

**UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE**



**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
AMBIENTAL**

**TESIS**

ESTADO DE CONSERVACION DE LAS POBLACIONES DE  
*Trichocereus pachanoi*, "SAN PEDRO" EN EL REFUGIO  
DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA, 2015

**AUTOR:**

LENIN JOEL VERA CHILCON

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL

CHICLAYO, 2016

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESOR DEL PROYECTO:**

---

BLG. ANA MARIA JUAREZ CHUNGA

**Asesor**

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

---

DR. EDUARDO JULIO TEJADA SANCHEZ

**Presidente**

---

BLG. JOSE ELISEO AYASTA VARONA

**Secretario**

---

ECO. JANETH DEL ROSARIO DIAZ HIDALGO

**Vocal**

## **DEDICATORIA**

A mi madre y todas las personas que confiaron en mí, por brindarme su apoyo incondicional en las decisiones tomadas a cada momento y por todo el amor que me brindaron durante este largo camino de mi carrera y para elaborar esta tesis.

A mi padre por su gran esfuerzo desde el momento que inicie este camino y que gracias a sus consejos y apoyo sin igual he podido llegar a culminar mi primer objetivo de muchos y sé que desde el cielo guiara mi camino y sé que estará muy orgulloso de que haya cumplido mi primera meta de ser un profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por las fuerzas que me brindo para seguir adelante ante todas las circunstancias que se presentaron.

A Juan Sotero Torres, mi padre quien en vida estuvo en todo momento apoyándome, aconsejándome para seguir con mis metas y no dejarlas de lado.

A Isabel Chilcon Ramirez, mi madre, por su gran apoyo, amor y confianza que deposito en mi persona para realizar esta tesis.

A mis profesores, por la amistad, enseñanzas y consejos brindados durante toda mi carrera para seguir adelante y sobre todo por el gran apoyo en la realización de esta tesis.

## **CONTENIDO**

### **RESUMEN Y ABSTRACT**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **I. MARCO TEÓRICO**

##### **1.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS**

##### **1.2. BASES TEÓRICO – CIENTIFICAS**

###### **1.2.1. BASE LEGAL**

###### **1.2.1.1. LEY SOBRE LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA – LEY N° 26839**

###### **1.2.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY SOBRE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA – DECRETO SUPREMO N° 068-2001-PCM**

###### **1.2.1.3. LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS – LEY 26834**

###### **1.2.1.4. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES – CITES**

##### **1.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS**

#### **II. HIPÓTESIS**

##### **2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

#### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

##### **3.1. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO**

##### **3.2. POBLACIÓN, MUESTRA DE ESTUDIO Y MUESTREO**

###### **3.2.1. POBLACIÓN**

###### **3.2.2. MUESTRA**

###### **3.2.3. MUESTREO**

##### **3.3. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

###### **3.3.1. METODOS**

###### **3.3.1.1. CARTOGRAFÍA BASE**

###### **3.3.1.2. PROCESAMIENTO DEL MATERIAL SATELITAL**

###### **3.3.2. TÉCNICAS**

- 3.3.2.1. ELABORACIÓN DEL MAPA
- 3.3.2.2. TAMAÑO DE UNIDAD MUESTRAL
- 3.3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
  - 3.3.3.1. ArcGIS
  - 3.3.3.2. EXCEL (SOFTWARE)
  - 3.3.3.3. GPS
- 3.4. PLAN DE PROCESAMIENTO PARA ANÁLISIS DE DATOS
- IV. RESULTADOS**
- 4.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
  - 4.1.1. ACCESIBILIDAD
  - 4.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LA ZONA
- 4.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE *Trichocereus pachanoi* “San Pedro”
  - 4.2.1. USO TRADICIONAL DEL SAN PEDRO
  - 4.2.2. REFERENCIAS Y CITAS TEXTUALES DEL USO MÁGICO RELIGIOSO DEL SAN PEDRO
- 4.3. POBLACIONES DE SAN PEDRO EN LA ZONA DE ESTUDIO
  - 4.3.1. NÚMERO DE POBLACIONES
  - 4.3.2. DENSIDAD POBLACIONAL Y ÁREA OCUPADA
- 4.4. ESTADO DE CONSERVACIÓN
  - 4.4.1. CONSERVACIÓN DEL HABITAT
  - 4.4.2. ZONIFICACIÓN DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO DE LAS POBLACIONES DE “san pedro”
- 4.5. ESFUERZOS Y DOCUMENTOS DE CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE “SAN PEDRO”.
- V. DISCUSIÓN**
- VI. CONCLUSIONES**
- VII. RECOMENDACIONES**
- VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
- IX. ANEXOS:**
  - 1. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS CACTUS MESCALÍNICOS EN EL PERÚ, (GÉNERO *Echinopsis*)

2. SECTORIZACIÓN DEL ANP – REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA
3. RUTAS DEL ANP – REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA
4. RUTAS DEL SECTOR SHAMBO
5. RUTAS DEL SECTOR PIEDRA PARADA
6. VALORES DE ESCALAS DE MAPEO SEGÚN NIVEL DE DETALLE.
7. DIVERSIDAD DE LA FAMILIA CACTACEAE A LO LARGO DE LOS AÑOS.
8. CONTENIDOS MESCALÍNICOS EN CACTUS DEL GÉNERO ECHINOPSIS
9. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – EL RELOJ
10. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – SENDERO EL RELOJ.
11. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – PIEDRA PARADA
12. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – EL HIGUERÓN.
13. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – LA RAMADA
14. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – EL LIMÓN
15. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE TRICHOCEREUS PACHANOI
16. NÚMERO DE INDIVIDUOS DE TRICHOCEREUS PACHANOI EVALUADOS POR ZONA
17. ÁREA DE OCUPACIÓN DE ACUERDO A ZONA DE ESTUDIO.
18. DENSIDAD POBLACIONAL DE ACUERDO A ZONA DE ESTUDIO

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1:</b> Coordenadas UTM de las zonas evaluadas.....	37
<b>Cuadro N° 2:</b> Individuos de <i>Trichocereus pachanoi</i> por zonas evaluadas.....	47
<b>Cuadro N° 3:</b> Densidad poblacional de <i>Trichocereus pachanoi</i> por área en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.....	48

## INDICE DE FIGURAS

**Figura N° 1:** Mapa de ubicación de la zona de estudio.

**Figura N° 2:** Fórmula química de la mescalina (CITES, 2013).

**Figura N° 3:** Ubicación del clorénquima (parénquima clorofiliano) donde es producida la mescalina. (CITES, 2013)

**Figura N° 4:** Individuos de *Trichocereus pachanoi* en el Sendero El Reloj.

**Figura N° 5:** Individuos de *Trichocereus pachanoi* en la zona de Piedra Parada.

**Figura N° 6:** Individuos de *Trichocereus pachanoi* en la zona de la Ramada.

**Figura N° 7:** Individuos de *Trichocereus pachanoi* que han sido cortados en el Sendero El Reloj

## RESUMEN

Se presenta de manera descriptiva, el estado de conservación de las poblaciones de *Trichocereus pachanoi*, cactácea columnar conocida como “san pedro”, en el Área Natural Protegida Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, durante el año 2015, evaluando características de población, hábitat y número de individuos lo que servirán como datos válidos para generar un programa de conservación a futuro. Los sectores evaluados fueron dos áreas de bosque seco premontano: Shambo y Piedra Parada, en un rango altitudinal de 800 a 1400 msnm, tomando la totalidad de individuos de la población para poder establecer el estado de conservación de la especie de una forma directa. Por la distribución heterogénea de los individuos, los sectores se separaron en 6 zonas de muestreo, llegando a determinarse que la zona El Reloj del sector Piedra parada es la que ha tenido la mayor intervención por parte de la población, encontrándose evidencia de haber cosechado las plantas para comercializarlas para uso medicinal debido a su cercanía a la población y a los accesos, teniendo además como otra amenaza el arrojado de residuos sólidos, mientras que la población mejor conservada corresponde a la zona de El Higuero del sector Shambo (1200 msnm), donde se encuentran los individuos de mayor tamaño y diámetro columnar dispersos en zonas algunas veces inaccesibles y protegidos de manera natural por vegetación arbórea de la zona. Asimismo se discuten datos de densidad poblacional y esfuerzos de la población y SERNANP por la conservación de la especie.

Palabras clave: Estado de conservación, *Trichocereus pachanoi*, RVS Laquipampa.

## **ABSTRAC**

The state of conservation of the populations of *Trichocereus pachanoi*, columnar cactaceae known as "san pedro", in the Natural Protected Area of Laquipampa Wildlife Refuge, Ferreñafe, Department of Lambayeque, is presented in a descriptive way, in the year 2015, evaluating characteristics of population, habitat and number of individuals which will serve as valid data to generate a program of conservation in the future. The evaluated sectors were two areas of premontane dry forest: Shambo and Piedra Parada, in an altitudinal range of 800 to 1400 msnm, taking all the individuals of the population to be able to establish the state of conservation of the species of a direct form. Due to the heterogeneous distribution of the individuals, the sectors were separated into 6 sampling zones, and it was determined that the El Reloj area of the Piedra Parada sector is the one that has had the greatest intervention on the part of the population, finding evidence of having harvested the plants to commercialize them for medicinal use due to its proximity to the population and accesses, and also has a threat of solid waste, while the best preserved population corresponds to the area of El Higuérón in the sector Shambo (1200 msnm), where are individuals of larger size and columnar diameter dispersed in areas sometimes inaccessible and protected naturally by arboreal vegetation of the area. Data on population density and local efforts and SERNANP are also discussed for the conservation of the species.

Key words: Conservation status, *Trichocereus pachanoi*, RVS Laquipampa.

## INTRODUCCIÓN

El “San Pedro” (*Trichocereus pachanoi*), es una planta de uso ancestral empleada en rito ceremoniales y de sanación por los curanderos en diferentes partes del país y en los países andinos de Sudamérica, debido a su alto contenido de mescalina, compuesto alucinógeno presente en la planta; esta condición ha generado la disminución del número de individuos de esta especie de manera selectiva.

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa conserva una muestra representativa de esta especie siendo una de las últimas poblaciones existentes en el departamento de Lambayeque, gracias a estar dentro de un área natural protegida; pero en los últimos años esta población viene siendo amenazada, debido a la escases del recurso en otras zonas, el incremento de la demanda dentro y fuera del país ya que pobladores ingresan al área y la extraen. Estas condiciones en su conjunto amenazan considerablemente la estabilidad de la especie dentro del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, al igual que en el resto de los andes peruanos, pudiendo llevarla a desaparecer.

No obstante, la importancia de esta especie en el norte del Perú, debido a sus características económicas, tradicionales y ecológicas, hasta el momento no se conocen las condiciones de su supervivencia y el estado de sus poblaciones, lo que motivo la realización del presente trabajo, cuyo objetivo principal fue evaluar el estado de conservación de las poblaciones de ***Trichocereus pachanoi*** “San Pedro” en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, 2015 y cuyos resultados reflejan lo proyectado en la hipótesis, que dichas poblaciones de “san pedro” se encuentran en estado regular, tanto en número de individuos, poblaciones, densidad poblacional, área

ocupada, asimismo el análisis de los esfuerzos de conservación local de la población está dentro de lo estipulado en los documentos de gestión del área, especialmente el Plan Maestro.

Se recomienda finalmente continuar con los monitoreos de esta y otras especies para evaluar y conocer en qué medida los recursos que forman parte de los objetos de conservación del área están siendo protegidos.

## I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

En la publicación “Todos los Cactus del Perú”, (Ostolaza, 2014), afirma que la conservación es mantener la abundancia y la diversidad de las especies, junto con todo aquello que permita su supervivencia. En otras palabras, preservar el ecosistema. La conservación de los cactus es un tema que en el Perú todavía se considera irrelevante, innecesario y hasta impertinente, sin embargo, en otros países del continente como Brasil, Chile, Estados Unidos o México se le da la importancia que el tema merece.

Sin embargo como señala Ostolaza las causas que ponen en peligro nuestros cactus son dos principalmente: La primera es la destrucción de los hábitats como el ejemplo, de tala ilegal de *Browningia altissima* (Ritter) Buxbaum cerca de Bagua, en Amazonas, que puede deberse a cualquiera de estas causas: Presión demográfica, Expansión urbana, Ampliación de áreas de cultivo, Explotación minera, Construcción de carreteras, etc. que guardan estrecha relación con la reducción del área de ocupación, uno de los parámetros de la UICN. La segunda causa es la depredación o recolección abusiva con fines comerciales, en estrecha relación con la reducción de la abundancia de un taxón, el otro parámetro de la UICN.

Duran y Méndez, 2004, en su informe, Cactáceas. Señala que, en el estado de Yucatán, México se registran algunas especies de cactáceas endémicas, como *Mammillaria gaumeri*, *Mammillaria yucateensis* y *Pterocereus gaumeri*, que están consideradas como especies bajo “protección especial” según la NOM-059 de modo que se hallan legalmente protegidas. Con todo, a partir de los estudios demográficos realizados con estas especies se sabe que tienen una distribución muy restringida, crecen únicamente en uno o dos hábitats, sus poblaciones son poco numerosas y es muy escaso el reclutamiento de nuevos

individuos en las poblaciones (Méndez et al, 2004, en Duran y Méndez, 2004).

Además, con base en que sus poblaciones han sufrido una gran pérdida de hábitat y una gran fragmentación, producto de las actividades agropecuarias y el desarrollo urbano en la costa del estado, en lo cual han sugerido su re-categorización como especies y/o en peligro de extinción. Cabe señalar que varias de las especies de cactáceas que crecen en Yucatán son extraídas en forma clandestina, lo que, aunado a la acelerada transformación de los ambientes donde crecen, ha provocado que este grupo se encuentre amenazado.

En la Propuesta de Enmienda al Apéndice II de la CITES, elaborada por Chile prescribe que la artesanía en relación a los palos de lluvia, es una actividad que se lleva a cabo a través de la explotación de porciones secas, muertas en forma natural, de cactáceas columnares sudamericanas.

Ante la interrogante de eliminar el producto de los controles CITES y sobre la base de la información que otorgada por Perú y Bolivia, además de la opinión de las Autoridades Científica (CONICYT) y Administrativa (SAG) de Chile, se han estimado que estos productos deben permanecer en el Apéndice II de CITES, pudiéndose, solamente, hacer una excepción que implique prescindir de controles, cuando se trate del tránsito de hasta máximo de 3 unidades del producto, siempre y cuando estos, acompañen a la persona que viaje. El comercio masivo de palos de agua, en Chile, proviene de empresas establecidas para tales fines, actividad que es controlada por la convención y por lo tanto, requiere de su continuidad. Para los casos de Perú y Bolivia, aun no se cuenta con información que revele el estado de conservación de las especies involucradas, por lo que la recomendación de eliminar, en su totalidad, el producto de los controles CITES, además de otras particularidades, podría ser de mucho riesgo.

De acuerdo al informe sobre Cactáceas Mexicanas: Usos y Amenazas. Meza, 2011 Con base en la información científica disponible, realizó una evaluación del conocimiento sobre el uso de las cactáceas mexicanas. En la cual identifico 682 taxones útiles de la familia *Cactaceae* en México. Los usos que diferentes grupos culturales de México dan a las cactáceas incluyen la obtención de alimentos, como plantas medicinales, en la obtención de materias primas, además del valor simbólico y ornamental, entre otros usos. Sin embargo, los cambios socioeconómicos y socioculturales a los que se ven sometidos los grupos culturales, han traído como consecuencia la pérdida del conocimiento tradicional.

Además, mucha de la información sobre cactáceas que las comunidades usan cotidianamente es dispersa y a veces nula, por lo cual indica que es indispensable realizar estudios etnobotánicos formales que sistematicen y cubran los vacíos de información y permitan elaborar planes de manejo para las cactáceas que son utilizadas ya que varios taxones de la familia *Cactaceae* se encuentran amenazados por acciones como su sobreexplotación y el deterioro de su hábitat, de tal forma que el manejo de las poblaciones de plantas útiles puede estar dirigido no sólo al aumento de la disponibilidad del recurso vegetal, sino también al mejoramiento de los productos obtenidos permitiendo así un manejo sustentable de los recursos.

En el Artículo. Las Cactáceas Mexicanas y los Riesgos que Enfrentan, Jiménez, 2011. Señala que la familia *cactaceae* debiera ser tomada como una familia de plantas distintiva de México. Su gran diversidad y variadas formas de crecimiento (arbóreas, arbustivas, globosos, rastreras y epifitas) contribuyen a embellecer y a enriquecer el paisaje de las zonas áridas y semiáridas mexicanas. México con sus 913 taxones de cactáceas (especies y variedades), resulta ser el país más rico en este grupo de plantas. Sin embargo, también constituye un foco rojo a nivel mundial, debido a que el 57 por ciento de estos taxones son endémicos y a que el 30 por ciento se encuentran en alguna categoría de riesgo. Las características anatómicas y fisiológicas peculiares de las cactáceas, les

ha permitido tener éxito donde otros vegetales difícilmente pueden sobrevivir, y constituyen recursos importantes para una gran diversidad de animales, además de que forman parte esencial de la estructura y dinámica de las comunidades de los ecosistemas desérticos. Sin embargo señala que la pérdida llevara al empobrecimiento de las comunidades bióticas de estos ambientes y al deterioro de la calidad de vida de los pobladores, los cuales han aprendido a hacer uso múltiple y sostenible de estos ambientes.

Ante la situación de riesgo en la que se encuentra el 30 por ciento de las especies de cactáceas mexicanas, lo cual urge que se tomen algunas medidas que permitan asegurar su permanencia en el mundo, para el uso y el beneficio de las actuales y las futuras generaciones humanas. Jiménez señala algunas medidas, las cuales incluyen: coleccionar y preservar las semillas; sembrar invernaderos para propiciar la investigación; introducir plantas a sus hábitats naturales y propiciar un comercio legal; establecer áreas de exclusión en los hábitats naturales, con el fin de evitar tanto el impacto del ganado, como la colecta de ejemplares, e implementar campañas de educación ambiental en donde se ayude a los pobladores a valorar y entender el riesgo que corren las especies de cactáceas, y lo importante que es evitar la colecta y la venta ilegal de ejemplares.

En el informe, Distribución y Estado de Conservación del Género *Haageocereus* (Familia cactaceae) en el Departamento de Lima, Perú. Moya, Ceroni y Ostolaza, 2004. Registraron un total de 12 taxa correspondientes a 4 especies, 4 subespecies y 2 híbridos, además de 2 formas y la especie con menor distribución fue *H. tenuis*, la cual, por las características del hábitat la incluyeron en la categoría de “En Peligro Crítico”, mientras que la especie con mayor distribución fue *H. acranthus*, la cual categorizaron como “Vulnerable”. Los taxa que estudiaron se encuentran en las siguientes categorías de conservación Vulnerable (3), En Peligro (5) y en Peligro Crítico (6), mencionan que es indispensable conocer y reportar la distribución de las especies que han estudiado lo

cual es vital para que se puedan iniciar los planes de conservación de las mismas, así como de sus hábitats. Sin embargo, señalan que el caso más extremo de deterioro de hábitat es la localidad de Cajamarquilla, donde han descrito la especie tipo del género, *H. pseudomelanostele*, los mencionados autores señalan que actualmente ya no se encuentra ninguna especie de cactus en la zona. Mientras que, entre los hábitats seriamente perturbados, cuyo estado de conservación aun no es tan crítico, son Quebrada Tinajas, Santa Eulalia y El Chillón (Altura km 69 C. Lima - Canta), sobre los cuales mencionan que se puede proponer estrategias de conservación *in situ*. Sin embargo, señalan que los planes de conservación *ex situ* constituyen una alternativa importante y quizás única para aquellas especies que han perdido su ambiente natural o que se encuentran en Peligro Crítico.

En la Guía de Campo, Cactáceas Nativas de Chile. Señoret y Acosta, 2013. Señalan que la clasificación de la flora y de fauna silvestre permite evaluar el estado de conservación de la diversidad biológica. Contribuyendo a disminuir el riesgo de su extinción al permitir priorizar recursos y esfuerzos en aquellas especies más amenazadas. Desde el año 2005 en Chile se ha iniciado un proceso de Clasificación de Especies Silvestres, por mandato de la Ley General de Bases del Medio Ambiente.

Las Categorías de Conservación utilizadas por dicho país hasta el 26 de enero del 2010, corresponden a las categorías definidas por UICN en el año 1982: Extinto, En Peligro, Vulnerable, Insuficientemente Conocido, Rara y Fuera de Peligro, fueron las utilizadas en Chile. En enero del 2010, se modificó el artículo 37 de la Ley 19300, modificándose las categorías de estado de conservación que debían ser empleadas en Chile. A partir de mencionada fecha, se adoptaron las actuales categorías de UICN como las de uso a nivel nacional (Chile), las que corresponden a: Extinta, Extinta en Estado Silvestre, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. A la fecha, van concluidos 9 procesos, en los cuales se encuentran

clasificación y reclasificación de 102 cactáceas, las cuales se encuentran respaldadas en distintos Decretos Supremos de Chile.

En el informe, *Rescate de Cactáceas en Líneas de Transmisión: Una Propuesta para su Manejo*, presentado por la Comisión Federal de Electricidad, 2012. Señala que hasta el momento se han obtenido niveles de supervivencia de hasta el 98% en los programas de rescate de cactácea realizados. Esto lo han logrado gracias a la experiencia adquirida, con base en la cual han tomado en cuenta factores como la extracción de las cactáceas conservando el suelo adherido a su sistema radical, la conservación de su orientación primaria, la compactación del suelo al plantarlas y la reubicación inmediata de las mismas en un sitio cercano a su lugar de origen. Ha contribuido a este éxito sin duda el uso de la tecnología GPS para la ubicación de las plantas, lo que les ha permitido dar seguimiento a los programas de rescate, así como evaluar su éxito.

Es de notarse también el hecho de que con este nuevo método han logrado en un tiempo menor la liberación del Programa de Rescate, al demostrarle a la autoridad ambiental que cumplen con los porcentajes de supervivencia solicitados y que esta se ha estabilizado. Asimismo, hecho de iniciar la propagación de manera simultánea al rescate, logran que se cuente con plantas para reposición –en caso de ser necesario- así como con plantas excedentes, las cuales pueden ser utilizadas para otras acciones de conservación y restauración.

## **1.2. BASES TEÓRICO – CIENTIFICAS**

En el Perú, diversas especies de cactus han formado parte de los recursos utilizados por los antiguos peruanos desde épocas precolombinas hasta nuestros días. Los primeros pobladores de la costa los utilizaban para la elaboración de utensilios domésticos como agujas, prendedores, anzuelos y peines (especialmente con las espinas de la

especie *Neoraimondia arequipensis*) (Piacenza y Ostolaza, 2002; Ostolaza, 1994; 1996), así como en la preparación de argamasa, que actúa como un aglutinante que al secarse adquiere una constitución muy dura y fue utilizado para la construcción de antiguas viviendas (especies como *Austrocylindropuntia subulata* ssp. *exaltata*, *Corryocactus brevistylus*, *Neoraimondia arequipensis* y una especie de *Opuntia* fueron utilizadas para este propósito) (Álvarez y Cáceres, 2003).

El género *Trichocereus* agrupa alrededor de 48 especies columnares, de tamaño variable y flores grandes y nocturnas, distribuidas en Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. De estas especies de *Trichocereus*, de las cuales existen 12 en nuestro país, la más conocida es el “San Pedro” ó *Trichocereus pachanoi* Br. & R.” (Ostolaza, 1980).

El *Trichocereus pachanoi* -conocido como “San Pedro hembra”- es una especie doméstica, una “planta de jardín”. Los nascas ya la cultivaron y utilizaron (Towle, 1961; Polia, 1989); debió ser mejorada genéticamente y adaptada a nuevos ecosistemas en el periodo Formativo, o antes. Se ha señalado que el área de difusión de esta planta, cultivada en los jardines (según la tradición, cuida la casa) abarca diferentes regiones de Ecuador, Perú y Bolivia (Schultes y Hofmann, 1993). Se ha comprobado, que esta área se extiende hacia el sur, incluyendo el norte de Chile y el noroeste de Argentina (Feldman, 2006)

El *T. peruvianus* o “San Pedro macho”, en cambio, es una planta espinosa y silvestre o “madriguera”, no modificada por el hombre. Es autóctona de la sierra peruana entre los 2000 y 3000 msnm. Crece espontáneamente en diferentes regiones de la sierra de Ancash: el callejón de Huaylas cerca de la cueva del Guitarrero (Lynch, 1980), la quebrada Santa Cruz de la Cordillera Blanca a 3300 msnm (Ostolaza 1980), en el valle de Chavín de Huantar (Cané, 1985); en la sierra de Ica: el valle de Palpa cerca de los petroglifos de Chichiktara (Tello, 1979); en la sierra de La Libertad: el Jequetepeque y otros valles (Elera, 1994). Esta especie también es utilizada en el curanderismo, aunque en menor

medida que el *T. pachanoi*: “Algunos maestros prefieren el cactus silvestre, otros la planta cultivada” (Polia, 1996)

Según la más reciente revisión de la familia realizada por Ostolaza (2011) se ha estimado una diversidad de 262 especies distribuidas en 39 géneros. Las cactáceas se encuentran entre las 10 familias de plantas con mayor número de especies endémicas (80% del total de especies registradas, 199 endemismos en 32 géneros) distribuidas en el país, especialmente en regiones del matorral desértico y región meso-andina, desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm de la vertiente occidental de los Andes (León et al, 2006). Así también, debido a su alto valor comercial, la familia entera ha sido incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), de la cual el Perú es estado parte. (MINAM, 2013.)

El “San Pedro” pertenece a la familia de las Cactáceas, autóctona del continente americano, y al género *Trichocereus*, característico de las regiones andinas. El vocablo *Trichocereus* proviene de tricho: “pelo”, pues el ovario de la flor y el fruto –una tuna de forma ovoide de unos 5 cm, dulce, carnosa y comestible- poseen pelos largos y negros; y cereus: “cirio”, por la forma columnar de los tallos (Cabieses, 1993).

El “San Pedro” fue definido como *Trichocereus pachanoi* por Britton y Rose, 1920, en la sierra sur de Ecuador (Cuenca).

“El *Trichocereus pachanoi* Br. & R. ó “San Pedro” es de forma arbórea, de hasta 6 mts. de altura y 10 cms. de diámetro, tiene numerosas ramas que nacen de la base, ligeramente arqueadas, color verde azulado, con 5 a 8 costillas anchas y redondeadas y un surco transversal sobre las areolas, que son pequeñas. Las espinas, en cultivo, generalmente ausentes o muy pequeñas, de 1 a 4; en su hábitat, más desarrolladas, de 3 a 7, desiguales, de 1 a 2 cms. de longitud, color amarillo oscuro a marrón. La flor, de forma de embudo, mide hasta 25 cms. de longitud por 20 cms. de diámetro” (Ostolaza, 1980).

El “San Pedro”, denominación con que el conocimiento del cactus se ha “globalizado”, es conocido con diferentes nombres de acuerdo a la región: huachuma, remedio, cimorra, huando, cardo santo, paja, palo, etc. en el norte de Perú; aguacolla, gigantón y sanpedrillo en Ecuador (Sharon, 1980; Polia 1989; Cabieses, 1993); achuma en Tupe y otras localidades de habla aimara de la sierra central de Perú (Tello-Xesspe, 1979; Belleza, 1995). En internet, la planta puede ubicarse con los nombres de achuma, huachuma (o wachuma), aguacolla y gigantón, además de “San Pedro”.

La mescalina se forma en los tejidos del “San Pedro”, fundamentalmente en la carne verde adyacente al pellejo externo, su contenido es aproximadamente de 0.12 por ciento en la planta fresca y de 2 por ciento cuando está seca, aunque su concentración es mayor en el *T. peruvianus* que en el *T. pachanoi* (Ostolaza, 1995) y varía de acuerdo al lugar donde crece la planta. “Se dice que las variedades de “San Pedro” que crecen en las laderas andinas son más potentes [...] debido a la mayor riqueza mineral del suelo.” (Sharon, 1980).

### **1.2.1. BASE LEGAL**

#### **1.2.1.1. LEY SOBRE LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA – LEY N° 26839**

**Artículo 1.-** La presente ley norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes en concordancia con los artículos 66°. y 68°. de la Constitución Política del Perú.

**Artículo 5.-** En cumplimiento de la obligación contenida en el artículo 68o. de la Constitución Política del Perú, el Estado promueve:

a) La priorización de acciones de conservación de ecosistemas, especies, y genes, privilegiando aquellos de alto valor ecológico, económico, social y cultural identificados en la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica a que se refiere el artículo 7o. de la presente ley.

d) La prevención de la contaminación y degradación de los ecosistemas terrestres y acuáticos, mediante prácticas de conservación y manejo.

e) La rehabilitación y restauración de los ecosistemas degradados.

f) La generación de condiciones, incluyendo los mecanismos financieros, y disposición de los recursos necesarios para una adecuada gestión de la diversidad biológica.

h) La incorporación de criterios ecológicos para la conservación de la diversidad biológica en los procesos de ordenamiento ambiental y territorial.

i) Esfuerzos cooperativos e iniciativas conjuntas entre el sector público y privado para la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

En el **TÍTULO V: ÁREA NATURALES PROTEGIDAS** de la presente ley se estipula lo siguiente:

**Artículo 22.-** El aprovechamiento de recursos naturales en áreas Naturales Protegidas, y cualquier otra actividad que se realice dentro de las mismas, sólo podrá ser autorizado si resulta compatible con la categoría y la zonificación asignada, así como con los planes de manejo del área.

Estas actividades no deben poner en riesgo el cumplimiento de los fines y objetivos primarios para los cuales se estableció el área.

### 1.2.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY SOBRE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA – DECRETO SUPREMO N° 068-2001-PCM

En los **artículos 31°, 32° y 33°** en el *Capítulo I: de la conservación de la diversidad biológica* del *Título III: de la conservación de la diversidad biológica y el aprovechamiento sostenible de sus componentes*, estipula lo siguiente:

**Artículo 31.-** El Estado adoptará medidas orientadas a la conservación de la diversidad biológica en condiciones in situ y ex situ y para cautelar el uso sostenible de sus componentes, de conformidad con los principios del Convenio, la Constitución, la Ley y demás normas sobre la materia.

**Artículo 32.-** Las medidas a las que hace referencia el artículo anterior incluirán el establecimiento de incentivos para la conservación y el uso sostenible, la realización de procesos de Evaluación de Impacto Ambiental y Planes de Manejo que prevean los posibles impactos sobre la diversidad biológica y que incorporen medidas específicas para conservar y minimizar los impactos sobre ésta respectivamente, el desarrollo de un proceso nacional de ordenamiento ambiental y la aplicación de la ENDB.

**Artículo 33.-** El Estado prioriza la conservación de las especies y el mantenimiento de los ecosistemas en función a los servicios ecológicos que brindan, y a su valor ambiental, económico y socio-cultural.

En el *Capítulo II: de la conservación in situ* del presente reglamento establece la prioridad en la conservación de la diversidad biológica en condiciones in situ.

**Artículo 34.-** El Estado prioriza la conservación de la diversidad biológica en condiciones in situ. Uno de los mecanismos para ello

lo constituye el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), la Ley de Áreas Naturales Protegidas y el Plan Director de Áreas Naturales Protegidas y la Ley Forestal y de Fauna Silvestre.

**Artículo 35.-** Las áreas naturales protegidas por el Estado se rigen por la Ley de Áreas Naturales Protegidas, su Reglamento, el Plan Director de Áreas Naturales Protegidas y las normas específicas sobre la materia.

En los **artículos 40° y 42°** del *Capítulo III: de la conservación ex situ* del presente reglamento establece los centros de conservación ex situ de la diversidad biológica para el caso de flora.

**Artículo 40.-** Los centros de conservación ex situ tienen como objetivo el mantenimiento de muestras representativas de los componentes diversidad biológica nacional para fines de su evaluación, investigación, reproducción, propagación y utilización.

**Artículo 42.-** Son centros de conservación ex situ en materia de flora:

- Jardines botánicos.
- Bancos de germoplasma y de genes.
- Herbarios.
- Arboretos.
- Museos de ciencias naturales.
- Viveros.

### **1.2.1.3. LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS – LEY 26834**

En los artículos 27°, 31° del *TITULO IV DE LA UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS*, estipula lo siguiente:

**Artículo 27°.-** El aprovechamiento de recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas sólo podrán ser autorizado si resulta compatible con la categoría, la zonificación asignada y el Plan Maestro del área. El aprovechamiento de recursos no deben perjudicar el cumplimiento de los fines para los cuales se han establecido el área.

**Artículo 31°.-** La administración del área protegida dará una atención prioritaria a asegurar los usos tradicionales y los sistemas de vida de las comunidades nativas y campesinas ancestrales que habitan las Áreas Naturales Protegidas y su entorno, respetando su libre determinación, en la medida que dichos usos resulten compatibles con los fines de las mismas. El Estado promueve la participación de dichas comunidades en el establecimiento y la consecución de los fines y objetivos de la Áreas Naturales Protegidas.

#### **1.2.1.4. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES – CITES**

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés) regula y autoriza la comercialización de cactáceas y suculentas, como se conoce a las plantas que acumulan agua, sin poner en riesgo su existencia. Conforme a lo establecido en el Apéndice II.

En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de

conservación. Conforme se detalla en el *párrafo 2 del Artículo II Principios Fundamentales*.

El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de las mismas en el medio silvestre, conforme lo estipula el *Artículo IV Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II*.

#### **Artículo II.- Principios Fundamentales**

2.- El Apéndice II incluirá:

a) todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y

b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo a) del presente párrafo.

**Artículo IV.- Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II**

1.- Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II se realizará de conformidad con las disposiciones del presente Artículo.

2.- La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación, el cual únicamente se concederá una vez satisfechos los siguientes requisitos:

a) que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que esa exportación no perjudicará la supervivencia de esa especie;

b) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación vigente en dicho Estado sobre la protección de su fauna y flora; y

c) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

3.- Una Autoridad Científica de cada parte vigilará los permisos de exportación expedidos por ese Estado para especímenes de especies incluidas en el Apéndice II y las exportaciones efectuadas de dichos especímenes. Cuando una Autoridad Científica determine que la exportación de especímenes de cualquiera de esas especies debe limitarse a fin de conservarla, a través de su hábitat, en un nivel consistente con su papel en los ecosistemas donde se halla y en un nivel suficientemente superior a aquel en el cual esa especie sería susceptible de inclusión en el Apéndice I, la Autoridad Científica comunicará a la Autoridad Administrativa competente las medidas apropiadas a tomarse, a

fin de limitar la concesión de permisos de exportación para especímenes de dicha especie.

### **1.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS**

Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema formulado.

Según Tamayo (1993), la definición de términos básicos “es la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema”.

**Área Natural Protegida:** Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. De acuerdo con el *Art. 1º, Ley N° 26834 Ley de Áreas Naturales Protegidas - ANP. Congreso de La Republica, 2001.*

**Biocomercio:** Actividad que, a través del uso sostenible de los recursos nativos de la biodiversidad, promueve la inversión y el comercio en línea con los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica; apoyando al desarrollo de la actividad económica a nivel local, mediante alianzas estratégicas y la generación de valor agregado de productos de la biodiversidad competitivos para el mercado nacional e internacional, con criterios de equidad social y rentabilidad económica. Según el *Art. 87º, Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Bilógica – Decreto Supremo N° 068-2001–PCM. PCM, 2001.*

**Conservación:** Según el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.* Es la gestión de la utilización de la

biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras.

**Conservación de ecosistemas:** La conservación de los ecosistemas se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles. De acuerdo al *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.*

**Conservación in situ:** En el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.* Lo define como: Conservación de los componentes de la diversidad biológica de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y que, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

**Conservación ambiental:** También denominada conservación de los recursos naturales. Esta referida a las medidas requeridas para asegurar la continuidad de la existencia de los recursos naturales, respetando los procesos biológicos esenciales, conservando la biodiversidad y aprovechando sosteniblemente los recursos naturales. De acuerdo al *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.*

**Criterios de protección ambiental:** Término utilizado en el marco de la legislación en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en relación a los criterios mínimos que deben ser considerados a efectos de determinar si las actividades y obras de un proyecto pueden producir impactos ambientales negativos; y en función a los cuales se realiza la clasificación de los proyectos de acuerdo a las categorías establecidas en dicha normativa. Según lo define el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.*

**Densidad poblacional:** La densidad (D) es el número de individuos (N) que existe en un área (A) determinada y que debe estar referida en una unidad de superficie como la hectárea. Es aplicado a cada tipo de bosque y tipo de matorral inventariado; así, resulta ser el promedio obtenido de las unidades muestrales levantadas. Según lo define la *Guía de inventario y vegetación. MINAM, 2015.*

**Ecosistema:** Es el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. De acuerdo con el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.*

**Ecosistemas frágiles:** Son ecosistemas en peligro de que sus poblaciones naturales, su diversidad o sus condiciones de estabilidad decrezcan o desaparezcan debido a factores exógenos. Según el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana, MINAM. 2012.*

**Equilibrio ecológico:** En el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.* Define como: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Población:** En el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.* Una población es un grupo de organismos de la misma especie, que responden a los mismos factores ambientales y se mezclan libremente unos con otros.

**Recurso natural:** Según el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.* Todo componente de la naturaleza susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades, con valor actual o potencial en el mercado.

**Refugio de vida silvestre:** Categoría de Área Natural Protegida del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de Uso Directo, en

donde se realizan acciones de manejo para garantizar el mantenimiento de los hábitats, así como para satisfacer necesidades particulares de determinadas especies, como sitios de reproducción y otros sitios críticos para recuperar o mantener las poblaciones de tales especies. Se encuentra permitido el uso público de estas áreas. En estas no se permiten los usos y el aprovechamiento comercial de los recursos naturales del área que puedan provocar alteraciones significativas del hábitat y del incumplimiento de sus objetivos. El aprovechamiento de recursos naturales no renovables sólo podrá ser permitido si se cumplen estrictamente las exigencias establecidas para tal efecto. De acuerdo con el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.*

**Zona reservada:** Calificación otorgada a determinadas áreas que, reuniendo las condiciones para ser categorizadas como Áreas Naturales Protegidas, requieren de la realización de estudios complementarios para determinar, entre otras, la extensión y categoría que les corresponderá como tales. Las Zonas Reservadas forman parte del SINANPE. Según lo define el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.*

**Zona silvestre:** Zonas que han sufrido poca o nula intervención humana y en las que predomina el carácter silvestre; pero que son menos vulnerables que las áreas incluidas en la Zona de Protección Estricta. En estas zonas es posible, además de las actividades de administración y control, la investigación científica, educación y la recreación sin infraestructura permanente ni vehículos motorizados. De acuerdo como lo define el *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. MINAM, 2012.*

## **II. HIPÓTESIS**

### **2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

El estado de conservación de las poblaciones de “San Pedro” es regular, debido a las presiones de uso del recurso y fragmentación de hábitad que ejercen los pobladores sobre la especie en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.

## **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO**

El tipo de estudio es descriptivo, ya que la investigación realizada es del tipo descriptiva en la cual se trabajó recolectando datos sobre el estado de conservación de la especie *Trichocereus pachanoi* “San Pedro” evaluando características de población, hábitat y número de individuos lo que servirán para generar un programa de conservación a futuro.

El diseño de contrastación de hipótesis es de una sola casilla ya que el objeto de estudio estuvo sujeto a la observación sobre el estado de conservación de las poblaciones de “San Pedro” del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.

### **3.2. POBLACIÓN, MUESTRA DE ESTUDIO Y MUESTREO**

#### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población sobre la cual se asienta la investigación constituyen las poblaciones de “San Pedro” que se encuentran ubicadas en dos sectores dentro del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (Shambo y Piedra Parada) las cuales se encuentran ubicadas en el rango de altitud que van desde los 800 a los 1400 msnm.

### **3.2.2. MUESTRA**

La muestra tomada correspondió a la totalidad de la población de “San Pedro” de los sectores El Shambo y Piedra Parada, debido a que fue necesario realizar las observaciones en toda la población para poder determinar el estado de conservación de la especie.

### **3.2.3. MUESTREO**

El tipo de muestreo que se realizó fue No Probabilístico-Intencional, identificando en primer lugar las áreas en las cuales se encuentran las poblaciones de “San Pedro” tomando datos en la totalidad de la población, por lo tanto el trabajo realizado corresponde al muestreo por objeto-tipo.

## **3.3. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1. METODOS**

#### **3.3.1.1. CARTOGRAFÍA BASE**

La cartografía base se utilizó para generar los mapas de vegetación, la cual estuvo conformada por cartas fotogramétricas también llamadas cartas nacionales, las cuales contienen información cartográfica, como: red hidrográfica, curvas a nivel, centros poblados, carreteras, tomadas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), organismo oficial que genera las cartas nacionales en diferentes escalas, tales como: 1/250 000, 1/50 000 y 1/25 000.

Para la preparación de la cartografía base se utilizó los programas SIG como ArcView 10.2 y ArcGIS 10.2, por ser de mayor utilidad. Se tuvo en cuenta que la información generada corresponda al sistema de coordenadas planas de la Proyección Universal Transversal Mercator (UTM), referida a la zona 18 (si es a nivel nacional) y utilizando el datum WGS 84.

### **3.3.1.2. PROCESAMIENTO DEL MATERIAL SATELITAL**

Las imágenes satelitales utilizadas se obtuvieron de un software libre que es Google Earth, para la zona del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa. Por el fácil acceso que brinda este software para la obtención de las imágenes satelitales.

### **3.3.2. TÉCNICAS**

#### **3.3.2.1. ELABORACIÓN DEL MAPA**

Los mapas se elaboraron con la técnica de la interpretación o dibujo directamente en el computador quien contiene la información digital de la cartografía base y la imagen satelital, a través del siguiente procedimiento:

Se ingresó al programa ArcView 10.2 para ingresar los datos obtenidos en campo luego de procesar los datos en el ArcCatalog, se ha paso a la edición para que de esta manera se puedan visualizar los datos de una manera en la cual se pueda interpretar con mayor facilidad, añadiéndole los datos finales tales como: escala, barra norte y su respectiva leyenda.

Los mapas fueron elaborados inicialmente con un nivel detallado con una escala cartográfica base de 1:50 000 y una resolución espacial de 15 a 20 metros, siguiendo la Guia de Evaluación de Flora Silvestre (MINAM, 2011), sin embargo por las características de distribución de las poblaciones y sus unidades (individuos), la mejor escala se obtiene en base al rango 1:800 a 1: 1000.

#### **3.3.2.2. TAMAÑO DE UNIDAD MUESTRAL**

Las unidades muestrales para la presente investigación corresponden a todos los individuos de la especie *Trichocereus pachanoi* del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, es decir el tamaño muestral corresponde a la población.

Sin embargo se tiene además como unidades muestrales áreas correspondientes a la data cartográfica (grillas o cuadrículas), para la elaboración de los mapas correspondientes. Estas unidades han sido consideradas de un tamaño promedio de 60 m x 60 m, (3600 m<sup>2</sup>); con la consideración de que no todas las zonas son homogéneas en el terreno (base geográfica) ya que se presentan pendientes, elevaciones y otros accidentes que modifican tanto la unidad de muestreo como las características de distribución de los individuos.

### **3.3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.3.3.1. ArcGIS**

Se utilizó la herramienta SIG como parte fundamental para la representación de los datos obtenidos en campo esto ayudo a tener una imagen más clara de las poblaciones estudiadas con el fin de poder determinar su área y los puntos donde están ubicadas las poblaciones de “San Pedro” dentro del refugio de vida silvestre.

#### **3.3.3.2. EXCEL (SOFTWARE)**

Para el almacenamiento de los datos obtenidos se utilizó la herramienta informática Excel del paquete de Microsoft Office ya que es un instrumento básico en la cual se pudo elaborar la lista de coordenadas geográficas que se han obtenido en campo y de esta misma manera se creó una base de datos y esta misma se importó al programa SIG.

#### **3.3.3.3. GPS (SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL):**

Para la Georeferenciación se ha tenido que un sistema de posicionamiento global (GPS) por sus siglas en inglés, ya que es un equipo con el cual se puede determinar la posición exacta del objeto de estudio de las poblaciones de “San Pedro” en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y con la cual ha podido determinar el área que ocupa esta especie dentro del refugio.

### **3.4. PLAN DE PROCESAMIENTO PARA ANÁLISIS DE DATOS**

Por ser un trabajo de tipo descriptivo exploratorio no se han utilizado las herramientas de análisis estadísticos.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

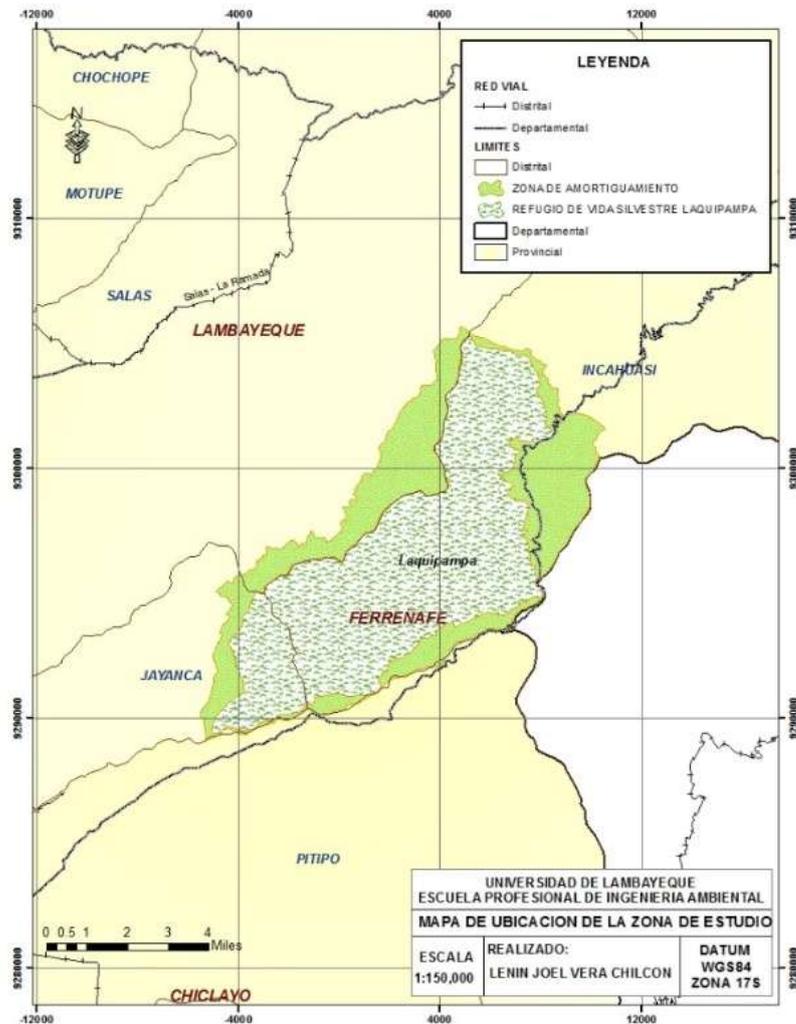
El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa fue establecido mediante el Decreto Supremo N° 045 – 2006 – AG del 6 de julio del 2006.

El Refugio de vida silvestre Laquipampa (Ferreñafe, Lambayeque), antiguamente Zona Reservada, fue establecida para la preservación, conservación e investigación científica de la Pava Aliblanca y otras especies de flora y fauna. Se ubica en la vertiente occidental andina del norte del Perú y presenta una topografía montañosa que forma un gradiente altitudinal cuyas cumbres bajas (400 msnm) se encuentran al sudoeste y a las más altas como el cerro “La Punta “(2600 msnm) al noroeste (Flanagan y Angulo 2003).

Esta zona montañosa cuyas alturas disminuyen de norte a sur representa una oportunidad para estudiar y entender patrones de diversidad a través de gradientes altitudinales tanto a escalas locales, en una montaña, como a escalas regionales (regiones montañosas).

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL), está ubicado en el Distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, en el departamento de Lambayeque, al cual siempre se asocia principalmente con la cálida costa, las playas apacibles, con el contagioso tondero y con suculentos platos típicos de su litoral. Sin embargo, en la sierra poco conocida de la provincia de Ferreñafe se encuentra esta importante

área natural protegida. Laquipampa significa en quechua: pampa de los llantos. (Fig. 01)



**Fig. 1.** Mapa de ubicación de la zona de estudio

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa se extiende desde el valle del río La Leche (200 m.s.n.m) hasta los 2,500 m.s.n.m. y es el sitio ideal para observar a la pava aliblanca (*Penelope albipennis*), así como al oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en su hábitat silvestre. Con una extensión de 8,328.64 hectáreas el RVSL alberga una gran diversidad biológica que se mantiene en un buen estado de conservación.

En el Refugio de Vida Silvestre, está permitida la realización de investigaciones científicas y tecnológicas con especial énfasis en el comportamiento, manejo, reproducción en cautiverio y repoblación de la pava aliblanca, y de otras especiales de fauna y flora existentes. Entre otros fascinantes animales que habitan el Refugio de vida silvestre Laquipampa, está el venado de cola blanca, el zorro costeño, el gato montés y cientos de especies de reptiles y aves exóticas.

#### **4.1.1. ACCESIBILIDAD**

El acceso al Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, se realiza principalmente por la ruta Ferreñafe – Pitipo, pasando por los caserios de: Batangrande, Motupillo, La Traposa, Mayascon, siendo hasta este punto donde llega el asfaltado de ahí en adelante desde Mochumi Viejo, La libertad, La U, El Algarrobito, hasta llegar a la Comunidad San Antonio de Laquipampa es trocha carrozable. El tiempo aproximado partiendo desde la Ciudad de Chiclayo es de cuatro horas.

#### **4.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LA ZONA**

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa está en una gradiente altitudinal de montañas que ha dado como resultado tres principales tipos de hábitats (Angulo y Alemán de Lama, 2006):

- ✓ “Bosque Seco”, cuyo rango altitudinal va desde los 240 hasta los 1300 a 1400 metros de altitud, ocupa gran parte del refugio y está conformado por bosques semi-decíduos. Las especies vegetales predominantes son: el hualtaco (*Loxopterygium huasango*), el palo blanco (*Celtis iguanea*), el palo santo (*Bursera graveolens*), el pasallo (*Eriotheca ruizii*), el higuérón (*Ficus padifolia*), el huayrul

(*Erythrina smithiana*), el overo (*Cordia lutea*) y el chaquirón (*Pithecellobium excelsum*).

- ✓ El “Bosque seco de altura”, tiene como plantas predominantes al cedro de altura (*Cedrela montana*), el higuierón (*Ficus padifolia*), el huayrul (*Erythrina smithiana*), el shuco (especie indeterminada) y el charán o paipai (*Caesalpineia paipai*). Estos bosques se encuentran por encima de los 1400 hasta los 1800 msnm aproximadamente y se caracterizan porque la vegetación es perenne. Este hábitat es en general mucho más húmedo que el anterior, y esto se refleja en la gran cantidad de orquídeas, culantrillos, helechos y líquenes que se encuentran dentro de él.
  
- ✓ El “Matorral – Sural” que se encuentra por encima de los 1800 hasta los 2500 msnm, tiene como especies vegetales predominantes al suro (*Chusquea sp.*), el cedro de altura (*Cedrela montana*), la taya o tara (*Caesalpineia spinosa*) y el chachacomo (especie indeterminada), una gran variedad de arbustos, líquenes y musgo. Se caracteriza porque la vegetación contiene muy pocos árboles (excepto en las quebradas), el terreno está casi completamente cubierto de matorrales y de suro, la mayoría cubierto de musgo. Las temperaturas son bajas en época húmeda y la humedad puede llegar al 100% por la presencia de las neblinas. (López, 2011).

#### 4.2. DESCRIPCION DE LA ESPECIE *Trichocereus pachanoi* Britton & Rose “San Pedro”

La familia Cactaceae es reconocida en el Perú por su gran diversidad de formas de vida, que se distribuyen desde los desiertos costeros,

atravesando la cordillera de los andes y valles interandinos, hasta al bosque tropical de la Amazonía (Calderón et al., 2004; Arakaki et al., 2006). Desde que se iniciaron los estudios en esta familia de plantas se reportaron diferentes números totales de géneros y especies.

Según la más reciente revisión de la familia realizada por Ostolaza (2011) se ha estimado una diversidad de 262 especies distribuidas en 39 géneros. Las cactáceas se encuentran entre las 10 familias de plantas con mayor número de especies endémicas (80% del total de especies registradas, 199 endemismos en 32 géneros) distribuidas en el país, especialmente en regiones del matorral desértico y región meso-andina, desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm de la vertiente occidental de los Andes (León et al., 2006). Así también, debido a su alto valor comercial, la familia entera ha sido incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), de la cual el Perú es estado parte.

*Echinopsis pachanoi* (Britton & Rose) Friedrich & Rowley, IOS Bull. 3(3), 96, 1974.

**Sinónimo:** *Trichocereus pallarensis* en Ritter Kakt. Südamer., 4: 1325 (1981). n.n.

**Basónimo:** *Trichocereus pachanoi* Britton & Rose, The Cactaceae, 2, 134 (1920).

Cactácea arbustiva de porte columnar y muy ramificado desde la base. De 3 a 7 m de alto y generalmente sin distinguir el tronco principal. Tallos cilíndricos color verde oscuro, a veces glauco, de 5 m de largo y 8-15 cm de diámetro. De 5-14 costillas, anchas, redondeadas, con profundas excavaciones antes de cada areola, estas son blanquecinas y cercanas entre sí. De 3-7 espinas (en ocasiones ausentes), amarronadas, de 0,5 a 2 cm de largo, es reconocido por su punta más verdosa clara. Las flores, de color

blanco, nacen cerca del ápice del tallo, son nocturnas y con una fuerte fragancia, de 19-24 cm de largo y 3-4 cm de diámetro; pericarpelos y tubo floral con pelos negros. Fruto oblongo, verde oscuro de 5-6 cm de largo y 3 cm de diámetro.

**Distribución:** Descrita en Cuenca, Ecuador, 2000-3000 m; llega a Huancabamba, Piura; Lambayeque; La Libertad; Quebrada Santa Cruz, Cordillera Blanca, Ancash, 3300 m.

**Usos:** Sus propiedades alucinógenas debidas a su contenido en mescalina son bien conocidas por los curanderos peruanos que lo llaman “san pedro” y todas las culturas prehispánicas, desde Chavín hasta los Incas, hicieron uso empírico de esta planta (Ostolaza, 1984).

**Estado de Conservación:** En Peligro Crítico (CR)

#### 4.2.1. USO TRADICIONAL DEL SAN PEDRO

En el Perú se conocen y utilizan varias plantas con componentes psicoactivos. Las más utilizadas en la medicina tradicional son las hojas de coca (*Erithroxylum coca*, *Erithroxylaceae*), la liana ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*, *Malpighiaceae*) y el cactus “San Pedro”, nombre popular dado a las especies *Trichocereus pachanoi* y *Echinopsis peruviana*, el primero también es conocido como “san pedro hembra” debido a la escasa presencia de espinas, mientras que el segundo es conocido como “san pedro macho” al cual además se le atribuyen propiedades más fuertes en las sesiones de medicina tradicional (Reyna y Flores, 2001). Sobre estos últimos, cabe mencionar que ha formado parte de diversas manifestaciones mágico-religiosas que datan desde épocas prehispánicas, y que fue notorio en las culturas Chavín (1200 – 200 a.C), Paracas (300 – 0 a.C), Nazca (100 a.C – 700 d.C) , Mochica (200 – 700 d.C), Chimú (1100 – 1470 d.C), incluso

la Inca (1438 -1532 d.C) (Ostolaza, 1995; 1996; 1997; 1998a; 1999; 2000); y que aún forma parte de representaciones artísticas como en la artesanía ayacuchana. La especie *Trichocereus pachanoi*, es el cactus que tuvo una mayor difusión en la medicina tradicional.

#### **4.2.2. REFERENCIAS Y CITAS TEXTUALES DEL USO MÁGICO RELIGIOSO DEL SAN PEDRO**

De la decocción de sus tallos se obtiene una bebida conocida como “huachuma” o “achuma”, vocablo de origen aymara que se usa para calificar una borrachera (Cabieses, 2007). El uso de esta bebida ha sido reportado por cronistas como el padre jesuita Giovanni Anello Oliva, que en su libro “Historia del reino y provincias del Perú” en 1631, menciona:

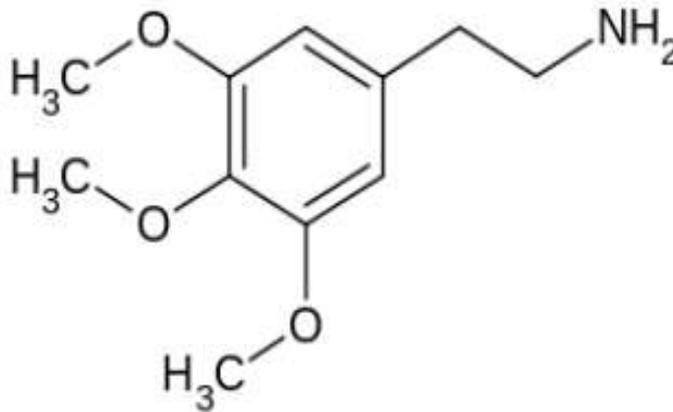
- ✓ *“...beben un brebaje que llaman achuma (...) del zumo de unos cardones gruesos y lisos (...) y ven visiones que el demonio les representa” (Ostolaza, 2000).*

Así también el padre Bernabé Cobo en “Historia del Nuevo Mundo” (1653), que registró:

- ✓ *“...es una especie de cardón (...) por medio del cual el diablo posee a los indios del Perú enraizados en su idolatría (...) Aquellos que beben el jugo de la planta pierden la razón y quedan como muertos y transportados por esta bebida, sueñan mil extravagancias y las creen como si fueran verdad.”*

El cronista español Antonio de León Pinelo en su obra “Paraíso en el Nuevo Mundo” (1656), hizo una comparación entre los efectos que producía el san pedro con los del peyote (*Lophophora williamsii*):

- ✓ “...hay un cardón que llaman achuma, cuyo zumo priva de sentido al que lo bebe, como el peyote, que saca de juicio...”



**Fig. 2.** Fórmula química de la mescalina (CITES, 2013).

Los efectos mentales producidos por este cactus son principalmente alteraciones en las percepciones, en la afectividad, y en el pensamiento y conciencia del yo; y se deben a la presencia del alcaloide mescalina (3,4,5-trimetoxi-β-feniletilamina) que constituye aproximadamente entre el 0.8 – 2.4% del extracto seco de cactus (0.12% del producto fresco), aunque este valor puede variar mucho dependiendo del método utilizado para su extracción, el cultivar elegido para la extracción y/o la procedencia de la planta (Gutiérrez-Noriega y Cruz-Sanchez, 1947; Cabieses, 2007; Serrano, 2008; Cjuno et al., 2009; Cjuno et al., 2010; Ogumbodede et al., 2010) (Fig. 02).

La mescalina se genera en el clorénquima de la planta -que en el caso de este cactus se encuentra en debajo de la epidermis

de los tallos verdes- mediante la biosíntesis a partir de la tirosina. En este tejido se ha reportado las mayores concentraciones de alcaloides, en comparación con el resto de la planta (Reti y Castrillón, 1951; Trout et al, 1999 Ogunbodede et al., 2010) (Fig. 03)



**Fig. 3.** Ubicación del clorénquima (parénquima clorofiliano) donde es producida la mescalina. (CITES, 2013)

En la actualidad, el san pedro es empleado abiertamente y sin ninguna restricción logística en las ceremonias de adivinación y medicina tradicional peruana. En una entrevista realizada al antropólogo Anthony Henman sobre la preparación de la “achuma”, este menciona que es muy probable que debido a las condiciones de transporte de la época -y considerando las distancias entre la sierra y zonas de la costa- se haya realizado en su estado deshidratado. Sin embargo, los chamanes actuales realizan la preparación de la achuma rebanando los tallos del cactus en su estado fresco e hirviéndolos por un periodo que puede variar entre 2 a 8 horas, dependiendo del grado de concentración de mescalina que se desea obtener, así como de la cantidad de personas que van a ingerir la bebida.

#### 4.3. POBLACIONES DE SAN PEDRO EN LA ZONA DE ESTUDIO

En el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL), las mayores poblaciones de San Pedro se encuentran en los Sectores Piedra Parada y El Shambo (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1. Coordenadas UTM de las zonas evaluadas.

SECTOR	ZONA	COORDENADAS UTM	
PIEDRA PARADA	EL RELOJ	670639	9298981
	SENDERO EL RELOJ	671619	9300358
	PIEDRA PARADA	668578	9300215
	EL HIGUERON	670151	9300971
EL SHAMBO	LA RAMADA	669484	9304252
	EL LIMON	671947	9305643

Fuente: Elaboración propia.

En el sector Piedra Parada; en el monitoreo realizado se ha logrado identificar una población considerable de San Pedro la cual se encuentra distribuidas en cuatro zonas El Reloj, Sendero El Reloj, Piedra Parada y El Higuierón.

La zona el Reloj del Sector Piedra Parada se ubica a 746 m.s.n.m. y cuenta con una sub población cuyos individuos se agrupan mayormente en una de ellas, y tiene individuos dispersos alrededor de esta en grupos de 3 a 10 plantas, está asociada a vegetación arbórea teniendo como mayor representante a *Erythrina smithiana* “huairuro”, esta zona es la que ha tenido mayor intervención por parte de la población que ha cosechado las plantas para comercializarlas para uso medicinal.

En el sendero el Reloj se aprecia dos subpoblaciones, una de la mencionadas de forma agrupada y la otra sub población de manera dispersa, encontrándose a una altitud de 800 m.s.n.m. Estando estas

asociadas principalmente a especies propias de matorral desértico, como son *Vernonanthura patens* “palo de agua”, *Acnistus arborescens* “tuple” e *Hylocereus* sp. “pitajaya”; cabe resaltar que estas subpoblaciones están siendo presionadas por actividades humanas ya que estas se encuentran cercanas a el caserío, siendo la principal amenaza el arrojado de residuos sólidos.

La tercera población encontrada en la zona de Piedra Parada se ubica a 1400 m.s.n.m. teniendo dos sub poblaciones que siguen el patrón de dispersión similar al anterior. Esta población es una de las poblaciones más maduras debido a su poco acceso de la población encontrando individuos de hasta 3 metros de alto en buenas condiciones, estos individuos están asociados principalmente a *Bursera graveolens* “palo santo” y *Loxopterygium huasango* “hualtaco”.

La cuarta población de San Pedro está ubicada en la zona denominada El Higuierón, ubicada a 1213 m.s.n.m. esta subpoblación se encuentra en buen estado de conservación debido al difícil acceso y a encontrarse en una zona pedregosa; está asociada principalmente a arboles como *Erythrina smithiana* “huairuro”, *Capparis mollis*, *Bursera graveolens* “palo santo” y *Loxopterygium huasango* “hualtaco”.

En el sector El Shambo, se han logrado identificar dos poblaciones de esta especie en las zonas denominadas: La Ramada y El Limón. La subpoblación de “san pedro” de La Ramada, se encuentra a una altura de 1485 m.s.n.m. sobre un terreno accidentado de matorral premontano de fuerte pendiente y material rocoso que hace difícil el acceso a este recurso, estando rodeado principalmente por arbustos densos y vegetación de ladera como *Tillandsia rauhii* “achupalla del oso” y el cacto columnar del genero *Browningia* conocido como “candelabro”.

La subpoblación de “san pedro” de la zona El Limón, presenta un bajo número de individuos de manera muy dispersa, en terrenos muy abruptos con pendientes pronunciadas, junto a *Browningia*, *Caesalpinia spinosa* “taya” y otras especies de matorral.

#### 4.3.1. NÚMERO DE POBLACIONES:

En la zona denominada El Reloj, a pesar de la dificultad del terreno, se ha podido determinar un total de 856 individuos, algunos cuantificados directamente y otros por medio de proyecciones geográficas sobre el terreno, debido a la inaccesibilidad del mismo en algunas zonas (Cuadro N° 2).

Cuadro N° 2. Individuos de *Trichocereus pachanoi* por zonas evaluadas.

SECTOR	ZONA	POBLACION	INDIVIDUOS
PIEDRA PARADA	EL RELOJ	1	856
	SENDERO EL RELOJ	1	178
	PIEDRA PARADA	1	368
	EL HIGUERON	1	213
EL SHAMBO	LA RAMADA	1	313
	EL LIMON	1	650

Fuente: Elaboración propia.

De las evaluaciones a la población de San Pedro realizadas en el Sendero El Reloj, se encontró un total de 178 individuos de los cuales se observa que un número de 67 individuos se encuentra de manera dispersa y un total de 111 individuos se encuentran agrupados en tres puntos distintos en todo el Sendero el Reloj.

La población de san pedro que se encuentra en la zona Piedra Parada del mismo Sector, se han encontrado un total de 368 individuos de los cuales un total de 220 individuos se encuentran de manera agrupada en los distintos puntos de la zona de estudio, mientras tanto los individuos restantes que ascienden a un total de 148 individuos se encuentran de manera dispersa en todo el trayecto de la mencionada zona.

En la zona El Higuerón se cuantificaron 213 individuos, mayormente agrupados en las zonas bajas (en núcleos grandes de 70-80 individuos por punto) y algunos dispersos en las pendientes de las laderas.

Las poblaciones evaluadas en el Sector Shambo son dos; la primera población en la zona La Ramada, corresponde a un total de 313 individuos de los cuales 270 individuos se encuentran de forma agrupada en todo el trayecto de la zona mientras que los individuos restantes del total de esta población que son un total de 43 individuos se encuentran dispersos en toda la zona. En la zona El Limón se han cuantificado 650 individuos en total, estando la mayoría de los mismos en condición de individuos adultos muy dispersos (núcleos pequeños separados cada 50 a 100 metros entre sí).

#### **4.3.2. DENSIDAD POBLACIONAL Y AREA OCUPADA:**

Con el registro de número de individuos de *Trichocereus pachanoi* por lugar, se calculó la densidad poblacional de las seis zonas evaluadas, de las cuales se tiene que la mayor densidad se obtuvo en la zonas Piedra Parada (666 ind/ha) y El Higuerón (594 ind/ha), del sector Piedra Parada y El Limón (469 ind/ha) del sector El Shambo. Este resultado está directamente relacionado a la condición muy marcada en los sectores Piedra Parada y el sector el Shambo de difícil acceso a estas zonas (matorral pedregoso con

pendientes fuertes) y la cobertura arbórea en la primera zona, lo que ha permitido una mejor conservación de la población existente, así mismo, el sector (Cuadro N° 3 y Fig. 4).

Cuadro N°3. Densidad poblacional de *Trichocereus pachanoi* por área en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.

SECTOR	ZONA	NUMERO DE INDIVIDUOS	AREA (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL
PIEDRA PARADA	EL RELOJ	856	1.8956	451.57
	SENDERO EL RELOJ	178	0.5865	303.49
	PIEDRA PARADA	368	0.5522	666.43
	EL HIGUERON	213	0.3584	594.31
EL SHAMBO	LA RAMADA	313	0.6950	450.36
	EL LIMON	650	1.3854	469.18

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo la zona Sendero El Reloj (303 ind/ha) es la zona que presenta la menor densidad, debido a que la presión antrópica es mayor debido a que es un sendero de fácil acceso usado además para la actividad turística cercana al poblado; esto ha permitido que esta población de san pedro se vea afectada, evidenciando en los registros de las evaluaciones extracción reciente (Cuadro N° 3 y Fig. 5).

El área ocupada por las poblaciones de San Pedro es en total 5.4731 ha, distribuidas 3.3927 ha en el sector Piedra Parada y 2.0804 ha en el Sector El Shambo. Las condiciones ecológicas, principalmente la topografía y cobertura vegetal, han permitido la evaluación de extensiones diferentes, siendo las áreas más extensas, la zona El Reloj del sector Piedra Parada (1.8956 ha) y El Limón del Sector El Shambo (1.3854 ha). En ambas zonas, la dispersión de los individuos que denota la ocupación de mayor área se da por condiciones diferentes; en El Reloj, se debe a que

existen remanentes de núcleos agregados ocupando mayor área en zonas fuertemente intervenidas por extracción de las plantas, mientras que en la zona El Limón la mayor dispersión se da por condiciones de la forma del terreno donde los individuos están distribuidos al azar (Anexo 14). Por otro lado, la zona que ocupa la menor extensión corresponde a El Higuero (0.3584 ha.), ya que es un tramo de acceso restringido a áreas boscosas y poco utilizado por la población; sin embargo estas mismas condiciones le otorgan una alta densidad poblacional de la especie, ya que sus núcleos llegan a tener hasta cerca de 100 individuos (Anexo 12).



**Fig. 4.** *Trichocereus pachanoi* en la zona Piedra Parada (superior) y la zona El Higuero (inferior). (Nótese la cobertura vegetal densa protegiendo y acompañando a los individuos).

#### 4.4. ESTADO DE CONSERVACION DE *Trichocereus pachanoi* “san pedro”:



**Fig. 5.** Individuos de *Trichocereus pachanoi* con evidencias de extracción en el Sendero El Reloj.

Podríamos considerar el estado de conservación de esta especie de cactácea como de un nivel intermedio, ya que se encuentra dentro de un área natural protegida; pero aun así esta viene sufriendo presiones por una parte de la población de la zona de amortiguamiento y otras zonas, que en circunstancias donde no tienen labor alguna que desarrollar en sus terrenos de cultivo estos ingresan al área para llevarse parte de estos individuos (tallos) para comercializarlos y así generar sus ingresos, con el riesgo de que esta especie puede llegar a reducir su número de individuos considerablemente en dicha área protegida debido a la extracción, ya que son cortados tanto en la parte superior como inferior a una distancia de veinte a veinticinco centímetros de largo, lo que no

asegura en muchos casos su regeneración. Además en los monitoreos realizados, se ha podido observar cortes en la parte superior de algunos individuos y el resto es arrojado en la misma zona de extracción (Fig.5).

#### **4.4.1. CONSERVACION DEL HABITAT:**

El hábitat en la que se encuentra esta especie de cactaceae se encuentra en un nivel de conservación adecuado, ya que su mismo entorno le permite regenerarse y seguir existiendo en el futuro; con la ventaja de encontrarse en un área natural protegida, el hábitat de esta especie no se encuentra mayormente amenazada ni fragmentada, salvo en el caso del Sendero El Reloj, por ser de fácil acceso a la extracción. Además, gracias a los patrullajes que se realizan con frecuencia en la zona con ayuda de los mismos pobladores que buscan la conservación no solo de esta especie sino de todo lo que está dentro del área protegida.

#### **4.4.2. ZONIFICACIÓN DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO DE LAS POBLACIONES DE “san pedro”:**

De acuerdo al mapa de zonificación del Refugio de Vida Silvestre consignado el Plan Maestro, la ubicación de las poblaciones de “san pedro” se encuentran ubicadas en diferentes áreas, tal como sigue: En el sector Shambo, las dos zonas, La Ramada y El Limón, se ubican en áreas destinadas a Zonas de Recuperación (REC); mientras que las zonas del sector Piedra Parada se encuentran distribuidas en diferentes áreas como son zona El Reloj y Piedra Parada en Zonas de Uso Turístico (T); El Higuerón, en una zona de recuperación (REC) y el Sendero El Reloj ocupa dos zonas de Uso Especial (UE) y destinada al turismo (T) (Anexo 15). Cabe destacar que las áreas mejor conservadas corresponden a la zona El Higuerón, ubicada en una zona de recuperación.

#### **4.5. ESFUERZOS Y DOCUMENTOS DE CONSERVACION DE LA ESPECIE “san pedro”:**

La población local organizada en Asociaciones de Guardaparques y el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, vienen tomando medidas para la conservación de esta especie, ya que esta es considerada como una especie ancestral para las artes del curanderismo y otros usos. Por esta razón se viene promoviendo entre la población las actividades de patrullajes con el fin de poder colaborar con la vigilancia en los diferentes sectores con el objetivo de prevenir que personas ajenas hagan explotación de este recurso con fines de lucro.

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa cuenta con un documento de conservación primordial, este es el *Plan Maestro del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa 2015 – 2019*, dentro de este Plan Maestro se hace énfasis en la conservación de especies de uso tradicional como es el caso del san pedro el cual está en marcado en sus objetivos en los aspectos ambiental, económico y social.

En el objetivo número uno del aspecto ambiental hace mención a: “Mantener la cobertura de bosque seco de colina, bosque montano bajo y matorral montano espinoso”. Este objetivo busca mantener y conservar los espacios naturales para que la flora pueda desarrollarse de manera natural sin intervención alguna, siendo esta manera la más adecuada para que esta especie de cactácea se pueda desarrollar en un hábitat natural.

El objetivo número cinco del aspecto económico hace la siguiente mención: “Mejorar y ordenar la colecta de plantas de uso tradicional”. En este objetivo se busca aprovechar de manera sostenible el uso de plantas útiles no maderables como es el caso del san pedro

siendo este una especie no maderable de uso tradicional y ancestral del curanderismo.

Así mismo en el objetivo número ocho del aspecto social hace referencia a: “Promover la representatividad y participación operativa de los actores estratégicos en el Comité de Gestion”. Esto hace que la población conformada en Asociaciones, trabajen en conjunto con Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, ya que es indispensable poder identificar los actores principales y secundarios para poder desarrollar las actividades de vigilancia para que de esta manera se pueda tener un control a la explotación de los recursos que tiene el área reservada.

## **V. DISCUSIÓN:**

El género *Trichocereus* agrupa alrededor de 48 especies columnares, de tamaño variable y flores grandes y nocturnas, distribuidas en Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. Existen 12 especies de este género en nuestro país, la más conocida es el “San Pedro” ó *Trichocereus pachanoi* Br. & R.” (Ostolaza, 1980), el cual reconoce su distribución en los departamentos de Piura, Cajamarca, Lambayeque, La Libertad y Ancash (Ostolaza, 2014).

Sobre el uso de las cactáceas son varios los autores que resaltan su utilidad en varias regiones del mundo, desde valores medicinales, como alimentos, como materias primas, hasta valores simbólicos, culturales asociados a las tradiciones de grupos humanos (Meza, 2011; Ostolaza, 2014). En el caso de el “san pedro”, existen indicios de haber sido utilizado desde tiempos precolombinos de diferentes formas (Towle, 1961; Polia, 1989), precisamente esta utilización ha llevado a la especie a encontrarse muchas veces en situación de peligro.

De acuerdo con Ostolaza, 2014, la conservación de los cactus es un tema que en el Perú todavía se considera irrelevante, innecesario y hasta impertinente, sin embargo, en otros países del continente como Brasil, Chile, Estados Unidos o México se le da la importancia que el tema merece. En nuestro país, las causas que ponen en peligro nuestros cactus son la destrucción de los hábitats como el ejemplo, de tala ilegal de *Browningia altissima* (Ritter) Bux. cerca de Bagua, en Amazonas, que se debe a las causas de presión demográfica, expansión urbana, ampliación de áreas de cultivo, explotación minera, construcción de carreteras, etc. que guardan estrecha relación con la reducción del área de ocupación. En la zona de estudio, se ha podido determinar que la especie ***Trichocereus pachanoi***, “san pedro”, sufre múltiples presiones como el arrojo de residuos sólidos (Sendero Shambo), alteración de la vegetación circundante por presencia de ganado vacuno (El Higuierón, Piedra Parada, El Reloj), y la extracción eventual de los tallos de “san pedro” en los sectores El Reloj y Piedra Parada.

Muchos países con elevados endemismos y especies de importancia adoptan los criterios de “protección”, establecidos por organismos internacionales y legislación nacional. Para el caso de las cactáceas, se tiene que los criterios de protección y categorización se dan a diferentes niveles como la reducción del número de poblaciones o la sobreexplotación del recurso vegetal (CITES, 2013). Para el caso de México, Bolivia y Chile a la familia cactácea se les da una consideración especial por ser consideradas endemismos de distribución restringida y de amplio uso cultural (Meza, 2011; Jiménez, 2011; Durand y Méndez, 2004; CITES, 2013). Para el caso específico del Perú, los esfuerzos de protección bajo categorización son relativamente recientes, desde el año 2001 (UICN, 2001; D.S. 043-2006-AG; Millán 2011), entre los cuales se encuentra varias especies de *Trichocereus* y en especial *Trichocereus pachanoi*, dentro del catálogo de especies CITES anexo II. Asimismo Arakaki., et. al., (2006), manifiestan que en general las cactáceas

requieren de esfuerzos metódicos para incrementar su representación en los herbarios nacionales.

Con respecto a la base legal para emprender acciones de recuperación de la especie en el ámbito del área se deben de tener en cuenta la Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica – Ley N° 26839, la misma que norma en su artículo 5, la priorización de acciones de conservación de ecosistemas, especies, y genes, privilegiando aquellos de alto valor ecológico, económico, social y cultural identificados en la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica (la especie *Trichocereus pachanoi*, cumple estas condiciones); la prevención de la contaminación y degradación de los ecosistemas terrestres y acuáticos, mediante prácticas de conservación y manejo; la rehabilitación y restauración de los ecosistemas degradados; la generación de condiciones, incluyendo los mecanismos financieros, y disposición de los recursos necesarios para una adecuada gestión de la diversidad biológica; a incorporación de criterios ecológicos para la conservación de la diversidad biológica en los procesos de ordenamiento ambiental y territorial y los esfuerzos cooperativos e iniciativas conjuntas entre el sector público y privado para la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

Asimismo, por tratarse de una Área Natural Protegida, es necesario también fomentar el aprovechamiento de recursos naturales en áreas Naturales Protegidas, y cualquier otra actividad que se realice dentro de las mismas, autorizado si resulta compatible con la categoría y la zonificación asignada, así como con los planes de manejo del área. Al respecto, y bajo las condiciones de haber encontrado a las poblaciones en áreas de recuperación, según la zonificación el Plan Maestro, las acciones de repoblamiento de la especie si es posible, viable y compatible con los objetivos de conservación.

Con respecto a la consideración de especie CITE, *Trichocereus pachanoi*, está registrada en el apéndice II de dicha norma, la misma que expresa como fundamento de protección que son consideradas todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. Siendo el caso del “san pedro” en el refugio de vida silvestre Laquipampa.

Por otro lado, con respecto a la Ley de Areas Naturales Protegidas – Ley 26834, en sus artículos 27 y 31 se manifiestan sobre el aprovechamiento de recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas los cuales sólo podrán ser autorizados si resulta compatible con la categoría, la zonificación asignada y el Plan Maestro del área.

El aprovechamiento de recursos no deben perjudicar el cumplimiento de los fines para los cuales se han establecido el área, estando de acuerdo a las actividades y objetivos contemplados en el Plan Maestro cuyos objetivos hacen énfasis en la conservación de especies de uso tradicional como es el caso del san pedro el cual está en marcado en sus objetivos en los aspectos ambiental, económico y social. Asimismo, en el artículo 31 se expresa que el Estado promueve la participación de dichas comunidades en el establecimiento y la consecución de los fines y objetivos de la Áreas Naturales Protegidas.

## VI. CONCLUSIONES:

- Se llegaron a determinar 6 poblaciones de *Trichocereus pachanoi* “san pedro” en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, distribuidos en dos sectores: Piedra Parada y El Shambo con zonas de muestreo (subpoblaciones) para cada sector: 4 zonas en Piedra Parada (El Reloj, Sendero El Reloj, Piedra Parada y El Higuierón) y en el sector de El Shambo, las zonas de La Ramada y El Limón.
- Estas poblaciones de “san pedro” tienen diferentes características biofísicas donde los factores ambientales y la topografía determinan ciertas variaciones de distribución y conservación; más dispersas en sitios intervenidos de fácil acceso (Sendero El Reloj) y más concentradas en sitios más accidentados en sitios con soporte de vegetación natural (El Higuierón, Piedra Parada, El Limón).
- Las presiones antrópicas a las que están sometidas las poblaciones de “san pedro” son diversas, teniendo como principal presión el deterioro del hábitat por modificación de la cobertura vegetal por parte del ganado que ingresa a los senderos del área; asimismo se evidenciaron zonas de extracción del recurso para la comercialización y como amenaza directa la presencia de residuos sólidos en un área cercana a la población de Laquipampa.
- La densidad poblacional de “san pedro” es variada, llegándose a determinar que la mayor densidad corresponde a la zona de Piedra Parada (666 ind/ha) con condiciones ecológicas uniformes y apropiadas para el desarrollo de la cactácea, mientras que la menor densidad corresponde a la zona Sendero El Reloj con 303 ind/ha, la cual está sometida a fuertes presiones, principalmente antrópicas.

- El estado de conservación de las poblaciones es regular, teniendo buenas condiciones de hábitat para las poblaciones de “san pedro” en la mayoría de las zonas evaluadas; sin embargo éstas condiciones pueden cambiar rápidamente por acción humana.
  
- Las áreas donde se encuentran la mayoría de poblaciones de “san pedro” del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, corresponden según el mapa de zonificación del Plan Maestro del Area, a Zonas de Recuperación (REC), lo que permitirá en un futuro ejecutar planes de repoblación de la especie en el área.

-

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda elaborar y ejecutar una propuesta de un Plan de Repoblación de esta especie con el fin de poder recuperar las zonas que han sido afectadas de una forma antrópica.
- Asimismo hacer extensivos los estudios de poblaciones y estado de conservación de otras especies claves del refugio y de importancia tanto ecológica como económica.
- Se recomienda además establecer en los programas destinados a las actividades de turismo, acciones referidas a mantener las poblaciones de san pedro de los circuitos turísticos (principalmente el Sendero El Reloj), y sostener acciones que revaloren y otorguen la importancia debida a este recurso etnobotánico asociado a la cultura.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, P. y Cáceres, F. (2003). Uso e importancia de las cactáceas en la Cultura Churajón (Dpto. de Arequipa). *Quepo*. 17: 20 – 26
- Angulo P.F. & Alemán de Lama D. (Eds.). (2006). Expedición Laquipampa 2006 – Informe Preliminar, Marzo 2006. Asociación Cracidae Perú, Chiclayo, Perú.
- Arakaki, M., Ostolaza, C., Cáceres, F y J. Roque. (2006). Cactaceae endémicas del Perú. En León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P. M. Jørgensen, y A. Cano (Eds.). *El Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú* Revista Peruana de Biología. Número Especial 13(2): 193 – 219.
- Belleza, N. (1995). Vocabulario jacaru-castellano castellano-jacaru (aimara tupino). Cusco. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas.
- Cabieses, F. (1993). Apuntes de medicina tradicional, lo racional de lo irracional. Lima. Ciselpesa. pp. 378.
- Cabieses, F. (2007). La Salud y los Dioses. La medicina tradicional en el antiguo Perú. Universidad Científica del Sur.
- Cané. R. (1985). Problemas arqueológicos e iconográficos. Enfoques nuevos. En *Boletín de Lima*, N° 37, Lima, pp. 38-44.
- Calderón N., Ceroni, A. & Ostolaza, C. (2004). Distribución y estado de Conservación del género *Haageocereus* (Familia Cactaceae) en el departamento de Lima. Perú. *Ecología Aplicada*. 3 (1 y 2): 17 – 22
- CITES, (2013). Propuesta de Enmienda al Apéndice II de la CITES. Chile.
- Comisión Federal de Electricidad, (2012). Rescate de Cactáceas en Líneas de Transmisión: Una Propuesta para su Manejo, México. CFE.
- Congreso de la Republica, (1997). Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. Lima. Perú.

Congreso de la Republica, (2001). Ley N° 26834 - Ley de Áreas Naturales Protegidas. Lima. Perú.

Cjuno, M., Choquenaira, J., Quispe, P., Serrano, C & Tomaylla, C. (2009). El género *Trichocereus*, Ecología y Contenido Mescalínico. *Quepo*. 23: 38 - 45. 19.

Cjuno, M., Choquenaira, J & Serrano, C. (2010). Cuantificación de mescalina en cactus por cromatografía, rastreo digital y procesamiento de imagen. *Quepo*. 24: 20 – 27

Duran, R., y Méndez, E. (2004). *Cactáceas* (Informe N° 1). México.

Elera, C. (1994). El complejo cultural Cupisnique: antecedentes y desarrollo de la ideología religiosa”. En *El mundo ceremonial andino*, Lima: Editorial Horizonte, pp. 225-252

Feldman, L. (2006). El cactus san pedro: su función y significado en Chavín de Huántar y la tradición religiosa de los andes centrales (Tesis de Magister). Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2346/1/Feldman\\_dl\(1\).pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2346/1/Feldman_dl(1).pdf)

Flanagan J.N.M. y Angulo P.F. (2003). La Zona Reservada de Laquipampa – Ecología, Conservación y Manejo. En: *Memorias del Primer Congreso Internacional Bosques Secos* (6-9 Nov. 2003). Universidad de Piura, Perú.

Gutiérrez-Noriega, C y Cruz-Sánchez, G. (1947). Alteraciones mentales producidas por la “*Opuntia cylindrica*”. *Revista de Neuro-Psiquiatría*. 10(4): 422 – 468.

Jiménez, C. (2011). Las Cactáceas Mexicanas y los Riesgos que Enfrentan. *Revista Digital Universitaria*, 21.

León, B., Pitman, N. y Roque, J. (2006). Introducción a las plantas endémicas del Perú. En León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P. M.

Jørgensen y A. Cano (Eds), El Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología. Número Especial 13(2): 95-22.

López, R. (2011). Laquipampa, Refugio de Vida Silvestre Lambayecano.

Lynch, T. (1980). Guitarreo Cave. Early Man in the Andes. New York. Academic Press.

Meza, M. (2011). Cactáceas Mexicanas: Usos y Amenazas (Informe N° 2). México.

MINAM. (2011). Guía de Evaluación de la Flora Silvestre. Lima, Perú.

MINAM. (2012). Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana. Lima, Perú.

MINAM, (2013). El “San Pedro” o “Achuma” El género Echinopsis, Taxonomía, distribución y comercio. Autoridad Científica CITES Perú. Lima, Perú.

MINAM. (2015). Guía de Inventario y Vegetación. Lima, Perú.

Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. (2013). Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. San Salvador

Moya, N., Ceroni, A., y Ostolaza, C. (2004). Distribución y Estado de Conservación del Genero Haageocereus (Familia cactaceae) en el Departamento de Lima, Perú (Documento de Trabajo N° 1).

Ogunbodede, O., McCombs, D., Trout, K., Daly, P & Terry, M. (2010). New mescaline concentrations from 14 taxa/cultivars of Echinopsis spp. (Cactaceae) (“San Pedro”) and their relevance to shamanic practice. Journal of Ethnopharmacology. 131: 356 – 362.

Ostolaza, C. (1980) El San Pedro. Boletín de Lima, N° 6, Lima, pp. 40-42

Ostolaza, C. (1984). Trichocereus pachanoi Br. & R. Cactus & Succulent Journal (USA). 56: 102-104.

Ostolaza, C. (1995a). El periodo Formativo. En Quepo, Vol 9. Lima.

- Ostolaza, C. (1995b). El Período Formativo. En Quepo, Vol 9: 73 – 82.
- Ostolaza, C. (1996). La cultura Paracas. Quepo. 10: 42 – 49.
- Ostolaza, C. (1997). La cultura Nazca. Quepo. 11: 79 – 86.
- Ostolaza, C. (1998a). La cultura Moche. Quepo. 12: 42 – 49.
- Ostolaza, C. (1998b). The cacti of the Pisco, Ica and Nazca valleys, Peru. British Cactus and Succulent Journal. 16(3): 127 – 136.
- Ostolaza, C. (1999). Las culturas Wari y Chimú. Quepo. 13: 32 – 37. 42.
- Ostolaza, C. (2000). El imperio de los Incas. Quepo. 14: 18 – 23.
- Ostolaza, C. (2011). 101 cactus del Perú. Lima. Perú.
- Ostolaza, C. (2014). Todos los Cactus del Perú. Lima. Perú.
- Piacenza, L & Ostolaza, C. (2002). Cahuachi y la Cultura Nazca. Quepo. 16: 22 – 27.
- Polia, M. (1989). Las lagunas de los encantos: medicina tradicional andina del Perú septentrional. Piura. Cepeser.
- Polia, M. (1996). Despierta, remedio, cuenta: adivinos y médicos del Ande. Lima. PUCP.
- Presidencia del Consejo de Ministros, (2001). Aprueban el Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica -Decreto Supremo N° 068-2001-PCM. Lima. Perú.
- Reti, L & Castrillón, J. (1951). Cactus Alkaloids. I. *Trichocereus terscheckii* (Parmentier) Britton and Rose. Journal of the American Chemical Society 73 (4): 1767 – 1769.
- Reyna, V & Flores, J. (2001). El uso de San Pedro (*Echinopsis pachanoi*) en medicina tradicional peruana. Quepo. 15: 28 – 37.
- Sabino, C. (1986). El Proceso de la Investigación. Ed. Humanitas.
- Señoret, F., y Acosta, J. (2013). Cactáceas endémicas de Chile, Guía de Campo. Chile, Corporación Chilena de la Madera, 235.

SERNANP, (2015). Plan Maestro del Refugio de Silvestre Laquipampa periodo 2015 – 2019.

Serrano C. (2008). Avances en la fitogeografía química del género *Trichocereus* en el sur del Perú. *Quepo*. 22: 29 – 35.

Sharon, R. (1980). *El chamán de los cuatro vientos*. México: Siglo XXI.

Schultes, R y Hoftmann, A. (1993). *Plantas de los dioses. Orígenes del uso de los alucinógenos*. Mexico: FCE.

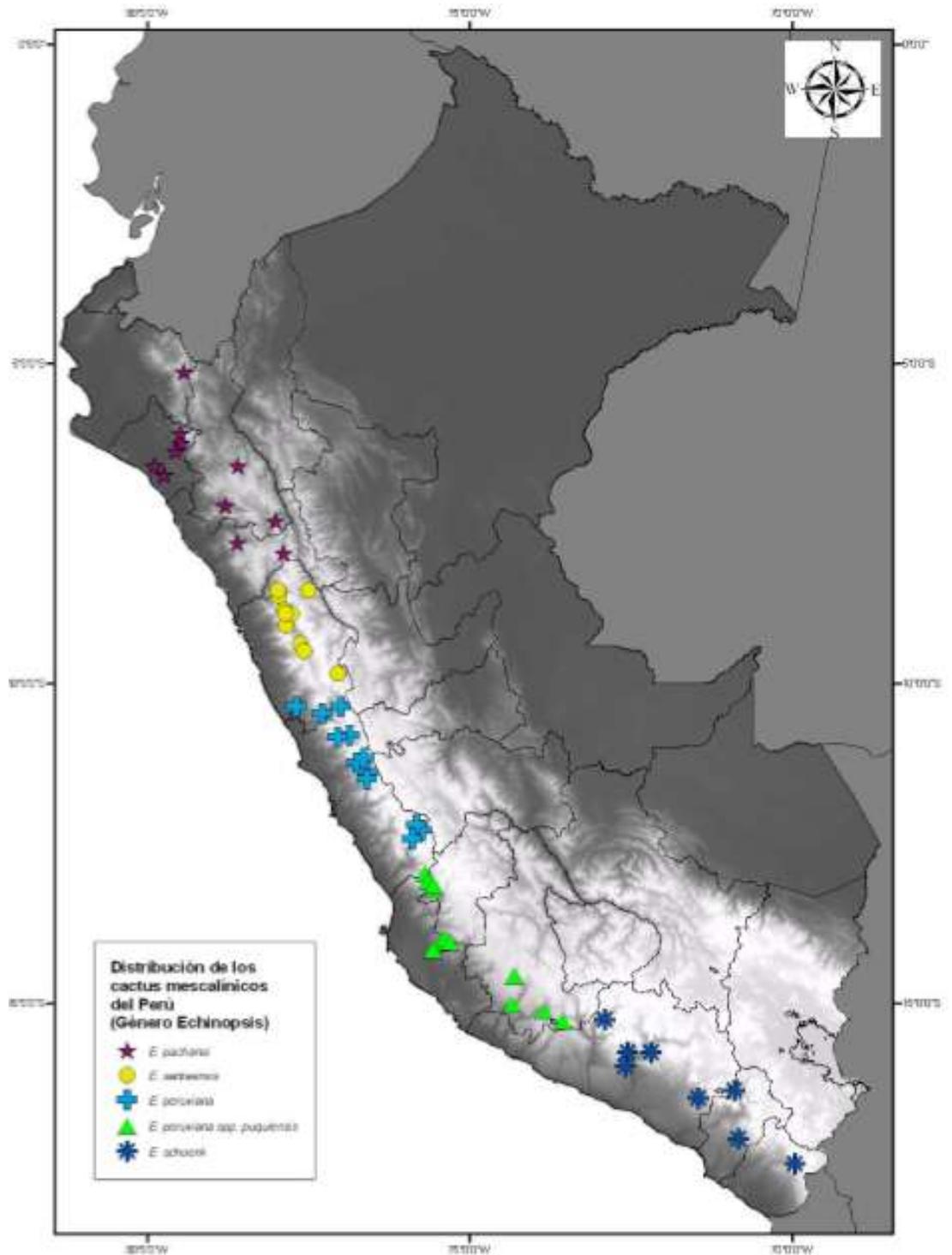
Tello, J. y Xesspe, T. (1979). *Paracas. Segunda parte. Cavernas y Necrópolis*. Lima. UNMSM.

Towle, M. (1961). *The ethnobotany of Pre-Columbian Peru*. New York: Viking Fund Publications in Anthropology, N° 30.

Trout, K & friends. (1999). *Trout's Notes on Sacred Cacti. Botany, Chemistry, Cultivation & Utilization (Including notes on some other succulents)*. Second Edition. A Better Days Publication. Austin, Texas – USA. 422 pag.

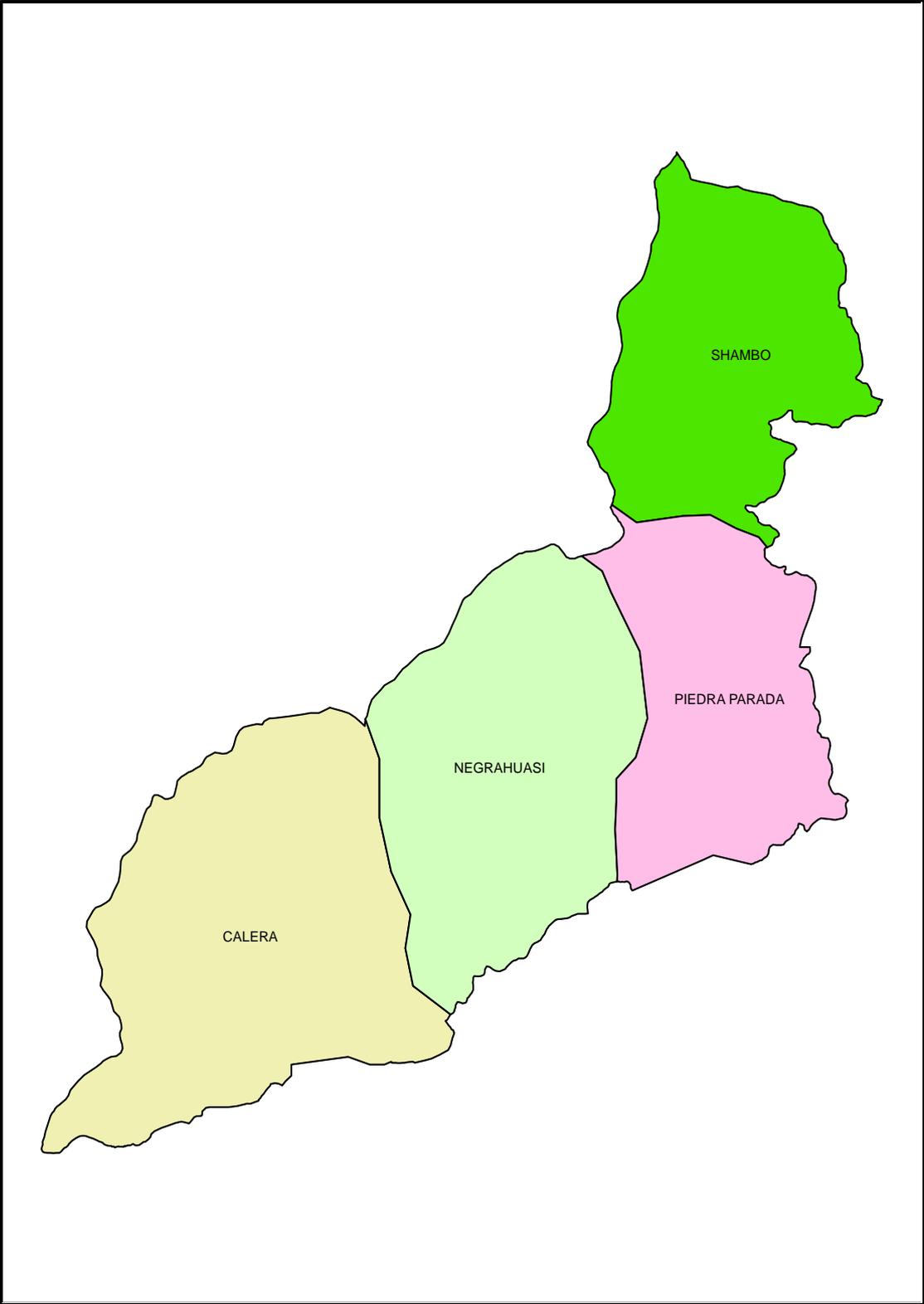
## IX. ANEXOS

### Anexo 1. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS CACTUS MESCALÍNICOS EN EL PERÚ, (GÉNERO *Echinopsis*)



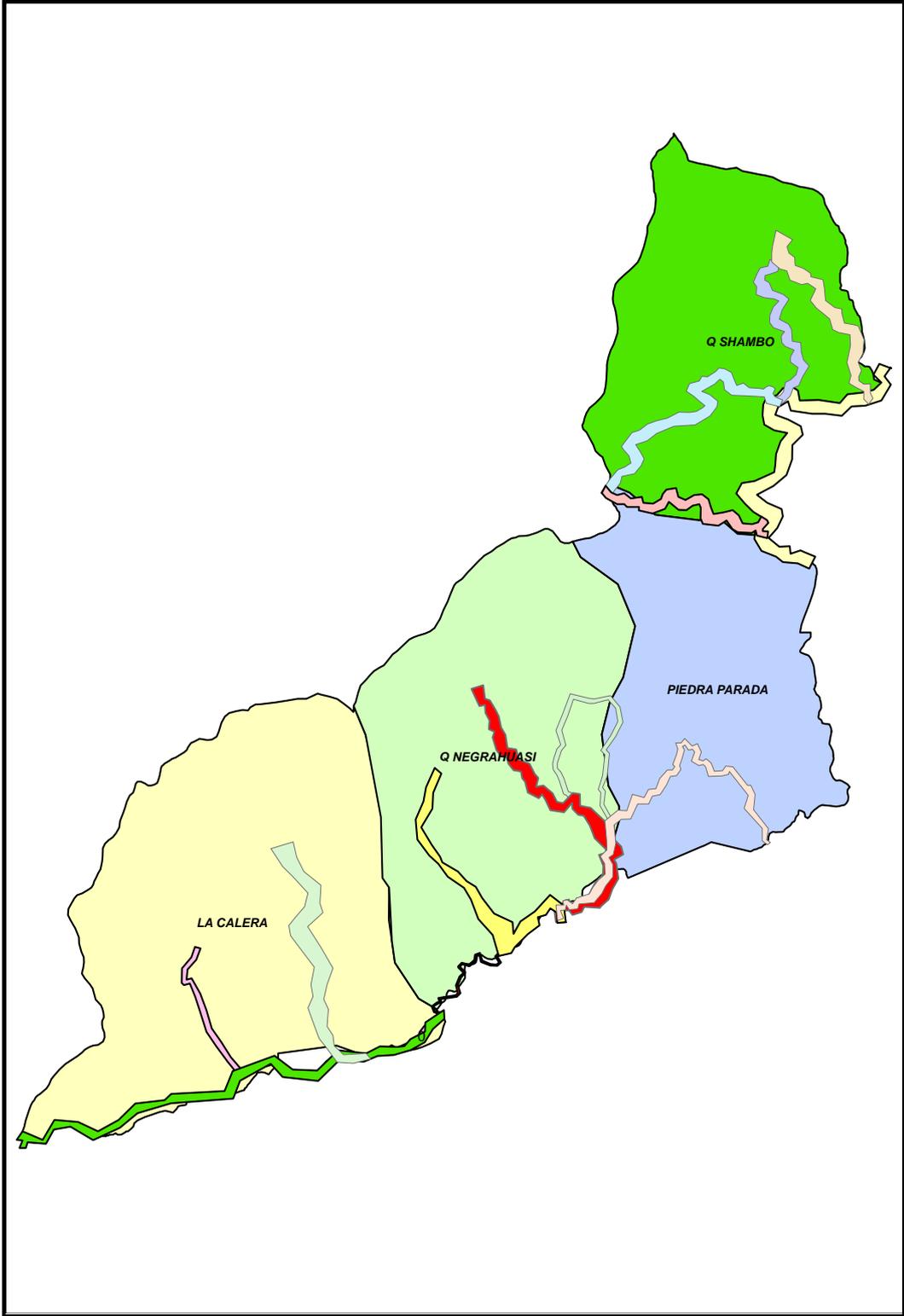
**Fuente:** Autoridad Científica CITES Perú, 2013. MINAM

**Anexo 2. SECTORIZACIÓN DEL ANP – REFUGIO DE VIDA  
SILVESTRE LAQUIPAMPA**



**Fuente:** SERNANP

**Anexo 3. RUTAS DEL ANP – REFUGIO DE VIDA SILVESTRE  
LAQUIPAMPA**



**Fuente:** SERNANP

## Anexo 4. RUTAS DEL SECTOR SHAMBO

<b>SECTOR SHAMBO</b>					
<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>
<b>Chacuapampa I</b>	T 1. Malacola	<b>Chacuapampa II</b>	T 1. Palo blanco	<b>Canal caracucho</b>	T1. Falda cerro reloj
	T 2. Churupampa		T 2. Q. shambo		T2. Q. El higueron
	T 3. Pai pai		T 3. La botija		T 3. Malacola
	T 4. La tranca		T 4. El lanche		T 4. Hualtaco
	T 5. La cruz de pai pai		T 5. Chacuapampa		T 5. El luzgue
	T 6. Chacuapampa		T 6. Hito N° 05 SIGT		T 6. El machete
	T 7. Hito N° 05 SIGT				T 7. Palo blanco
					T8. Puchogoyaco
					T 9. Las casuarinas
					T 10. La colpa
<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>
<b>Pozo I</b>	T 1. La colpa	<b>Pozo II</b>	T 1. La colpa	<b>San Antonio</b>	T 1. Palo blanco
	T 2. El huayrul		T 2. El huayrul		T 2. Q. shambo
	T 3. El ajos		T 3. Huasipampa		T 3. La botija
	T 4. La toma		T 4. El chorro		T 4. El lanche
	T 5. El limón		T 5. Corral grande		T 5. Chacuapampa
	T 6. Chuquiraj		T 6. El Pozo		T 6. El porongo
	T 7. La chirimoya				T7.San Antonio
	T8. El pozo				T 8. El yumbe
					T 9. El Pozo
					T 10. La punta
<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>
<b>La ramada</b>	T 1. Palo blanco	<b>Huasipampa</b>	T 1. Palo Blanco	<b>La punta</b>	T 1. La colpa
	T 2. Q. shambo		T 2. El Huayrul		T 2. El Huayrul
	T 3. La botija		T 3. El porongo		T 3. Huasipampa
	T 4. El lanche		T 4. El sauce		T 4. El chorro
	T 5. La shullama		T 5. La madera		T 5. Corral grande
	T 6. La ramada		T 6. El chorro		T 6. El pozo
	T 7. El Higuierón		T 7. Huasipampa		T 7. La chirimoya

	T 8. Cataratas shambo				T 8. Subida a la punta
	T 9. Piedra mata vaca				T 9. La punta
	T 10. Pava Parda				T 10. El cacho

### Anexo 5. RUTAS DEL SECTOR PIEDRA PARADA

<b>SECTOR PIEDRA PARADA</b>					
<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>
La conga	T 1. Malacola	El reloj	T 1. Malacola	Cataratas lajas	T 1. Laquipampa B
	T 2. El rejo		T 2. El rejo		T 2. Lajas
	T 3. El higueron I		T 3. Fila el reloj		T 3. Cataratas de lajas
	T 4. El higueron II		T 4. Hierba santa		
	T 5. Fila del reloj		T 5. Jaguey el reloj		
	T 6. Pasallo		T 6. Falda cerro el reloj		
	T 7. El pozo		T 7. circuito el reloj		
	T 9 La conga				
<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>TRAMOS</b>		
Cerro colorado	T 1. El letrero	Palo Santo	T 1. Higuerón		
	T 2. Sapote		T 2. Cementerio		
	T 3. Higuerón		T 3. Rumicitana		
	T 4. Sauce		T 4. El cerezo		
	T 5. Cima cerro colorado		T 5. El Balcón		
	T 6. Rumicitana		T 6. La gruta		
			T 7. El papelillo		

Fuente: SERNANP

**Anexo 6. VALORES DE ESCALAS DE MAPEO SEGÚN NIVEL DE DETALLE.**

NIVEL DE DETALLE	ESCALA DE LA CARTOGRAFÍA BASE	ESCALA FOTOS AÉREAS	RESOLUCIÓN ESPACIAL DE IMAGEN SATELITAL	ESCALA DE MAPEO	UNIDAD DE MAPEO (ha)
Reconocimiento	1:100 000		30 m	1:100 000 – 1:80 000	25
Semidetallado	1:50 000	1:50 000	15 – 20 m	1:50 000 – 1:30 000	10
Detallado	1:10 000	≥1:20 000	< 10 m	1:10 000 – 1:5000	5

**Fuente:** Guía de Evaluación de Flora Silvestre, MINAM, 2011

**Anexo 7. DIVERSIDAD DE LA FAMILIA CACTACEAE A LO LARGO DE LOS AÑOS.**

Diversidad de la familia Cactaceae a lo largo de los años		
Autores	Géneros	Especies
Rauh, 1958	37	251
Ritter, 1981	38	261
Brako & Zarucchi, 1993	40	247
Hun, 1999	34	255
Anderson, 2001	40	193
Arakaki et al; 2006	43	250
Hun et al; 2006	38	186
Ostolaza, 2011	39	262

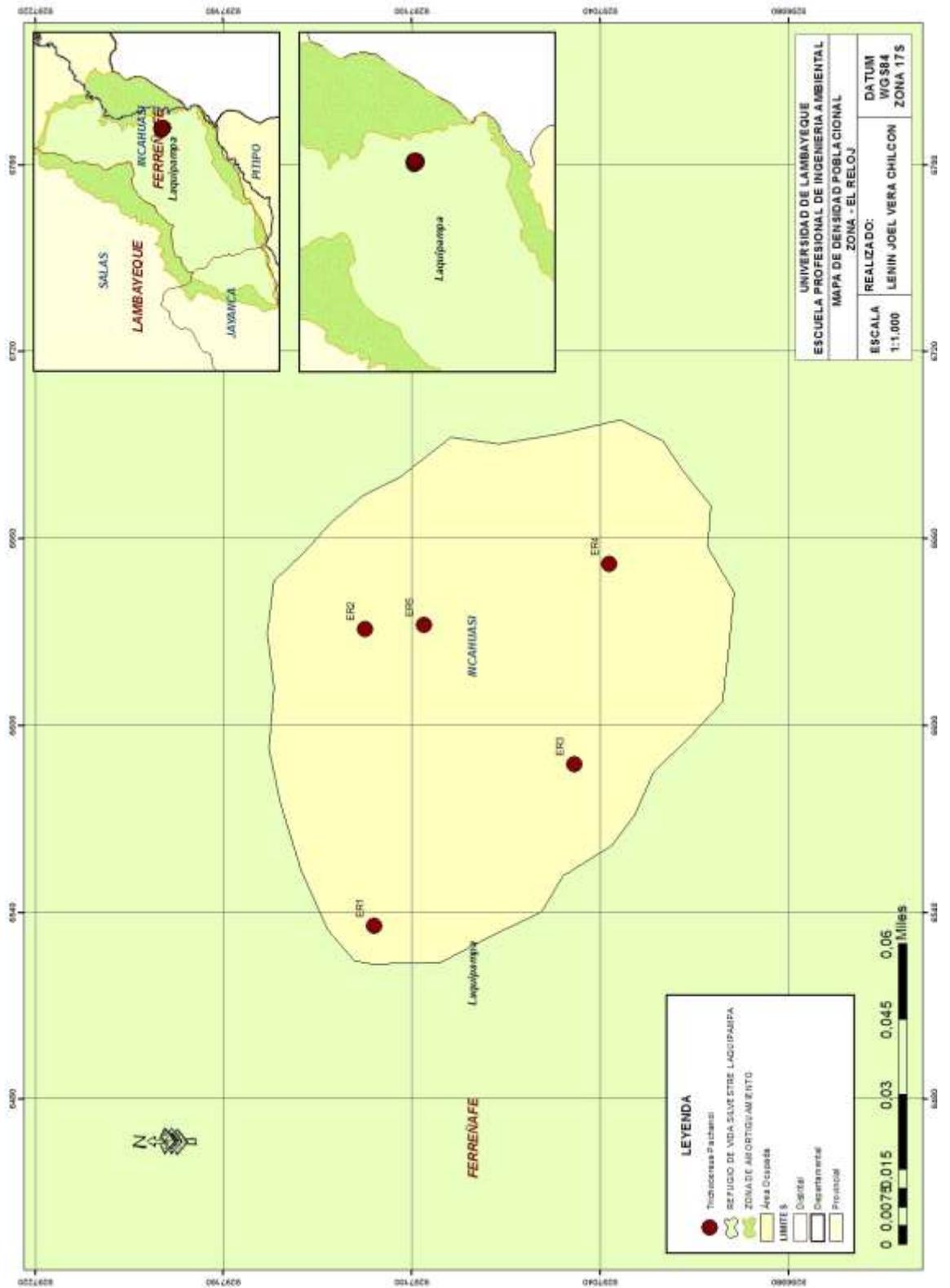
**Fuente:** Ostolaza, 2011

**Anexo 8. CONTENIDOS MESCALÍNICOS EN CACTUS DEL GÉNERO ECHINOPSIS.**

Contenidos mescalínicos en cactus del género Echinopsis.				
Especie	Concentración de Mescalina (%)	Estado/Parte de la Planta	Localidades	Referencias
E. pachanoi	0.23 - 2.59	Seco/clorénquima, tallo seco	Perú: Huancabamba, Samanga (PI), Cajabamba, Contumazá, El Alisal, Otuzco, Kunturwasi, Tocmoche (CA), Pucyate, Laquipampa (LA), Sanchez Carrión (LL). Ecuador: Rumiwilko (LO), Puente Río León (LO), Socavón (AM)	Poisson, 1960 Reyna & Flores, 2001 Cjuno et al., 2007 Cjuno et al., 2009 Ogunbodede et al., 2010 Accostupa et al., 2012
E. peruviana	0.82 - 4.7	Seco/clorénquima	Matucana (LI), Barranca (LI), Bósques de Zárate (LI),	Pardonani et al., 1977 Reyna & Flores, 2001 Ogunbodede et al., 2010 Accostupa et al., 2012
E.peruviana spp. Puquiensis	0.11 - 0.5	Seco/clorénquima	Chavina, Chumpi, Incuyo, Vado, Carr. Nazca-Puquio (AY)	Serrano, 2008 Cjuno et al., 2009 Cjuno et al., 2010 Ogunbodede et al., 2010
E. santaensis	0.25 - 0.84	Seco/clorénquima	Cañón del Pato, Cashapampa, Mancos, Valle del Río Santa (AN)	Cjuno et al., 2009 Cjuno et al., 2010 Ogunbodede et al., 2011 Accostupa et al., 2012
E. schoenii	0.14 - 0.24	Seco/clorénquima	Cotahuasi, Pampacolca, Huambo, Chivay (AR)	Cjuno et al., 2007 Serrano, 2008 Cjuno et al., 2009 Accostupa et al., 2012
Leyenda: Perú, PI = Piura, CA = Cajamarca, LA (Lambayeque), LL = La Libertad, LI = Lima, AY = Ayacucho, AR = Arequipa. Ecuador, LO = Loja, AM = Ambato.				

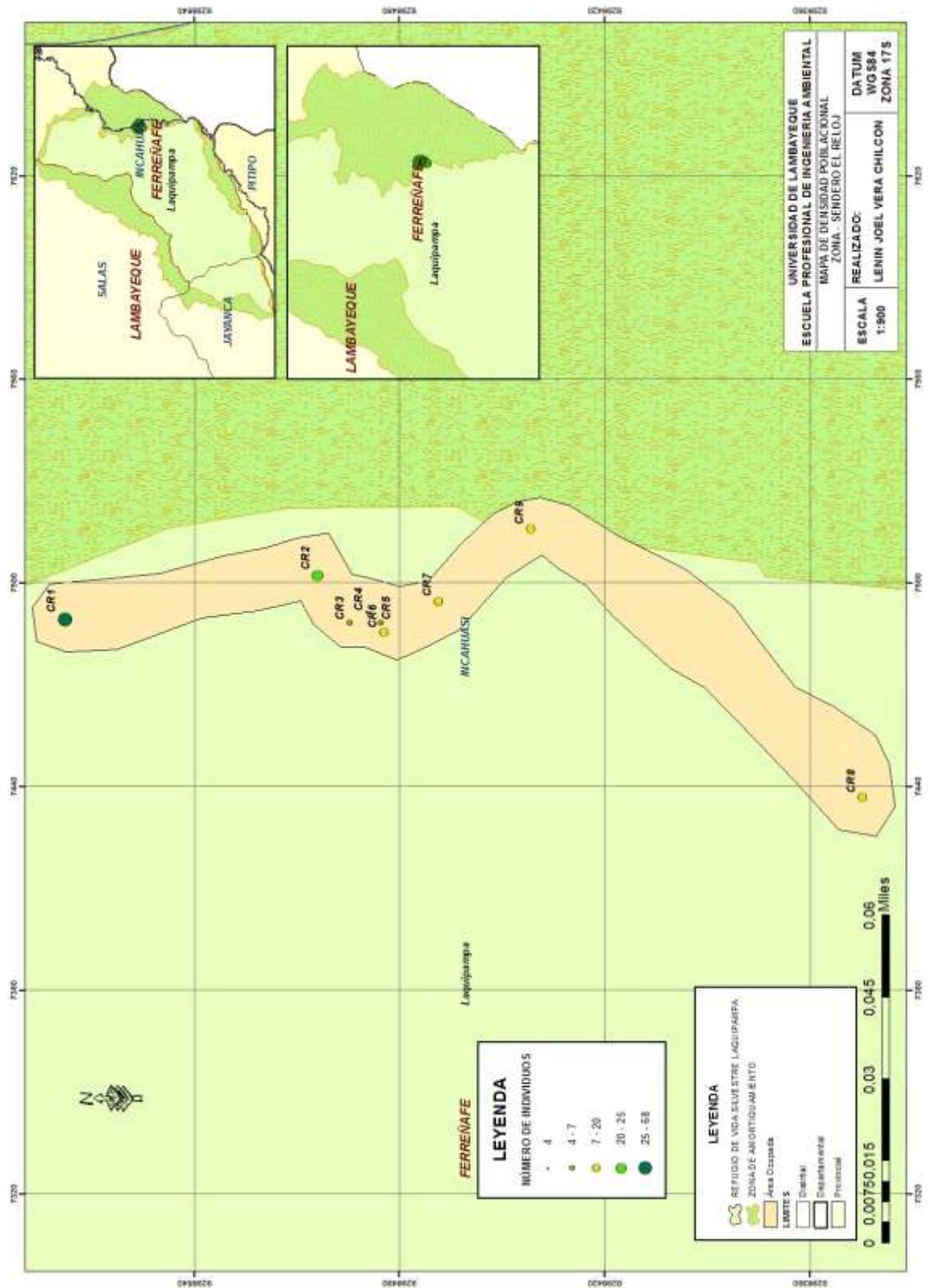
**Fuente:** Autoridad Científica CITES Perú, 2013. MINAM.

## Anexo 9. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – EL RELOJ.



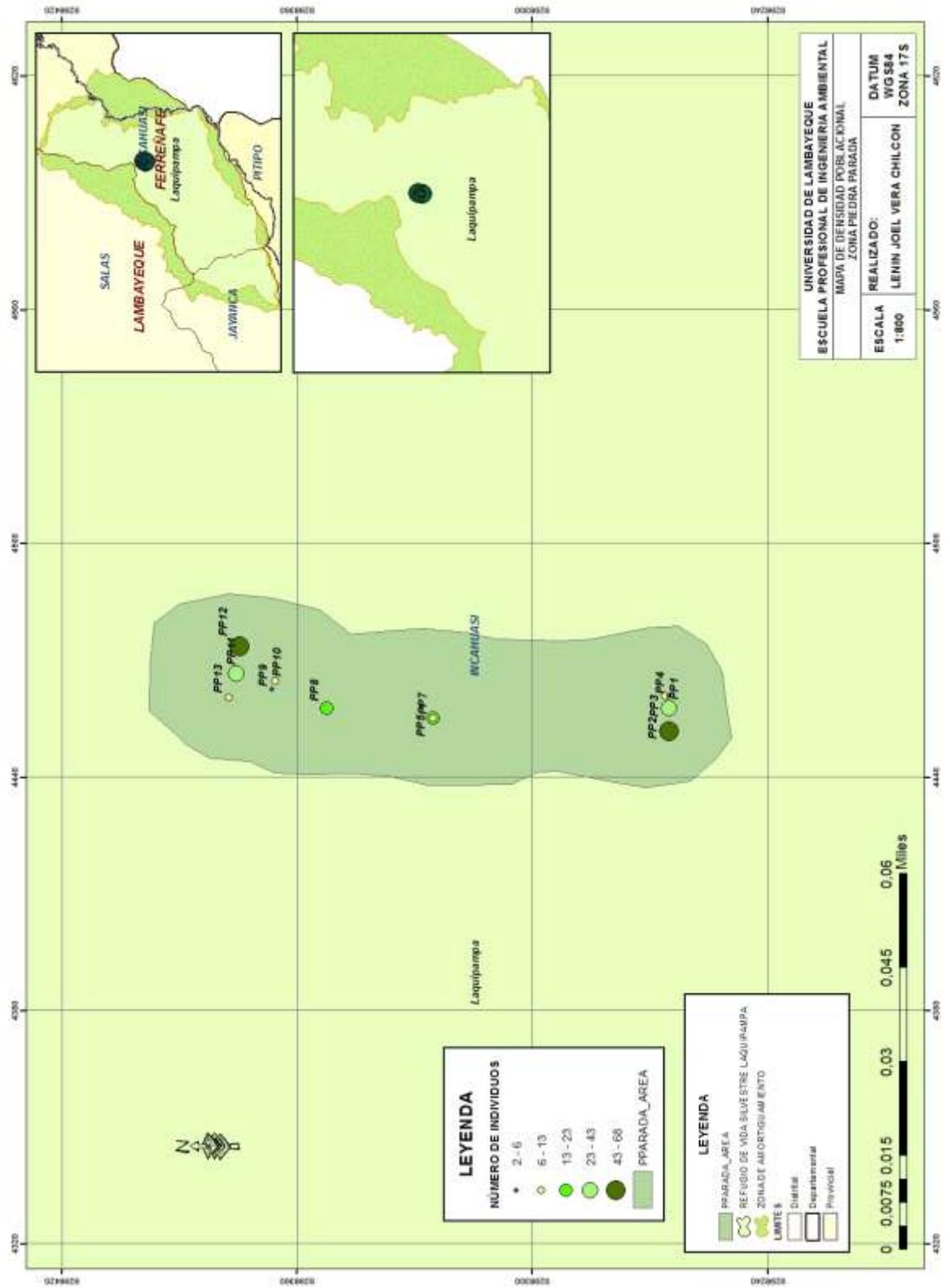
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 10. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – SENDERO EL RELOJ.



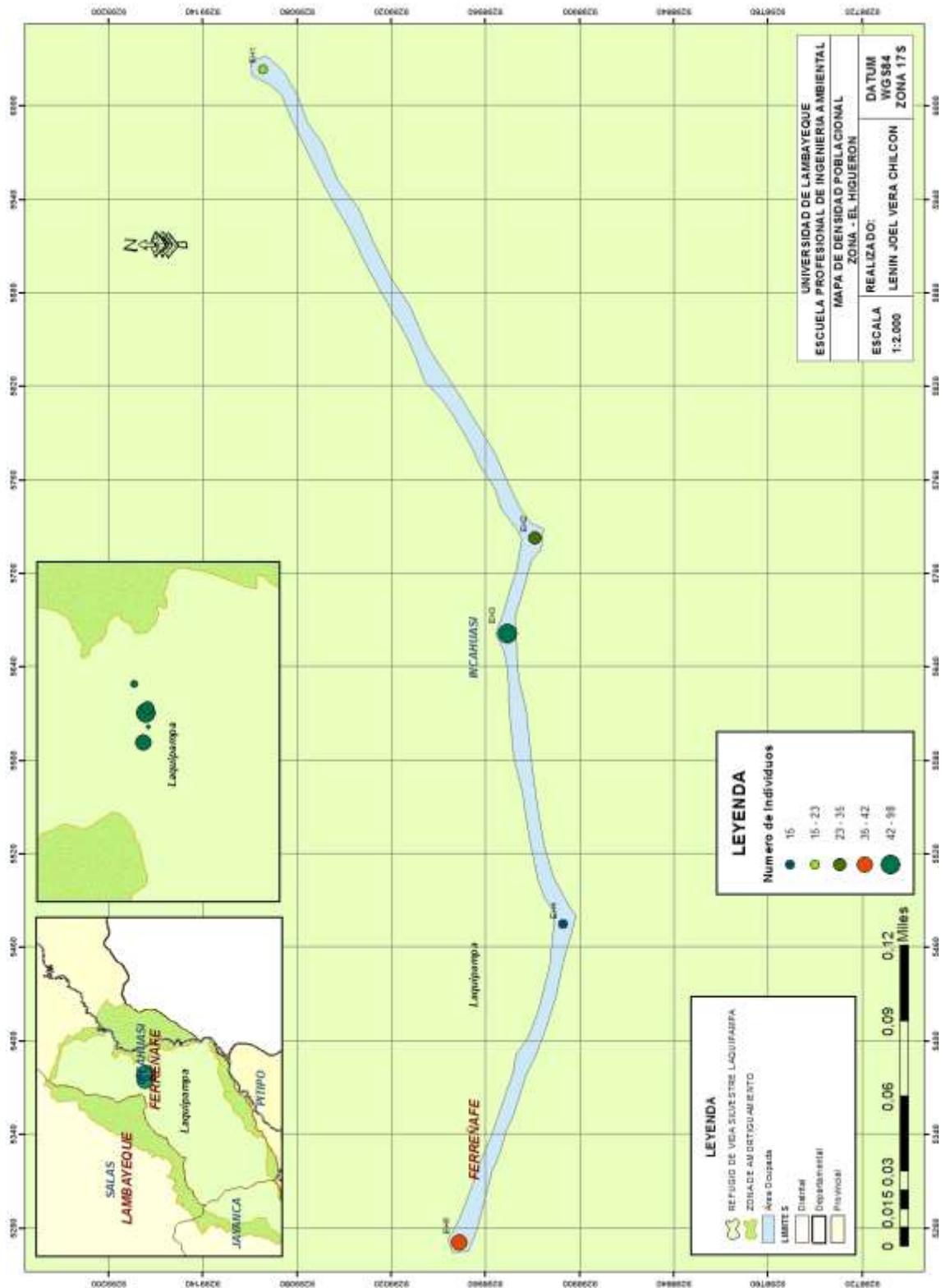
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 11. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – PIEDRA PARADA.



Fuente: Elaboración propia

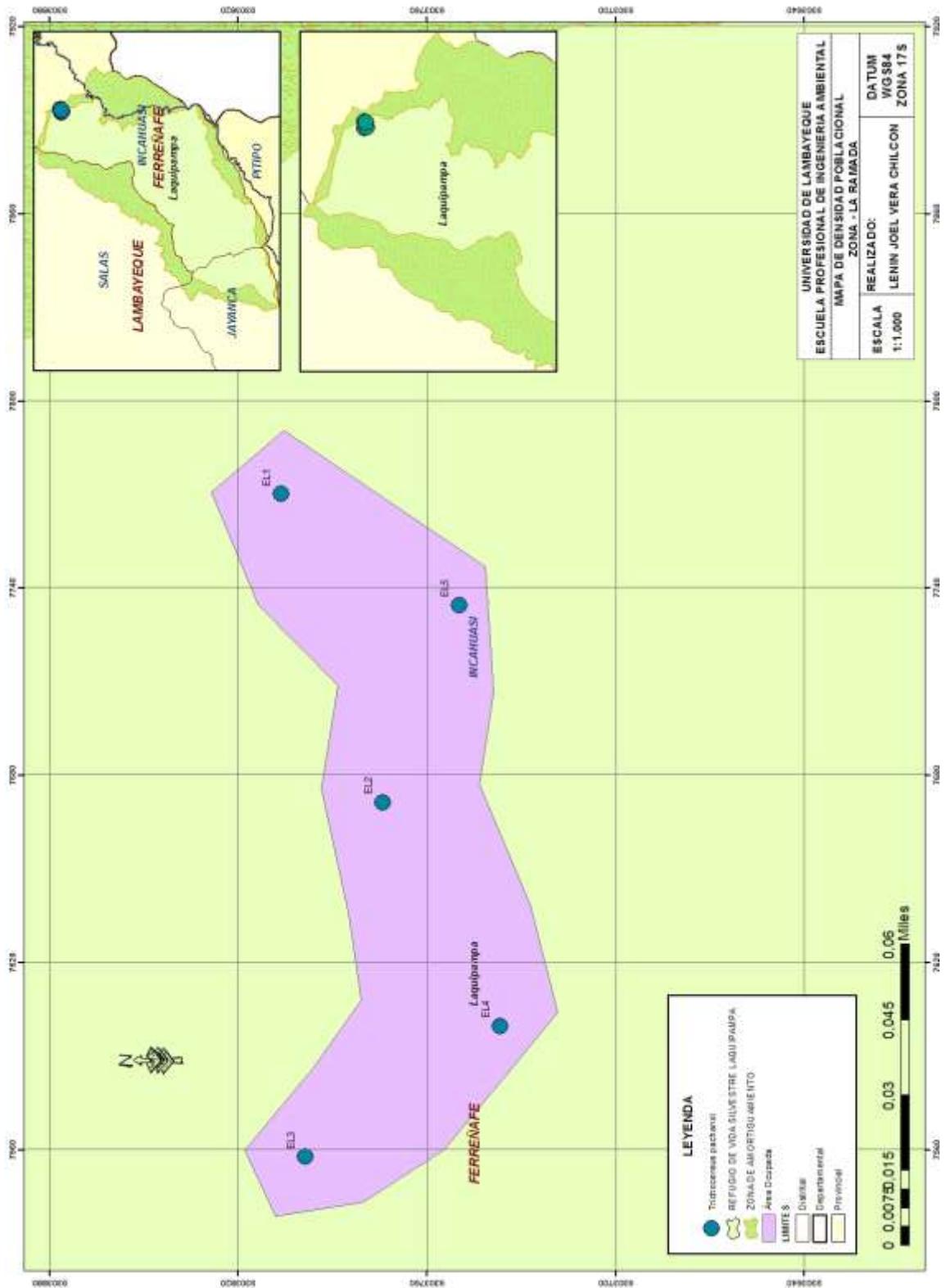
## Anexo 12. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – EL HIGUERÓN.



Fuente: Elaboración propia

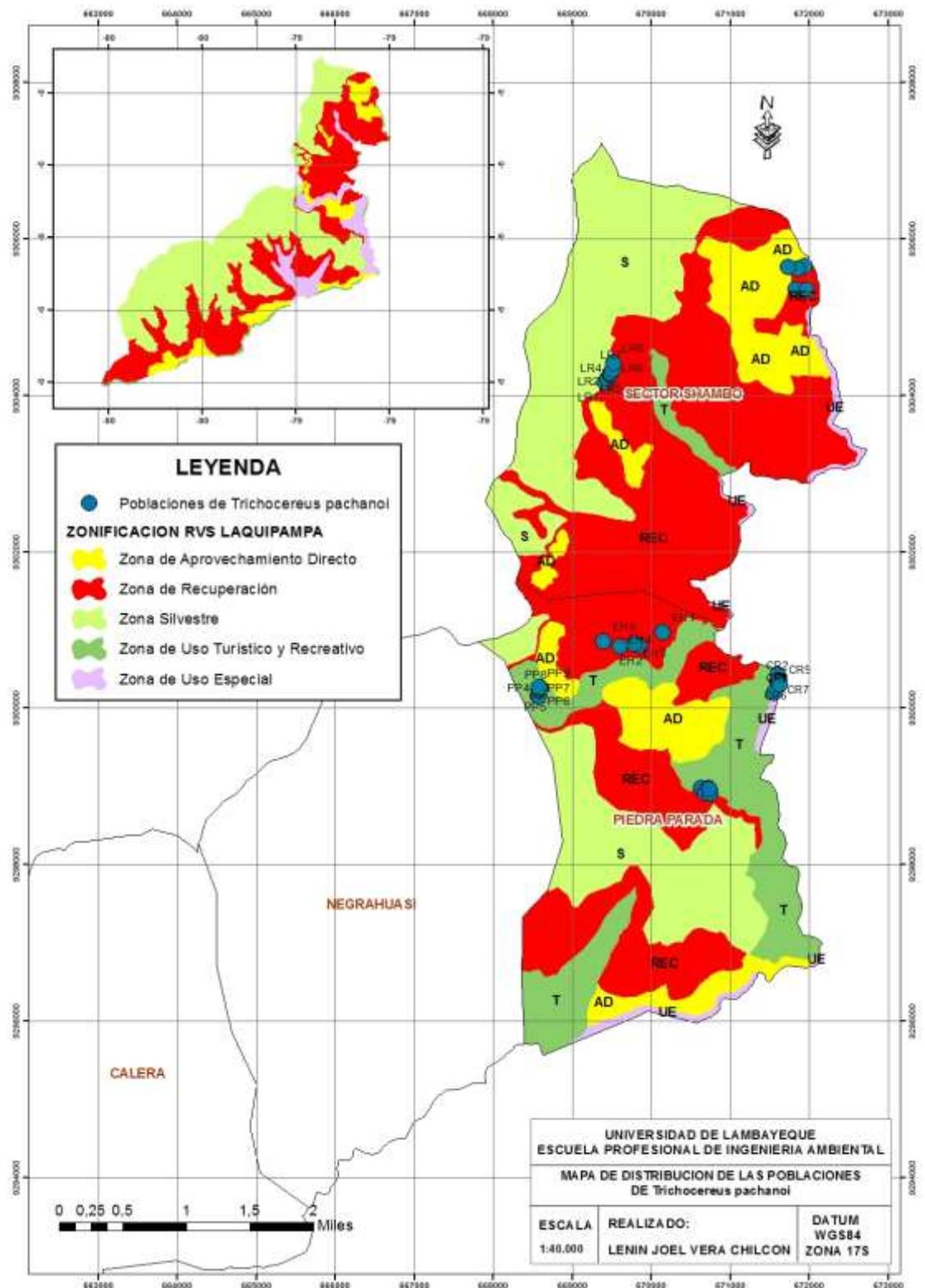


## Anexo 14. MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA – EL LIMÓN.



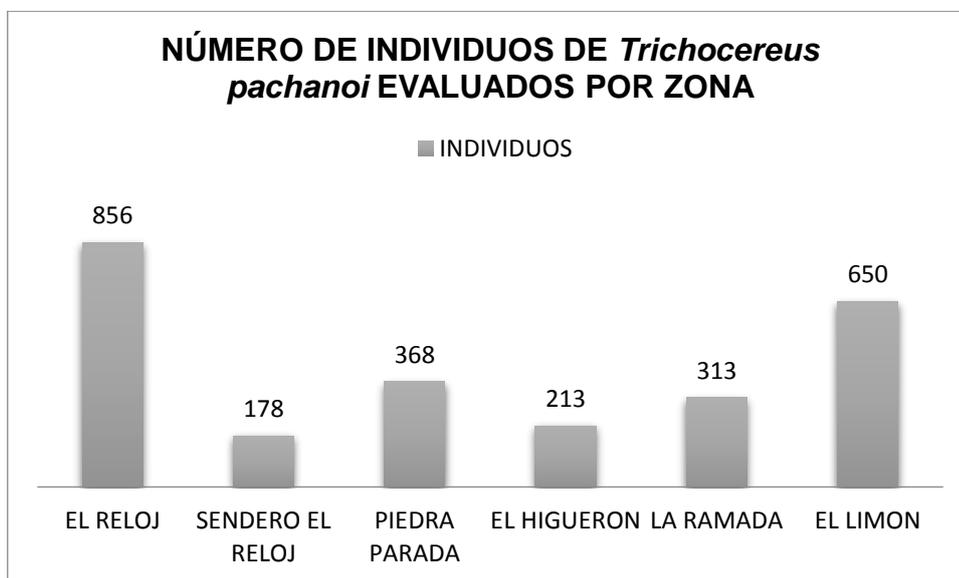
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 15. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE *TRICHOCEREUS PACHANOI*.**



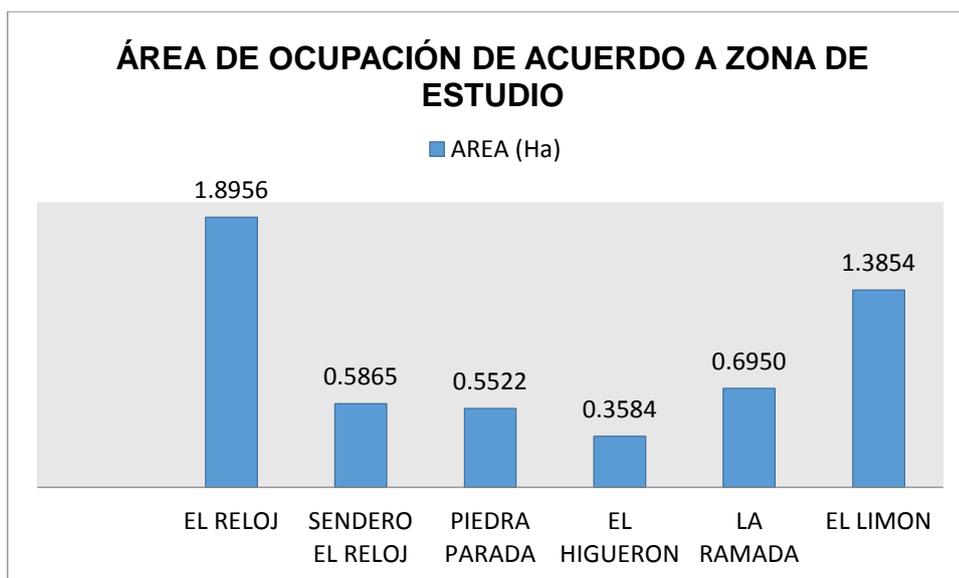
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 16. NÚMERO DE INDIVIDUOS DE *TRICHOCEREUS PACHANOI* EVALUADOS POR ZONA.**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 17. ÁREA DE OCUPACIÓN DE ACUERDO A ZONA DE ESTUDIO.**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 18. DENSIDAD POBLACIONAL DE ACUERDO A ZONA DE ESTUDIO.**



Fuente: Elaboración propia