

**INFORME DE MONITOREO TRIMESTRAL N°2**

**RELOCALIZACIÓN SECTORES 1, 2 Y 4 DE LA MEDIDA DE  
MITIGACIÓN AMBIENTAL “RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE  
EJEMPLARES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN Y GEÓFITAS  
(MMVF-1)”**

**RES. EX. N°172/2016: PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO TAMARICO**



Elaborado por



 <b>TEBAL</b> GESTIÓN - MEDIO AMBIENTE	<b>INFORME</b>	<b>TEBAL-DOC-031</b>
		<b>VER 02</b>
		<b>Junio 2024</b>
<b>AREA:</b> GERENCIA ESTUDIOS	<b>RESPONSABLE:</b> GERENTE GENERAL	<b>FECHA ACTUALIZACION:</b> 27062023



## INFORME

TEBAL-DOC-031

VER 02

Junio 2024

## AREA: GERENCIA ESTUDIOS

RESPONSABLE: GERENTE GENERAL

FECHA ACTUALIZACION: 27062023



Documento preparado por: TEBAL, Estudios e Ingeniería Ambiental Ltda.

Andrés de Fuenzalida 17, Oficina 34, Providencia, Santiago de Chile.

Teléfono: +56 2 2222 7059

Email: info@tebal.cl

Website: [www.tebal.cl](http://www.tebal.cl)

## REGISTRO DE CONTROL DE DOCUMENTO

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. OBJETIVOS .....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
3. ALCANCE.....	4
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
4.1 Descripción del área de estudio .....	4
4.2 Ubicación de los puntos o sitios de muestreo, medición, análisis y/o control .....	5
4.2.1 Ubicación de sitios relocalización.....	5
4.2.2 Ubicación de puntos de monitoreo.....	8
4.3 Especies objetivo de monitoreo.....	11
4.4 Metodología de muestreo .....	11
4.4.1 Tipo de muestreo .....	11
4.4.2 Parámetros para medir en los individuos relocalizados .....	11
4.4.3 Fechas de muestreo y medición de parámetros .....	12
4.5 Descripción de la medida ambiental.....	13
4.6 Lugar de implementación.....	13
4.7 Forma de implementación .....	14
4.8 Oportunidad de Implementación.....	14
4.9 Indicador de cumplimiento .....	14
4.10 Medio de verificación.....	14
4.11 Plan de Seguimiento y Condiciones .....	14
5. RESULTADOS .....	16
5.1 Sector 4 .....	16
5.1.1 Evaluación de relocalización Sector 4 .....	16
5.1.2 Sobrevivencia y estado fenológico Sector 4.....	18
5.1.3 Vigor Sector 4 .....	18
5.1.4 Estado sanitario Sector 4.....	19

5.1.5	Altura, Sector 4.....	20
5.2	Sector 1 .....	23
5.2.1	Sector 1-Norte .....	23
5.2.2	Sector 1 - Sur .....	33
5.3	Sector 2 .....	42
5.3.1	Evaluación de cactáceas Sector 2.....	42
5.3.2	Sobrevivencia y estado fenológico Sector 2.....	45
5.3.3	Vigor Sector 2 .....	47
5.3.4	Estado sanitario Sector 2.....	50
5.3.5	Altura Sector 2.....	51
6.	DISCUSIÓN.....	53
6.1	Discusión en torno al Sector 4.....	53
6.2	Discusión en torno al Sector 1- Norte .....	54
6.3	Discusión en torno al Sector 1 – Sur .....	54
6.4	Discusión en torno al Sector 2.....	55
6.5	Desviaciones.....	56
7.	CONCLUSIONES .....	57
8.	APÉNDICES .....	60
8.1	Apéndice A. Información de Parcelas de Muestreo.....	60
8.1.1	Parcelas de Muestreo Sector 4.....	60
8.1.2	Parcelas de Muestreo Sector 1 – Norte .....	63
8.1.3	Parcelas de Muestreo Sector 1 – Sur .....	66
8.1.4	Parcelas de Muestreo Sector 2.....	69
8.2	Apéndice B. Cartografías .....	77
8.2.1	Relocalización de cactáceas <i>Eulychnia acida</i> , <i>Austrocylindropuntia miquelii</i> y <i>Cumulopuntia sphaerica</i> en Sector 4. ....	77
8.2.2	Relocalización de cactáceas <i>Eulychnia acida</i> , <i>Austrocylindropuntia miquelii</i> y <i>Cumulopuntia sphaerica</i> en Sector 1. ....	78
8.2.3	Relocalización de cactáceas <i>Eulychnia acida</i> , <i>Austrocylindropuntia miquelii</i> y <i>Cumulopuntia sphaerica</i> en Sector 2. ....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-4. Coordenadas parcelas monitoreo segundo trimestre, Sector 4 .....	9
Tabla 4-1. Coordenadas de parcelas en el monitoreo segundo trimestre en el Sector 1 - Norte .....	9
Tabla 4-2. Coordenadas parcelas realizadas en monitoreo segundo trimestre en el Sector 1 - Sur	10
Tabla 4-3 Coordenadas parcelas del monitoreo segundo trimestre en el Sector 2.....	10
Tabla 4-5. Listado de especies suculentas (cactáceas) en categoría de conservación contempladas en el Plan de Manejo Biológico para flora terrestre. ....	11
Tabla 4-6. Parámetros medidos en cada monitoreo.....	12
Tabla 4-7. Cronograma monitoreo segundo trimestre .....	12
Tabla 4-8. Fechas de segundo monitoreo trimestral .....	13
Tabla 5-8. Detalle de ejemplares relocalizados en el sector 4 en noviembre 2022.....	16
Tabla 5-9. Detalle de puntos de muestreo e individuos por parcelas del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4 .....	17
Tabla 5-1. Ejemplares relocalizados en el Sector 1 - Norte del 19 al 22 de dic/22 y 4 al 20 ene/23	23
Tabla 5-2. Detalle de puntos de muestreo e individuos por parcelas del monitoreo Trimestral Nº2 Sector 1 - Norte .....	25
Tabla 5-3. Ejemplares relocalizados en el Sector 1 -Sur del 21 al 25 nov. y del 2 al 5 dic. 2022 .....	33
Tabla 5-4. Detalle de puntos de muestreo e individuos por parcelas del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	34
Tabla 5-5. Ejemplares relocalizados en el Sector 2, enero y febrero 2023 .....	42
Tabla 5-6. Puntos de muestreo e individuos por parcelas en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 2 .	43
Tabla 5-7. Resultados de Sobrevivencia monitoreo Trimestral Nº2, Sector 2.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1. Ubicación del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Tamarico.....	5
Figura 4-2. Unidades vegetacionales presentes en los sectores de relocalización.....	6
Figura 4-3. Ubicación de ejemplares relocalizados en los sectores 1, 2 y 4 por implementación de medida ambiental MMVF-1.....	7
Figura 4-4. Ubicación de parcelas según superficie implementada en sector 1 (A), sector 2(B) y sector 4 (C). .....	8
Figura 5-35. Ubicación de parcelas del segundo monitoreo trimestral de cactáceas relocalizadas en el sector 4 .....	17
Figura 5-36. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4.....	18
Figura 5-37. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4 .....	18
Figura 5-38. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4 .....	19
Figura 5-39. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4.....	19
Figura 5-40. Agente de daño identificado en ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4 .	20
Figura 5-41. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4 .....	21

Figura 5-42. Alturas registradas por punto de relocalización monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4 .	21
Figura 5-43. Relación entre vigor y altura en monitoreo Trimestral Nº2 .....	22
Figura 5-44. Relación entre estado sanitario y agente de daño con la altura de ejemplares en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4.....	23
Figura 5-1. Ubicación de parcelas del monitoreo Trimestral Nº2 Sector 1 - Norte .....	24
Figura 5-2. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1-Norte .....	25
Figura 5-3. Sobrevivencia observada durante monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte .....	26
Figura 5-4. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte	26
Figura 5-5. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte.....	27
Figura 5-6. Ubicación de ejemplares según estado de vigor observado monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte .....	28
Figura 5-7. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte .....	29
Figura 5-8. Agente de daño identificado en los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte .....	29
Figura 5-9. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte .....	30
Figura 5-10. Alturas registradas por punto de relocalización en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte .....	31
Figura 5-11. Relación entre vigor y altura en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte.....	31
Figura 5-12. Relación entre estado sanitario y agente de daño con la altura de ejemplares en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte .....	32
Figura 5-13. Ubicación de parcelas del monitoreo Trimestral Nº2 de cactáceas ECC relocalizadas en el Sector 1- Sur .....	34
Figura 5-14. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	35
Figura 5-15. Sobrevivencia observada durante monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	35
Figura 5-16. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur..	36
Figura 5-17. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur.....	36
Figura 5-18. Ubicación de ejemplares según estado de vigor observado monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	37
Figura 5-19. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	38
Figura 5-20. Agente de daño identificado en los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	38
Figura 5-21. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 – Sur .....	39
Figura 5-22. Alturas registradas por punto de relocalización en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	40
Figura 5-23. Relación entre vigor y altura en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur.....	40
Figura 5-24. Relación entre estado sanitario y agente de daño con la altura de ejemplares en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur .....	41

Figura 5-26. Ubicación de parcelas del monitoreo realizado al trimestre 2 después de la relocalización, Sector 2 .....	43
Figura 5-27. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral N°2, sector 2 .....	44
Figura 5-28. Sobrevida observada durante monitoreo Trimestral N°2, Sector 2.....	46
Figura 5-29. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral N°2, Sector 2.....	47
Figura 5-30. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral N°2, Sector 2 .....	48
Figura 5-31. Ubicación de ejemplares según su estado de vigor observado monitoreo Trimestral N°2, Sector 2 .....	49
Figura 5-32. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral N°2, Sector 2 .....	50
Figura 5-33. Agente de daño identificado en los ejemplares del monitoreo Trimestral N°2, Sector 2 .....	51
Figura 5-34. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral N°2, Sector 2 .....	52

## RESUMEN

En el marco del cumplimiento de la Res. Exenta N°172 de 2016 del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” (en adelante, el Proyecto) y su Plan de Medidas Ambientales (Capítulo VII, letra b) del ICE) se reporta el resultado del segundo monitoreo trimestral en el marco de la implementación de la medida de mitigación “Rescate y relocalización de ejemplares en categoría de conservación y geófitas” (MMVF-1), de la componente ambiental Flora y Vegetación, asociado al impacto ambiental “Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación, geófitas y especies xerofíticas”.

El segundo monitoreo trimestral tiene como objetivo reportar el seguimiento a la relocalización de cactáceas en categoría de conservación, a través del monitoreo de parámetros de sobrevivencia, vigor, estado fenológico y estado fitosanitario de las especies relocalizadas, según lo solicitado en la Res. Exenta N°172 de 2016 del proyecto y según lo detallado en el Plan de Manejo Biológico del Apéndice 5.1 del Anexo 5 de la Adenda complementaria al EIA.

Las especies en categoría de conservación objetivo del monitoreo son las cactáceas *Austrocylindropuntia miquelii*, *Cumulopuntia sphaerica* y *Eulychnia acida*. El monitoreo consistió en muestreo aleatorio simple a través de la ejecución de parcelas de 500 m<sup>2</sup>, en los sectores de 1, 2 y 4 de relocalización.

Los ejemplares de cactáceas en categoría de conservación rescatados entre octubre de 2022 y febrero 2023, y relocalizados entre los meses de noviembre 2022 y febrero 2023; fueron monitoreados transcurridos seis meses aproximadamente de forma cronológica según su fecha de relocalización.

En total se monitorearon 349 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 84 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* y 11 ejemplares de *Eulychnia acida*, relocalizados en sitios con formación vegetacional “Matorral muy abierto de *Encelia canescens*”. El muestreo se distribuyó en 119 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* en el Sector 1-Norte, 75 de *Cumulopuntia sphaerica*, 13 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 5 de *Eulychnia acida* en el Sector 1-Sur, en el Sector 2, 133 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 70 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 de *Eulychnia acida* y en el Sector 4, 22 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 de *Austrocylindropuntia miquelii*.

En relación con el vigor, se observó un 62,8% de ejemplares con vigor alto, un 33,8% con vigor medio y un 3,2% con bajo vigor. El estado sanitario fue mayoritariamente bueno (91,2% de los ejemplares registraron un estado sanitario bueno), con 28 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 5 de *Austrocylindropuntia miquelii* caracterizados con estado sanitario regular (7,4%) y un ejemplar muerto. En agentes de daño se observó individuos desarraigados (7 ejemplares), deshidratados (1 ejemplar) y 1 ejemplar muerto, todos de la especie de *Cumulopuntia sphaerica*.

Resultado del monitoreo se observó una sobrevivencia, del 98,6% cumpliendo con lo establecido en la Res. Ex. N°172/2016 Atacama del Parque Solar Fotovoltaico, que establece una 90% como mínimo.

## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en la letra e) del artículo 12 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, la Ley), y el artículo 18 letra i) del Decreto Supremo N°40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, RSEIA); y en virtud del cumplimiento del Plan de Medidas Ambientales del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, se reporta el segundo monitoreo trimestral a la relocalización de la medida de mitigación implementada “Rescate y relocalización de ejemplares en categoría de conservación y geófitas” (MMVF-1), para la componente Flora y Vegetación, según se indica en Res. Ex. N°172 de 2016 Atacama, en su numeral 7.1 Flora y Vegetación y asociada al Anexo 5 y Apéndice 5.1 Plan de Manejo Biológico Actualizado del Adenda Complementaria al EIA.

El proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” (en adelante “Proyecto”) calificado ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N°172 del 12 de septiembre del 2016 (en adelante RCA N°172/2016) emitida por el Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Atacama, consiste en la instalación y operación de un parque solar fotovoltaico, formado por 496.512 paneles solares, de 300 Watts peak (Wp) o similar para el bloque Tamarico I y de 310 Wp o similar para el bloque Tamarico II, los cuales suman una potencia peak de 152,98 MWp. La evacuación de la energía se realizará mediante una única línea de transmisión de 220 kV de aproximadamente 13,37 km de longitud que unirá la subestación elevadora del Proyecto (S/E Elevadora PSFV Tamarico 23/220kV) y la nueva subestación seccionadora (S/E Secccionadora Tamarico-Caserones 220 kV) que forma parte del Proyecto, la cual seccionará un circuito de la LAT existente 2x220kV Maitencillo-Caserones, lugar donde se inyectará la energía al SIC.

Posteriormente, específicamente en julio de 2021, se presentó el documento “Ajuste tecnológico al Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” a través de una Consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2021-14652), el que actualiza la capacidad de los paneles a ser utilizados, disminuyendo el área de afectación (no se utilizará el Bloque denominado Tamarico I), redefine la configuración del “layout”, caminos, distribución de centros de inversión y transformación. Mediante la Resolución Exenta N°202103101201 del 22/09/2021 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Asimismo, en julio de 2022 el titular presentó un nuevo documento denominado “Optimizaciones Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, a través de una Consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2022-11702), que consiste principalmente en la optimización del proyecto a través de la incorporación de un sistema de almacenamiento de energía basado en baterías, denominada Parque de Baterías BESS Tamarico y cuyo objetivo es aumentar la confiabilidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la prestación de servicios complementarios, como, por ejemplo: regulación de frecuencia. Esto es producto de los recientes avances tecnológicos desarrollados para la administración de la generación eléctrica fotovoltaica. Mediante la Resolución

Exenta N°202203101194 del 03/10/2022 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Para finalizar, en diciembre de 2023, se presentó el documento denominado “Adecuaciones parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, a través de una consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2023-19659) mediante la Resolución Exenta N°202319659 del 20/03/2024 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Su compromiso ambiental, MMVF-1: Rescate y relocalización de ejemplares en categoría de conservación y geófitas (Anexo 5 del Adenda Complementaria) tiene como objetivo rescatar y relocalizar ejemplares en categoría de conservación, para efectos de evitar la pérdida de ejemplares en categoría de conservación en el área de influencia del proyecto.

El presente reporte trimestral ajustó su contenido y formato a lo requerido por Resolución Exenta N°223/2015<sup>1</sup>, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dictó instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental; y la Resolución Exenta N° 921/2015<sup>2</sup>, que modifica a la Resolución Exenta N° 223/2015, reemplazando el inciso final del artículo cuarto, por el siguiente texto: "Toda modificación que se desee realizar a un plan de seguimiento de variables ambientales, deberá ser solicitada a la autoridad competente y la decisión informada a la Superintendencia del Medio Ambiente". Junto con esto, se incorpora planilla de formato de biodiversidad según lo exigido a partir de Res. Ex. N°343 del 09.03.2022 (2022) SMA que “Dicta Instrucciones para Elaboración y Remisión de Informes de Seguimiento Ambiental del Componente Ambiental Biodiversidad para los Proyectos que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental”, aplicable para la componente flora y vegetación.

En este reporte se presentan los resultados del segundo monitoreo trimestral de ejemplares relocalizados, de especies cactáceas, el que se llevó a cabo entre el 15 de mayo y el 20 de agosto del año 2023.

La ejecución de la actividad estuvo a cargo de especialistas del área biológica de Tebal Estudios e Ingeniería Ambiental Limitada.

---

<sup>1</sup> Res. 223/2015 <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1076172&f=2015-10-15>

<sup>2</sup> Res. 921/2015 <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1082662&f=2015-10-14>

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Monitorear la relocalización realizada en el marco de la ejecución de la medida de mitigación “Rescate y relocalización de ejemplares en categoría de conservación y geófitas” (MMVF-1), cuyo fin es evitar la pérdida de ejemplares en categoría de conservación.

### 2.2 Objetivos específicos

- Reportar los resultados de monitoreo de las especies cactáceas relocalizadas, transcurrido el segundo trimestre desde la relocalización en el marco de la implementación de la medida MMVF-1.
- Reportar los resultados de los parámetros de sobrevivencia, vigor, estado fenológico y estado sanitario de especies cactáceas relocalizadas en el marco de la implementación de la medida MMVF-1.

## 3. ALCANCE

El presente informe se enmarca en la medida “MMVF-1 Rescate y relocalización de ejemplares en categoría de conservación y geófitas”, de la componente Flora y Vegetación; y reporta la actividad de: “10. Seguimiento de la medida” según lo detallado en el Plan de Manejo Biológico del Apéndice 5.1 del Anexo 5 de la Adenda complementaria al EIA<sup>3</sup> del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico, Res. Ex. N°172/2016 CE Atacama; y corresponde al segundo monitoreo trimestral de los ejemplares relocalizados entre noviembre del año 2022 y febrero del año 2023 de las especies cactáceas columnares *Austrocylindropuntia miquelii*, *Eulychnia acida* y globular *Cumulopuntia sphaerica*.

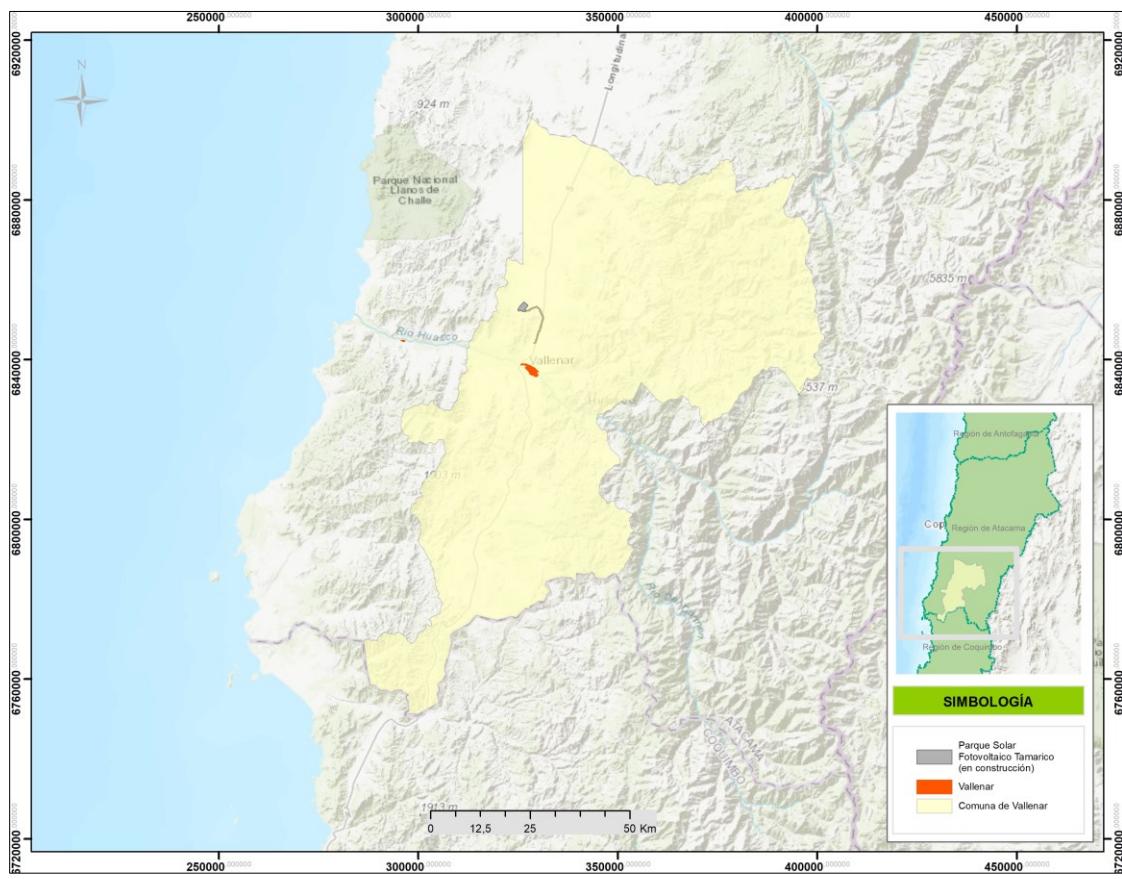
## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Descripción del área de estudio

El área de estudio se ubica en el área de influencia del proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, en la comuna de Vallenar, provincia de Huasco, región de Atacama. En la Figura 4-1 se observa su ubicación administrativa.

---

<sup>3</sup> Res. Ex. N°172/2016 Atacama del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”. Pag 12/38.



**Figura 4-1. Ubicación del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Tamarico.**

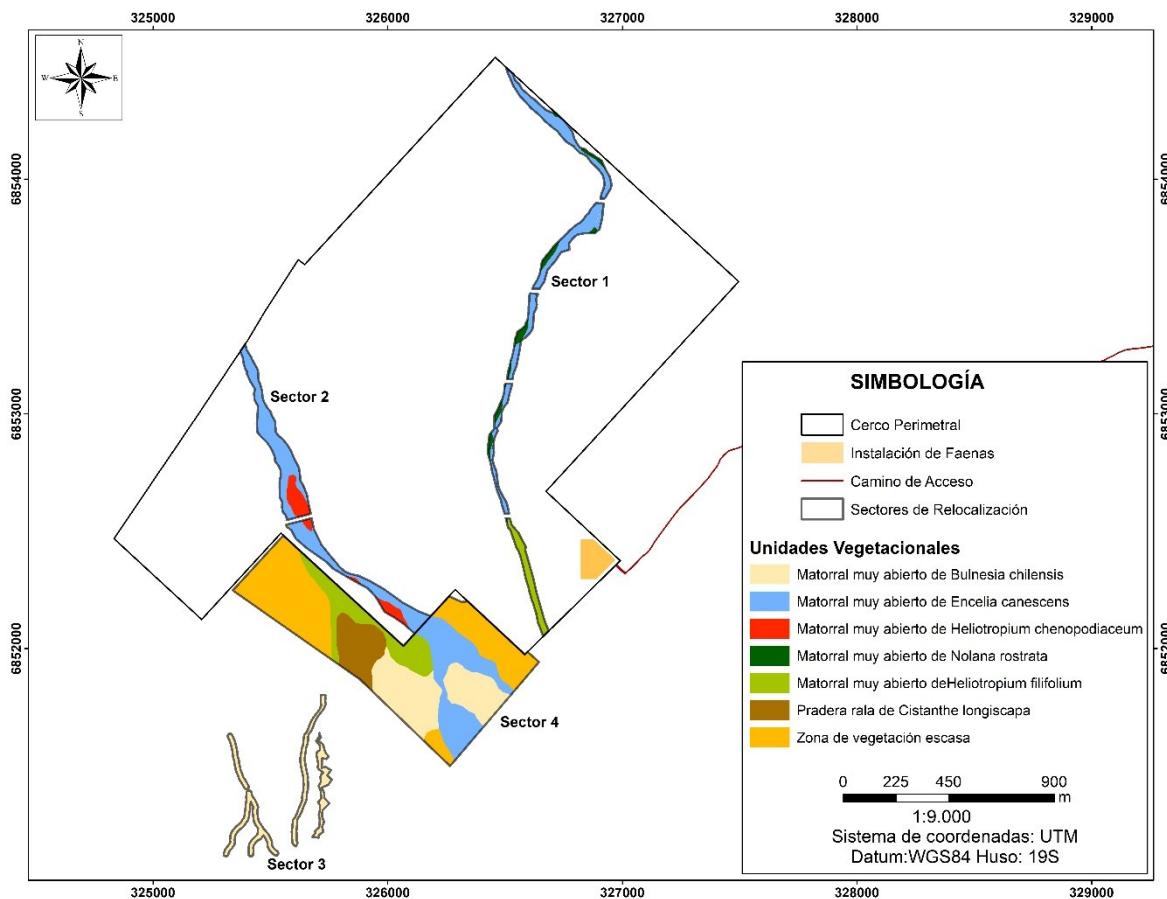
Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Ubicación de los puntos o sitios de muestreo, medición, análisis y/o control

Los puntos o sitios de muestreo, medición, análisis y/o control se encuentran expresados en sistema de coordenadas UTM, datum WGS84, Huso 19 Sur; y corresponden a punto de medición y/o control variable en el tiempo, y que se ubican en los sitios de relocalización señalados en acápite a continuación.

### 4.2.1 Ubicación de sitios relocalización

Las áreas de relocalización se denominan Sector 1, Sector 2 y Sector 4. Fueron seleccionadas considerando las unidades vegetacionales presentes y las densidades poblacionales de dichas unidades para las especies objetivo (considerando su respectiva capacidad de carga) las que fueron identificados en al Plan de Manejo Biológico de proyecto Tamarico (Figura 4-2).

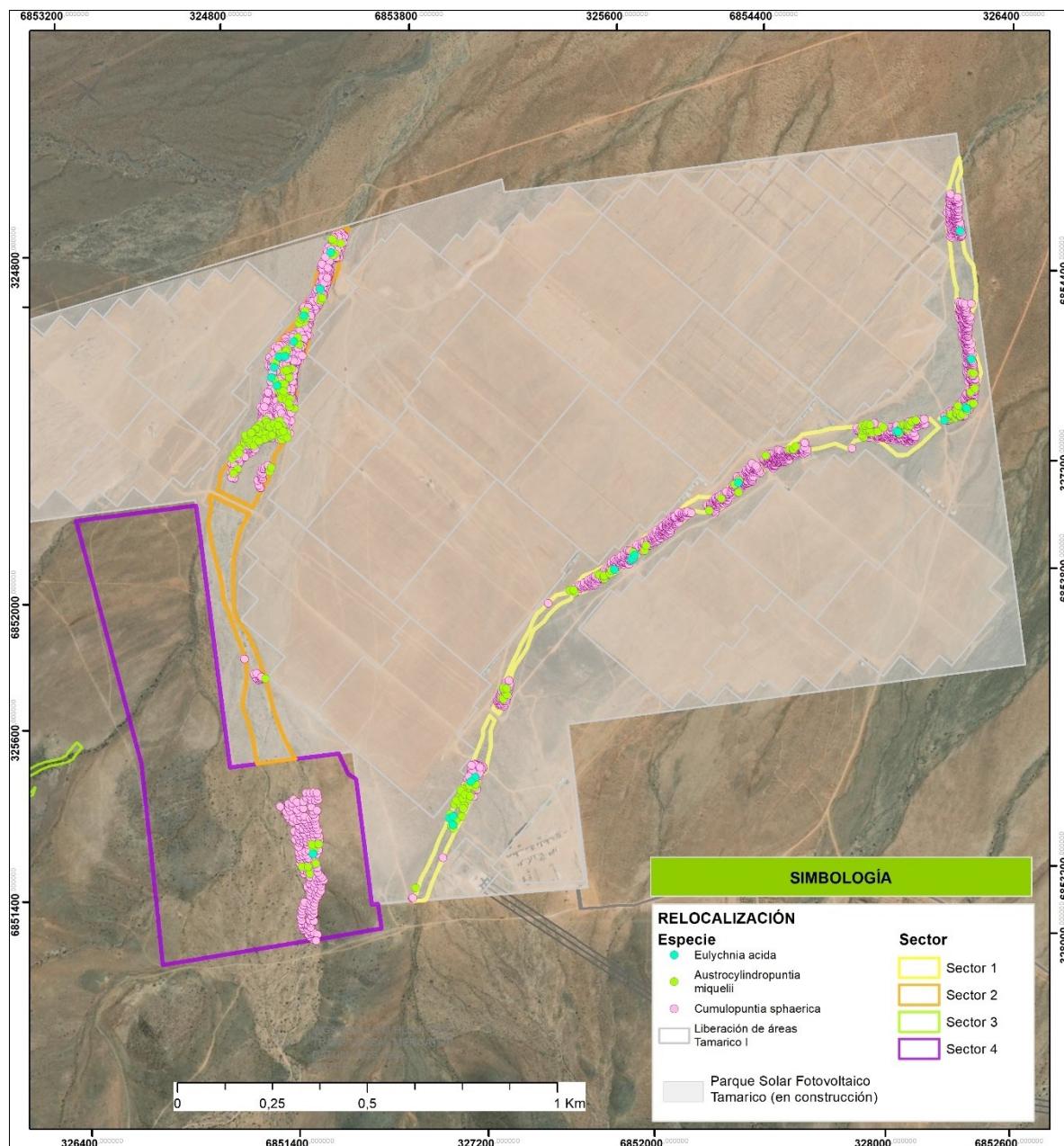


**Figura 4-2. Unidades vegetacionales presentes en los sectores de relocalización.**

Fuente: Elaboración propia

En este contexto, una vez realizado el rescate de los ejemplares de cactáceas ECC que serían afectadas por las obras de construcción del proyecto y después de un periodo de recuperación<sup>4</sup>, estas fueron relocalizadas en los sectores 1, 2 y 4 previamente identificados (Figura 4-3).

<sup>4</sup> Las cactáceas globulares y columnares fueron trasladadas a zonas de recuperación y cicatrización de heridas (mantención y cuidados). Fueron cubiertos con malla tipo Rachel, de manera de proteger a los ejemplares extraídos del exceso de radiación en espera del trasplante. Apéndice 5.1. Plan de Manejo Biológico, Proyecto Tamarico.

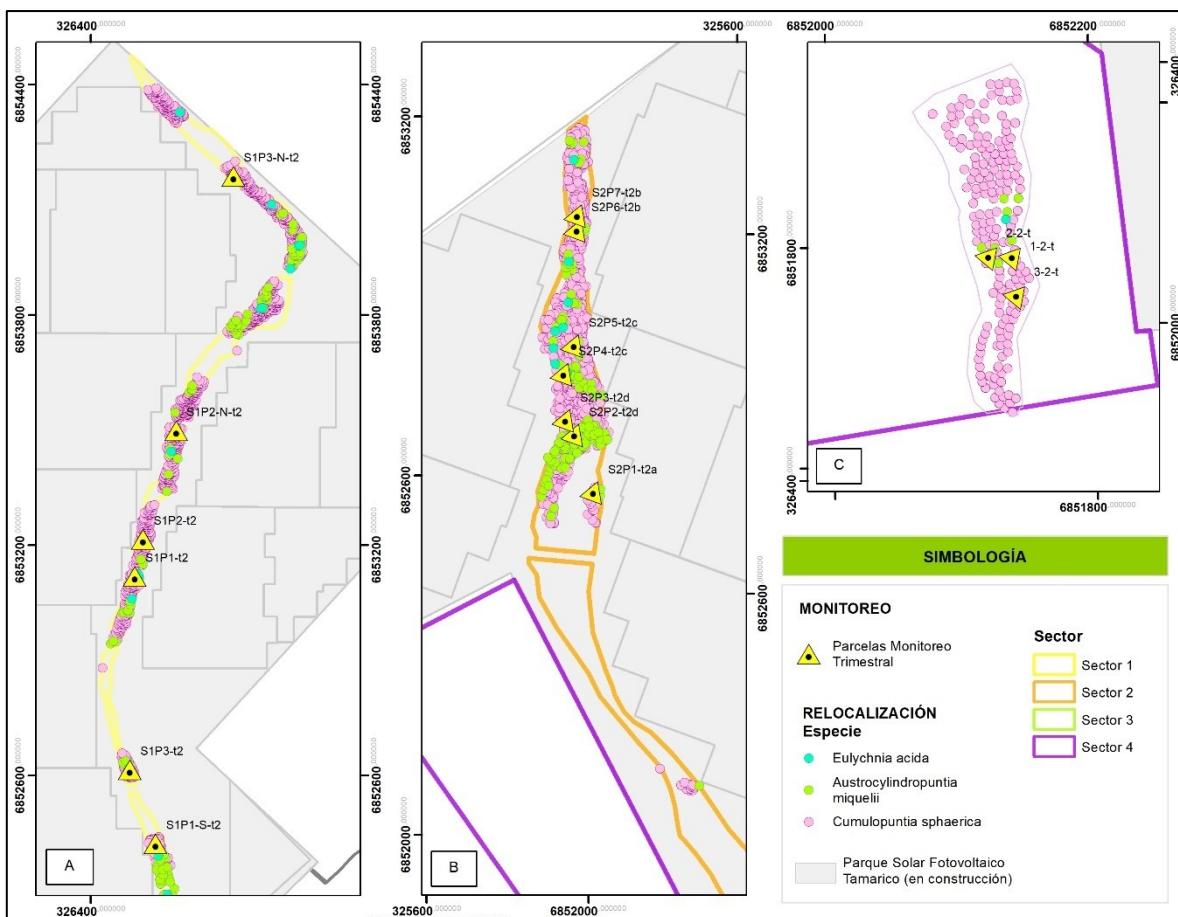


**Figura 4-3. Ubicación de ejemplares relocalizados en los sectores 1, 2 y 4 por implementación de medida ambiental MMVF-1.**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2 Ubicación de puntos de monitoreo

La ubicación de los puntos de monitoreo en el periodo reportado se presenta en Figura 4-4.



**Figura 4-4. Ubicación de parcelas según superficie implementada en sector 1 (A), sector 2(B) y sector 4 (C).**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.1 Ubicación de parcelas de muestreo Sector 4

La ubicación de las parcelas coincidió con un sector de quebrada caracterizada por el tipo de vegetación Matorral muy abierto de *Encelia canescens* (Figura 4-2). En la Tabla 4-1 y Figura 4-4 se entregan las coordenadas de ubicación de las parcelas de monitoreo Trimestral Nº2.

**Tabla 4-1. Coordenadas parcelas monitoreo segundo trimestre, Sector 4**

MONITOREO	COORDENADAS		CÓDIGO DE PARCELA
	Coord. Norte	Coord. Este	
Monitoreo Trimestral Nº2	6851950	326416	P1-T2-S4
	6851933	326394	P2-T2-S4
	6851918	326449	P3-T2-S4

Fuente: Elaboración propia

\*Código: Px-Sx-Sx: Parcela Nº x, Monitoreo (Semana o Mes) x; Sector x.

#### 4.2.2.2 Ubicación de parcelas de monitoreo Sector 1 - Norte

La ubicación de las parcelas coincidió con un sector de quebrada caracterizada por el tipo de vegetación Matorral muy abierto de *Encelia canescens* (Figura 4-2). En la Tabla 4-2 y Figura 4-4 se entregan las coordenadas de ubicación de las parcelas de muestreo del monitoreo Trimestral Nº2.

**Tabla 4-2. Coordenadas de parcelas en el monitoreo segundo trimestre en el Sector 1 - Norte**

MONITOREO	COORDENADAS		CÓDIGO DE PARCELA
	Coord. Norte	Coord. Este	
Monitoreo Trimestral Nº 2	6852422	326568	S1P1-S-t2
	6853498	326622	S1P2-N-t2
	6854161	3264770	S1P3-N-t2

Fuente: Elaboración propia

\*Código: SxPx-N-sx: Sector x, Parcela x, Norte o Sur; Monitoreo (semana o mes) x.

#### 4.2.2.3 Ubicación de parcelas de monitoreo Sector 1 - Sur

La ubicación de las parcelas coincidió con un sector de quebrada caracterizada por el tipo de vegetación Matorral muy abierto de *Encelia canescens* (Figura 4-2). En la Figura 4-4 se muestra la ubicación de cada parcela de muestreo según el monitoreo correspondiente, a partir del detalle entregado en la Tabla 4-3.

**Tabla 4-3. Coordenadas parcelas realizadas en monitoreo segundo trimestre en el Sector 1 - Sur**

MONITOREO	COORDENADAS		CÓDIGO DE PARCELA
	Coord. Norte	Coord. Este	
Monitoreo Trimestral Nº 2	6853118	326514	S1P1-t2
	6853214	326536	S1P2-t2
	6852614	326501	S1P3-t2

Fuente: Elaboración propia

\*Código: SxPx-x: Sector x, Parcela x, Monitoreo (Semana o Mes) x.

#### 4.2.2.4 Ubicación de parcelas de muestreo Sector 2

La ubicación de las parcelas coincidió con un sector de quebrada caracterizada por el tipo de vegetación Matorral muy abierto de *Encelia canescens*, Matorral muy abierto de *Heliotropium chenopodiaceum* y Matorral muy abierto de *Encelia canescens*. Dada las diferentes fechas de relocalización se observan las áreas a, b, c y d (véase Apéndice B, lámina 8.2.3). En la Figura 4-4 se muestra la ubicación de cada parcela de monitoreo según se detalla en la Tabla 4-4.

**Tabla 4-4 Coordenadas parcelas del monitoreo segundo trimestre en el Sector 2**

MONITOREO	SECTOR	COORDENADAS		CÓDIGO DE PARCELA
		Coord. Norte	Coord. Este	
Trimestre 2	Sector 2 a	6852678.32	325634.49	S2P1-t2a
Trimestre 2	Sector 2 b	6853106.26	325447.10	S2P6-t2b
Trimestre 2	Sector 2 b	6853131.40	325439.27	S2P7-t2b
Trimestre 2	Sector 2 c	6852857.75	325513.02	S2P4-t2c
Trimestre 2	Sector 2 c	6852911.81	325512.69	S2P5-t2c
Trimestre 2	Sector 2 d	6852763.19	325567.82	S2P2-t2d
Trimestre 2	Sector 2 d	6852781.83	325544.23	S2P3-t2d

Fuente: Elaboración propia

\*Código: SxPx-x: Sector x, Parcela x, Monitoreo (Semana o Mes) x.

### 4.3 Especies objetivo de monitoreo

Las especies cactáceas en categoría de conservación implementadas con rescate y relocalización sujetas a monitoreo se presentan en Tabla 4-5.

**Tabla 4-5. Listado de especies suculentas (cactáceas) en categoría de conservación contempladas en el Plan de Manejo Biológico para flora terrestre.**

FAMILIA	ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	DECRETO CATEGORÍA
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i> (Monv.) Backeb.	Preocupación menor	DS 13/2013 MMA
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F. Anderson	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
Cactaceae	<i>Eulychnia acida</i> Phil.	Preocupación menor	DS 41/2011 MMA

Fuente: Elaboración propia

### 4.4 Metodología

#### 4.4.1 Tipo de muestreo

Se realizó un muestreo aleatorio simple (MAS) a partir de la ejecución de parcelas en el área específica de relocalización. En este caso particular, en cada uno de los muestreos realizados, se establecieron parcelas de 500 m<sup>2</sup>, al azar, circulares de radio 12,6 m, midiendo los parámetros definidos en el Plan de Manejo Biológico Actualizado.

Dado que el muestreo es del tipo aleatorio, es decir la ubicación de las parcelas es al azar, en ocasiones los monitoreos no contaron con la presencia de las tres especies relocalizadas<sup>5</sup>, de forma simultánea.

#### 4.4.2 Parámetros para medir en los individuos relocalizados

Los parámetros que fueron medidos en los ejemplares de cada parcela de muestreo corresponden a los parámetros definidos en el Plan de Manejo Biológico<sup>6</sup>, que se detallan en la Tabla 4-6.

---

<sup>5</sup> El tipo de muestreo implica el seleccionar la ubicación de las parcelas de manera aleatoria, por lo que la ubicación de estas en muchos casos puede no coincidir con áreas con la presencia de las tres especies monitoreadas.

<sup>6</sup> Plan de Manejo Biológico del Apéndice 5.1 del Anexo 5 de la Adenda complementaria al EIA, pág. 20-21.

**Tabla 4-6. Parámetros medidos en cada monitoreo**

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN DE PARÁMETRO				
Id	Número correlativo				
Código	Código de placa				
Especie	Nombre científico				
Nº individuos	Número individuos en la parcela				
Sobrevivencia	V: vivo	M: muerto			
Estado Fenológico	L: latente	V: crecimiento vegetativo	FL: floración	FR: fructificación	D: Dispersión
Vigor	A: alto	M: medio	B: bajo		
Estado Sanitario.	B: bueno	R: regular	M: malo		
Agente Daño	SD: sin daño	H: hongos	DM: daño mecánico	DH: deshidratado	DR: desarraigado
Altura (cm)	Altura medida en centímetro				
Observaciones	Observaciones				

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3 Fechas de muestreo y medición de parámetros

La relocalización de los ejemplares se llevó a cabo entre los meses de noviembre de 2022 y febrero de 2023; por lo tanto, el segundo monitoreo trimestral se implementó según correspondió al sector relocalizado, entre los meses de mayo hasta agosto del 2023. Las actividades de seguimiento fueron ejecutadas por especialista del área biológica de Tebal Estudios e Ingeniería Ambiental Limitada, Susan Márquez, ingeniero forestal de la Universidad de Chile.

Dado la extensión en superficie del sector 1 y 2 de relocalización y las fechas consecutivas en que la actividad se llevó a cabo, estos fueron agrupados según fecha de relocalización. El sector 1 agrupó dos sectores: “sector 1- Norte” y “sector 1- Sur”. El sector 2 fue subdividido en áreas nombradas “2-a”, “2-b”, “2-c” y “2-d”. (Véase, Apéndice B)

En la Tabla 4-7 se entrega el detalle de las fechas de monitoreos incluidas en el presente reporte.

**Tabla 4-7. Cronograma monitoreo segundo trimestre**

SECTOR	AREA	HITO RELOCALIZACIÓN	2023			
			May-15	May-16	Jun-16	Ago-20
4	Sector 4	Nov-2022	x			
1	Sector 1 – S	Nov-2022		x		
	Sector 1 - N	Dic-2022			x	
2	Sector 2 a	Ene-2023				x
	Sector 2 b	Ene-2023				x
	Sector 2 c	Feb-2023				x
	Sector 2 d	Feb-2023				x

En la Tabla 4-8 se entrega el detalle de las fechas de monitoreos incluidas en el presente reporte, y el nombre del sector y área que las agrupa.

**Tabla 4-8. Fechas de segundo monitoreo trimestral**

SECTOR	AREA	HITO RELOCALIZACIÓN*	FECHA MONITOREO	PARCELAS
4	Sector 4	8 - 11 - 2022	15 -05- 2023	3
1	Sector 1 – S	24 -11- 2022	16 -05- 2023	3
	Sector 1 - N	21 - 12- 2022	16-06-2023	3
2	Sector 2 a	08-01-2023	20-08-2023	1
	Sector 2 b	18-01-2023	20-08-2023	2
	Sector 2 c	02-02-2023	20-08-2023	2
	Sector 2 d	15-02-2023	20-08-2023	2

Fuente: Elaboración propia

#### **4.5 Descripción de la medida ambiental**

La medida de mitigación “Rescate y relocalización de ejemplares en categoría de conservación y geófitas.” (MMVF-1) considera el rescate y relocalización de la flora en categoría de conservación afectados por el proyecto, la que incluye las siguientes especies; *Austrocylindropuntia miquelii*, *Cumulopuntia sphaerica*, *Eulychnia acida* y *Krameria cistoidea*, *Cordia decandra*, *Heliotropium filifolium*, *Atriplex cf. Vallenarensis*, *Cistanthe aff. Amarantoides*, *Solanum pinnatum* y *leucocoryne coronata*.

Este informe en particular aborda el monitoreo de la implementación de la medida para especies de cactáceas en categoría de conservación, para el cuál se realizó el rescate y relocalización del 100% de los individuos afectados, mediante la propagación vegetativa a través de esquejes, para el caso de especies columnares (*Austrocylindropuntia miquelii* y *Eulychnia acida*) y traslado del individuo completo para especies globulares (*Cumulopuntia sphaerica*).

#### **4.6 Lugar de implementación**

La relocalización contempla los sectores 1, 2 y 4 (Figura 4-3) que corresponden a quebradas existentes dentro del área de influencia del proyecto y que fueron excluidas de la instalación de obras (ver punto 4.3.1.1 y 4.3.1.2 del Apéndice 5.1 del Anexo 5 de la Adenda Complementaria).

El presente reporte da cuenta del monitoreo transcurrido el segundo trimestre desde la relocalización realizada en los sectores 1, 2 y 4.

## 4.7 Forma de implementación

Monitoreo y seguimiento trimestral de la medida de relocalización de especies cactáceas durante el primer año de la relocalización; según Considerando 11 de la Res. Ex. N°172/2016, en su Cuarta Condición<sup>7</sup> o exigencia adicional al Proyecto.

## 4.8 Oportunidad de Implementación

Según lo estipulado bajo Res. Ex. N°172/2016 Atacama del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” en su apartado de Condiciones, el monitoreo trimestral, se debe realizar durante el primer año de la implementación de la medida<sup>8</sup>, en específico para evaluar la sobrevivencia de los ejemplares relocalizados.

## 4.9 Indicador de cumplimiento

Según lo estipulado bajo Res. Ex. N°172/2016 Atacama del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, el indicador de cumplimiento indica:

*Tasa de sobrevivencia, número de individuos vigorosos versus individuos secos. Se considerará como éxito una tasa de un 90% para las especies cactáceas<sup>9</sup>.*

## 4.10 Medio de verificación

Como medio de verificación, la Res. Ex. N°172/2016 Atacama del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” señala: ...*Monitoreo y entrega de informes con periodicidad trimestral<sup>10</sup>.*

## 4.11 Plan de Seguimiento y Condiciones

Según la Res. Ex. N°172/2016 del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico, en su Considerando 7 el seguimiento de la medida se establece para “Relocalización de especies del Plan de Manejo Biológico”: \**Monitoreo y entrega de informes con periodicidad mensual (3 primeros meses).*\**Monitoreo y entrega de informes con periodicidad cuatrimestral (año 1).* \**Monitoreo y entrega de*

---

<sup>7</sup> “Respecto de los plazos de monitoreo del Plan de Manejo Biológico, estos se deberán establecer un plazo total de 5 años. El primer año se deberá realizar un monitoreo mensual durante los primeros tres meses luego de relocalizados los individuos, para luego hacerlo trimestralmente. A contar del segundo año se deberá hacer un monitoreo semestral y anual el tercer y quinto año.” (Considerando 11, Res. Ex. N°172/2016 Parque Solar Fotovoltaico Tamarico)

<sup>8</sup>Res. Ex. N°172/2016 Atacama del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, establece: *Respecto de los plazos de monitoreo del Plan de Manejo Biológico, estos se deberán establecer un plazo total de 5 años. El primer año se deberá realizar un monitoreo mensual durante los primeros tres meses luego de relocalizados los individuos, para luego hacerlo trimestralmente.*

<sup>9</sup> Res. Ex. N°172/2016 Atacama del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, establece: Indicador de Cumplimiento: Tasa de sobrevivencia, número de individuos vigorosos versus individuos secos. Se considerará como éxito una tasa de un 90% para la especie arbustiva en categoría de conservación Vulnerable y En Peligro regional (*Heliotropium filifolium* y *Atriplex cf. vallenarensis*) e igualmente un 90% para aquellas que se encuentren en categoría Casi amenazada y Preocupación menor (*Cordia decandra* y *Krameria cistoidea*); **para las cactáceas se considerará un 90%** y para las herbáceas un 65%.

<sup>10</sup> Ibid, pág. 12 y 30.

informe consolidado anual (año 1). \*Monitoreo y entrega de informe consolidado anual (año 2).  
\*Monitoreo y entrega de informe consolidado anual (año 3)."

Para la misma, el Considerando 8, numeral 8.1 del Plan de Seguimiento de las variables ambientales relevantes, indicó que respecto a la frecuencia y duración: "Monitoreos semanales durante el primer mes de relocalización. Luego de estos cuatro monitoreos procederán monitoreos semestrales hasta completar 3 años."

Finalmente, en Considerando 11 de la Res. Ex. N°172/2016 durante el procedimiento de evaluación del EIA se establecieron condiciones o exigencias adicionales al Proyecto; dentro de las cuáles, las referidas a seguimiento indicó en Condición N°4 que;

"Respecto de los plazos de monitoreo del Plan de Manejo Biológico, estos se deberán establecer un plazo total de 5 años. El primer año se deberá realizar un monitoreo mensual durante los primeros tres meses luego de relocalizados los individuos, para luego hacerlo **trimestralmente**. A contar del segundo año se deberá hacer un monitoreo semestral y anual el tercer y quinto año."

Por lo tanto, para el primer año, las actividades de seguimiento se realizaron en virtud del condicionamiento señalado, reemplazando la periodicidad del seguimiento con monitoreo "cuatrimestral" por "trimestral".

## 5. RESULTADOS

Los resultados del segundo monitoreo trimestral de la relocalización de especies cactáceas en categoría de conservación se detallan en los acápiteos siguientes. Los sectores de relocalización y por ende de monitoreo, fueron abordados por sectores según su fecha de relocalización. Para facilitar la comprensión de los datos levantados y resultados obtenidos, el análisis se abordó agrupado según las áreas señaladas en 4.4.3, pág. 12, del presente documento, en orden cronológico.

### 5.1 Sector 4

Para el Sector 4 la relocalización de especies de cactáceas en categoría de conservación se ejecutó durante los días 8 y 9 de noviembre del año 2022, y consideró 255 puntos de relocalización equivalente a 388 ejemplares según se detalla en la Tabla 5-1.

**Tabla 5-1. Detalle de ejemplares relocalizados en el sector 4 en noviembre 2022**

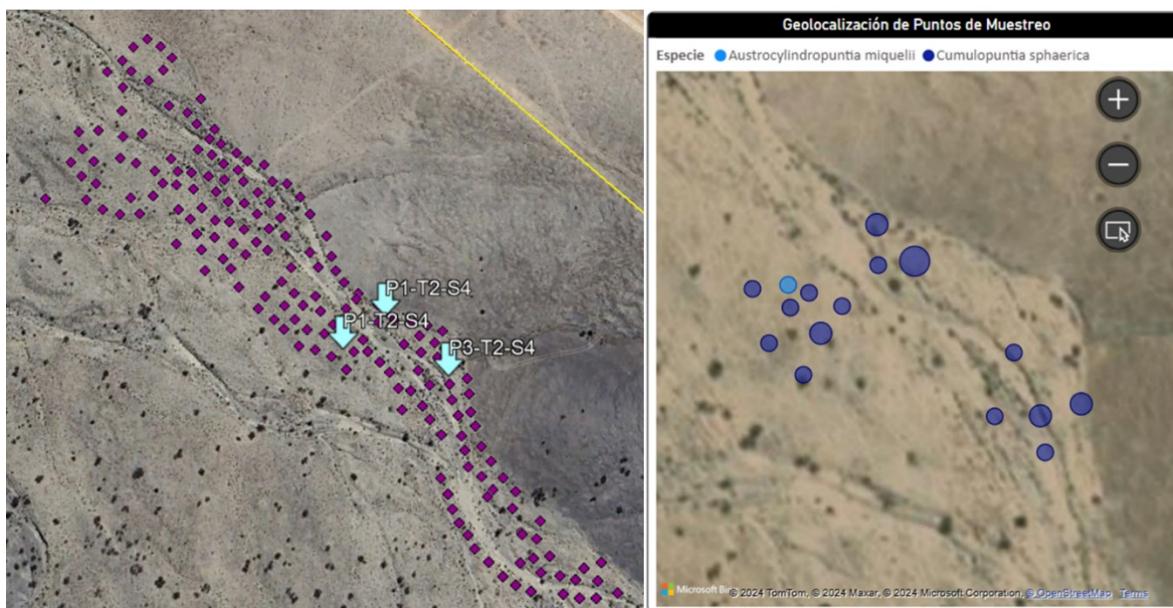
ESPECIES	FECHA	Nº DE EJEMPLARES RELOCALIZADOS
<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	8 y 9 de noviembre	15
<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	8 y 9 de noviembre	370
<i>Eulychnia acida</i>	8 y 9 de noviembre	3

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.1 Evaluación de relocalización Sector 4

El segundo monitoreo trimestral tal como indica Tabla 4-8, se llevó a cabo el 15 de mayo de 2023, mediante un muestreo realizado a partir de 3 parcelas, después de transcurrido 6 meses desde la relocalización ejecutada los días 8 y 9 de noviembre del año 2022, en el sector 4.

Se registraron en promedio 8 ejemplares por parcela y 7 puntos de relocalización. En la Figura 5-1 se muestra la ubicación ampliada de parcelas.



**Figura 5-1. Ubicación de parcelas del segundo monitoreo trimestral de cactáceas relocalizadas en el sector 4**

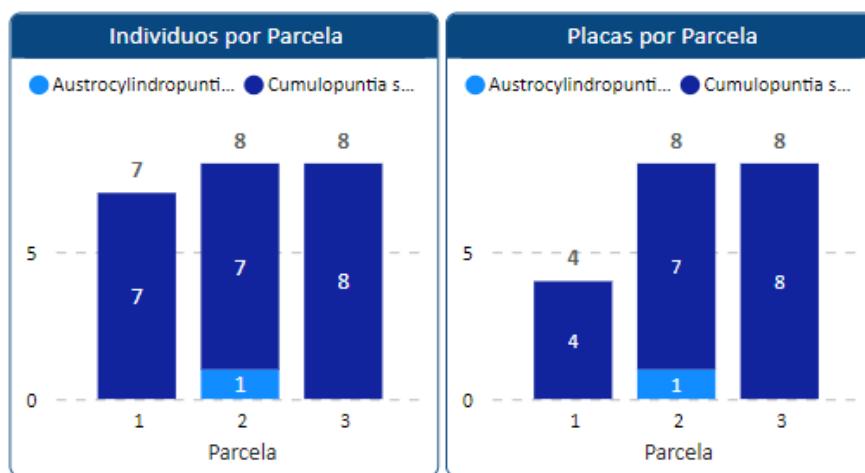
Fuente: Elaboración propia

El total de puntos monitoreados en las parcelas establecidas corresponde a 20, equivalente a 23 ejemplares, 22 de la especie *Cumulopuntia sphaerica* y 1 ejemplar de *Austrocylindropuntia miquelii* (conformado por 5 brazos) (Tabla 5-2 y Figura 5-2).

**Tabla 5-2. Detalle de puntos de muestreo e individuos por parcelas del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4**

PARCELAS	ESPECIES			
	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>		<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	
	Puntos de muestreo	Individuos	Puntos de muestreo	Individuos
1	-	-	4	7
2	1	1	7	7
3	-	-	8	8
<b>Total general</b>		<b>1</b>		<b>22</b>

Fuente: Elaboración propia

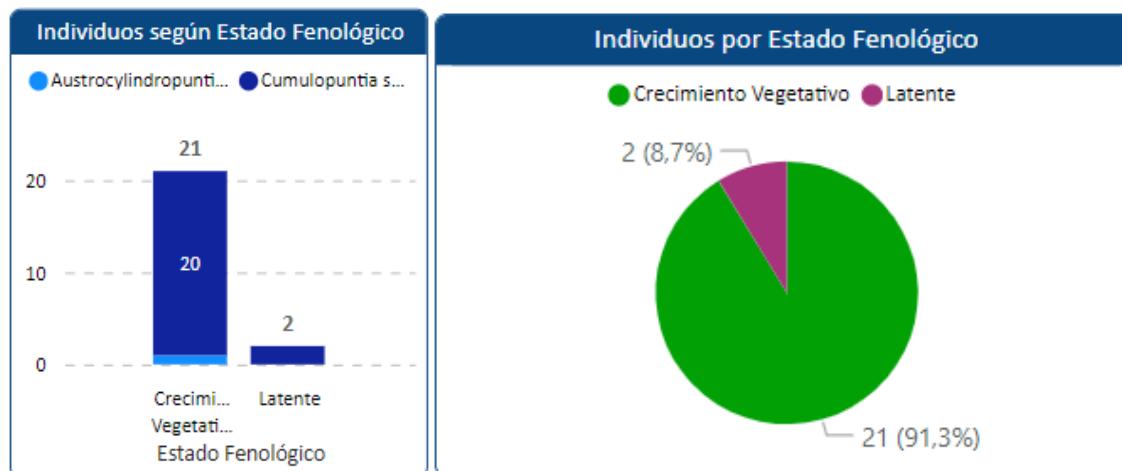


**Figura 5-2. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral N°2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2 Sobrevivencia y estado fenológico Sector 4

Respecto a la sobrevivencia, todos los ejemplares se encontraban vivos, encontrándose 21 individuos en estado de crecimiento vegetativo (91,3%) y 2 en estado de latencia (observados en la parcela N°1, CS4x3MP y en la parcela N°3, CS4x1CM de la especie *Cumulopuntia sphaerica*) (Figura 5-38).



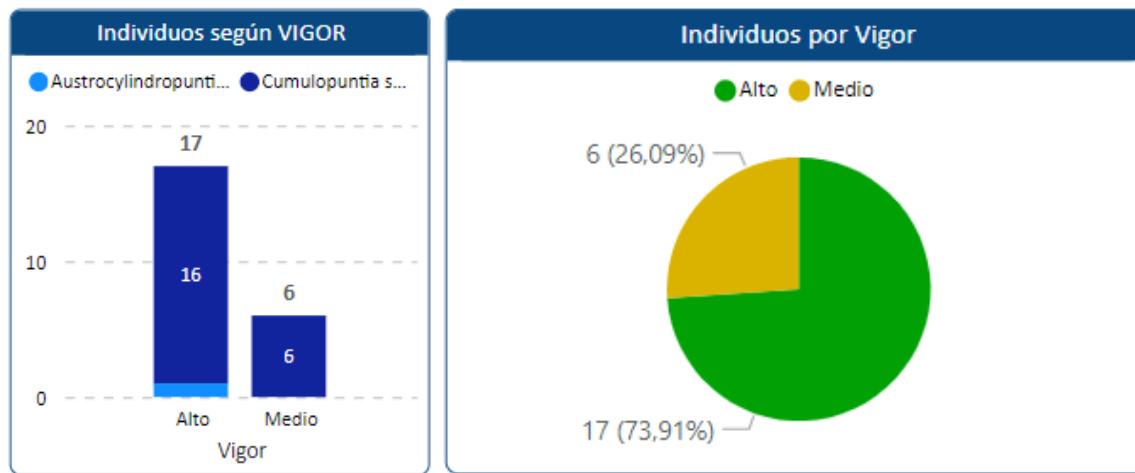
**Figura 5-3. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral N°2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3 Vigor Sector 4

En relación con el vigor observado en las especies monitoreadas el 73,91% (17 ejemplares), presentaron un alto vigor (incluyendo al ejemplar de *Austrocylindropuntia miquelianii*) y el 26,09%

restante (6 ejemplares) se los caracterizó con vigor medio, todos pertenecientes a la especie *Cumulopuntia sphaerica* (Figura 5-4).

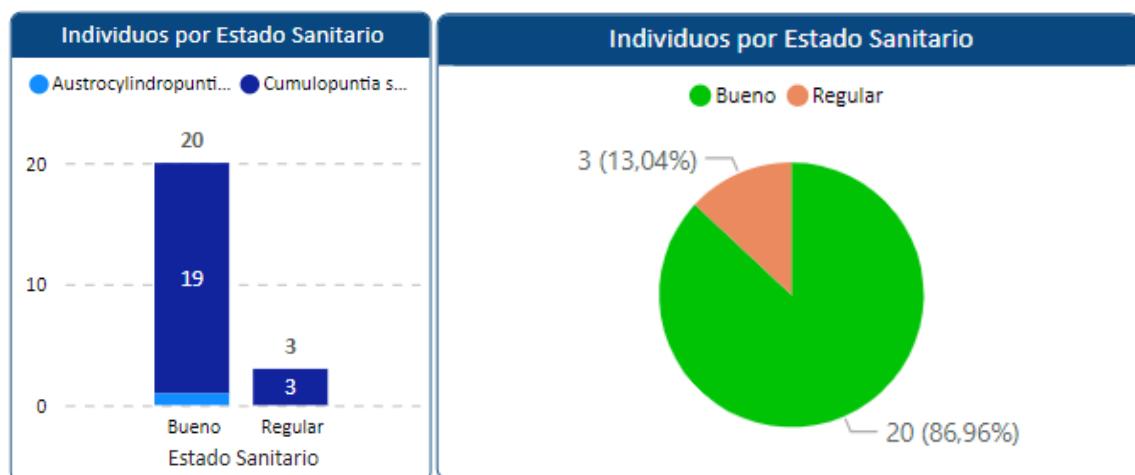


**Figura 5-4. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.4 Estado sanitario Sector 4

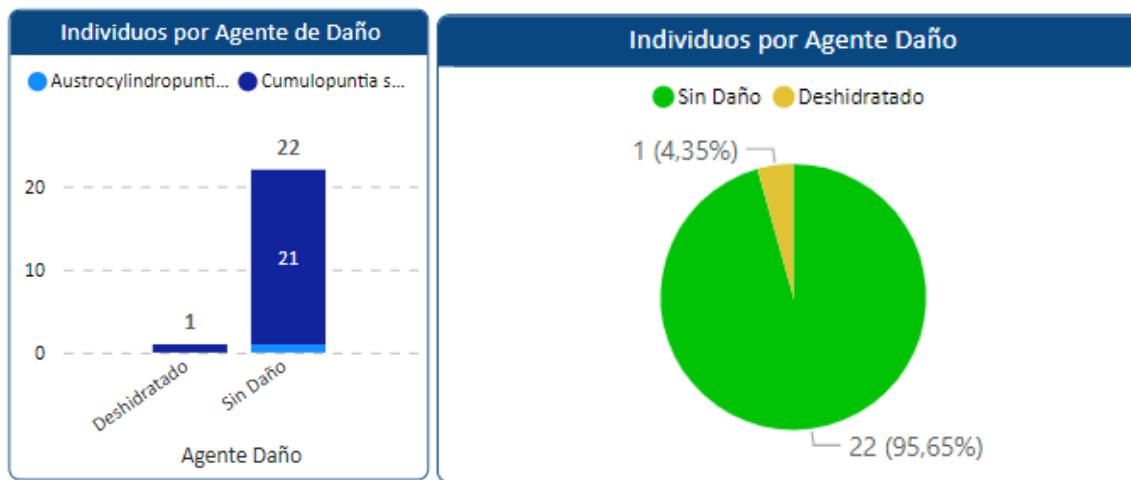
El estado sanitario se caracterizó como bueno en 20 de los 23 ejemplares (86,96%). Tres ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* registraron un estado sanitario regular, uno caracterizado con vigor medio y los otros dos con alto vigor respectivamente (CS4x3MP, parcela 1; CS9005SO y CS9002SO, parcela 3) (Figura 5-5).



**Figura 5-5. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia

En relación a los agentes de daño observados en cada parcela, un individuo se encontró con síntomas claros de deshidratación, en las parcelas 1 y correspondiente al ejemplar con estado sanitario regular y vigor medio (CS4x3MP) (Figura 5-6).

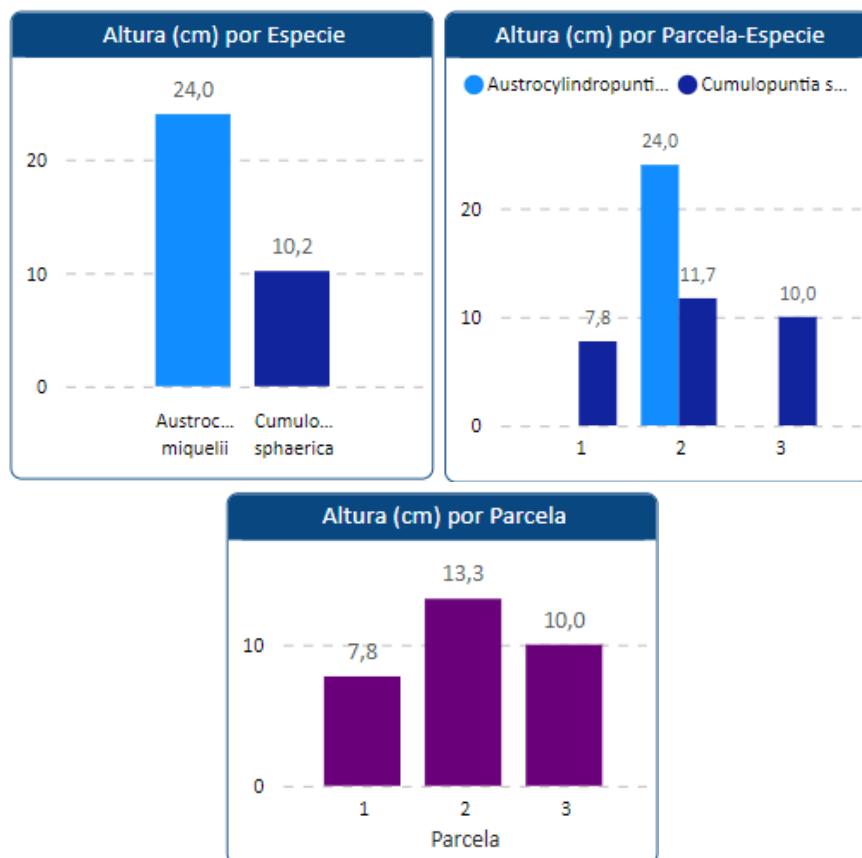


**Figura 5-6. Agente de daño identificado en ejemplares del monitoreo Trimestral N°2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia

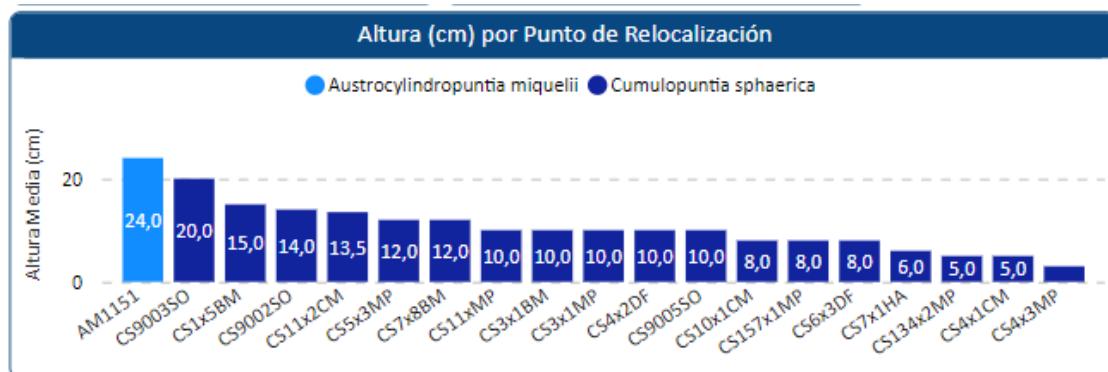
### 5.1.5 Altura, Sector 4

En términos generales la altura promedio es de 10,9 cm. Si se observa por especie los individuos de *Cumulopuntia sphaerica* presentaron una altura promedio de 10,2 cm registrando la mayor altura promedio los individuos de la parcela 2 (11,7 cm). A nivel individual las alturas varían entre los 3 cm y los 20 cm (Figura 5-7 y Figura 5-8).



**Figura 5-7. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral N°2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia



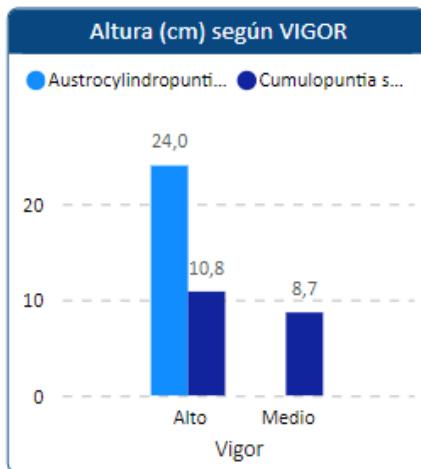
**Figura 5-8. Alturas registradas por punto de relocalización monitoreo Trimestral N°2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis de la altura estableciendo la relación existente entre el vigor, el estado sanitario y la altura respectivamente.

a) Vigor/altura

En los individuos relocalizados se observa que hay relación directa entre el alto vigor con las mayores alturas promedio (Figura 5-9).

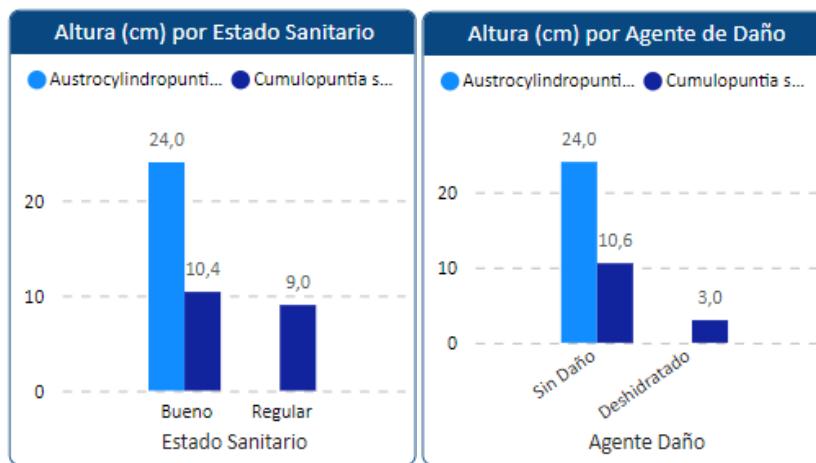


**Figura 5-9. Relación entre vigor y altura en monitoreo Trimestral Nº2**

Fuente: Elaboración propia

b) Estado sanitario/altura

Los resultados del monitoreo Trimestral Nº2, muestran una relación directa entre el estado sanitario bueno con las mayores alturas promedio en los ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, registrando una altura promedio de 10,4 cm para los individuos en estado sanitario bueno y una altura promedio de 9,0 cm en los ejemplares de estado sanitario regular. En relación con los ejemplares con signos y síntomas claros de daño, el ejemplar deshidratado registra una altura de 3 cm, sin embargo la existencia de un solo ejemplar no deja evidencia de relación directa entre altura y daño (Figura 5-10).



**Figura 5-10. Relación entre estado sanitario y agente de daño con la altura de ejemplares en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 4**

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2 Sector 1

### 5.2.1 Sector 1-Norte

Para el Sector 1 - Norte la relocalización de especies de cactáceas en categoría de conservación se ejecutó entre los días 19 al 22 de diciembre de 2022 y del 4 al 20 enero 2023, abarcando 1075 puntos de relocalización equivalente a 4143 ejemplares según se detalla en la Tabla 5-3.

**Tabla 5-3. Ejemplares relocalizados en el Sector 1 - Norte del 19 al 22 de dic/22 y 4 al 20 ene/23**

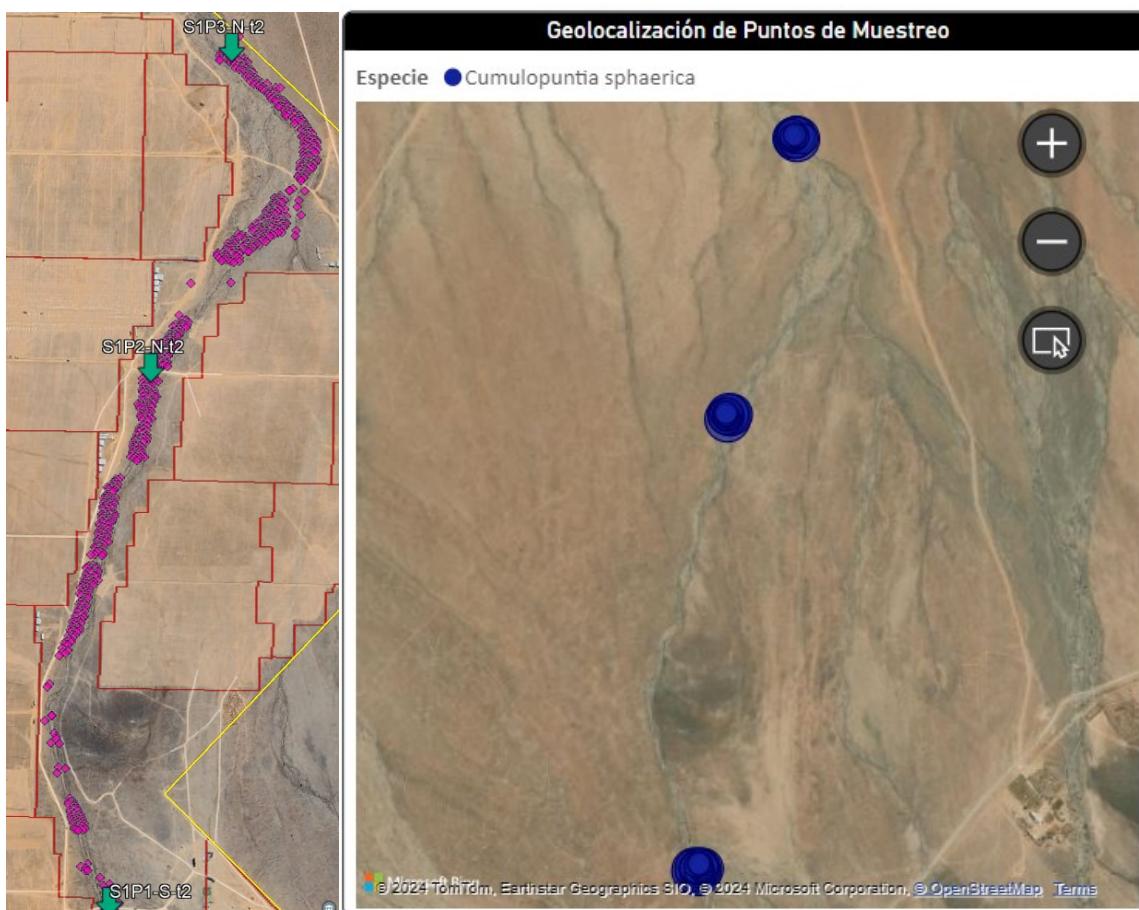
FECHA	Nº DE EJEMPLARES RELOCALIZADOS		
	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	<i>Eulychnia acida</i>
19 al 22 de noviembre	85	2105	20
4 al 11 de enero	98	1456	16
17 al 20 de enero	100	214	25
<b>TOTAL</b>	<b>283</b>	<b>3799</b>	<b>61</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.1.1 Evaluación de cactáceas Sector 1 - Norte

El monitoreo Trimestral N°2, tal como indica Tabla 4-8, se llevó a cabo el 16 de junio del año 2023, mediante un muestreo realizado a partir de 3 parcelas, después de transcurrido 6 meses desde la relocalización ejecutada entre los días 19 al 22 de diciembre del año 2022 y del 4 al 20 de enero del año 2023, en el Sector 1 - Norte. En la Figura 5-11 se muestra la ubicación de parcelas.

Se registraron en promedio 40 ejemplares por parcela y 18 puntos de relocalización.



**Figura 5-11. Ubicación de parcelas del monitoreo Trimestral N°2 Sector 1 - Norte<sup>11</sup>**

Fuente: Elaboración propia

El total de puntos monitoreados en las parcelas establecidas corresponde a 54, equivalente a 119 ejemplares todos de la especie *Cumulopuntia sphaerica* (Tabla 5-4 y Figura 5-12).

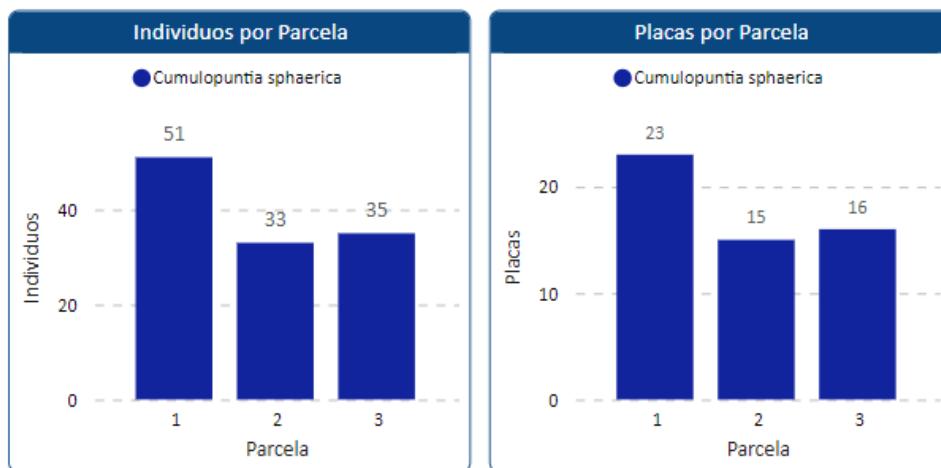
<sup>11</sup> El tamaño de los círculos representa el número de individuos que tiene cada punto de relocalización: mayor tamaño, más individuos.

**Tabla 5-4. Detalle de puntos de muestreo e individuos por parcelas del monitoreo Trimestral**

**Nº2 Sector 1 - Norte**

PARCELAS	ESPECIES	
	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	
	Puntos de muestreo	Individuos
1	23	51
2	15	33
3	16	35
<b>Total</b>		<b>119</b>

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5-12. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1-Norte**

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.2 Sobrevivencia y estado fenológico Sector 1 - Norte

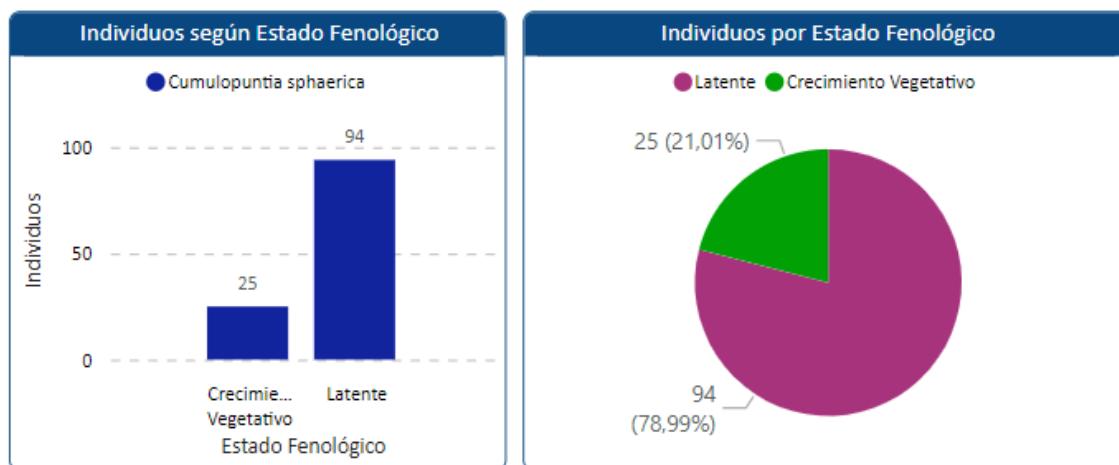
Respecto a la sobrevivencia 114 de los 119 ejemplares se encontraban vivos, lo que implica una sobrevivencia del 95,8% (Figura 5-13). Los 5 ejemplares muertos se observaron en la parcela 2 con signos claros de desarraigo.

En relación con el estado fenológico, el 78,99% de los ejemplares (94 ejemplares) se encontraron en estado de latencia y el 21,01% en estado de crecimiento vegetativo (Figura 5-14).



**Figura 5-13. Sobrevida observada durante monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia

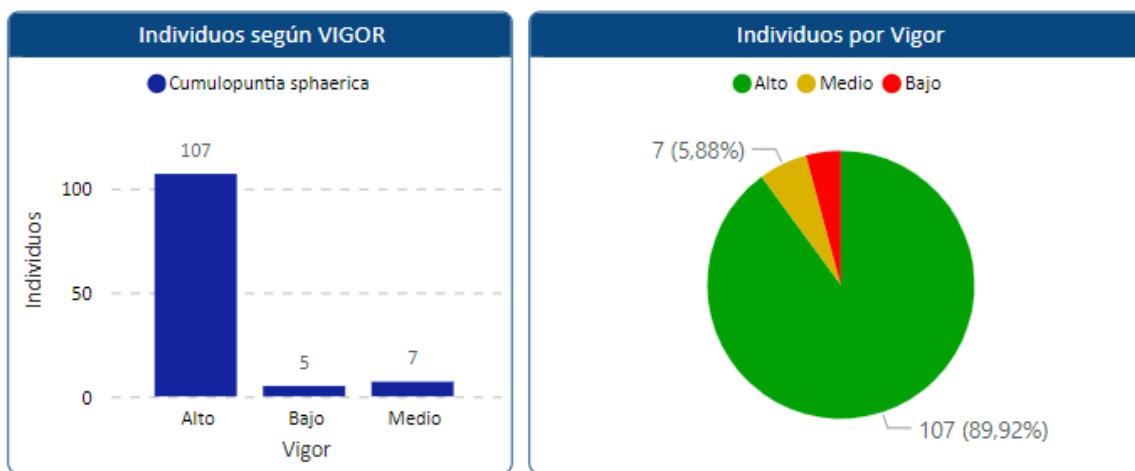


**Figura 5-14. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia

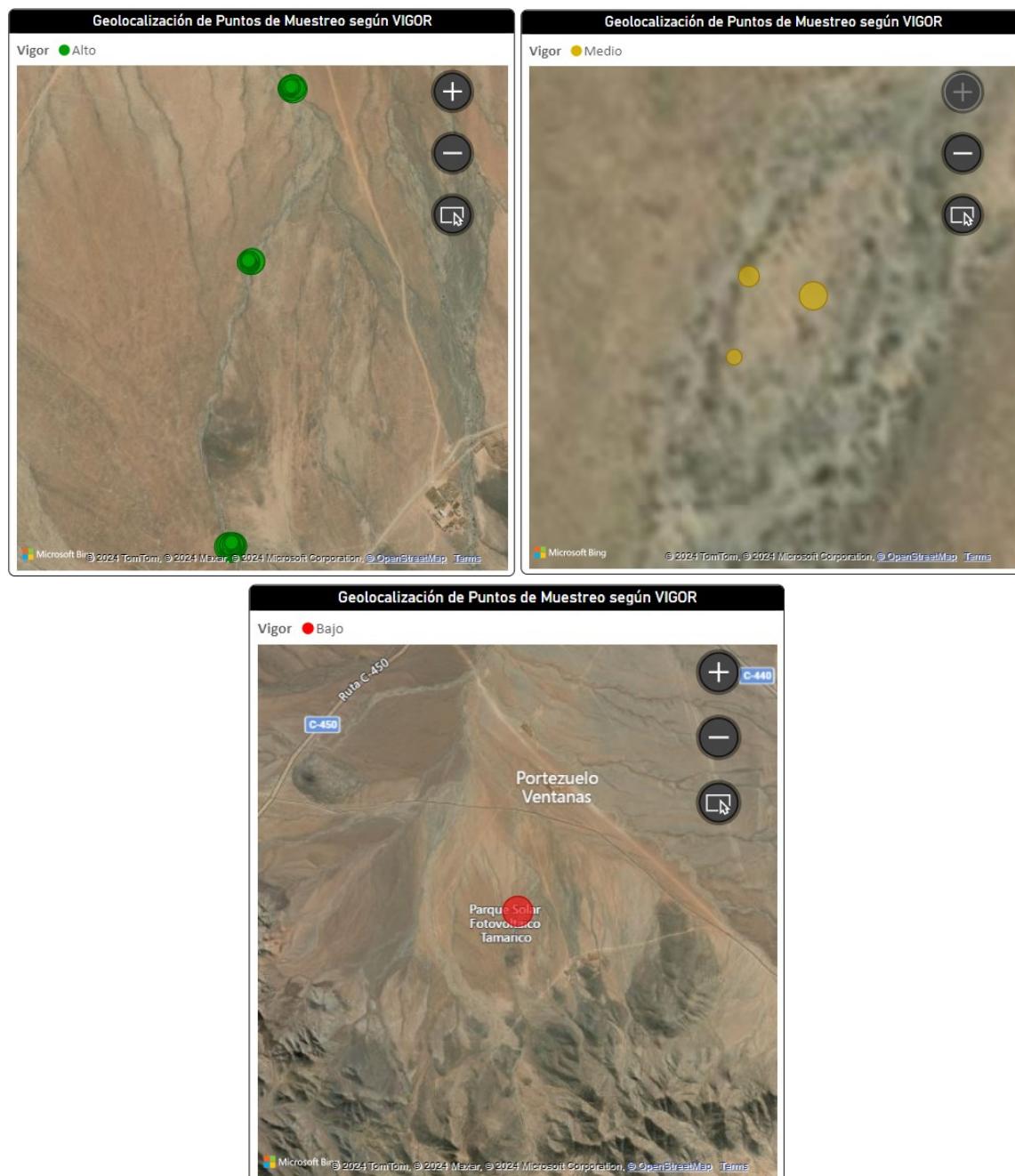
### 5.2.1.3 Vigor Sector 1 - Norte

En relación con el vigor observado en la especie monitoreada el 89,92% de ejemplares (107 ejemplares), presentaron un alto vigor. El 5,88% (7 ejemplares) se describieron con vigor medio y el 4,2% (5 ejemplar) se describieron con vigor bajo. Los ejemplares con vigor bajo se ubican en la parcela 2 (Figura 5-15 y Figura 5-16).



**Figura 5-15. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5-16. Ubicación de ejemplares según estado de vigor observado monitoreo Trimestral**

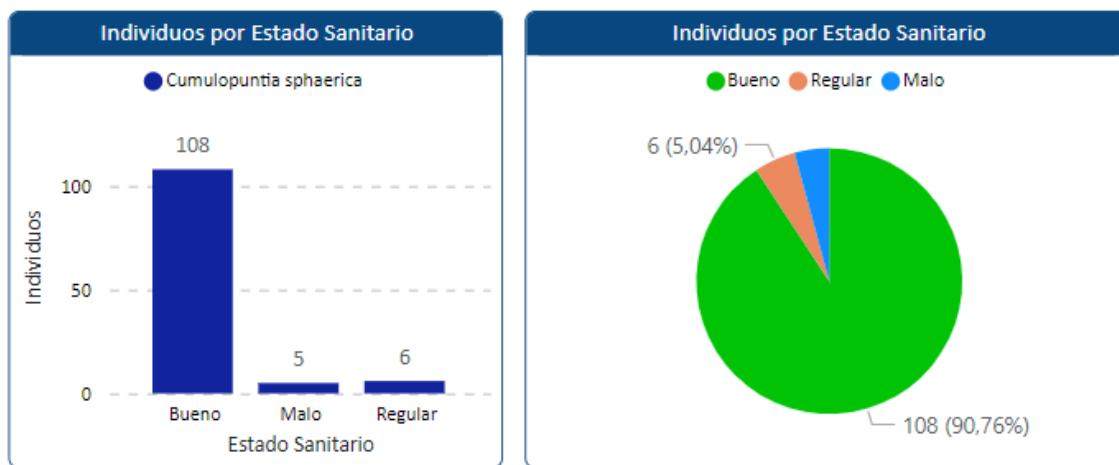
**Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.1.4 Estado sanitario Sector 1 - Norte

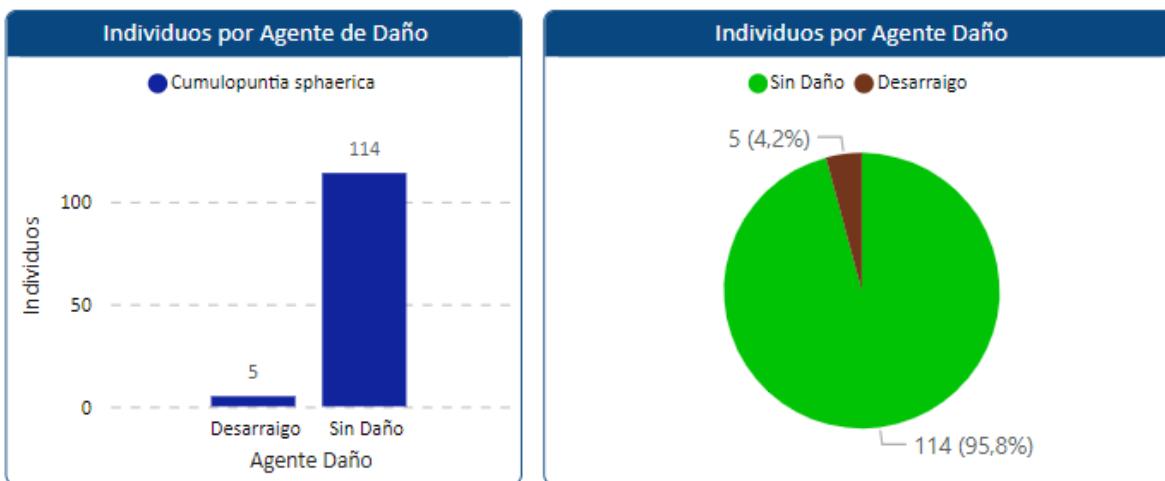
El estado sanitario se caracterizó como bueno en 108 de los 119 ejemplares (90,76%), 6 ejemplares (5,04%) se describen con estado sanitario regular y 5 ejemplares (4,2%) se clasifican con estado sanitario malo, estos últimos ubicados en la parcela 2 y declarados muertos (Figura 5-17).

En un 95,8% de los ejemplares (114 ejemplares) monitoreados no se observó signos ni síntomas de afectación por algún agente de daño. En 5 ejemplares (equivalente a un 4,2%) se define daño por “Desarraigo” ubicados en la parcela 2 (Figura 5-18).



**Figura 5-17. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia

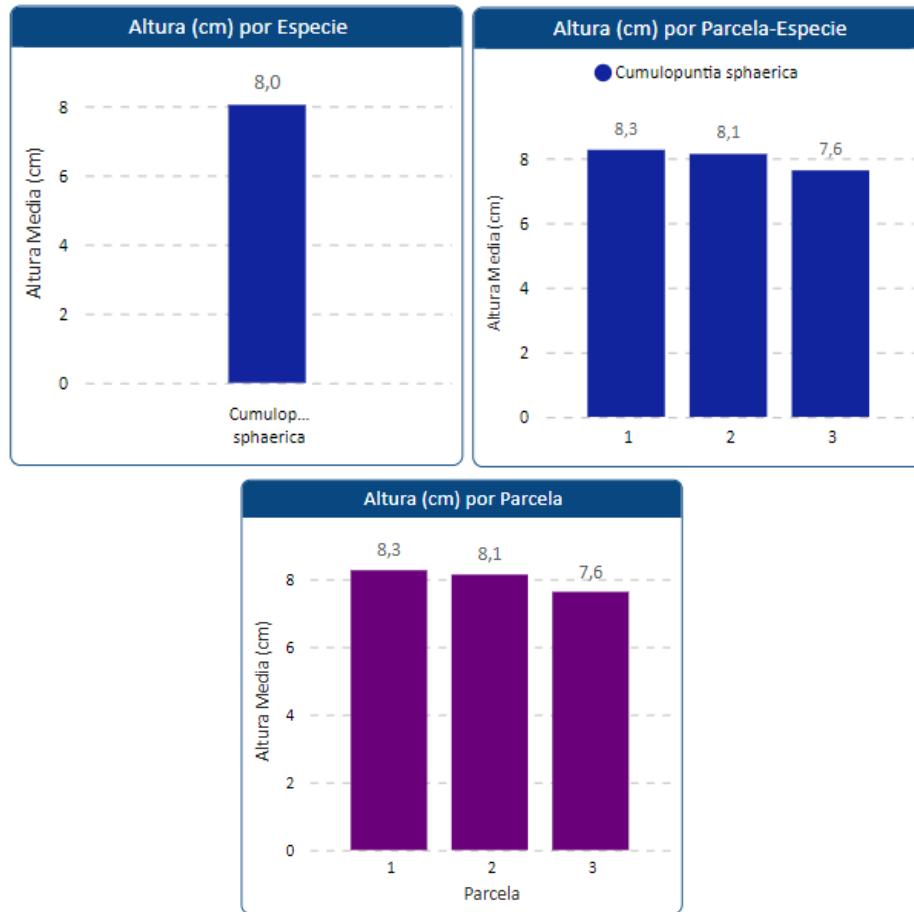


**Figura 5-18. Agente de daño identificado en los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.5 Altura Sector 1 - Norte

Los individuos de *Cumulopuntia sphaerica* presentaron una altura promedio de 8,0 cm, siendo la mayor altura registrada de 13,0 cm y la menor altura 5,0 cm (Figura 5-19 y Figura 5-20).



**Figura 5-19. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5-20. Alturas registradas por punto de relocalización en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

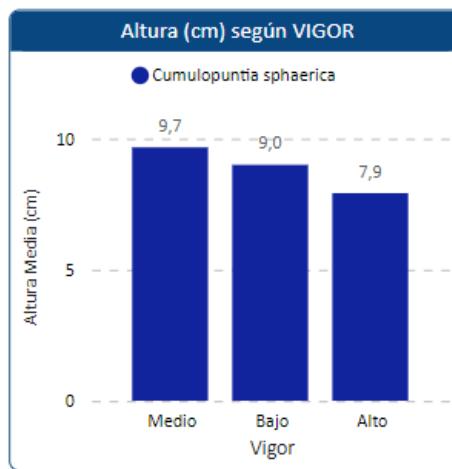
1- Norte

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis de la altura estableciendo la relación existente entre el vigor, el estado sanitario y la altura respectivamente.

a) Vigor/altura

En los individuos relocalizados no se observa una relación entre vigor y altura, registrándose para los ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* con alto vigor una altura promedio de 7,9 cm, en los ejemplares de vigor medio 9,7 cm y en los ejemplares con vigor bajo se verifica una altura promedio de 9,0 cm (Figura 5-21).

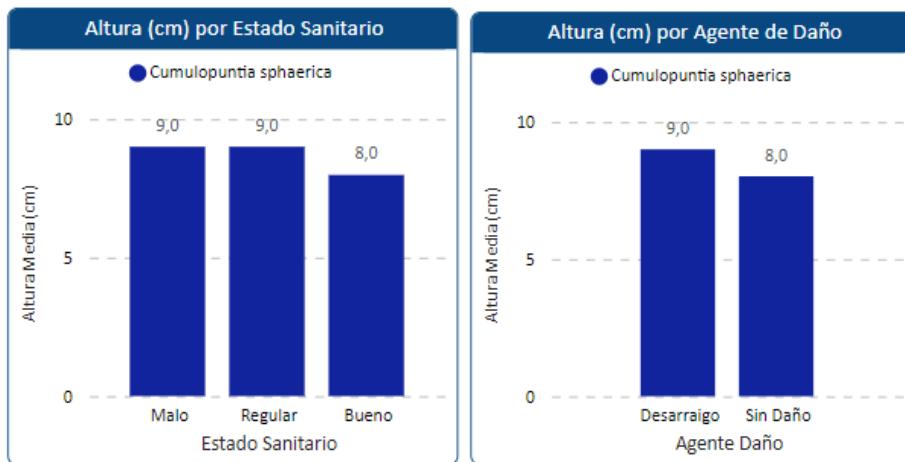


**Figura 5-21. Relación entre vigor y altura en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia

b) Estado sanitario/altura

En los individuos relocalizados, no es posible visualizar una relación entre estado sanitario y altura, ya que las alturas de *Cumulopuntia sphaerica* con estados sanitarios bueno es de 8,0 cm y los clasificados como regular y malo, registraron una altura promedio igual de 9,0 cm (Figura 5-22).



**Figura 5-22. Relación entre estado sanitario y agente de daño con la altura de ejemplares en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1- Norte**

Fuente: Elaboración propia

## 5.2.2 Sector 1 - Sur

Para el Sector 1 - Sur la relocalización de especies de cactáceas en categoría de conservación se ejecutó entre los días 21 y 25 de noviembre y 2 al 5 de diciembre del año 2022, que consideró 321 puntos de relocalización equivalente a 914 ejemplares según se detalla en la Tabla 5-5.

**Tabla 5-5. Ejemplares relocalizados en el Sector 1 -Sur del 21 al 25 nov. y del 2 al 5 dic. 2022**

FECHA	Nº DE EJEMPLARES RELOCALIZADOS		
	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	<i>Eulychnia acida</i>
21 al 25 de noviembre	6	94	-
2 al 5 de diciembre	28	778	8
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>872</b>	<b>8</b>

Fuente: Elaboración propia

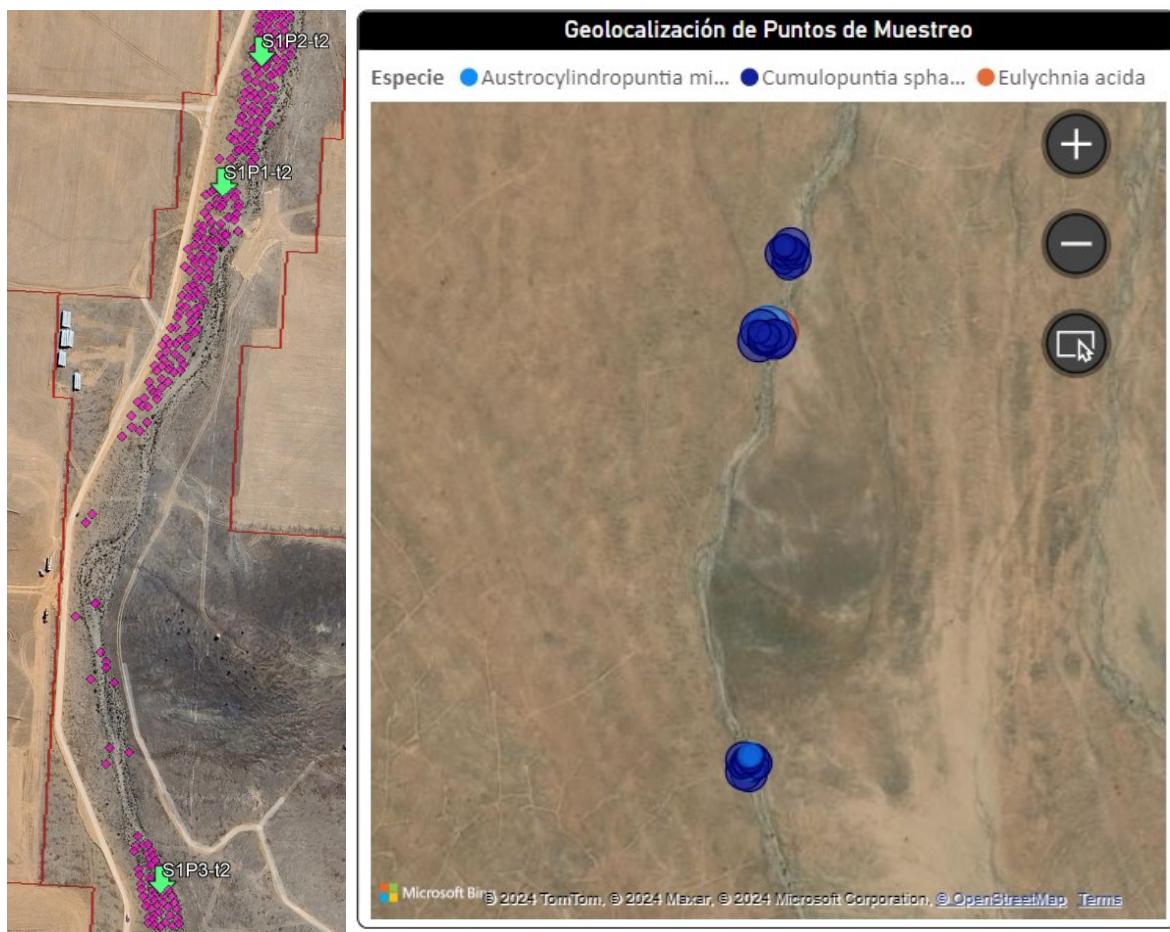
### 5.2.2.1 Evaluación de cactáceas Sector 1 -Sur

El monitoreo Trimestral Nº2, tal como indica Tabla 4-8, se llevó a cabo el 16 de mayo del año 2023, mediante un muestreo realizado a partir de 3 parcelas, después de transcurrido 6 meses desde la relocalización ejecutada los días 21 y 25 de noviembre y 2 al 5 de diciembre del año 2022 en el Sector 1 - Sur<sup>12</sup>.

Se registraron en promedio 31 ejemplares por parcela y 16 puntos de relocalización. En la Figura 5-23, se muestra la ubicación de parcelas.

---

<sup>12</sup> El tamaño de los círculos representa el número de individuos que tiene cada punto de relocalización: mayor tamaño, más individuos.



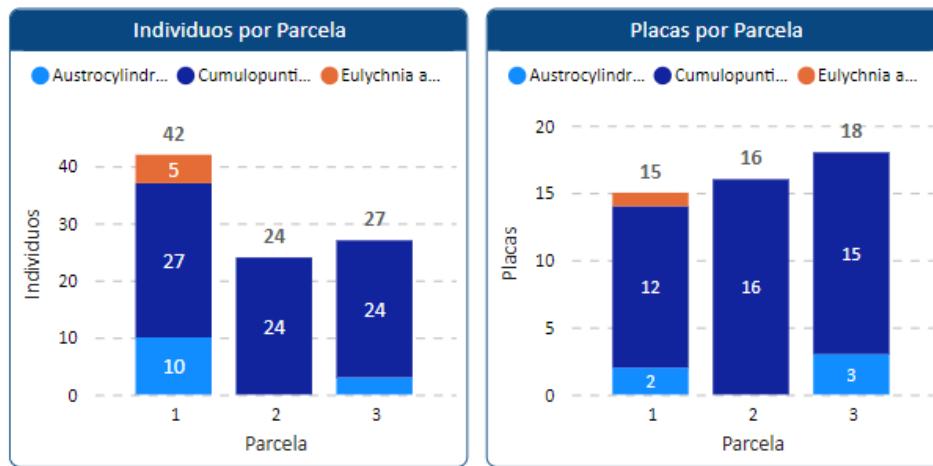
**Figura 5-23. Ubicación de parcelas del monitoreo Trimestral Nº2 de cactáceas ECC relocalizadas en el Sector 1- Sur**

Fuente: Elaboración propia

El total de puntos monitoreados en las parcelas establecidas corresponde a 49, equivalente a 93 ejemplares, 75 de la especie *Cumulopuntia sphaerica*, 5 de la especie *Eulychnia acida* y 13 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* (Tabla 5-6 y Figura 5-24).

**Tabla 5-6. Detalle de puntos de muestreo e individuos por parcelas del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

PARCELAS	ESPECIES					
	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>		<i>Cumulopuntia sphaerica</i>		<i>Eulychnia acida</i>	
	Puntos de muestreo	Individuos	Puntos de muestreo	Individuos	Puntos de muestreo	Individuos
1	2	10	12	27	1	5
2	-	-	16	24	-	-
3	3	3	15	24	-	-
<b>Total</b>		<b>13</b>		<b>75</b>		<b>5</b>

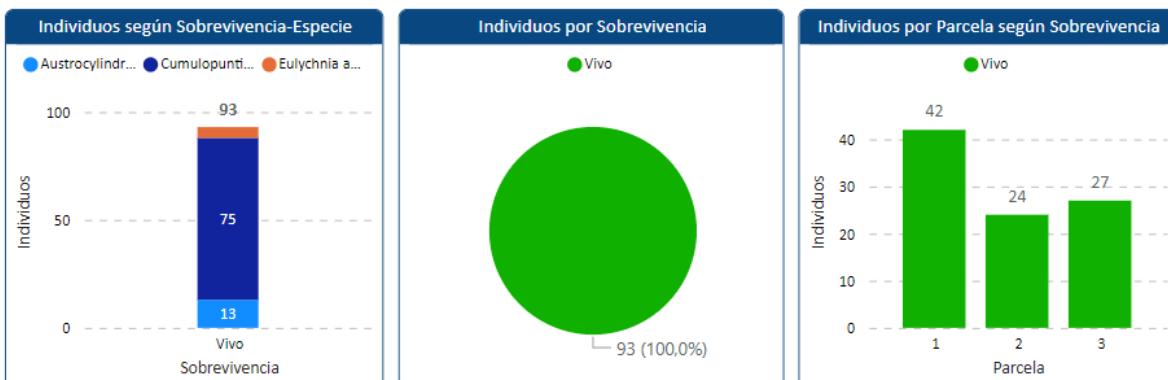


**Figura 5-24. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

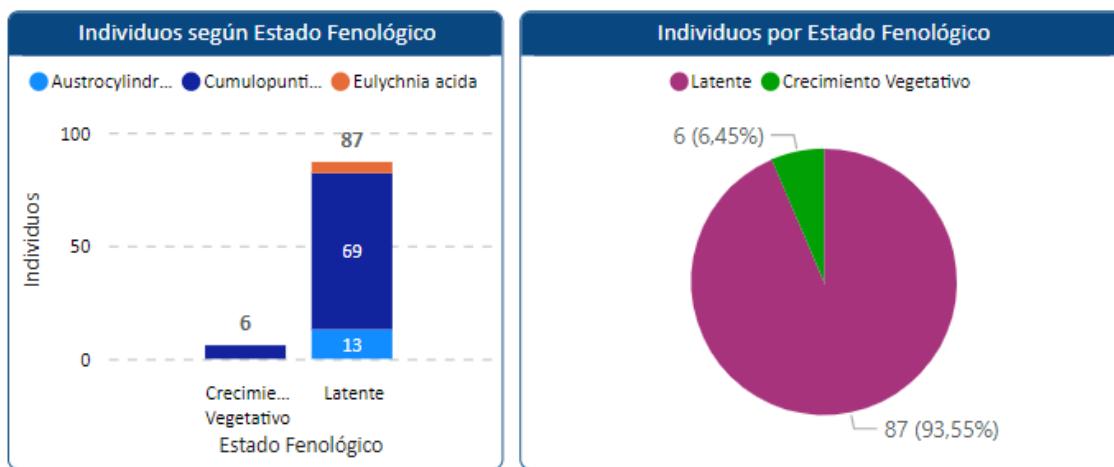
### 5.2.2.2 Sobrevivencia y estado fenológico Sector 1 -Sur

Respecto a la sobrevivencia, todos los ejemplares se encontraban vivos (Figura 5-25). En relación con el estado fenológico, el 93,55% de los ejemplares de ambas especies (87 ejemplares) se encontraron en estado de latencia y el 6,45% en estado de crecimiento vegetativo (todos de la especie *Cumulopuntia sphaerica*) (Figura 5-26).



**Figura 5-25. Sobrevivencia observada durante monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

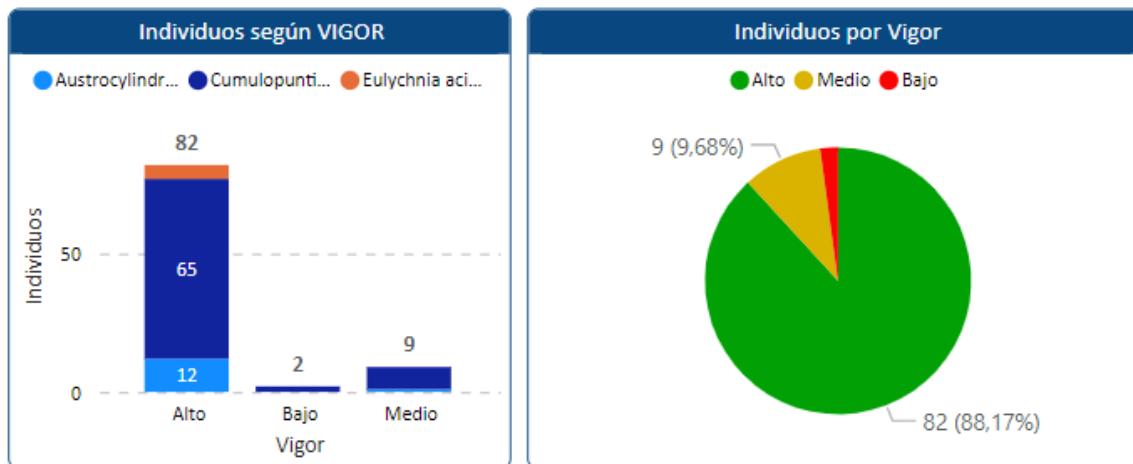


**Figura 5-26. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

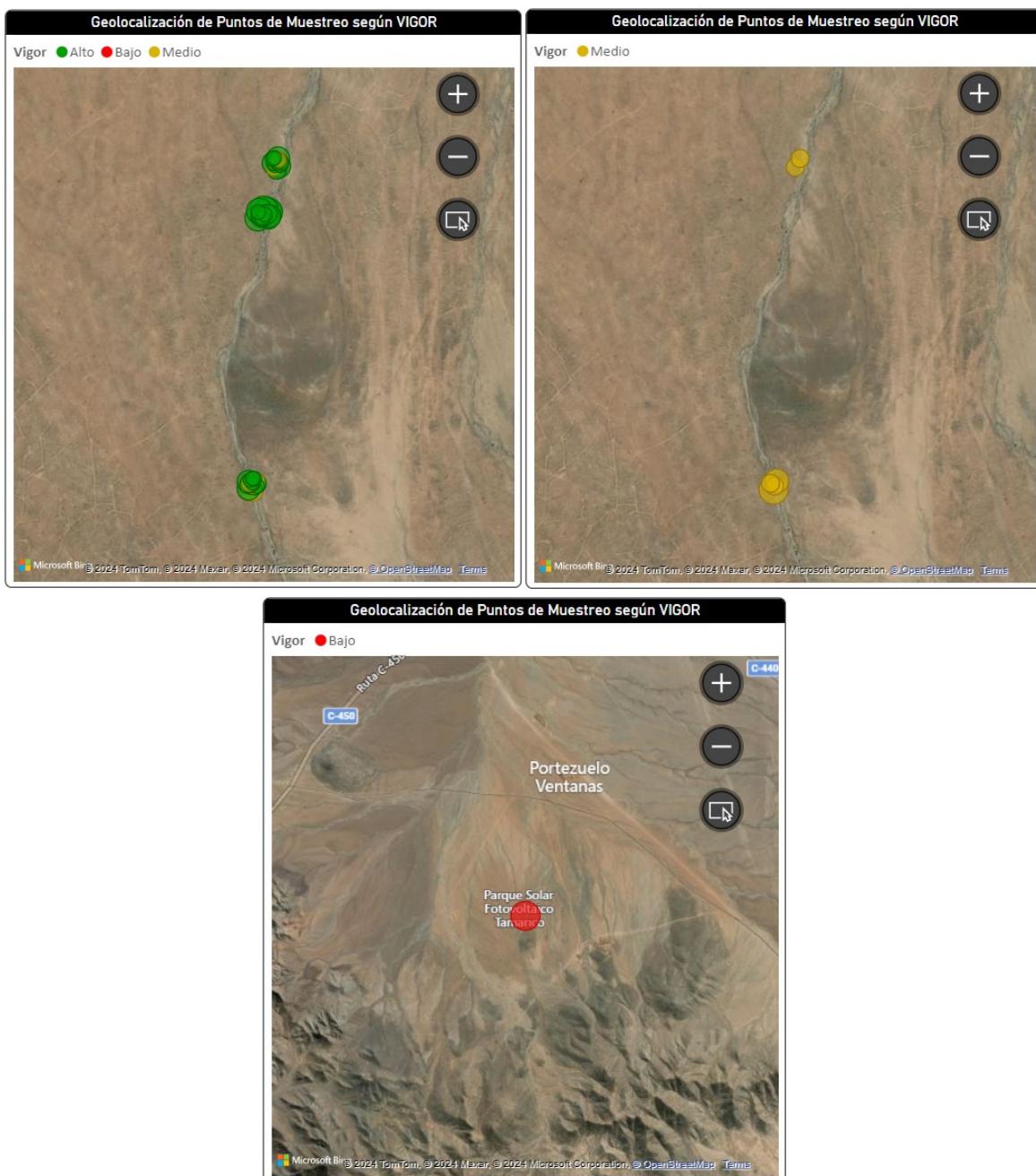
#### 5.2.2.3 Vigor Sector 1 -Sur

En relación con el vigor observado en las especies monitoreadas el 88,17% de ejemplares (82 ejemplares), presentaron un alto vigor. El 9,68% (9 ejemplares) se describieron con vigor medio y el 2,15% (2 ejemplares) se describieron con vigor bajo. Los 2 ejemplares con vigor bajo pertenecen a la especie *Cumulopuntia sphaerica* (ubicados en la parcela 2) (Figura 5-27 y Figura 5-28).



**Figura 5-27. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia



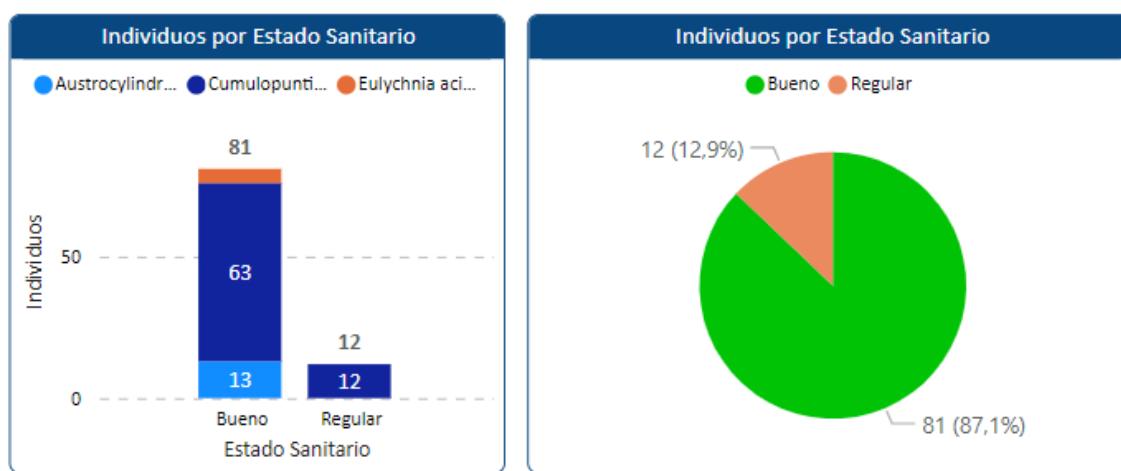
**Figura 5-28. Ubicación de ejemplares según estado de vigor observado monitoreo Trimestral  
Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.2.4 Estado sanitario Sector 1 -Sur

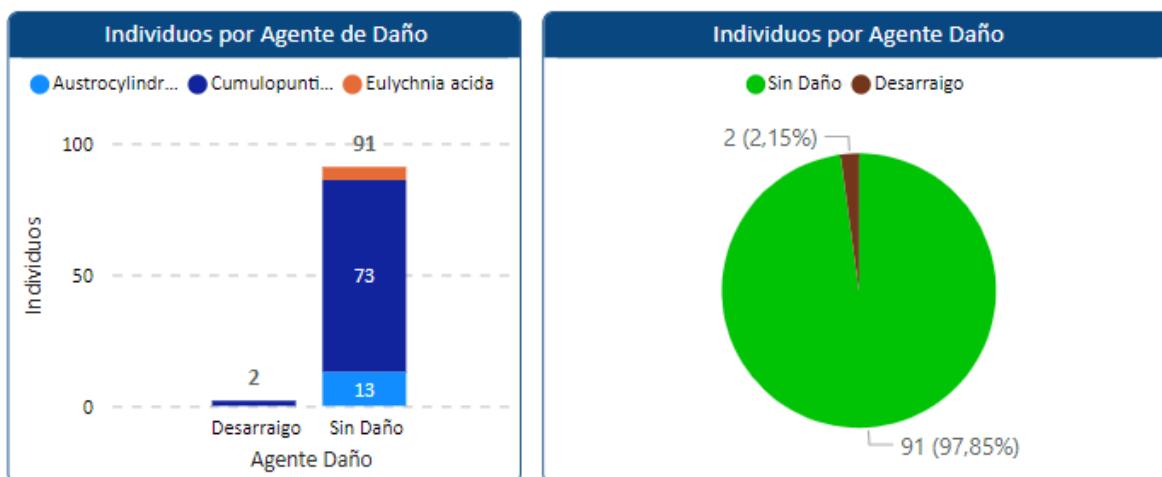
El estado sanitario se caracterizó como bueno en 81 de los 93 ejemplares (87,1%), mientras que 12 ejemplares (12,9%) se describen con estado sanitario regular, todos de la especie *Cumulopuntia sphaerica*, 4 en cada una de las parcelas instaladas (Figura 5-29).

En un 91,85% de los ejemplares (91 ejemplares) monitoreados no se observó signos ni síntomas de afectación por algún agente de daño. En 2 ejemplares (equivalente a un 2,15%) se define daño por “Desarraigo”, ambos pertenecientes a la especie *Cumulopuntia sphaerica* y clasificados con estado sanitario regular (Figura 5-30).



**Figura 5-29. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

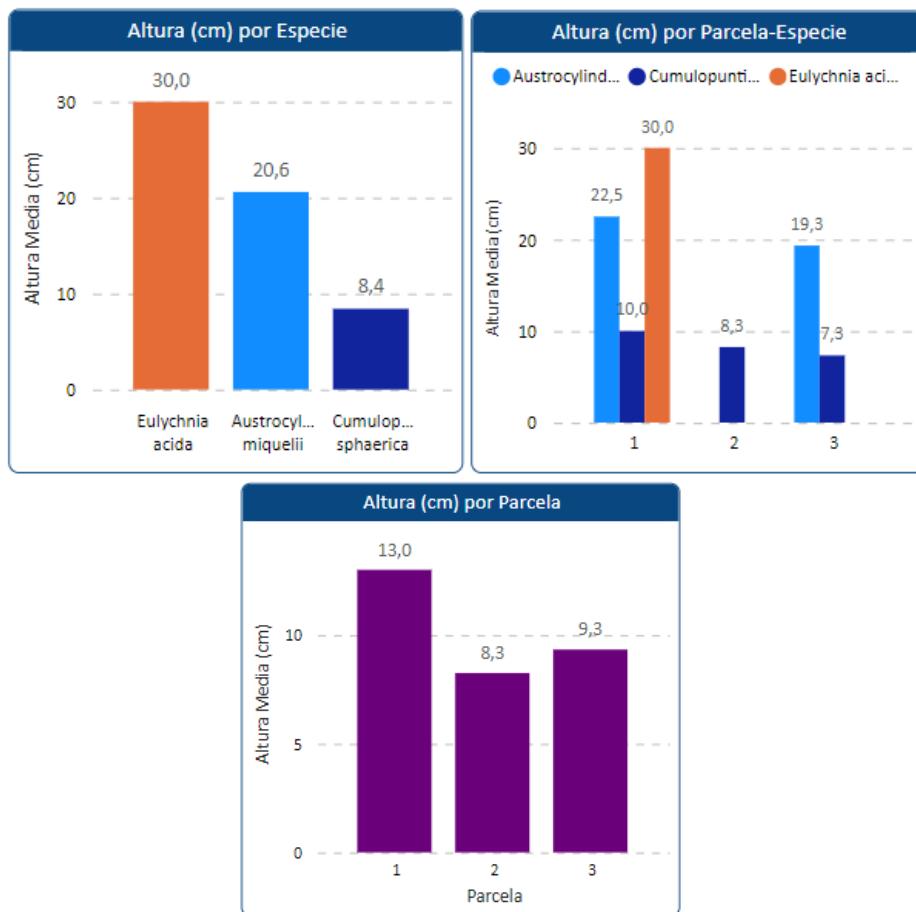


**Figura 5-30. Agente de daño identificado en los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2.5 Altura Sector 1 -Sur

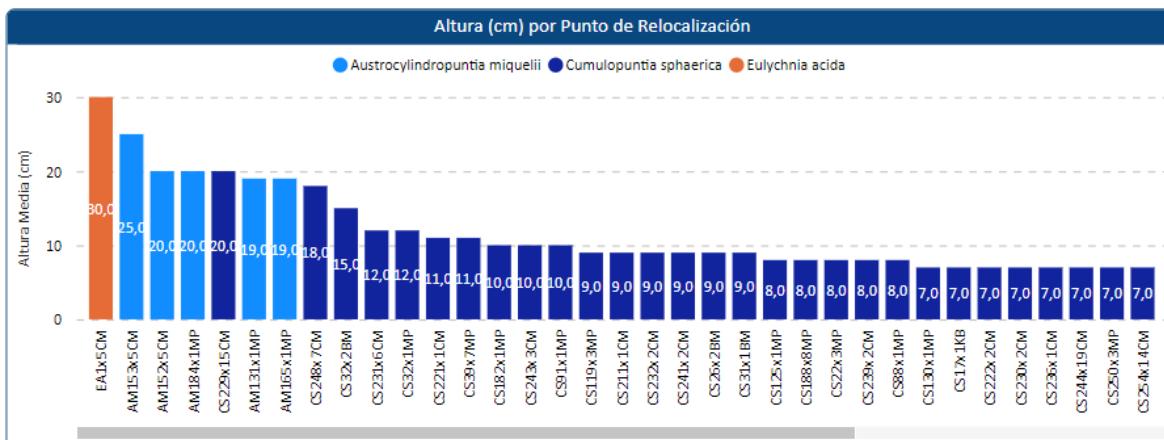
En términos generales la altura promedio es de 10,1 cm. Si se observa por especie los individuos de *Cumulopuntia sphaerica* presentaron una altura promedio de 8,4 cm, siendo la mayor altura registrada de 20,0 cm y la menor altura 5,0 cm. Para *Austrocylindropuntia miquelii* la altura promedio es de 20,6 cm registrando la mayor altura de 25,0 cm y la menor altura 19,0 cm. Finalmente para *Eulychnia acida* la altura promedio es de 30,0 (Figura 5-31 y Figura 5-32).



**Figura 5-31. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral**

**Nº2, Sector 1 – Sur**

Fuente: Elaboración propia



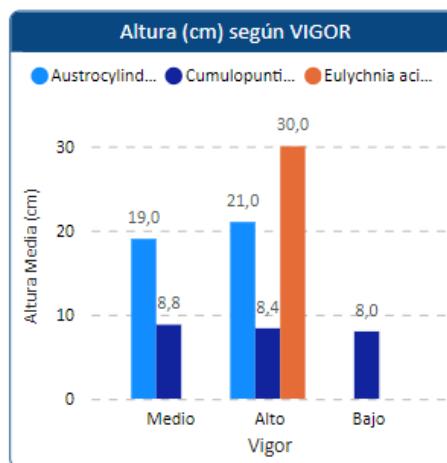
**Figura 5-32. Alturas registradas por punto de relocalización en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis de la altura estableciendo la relación existente entre el vigor, el estado sanitario y la altura respectivamente.

a) Vigor/altura

En los individuos relocalizados se observa que hay relación inversa entre vigor y altura, registrándose para los ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* con alto vigor una altura promedio de 8,4 cm y en los ejemplares de vigor medio 8,8 cm. Por su parte para los ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* con alto vigor se verifica una altura promedio de 21,0 cm y en los ejemplares de vigor medio 19,0 cm (Figura 5-33).

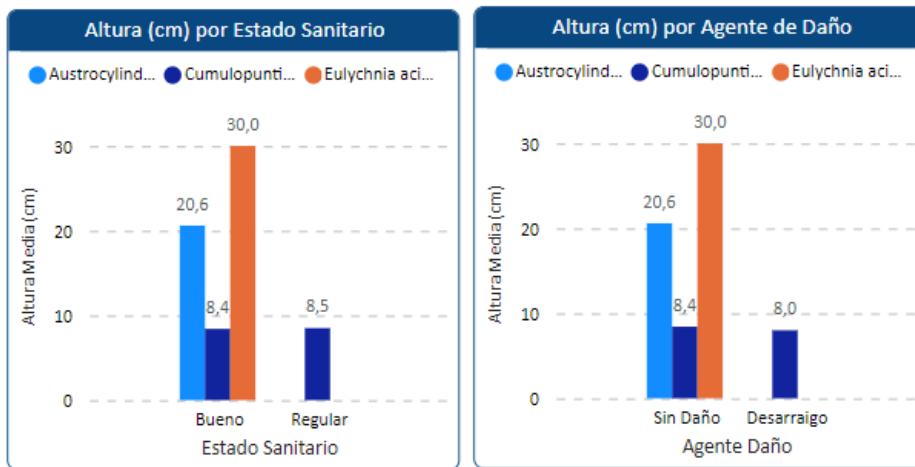


**Figura 5-33. Relación entre vigor y altura en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

b) Estado sanitario/altura

En los individuos relocalizados, no es posible visualizar una relación entre estado sanitario y altura, ya que las alturas de *Cumulopuntia sphaerica* con estados sanitarios bueno y regular son prácticamente iguales (Figura 5-34).



**Figura 5-34. Relación entre estado sanitario y agente de daño con la altura de ejemplares en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 1 - Sur**

Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Sector 2

Para el Sector 2 la relocalización de especies de cactáceas en categoría de conservación se ejecutó durante el mes de enero y de febrero del año 2023, y consideró 1293 puntos de relocalización equivalente a 4.228 ejemplares según se detalla en la Tabla 5-7.

**Tabla 5-7. Ejemplares relocalizados en el Sector 2, enero y febrero 2023**

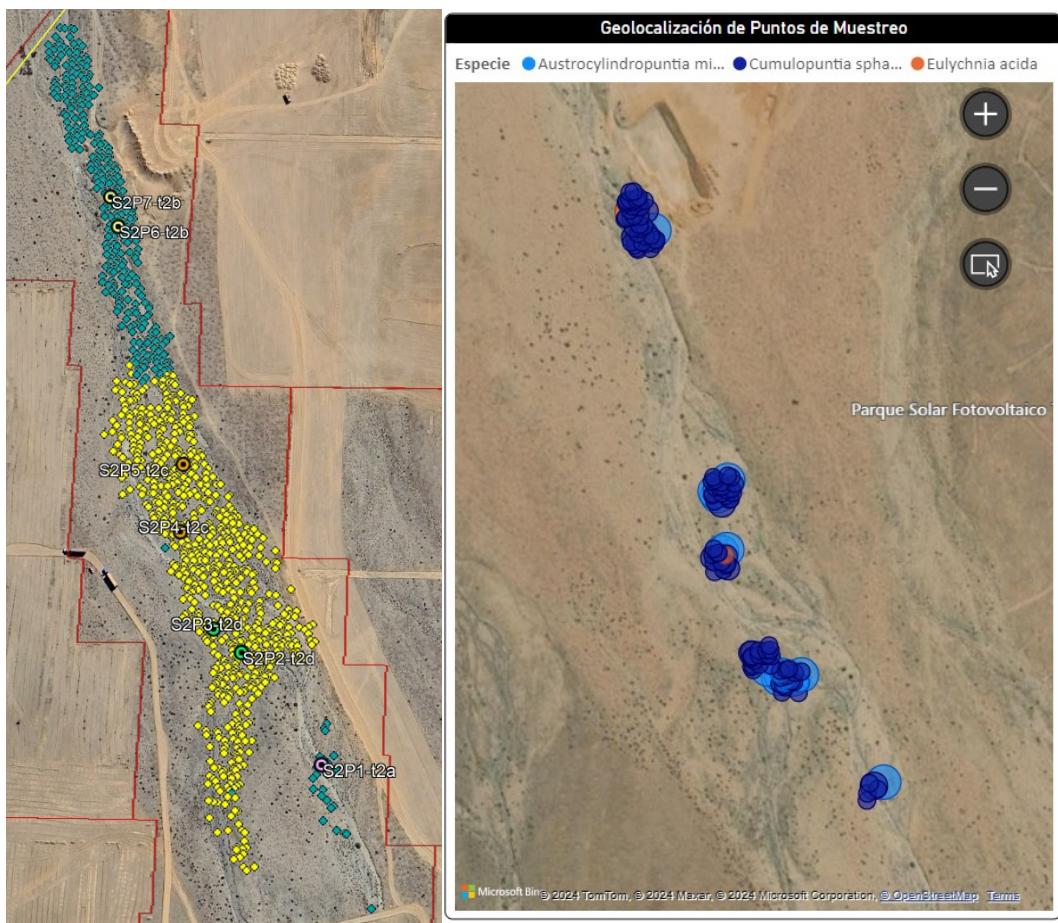
FECHA	Nº DE EJEMPLARES RELOCALIZADOS		
	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	<i>Eulychnia acida</i>
4 al 8 de enero	25	162	-
17 al 19 de enero	110	1.187	20
2 de febrero	171	1.068	10
15 al 17 de febrero	378	1.087	10
<b>TOTAL</b>	<b>681</b>	<b>3504</b>	<b>40</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.3.1 Evaluación de cactáceas Sector 2

El monitoreo Trimestral Nº2, tal como indica Tabla 4-8 , se llevó a cabo el día 20 de agosto del año 2023, según las distintas fechas de relocalización de los ejemplares. Este consistió en un muestreo realizado a partir de parcelas de 500 m<sup>2</sup>, después de transcurridos 6 meses desde la relocalización, en el sector 2.

Se registraron en promedio 30 ejemplares por parcela y 20 puntos de relocalización. En la Figura 5-35 se muestra la ubicación de parcelas.



**Figura 5-35. Ubicación de parcelas del monitoreo realizado al trimestre 2 después de la relocalización<sup>13</sup>, Sector 2**

Fuente: Elaboración propia

El total de puntos monitoreados en las parcelas establecidas corresponde a 138, equivalente a 209 ejemplares, 133 de la especie *Cumulopuntia sphaerica*, 70 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 de *Eulychnia acida* (Tabla 5-8 y Figura 5-36).

**Tabla 5-8. Puntos de muestreo e individuos por parcelas en monitoreo Trimestral N°2, Sector 2**

PARCELAS	ESPECIES					
	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>		<i>Cumulopuntia sphaerica</i>		<i>Eulychnia acida</i>	
	Puntos de muestreo	Individuos	Puntos de muestreo	Individuos	Puntos de muestreo	Individuos
S2P1-t2a	1	5	5	7	-	-
S2P6-t2b	1	5	22	27	-	-

<sup>13</sup> El tamaño de los círculos representa el número de individuos que tiene cada punto de relocalización: mayor tamaño, más individuos.

PARCELAS	ESPECIES					
	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>		<i>Cumulopuntia sphaerica</i>		<i>Eulychnia acida</i>	
	Puntos de muestreo	Individuos	Puntos de muestreo	Individuos	Puntos de muestreo	Individuos
S2P7-t2b	-	-	23	24	1	5
S2P4-t2c	2	10	13	16	1	1
S2P5-t2c	4	20	21	23	-	-
S2P2-t2d	9	25	14	14	-	-
S2P3-t2d	1	5	20	22	-	-
<b>Total general</b>		<b>70</b>		<b>133</b>		<b>6</b>

Fuente: Elaboración propia

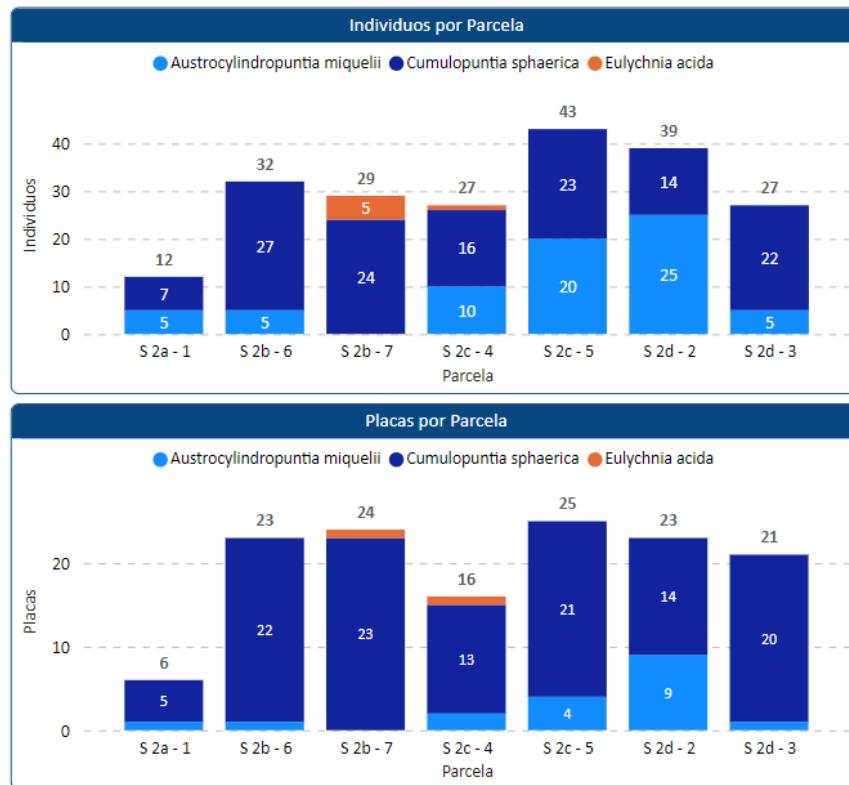


Figura 5-36. Presencia registrada en parcelas de monitoreo Trimestral Nº2, sector 2

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2 Sobrevivencia y estado fenológico Sector 2

La sobrevivencia alcanzó un valor de 99,5%. Sólo se verificó la presencia de 1 ejemplar no vivo de la especie *Cumulopuntia sphaerica* en una de las parcelas del sector 2-c (Tabla 5-9 Tabla 5-9 y Figura 5-37).

**Tabla 5-9. Resultados de Sobrevivencia monitoreo Trimestral Nº2, Sector 2**

SECTOR	FECHA RELOCALIZACIÓN	FECHA MONITOREO	ESPECIE	INDIVIDUOS MUERTOS	INDIVIDUOS VIVOS	SOBREVIVENCIA (%)
Sector 2 a	08-01-2023	20-08-2023	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	0	5	100%
Sector 2 a	08-01-2023	20-08-2023	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	0	7	100%
Sector 2 a	08-01-2023	20-08-2023	<i>Eulychnia acida</i>	0	0	-
Sector 2 b	18-01-2023	20-08-2023	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	0	5	100%
Sector 2 b	18-01-2023	20-08-2023	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	0	51	100%
Sector 2 b	18-01-2023	20-08-2023	<i>Eulychnia acida</i>	0	5	100%
Sector 2 c	02-02-2023	20-08-2023	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	0	30	100%
Sector 2 c	02-02-2023	20-08-2023	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	38	97%
Sector 2 c	02-02-2023	20-08-2023	<i>Eulychnia acida</i>	0	1	100%
Sector 2 d	15-02-2023	20-08-2023	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	0	30	100%
Sector 2 d	15-02-2023	20-08-2023	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	0	36	100%
Sector 2 d	15-02-2023	20-08-2023	<i>Eulychnia acida</i>	0	0	-
Sobrevivencia por Especie			<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	0	70	100%
			<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	132	99%
			<i>Eulychnia acida</i>	0	6	100%
<b>Sobrevivencia Sector 2 a</b>				<b>0</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>
<b>Sobrevivencia Sector 2 b</b>				<b>0</b>	<b>61</b>	<b>100%</b>
<b>Sobrevivencia Sector 2 c</b>				<b>1</b>	<b>69</b>	<b>99%</b>
<b>Sobrevivencia Sector 2 d</b>				<b>0</b>	<b>66</b>	<b>100%</b>
<b>Sobrevivencia</b>				<b>1</b>	<b>208</b>	<b>99,5%</b>

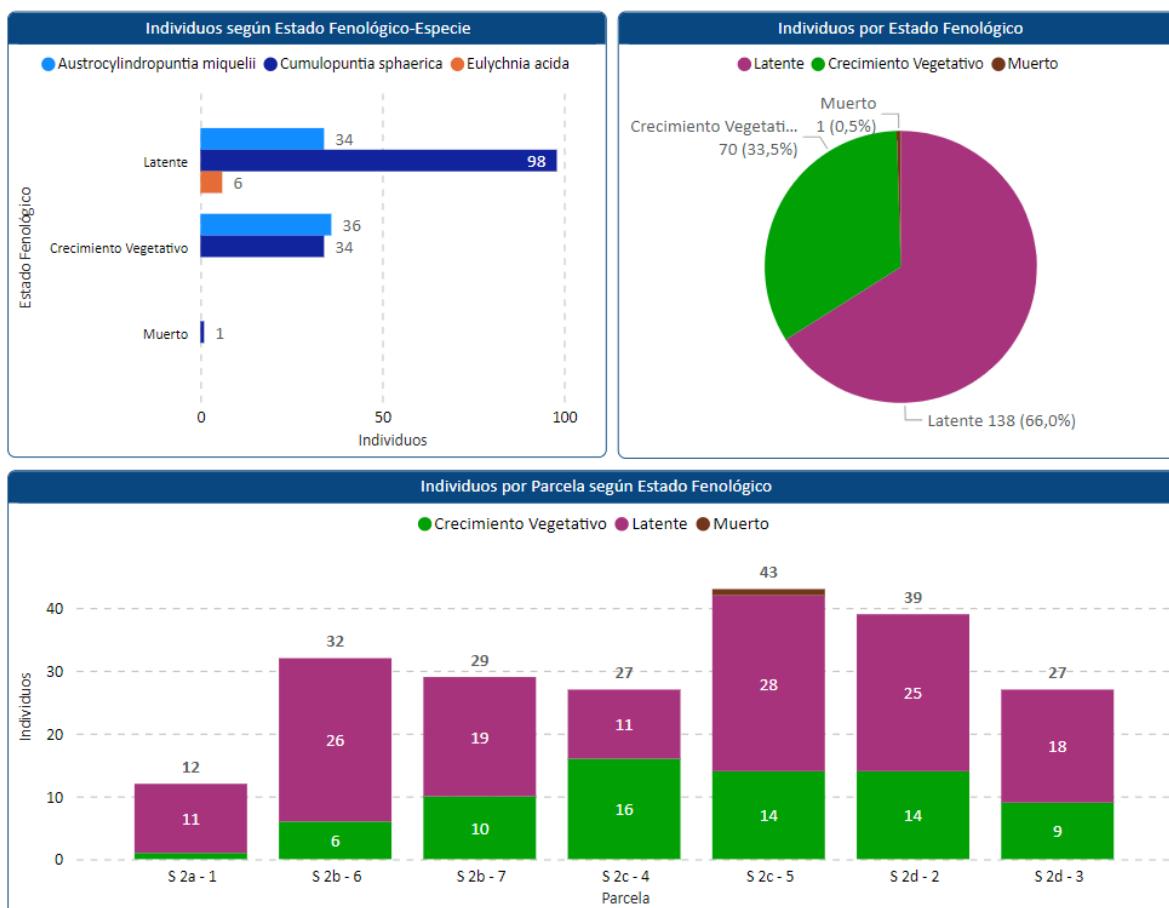
Fuente: Elaboración propia



**Figura 5-37. Sobrevida observada durante monitoreo Trimestral N°2, Sector 2**

Fuente: Elaboración propia

En relación con el estado fenológico, el 66,0% de los ejemplares, de las tres especies monitoreadas, se encontraron en estado de latencia, mientras que el 33,5% de los ejemplares restantes fue clasificado en crecimiento vegetativo (considera 34 individuos de *Cumulopuntia sphaerica* y 36 de *Austrocylindropuntia miquelii*) exceptuando el ejemplar no vivo individualizado en el punto anterior (Figura 5-38).

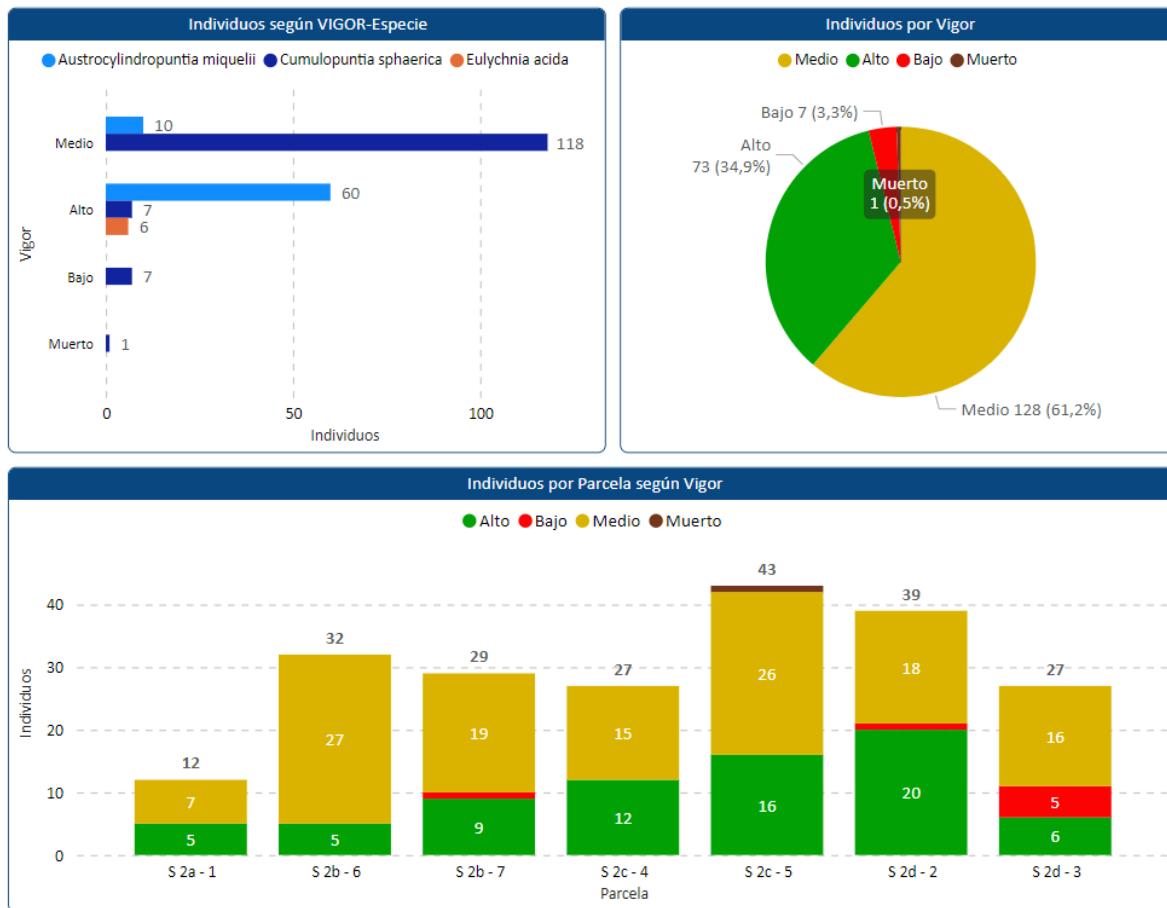


**Figura 5-38. Estado fenológico de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 2**

Fuente: Elaboración propia

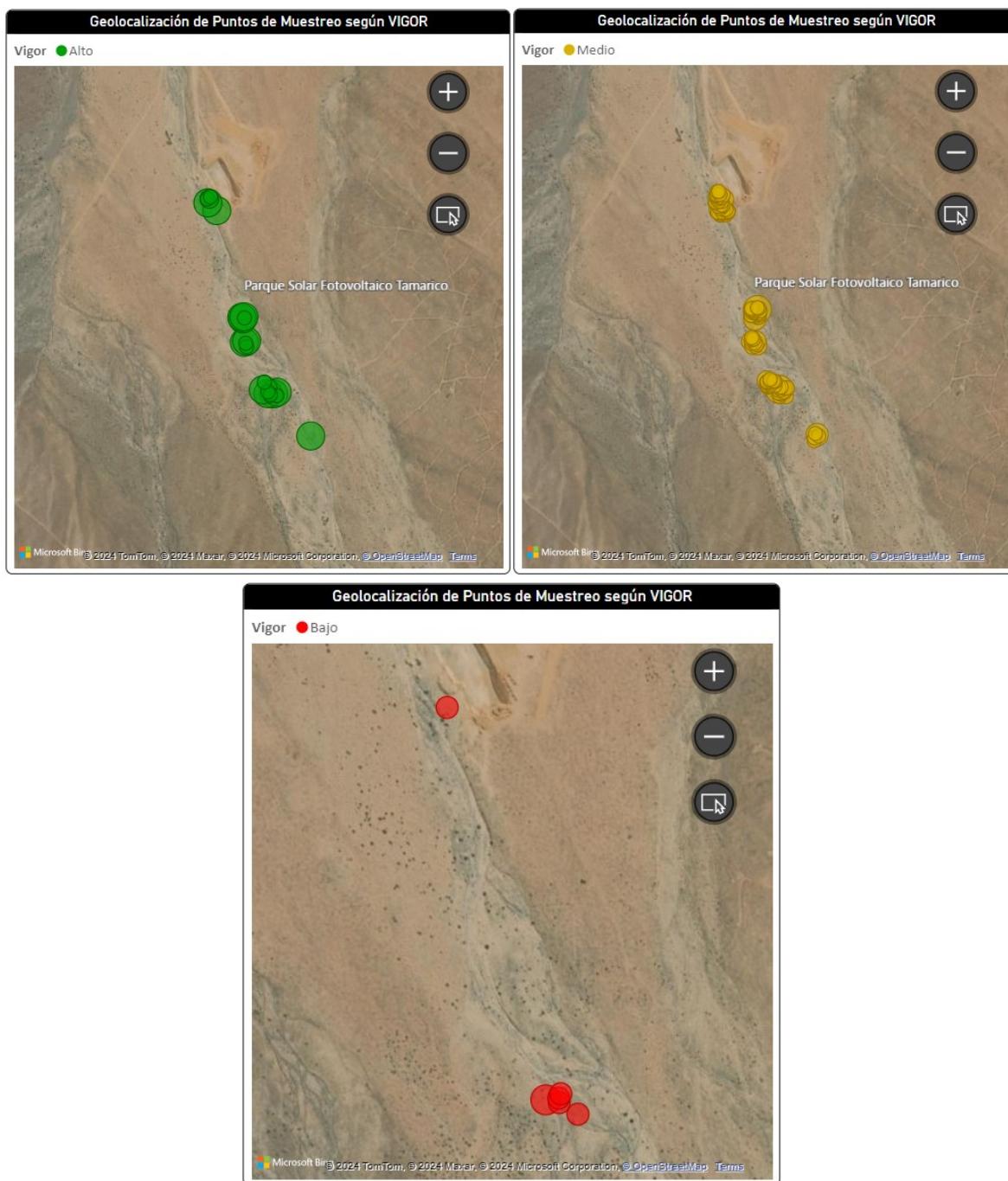
### 5.3.3 Vigor Sector 2

En relación con el vigor observado en las especies monitoreadas el 34,9% de ejemplares (73 ejemplares) presentaron un alto vigor (Figura 5-39), un 61,2% (128 ejemplares, 10 de *Austrocylindropuntia miquelii*, ubicados en los sectores 2-c y 2-d, y 118 de *Cumulopuntia sphaerica*, distribuidos en todos los sectores) se describieron con vigor medio y 7 ejemplares pertenecientes a la especie *Cumulopuntia sphaerica* (ubicados en las parcelas de los sectores 2-b y 2-d) presentaron vigor bajo (Figura 5-40). Cabe destacar que los 6 ejemplares de *Eulychnia acida* presentaron un alto vigor.



**Figura 5-39. Vigor de los ejemplares en el monitoreo Trimestral Nº2, Sector 2**

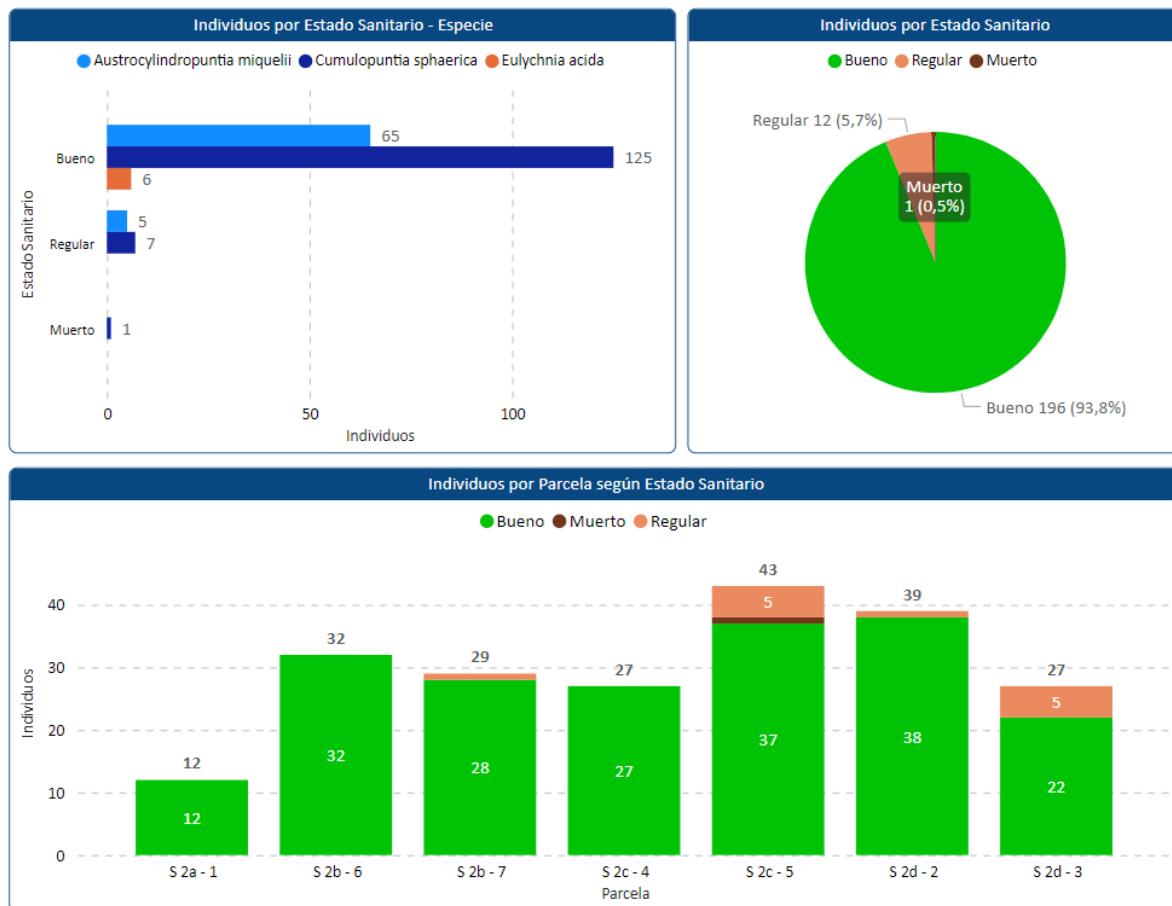
Fuente: Elaboración propia



**Figura 5-40. Ubicación de ejemplares según su estado de vigor observado monitoreo Trimestral N°2, Sector 2**  
Fuente: Elaboración propia

### 5.3.4 Estado sanitario Sector 2

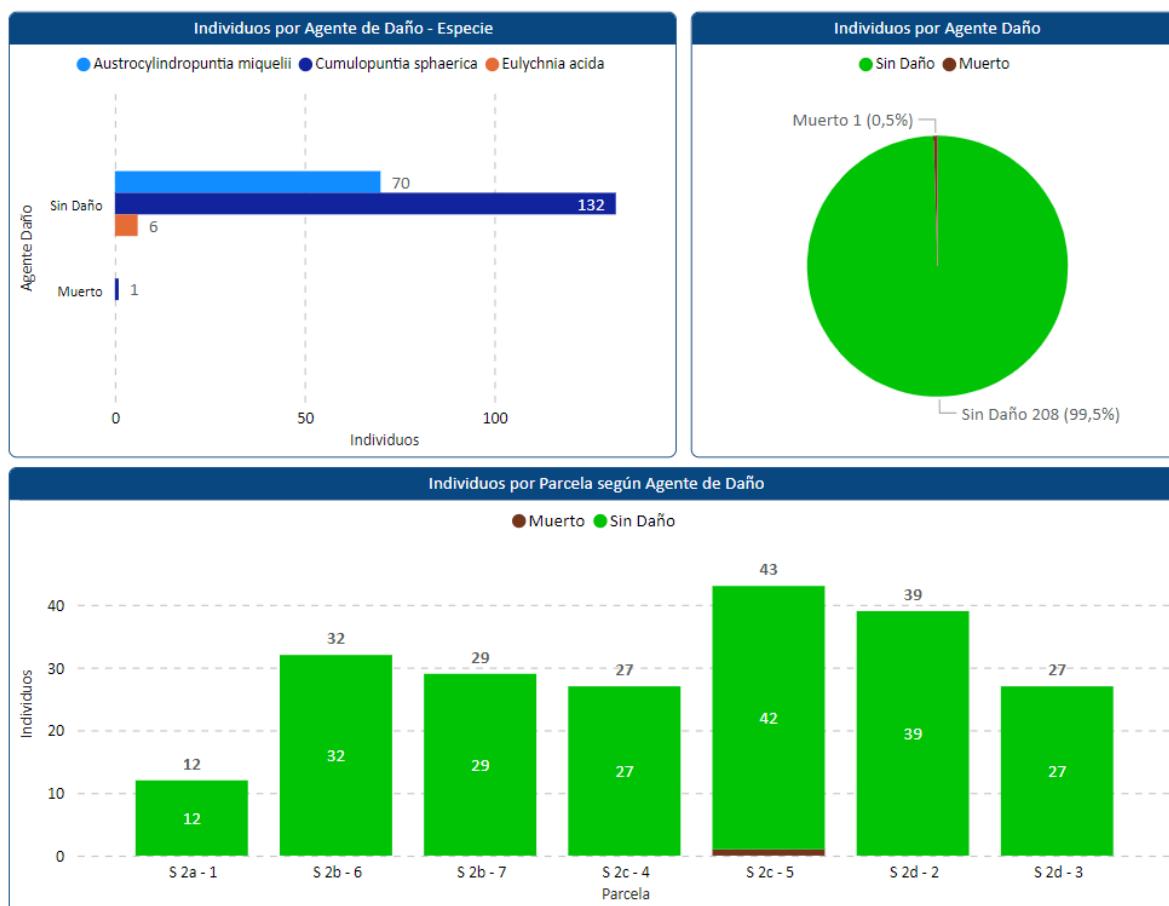
El estado sanitario se caracterizó como bueno en el 93,8% de los ejemplares monitoreados (Figura 5-41). Sólo 12 ejemplares, 7 de la especie *Cumulopuntia sphaerica* (sectores 2-b y 2-d) y 5 de la especie *Austrocylindropuntia miquelii* (sector 2-c), presentaron un estado sanitario regular.



**Figura 5-41. Estado sanitario de los ejemplares del monitoreo Trimestral N°2, Sector 2**

Fuente: Elaboración propia

La totalidad de los individuos muestreados fueron clasificados sin signos o síntomas de daño (Figura 5-42).



**Figura 5-42. Agente de daño identificado en los ejemplares del monitoreo Trimestral Nº2, Sector 2**

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.5 Altura Sector 2

En términos generales la altura promedio es de 11,7 cm. Si se observa por especie los individuos de *Cumulopuntia sphaerica* presentaron una altura promedio de 8,5 cm, siendo la mayor altura registrada de 18,0 cm y la menor altura 5,0 cm. Para *Austrocylindropuntia miquelii* la altura promedio es de 31,0 cm registrando la mayor altura de 40,0 cm y la menor altura 17,0 cm. En *Eulychnia acida* la altura promedio es de 25,0 cm registrando la mayor altura de 30,0 cm y la menor altura 20,0 cm (Figura 5-43).

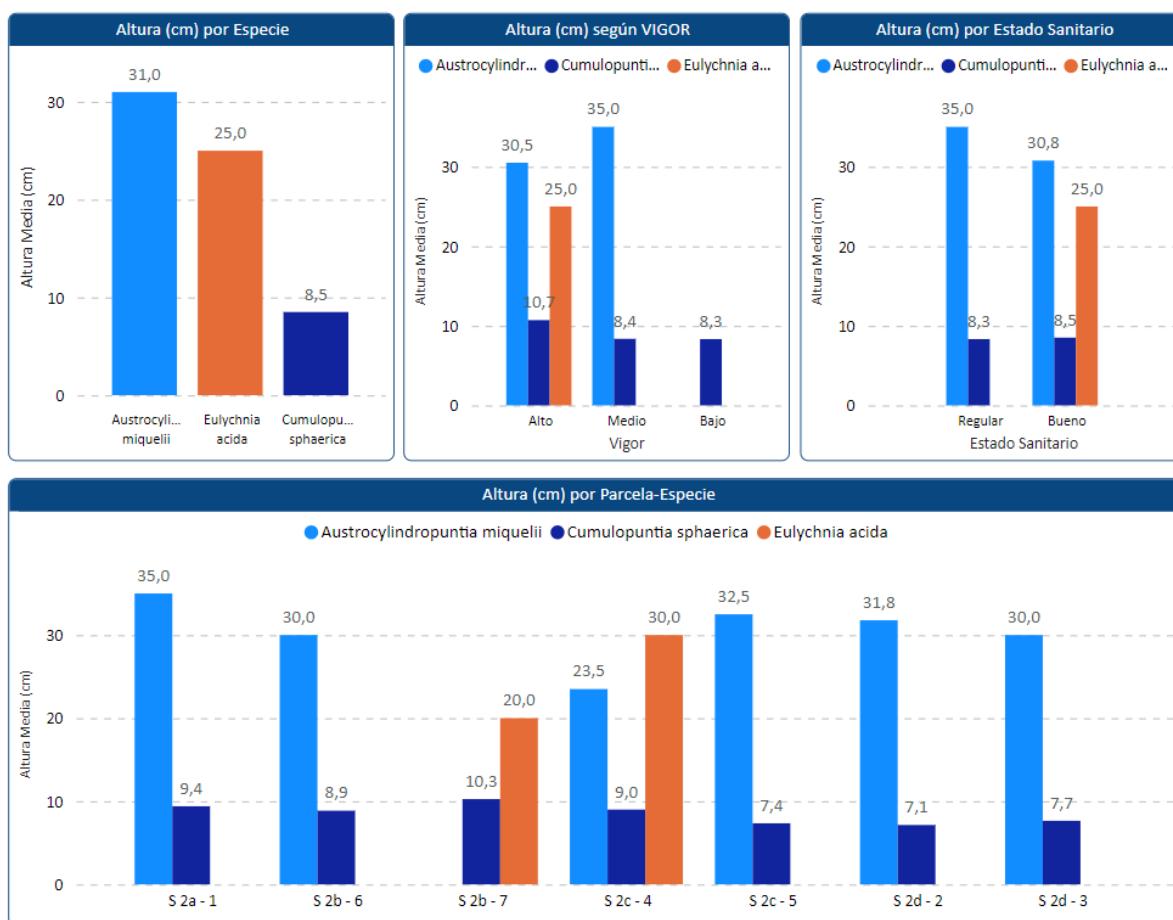
A continuación, se presenta el análisis de la altura estableciendo la relación existente entre el vigor, el estado sanitario y la altura respectivamente.

a) Vigor/altura

En los individuos muestreados se observa que hay relación directa entre vigor y altura, registrándose para los ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* con alto vigor una altura promedio de 10,7 cm, en los ejemplares de vigor medio 8,4 cm y en los ejemplares de vigor bajo 8,3 cm; mientras que para los ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* se da una relación indirecta, dado que con alto vigor se verifica una altura promedio de 30,5 cm y en los ejemplares de vigor medio 35,0 cm (Figura 5-43).

b) Estado sanitario/altura

En los individuos muestreados de *Cumulopuntia sphaerica*, se observa una relación directa entre estado sanitario y altura, en que las mayores alturas promedio (8,5 cm) se observan en los ejemplares clasificados con estado sanitario bueno. Para los ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* se da una relación indirecta, dado que, las mayores alturas promedio (30,5 cm) se registra en ejemplares con estado sanitario regular (Figura 5-43).



**Figura 5-43. Alturas promedio registradas por especie y por parcela en monitoreo Trimestral Nº2, Sector 2**

Fuente: Elaboración propia

## 6. DISCUSIÓN

Se discute respecto de la sobrevivencia de la relocalización; no obstante, debido a que la ejecución de rescate y posterior relocalización siguió el cronograma de construcción del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico; el monitoreo sólo aporta evidencia de los parámetros medidos; y no es comparable para realizar análisis de factores ecológicos que incidan en los resultados obtenidos.

### 6.1 Discusión en torno al Sector 4

Las especies que fueron relocalizadas y monitoreadas el día 15 de mayo (al mes 6 desde la relocalización) del año 2023 correspondieron a las especies de cactáceas ECC: *Cumulopuntia sphaerica*, *Eulychnia acida* y *Austrocylindropuntia miquelii*, sin embargo el tipo de muestreo aplicado, aleatorio simple, mediante parcelas de 500 m<sup>2</sup>, abarcó 22 individuos de la especie *Cumulopuntia sphaerica* y 1 individuo de *Austrocylindropuntia miquelii*, no presentándose en esta ocasión monitoreo de ejemplares de *Eulychnia acida* relocalizados en el mismo sector y fecha<sup>14</sup>.

Transcurridos 6 meses desde su relocalización, en relación con la sobrevivencia se observó 100% de sobrevivencia en cada una de las parcelas de muestreo levantadas.

El estado fenológico en la mayoría de los ejemplares fue de crecimiento vegetativo, existiendo sólo dos ejemplar que presentaron latencia, resultado esperado dado que en los monitoreos anteriores, realizados entre diciembre del año 2022 y febrero del año 2023, el estado fenológico fue predominantemente de latencia

En relación con el vigor, más de la mitad de los ejemplares monitoreados presentó un vigor alto (73,91%). Un 26,09% presentó un vigor medio. En los monitoreos realizados con anterioridad, durante el Trimestre Nº1 de relocalización<sup>15</sup>, se registró 100% de los ejemplares observados con un alto vigor y en el monitoreo Mensual Nº 3 sólo se registró un 42,86%.

El Estado Sanitario se observó predominantemente bueno (95,24%), al igual que en monitoreos anteriores, sin embargo en el monitoreo Trimestral Nº1, el estado sanitario se registró el 100% de los ejemplares con estado sanitario bueno y sin presencia de agentes de daño.

---

<sup>14</sup> Tal como se mencionó en la metodología dado que el muestreo es del tipo aleatorio, es decir la ubicación de las parcelas es al azar, en ocasiones los monitoreos no contaron con la presencia de las tres especies relocalizadas.

<sup>15</sup> Reporte INFORME MENSUAL Nº1 Monitoreo Relocalización de Especies – Sector 4. Implementación de Medida de Mitigación Ambiental “Rescate y Relocalización de ejemplares en Categoría de Conservación y Geófitas (MMVF-1)”. DICIEMBRE 2022.RES. EX. N°172/2016: PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO TAMARICO

## 6.2 Discusión en torno al Sector 1- Norte

Las especies que fueron relocalizadas entre los días 19 al 22 de diciembre del año 2022 y del 4 al 20 de enero del año 2023, en el Sector 1 –Norte, consideró aproximadamente a 4.143 de ejemplares: 3.799 de *Cumulopuntia sphaerica*, 283 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 61 de *Eulychnia acida*.

El monitoreo Trimestral Nº2, se llevó a cabo el día 16 de junio del año 2023. El tipo de muestreo aplicado, aleatorio simple, mediante parcelas de 500 m<sup>2</sup>, abarcó en total 119 ejemplares de la especie *Cumulopuntia sphaerica*. No presentándose en esta ocasión, monitoreo de los ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* y de *Eulychnia acida* relocalizados en el mismo sector y fecha<sup>16</sup>.

Transcurridos 6 meses desde su relocalización, se observó un 95,8% de sobrevivencia en todo el monitoreo, registrándose 5 ejemplares muertos en la parcela 2. Cabe destacar que en los monitoreos anteriores la sobrevivencia fue del 100%.

El estado fenológico en el 78,99% de los ejemplares observados se registró como latencia, observándose 25 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* en crecimiento vegetativo. Este porcentaje es menor al observado en el monitoreo Trimestral Nº1 en que el 97,52% de ejemplares se registró en latencia.

En relación con el vigor, el 89,92% de ejemplares presentó un alto vigor, porcentaje inferior al reportado en el monitoreo Trimestral Nº1 (97,52%), evidenciándose 5 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* con vigor bajo en la parcela 2 y que coincide con los ejemplares caracterizado con estado sanitario malo y con signos de desarraigado.

El Estado Sanitario se observó predominantemente bueno (90,76%) sin embargo más bajo que los monitoreos anteriores (Trimestral Nº1: 97,52% y monitoreo Mensual Nº2: 97,87%).

## 6.3 Discusión en torno al Sector 1 – Sur

Las especies que fueron relocalizadas entre los días 24 y 25 de noviembre y entre el 2 y el 5 de diciembre del año 2022, en el Sector 1 – Sur, consideró aproximadamente a 914 de ejemplares: 872 de *Cumulopuntia sphaerica*, 34 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 8 de *Eulychnia acida*.

El monitoreo Trimestral Nº2, se llevó a cabo el día 16 de mayo del año 2023. El tipo de muestreo aplicado, aleatorio simple, mediante parcelas de 500 m<sup>2</sup>, abarcó en total 75 ejemplares de la especie *Cumulopuntia sphaerica*, 13 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 5 ejemplares de *Eulychnia acida*.

Transcurridos 6 meses desde su relocalización, se observó 100% de sobrevivencia en cada una de las parcelas de muestreo levantadas.

---

<sup>16</sup> Tal como se mencionó en la metodología dado que el muestreo es del tipo aleatorio, es decir la ubicación de las parcelas es aleatorio, en contadas ocasiones los monitoreos no contaron con la presencia de las tres especies relocalizadas.

El estado fenológico en 93,55% de los ejemplares observado se registró como latencia, para las tres especies, manteniendo el estado mayoritario registrado en el monitoreo Trimestral Nº1.

En relación con el vigor, se registró un 88,17% de ejemplares con alto vigor, mostrando una disminución de este en relación con los monitoreos anteriores en que se sobrepasaba el 90% de ejemplares con alto vigor. Del porcentaje restante 9 ejemplares mostraron un vigor medio, en ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 ejemplar de *Austrocylindropuntia miquelii*. En este caso, sólo 2 ejemplares, de *Cumulopuntia sphaerica*, con vigor bajo.

Con respecto al estado sanitario se observó el 87,1% de los ejemplares en buen estado, variando negativamente en comparación con el monitoreo Trimestral Nº1 que registró el 100% de los ejemplares. Así mismo en el monitoreo Trimestral Nº2 se observó 2 ejemplares desarraigados, variando la situación observada en el monitoreo Trimestral Nº1 en que no hubo evidencia de signos ni síntomas de algún agente de daño, en ninguno de los ejemplares monitoreados.

#### 6.4 Discusión en torno al Sector 2

Las especies que fueron relocalizadas los días 8, 18 y 19 de enero y entre los días 1-3 y 14-17 de febrero del año 2023, sumaban aproximadamente a 4.228 de ejemplares: 3.504 de *Cumulopuntia sphaerica*, 681 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 40 de *Eulychnia acida*.

Dada las diferentes fechas de relocalización, los monitoreos también fueron realizado en diferentes fechas, razón por la cual para su mejor entendimiento se subdividió el sector 2 en sectores más pequeños que coincidían con las fecha de relocalización, definiendo así el Sector 2-a, el Sector 2-b, el Sector 2-c y el Sector 2-d.

El monitoreo Trimestral Nº2, se llevó a cabo el día 20 de agosto del año 2023. Algunas fechas de monitoreo se presentan con desfases (más de 1 semana) con respecto a las fechas de relocalización, sin embargo, manteniéndose en la misma estacionalidad.

El tipo de muestreo aplicado, aleatorio simple, mediante parcelas de 500 m<sup>2</sup>, en las fechas indicadas con anterioridad, abarcó en total 133 ejemplares de la especie *Cumulopuntia sphaerica*, 70 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 de la especie de *Eulychnia acida*.

Transcurridos aproximadamente 6 meses (según la fecha de relocalización y zona monitoreada) desde su relocalización, se observó 99,5% de sobrevivencia en cada una de las parcelas de muestreo levantadas, evidenciándose 1 ejemplar de *Cumulopuntia sphaerica* muerto en la parcela 5 del sector 2-c.

El estado fenológico en el 66% de los ejemplares fue de latencia, observándose ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y de *Austrocylindropuntia miquelii* en crecimiento vegetativo (33,5%).

En relación con el vigor, la mayoría de los ejemplares, un 61,2%, presentó un vigor medio, este valor es mayor al registrado en el monitoreo Trimestral Nº1 (56,5%) pero menor al registrado en los monitoreos Mensual Nº3 (70,1%) y Mensual Nº2 (90,9%). Los ejemplares que registraron un alto

vigor representan el 34,9% de los ejemplares monitoreados. Con vigor bajo se registraron 7 ejemplares (3,3%) y se registró además 1 ejemplar muerto (0,48%).

El estado sanitario se observó predominantemente bueno, con un 93,8%, valor en línea con el registrado en el monitoreo Trimestral Nº1 (94,1%).

No se observaron signos ni síntomas de daño, a excepción del ejemplar registrado como no vivo de *Cumulopuntia sphaerica*.

## 6.5 Desviaciones

No se reportan desviaciones relacionadas a la implementación de la medida; ya que todos los sectores fueron accesibles para la realización del monitoreo. El desfase en días de monitoreo no incidió en los resultados obtenidos ya que fueron ejecutados bajo la misma estacionalidad.

## 7. CONCLUSIONES

Transcurrido aproximadamente seis meses desde la relocalización ejecutada entre los meses de noviembre del 2022 y febrero del año 2023, los ejemplares de cactáceas en categoría de conservación presentan un 98,6% de sobrevivencia, cumpliendo con los requisitos de éxito de la medida establecidos en el Plan de Manejo Biológico y Res. Ex. N°172/2016 Atacama del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico, establece *respecto a las medidas de éxito del rescate de suculentas, para las globulares como columnares el porcentaje de éxito de las medidas (rescate de individuos completos), medido en relación con la supervivencia de individuos será de 90%*.

En el segundo monitoreo trimestral, en total se monitorearon 349 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 84 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* y 11 ejemplares de *Eulychnia acida*, relocalizados en sitios con formación vegetacional “Matorral muy abierto de *Encelia canescens*”, correspondientes a:

- Sector 4: 23 ejemplares; 22 de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 de *Austrocylindropuntia miquelii*
- Sector 1-Norte: 119 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*.
- Sector 1-Sur: 93 ejemplares: 75 de *Cumulopuntia sphaerica*, 13 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 5 de *Eulychnia acida*.
- Sector 2: 209 ejemplares, 133 de *Cumulopuntia sphaerica*, 70 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 de *Eulychnia acida*.

En relación con el vigor, se observó un 62,8% de ejemplares con vigor alto, un 33,8% con vigor medio y un 3,15% con bajo vigor, correspondientes a:

- Sector 4: 73,9% alto vigor (16 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 ejemplar de *Austrocylindropuntia miquelii*). Con vigor medio se observaron 6 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (26,1%).
- Sector 1-Norte: 89,9% alto vigor (107 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*). Con vigor medio se observaron 7 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (5,9%).
- Sector 1-Sur: 88,2% alto vigor (65 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 12 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 5 de *Eulychnia acida*). Con vigor medio se observaron 8 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 de *Austrocylindropuntia miquelii* (9,7%).
- Sector 2: sólo un 34,9% alto vigor (7 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 60 *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 de *Eulychnia acida*). Con vigor medio se observaron 118 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 10 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* (61,2%). Con bajo vigor se observaron 7 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (3,3%). Además se observó 1 ejemplar muerto.

El estado fenológico predominante fue el estado de latencia. Se observó un 72,3% de ejemplares en este estado y un 27,5% en estado vegetativo, correspondientes a:

- Sector 4: 91,3% en estado de crecimiento vegetativo (20 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 ejemplar de *Austrocylindropuntia miquelii*). En estado latente se observaron 2 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (8,7%).
- Sector 1-Norte: 79% latente (94 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*). En estado de crecimiento vegetativo se observaron 25 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (21,0%).
- Sector 1-Sur: 93,5% latente (69 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 13 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 5 de *Eulychnia acida*). En estado vegetativo se observaron 6 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (6,5%).
- Sector 2: 66% latente (98 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 34 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 de *Eulychnia acida*). En estado vegetativo se observaron 34 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 36 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii* que representan un 33,5%.

El estado sanitario fue mayoritariamente bueno (91,2% de los ejemplares registraron un estado sanitario bueno), con 28 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 5 ejemplares de *Austrocylindropuntia miquelii*, caracterizados con estado sanitario regular y 5 ejemplares con estado malo, correspondientes a:

- Sector 4: 87,0% estado sanitario bueno (19 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 ejemplar de *Austrocylindropuntia miquelii*). Con estado sanitario regular se observaron 3 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (13,0%)
- Sector 1-Norte: 90,8% estado sanitario bueno (108 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*). Con estado sanitario regular se observaron 6 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (5,04%) y 5 ejemplares caracterizados como malo (4,2%).
- Sector 1-Sur: 81,7% estado sanitario bueno (63 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 13 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 5 *Eulychnia acida*). Con estado sanitario regular se observaron 12 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* (12,9%)
- Sector 2: 93,8% estado sanitario bueno (125 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 65 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 *Eulychnia acida*). Con estado sanitario regular se observaron 7 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 5 *Eulychnia acida* (5,7%).

En agentes de daño se observó individuos desraizados (7 ejemplares), deshidratados (1 ejemplar) y 1 ejemplar muerto, correspondientes a:

- Sector 4: 95,7% sin daño (21 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* y 1 ejemplar de *Austrocylindropuntia miquelii*). Adicionalmente se observó un ejemplar deshidratado (4,3%).

- Sector 1-Norte: 95,8% sin daño (114 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*). Se observó 5 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* con desarraigado (4,2%)
- Sector 1-Sur: 97,8% sin daño (73 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 13 de *Austrocylindropuntia miquelii* y 5 *Eulychnia acida*). Se observó 2 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica* con desarraigado (2,2%)
- Sector 2: 99,5% sin daño (132 ejemplares de *Cumulopuntia sphaerica*, 70 *Austrocylindropuntia miquelii* y 6 *Eulychnia acida*). Adicionalmente se observó un ejemplar muerto.

## 8. APÉNDICES

### 8.1 Apéndice A. Información de Parcelas de Muestreo

#### 8.1.1 Parcelas de Muestreo Sector 4

Parcela	Sup. Parcela (m2)	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
1	500	1%	6851950	326416
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	7	Trimestre 2	15-05-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
1	CS10x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	8	
2	CS4x2DF	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	V	A	B	SD	10	
3	CS4x3MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	R	DH	3	se hidrata
4	CS3x1BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	10	

Parcela	Sup. Parcela (m2)	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
2	500	1%	6851933	326394
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	8	Trimestre 2	15-05-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
1	CS11xMP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	10	
2	CS3x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	10	
3	CS11x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	15	
4	CS7x8BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	12	
5	CS6x3DF	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	8	
6	CS5x3MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	12	
7	CS1x5BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	15	
8	AM1151	<i>Astrocytropuntia miquelii</i>	1	V	V	A	B	SD	24	5 brazos

Parcela	Sup. Parcela (m2)	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
3	500	1%	6851918	326449
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	8	Trimestre 2	15-05-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
1	CS9005SO	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	R	SD	10	
2	CS4x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
3	CS9002SO	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	R	SD	14	
4	CS157x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	8	
5	CS9003SO	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	20	
6	CS134x2MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	5	
7	CS11x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	12	
8	CS7x1HA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	6	

### 8.1.2 Parcelas de Muestreo Sector 1 – Norte

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este						
S1P1-S-t2	500		6852422,25	326568,4691						
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo						
	51	Trimestre 2	16-06-2023	MAS						
Id	Codigo	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S1P1-S-t2-1	CS20x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	13	
S1P1-S-t2-2	CS753x6CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	
S1P1-S-t2-3	CS743x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	5	V	L	A	B	SD	12	
S1P1-S-t2-4	CS726x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	5	
S1P1-S-t2-5	CS739x6CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	
S1P1-S-t2-6	CS3x6KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-S-t2-7	CS757x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	5	V	L	A	B	SD	9	
S1P1-S-t2-8	CS12x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	9	
S1P1-S-t2-9	CS11x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	V	A	B	SD	6	1 ejemplar
S1P1-S-t2-10	CS21x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	V	A	B	SD	11	
S1P1-S-t2-11	CS736x4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	L	A	B	SD	6	
S1P1-S-t2-12	CS13x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	V	A	B	SD	9	
S1P1-S-t2-13	CS720x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	R	SD	7	
S1P1-S-t2-14	CS6x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	L	A	B	SD	8	
S1P1-S-t2-15	CS722x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-S-t2-16	CS728x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	
S1P1-S-t2-17	CS751x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	10	
S1P1-S-t2-18	CS23x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	5	
S1P1-S-t2-19	CS5x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	10	
S1P1-S-t2-20	CS754x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	9	
S1P1-S-t2-21	CS737x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-S-t2-22	CS10x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	

S1P1-S-t2-23	CS8x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	
--------------	---------	-------------------------------	---	---	---	---	---	----	---	--

Parcela	Sup. Parcela (m2)	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S1P2-N-t2	500		6853498,524	326622,092
	Indiv./parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	33	Trimestre 2	16-06-2023	MAS

Id	Codigo	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S1P2-N-t2-1	CS49x1DF	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P2-N-t2-2	CS55x5BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	5	M	L	B	M	DR	9	
S1P2-N-t2-3	CS60x1BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	9	
S1P2-N-t2-4	CS102x1BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	12	
S1P2-N-t2-5	CS103x3BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	5	
S1P2-N-t2-6	CS2x8BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	8	2 ejemplares
S1P2-N-t2-7	CS51x1DF	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	9	
S1P2-N-t2-8	CS4x4KB	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	V	A	B	SD	9	
S1P2-N-t2-9	CS50x1DF	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	9	
S1P2-N-t2-10	CS104x1BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	6	
S1P2-N-t2-11	CS142x4BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	V	A	B	SD	9	
S1P2-N-t2-12	CS141x4BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	L	M	R	SD	11	
S1P2-N-t2-13	CS101x2BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	M	B	SD	6	
S1P2-N-t2-14	CS19x2BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	5	
S1P2-N-t2-15	CS35x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	

Parcela	Sup. Parcela (m2)	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S1P3-N-t2	500	1%	6854161,727	326770,8192
	Indiv./parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	35	Trimestre 2	16-06-2023	MAS

Id	Codigo	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S1P3-N-t2-1	CS59x3CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	V	A	B	SD	5	
S1P3-N-t2-2	CS344x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	
S1P3-N-t2-3	CS341x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	5	V	L	A	B	SD	7	
S1P3-N-t2-4	CS65x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	10	
S1P3-N-t2-5	CS423x4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	L	A	B	SD	11	
S1P3-N-t2-6	CS61x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	6	
S1P3-N-t2-7	CS361x8CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	9	
S1P3-N-t2-8	CS55x4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	V	A	B	SD	10	
S1P3-N-t2-9	CS10x9KB	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	5	
S1P3-N-t2-10	CS362x6CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	10	
S1P3-N-t2-11	CS338x7CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P3-N-t2-12	CS331x10CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	6	
S1P3-N-t2-13	CS329x3CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	8	
S1P3-N-t2-14	CS358x3CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	6	
S1P3-N-t2-15	CS336x15CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	6	
S1P3-N-t2-16	CS342x7CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	8	

### 8.1.3 Parcelas de Muestreo Sector 1 – Sur

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S1P1-t2	500		6853118,028	326514,5964
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	42	Trimestre 2	16-05-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S1P1-t2-1	CS42x8MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-t2-2	CS248x7CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	L	A	B	SD	18	
S1P1-t2-3	CS243x3CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	10	
S1P1-t2-4	CS273x8CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-t2-5	CS230x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-t2-6	CS229x15CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	20	
S1P1-t2-7	CS241x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	9	
S1P1-t2-8	CS232x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	9	
S1P1-t2-9	CS221x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	11	
S1P1-t2-10	CS222x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-t2-11	AM153x5CM	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	A	B	SD	25	
S1P1-t2-12	CS244x19CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P1-t2-13	EA1x5CM	<i>Eulychnia acida</i>	5	V	L	A	B	SD	30	
S1P1-t2-14	CS188x8MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	4	V	L	A	R	SD	8	
S1P1-t2-15	AM152x5CM	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	A	B	SD	20	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S1P2-t2	500		6853214,902	326536,0735
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	24	Trimestre 2	16-05-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S1P2-t2-1	CS231x6CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	12	
S1P2-t2-2	CS182x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	R	SD	10	
S1P2-t2-3	CS250x3MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	7	
S1P2-t2-4	CS254x14CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P2-t2-5	CS41x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	5	
S1P2-t2-6	CS151x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	6	
S1P2-t2-7	CS39x7MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	11	
S1P2-t2-8	CS88x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	
S1P2-t2-9	CS236x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	7	
S1P2-t2-10	CS239x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	B	R	DR	8	desarraigo
S1P2-t2-11	CS91x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	A	B	SD	10	
S1P2-t2-12	CS211x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	R	SD	9	
S1P2-t2-13	CS219x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S1P2-t2-14	CS28x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P2-t2-15	CS22x3MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	B	SD	8	
S1P2-t2-16	CS32x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	12	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S1P3-t2	500	1%	6852614,985	326501,4254
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	27	Trimestre 2	16-05-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S1P3-t2-1	CS112x3MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	M	B	SD	6	
S1P3-t2-2	CS119x3MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	A	R	SD	9	
S1P3-t2-3	CS130x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S1P3-t2-4	AM165x1MP	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	L	A	B	SD	19	
S1P3-t2-5	AM131x1MP	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	L	M	B	SD	19	
S1P3-t2-6	CS129x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	5	
S1P3-t2-7	CS17x1KB	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	R	SD	7	
S1P3-t2-8	CS110x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	6	
S1P3-t2-9	CS124x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	5	
S1P3-t2-10	CS125x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S1P3-t2-11	CS26x2BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	9	
S1P3-t2-12	CS30x2BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	A	B	SD	6	
S1P3-t2-13	CS122x1MP	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	5	
S1P3-t2-14	CS54x3BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	V	A	B	SD	7	
S1P3-t2-15	CS32x2BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	M	B	SD	15	
S1P3-t2-16	CS36x1BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	6	
S1P3-t2-17	CS31x1BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	9	
S1P3-t2-18	AM184x1MP	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	L	A	B	SD	20	

#### 8.1.4 Parcelas de Muestreo Sector 2

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S2P1-t2a	500		6852678.32	325634.49
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	12	Trimestre 2	20-08-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P1-t2a	CS147x6BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	15	
S2P1-t2a	CS165x7BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	
S2P1-t2a	CS152x5BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P1-t2a	CS158x14BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	M	B	SD	10	
S2P1-t2a	CS154x6BA	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P1-t2a	AM181x5BA	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	A	B	SD	35	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S2P2-t2d	500		6852763.19	325567.82
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	39	Trimestre 2	20-08-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P2-t2d	CS629X7KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	
S2P2-t2d	CS595X3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P2-t2d	CS594x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	11	
S2P2-t2d	CS593X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	
S2P2-t2d	CS652x6KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P2-t2d	AM74x1KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	L	A	B	SD	30	
S2P2-t2d	AM127X1KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	V	A	B	SD	25	
S2P2-t2d	AM69x1KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	L	A	B	SD	34	
S2P2-t2d	CS650X6KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P2-t2d	CS646X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	10	
S2P2-t2d	AM128X1KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	L	A	B	SD	30	
S2P2-t2d	AM108X5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	A	B	SD	32	
S2P2-t2d	AM154x5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	A	B	SD	30	
S2P2-t2d	CS679x5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P2-t2d	CS105X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P2-t2d	AM121X5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	V	M	B	SD	35	
S2P2-t2d	AM143x5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	V	A	B	SD	30	
S2P2-t2d	AM122X1KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	1	V	L	A	B	SD	40	
S2P2-t2d	CS685x5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P2-t2d	CS682x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P2-t2d	CS688X6KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P2-t2d	CS671X5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P2-t2d	CS664X3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	B	R	SD	6	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S2P3-t2d	500	1%	6852781.83	325544.23
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	27	Trimestre 2	20-08-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P3-t2d	CS542x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P3-t2d	AM148X5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	V	A	B	SD	30	
S2P3-t2d	CS541x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	
S2P3-t2d	CS587X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	17	
S2P3-t2d	CS539x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P3-t2d	CS558x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P3-t2d	CS560x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P3-t2d	CS569x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P3-t2d	CS561x5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	
S2P3-t2d	CS576X5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	8	
S2P3-t2d	CS949X5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	11	
S2P3-t2d	CS613X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P3-t2d	CS1137X4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	B	R	SD	10	
S2P3-t2d	CS618X3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P3-t2d	CS1108X6CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P3-t2d	CS563X5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	M	B	SD	6	
S2P3-t2d	CS614X8KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	B	R	SD	9	
S2P3-t2d	CS574X4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P3-t2d	CS1107X6CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	B	R	SD	12	
S2P3-t2d	CS1062X4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	5	
S2P3-t2d	CS1082x6CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	B	R	SD	8	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S2P4-t2c	500		6852857.75	325513.02
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	27	Trimestre 2	20-08-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P4-t2c	CS1020X5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P4-t2c	CS1021x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	11	
S2P4-t2c	CS1023X2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	M	B	SD	8	
S2P4-t2c	CS1017x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	14	
S2P4-t2c	CS1041X1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	15	
S2P4-t2c	CS1053x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P4-t2c	CS1027x3CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	
S2P4-t2c	CS1031x4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	V	M	B	SD	16	
S2P4-t2c	CS243x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	V	M	B	SD	5	
S2P4-t2c	EA010X1CM	<i>Eulychnia acida</i>	1	V	L	A	B	SD	30	
S2P4-t2c	CS504x6KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P4-t2c	CS1018X1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P4-t2c	CS1046x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P4-t2c	AM246X5CM	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	V	A	B	SD	17	
S2P4-t2c	AM234X5CM	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	V	A	B	SD	30	
S2P4-t2c	CS1024x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S2P5-t2c	500		6852911.81	325512.69
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	43	Trimestre 2	20-08-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P5-t2c	CS547x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	3	V	L	M	B	SD	12	
S2P5-t2c	CS446X3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	M	-	-	-	-	-	
S2P5-t2c	CS501X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	11	
S2P5-t2c	CS518x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P5-t2c	CS472x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P5-t2c	AM27x5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	A	B	SD	35	
S2P5-t2c	CS423X5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P5-t2c	CS290X3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	8	
S2P5-t2c	CS486X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S2P5-t2c	CS481X4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P5-t2c	AM26X5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	V	A	B	SD	35	
S2P5-t2c	AM24x5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	V	A	B	SD	25	
S2P5-t2c	CS435x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	6	
S2P5-t2c	CS485x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P5-t2c	CS524X5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P5-t2c	CS465X4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	8	
S2P5-t2c	CS478x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P5-t2c	CS484x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P5-t2c	CS442X3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P5-t2c	CS173X1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	11	
S2P5-t2c	AM22x5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	M	R	SD	35	
S2P5-t2c	CS396X2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P5-t2c	CS457X5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P5-t2c	CS367x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P5-t2c	CS450x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S2P6-t2b	500	1%	6853106.26	325447.10
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	32	Trimestre 2	20-08-2023	MAS

Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P6-t2b	CS327x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P6-t2b	CS771x4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P6-t2b	CS351x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P6-t2b	CS356x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	7	
S2P6-t2b	CS231x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P6-t2b	CS201x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	7	
S2P6-t2b	CS212x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P6-t2b	CS778x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P6-t2b	CS141x1BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	10	
S2P6-t2b	CS178x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	
S2P6-t2b	CS173x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	V	M	B	SD	11	
S2P6-t2b	CS198x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	V	M	B	SD	9	
S2P6-t2b	CS858x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	M	B	SD	10	
S2P6-t2b	CS823x3CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P6-t2b	CS214x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P6-t2b	CS145x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	14	

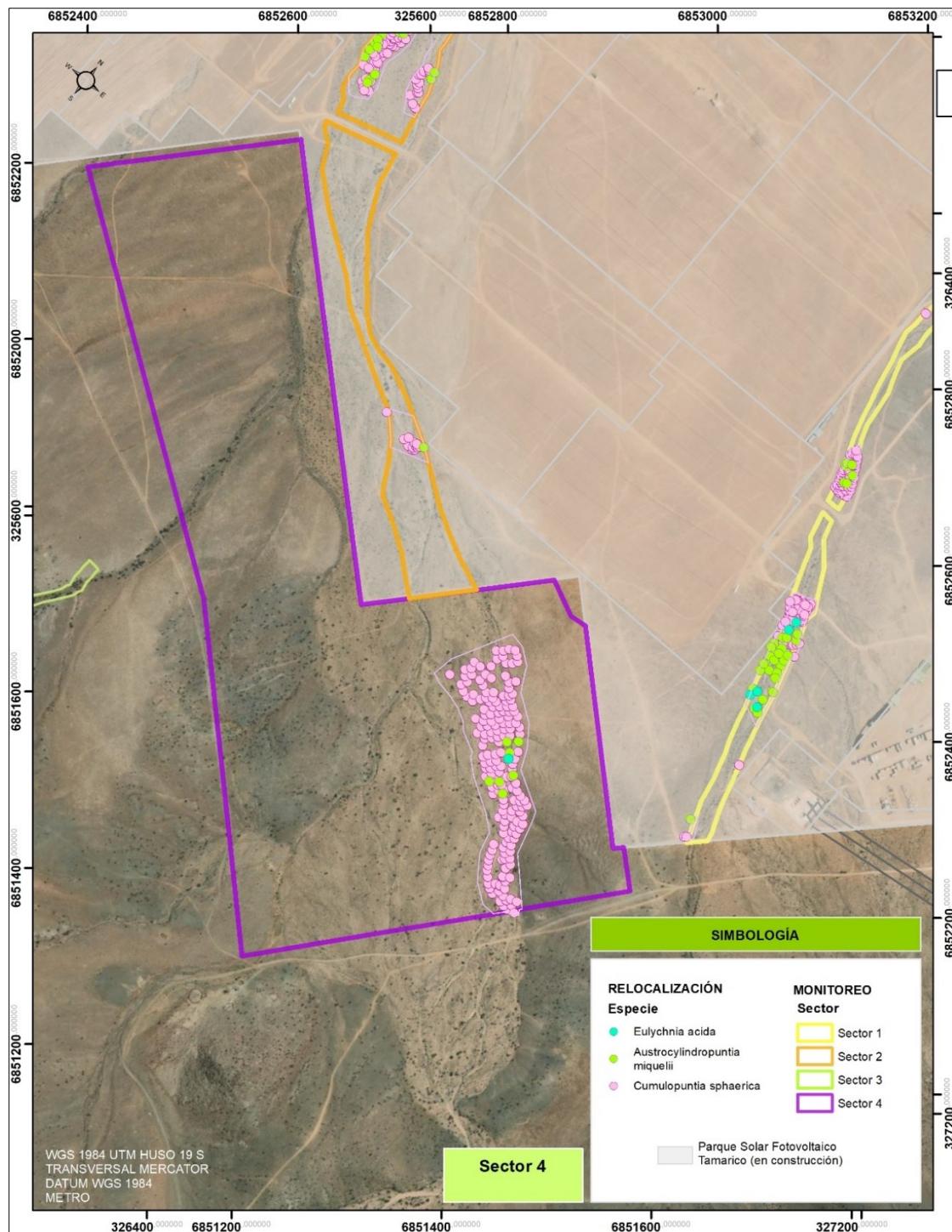
Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P6-t2b	CS857x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	M	B	SD	10	
S2P6-t2b	CS174x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	L	M	B	SD	12	
S2P6-t2b	AM12x5KS	<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	5	V	L	A	B	SD	30	
S2P6-t2b	CS836x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	9	
S2P6-t2b	CS224x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	13	
S2P6-t2b	CS143x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	15	
S2P6-t2b	CS200x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	

Parcela	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Coord. Norte	Coord. Este
S2P7-t2b	500	1%	6853131.40	325439.27
	Indiv/parc	Monitoreo	Fecha	Tipo
	29	Trimestre 2	20-08-2023	MAS

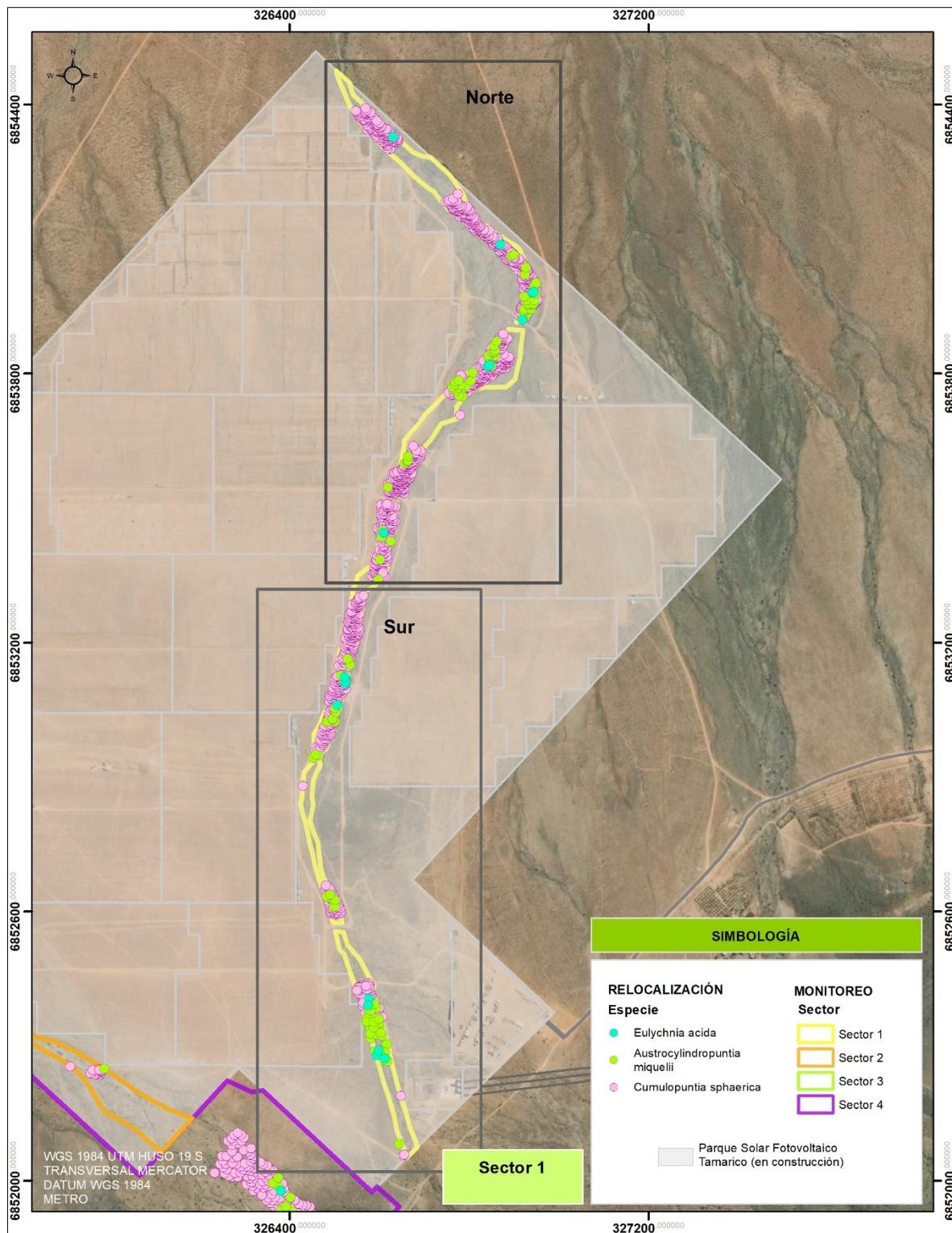
Id	Código	Especie	Num indiv	Sobrevivencia	Est. Fen.	Vigor	Est. Sanit.	Agente Daño	Altura (cm)	Obs.
S2P7-t2b	CS824x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	12	
S2P7-t2b	CS819x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	12	
S2P7-t2b	CS217x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P7-t2b	CS222x5CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	11	
S2P7-t2b	CS207x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	15	
S2P7-t2b	EA1x5KS	<i>Eulychnia acida</i>	5	V	L	A	B	SD	20	
S2P7-t2b	CS767x4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	2	V	V	M	B	SD	15	
S2P7-t2b	CS115x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	7	
S2P7-t2b	CS193x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	6	
S2P7-t2b	CS229x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P7-t2b	CS204x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	14	
S2P7-t2b	CS70x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	8	
S2P7-t2b	CS847x1CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	14	
S2P7-t2b	CS65x1KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	B	R	SD	5	
S2P7-t2b	CS69x5KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	18	huella vehículo
S2P7-t2b	CS70x4KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	15	
S2P7-t2b	CS143x1BM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P7-t2b	CS862x2CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	6	
S2P7-t2b	CS221x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	16	chequeo cs21x2ks
S2P7-t2b	CS213x2KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	8	
S2P7-t2b	CS831x4CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	5	
S2P7-t2b	CS68x3KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	A	B	SD	7	
S2P7-t2b	CS205x6KS	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	V	M	B	SD	15	
S2P7-t2b	CS791x3CM	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	1	V	L	M	B	SD	5	

## 8.2 Apéndice B. Cartografías

### 8.2.1 Relocalización de cactáceas *Eulychnia acida*, *Austrocylindropuntia miquelii* y *Cumulopuntia sphaerica* en Sector 4.



### 8.2.2 Relocalización de cactáceas *Eulychnia acida*, *Austrocylindropuntia miquelii* y *Cumulopuntia sphaerica* en Sector 1.



### 8.2.3 Relocalización de cactáceas *Eulychnia acida*, *Austrocylindropuntia miquelii* y *Cumulopuntia sphaerica* en Sector 2.

