.blogspot.com/>
Urs Wiesmann, Hans Hurni, Stephan Rist: Traditional ecological knowledge, land use and ecosystem diversity in the Tunari National Park (Bolivia), - naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern, November 2007

Ecos regionales: Periodismo de Integración; Turismo: Sostenibilidad o sustentabilidad, agosto, 2006

PROMIC: Programa manejo integral de cuencas, Caso Cochabamba, Bolivia, cuencas Pajcha, Pintu Mayu y Khora Tiquipaya, Junio del 2006

Balderrama José: BOL-83: COCHABAMBA BIODIVERSA *Elizabeth Arrázola*
Periódico Los Tiempos - Cochabamba September 2006

José Antonio Balderrama: Diversidad, endemismo y conservación de la ornitofauna del Parque Nacional Tunari (Cochabamba, Bolivia) Ecología en Bolivia v.41 n.2 La Paz oct. 2006

Querejazu Roy: Imágenes sobre rocas arte rupestre en Bolivia y su entorno, Cochabamba 2006

Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba: Planes de Desarrollo Municipal de diferentes Municipios Cochabambinos y Folletería de Promoción por Provincias.

Valentín Raúl Quinteros Condorety: Asentamientos humanos en el Parque Nacional Tunari, Ginebra – Suiza, Octubre de 2003

Bolívar Troncoso: Turismo sostenible y ecoturismo, Kalalú-Danza, Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1999

Terceros Rojas, M.: GIS – manual de Arc View, UMSS, Cochabamba, septiembre, 1995

Serrano Barquín Rocío del C.: Protocolos o Avances de Investigación Turismo en el Sur del Valle de Toluca, una Alternativa de Desarrollo Sustentable, Facultad de Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México

Ricaurte Quijano Carla: Desarrollo sustentable, gestión local y turismo, Facultad de Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.