

ANÁLISIS DE LA COBERTURA VEGETAL Y GENERACIÓN DE HERBARIO DEL PARQUE ECOLÓGICO LA ISLA.

Paulina Lorena Rojas Hermosilla
Estudiante de Ingeniería Ambiental
Universidad de Playa Ancha

Profesor Supervisor: Marcelo Baeza Sequeira

Concón, Chile

2017

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. OBJETIVOS | 4 |
| 2.1. Objetivo Generales | 4 |
| 2.2. Objetivo Específicos | 4 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 5 |
| 3.1. Área de trabajo | 5 |
| Figura 3.1.1. Ubicación de los puntos de muestreo por Zambrano (2016)..... | 5 |
| Figura 3.1.2. Localización de zonas de muestre en el humedal Parque Ecológico La Isla. | 6 |
| Tabla 3.1.1. Coordenadas geográficas de las zonas de muestro | 6 |
| 3.2. Análisis y muestreo fitosociológico. | 7 |
| Tabla 3.2.1. Dimensiones de las parcelas de muestreo. | 7 |
| 3.2.1. Estimación de la cobertura..... | 7 |
| Tabla 3.2.1.1. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet | 8 |
| 3.2.2. Estimación del índice de presencia | 9 |
| Tabla 3.2.2.1. Valores de los Índice de presencia..... | 9 |
| 3.3. Elaboración de herbario. | 9 |
| Figura 3.3.1. Elaboración de prensa..... | 10 |
| Figura 3.3.2. Cambio de las capas de papel absorbente. | 10 |
| 4. RESULTADOS | 12 |
| 4.1. Inventario fitosociológico | 12 |
| Tabla 4.1.1. Inventario de especies muestreadas en el humedal La Isla. | 12 |
| Figura 4.1.1. Presencia y ausencia de especies inventariadas en el humedal La Isla. ... | 14 |
| Figura 4.1.2. Origen de las especies inventariadas en el humedal La Isla actualmente y por Zambrano el 2016. | 15 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 4.1.3. Presencia de especies en común de los estudios realizados en la zona del humedal La Isla..... | 16 |
| 4.2. Cobertura | 17 |
| Tabla 4.2.1. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológico de la zona 1. | 18 |
| Tabla 4.2.2. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológico de la zona 2. | 19 |
| Tabla 4.2.3. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológico de la zona 3. | 20 |
| Tabla 4.2.4. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológico de la zona 4. | 21 |
| Tabla 4.2.5. Índices utilizados y valorización de la cobertura. | 22 |
| Figura 4.2.1. Variación del valor asignado de cobertura en el humedal La Isla. (a) | 23 |
| Figura 4.2.2. Variación del valor asignado de cobertura en el humedal La Isla. (b) | 23 |
| Figura 4.2.3. Variación del valor asignado de cobertura en el humedal La Isla. (c) | 24 |
| 4.3. Índice de presencia | 24 |
| Figura 4.3.1. Índice de presencia obtenido en las zonas de muestreo del humedal La Isla. | 25 |
| Figura 4.3.2. Variación del índice de presencia en zonas equivalentes. | 26 |
| Tabla 4.1. Resultado del muestreo fitosociológico en el humedal Parque Ecológico La Isla. | 27 |
| 5. CONCLUSIÓN..... | 29 |
| 6. REFERENCIAS | 32 |
| 7. ANEXOS | 34 |

1. INTRODUCCIÓN

Los humedales son ecosistemas que cumplen diversas funciones ecológicas fundamentales para el hombre como la regulación de los regímenes hidrológicos y la provisión de recursos. A su vez estos albergan una importante biodiversidad y constituyen el hábitat de numerosas especies de animales y plantas (Dugan 1990), de las cuales varias se encuentran hoy en día amenazadas o al borde de la extinción como consecuencia de la destrucción del hábitat (Blanco, 2000).

El río Aconcagua se forma en la cordillera de los Andes, a 1.430 m de altitud, de la unión de los ríos juncal y del río Blanco. A partir de esta unión el río Aconcagua recorre 142 km hasta su desembocadura en la bahía de Concón (SINIA, 2004). En esta se encuentra emplazado un humedal tipo estuario, que se refiere a un humedal donde la desembocadura de un río se abre a un ecosistema marino, con una salinidad en sus aguas intermedia entre dulce y salada, y en los que la acción de las mareas es un importante regulador biofísico (Odum, 1989; Dugan, 1992). Este humedal tipo estuario ubicado en la desembocadura del río Aconcagua y la Bahía de Concón es conocido como Parque Ecológico La Isla. El terreno donde se sitúa pertenece a ENAP Refinería y consta de un total de 13 hectáreas, en las cuales se encuentran diversos clubes deportivos.

La importancia del humedal Parque Ecológico La Isla para el ecosistema es debido que alberga más de 70 especies de aves residentes y migratorias. Estas últimas provenientes principalmente de los Estados Unidos y Canadá en época primaveral (Ilustre Municipalidad de Concón, 2010). Debido a estos motivos el estudio en la zona es de gran importancia, en este caso, el análisis de la cobertura e identificación de las especies permitirá contar con un registro de la flora presente en el humedal y determinación de la cobertura, debido a que actualmente se cuenta con pocos estudios de la flora presente en el humedal.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Generales

Determinar y analizar la cobertura vegetal presente en el humedal Parque Ecológico La Isla.

2.2. Objetivo Específicos

- Elaborar listado florístico del Parque Ecológico La Isla.
- Calcular el porcentaje de cobertura e índice de presencia en el humedal Parque Ecológico La Isla.
- Contrastar listado de especies, cobertura, índice de presencia y temporada con estudios previos.
- Elaborar un herbario con especies recolectadas del humedal La Isla.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de trabajo

El humedal Parque Ecológico La Isla se encuentra emplazado en la desembocadura del río Aconcagua, en la bahía de Concón. Su extensión es de un total de 13 hectáreas, en las cuales conviven diferentes agrupaciones.

Las zonas de muestreo fueron realizadas en base a un estudio anterior realizado por Zambrado (2016), para la realización de contraste de datos, incorporando una nueva zona de muestreo entre la zona 1 y 2 de Zambrano, con el motivo de registrar la mayor cantidad de especies en el humedal.

Figura 3.1.1. Ubicación de los puntos de muestreo por Zambrano (2016).



Fuente: Zambrano, 2016.

Figura 3.1.2. Localización de zonas de muestreo en el humedal Parque Ecológico La Isla.



Fuente: Elaboración propia.

Las coordenadas geográficas de cada zona se registraron por medio del GPS Garmin GPSPMAP 64 en cada esquina de las parcelas.

Tabla 3.1.1. Coordenadas geográficas de las zonas de muestreo

| Punto | Zona 1 (UTM) | Zona 2 (UTM) | Zona 3 (UTM) | Zona 4 (UTM) |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 265694.49 m E 6354904.83 m S | 265689.44 m E 6354936.23 m S | 265692.00 m E 6355076.00 m S | 265695.00 m E 6354992.00 m S |
| 2 | 265696.04 m E 6354890.89 m S | 265692.22 m E 6354949.17 m S | 265683.00 m E 6355082.00 m S | 265681.00 m E 6354992.00 m S |
| 3 | 265685.52 m E 6354888.75 m S | 265705.24 m E 6354948.59 m S | 265686.00 m E 6355091.00 m S | 265691.00 m E 6355004.00 m S |
| 4 | 265682.99 m E 6354904.56 m S | 265700.92 m E 6354933.62 m S | 265696.00 m E 6355086.00 m S | 265684.00 m E 6355006.00 m S |

Fuente: Elaboración Propia.

3.2. Análisis y muestreo fitosociológico.

Este tipo de muestreo fue iniciado por Braun-Blanquet (1964), consiste en estimar la dominancia de especies por medio de la cobertura. La ventaja de este método es la rapidez con que se puede caracterizar y clasificar la vegetación (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Se identificó la zona previamente antes del día de muestreo de la vegetación para la realización de una guía de especies encontradas en todas las zonas de muestreo. Una vez obtenida la información de las especies se procedió a iniciar el muestreo.

Las zonas 1, 3 y 4 corresponden aproximadamente a las zonas realizadas en el estudio anterior de Zambrano (2016), mientras que la zona 2 corresponde a una zona de extensión de muestreo.

Cada parcela se midió con una cinta de aforo. En las cuatro esquinas de éstas se emplazó una varilla de metal de 1,5 metros de alto, en las cuales se ataba una cuerda delgada blanca para delimitar las zonas de muestreo. El tamaño de las cuatro parcelas varió debido que tanto la zona 1 y 3 se encontraban más cercanas al borde del humedal y por lo tanto de difícil acceso.

Tabla 3.2.1. Dimensiones de las parcelas de muestreo.

| Lugar de muestreo | Dimensiones (m) |
|-------------------|---------------------|
| Zona 1 | 11,5 x 12 x 12 x 12 |
| Zona 2 | 12 x 12 x 12 x 12 |
| Zona 3 | 10 x 12 x 12 x 12 |
| Zona 4 | 12 x 12 x 12 x 12 |

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.1. Estimación de la cobertura

El método fitosociológico consiste en la realización de un inventario de especies y una estimación del porcentaje de la cobertura de forma estimativa dada por la escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (1964), en donde los dos índices inferiores (+, r) registran la abundancia, mientras que los restantes (1, 2, 3, 4, 5) tienen en cuenta la cobertura o dominancia, además se utilizará en conjunto la modificación de esta escala

propuesta por Westhoff & Maarel (1978), en la que el índice 2 de la escala de Braun-Blanquet se divide en tres significados. Esta modificación se debe a que estadísticamente hay una muy elevada frecuencia de especies cuya estima se encuentra en el índice señalado (Alcaraz, 2013).

Tabla 3.2.1.1. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet

| Índice | Significado |
|--------|--|
| r | Un solo individuo, cobertura despreciable. |
| + | Más individuos, cobertura muy baja. |
| 1 | Cobertura menor del 5% |
| 2m | Cobertura próxima al 5% |
| 2a | Cobertura del 5% al 15% |
| 2b | Cobertura del 15% al 25 % |
| 3 | Cobertura del 25% al 50% |
| 4 | Cobertura del 50% al 75% |
| 5 | Cobertura igual o superior al 75% |

Fuente. Alcaraz, 2013.

Para que el valor estimativo sea lo más representativo posible se registró la mayor cantidad de especies encontradas en cada parcela se utilizó la siguiente fórmula de estimación el porcentaje de cobertura relativa (Cr):

Fórmula 1.

—

Donde:

Ni = Número de registros de plantas de una cierta forma de vida.

Nt = Número total de registros de todas las plantas.

El porcentaje obtenido con esta fórmula se utilizó como base para la evaluación en la escala de Braun-Blanquet (1964) modificada por Westhoff & Maarel (1978), de cada zona.

Para la identificación de las especies inventariadas se utilizaron los estudios previos realizados en el humedal, estudios realizados en la región como la línea de base del humedal Mantagua, la base de datos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y el libro rojo de la flora terrestre de Chile.

3.2.2. Estimación del índice de presencia

Finalmente para la determinación del índice de presencia de cada especie se determinó por medio del uso de la siguiente tabla, en donde las cuatro zonas de muestreo equivalen al 100% de presencia de una especie.

Tabla 3.2.2.1. Valores de los Índice de presencia

| Índice | Porcentaje de Presencia |
|--------|-------------------------|
| I | 0 – 20% |
| II | 20.1 – 40% |
| III | 40.1 – 60% |
| IV | 60.1 – 80% |
| V | 80.1 – 100% |

Fuente: Alcaraz, 2013.

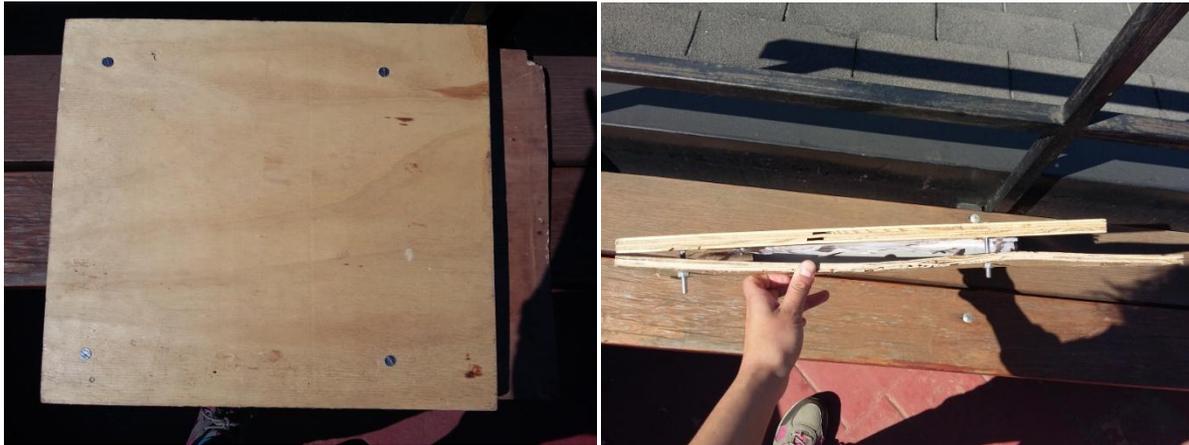
3.3. Elaboración de herbario.

Se recolectaron ejemplares de las especies inventariadas por el muestreo fitosociológico utilizando guantes, tijeras y bolsas de recolección bajo los siguientes criterios:

1. Las especies se encontraban sin presencia de formación de hongos o residuos líquidos o sólidos que no pertenecen a ellas.
2. Coloración uniforme correspondiente a la planta.
3. Tamaño estándar, sin formaciones anormales.
4. De preferencia recolección de flores o frutos.

La prensa utilizada se confección en las inmediaciones del edificio de Comunidades de ENAP refineras. Se utilizaron 2 trozos de madera, de diferentes tamaños, de la bodega de recepción, los cuales se unieron por medio de 4 tornillos y tuercas para regular la presión ejercida por la madera.

Figura 3.3.1. Elaboración de prensa.



Fuente. Elaboración Propia.

Las especies recolectadas se envolvieron cada una en papel de diario o absorbente para su prensado, entre cada una de estas se incorporó de 2 a 3 capas del mismo papel para que la humedad generada por las plantas sean absorbidas.

Figura 3.3.2. Cambio de las capas de papel absorbente.



Fuente. Elaboración Propia.

Los primeros 2 días de prensado se cambió las capas de papel absorbente entre las plantas tres veces al día, posteriormente el cambio de papel se llevó a cabo una vez al día. La

especie *Carpobrotus chilensis* (Molina) N. E. Br. (doca) no pudo ser prensada debido a que la prensa ejercía poca presión para poder compactar su gran grosor y contenido de agua, por lo que se descartó.

Finalmente con las especies en buenas condiciones de prensado se generó el herbario adheridas en hojas de oficio.

4. RESULTADOS

4.1. Inventario fitosociológico

El inventario fitosociológico realizado en las cuatro zonas de muestreo determinó la cantidad de 38 especies identificadas en total, de las cuales solo una se encuentra en categoría de conservación, según el reglamento de clasificación de especies silvestres (RCE) del Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 4.1.1. Inventario de especies muestreadas en el humedal La Isla.

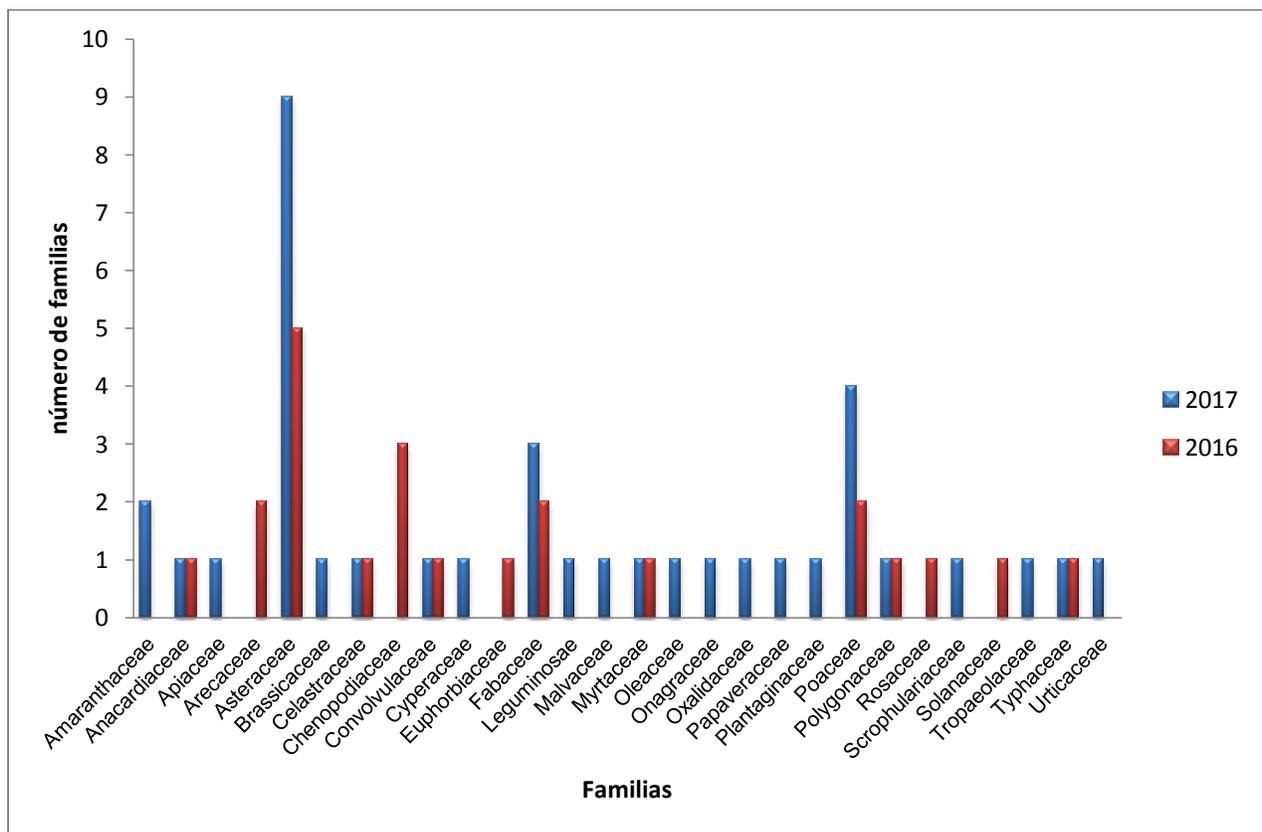
| Nombre Científico | Nombre Común | Familia | Origen | Categoría de Conservación |
|---|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|
| <i>Agrostis sp</i> | Agrostis | Poaceae | Introducida | - |
| <i>Ambrosia chamissonis</i> (Less.) Greene | Ambrosia | Asteraceae | Nativa | - |
| <i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn. | Vautro | Asteraceae | Nativa | - |
| <i>Calystegia sepium</i> | Suspiro | Convolvulaceae | Introducida | - |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> | Cardito | Asteraceae | Introducida | - |
| <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N. E. Br. | Doca | Aizoaceae | Nativa | - |
| <i>Chenopodium album</i> L. | Cenizo | Amaranthaceae | Introducida | - |
| <i>Conium maculatum</i> L. | Cicuta | Apiaceae | Introducida | - |
| <i>Cortaderia ruidiuscula</i> Stapf | Cola de zorro | Poaceae | Nativa | - |
| <i>Cotula coronopifolia</i> L. | Botón de oro | Asteraceae | Introducida | - |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | Chépica | Poaceae | Introducida | - |
| <i>Fumaria capreolata</i> L. | Palomilla | Papaveraceae | Introducida | - |
| <i>Galega officinalis</i> L. | Galega | Fabaceae | Introducida | - |
| <i>Glebionis coronaria</i> (L.) N.N. Tzvel. | Manzanillon | Asteraceae | Introducida | - |
| <i>Haplopappus foliosus</i> | Cuerno de cabra | Asteraceae | Endémica | - |
| <i>Ligustrum sinense</i> Lour. | Ligustrina | Oleaceae | Introducida | - |
| <i>Malva assurgentiflora</i> (Kellogg) M.F. Ray | Malva | Malvaceae | Introducida | - |

| | | | | |
|--|-----------------------|------------------|-------------|----------------------------------|
| <i>Maytenus boaria</i> Molina | Mayten | Celastraceae | Nativa | - |
| <i>Medicago italica</i> (Mill.) Fiori | Hualputra | Leguminosae | Introducida | - |
| <i>Myoporum laetum</i> G. Forst. | Miosporo | Scrophulariaceae | Introducida | - |
| <i>Myrcianthes coquimbensis</i> (Barnéoud) L.R. Landrum & F.T. Grifo | Lucumillo | Myrtaceae | Endémica | En Peligro DS 50/2008 MINSEGPRES |
| <i>Oenothera stricta</i> | Flor de San José | Onagraceae | Nativa | - |
| <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | Vinagrillo | Oxalidaceae | Introducida | - |
| <i>Parietaria judaica</i> | Parietaria | Urticaceae | Introducida | - |
| <i>Plantago lacustris</i> (Maire) Pilg. | Llantén menor | Plantaginaceae | Introducida | - |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | Rábano silvestre | Brassicaceae | Introducida | - |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | Lengua de Vaca | Polygonaceae | introducida | - |
| <i>Salicornia neei</i> Lagasca | Sarcocornia | Amaranthaceae | Nativa | - |
| <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl. | Molle | Anacardiaceae | Endémica | - |
| <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják | Totora o Junco | Cyperaceae | Nativa | - |
| <i>Senna candolleana</i> (Vogel)H.S.Irwin & Barneby | Alcaparra o Quebracho | Fabaceae | Nativa | - |
| <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. | Cardo mariano | Asteraceae | Introducida | - |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill | Cerraja | Asteraceae | Introducida | - |
| <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | Brea | Asteraceae | Nativa | - |
| <i>Trifolium repens</i> L. | Trebol | Fabaceae | Introducida | - |
| <i>Tropaeolum majus</i> L. | Capuchina | Tropaeolaceae | Introducida | - |
| <i>Typha angustifolia</i> L. | Totora | Typhaceae | Introducida | - |
| <i>Vulpia</i> sp | Pasto Largo | Poaceae | Introducida | - |

Fuente. Elaboración Propia.

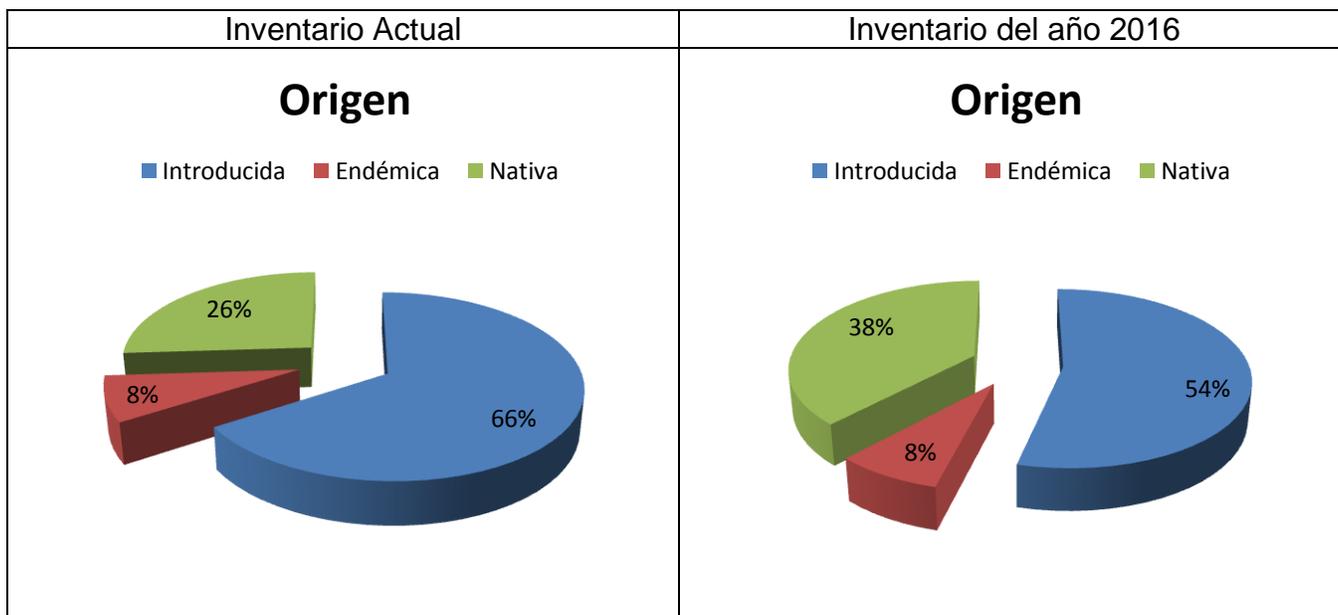
En el estudio realizado por Zambrano en el año 2016 se obtuvo un inventario con un total de 15 familias localizadas en tres zonas de muestreo, mientras que en el actual estudio se determinaron un total de 24 familias en cuatro zonas de muestreo. Además se determinó que la familia dominante en el humedal La Isla era Astereceae con un total de 9 especies, al igual que en el estudio de Zambrano que registró 5 especies. Del punto de vista del origen de las especies se observó una variación del porcentaje de especies introducidas y nativas, no así las especies endémicas que se encuentran con el mismo porcentaje como se detallan en las siguientes figuras.

Figura 4.1.1. Presencia y ausencia de especies inventariadas en el humedal La Isla.



Fuente. Elaboración Propia.

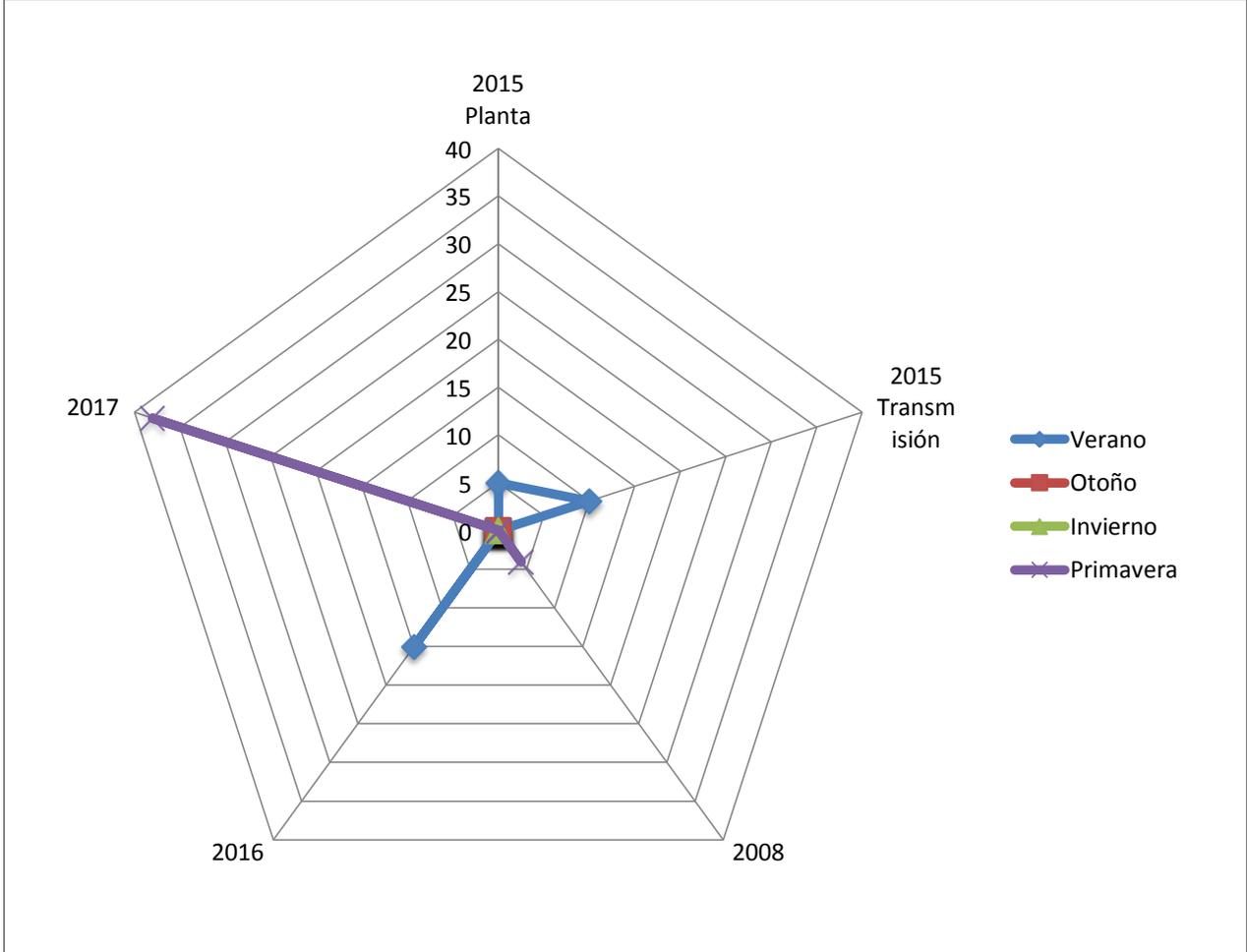
Figura 4.1.2. Origen de las especies inventariadas en el humedal La Isla actualmente y por Zambrano el 2016.



Fuente. Elaboración Propia

Así mismo, en años anteriores, se han realizado estudios de la flora presente en los alrededores del humedal como lo es EIA Central Nueva ERA (2015), localizado en el sector planta de ENAP Refinería y el sector de líneas de transmisión que abarca varios puntos del río Aconcagua, además el informe técnico de los efectos ambientales sobre la fauna y la vegetación en la desemboradura del río Aconcagua post derrame de material de ENAP Refinerías del año 2008. Estos estudios realizaron listados de flora y fauna presente en el contorno del humedal como en los alrededores de este. En base a los listados generados por los informes se pudo relacionar las especies inventariadas actuales con as anteriores.

Figura 4.1.3. Presencia de especies en común de los estudios realizados en la zona del humedal La Isla.



Fuente. Elaboración Propia.

De esta relación se observó que la especie que se encuentra presente en todos los estudios es *Tessaria absinthioides* (Hook. & Arn.) DC. (Brea), seguida de *Schinus latifolius* (Gillies ex Lindl.) Engl. (molle) la cual no fue divisada en el informe técnico post derrame en la desembocadura del río Aconcagua.

4.2. Cobertura

En el inventario realizado se determinaron tres tipos de pastizales, los cuales se encontraban de forma abundante en las cuatro zonas, lo que hizo difícil su identificación, por lo que el criterio de cobertura utilizado para la determinación de esta fue directamente utilizando las escalas de Braun-Blanquet (1964) modificada por Westhoff & Maarel (1978). La cobertura para las especies restantes de cada zona de muestreo se determinó utilizando la Fórmula 1 indicada en materiales y métodos, en la cual se calculó el porcentaje de cobertura relativa de cada especie en las diferentes zonas. A base de esto se obtuvo un porcentaje estimativo el cual permitió la evaluación por medio de las escalas ya antes mencionadas.

Tabla 4.2.1. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológica de la zona 1.

| Zona 1 | | | |
|--|---------------------|------------|------------|
|  | | | |
| Nombre Científico | Cantidad estimativa | Porcentaje | Evaluación |
| <i>Calystegia sepium</i> | 9 | 4,4% | 1 |
| <i>Chenopodium album</i> L. | 1 | 0,5% | r |
| <i>Conium maculatum</i> L. | 1 | 0,5% | r |
| <i>Cortaderia rudiusscula</i> Stapf | 10 | 4,9% | 2m |
| <i>Galega officinalis</i> L. | 6 | 2,9% | + |
| <i>Maytenus boaria</i> Molina | 1 | 0,5% | r |
| <i>Oenothera stricta</i> | 2 | 1,0% | + |
| <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | 90 | 43,9% | 3 |
| <i>Plantago lacustris</i> (Maire) Pilg. | 15 | 7,3% | 2a |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | 1 | 0,5% | r |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | 9 | 4,4% | 1 |
| <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl. | 3 | 1,5% | + |
| <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják | 3 | 1,5% | + |
| <i>Senna candolleana</i> (Vogel)H.S.Irwin & Barneby | 2 | 1,0% | + |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill | 1 | 0,5% | r |
| <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | 51 | 24,9% | 3 |
| | 205 | 100,0% | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.2.2. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológica de la zona 2.

| Zona 2 | | | |
|--|----------------------------|-------------------|-------------------|
|  | | | |
| Nombre Científico | Cantidad estimativa | Porcentaje | Evaluación |
| <i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn. | 13 | 4,1% | 1 |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> | 3 | 0,9% | + |
| <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N. E. Br. | 90 | 28,2% | 3 |
| <i>Fumaria capreolata</i> L. | 13 | 4,1% | 1 |
| <i>Glebionis coronaria</i> (L.) N.N. Tzvel. | 3 | 0,9% | + |
| <i>Ligustrum sinense</i> Lour. | 1 | 0,3% | r |
| <i>Maytenus boaria</i> Molina | 6 | 1,9% | + |
| <i>Medicago lupulina</i> L. | 13 | 4,1% | 1 |
| <i>Myrcianthes coquimbensis</i> (Barnéoud) L.R. Landrum & F.T. Grifo | 1 | 0,3% | r |
| <i>Oenothera stricta</i> | 20 | 6,3% | 2a |
| <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | 120 | 37,6% | 3 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | 3 | 0,9% | + |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | 5 | 1,6% | + |
| <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl. | 2 | 0,6% | + |
| <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. | 1 | 0,3% | r |
| <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | 25 | 7,8% | 2a |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.2.3. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológica de la zona 3.

| Zona 3 | | | |
|--|------------------------|------------|------------|
|  | | | |
| Nombre Científico | Cantidad estimativa | Porcentaje | Evaluación |
| <i>Ambrosia chamissonis</i> (Less.) Greene | 66 | 13,4% | 2a |
| <i>Calystegia sepium</i> | 16 | 3,3% | + |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> | 12 | 2,4% | + |
| <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N. E. Br. | 80 | 16,3% | 2b |
| <i>Conium maculatum</i> L. | 3 | 0,6% | + |
| <i>Fumaria capreolata</i> L. | 43 | 8,7% | 2a |
| <i>Galega officinalis</i> L. | 11 | 2,2% | + |
| <i>Glebionis coronaria</i> (L.) N.N. Tzvel. | 19 | 3,9% | 1 |
| <i>Haplopappus foliosus</i> | 2 | 0,4% | + |
| <i>Malva assurgentiflora</i> (Kellogg) M.F. Ray | 25 | 5,1% | 2a |
| <i>Myoporum laetum</i> G. Forst. | 1 | 0,2% | r |
| <i>Oenothera stricta</i> | 4 | 0,8% | + |
| <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | 9 | 1,8% | + |
| <i>Parietaria judaica</i> | 21 | 4,3% | 1 |
| <i>Plantago lacustris</i> (Maire) Pilg. | 17 | 3,5% | 1 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | 46 | 9,3% | 2a |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | 24 | 4,9% | 2m |
| <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex | 5 | 1,0% | + |

| | | | |
|--|-----|--------|----|
| Lindl.) Engl. | | | |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill | 3 | 0,6% | + |
| <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | 60 | 12,2% | 2a |
| <i>Trifolium repens</i> L. | 8 | 1,6% | + |
| <i>Typha angustifolia</i> L. | 17 | 3,5% | 1 |
| | 492 | 100,0% | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.2.4. Cálculo de cobertura relativa y evaluación fitosociológica de la zona 4.

| Zona 4 | | | |
|--|------------------------|------------|------------|
|  | | | |
| Nombre Científico | Cantidad estimativa | Porcentaje | Evaluación |
| <i>Ambrosia chamissonis</i> (Less.) Greene | 39 | 5,7% | 2a |
| <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N. E. Br. | 40 | 5,9% | 2a |
| <i>Cotula coronopifolia</i> L. | 50 | 7,3% | 2a |
| <i>Galega officinalis</i> L. | 90 | 13,2% | 2a |
| <i>Glebionis coronaria</i> (L.) N.N. Tzvel. | 33 | 4,8% | 2m |
| <i>Medicago italica</i> (Mill.) Fiori | 25 | 3,7% | 1 |
| <i>Myoporum laetum</i> G. Forst. | 1 | 0,1% | r |
| <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | 20 | 2,9% | + |
| <i>Parietaria judaica</i> | 13 | 1,9% | + |
| <i>Plantago lacustris</i> (Maire) Pilg. | 10 | 1,5% | + |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | 130 | 19,1% | 2b |

| | | | |
|--|-----|--------|----|
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | 32 | 4,7% | 2m |
| <i>Salicornia neei</i> Lagasca | 90 | 13,2% | 2a |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill | 3 | 0,4% | + |
| <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | 70 | 10,3% | 2a |
| <i>Trifolium repens</i> L. | 32 | 4,7% | 2m |
| <i>Tropaeolum majus</i> L. | 3 | 0,4% | + |
| | 681 | 100,0% | |

Fuente: Elaboración Propia.

En la cobertura determinada por el estudio realizado por Zambrano (2016), se utilizó la escala de Braun-Blanquet, por lo que en la relación en ambos índices modificados fueron considerados como índice 2 en la escala de Braun-Blanquet y su valorización fue la siguiente:

Tabla 4.2.5. Índices utilizados y valorización de la cobertura.

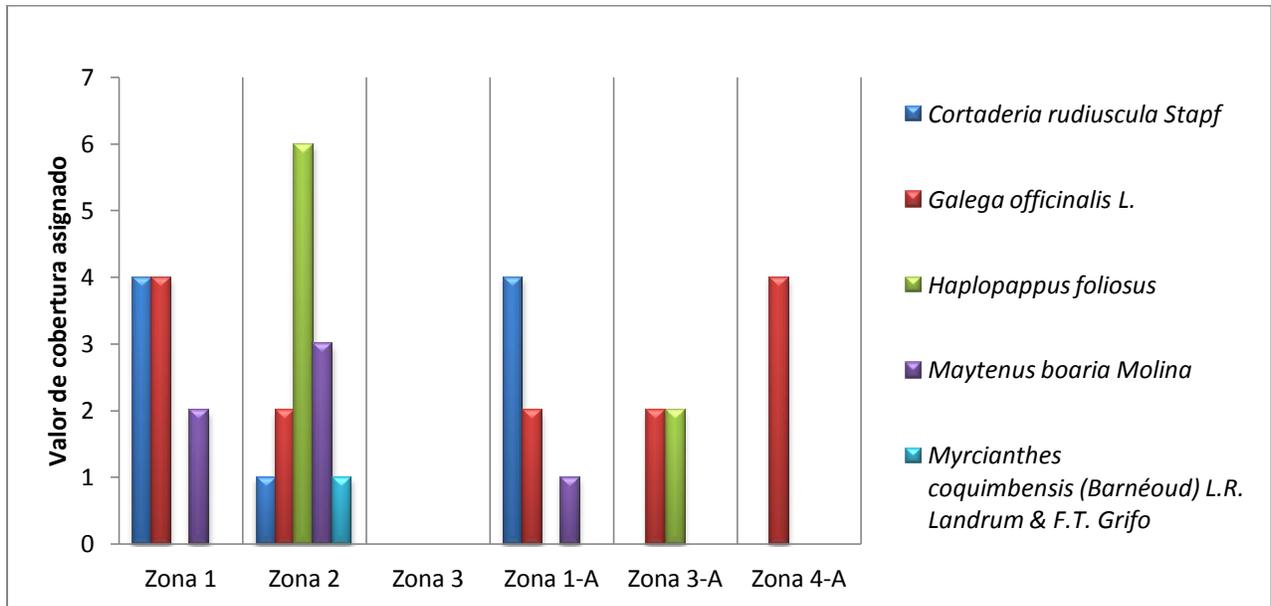
| Índice | Valor Asignado | Significado |
|--------|----------------|--|
| r | 1 | Un solo individuo, cobertura despreciable. |
| + | 2 | Más individuos, cobertura muy baja. |
| 1 | 3 | Cobertura menor del 5% |
| 2 | 4 | Cobertura próxima al 5% |
| | | Cobertura del 5% al 15% |
| | | Cobertura del 15% al 25 % |
| 3 | 5 | Cobertura del 25% al 50% |
| 4 | 6 | Cobertura del 50% al 75% |
| 5 | 7 | Cobertura igual o superior al 75% |

Fuente. Elaboración Propia.

En función a las zonas de muestreo en el actual estudio se realizaron cuatro zonas de muestreo, mientras que el de Zambrano se elaboró tres, siendo equivalente la zona 1, zona 3 y zona 4 a las realizadas en el estudio anterior. Finalmente la variación de la cobertura observada se detalla en las siguientes gráficas, donde la Zona 1, Zona 2 y Zona 3

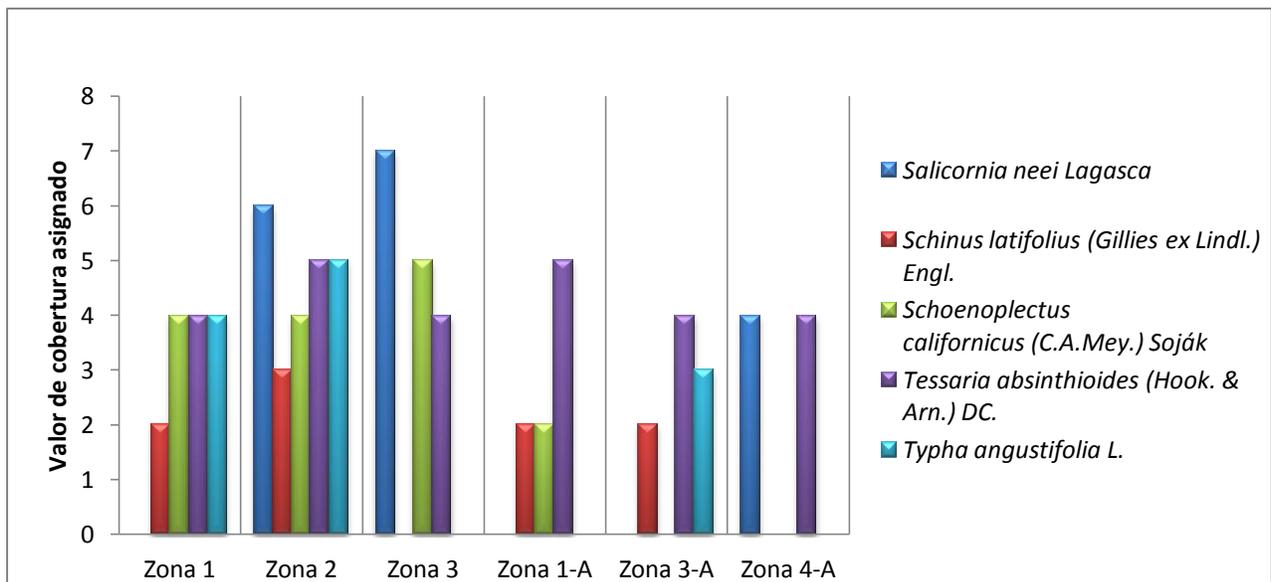
corresponden al estudio anterior y la Zona 1-A, Zona 3-A y Zona 4-A corresponden al estudio actual.

Figura 4.2.1. Variación del valor asignado de cobertura en el humedal La Isla. (a)



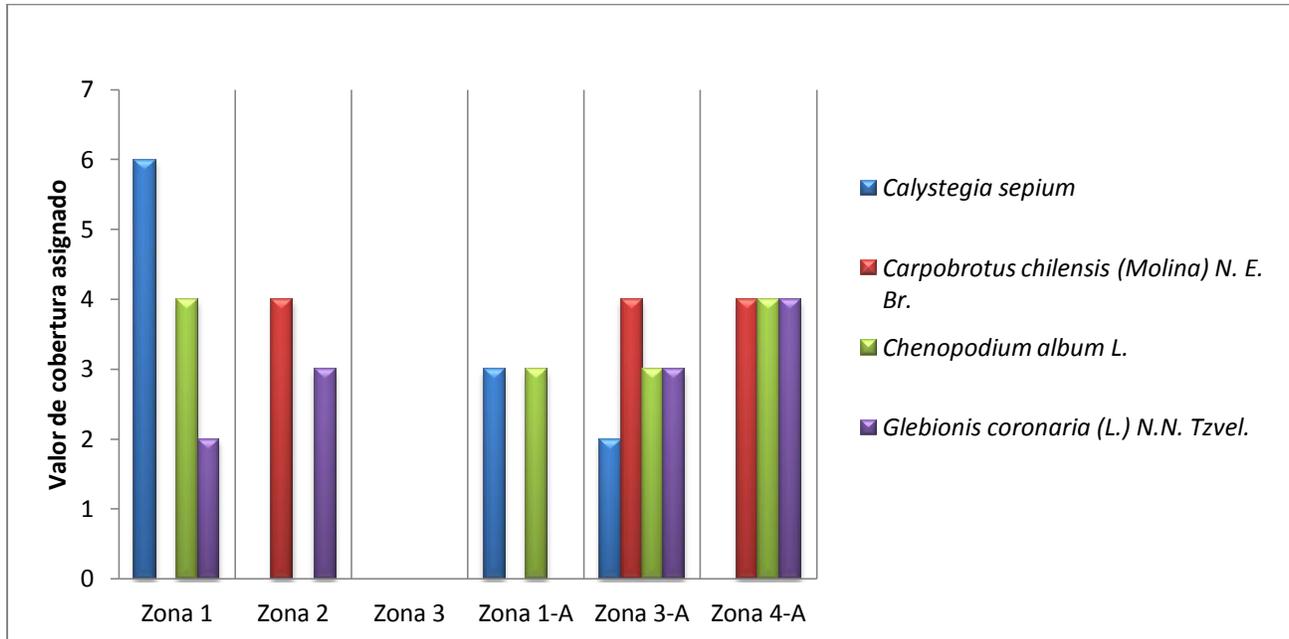
Fuente. Elaboración Propia.

Figura 4.2.2. Variación del valor asignado de cobertura en el humedal La Isla. (b)



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 4.2.3. Variación del valor asignado de cobertura en el humedal La Isla. (c)



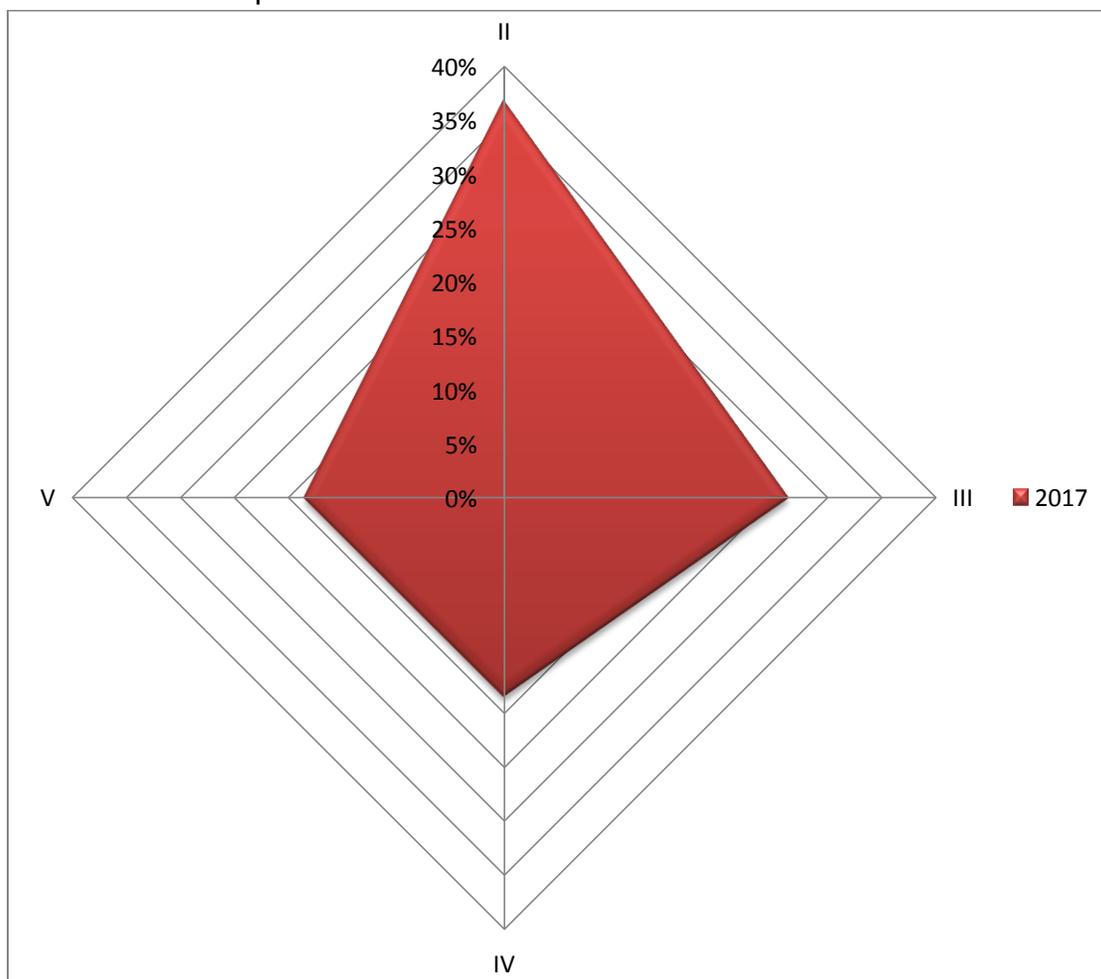
Fuente. Elaboración Propia.

Cabe señalar que las especies de pastizales señalados por el estudio realizado por Zambrano no corresponden a las mismas especies determinadas en el actual, por lo que no se realizó la comparación de la variación de la cobertura.

4.3. Índice de presencia

El índice de presencia obtenido en las cuatro zonas de muestreo se determinó por medio de la Tabla 3.2.2.1, el cual dio como resultado que 14 especies (37%) presentaban un índice II lo que significa que se encontraban en una zona de muestreo, mientras que 10 especies (26%) presentaron un índice III señalando que se presentaban en dos zonas de muestreo. Tanto el índice IV y V presentaron 7 especies (18%) en cada zona de muestreo señalando la reiteración de estas en tres y cuatro zonas de muestreos respectivamente como se puede observar en la siguiente figura.

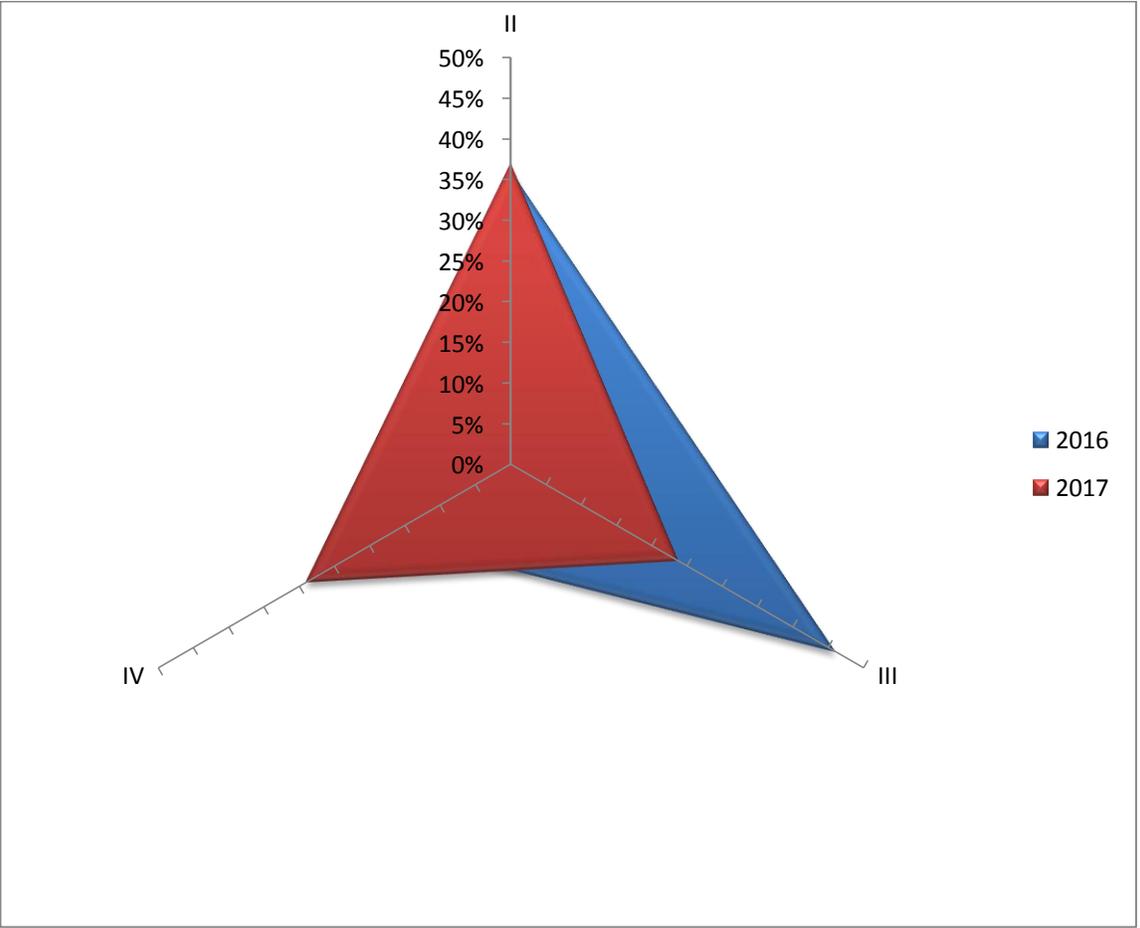
Figura 4.3.1. Índice de presencia obtenido en las zonas de muestreo del humedal La Isla.



Fuente. Elaboración Propia.

Para realización de la comparación de índices con el estudio de Zambrano (2016), se consideró solo las Zonas 1,3 y 4, las cuales son equivalentes a las zonas estudiadas en el año 2016. De esta comparación se obtuvo que el índice III no registró grandes variaciones entre sí de un 36% a un 37%, a diferencia del índice IV que presentó una disminución significativa del 46% al 24%, de igual forma el índice V que registró una variación importante aumentando del 18% al 29% como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 4.3.2. Variación del índice de presencia en zonas equivalentes.



Fuente. Elaboración Propia.

Finalmente todos los datos registrados por el muestreo fitosociológico se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4.1. Resultado del muestreo fitosociológico en el humedal Parque Ecológico La Isla.

| Zona de muestreo | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | N° de veces que aparece | % total de inventarios | Índice de presencia |
|---|------------|------------|------------|------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| Fecha | 25-09-2017 | 25-09-2017 | 28-09-2017 | 04-10-2017 | | | |
| Número de especies | 16 | 15 | 22 | 17 | | | |
| Nombre Científico | | | | | | | |
| <i>Ambrosia chamissonis</i> (Less.) Greene | - | - | 2a | 2a | 2 | 50% | III |
| <i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn. | - | 1 | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Calystegia sepium</i> | 1 | - | + | - | 2 | 50% | III |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> | - | + | + | - | 2 | 50% | III |
| <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N. E. Br. | - | 3 | 2b | 2a | 3 | 75% | IV |
| <i>Chenopodium album</i> L. | r | - | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Conium maculatum</i> L. | r | - | + | - | 2 | 50% | III |
| <i>Cortaderia rudiuscula</i> Stapf | 2m | - | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Cotula coronopifolia</i> L. | - | - | - | 2a | 1 | 25% | II |
| <i>Fumaria capreolata</i> L. | - | 1 | 2a | - | 2 | 50% | III |
| <i>Galega officinalis</i> L. | + | - | + | 2b | 3 | 75% | IV |
| <i>Glebionis coronaria</i> (L.) N.N. Tzvel. | - | + | 1 | 2m | 3 | 75% | IV |
| <i>Haplopappus foliosus</i> | - | - | + | - | 1 | 25% | II |
| <i>Ligustrum sinense</i> Lour. | - | r | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Malva assurgentiflora</i> (Kellogg) M.F. Ray | - | | 2a | - | 1 | 25% | II |
| <i>Maytenus boaria</i> Molina | r | + | - | - | 2 | 50% | III |
| <i>Medicago italica</i> (Mill.) Fiori | - | 1 | - | 1 | 2 | 50% | III |

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|------|-----|
| <i>Myoporum laetum</i> G. Forst. | - | - | r | r | 2 | 50% | III |
| <i>Myrcianthes coquimbensis</i> (Barnéoud) L.R. Landrum & F.T. Grifo | - | r | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Oenothera stricta</i> | + | 2a | + | - | 3 | 75% | IV |
| <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | 3 | 3 | + | 1 | 4 | 100% | V |
| <i>Parietaria judaica</i> | - | - | 1 | + | 2 | 50% | III |
| <i>Plantago lacustris</i> (Maire) Pilg. | 2a | - | 1 | + | 3 | 75% | IV |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | r | + | 2a | 2b | 4 | 100% | V |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | 1 | + | 2m | 2m | 4 | 100% | V |
| <i>Salicornia neei</i> Lagasca | - | - | - | 2a | 1 | 25% | II |
| <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl. | + | + | + | - | 3 | 75% | IV |
| <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják | + | - | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Senna candolleana</i> (Vogel)H.S.Irwin & Barneby | + | - | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. | - | r | - | - | 1 | 25% | II |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill | r | - | + | + | 3 | 75% | IV |
| <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | 3 | 2a | 2a | 2b | 4 | 100% | V |
| <i>Trifolium repens</i> L. | - | - | + | 2m | 2 | 50% | III |
| <i>Tropaeolum majus</i> L. | - | - | - | + | 1 | 25% | II |
| <i>Typha angustifolia</i> L. | - | - | 1 | - | 1 | 25% | II |
| <i>Agrostis</i> sp | | | | | | | |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 100% | V |
| <i>Vulpia</i> sp | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

5. CONCLUSIÓN

Con la realización del inventario en cuatro zonas del humedal La Isla se logró determinar 38 especies de plantas, entre las cuales una posee la categoría de protección en peligro según el D.S. N°50/2008 del MINSEGPRES. De todas las especies inventariadas se observó que la mayor cantidad de ellas pertenecían a la familia de las Asteraceae (al igual que en los estudios anteriores), debido que esta es la familia con el mayor número de géneros (153) en la flora vascular de Chile y con el mayor número de taxa específicos, 1.033 (Marticorena 1990), lo que hace que la probabilidad de encontrar una mayor cantidad de ejemplares de esta especie sea mucho más alta que las otras familias registradas.

En el humedal La Isla y sus alrededores se han realizado tres estudios de la vegetación en el humedal. El primer estudio realizado en el contorno del humedal fue a un derrame de material de ENAP Refinerías ocurrido en el año 2008, el cual consistió en la observación en terreno de las especies localizadas en el contorno. Se relacionó 4 especies con las encontradas actualmente en el humedal, probablemente porque este estudio no fue tan exhaustivo como los realizados posteriormente, ya que se enfocó principalmente en daño que pudo afectar el derrame de material a la fauna.

El segundo estudio que evaluó la vegetación presente en los alrededores del humedal fue el de estudio de impacto ambiental del proyecto de la Central Nueva ERA (2015), en el cual se encontraron 5 especies en común en el sector planta y 10 especies en el sector de líneas de transmisión del proyecto. La diferencia de las cantidades de especies relacionadas se debe a que el sector de las líneas de transmisión abarca una mayor cantidad de terreno por la costa del río, lo que permitió una mayor contabilización de especies relacionadas con el humedal, a diferencia del sector de planta que presenta una intervención mucho más profunda y se encuentra en una zona más retirada de la ribera del río por lo que las especies registradas son de mayor tamaño o son especies que no necesitan de mayor cantidad de humedad en el suelo.

Finalmente el tercer estudio fue realizado el año 2016 por Zambrano, que consistió en un muestreo fitosociológico del humedal. En este, en tres zonas de muestreo, se determinaron un total de 22 especies, de las cuales 15 se registraron en el presente estudio. La diferencia

presentada entre la cantidad de especies inventariadas en ambos estudios, se debe a diversos motivos siendo uno de ellos la estación del año en que se llevaron a cabo los muestreos, ya que el realizado por Zambrano fue realizado durante el periodo de verano, en donde las especies de malezas y pastizales se van secando, lo que dificulta su identificación, a diferencia del estudio actual que fue realizado en primavera en donde la mayoría de las especies observadas se encontraron en floración, facilitando así la identificación de estas.

La cobertura determinada por cada especie inventariada en el humedal arrojó como resultado que la mayor concentración en cada sector era debido a las tres especies pastizales, seguido por la especie *Tessaria absinthioides* (Hook. & Arn.) DC. y *Raphanus raphanistrum* L. Estas especies también fueron encontradas en los tres estudios anteriores siendo *Tessaria absinthioides* (Hook. & Arn.) DC la especie que se observó en todos los estudios, la causa puede estar relacionada a que esta especie, a diferencia de otras presentes en el humedal, se adapta a gran diversidad de condiciones edáficas, ya que vive en suelos de textura pesada a liviana, sometida tanto a elevadas como a bajas concentraciones salinas y a diversos regímenes de humedad, en costas marinas o en zonas mediterráneas. Debido a su gran adaptabilidad y a su propagación asexual por medio de raíces gemíferas y rizomas, que asegura la multiplicación de los genotipos de supervivencia comprobada en los distintos ambientes que es capaz de colonizar (Degano, 1999).

El índice de presencia obtenido en las cuatro zonas de muestreo señala que la mayoría de las especies inventariadas se encuentran una a dos veces por zonas, lo que señala que la heterogeneidad de las zonas de muestreo era alta. Esto permitió la identificación de la mayor cantidad posible de especies.

Al igual que la cobertura, el índice de presencia se comparó con el estudio realizado por Zambrano (2016), considerando las zonas de muestreo equivalentes entre sí. En esta comparación se observó cambios significativos en el índice IV y V, donde las especies de índice IV disminuyeron considerablemente y las de V aumentaron, esta situación se pudo ver afectada por la diferencia de estación del año, colonización de las especies en las zonas de muestreo, procedimiento de muestreo, factores climáticos, entre otras.

En la elaboración del herbario durante el proceso final de prensado de las plantas se observó que no todas las especies se encontraban en una condición adecuada para su conservación

ya que aún contenían humedad y algunas presentaban formaciones de hongos. El motivo de la presencia de hongo se debió a que las plantas permanecieron 3 días (viernes a domingo) sin cambio de las capas intermedias que permitían absorber la humedad, además algunas especies presentaban exceso de humedad a causa de sus características físicas que no permitió el adecuado prensado en el tiempo en que se llevó a cabo.

6. REFERENCIAS

- Blanco. (2000). Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Disponible en: <http://unesco.org.uy/geo/fileadmin/ciencias%20naturales/mab/13.pdf> [Consulta: 14 de Septiembre 2017]
- Bowles. (2004). Guide to plant collection and identification. Western University Canada, UWO Herbarium Workshop in Plant Collection and Identification. Disponible en: <https://www.uwo.ca/biology/pdf/research/collectingguide.pdf> [Consulta: 13 de Septiembre 2017]
- Degano. (1999). Respuestas morfológicas y anatómicas de *Tessaria absinthioides* (Hook. et Arn.) DC. a la salinidad. Scielo Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rbb/v22n3/22\(3\)a02.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbb/v22n3/22(3)a02.pdf) [Consulta: 23 de Octubre 2017]
- Dugan. (1992). Conservación de humedales un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. Disponible en: <https://books.google.cl/books?id=RLq2HzktBX4C&pg=PA3&dq=humedal+tipo+estuario&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiU8ZKJpqDWAhVIIJAKHQSKAd8Q6AEIJTAA#v=onepage&q=humedal%20tipo%20estuario&f=false> [Consulta: 13 de Septiembre 2017]
- Hauenstein et al. (2002). Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la costa de Tolten (IX región, Chile). Scielo. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/gbot/v59n2/art06.pdf> [Consulta: 3 de Octubre de 2017]
- Ilustre Municipalidad de Concón. (2010). Humedal Parque Ecológico La Isla. Disponible en: <http://www.concon.cl/medio-ambiente/parque-ecologico-la-isla.html> [Consulta: 13 de Septiembre 2017]
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2017). Red list. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/> [Consulta: 11 de Octubre de 2017]
- Inversiones IAL Ambiental Ltda. (2008). Informe técnico de efectos ambientales sobre la fauna y vegetación en la desembocadura del río Aconcagua. [Consulta: 2 de Octubre de 2017]

- Iturriaga & De la Harpe. (2012). Flora, vegetación y fauna vertebrada, del humedal Mantagua, región de Valparaíso. Naturatravel. Disponible en: <http://naturatravel.cl/informe_linea_de_bases_flora_vegetacion_y_fauna_de_mantagua_2012.pdf> [Consulta: 27 de Septiembre 2017]
- Icaraz. (2013). El método fitosociológico. Universidad de Murcia, España. Disponible en: <http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema11.pdf> [Consulta: 13 de Septiembre 2017]
- Llistosella & Sánchez. (2008). El herbario matas hierbas y helechos. Disponible en: <http://www.publicacions.ub.edu/refs/indices/07052.pdf> [Consulta: 14 de Septiembre 2017]
- Merle & Ferriol. (2012). El Inventario Fitosociológico. Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16818/El%20inventario%20Fitosociol%C3%B3gico.pdf?sequence=3>> [Consulta: 2 de Octubre de 2017]
- Ministerio de Medio Ambiente. (2013). Clasificación de Especies. Disponible en: <<http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/index2.htm>> [Consulta: 12 de Octubre de 2017]
- Mostacedo & Fredericksen. (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Disponible en: < <http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>> [Consulta: 20 de Septiembre 2017]
- SGA. (2015). Estudio de Impacto Ambiental proyecto Central Nueva ERA, tomo I. [Consulta: 4 de Octubre de 2017]
- SINIA. (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, cuenca del río Aconcagua. Disponible en: <http://www.sinia.cl/1292/articles-31018_Aconcagua.pdf> [Consulta: 13 de Septiembre]

7. ANEXOS

7.1. Registros fotográficos

7.1.1. Zonas de muestreo

Figura 7.1.1.1 Zona de muestreo número 1.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 7.1.1.2. Zona de muestreo número 2.



Fuente. Elaboración Propia

Figura 7.1.1.3. Zona de muestreo número 3.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 7.1.1.4. Zona de muestreo número 4.



Fuente. Elaboración Propia.

7.1.2. Registro de ciertas especies inventariadas

Figura 7.1.2.1. *Malva assurgentiflora* (Kellogg) M.F. Ray Figura 7.1.2.2. *Tropaeolum majus* L.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 7.1.2.3. *Raphanus raphanistrum* L.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 7.1.2.5. *Rumex conglomeratus* Murray



Fuente. Elaboración Propia.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 7.1.2.4. *Carduus pycnocephalus*



Fuente. Elaboración Propia

Figura 7.1.2.6. *Silybum marianum* (L.) Gaertn.



Fuente. Elaboración Propia.

7.2. Tablas y figuras

Tabla 7.2.1. Resultados muestreo fitosociológico en el Parque Ecológico La Isla del año 2016.

| N° Muestreo | | 1 | 2 | 3 | Número de veces que aparece | % Total de inventarios | Índice presencia |
|------------------------|----------------------------------|----|----|----|-----------------------------|------------------------|------------------|
| Área (m ²) | | 24 | 24 | 16 | | | |
| Cobertura vegetal (%) | | 90 | 93 | 80 | | | |
| N° de especies | | 14 | 17 | 7 | | | |
| Nombre Común | Nombre científico | | | | | | |
| Tomatillo | <i>Solanum nigrum</i> | 5 | 4 | 2 | 3 | 100 | V |
| Crisantemo | <i>Chrysanthemum coronarium</i> | + | 1 | - | 2 | 67 | IV |
| Brea | <i>Tessaria absinthioides</i> | 2 | 3 | 2 | 3 | 100 | V |
| Chépica | <i>Paspalum ssp</i> | 2 | 2 | 3 | 3 | 100 | V |
| Suspiro | <i>Calystegia sepium</i> | 4 | - | - | 1 | 33 | III |
| Romaza | <i>Rumex crispus</i> | 2 | - | + | 2 | 67 | IV |
| Vatro | <i>Scirpus californicus</i> | 2 | 2 | 3 | 3 | 100 | V |
| Galega | <i>Galega officinalis</i> | 2 | + | - | 2 | 67 | IV |
| Quinguilla | <i>Chenopodium album</i> | 2 | - | - | 1 | 33 | III |
| Totora | <i>Typha angustifolia</i> | 2 | 3 | - | 2 | 67 | IV |
| Cola de zorro | <i>Cortaderia rudiusscula</i> | 2 | r | - | 2 | 67 | IV |
| Molle | <i>Schinus latifolius</i> | + | 1 | - | 2 | 67 | IV |
| Maiten | <i>Maytenus boaria</i> | + | 1 | - | 2 | 67 | IV |
| Doca | <i>Carpobrothus sp</i> | - | 2 | - | 1 | 33 | III |
| Lucumillo | <i>Myrcianthes coquimbensis</i> | - | r | - | 1 | 33 | III |
| Sosa | <i>Sarcocornia fruticosa</i> | - | 4 | 5 | 2 | 67 | IV |
| Cachicabra | <i>Haplopappus foliosus</i> | - | 4 | - | 2 | 67 | IV |
| Vautro | <i>Baccharis macraei</i> | - | 3 | - | 1 | 33 | III |
| Paico | <i>Chenopodium ambrossioides</i> | - | r | - | 1 | 33 | III |
| Colliguay | <i>Colliguaja odorifera</i> | r | 1 | - | 2 | 67 | IV |
| Chilca | <i>Baccharis marginalis</i> | - | 1 | - | 1 | 33 | III |
| Zarzamora | <i>Rumus ulmifolius</i> | - | - | 2 | 1 | 33 | III |

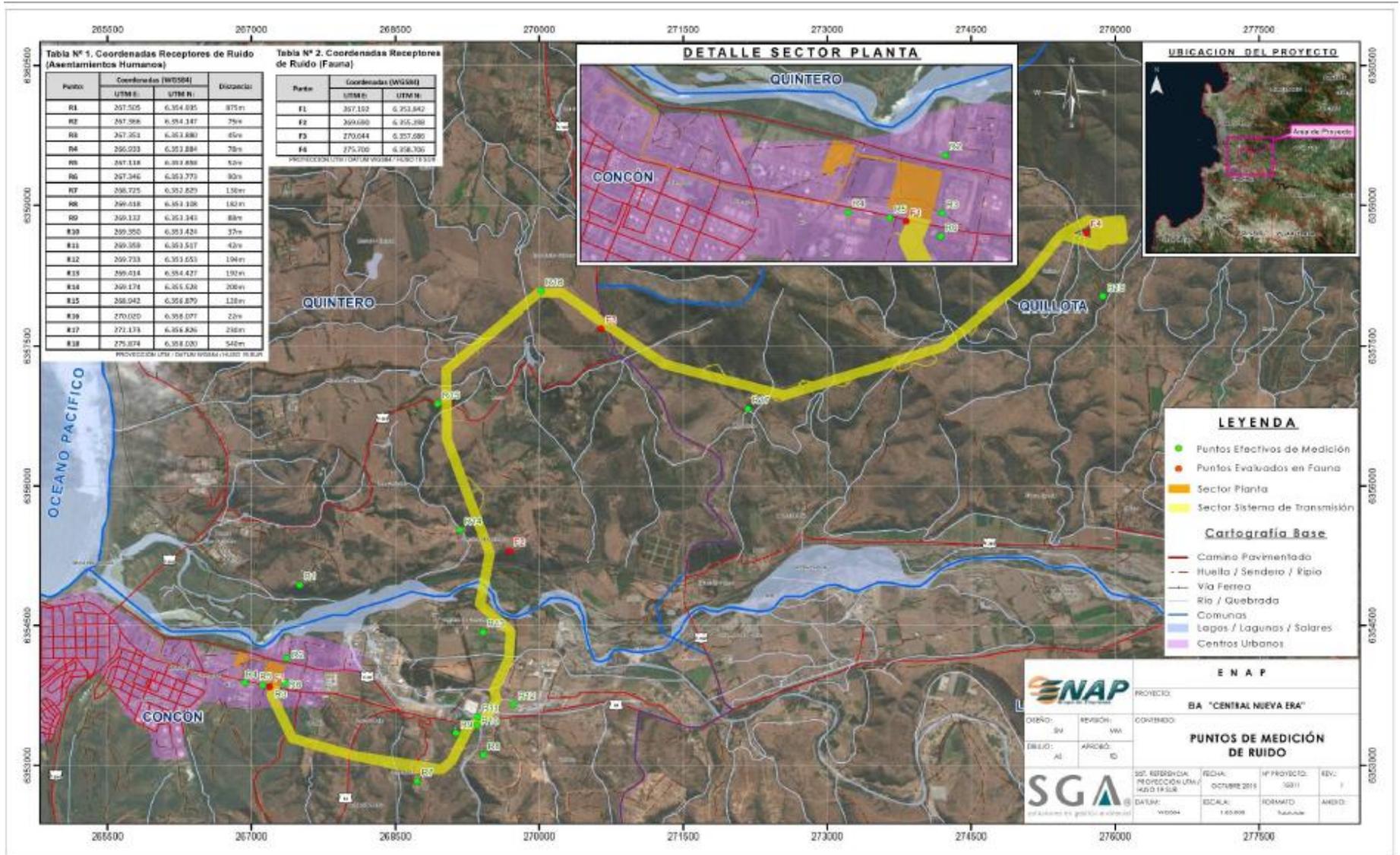
Fuente: Zambrano, 2016.

Tabla 7.1.2. Especies en común de los estudios anteriores con el inventario realizado en el humedal.

| Informe Técnico de Derrame en la desembocadura del río Aconcagua | Proyecto Central Nueva ERA Sector Planta | Proyecto Central Nueva ERA Sector Sistemas de Transmisión | Muestreo Fitosociológico por Zambrano el 2016 |
|--|--|---|--|
| <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N. E. Br. | <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl. | <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N. E. Br. |
| <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják | <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl. | <i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn. | <i>Chenopodium album</i> L. |
| <i>Galega officinalis</i> L. | <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | <i>Haplopappus foliosus</i> | <i>Salicornia neei</i> Lagasca |
| <i>Typha angustifolia</i> L. | <i>Senna candolleana</i> (Vogel)H. S.Irwin & Barneby | <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. | <i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl. |
| | <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | <i>Maytenus boaria</i> Molina | <i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn. |
| | | <i>Senna candolleana</i> (Vogel)H.S.Irwin & Barneby | <i>Glebionis coronaria</i> (L.) N.N. Tzvel. |
| | | <i>Oenothera stricta</i> | <i>Haplopappus foliosus</i> |
| | | <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | <i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. |
| | | <i>Fumaria capreolata</i> L. | <i>Maytenus boaria</i> Molina |
| | | <i>Plantago lacustris</i> (Maire) Pilg. | <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják |
| | | | <i>Galega officinalis</i> L. |
| | | | <i>Myrcianthes coquimbensis</i> (Barnéoud) L.R. Landrum & F.T. Grifo |
| | | | <i>Cortaderia rudiusscula</i> Stapf |
| | | | <i>Typha angustifolia</i> L. |

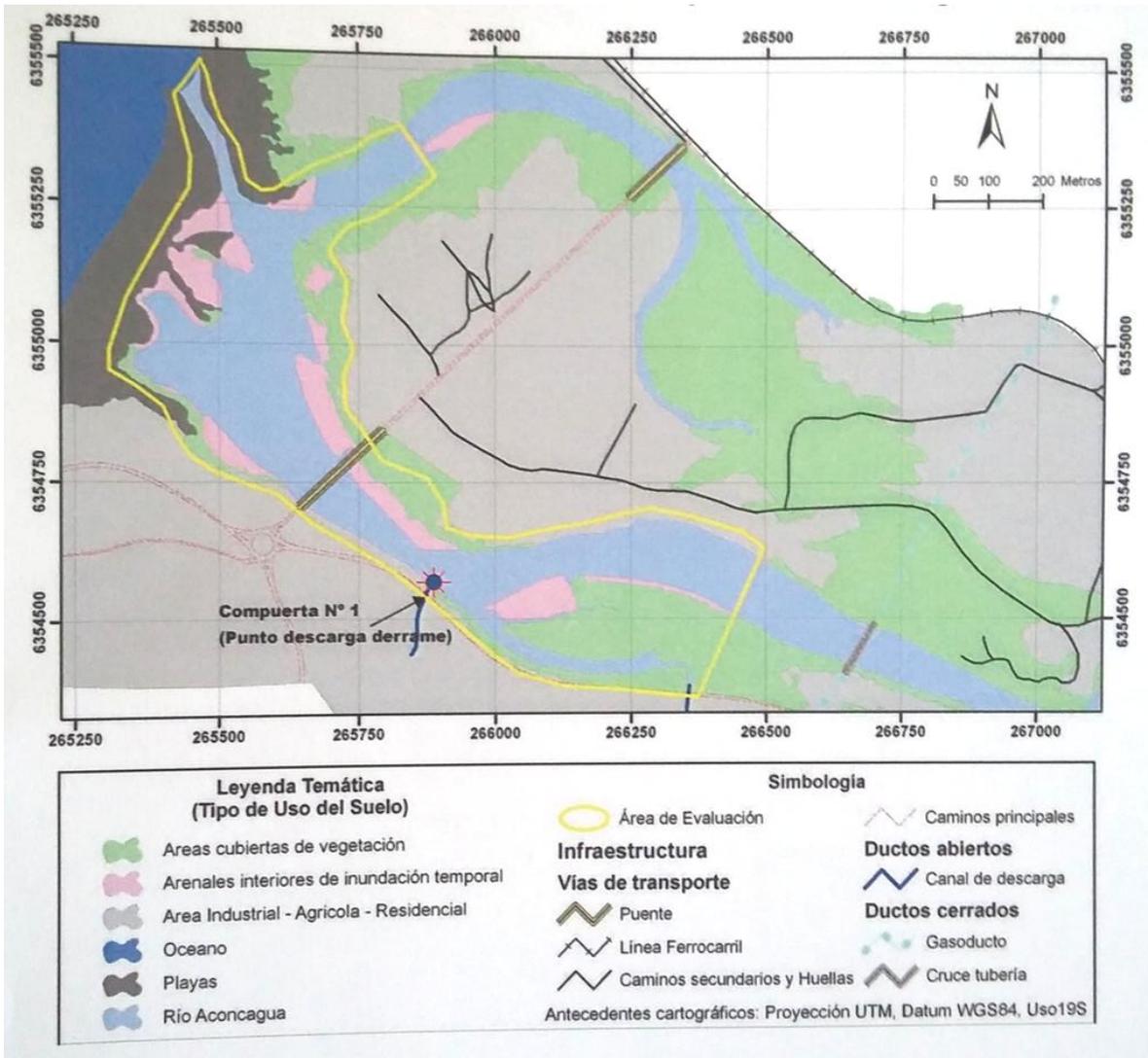
Fuente. Elaboración Propia.

Figura 7.2.1. Ubicación del proyecto Central Nueva ERA sector planta y sector de líneas de transmisión.



Fuente. Soluciones en Gestión Ambiental (SGA), 2015.

Figura 7.2.2. Localización del área de estudio del informe de derrame.



Fuente. Inversiones IAL Ambiental Ltda, 2008.