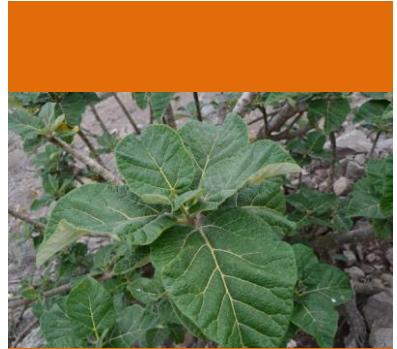


*ESTUDIO  
POBLACIONAL DE  
*Carica candicans*  
(PAPAYA SILVESTRE)  
EN LOMAS DE MORRO  
SAMA Y LOMAS DE  
TACAHUAY”*

RESPONSABLE: Dr. PABLO JUAN FRANCO LEON



TACNA,  
NOVIEMBRE  
2013

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	ALCANCES	4
III.	OBJETIVOS	
	5.1. OBJETIVO GENERAL	5
	5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
IV.	ANTECEDENTES	5
V.	FUNDAMENTO TEÓRICO	6
	5.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	6
	5.2. SINONIMOS	6
	5.3. ESPECIE TIPO	6
	5.4. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE <i>Carica candicans</i>	6
	5.5. ECOLOGÍA	8
	5.6. ESTADO DE CONSERVACIÓN	8
	5.7. SERVICIOS AMBIENTALES DE <i>Carica candicans</i>	8
	5.8. TRABAJOS POBLACIONALES DE <i>Carica candicans</i> EN EL PERU	8
VI.	MATERIAL Y MÉTODO	9
	6.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	9
	6.2. MATERIALES	8
	6.3. METODOLOGÍA	10
	6.3.1. Reconocimiento de la zona de estudio	10
	6.3.2. Trabajo de campo	11
	6.3.3. Trabajo de Gabinete	11
VII.	RESULTADOS	13
	7.1. EVALUACION POBLACIONAL DE <i>Carica candicans</i>	13
	7.2. FENOLOGÍA	13
	7.3. ECOLOGÍA	18
	7.3.1. FLORA	18
	7.3.2. FAUNA	19
	7.4. FACTORES DE RIESGO	22
VIII.	CONCLUSIONES	23
IX.	RECOMENDACIONES	32
	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA S	
	ANEXOS	

## **RESUMEN**

Es importante conocer la diversidad florística de lomas costeras porque permite conocer el estado actual de las diferentes especies que se encuentran inmersas en nuestra Región. En Tacna existen diferentes ecosistemas de lomas que permiten el desarrollo de especies de importancia económica y forestal para los pobladores de la zona. Una de estas especies es la *Carica candicans* que se halla en estado crítico de conservación.

La especie *Carica candicans*, es una planta que puede vivir bajo condiciones de deficiencia de agua, presenta una raíz pivotante que extrae agua a mas de 15 m de profundad. También se caracteriza porque sus frutos son comestibles y su látex puede ser usado en la cura de algunas Enfermedades. Sin embargo, el sobrepastoreo, la deficiente regeneración de nuevos individuos por fallas en la germinación natural de sus semillas y el ataque que sufre por fitopatógenos han puesto a *C. candicans* en peligro. Por esta razón en el presente informe se da información de su densidad poblacional, estado de conservación y las condiciones naturales en que vive.

Los resultados de la densidad poblacional muestran que en las lomas de morro sama presentan una área de 96.05 hectáreas con 103 individuos de *C. candicans*. En la zona de Meca chiquita hay una área de 141.1 hectáreas/ con 32 individuos y en Talamolle existe una área de 2.01 hectáreas con 1 solo individuo de *C. candicans*.

## I. INTRODUCCIÓN

El Perú como todos los países tropicales es depositario de una biodiversidad sorprendente, que incluye a una gran cantidad de recursos naturales; sin embargo muchos de estos recursos son conocidos por grupos humanos locales o regionales y no han sido estudiados a profundidad ni divulgados adecuadamente. Tal es el caso de la especie *Carica candicans* A. Gray (Caricaceae) “mito” o “papaya silvestre”, que crece en los lugares subxerofíticos de las lomas costeras y vertientes occidentales secas de los andes y se distribuye en el Perú (desde Piura hasta Tacna) y Sur del Ecuador (Loja) entre los 0 y 3,000 m de altitud. Esta planta nativa ha sido conocida desde el Perú Pre-hispánico (Towle, 1961; Ugent & Ochoa, 2006; Fernández & Rodríguez, 2007) y es un potencial fitogenético, utilizada mayormente sus frutos en alimentación al estado fresco por ser aromáticos y agradables en diversas localidades del Perú donde vegeta; sin embargo también es utilizada en medicina, en fitomejoramiento, como ornamental y en industria (Soukup, 1970; Sagástegui, 1995; Brack Egg, 1999; Weigend et al., 2006; Fernández & Rodríguez, 2007). Sin embargo, a pesar de las bondades expuestas y de su adaptación a vivir en hábitats remotos y aislados, sigue sufriendo una fuerte depredación por parte del hombre, un acelerado proceso destructivo que históricamente ha venido soportando, fundamentalmente por aprovechar sus frutos sin ninguna propagación efectiva, la deficiente regeneración de nuevos individuos por fallas en la germinación natural de sus semillas, el sobrepastoreo por la utilización del follaje con destrucción total de las plantas en las lomas costeras y muchas veces usadas como leña, han puesto a esta especie en peligro de extinción (Jiménez et al., 2005 a, b, c). Como consecuencia, sus poblaciones naturales han disminuido considerablemente y se encuentran restringidas con pocos individuos en áreas pequeñas (e.g.: lomas costeras del centro y sur, y algunos lugares en los valles interandinos de la vertiente occidentales norperuanas), conllevando esta pérdida de biodiversidad a un desequilibrio ecológico.

Por consiguiente, en el presente estudio se pretende brindar información precisa sobre su distribución, número de individuos y estado de conservación de *Carica candicans* en las Lomas costeras (Lomas de Morro Sama, Quebrada de Burros y Tacahuay) de la Región Tacna. Esta información biológica contribuirá al conocimiento básico, además este tipo de estudio es importante para la formulación de planes de manejo y conservación de las Lomas costeras de la región, para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales.

Considerándose que la *Carica candicans* ha sido considerada por ley como especie

en peligro Crítico (CR), según el D.S. Nº 043-2006-AG, que aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre. En este estudio se propone evaluar las poblaciones vegetales de la *Carica candicans*, con el objetivo subsiguiente de elaborar medidas para preservar y proteger este ecosistema. Medidas que tienen que ver con la definición y formalización de un área natural de protección.

## **II. ALCANCES**

El presente trabajo de investigación tiene como principal propósito y alcances, dar a conocer la situación actual de *Carica candicans* respecto a su densidad poblacional, estado actual y amenazas. En general no existen programas de manejo sustentable, consecuentemente, su conservación debe ser urgente y prioritaria por parte del Estado Peruano, con la ayuda de los Gobiernos Locales y Regionales, así como de los pobladores y científicos, a fin de evitar que por la continua deforestación natural a la que es sometida se produzca su extinción en un lapso corto de tiempo. Recientemente ha sido declarada como especie en Peligro Crítico (CR) por el gobierno peruano (D.S. 043-2006-AG). Consideramos que esta especie debe ser incorporada rápidamente en alguna forma de manejo.

Por consiguiente en el presente trabajo se resume lo que se conoce de esta especie, incluyendo su descripción taxonómica, distribución y ecología, etnobotánica y usos, fenología, propagación, así como la propuesta de pautas y estrategias para su conservación, y las consecuencias socio-económicas positivas en la población local.

## **III. OBJETIVOS:**

### **3.1. OBJETIVOS GENERALES**

Elaboración del estudio poblacional de la especie *Carica albicans* (Papaya silvestre) en lomas de Morro Sama y lomas de Tacahuay para el desarrollo de programas de monitoreo permanente.

### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar la evaluación poblacional (censo, densidad absoluta, individuos por estadio, estimación de la biomasa vegetal, dendrología, fenología).
- Determinar el área de distribución de la especie dentro del Valle de Cinto empleando herramientas SIG.

- Evaluar el estado de conservación del ecosistema, fenología y determinar las amenazas directas e indirectas.
- Establecer propuestas de conservación para esta especie.

#### **IV. ANTECEDENTES**

Durante los años 2007-2009 se ejecutó el Proyecto SNIP Nº 61712 denominado “Zonificación Ecológica Económica de la Región Tacna”, a través del cual, se realizó un inventario de los recursos naturales, actividades económicas, información socio-cultural, entre otros a nivel macro y meso. Como principal producto de estos estudios, se logró determinar los ecosistemas que requerían algún de protección particular debido a su fragilidad y presencia de especies categorizadas por su status de conservación.

Posteriormente, durante los años 2008-2010 se llevó a cabo el Proyecto SNIP Nº 46073 “Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna” la cual generó varios documentos técnicos entre los cuales destacan:

Evaluación de *Carica candicans* y *Weberbauella bronniartiooides* del Ecosistema Lomas del Desierto Costero de la región Tacna. Paniagua, Hipólita.; Javier Ignacio; Lisseth Silva. 2009.

El citado trabajo de investigación presentó resultados de evaluación poblacional (censo forestal) de la especie *Carica candicans*, contabilizando un total de 125 individuos distribuidos en las Lomas de Morro Sama y Lomas de Tacahuay, además variables como: número de individuos, tamaño, fenología, diámetro de la copa, flora y fauna acompañante, además de determinar los factores de riesgo y amenazas de esta especie.

Diagnóstico Poblacional de *Carica candicans* (Papaya silvestre) en la localidad de lomas morro sama. Cáceres, César et al. 2008.

A manera de estudio preliminar se contabilizaron 46 individuos georreferenciándose cada especie, se abarcó la estructura poblacional de *Carica candicans* en Morro Sama en base a su estado de madurez, y se tocaron variables como la fenología, el estado de conservación y posibles factores de riesgo o vulnerabilidad

## V. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 5.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Brassicales
Familia	: Caricaceae
Género	: Carica
Especie	: <i>Carica candicans</i> A. Gray
Distribución	: Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Ica, Lima, La Libertad, Moquegua, Piura, Tacna.

### 5.2. SINONIMOS

- *Carica integrifolia* Raimondi
- *Papaya candicans* (A.Gray) Kuntze
- *Vasconcellea candicans* (A. Gray) A. DC.

### 5.3. ESPECIE TIPO

Tipo: Perú: Lima. Amancaes Mts., in ravines between Lima and Obrajillo, 1838-1840, U.S. Expl. Exped. Under Cap. Wilkes s.n. (Holótipo: US; Isótipo: NY)

### 5.4. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE *Carica candicans*

Árbol pequeño deciduo, de hasta 6 m de alto, con tallos ramificados, gruesos y carnosos. Hojas alternas, caducas, pecioladas (pecíolos mas cortos que los pedúnculos florales), anchamente ovadas, truncadas o subcordadas, palmadamente 3(-5) nervadas, 12-20 x 10-15 cm, enteras o ligeramente dentadas o sinuadas en el borde, algunas veces con 3-4 dientes laterales, verdes en el haz y finamente blanco-tomentosas en el envés. Flores unisexuales (plantas dioicas), dimorfas; las masculinas blanco verdosas, cortamente pediceladas, reunidas en racimos, pedúnculos 2,5-5 cm de largo; cáliz 5-7 lobado; tubo de la corola de 12 mm de longitud, con 5-7 lóbulos; las flores femeninas solitarias verdosas, sobre pedicelos de 2-2,5 cm de longitud; cáliz con dientes lanceolado-acuminados, de unos 3 mm de largo; corola verdosa o pardo-verdosa, con 5 pétalos soldados inferiormente, lóbulos lanceolado-lineares, reflexos, de unos 2,5 cm de longitud; ovario oblongo, 5-angulado, glabro, estilo corto con 5 ramas

estigmáticas bífidas. Frutos bayos, amarillo-verdosas, sobre pedicelos de 5-7 cm de longitud, ovoide-elongadas, atenuadas en la base y el ápice, oscuramente 5-angulado, de 10-20 cm de largo por 3-5 cm de diámetro. Semillas numerosas, ovoides, de unos 8 mm de longitud, sin sarcotesta (cáscara externa viscosa), la capa interna de color marrón y casi lisa cuando seca.

### **Etnobotánica y usos:**

Towle (1961) y Fernandez & Rodríguez (2007), indican que las representaciones plásticas referidas en alfarería al igual que en ceramios (vasijas) de arcilla podrían pertenecer a esta especie más bien que a *Carica papaya* "papaya" como menciona Wiener (1880, citado por Towle, 1961) para el último caso. Ugent & Petterson (1988, citado por Ugent & Ochoa, 2006), indican que hojas de esta especie han sido encontradas en Necrópolis de Ancón perteneciente al Periodo Intermedio Tardío (900-1450 d.C.). No se descarta que los habitantes del Perú Prehispánico hayan consumido los frutos en su alimentación cotidiana.

Las frutas son de sabor agradable y muy oloroso, se consumen al estado fresco, en jugos y mermeladas (Macbride, 1941; Soukup, 1970; Mostacero et al., 1989; Sagástegui, 1995; Brack Egg, 1999; Fernández & Rodríguez, 2007). En la región de Contumazá (Cajamarca), se observa que los campesinos las soasan para eliminar el látex antes de comerlas (Sagástegui, 1995). Weigend et al. (2006) mencionan que los pobladores de los alrededores de los bosques relictos de las vertientes occidentales nor peruanas (e.g.: Bosque de la Oscurana, Prov. San Miguel de Pallaques, Cajamarca; ver Juarez et al., 1995) consumen este recurso en la alimentación, indicando así mismo que por ser una especie nativa de la zona, posee un gran potencial a explotar en la fabricación a nivel industrial de jugos, mermeladas, helados o néctares por presentar un fruto idóneo y de muy buen sabor; para ello se debería incentivar la producción a mayor escala, siguiendo programas de manejo adecuados. Además, en la región de Otuzco y Gran Chimú (Dpto. La Libertad) los pobladores ablandan la carne dura remojándola con el jugo diluido de la papaya silvestre o cocinándola con las hojas (A. Rodríguez, com. pers.).

Los frutos maduros se usan como digestivo, el látex de la planta contra la uta y verrugas (Soukup, 1970; Brack Egg, 1999). Raimondi anota: En Huaraz atribuyen al uso de comer la fruta la enfermedad de uta (Bol. Soc. Geográfica, Lima 25: 67) (en Soukup, 1970).

Esta especie nativa se ha constituido en un importante recurso genético debido a que es más tolerante al frío y resistente a sequías que *Carica papaya* L. "papaya" (Weigend et al., 2006).

Además, Brack Egg (1999), afirma que es empleada como planta ornamental, y Quispe et al. (2006) como un importante captador de neblina que favorece al desarrollo de la vegetación en las lomas Morro de Sama en el Dpto. de Tacna.

## **5.5. ECOLOGÍA**

*Carica candicans* es una especie nativa adaptada a lugares xerofíticos - especie que puede vivir bajo condiciones de deficiencia de agua, ya que está disponible cuando las lomas están cubierta por la densa neblina que cubre nuestra costa durante los meses de Julio a Octubre- característico de las lomas costeras. Las lomas se extienden por las pampas, colinas hasta las primeras estribaciones de los andes hasta algo más de los 800 msnm. Las zonas de este ecosistema van desde Trujillo, a la localidad de Coquimbo, en Chile; la zona más emblemática por constituir una Reserva Nacional es Lachay, en Lima tenemos lugares como Pasamayo, Carabayllo, San Juan de Lurigancho, Villa María del Triunfo, Atocongo; por el sur Arequipa, Atico y Chala, en Arequipa; llegando hasta Sama, Morro Sama y Tacahuay en Tacna.

Las lomas de Morro Sama y Quebrada de Burros son una de las Lomas más altas del Perú y que se encuentran más alejadas del mar. Los suelos en su mayoría son arenosos. Estas lomas ubicadas en las colinas arenosas, tienen una extensión longitudinal de 5 kilómetros; en ciertos lugares es discontinua, intercalada por llanuras arenosas sin vegetación cerca al mar (Zegarra, R & Chavez, R. 2006).

## **5.6. ESTADO DE CONSERVACIÓN**

*Carica candicans* está categorizada como “En Peligro Crítico” (CR) según el Decreto Supremo Nº 043-2006-AG.

## **5.7. SERVICIOS AMBIENTALES DE *Carica candicans***

*Carica candicans* juega un rol importante como: Captadores naturales de agua de niebla, productores primarios conjuntamente con el estrato arbóreo-arbustivo; así como hábitat y nicho ecológico de organismos y cumplen un papel importante en el funcionamiento del ecosistema natural (Mendoza, 2006).

## **5.8. TRABAJOS POBLACIONALES DE *Carica candicans* EN EL PERU**

En las lomas de Arequipa se registraron 06 individuos machos y 15 individuos hembras.

En la Reserva Nacional de Lachay en Huaura se registraron 117 individuos machos y 37 individuos hembras.

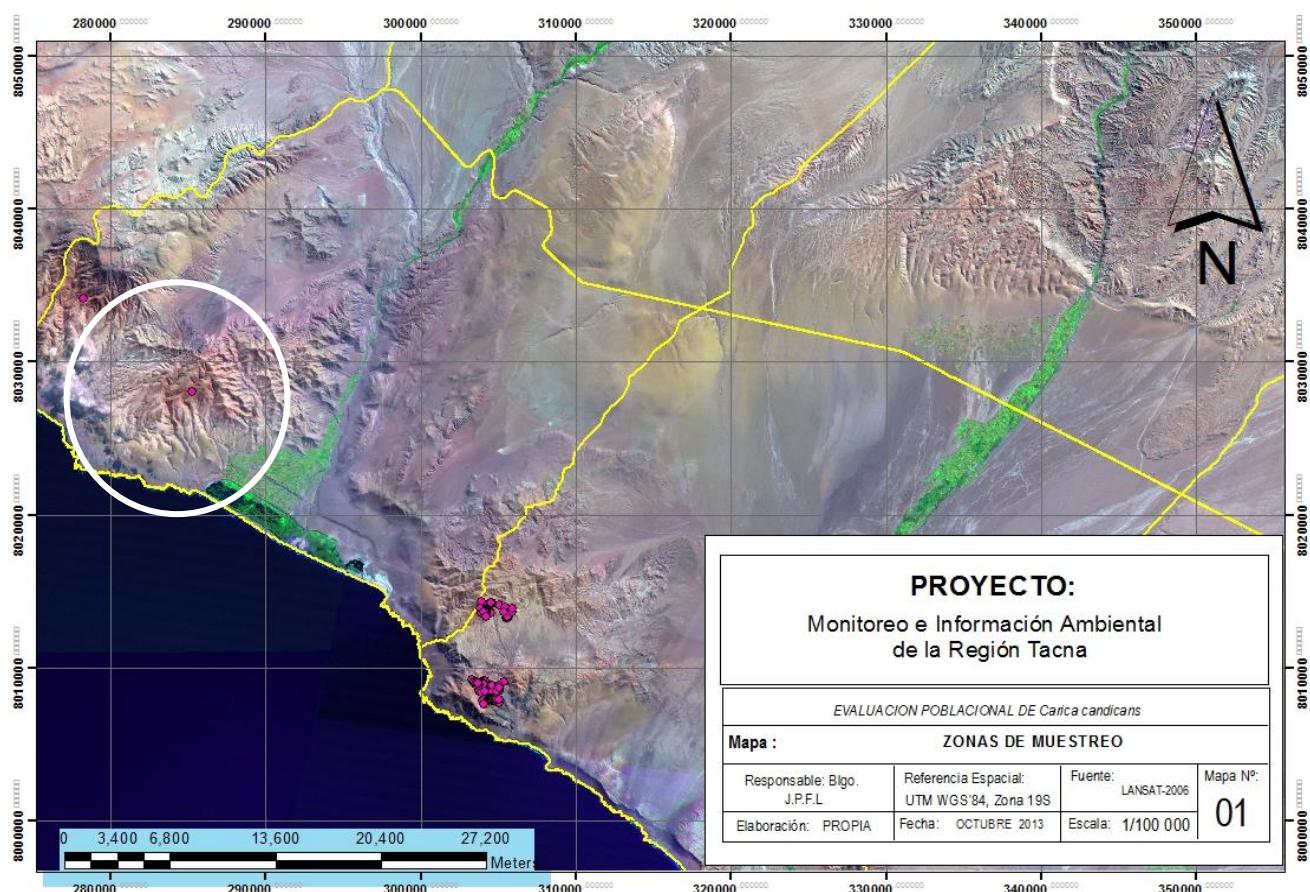
## VI. MATERIAL Y MÉTODO

### 6.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La evaluación de *Carica candicans*, se realizó en el distrito de Sama en los Cerros: La Chamita, Morro Sama, Meca Chiquita y las quebradas de las Brujas, de los Burros y la trampilla.

En el distrito de Ite en los Cerros Piedra Grande Airampal Sur, Talamolle y la quebradas Talamolle y Mostaza

**Figura 1. Ubicación de la zona de estudio**



## **6.2. MATERIALES**

### **Materiales de Campo**

- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Cámara Fotográfica
- Lapiceros y lápiz

### **Material Cartográfico:**

- Mapa base Tacna.
- Imágenes satelitales Landsat TM resolución de 30 m, mosaico Tacna.
- Imágenes de Google earth

### **Equipos e instrumentos:**

- Cámara Fotográfica Digital
- GPS Garmin Etrex Vista.
- Mapa Base Tacna
- Computadora Core Duo.

### **Programa o Software**

- Arc Gis 10.0

## **6.3. METODOLOGÍA**

### **6.3.1. Reconocimiento de la zona de estudio**

Previamente a la salida de campo se revisó los informes de la primera evaluación realizada en Quebrada de Burros para realizar el Monitoreo correspondiente. Además, se consultó las imágenes satelitales Landsat TM de un reconocimiento de las diferentes zonas que constituyen la población en estudio.

### **6.3.2. Trabajo de campo**

Se empleó la metodología explorativa, descriptiva, observación directa y analítica para el conteo total de individuos encontrados, esto con el fin de obtener la frecuencia absoluta. Cada individuo fue georeferenciado para

obtener la distribución de la especie en las zonas evaluadas y posteriormente el monitoreo de las mismas. En este estudio se determinó las variables: altura del individuo, fenología, diámetro de la copa, fuste, y amenazas de las especies. Adicionalmente se realizó un registro fotográfico del proceso del trabajo.

### **6.3.3. Trabajo de Gabinete**

Se procedió a ordenar la información obtenida, elaborando cuadros de resultados mapas y análisis de la información realizada en campo.

### **6.4 Fenología:**

Las plantas son frondosas y foliosas únicamente durante la estación lluviosa (Sagástegui, 1995). Weberbauer (1945) menciona “....sus hojas grandes....caen al comenzar la estación seca, durante el cual aparecen las flores de color verdoso, formando aglomeraciones axilares. Mientras que en la costa *C. candicans* lleva hojas durante el invierno, las tiene en la sierra durante el verano”. Florece y fructifica en la estación seca. Algunas características son las que se menciona a continuación:

- Habita en estratos rocosos con pendientes 40º de inclinación, algunos individuos pequeños se pueden encontrar en pequeñas terrazas sin inclinación.
- La población de *C. candicans* presentan una altura promedio de 1.25 m. y un rango 0.5 a 2.65 m.; con un diámetro de copa de 1.92 m. en promedio y un intervalo de 0.8 a 5.57 m.; y una cobertura foliar de 40% de promedio con un intervalo de 10 a 100% (los datos de intervalos solo consideran a los especímenes adultos).

### **6.5 Estado de conservación**

La cobertura vegetal de *Carica candicans* se caracteriza por ser una población de número reducido y por estar conformada casi en su totalidad de individuos adultos dispersos en su hábitat, esto es posiblemente porque es una especie que presenta exigencias de propagación y/o germinación natural, como las siguientes:

- Se desarrolla en un espacio reducido y de topografía accidentada caracterizada por pendientes rocosas.
- Crecen en un substrato arenoso asociado a materia orgánica protegido o rodeado por rocas, observándose lo mismo para la flora acompañante que necesita este sustrato para germinar.

- La ausencia de polinizadores que ayude a la liberación, transporte y germinación de las semillas.

## 6.6 Densidad Poblacional

La densidad poblacional de *Carica candicans* en los diferentes lugares evaluados en cómo se detalla a continuación:

### A. Lomas de Morro Sama

Área de distribución 96.05 hectáreas

Número de *C. candicans* 103 individuos

Densidad: 1 ind/ha.

#### A.1 Zona de Meca chiquita

Área de distribución 141.1 hectáreas

Número de *C. candicans* 32 individuos

Densidad: 0.2 ind/ha.

#### A.2 Zona de Talamolle

Área de distribución 2.01 hectáreas

Número de *C. candicans* 1 individuos

Densidad: 0.4 ind/ha

### B. Lomas de Tacahuay

Área de distribución 0.72 hectáreas

Número de *C. candicans* 1 individuos

Densidad: 1 ind/ha

## 6.7 Amenazas Observadas en la población de *C. candicans*

**Cuadro 01. Amenazas observadas en las lomas de Morro Sama - 2013**

Amenazas	Origen	Aspecto crítico
Sobre pastoreo	Antropogénico	Efectos sobre la diversidad vegetal y recurso pastoril
Liebre europea	Natural	Efectos en la cobertura vegetal
Fitopatógenos	Natural	Muerte progresiva de <i>C. candicans</i>

En el Cuadro 1 se muestra las principales amenazas observadas que presenta *Carica candicans*, siendo la notoria por su daño la presencia de fitopatógenos que están Afectando hasta en un 70% de la población de papaya silvestre en lomas de Morro Sama.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los datos morfo métricos de los árboles de *Carica candicans*, se muestra en el Cuadro 2.

**Cuadro N° 02: Datos sobre la población de *Carica candicans* en Lomas de Morro Sama, Quebrada de Burros y Tacahuay**

Nº	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m.)	ALTURA (m)	COPA (m)	FENOLOGÍA	HOJAS (%)	FRUTOS Nº	FUSTE (cm)
1	305493	8013274	704	1	1.1	Vegetativo	40	0	14
2	305571	8013315	705	1.1	2	Vegetativo	30	0	15.3
3	305629	8013364	705	0.75	1	Vegetativo	30	0	8.6
4	305618	8013364	707	1.2	1	Vegetativo	30	0	13.5
5	305067	8014165	786	0.85	1.2	Vegetativo	40	0	13.6
6	304334	8014220	913	2	3.4	Vegetativo	40	0	29.4
7	304271	8013943	882	1.5	2	Vegetativo	30	0	18.7
8	304197	8013805	845	1.1	1.1	Vegetativo	20	0	14.2
9	304457	8013769	812	1.4	2	Fruto	20	6	19.7
10	304454	8013727	805	1.2	1.3	Vegetativo	40	0	16.6
11	304426	8013706	804	1.5	2	Fruto	60	8	17
12	304379	8013636	766	1.1	1.5	Vegetativo	40	0	16
13	304370	8013647	771	1.1	0.6	Vegetativo	60	0	15
14	304534	8013620	757	1.1	2.1	Vegetativo	70	0	14.9
15	303882	8009089	712	0.85	2.1	Vegetativo	40	0	27.6
16	303854	8008877	642	1.53	2	Vegetativo	30	0	30.1
17	304069	8009155	613	1.85	2.4	Vegetativo	50	0	35.6
18	304126	8009185	588	1.7	1.8	Vegetativo	50	0	19.3
19	304025	8009068	624	1.2	1.8	Vegetativo	40	0	18
20	304075	8008981	607	1.2	1.8	Vegetativo	40	0	18.4
21	304099	8008940	597	0.93	1.5	Vegetativo	30	0	16.3
22	304076	8007727	663	1.1	3	Vegetativo	20	0	22
23	304398	8007930	728	2.3	2.7	Vegetativo	60	7	29

24	304390	8007927	725	2	1.8	Vegetativo	30	0	26
25	304524	8008042	731	0.75	1.35	Vegetativo	30	0	7,5
26	304525	8008044	732	1.1	1.8	Vegetativo	70	0	14.8
27	304525	8008044	733	1	1.4	Vegetativo	50	0	16.2
28	304617	8008036	728	1.26	1.39	Fruto	30	3	25
29	304617	8008020	707	1.41	1.91	Fruto	40	5	7,5
30	304626	8008028	699	1.5	2.1	Vegetativo	40	0	17.7
31	304791	8008102	656	0.89	2.04	Fruto	30	4	45
32	304773	8008098	572	1.3	3.4	Fruto	30	8	15
33	304573	8008137	723	0.9	1.3	Vegetativo	50	0	12
34	304541	8008220	712	1.23	2.08	Vegetativo	60	0	32
35	304545	8008216	705	1.2	1.7	Fruto	50	5	30
36	304492	8008242	722	0.9	1.2	Vegetativo	60	0	15
37	304512	8008271	716	2.2	3.9	Vegetativo	50	0	27
38	304490	8008375	711	1.1	1.4	Vegetativo	70	0	19
39	304333	8008502	716	1.05	1.85	Vegetativo	70	0	18.5
40	304508	8008913	605	0.56	1.1	Vegetativo	30	0	16.4
41	304573	8008899	606	1.33	2	Vegetativo	30	0	15.3
42	304578	8008898	607	0.5	1.7	Vegetativo	40	0	8.4
43	305869	8013695	770	1.3	0.8	Vegetativo	40	0	22
44	305912	8013881	778	0.82	1	Vegetativo	60	0	9
45	305461	8013987	702	1.7	2	Vegetativo	60	0	33
46	304595	8014238	868	1.2	1.7	Vegetativo	30	0	19
47	304576	8014254	871	0.65	1.1	Vegetativo	20	0	8
48	304562	8014260	873	1.8	2.1	Vegetativo	20	0	35
49	304535	8014282	883	1.1	1.2	Vegetativo	30	0	26
50	304190	8013784	842	1.12	0.7	Vegetativo	30	0	27
51	304172	8013706	820	1.1	0.8	Vegetativo	20	0	11
52	304236	8013678	794	1.8	3.3	Vegetativo	10	0	26
53	304192	8013552	764	1.5	2.5	Vegetativo	10	0	15
54	303747	8008985	692	0.7	1	Vegetativo	20	0	9
55	303724	8008940	680	0.8	0.9	Vegetativo	30	0	8.6
56	303738	8008932	675	0.55	0.6	Vegetativo	30	0	7.2
57	303701	8008951	678	0.6	0.8	Vegetativo	20	0	6.6
58	303651	8008776	635	1.37	2.4	Vegetativo	30	0	14.5
59	303737	8008496	652	1.2	1.9	Vegetativo	40	0	21
60	303786	8008525	675	1.1	1.63	Vegetativo	30	0	16
61	303921	8008406	671	0.85	1.3	Vegetativo	40	0	21
62	304753	8008100	677	1.41	2.51	Vegetativo	10	0	36
63	304753	8008096	679	1.6	2.18	Vegetativo	30	0	18

64	304785	8008150	664	0.6	1.36	Vegetativo	20	0	16
65	304864	8008102	635	0.5	0.9	Vegetativo	10	0	12
66	304828	8008192	642	0.64	1.2	Vegetativo	30	0	18
67	304542	8008306	704	1.7	1.8	Vegetativo	30	0	33
68	304567	8008353	688	0.6	1.1	Vegetativo	40	0	25
69	304582	8008364	679	0.8	1.1	Vegetativo	30	0	19
70	304492	8008454	699	0.7	1.5	Vegetativo	30	0	23
71	304364	8007955	745	0.75	2.57	Vegetativo	30	0	26
72	304414	8008000	743	0.78	1.27	Vegetativo	70	0	35
73	304434	8008023	745	0.95	0.86	Fruto	60	4	7,5
74	304436	8008042	746	1.46	1.35	Vegetativo	100	0	8
75	304435	8008043	737	1.47	1.5	Fruto	90	7	12
76	304454	8008029	736	1.1	2	Vegetativo	80	0	15
77	304497	8008075	747	1.57	5.55	Fruto	70	10	54
78	304610	8008058	715	1.11	3.74	Fruto	30	9	46
79	304641	8008059	708	1.16	3.15	Vegetativo	60	0	32
80	304642	8008059	711	1.5	2	Vegetativo	30	0	19
81	305344	8013699	675	2.4	2.7	Vegetativo	40	0	22
82	303913	8014365	962	1.2	1.5	Vegetativo	40	0	36
83	303848	8013911	882	0.6	0.6	Vegetativo	60	0	27
84	303862	8013904	879	1.2	2	Vegetativo	70	0	16
85	303926	8013578	823	1.2	1.7	Vegetativo	40	0	19
86	304032	8013675	800	1.8	2.4	Vegetativo	40	0	23
87	304206	8013411	809	1.3	1.4	Vegetativo	30	0	33
88	304205	8013405	813	1.3	2.4	Vegetativo	30	0	28
89	303630	8008926	679	1.9	1.9	Vegetativo	30	0	27
90	303565	8008961	678	0.9	1	Fruto	50	5	21
91	303413	8009161	706	1.9	2.2	Fruto	60	8	18
92	303303	8009234	718	1.1	1.2	Fruto	30	11	16
93	303493	8009097	723	1.1	2.6	Fruto	30	6	23
94	303486	8009101	707	1	3.5	Vegetativo	30	0	36
95	303610	8009135	750	1	1.8	Vegetativo	40	0	27
96	303701	8009015	718	0.9	1.8	Vegetativo	40	0	23
97	304136	8008535	715	2	1.5	Vegetativo	50	0	24
98	304030	8007697	647	2.4	4.2	Fruto	30	5	33
99	304531	8007935	786	1.74	2.59	Fruto	50	7	32
100	304544	8007952	699	1.8	2.1	Fruto	40	4	38
101	304612	8007951	663	1.98	4.38	Fruto	60	4	23
102	304622	8007958	670	2.1	3.85	Vegetativo	10	0	29
103	304639	8007948	659	1.72	4.45	Fruto	10	5	50

104	304628	8007957	669	1.3	0.5	Vegetativo	30	0	29
105	304601	8007899	644	0.5	0.9	Vegetativo	20	0	19
106	304658	8007939	656	1.16	1.7	Fruto	50	3	29
107	304760	8007921	621	1.8	3.3	Vegetativo	10	0	39
108	304792	8007964	627	0.51	1.05	Fruto	21	1	22
109	304865	8008028	627	0.83	1.05	Vegetativo	60	0	21
110	304924	8007948	594	0.76	1.38	Vegetativo	30	0	20
111	305018	8007952	575	0.91	0.48	Vegetativo	20	0	29
112	305080	8007958	556	2.1	2.56	Vegetativo	30	0	57
113	305081	8007964	555	1.8	1.8	Vegetativo	40	0	42
114	305076	8008533	518	0.5	0.9	Vegetativo	30	0	32
115	305085	8008550	521	1.6	1.9	Vegetativo	50	0	48
116	305070	8008534	514	0.9	1.5	Vegetativo	30	0	28
117	305052	8008533	524	0.7	1.1	Vegetativo	30	0	19
118	305024	8008496	518	1.4	3	Fruto	50	3	16
119	304916	8008469	552	1.2	2	Vegetativo	30	0	23
120	305022	8008871	539	1.3	2.3	Vegetativo	40	0	16
121	305033	8008722	533	0.8	0.9	Vegetativo	30	0	14
122	278209	8034218	750	1.9	3.5	Vegetativo	70	0	17
123	285016	8028155	604	3	3.5	Vegetativo	60	0	35
124	304762	8008103	666	0.82	5.6	Fruto	40	39	44
125	304616	8008061	713	0.82	1.79	Fruto	60	5	33
126	304474	8008109	741	0.53	0.92	Vegetativo	20	0	10
127	304541	8008220	712	0.53	0.43	Vegetativo	10	0	4,5
128	304512	8008275	724	3	5.05	Vegetativo	80	0	52
129	304493	8008242	733	0.78	1.3	Vegetativo	70	0	7
130	304398	8007923	732	1.94	2.27	Vegetativo	10	0	30
131	304617	8008038	700	2.05	3.2	Fruto	40	27	45
132	304666	8008028	694	1.6	1.64	Vegetativo	60	0	28
133	304758	8007889	606	1.76	2.49	Vegetativo	40	0	39
134	304802	8007968	629	2.65	5.05	Fruto	10	19	74
135	304982	8007905	567	0.57	1	Vegetativo	50	0	36
136	305006	8007855	540	1.24	1.52	Fruto	20	9	24
137	305035	8007772	496	0.67	0.6	Vegetativo	30	0	18

## **7.1. EVALUACION POBLACIONAL DE *Carica candicans***

La evaluación de *Carica candicans* se llevó a cabo en las Lomas de Morro Sama, que abarca un área de 0.960515 Km<sup>2</sup> y en el cerro Meca Chiquita que abarca un área de 1.471413 Km<sup>2</sup>, ubicado en el distrito de Sama Las Yaras; y en Tacahuay en la quebradas Talamolle con un área de 0.020133 Km<sup>2</sup> y quebrada Piedra grande con un área de 0.007273 Km<sup>2</sup> ubicado en el distrito de Ite.

En dichas zonas se logró evaluar y monitorear 137 individuos. En esta evaluación se reporta un incremento de 12 individuos en relación a lo reportado en 2009.

La especie *Carica candicans* "papaya silvestre" se encuentra distribuida en las tres zonas de estudio, su distribución está entre los 510 a 970 msnm, la mayor cantidad de individuos se encuentran distribuidos en las Lomas de Morro Sama, seguida por Mecha Chiquita y en Tacahuay en las quebradas Piedra grande y Talamolle registrándose un individuo respectivamente.

En estas formaciones, los factores que influyen en su supervivencia es debido a las características topográficas (altitud, pendiente, y orientación geográfica) y atmosféricas (humedad originada por las neblinas).

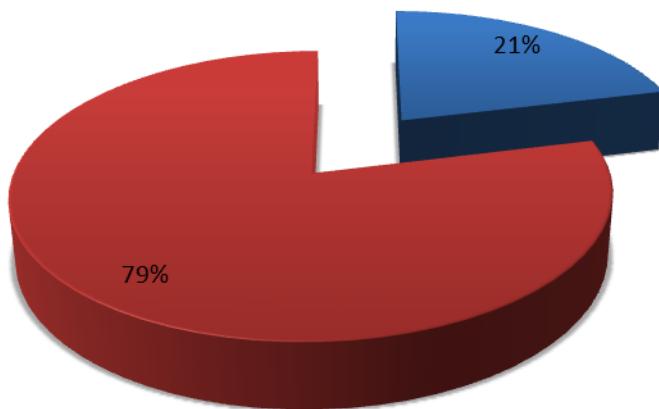
Las poblaciones de *Carica candicans* que se mantienen vigorosas y densas son las que se ubican en las laderas o pendientes rocosas, colinas de los cerros de C. Meca chiquita, C. Morro Sama, lugares que se encuentran cubiertas por densas neblinas en épocas de invierno y eso hace que esta especie se mantenga vigorosa en el desierto.

## **7.2. Estudio Botánico**

Las plantas son frondosas y foliosas únicamente durante la estación lluviosa (Sagástegui, 1995). Weberbauer (1945) menciona que en la costa *C. candicans* lleva hojas durante el invierno y florece y fructifica en la estación seca (Grafico 1, 2, 3,4, 5,).

## GRAFICO N°1: FENOLOGIA-PORCENTAJE DE FRUTOS

■ CON FRUTO ■ SIN FRUTO



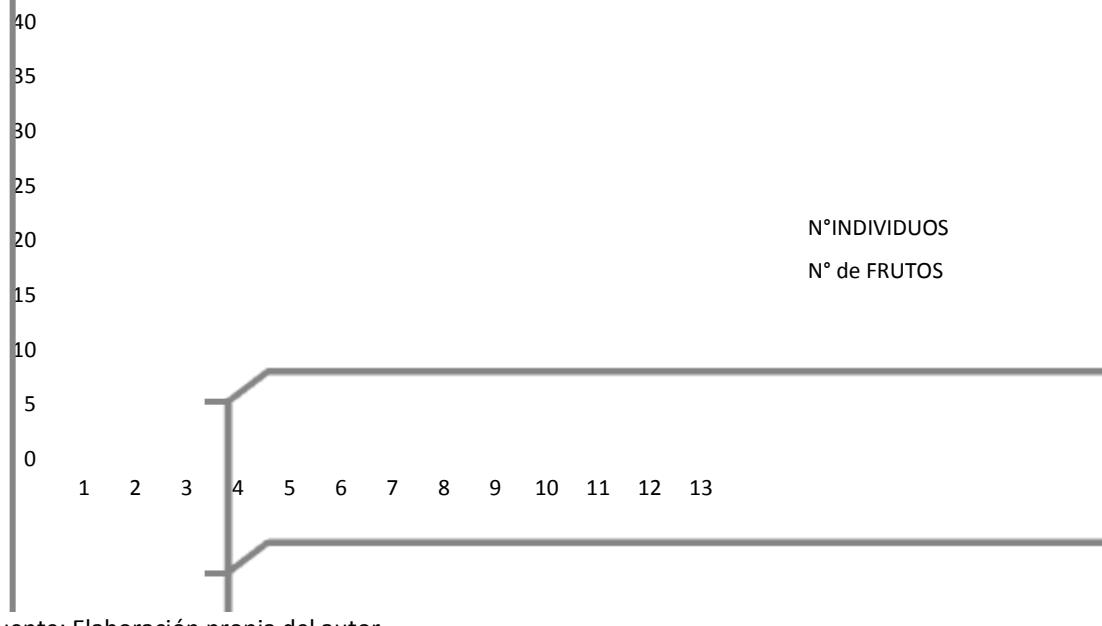
Fuente: Elaboración propia del autor

El Grafico 1 muestra la distribución porcentual del total de arboles de *Carica candicans* que presentan desarrollo de frutos: El 79% presentan fruto desarrollado y el 21% no presentan fruto.

La relación entre el Nº de Individuos y Nº de Frutos se muestra en la Grafica 2. Se observa que el numero de frutos es variable por cada árbol (entre 1 a 40 frutos).

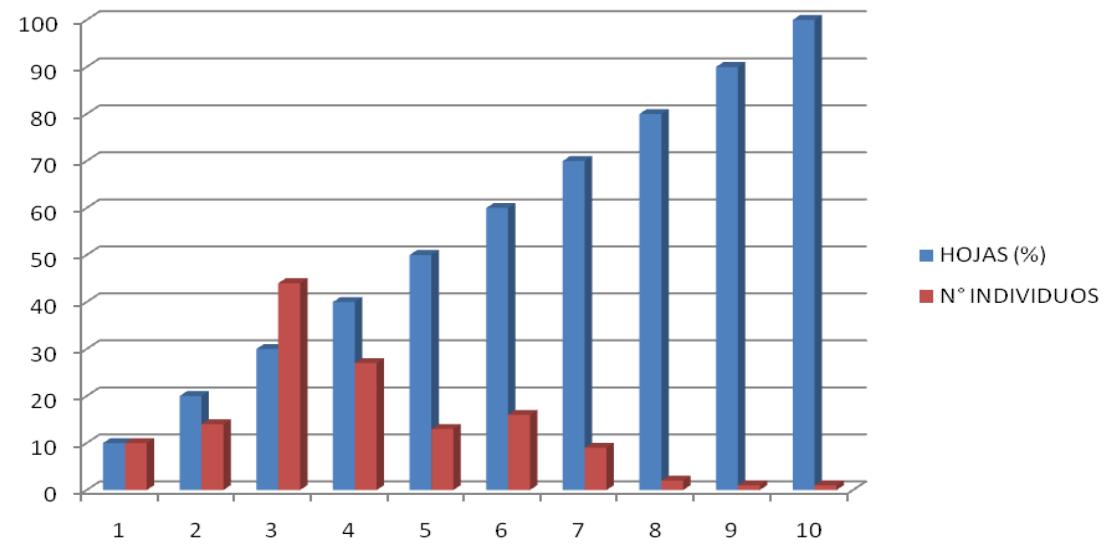
En el Grafico 5, se muestra que el desarrollo foliar (hojas) varia de una individuo a otro, es decir el área foliar alcanza gran desarrollo en la mayoría de árboles. Muy pocos individuos presentan escaso desarrollo foliar.

## GRAFICO N°2: RELACION ENTRE N° DE INDIVIDUOS VS N° DE FRUTOS



Fuente: Elaboración propia del autor

## GRAFICO N°5: RELACION ENTRE PORCENTAJE DE HOJAS VS N° DE INDIVIDUOS



Fuente: Elaboración propia del autor

**Cuadro 03. Porcentaje de hojas de *Carica candicans* en Lomas de Morro Sama y Tacahuay**

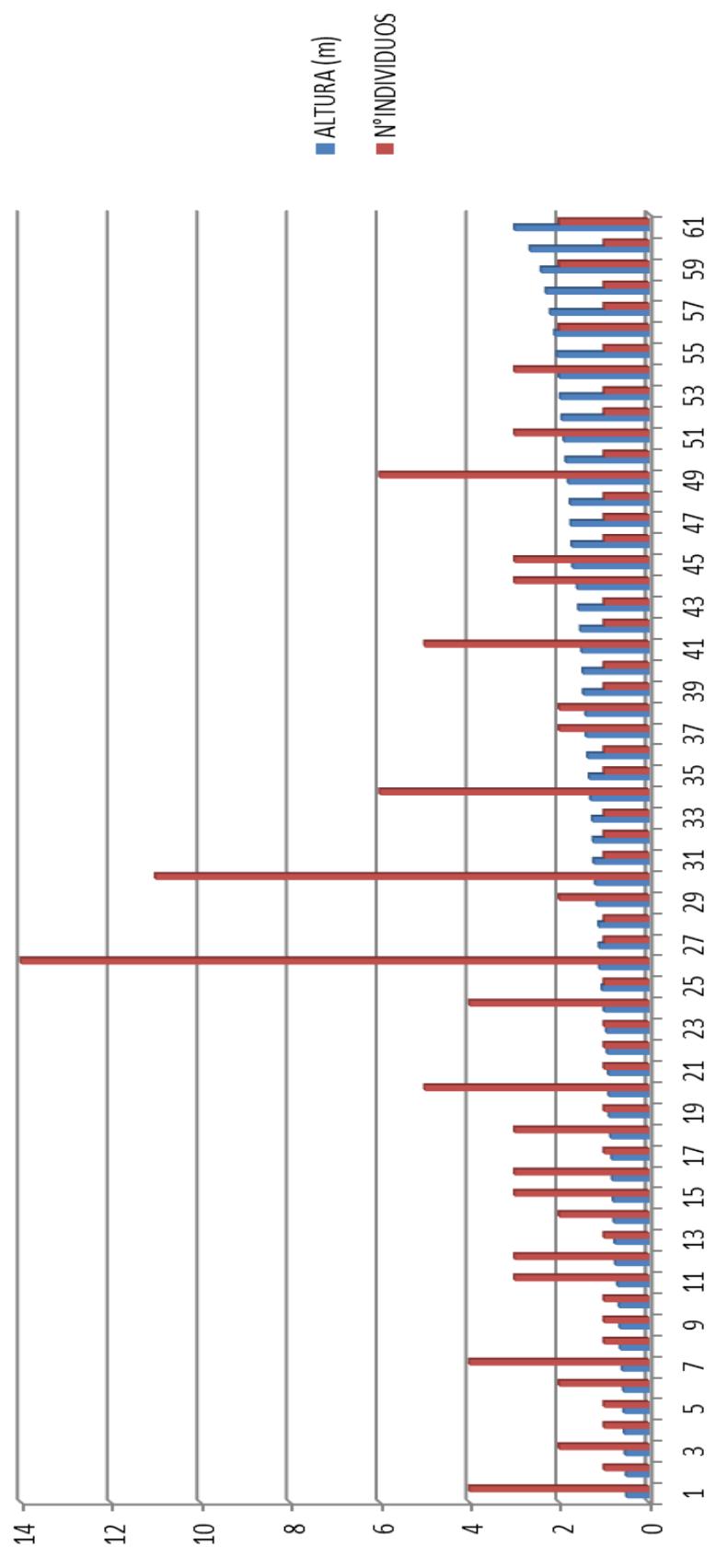
HOJAS (%)	Nº INDIVIDUOS
10	10
20	14
30	44
40	27
50	13
60	16
70	9
80	2
90	1
100	1

En el Cuadro 3 se presenta que la estructura foliar presenta porcentajes diferentes por árbol evaluado. Hay individuos que muestran un fronda bien desarrollada (100%) y otros solo alcanzan un 10%.

En el Gráfico 3 se muestra la relación entre el número de individuos y la altura. El tamaño (m) de cada árbol es variable, siendo los tamaños entre 50 cm y 2 m.

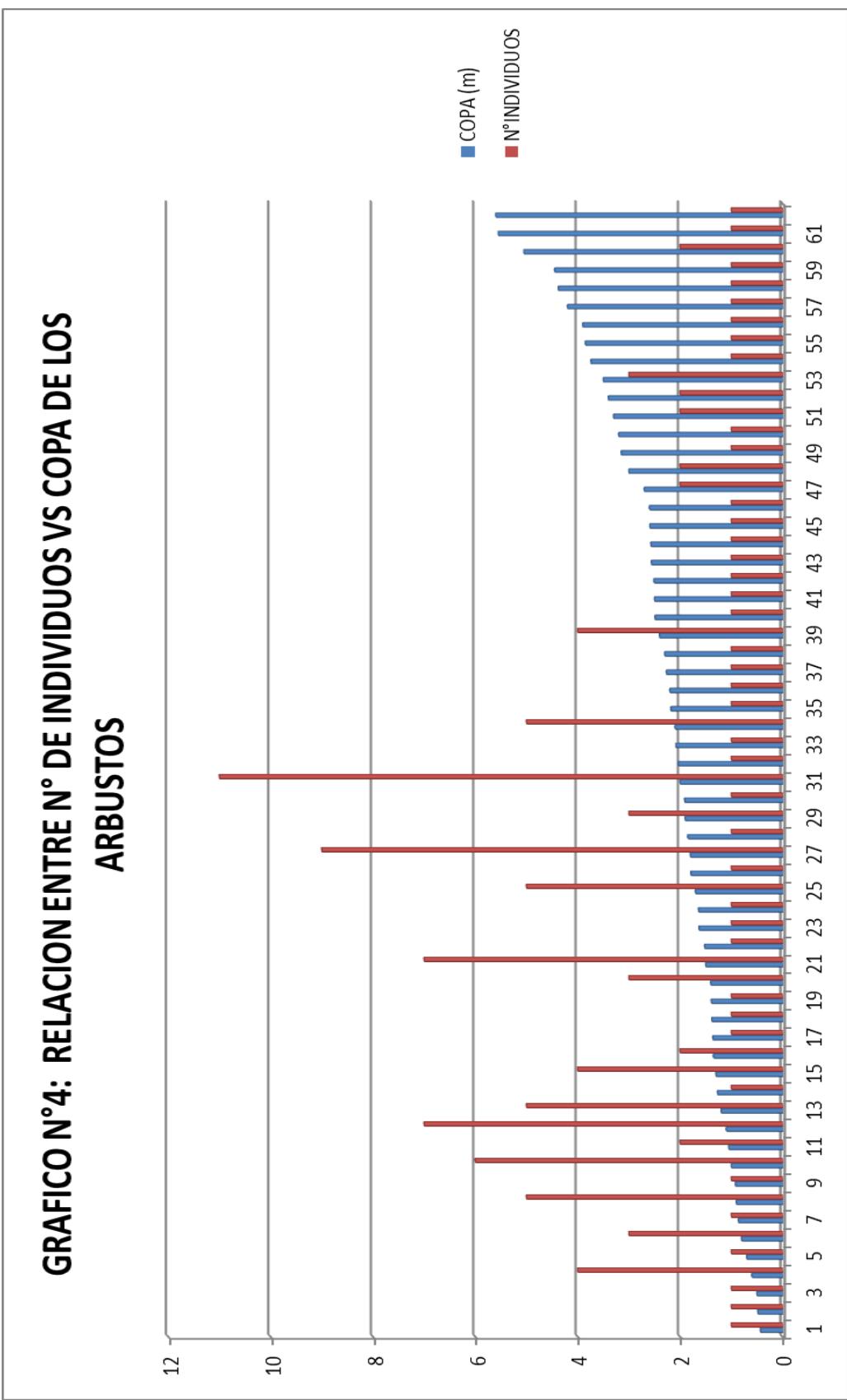
En el Gráfico 4 se presenta la relación entre el tamaño de la copa y número de individuos. El tamaño de las copas varía entre 60 cm y 2.40 m.

**GRAFICO N°3: RELACION ENTRE N°DE INDIVIDUOS VS LA ALTURA DE INDIVIDUOS**



Fuente: Elaboración propia del autor

**GRAFICO N°4: RELACION ENTRE N° DE INDIVIDUOS VS COPA DE LOS ARBUSTOS**



Fuente: Elaboración propia del autor

### **7.3. ECOLOGÍA**

En la mayor parte de estas áreas de lomas que constituye una biocenosis particular (es decir, un conjunto particular de elementos vivos dentro de un ecosistema), que presenta condiciones ecológicas para una forma de vida vegetativa y animal. En las lomas predominan las comunidades herbáceas que se disponen en una gran variedad de colores. El desarrollo natural óptimo de este fenómeno a lo largo de la costa no es del todo simultáneo, en la Costa Norte se desarrolla entre julio y agosto; en la Costa Central entre agosto y setiembre y en el Sur entre octubre y noviembre.

A pesar de la riqueza de las lomas, tanto que "de acuerdo con los informes de los investigadores en cuanto a taxonomía, biocenosis y ecosistemas de lomas, éstas alcanzan a más de 1,200 especies de fanerógamas". Las lomas son ecosistemas frágiles; la explotación extensa y continua, que no permite su regeneración, provoca irremediablemente daños graves y en algunos casos irreversibles.

#### **7.3.1. FLORA**

Ferreira (1953) señala que según el aporte de sus individuos, la vegetación de las lomas puede clasificarse en dos grupos: El grupo A: herbáceo-arbustivo. Aquí se encuentran las hierbas anuales y perennes. Las lomas que constan de este grupo son las lomas de Tacna, Sama, Ilo, Camaná, Ocoña, San Nicolás y Jahuay. El grupo B: herbáceo-arbustivo-arbóreo-cactáceo. En este grupo se distinguen dos pisos de vegetación: uno inferior, constituido por hierbas y arbustos; y otro, superior, compuesto por árboles y arbolillos que habitan en laderas y cumbres de las lomas. Las lomas que conforman este grupo son las lomas de Mollendo, Chala, Arequipa, Quilmaná, Lurín, Atocongo y Lachay.

Los resultados cuantitativos de la flora de las lomas costeras del Perú determinan que las familias de Fanerógamas con mayor representatividad son: Gramíneas, Leguminosas, Malváceas y Compuestas. Numerosas especies de estas familias son buenos pastos, otras son de flores vistosas y algunas tienen propiedades medicinales.

*Carica candicans*, *Begonia octopétala* y *Oxalis sp.*, vegetan en toda la vertiente occidental desde las lomas, cerca del nivel del mar. Entre las plantas endémicas se tiene: *Weberbauerella bronniartiooides*, *W. raimondiana*, *Palaua malvifolia* y *Palaua camensis* (malváceas).

Las Lomas del Morro Sama son representantes de la formación de "lomas" costeras. La vegetación en estas formaciones es anual y se desarrolla durante la época invernal. Además, presenta cambios a lo largo del gradiente altitudinal. En la zona más baja existen arbustos muy dispersos principalmente del género *Trixis* (Asteraceae), mientras que en la zona más alta sobresalen los arbustos y subarbustos como *Croton sp.* (Euphorbiaceae), algunas Solanáceas y Asteráceas, e

incluso un bosque de tara *Caesalpinia spinosa*. Las especies más frecuentes son *Alternanthera halimifolia*, *Grindelia glutinosa*, *Trixis cacalioides*, *Austrocylindropuntia subulata*, *Corryocactus brachypetalus*, *Neoraimondia arequipensis*, *Browningia candelaris*, *Spergularia sp*, *Croton alnifolius*, *Nicotiana paniculata*, *Lippia nodiflora*. En el Cuadro 3 se presenta la flora asociada a *Carica caridicans* en los ecosistemas evaluados.

**Cuadro N° 04: Flora registrada en las Lomas costeras de Tacna**

Familia	Nombre científico	Distribución
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera halimifolia</i>	Morro Sama, Tacahuay
ASTERACEAE	<i>Encena canescens</i>	Sama
ASTERACEAE	<i>Grindelia glutinosa</i>	Morro Sama, Tacahuay, Sama
ASTERACEAE	<i>Trixis cacalioides</i>	Morro Sama, Tacahuay
ASTERACEAE	<i>Pluchea chingoyo</i>	Sama
BORAGINACEAE	<i>Tiquilia paranychioides</i>	Sama, Tacahuay
CACTACEAE	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Tacahuay
CACTACEAE	<i>Browningia candelaris</i>	Tacahuay
CACTACEAE	<i>Corryocactus sp</i>	Tacahuay
CACTACEAE	<i>Corryocactus brachypetalus</i>	Morro Sama, Tacahuay
CACTACEAE	<i>Haageocereus sp</i>	Tacahuay, Sama, Morro Sama
CACTACEAE	<i>Neoraimondia arequipensis</i>	Morro Sama, Tacahuay
CACTACEAE	<i>Opuntia ficus indica</i>	Tacahuay
CACTACEAE	<i>Opuntia sphaerica</i>	Tacahuay
CACTACEAE	<i>Opuntia tunicata</i>	Sama
CARYOPHYLLACEAE	<i>Spergularia sp</i>	Tacahuay
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra americana</i>	Morro Sama, Tacahuay
EUPHORBIACEAE	<i>Croton alnifolius</i>	Morro Sama

FABACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tacahuay
FABACEAE	<i>Prosopis chilensis</i>	Morro Sama, Sama
FABACEAE	<i>Prosopis pallida</i>	Morro Sama
SOLANACEAE	<i>Nicotiana paniculata</i>	Tacahuay
SOLANACEAE	<i>Nolana sp</i>	Tacahuay
SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>	Tacahuay
VERBENACEAE	<i>Lippia nodiflora</i>	Tacahuay
VERBENACEAE	<i>Verbena litoralis</i>	Tacahuay

### 7.3.2. FAUNA

La fauna de las lomas, está conformada por mamíferos menores, una gran cantidad de aves, reptiles, roedores, arácnidos, insectos y gastrópodos.

Dentro del grupo de aves acompañando a la especie encontramos a *Zonotrichia capensis*; *Phrygilus alaudinus*, *Buteo polyosoma*, *Sicalis raimondii*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Thinocorus rucomivorus* entre otros.

La fauna es más abundante durante la estación húmeda y en años especialmente húmedos, ya que la población de ciertas especies aumenta extraordinariamente. Muchas de las especies de aves y mamíferos migran a las lomas en esta época en busca de alimento, para anidar o reproducirse. Los investigadores se refieren a la fauna de las lomas como residentes y dentro de este grupo algunas endémicas y otras migratorias. Igualmente señalan que los diferentes tipos de lomas albergan ciertas especies propias.

El registro de la fauna se muestra en el Cuadro 04. La fauna es fundamental en la dispersión de semillas y propagación de esta especie.

**Cuadro N° 05: Fauna registrada en las lomas costeras de Tacna.**

Nombre científico	Distribución	Tipo de registro
<b>AVES</b>		
<i>Buteo polyosoma</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Cathartes aura</i>	Morro Sama, Tacahuay, Sama	Avistamiento
<i>Falco sparverius</i>	Morro Sama, Tacahuay	Avistamiento
<i>Falco femoralis</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Geositta maritima</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Oreophulus ruficollis</i>	Morro Sama	Avistamiento
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Tacahuay, Morro Sama	Avistamiento
<i>Sicalis raimondii</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Sicalis sp</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Thinocorus sp</i>	Tacahuay, Morro sama	Indirecto (Canto)
<i>Troglodytes aedon</i>	Tacahuay, Morro Sama	Avistamiento
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tacahuay	Avistamiento
<b>MAMÍFEROS</b>		
<i>Lama guanicoe</i>	Moro Sama, Sama	Huellas
<i>Pseudalopex sp</i>	Tacahuay.	Avistamiento
<i>Lepus europaeus</i>	Tacahuay	Avistamiento
<b>ANFIBIOS</b>		
<i>Bufo sp.</i>	Tacahuay, Morro Sama	Avistamiento

REPTILES		
<i>Microlophus peruvianus</i>	Morro Sama, Tacahuay	Avistamiento
<i>Microlophus tigris</i>	Tacahuay	Avistamiento
<i>Phyllodactylus gerrophygus</i>	Morro Sama	Avistamiento

#### 7.4. FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo que afecta a las poblaciones de *Carica candicans* son:

- Factores antropogénicos: Contaminación de la zona con botellas, plásticos, extracción de las placas para hacer el monitoreo de los individuos evaluados anteriormente, esto en quebrada de burros (Morro Sama).
- Factores no antropogénicos (causas naturales): sequía y plagas por enfermedad por hongos; causando a la población de *Carica candicans* la muerte en algunos casos.

#### 7.5. ANÁLISIS FITOPATOLÓGICO DE *Carica Candicans*

Se realizó el estudio fitopatológico de la papaya silvestre por ser el principal daño que muestra la población de *C. candicans* en la zona de estudio. Con este propósito se trajeron muestras de tallo y raíz de la papaya y se realizaron cultivos en medios selectivos para hongos a fin de conocer que patógenos se presentan en las muestras seleccionadas.

Los análisis se realizaron en el laboratorio de Botánica de la UNJBG y todo el proceso de diagnóstico tuvo una duración de 25 días hasta la determinación de especies (s) que desarrollaron en los medios de cultivo.

Los resultados indican la presencia de los siguientes agentes patógenos:

Reino Fungí

Phylum Ascomycota

Clase Euascomycete

Orden Chaetophiriales

Familia Herpotrichiellaceae

1) ***Phialophora richardsia*** (Nammf)

*Clase Sordariomycete*

*Orden Hypocreales*

Familia Nectriaceae

2) ***Fusarium verticilloides*** (Sacc)

#### 7.5.1 Daño:

- 1) Este hongo esta reportado en la literatura como agente común causante de pudrición blanda de la madera. Es una especie que se desarrolla en tejido interno de raíz y tallo causa necrosis de la medula. Este organismo ocasiona síntomas externos en hojas un amarillamiento y arrugamiento (Ver anexo fotográfico)
- 2) Este hongo no se reporta como patógeno, sin embargo su presencia es debido a que vive en el suelo y que al asociarse a la otra especie contribuye al daño en la planta.

## **7.5.2 Estrategia de Control**

### **Descripción de patógenos**

#### **1. Fusarium verticilloides**

Fusarium es un hongo fitopatógeno que habita en el suelo de forma libre y cuando encuentra condiciones óptimas, en la mayoría de los cultivos agrícolas, hortícolas y silvícolas del mundo; presentes también en hospedantes silvestres, capaces de sobrevivir en el agua y suelo alimentándose de materiales en descomposición, se introduce en el interior de las plantas a través de sus raíces. El aislamiento Fusarium toma un carácter más complejo, porque no presenta un crecimiento micelial en el exterior del vegetal infectado, se debe inocularlo junto con las partes afectadas de la planta en el medio de cultivo. Ocurre a nivel de la base del tallo de la planta (Urquijo, et al, 1979.)

Existen 90 especies reconocidas, dependiendo del sistema taxonómico usado. Algunas especies presentan formas especiales o razas. Las esporas del hongo son fácilmente reconocibles al microscopio por su forma de media luna o de canoa. Algunas especies producen mico toxinas en los cereales y que pueden afectar a la salud de personas y animales si estas entran en la cadena alimentaria. La principal toxina producida por estas especies de Fusarium son fumonisinas y trichothecenos (Agrios, 1991)

#### **2. Phialophora richardsia**

Es una especie fitopatógenas; sin embargo hay nueve especies saprófitas acuáticas. Gran diversidad de hospedantes: frutales, forestales, hortalizas, ornamentales, gramíneas, pueden ser atacados por cinco o más especies de este patógeno. Es un género que forma conidióforos cortos, a veces reducidas a fiálides; sus conidios son unicelulares. Produce ahogamientos, pudriciones radicales y de tubérculos, cánceres del tronco y collar de las plantas, marchitez, tizones foliares y pudrición de frutos (Zentmyer, 1983).

#### **3. Efecto biocontrolador con suelos naturales.**

Para el control de los patógenos de *C. candicans*, se propone a organismo controladores del mismo suelo. Los organismos que inhiben el crecimiento de otros pueden ser usados para controlar plagas y patógenos, este método se denomina control biológico. El crecimiento de hongos fitopatógenos puede ser controlado mediante organismos que atacan o compiten como: nematodos, bacterias u otros hongos (Carlile, et al, 2001).

En la actualidad, hay más de 80 productos para el control biológico de patógenos en todo el mundo, y esta cifra tiende a incrementarse. La mayoría de estos productos son formulaciones tanto de los hongos Gliocladium, Trichoderma o la bacteria Pseudomonas y

Bacillus. Existen en la actualidad productos para controlar los patógenos del suelo que han sido formulados a partir de: Sclerotinia, Pythium, Rhizoctonia y Fusarium son Coniothyriumminitans; así mismo especies de Gliocladium, Trichoderma, Streptomyces, Bacillus, y Fusarium. Ciertos productos que contienen, Trichoderma, Ampelomycesquisqualis, Bacillus y Ulocladium se están desarrollando para el control de las enfermedades foliares primarias, Botrytis y oidio (Timothy, Paulitz, Belanger. R.R, 2001).

Algunas condiciones que favorecen la enfermedad, también favorecen la gestión de las enfermedades con agentes de control biológico. Las condiciones ambientales tales como temperatura y la humedad relativa pueden ser controladas. Al igual que el agente patógeno, los agentes biocontroladores también son sensibles a las condiciones ambientales. El vacío biológico en los sustratos del suelo también puede favorecer el establecimiento de agentes de control biológico, siempre y cuando se aplican antes de la introducción de los patógenos. La logística y la economía de la aplicación de agentes de control biológico son más favorables que las aplicaciones de campo. Se los puede aplicar directamente a una red cada vez mayor, en el sistema de irrigación, se rocía en las plantas, o se aplica a las semillas híbridas de alto valor (Timothy. Paulitz, Belanger. R.R 2001).

## 7.5 MANEJO Y CONSERVACION

### Propagación:

Recurso silvestre y cultivado que se propaga por semillas. Presenta una deficiente regeneración por fallas en su germinación natural. Sin embargo, utilizando ácido giberelico ( $GA_3$ ) en su germinación in vitro, se logran mayores porcentajes de germinación en el cultivo de embriones; esta técnica debería ser usada con fines de reforestación (Jiménez et al, 2005c).

### Estado de Conservación y Estrategias para su Conservación:

Esta especie actualmente presenta escasas poblaciones de árboles en el área de distribución, a pesar de estar protegida en la Reserva Nacional de Lachay (Lima), está siendo depredada irracionalmente en grandes cantidades por los lugareños especialmente por sus frutos, sobrepastoreo, algunas veces como leña, pero lo más crítico es el ataque que sufre por hongos patógenos que afecta a la raíz y tallo.

Por lo que es necesario tener programas para su reforestación de este recurso nativo. Si la explotación sigue como ocurre actualmente, se puede extinguir en poco tiempo. Es de nuestra opinión que la especie *C. candicans* por no estar registrada en alguna área de

conservación, el manejo y/o protección de esta especie es urgente. Recientemente ha sido declarada según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre del Perú como en Peligro Crítico (CR) según el D.S. 043-2006-AG. Tanto la categorización estatal y la información aquí presentada, permiten respaldar la propuesta de declarar a la especie como Planta Intangible a fin de evitar que por la continua depredación a la que es sometida se produzca su extinción en un lapso corto de tiempo.

Una de las formas para promover su protección y conservación a través de la regeneración y propagación, son los censos poblacionales, tales como los efectuados en algunas lomas costeras, donde se evidencia un escaso número de individuos de *C. candicans*: Principales lomas de Lima: Lomas de Lachay [RN] cuenta con 154 individuos (37 femeninos y 117 masculinos), Lomas de Amancaes con 4 (3 masculinos y 1 femenino), Lomas de Carabayllo con 5 (5 masculinos), Lomas de Villa María con 11 (4 femeninos y 7 masculinos) (Jiménez et al., 2005b); lomas del Morro Sama en Tacna ubicada al noreste y frente al litoral desde octubre del 2005 a julio del 2006, totalizando 47 (28 masculinos y 19 femeninos) distribuidos en un rango de 163 a 747 m (Quispe et al., 2006); en todos los casos asociados a afloramientos rocosos, roca suelta, vegetación arbustiva y herbácea.

La conservación de la especie debe ser integral e involucrar: 1) a los científicos (de las Universidades de la región, ONGs u otros) efectuando estudios exhaustivos sobre la biología y ecología (tener una idea exacta de las poblaciones que existen actualmente) de la especie, en lo posible incentivar su propagación *in vitro* y su conservación en bancos de germoplasma; 2) al Estado a través del Ministerio de Agricultura y el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) con leyes de protección y estrategias para su cumplimiento con rigurosas supervisiones *in situ*; 3) la participación de los gobiernos Regionales y Locales de las Provincias, cuyos territorios incluyen poblaciones de esta especie, así como de los gobiernos provinciales, apoyando proyectos sustentables en el área como programas piloto de cultivo con germoplasma local, promoviendo una educación ambiental a todos los niveles y tipos de instrucción y 4) trabajando conjuntamente con los habitantes de las comunidades vecinas interesadas en donde está presente la especie.

De esta forma se garantizaría la protección de esta especie y su ecosistema de uso local a través de una protección integral. Finalmente, el carácter de intangibilidad que se plantea para esta especie debería ir acompañado con una delimitación del área a elegir donde habita naturalmente la especie dentro de un sistema de protección alternativo a proponer dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a través de un Santuario Nacional.

#### **Importancia Socio-económica:**

Esta planta es un recurso natural renovable de las lomas costeras y vertientes occidentales de Norte y sur del Perú, que por sus características biológicas, presenta un

potencial fitogenético desde el punto de vista de la alimentación, así como industrial y en fitomejoramiento; lo cual está asociado a un mejor nivel socio-económico y de la calidad de vida de los habitantes de la región y pueblos aledaños. Se debe incentivar, a los pobladores a conservar el recurso, además tener un tipo de manejo a través de la reforestación a partir de viveros en coordinación con las autoridades de turno, y proyectos de investigación elaborados por científicos, cuyos plantones sean distribuidos gratuitamente entre los pobladores de las comunidades que estarán a cargo de su cuidado, las mismas que serán beneficiadas económicamente, pero utilizando el recurso en forma sustentable.

### VIII. CONCLUSIONES

- *Carica candicans* es una especie categorizada en Peligro Crítico por el D.S. N° 043-2006-AG, prohibiendo su extracción para fines comerciales
- La población de *C. candicans* esta conformada por 137 individuos que se encuentran distribuidos en las Lomas de Morro Sama, y Tacahuay
- La población de *C. candicans* se ubican en las zonas más lejanas encontrandolas mejor conservadas, aunque su desarrollo está determinado por influencias externas (sequía, intervenciones humanas y contaminación) mostrando una diferencia de conservación aún más débil.
- La cobertura total de *Carica candicans* juega un rol importante como sistema natural de captura de agua de niebla durante el invierno y aporta al suelo más 1 l/m<sup>2</sup>/dia de agua para el sostenimiento del ecosistema de lomas.

### IX. RECOMENDACIONES

- Desarrollar un plan de manejo para las poblaciones de *Carica candicans*, mediante la propagación vegetativa y sexual el cual aseguraría su supervivencia.
- Gestionar políticas de conservación local y regional para evitar la desaparición de esta especie.
- Desarrollar estrategias conjuntas con las instituciones públicas y privadas, para realizar estudios a largo plazo para el manejo sustentable de la especie.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EL PERUANO, 2006. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. D.S. N°043-2006-AG (13/07/2006).
- FERREYRA, R. 1954. Comunidades Vegetales de Algunas Lomas Costeras (Estación Experimental Agrícola Boletín 53: 11-13)
- FERREYRA, R. 1986. Flora y vegetación del Perú. Coedit Manfer Mejía Baca. Barcelona Tomo II: 11,13.
- GALLARDO, M. 1994. Estudio de Factibilidad de los Sistemas de Almacenamiento y Distribución del Agua Captada de Nieblas con Fines de Reforestación en la Reserva de Lachay. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrícola. UNALM.
- MENDOZA, A. 2006. Biodiversidad y sustentabilidad de las ciudades costeras: Necesidad de mantener áreas naturales de vida silvestre en la ciudad. Biologist 4. 4-5.
- MOSTACERO, J. Y MEJÍA, F. 1993. Taxonomía de fanerógamas Peruanas. Edit. Libertad.
- SAGÁSTEGUI, A., E. RODRÍGUEZ & S. ARROYO. 2007. Plantas Promisorias: El Mito o Papaya Silvestre. INNOVA NORTE. 1(1):109-119. Trujillo.
- ZEGARRA, R. CHAVEZ, R. 2006. Biodiversidad Ecosistemas y Taxonomía Desértica de Tacna. INUM. UNJBG.

# **ANEXOS**

## GALERÍA DE FOTOS



Georeferenciacion de los individuos de *Carica candicans*



Tomas fotográficas de cada especie



Toma de datos y mediciones de altura, copa y fuste



Ecosistema de matorral donde habitan los individuos de *Carica candicans*



C:0305080 8007958 – A:556m – Al:210cm - CO:256cm – H:30% - F:57cm



C:0305018 8007952 – A:2575m AL:91cm CO:48cm H:20% F:29cm



C: 0304865 8008028    A:627m    AL:83cm    CO:105cm    H:60%    F:21cm



C:0304791 8008102    A:656m    AL:89cm    CO:204cm    H:30%    FR:4  
F:45cm



C:0304762 8008103      A:666m      AL:82cm      CO:560cm      H:40%      FR:39  
F:44cm



C: 0304753 8008100      A:677m      AL:141cm      CO:251cm      H:10%      F:36cm



C:0304641 8008059      A:708m    AL:116m      CO:315cm      H:60%      F:32cm



C: 0304616 8008061      A:713m    AL:82cm      CO:179cm      H:60%      FR:5  
F:33cm



C: 0304610 8008058    A:715m    AL:111cm    CO:374cm    H:30%    FR:9  
F:46cm



C: 0304524 8008042    A:731m    AL:75cm    CO:135cm    H:30%    F:7,5cm



C:0304497 8008075      A:747m    AL:157cm      CO:555cm      H:70%      FR:10  
F:54cm



C: 0304474 8008109      A:741m    AL:53cm      CO:92cm      H:20%      F:10cm



C:0304541 8008220      A:712m    AL:123cm      CO:208cm      H:60%      F:32cm



C:0304541 8008220      A:712m    AL:53cm      CO:43cm      H:100%      F:4,5cm



C:0304512 8008275      A:724m      AL:300m      CO:505cm      H:80%      F:52cm



C: 0304493 8008242      A:733m      AL:78cm      CO:130cm      H:70%      F:7cm



C:0304436 8008042      A:746m      AL:146cm      CO:135cm      H:100%      F:8cm



C:0304434 8008023      A:745m      AL:95cm      CO:86cm      H:60%      F:7,5cm



C:0304414 8008000      A:743m    AL:78cm      CO:127cm    H:70%      F:35cm



C:0304364 8007955      A:745m    AL:75cm      CO:257cm    H:30%      F:26cm



C:0304398 8007923      A:732m    AL:194cm      CO:227cm      H:10%      F:30cm



C:0304398 8007930      A:728m    AL:230cm      CO:270cm      H:60%      FR:7  
F:29cm



C:0304617 8008036      A:728m      AL:126cm      CO:139cm      H:30%      FR:3  
F:25cm



C:0304617 8008020      A:707m      AL:141cm      CO:191cm      H:40%      F:7,5cm



C:0304617 8008038      A:700m    AL:205cm      CO:320cm      H:40%      F:27  
F:45cm



C:0304666 8008028      A:694m    AL: 160cm      CO:164cm      H:60%      F:28cm



C:0304531 8007935      A:786m      AL:174cm      CO:259cm      H:50%      FR:7  
F:32cm



C:0304612 8007951      A:663m      AL:198cm      CO:438cm      H:60%      FR:4  
F:23cm



C:3004622 8007958      A:670m      AL:210cm      CO:385cm      H:10%      F:29cm



C:0304639 8007948      A:659m      AL:172cm      CO:445cm      H:10%      FR:5  
F:50cm



C:0304658 8007939      A:656m      AL:116cm      CO:170cm      H:50%      FR:3  
F:29cm



C:0304758 8007889      A:606m      AL:176cm      CO:249cm      H:40%      F:39cm



C:0304760 8007921      A:621m      AL:180cm      CO:330cm      H:10%      F:39cm



C:0304792 8007964      A:627m      AL:51cm      CO:105cm      H:20%      FR:1  
F:22cm



C:0304802 8007968      A:629m      AL:265cm      CO:505cm      H:10%      FR:19  
F:74cm



C:0304924 8007948      A:594m      AL:76cm      CO:138cm      H:30%      F:20cm



C:0304982 8007905      A:567m      AL:57cm      CO:100cm      H:50%      F:36cm



C:0305006 8007855      A:540m      AL:124cm      CO:152cm      H:20%      FR:9  
F:24cm



C:0305035 8007772      A:496m      AL:67cm      CO:60cm      H:30%      F:18cm



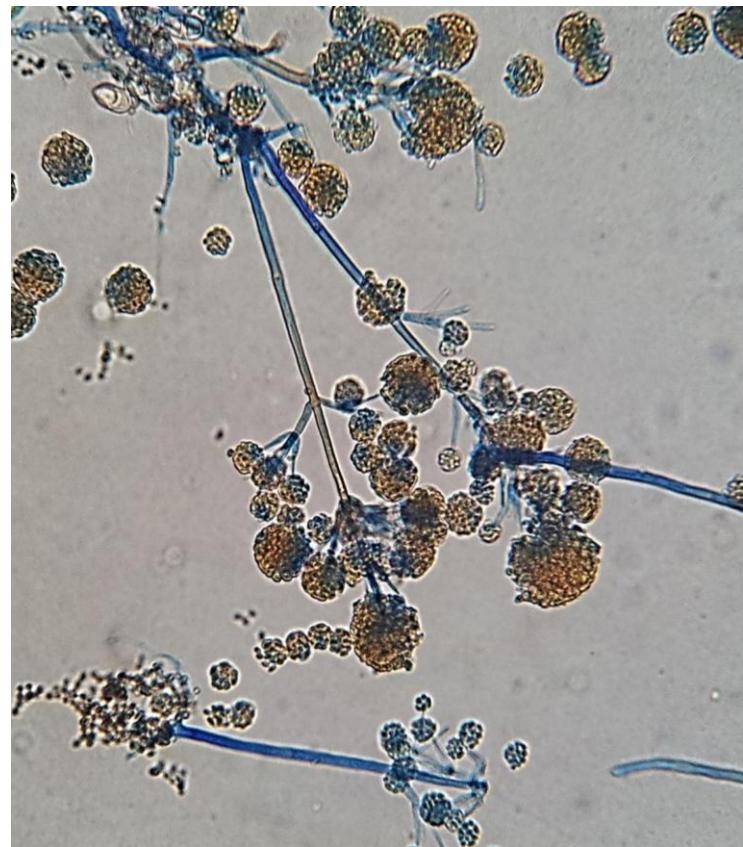
C:285016 8028155      A:604      AL:3      CO:3.5      H:30      F:35

**ANALISIS FITOPATOLOGICO**  
**CULTIVO EN CAMARA HÚMEDA**

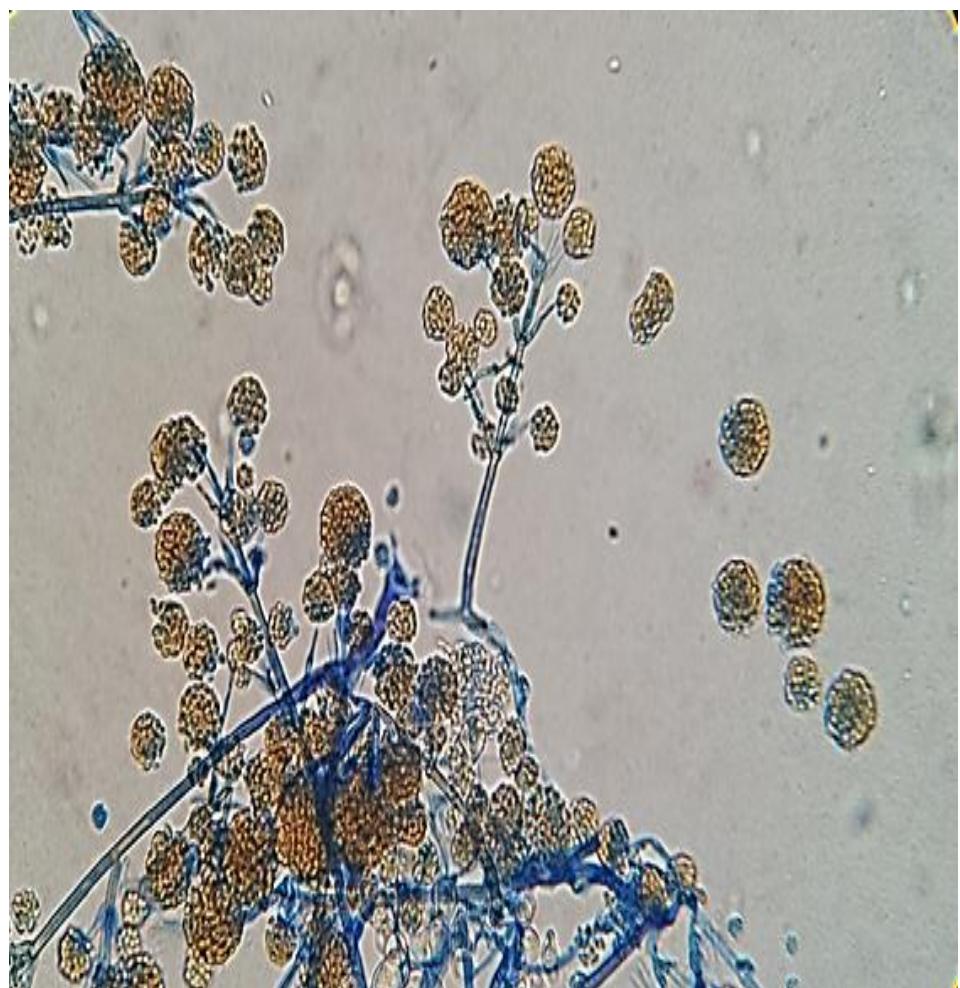




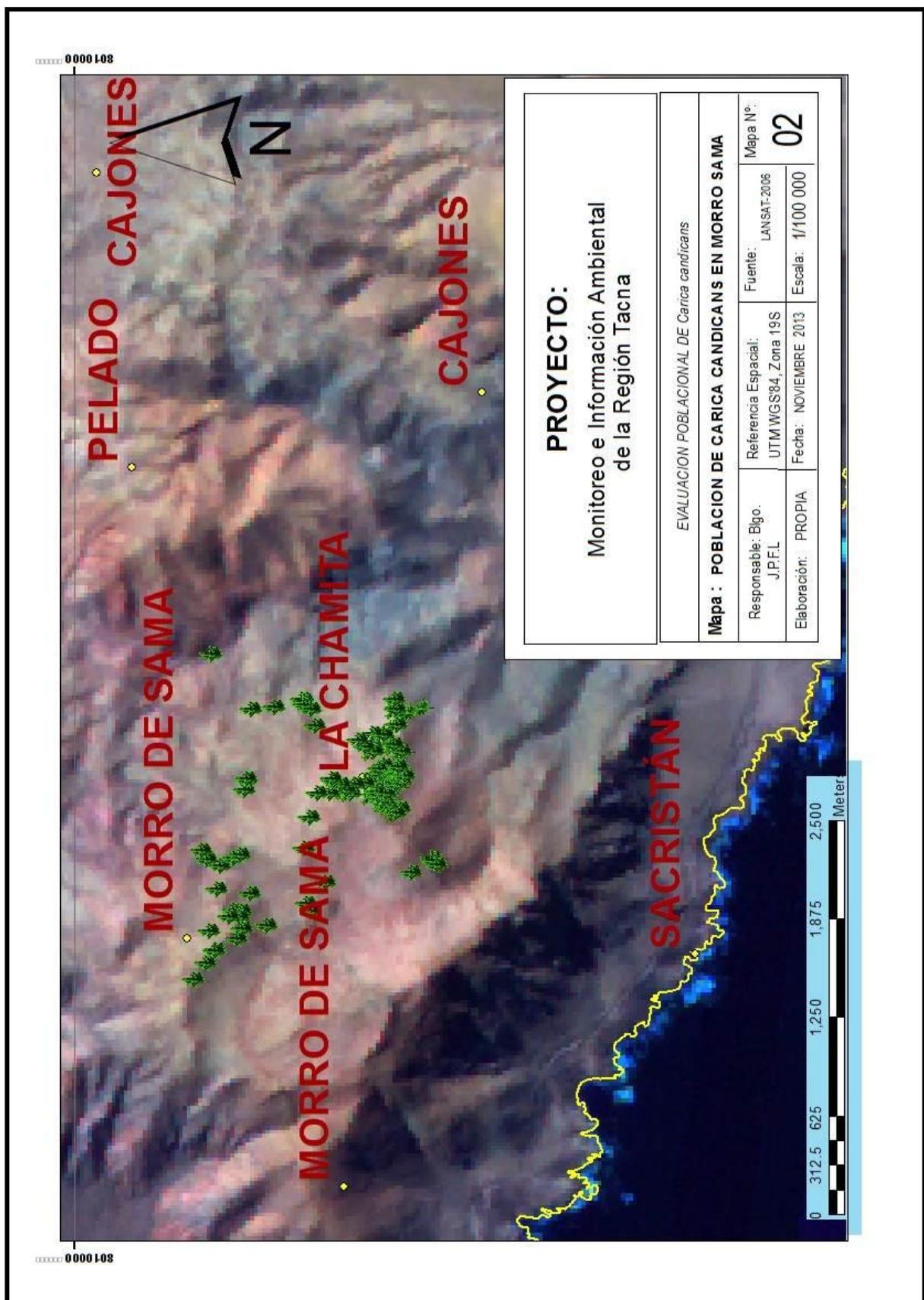
**MICROFOTOGRAFIAS DE *Phialophora richardsia***

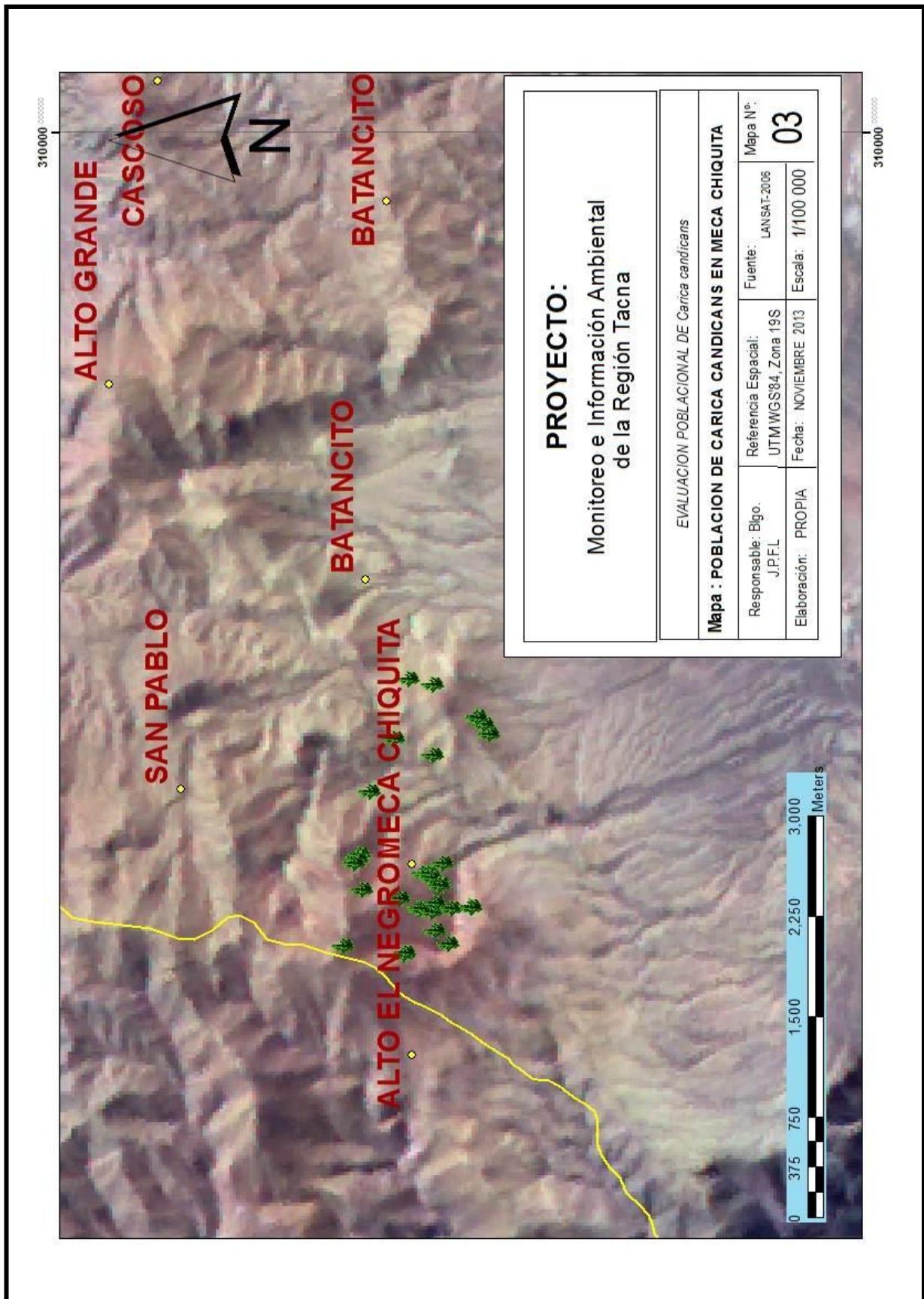


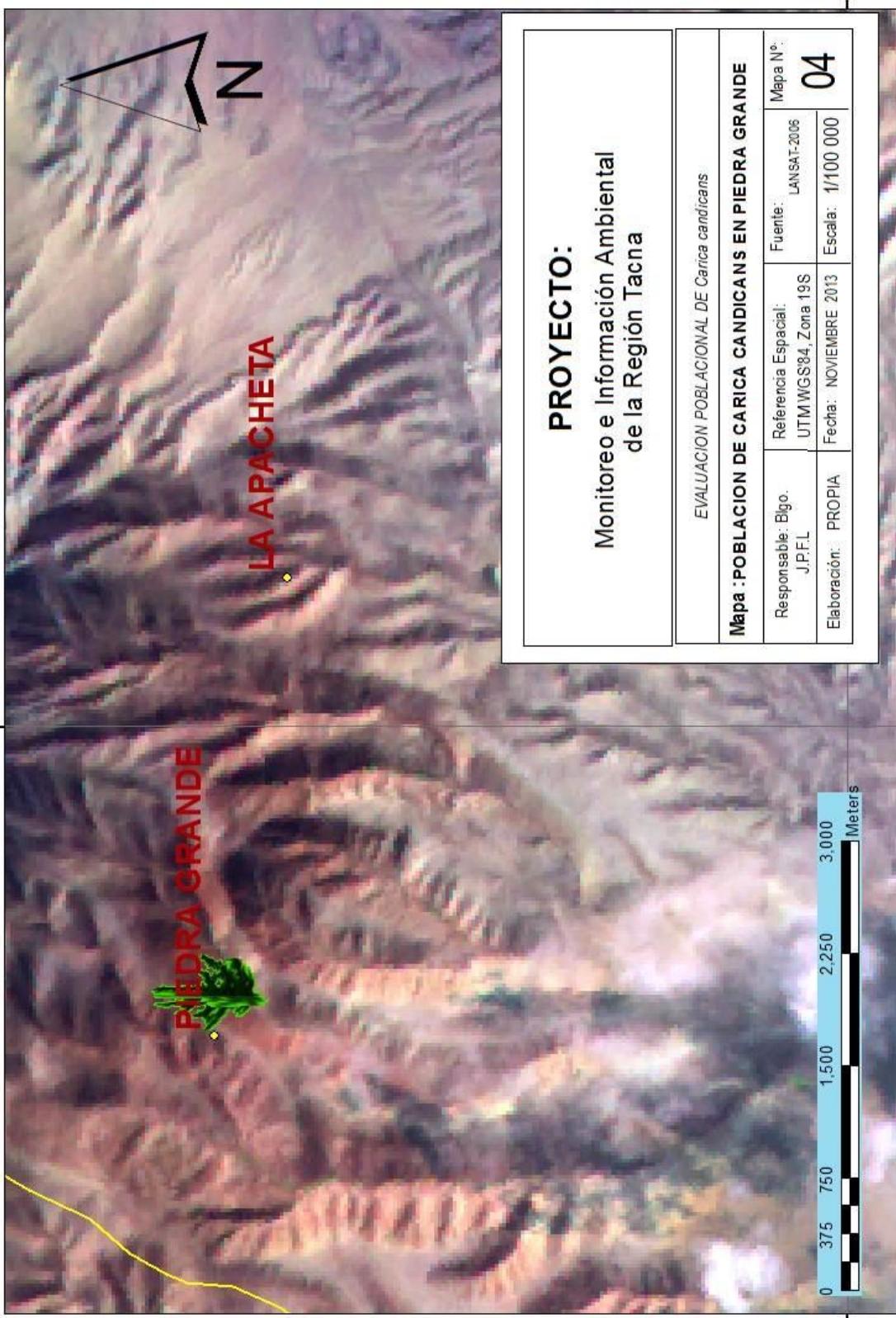
*Phialophora richardsia*



## MAPAS













**PROYECTO:**

Monitoreo e Información Ambiental  
de la Región Tacna

EVALUACION POBLACIONAL DE *Carica caridcans*

**Mapa AREA DE INFLUENCIA DE CARICA CANDICANS EN MECACHIQUITA**

Responsable: Bdg.	Referencia Espacial:	Fuente:	Mapa N°:
J.P.F.L	UTM WGS84, Zona 19S	LANSAT-2006	07
Elaboración: PROPIA	Fecha: NOVIEMBRE 2013	Escala: 1/100 000	



