



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

TRABAJOS PREVISTOS EN LAS ACCIONES C.8, C.9 Y C.10 DEL PROYECTO LIFE- NATURALEZA CONSERVACIÓN DE OXYURA LEUCOCEPHALA EN LA REGIÓN DE MURCIA PARA EL AÑO 2013

INFORME-SEPTIEMBRE 2013



REDACTOR:

MARCOS FERRÁNDEZ SEMPERE

MURCIA, 1 OCTUBRE DE 2013



ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETIVOS.....	3
3.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
3.1.	Descripción del ámbito geográfico	4
3.1.1.	Lagunas de Campotéjar.....	6
3.1.2.	Lagunas de las Moreras.....	6
3.1.3.	Lagunas de Alhama.....	7
3.1.4.	Lagunas de Cabezo Beaza	8
3.1.5.	Lagunas de Alguazas.....	9
3.2.	Calendario de muestreo.....	10
3.3.	Metodología	11
3.3.1.	Censo de Malvasía cabeciblanca y aves acuáticas	11
3.3.2.	Anillamiento de paseriformes.....	13
3.3.3.	Muestreo de parámetros ambientales e hidrológicos en humedales	16
3.3.4.	Variabilidad de Parámetros entre humedales.....	21
3.3.5.	Control y eliminación de Malvasía canela y sus híbridos en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia.....	21
3.3.6.	Vigilancia epidemiológica y sanitaria en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia.....	21
4.	RESULTADOS	23
4.1.	Censos de Malvasía cabeciblanca.....	23
4.2.	Censos de aves acuáticas.....	26
4.2.1.	Censos de aves acuáticas en los humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca	26
4.2.2.	Censo de aves acuáticas en una balsa de lagunaje acondicionada (Laguna nº1) de las lagunas de Campotéjar	29
4.2.3.	Censo de aves acuáticas en la depuradora de lagunaje de Mazarrón.....	32
4.3.	Anillamiento de aves	36



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

4.3.1.	Anillamiento en las Lagunas de Campotéjar	36
4.3.2.	Anillamiento en las Lagunas de las Salinas	36
4.4.	Seguimiento y monitorización de parámetros ambientales	38
4.4.1.	Lagunas de Campotéjar	38
4.4.2.	Lagunas de las Moreras	46
4.4.3.	Lagunas de Alhama	50
4.5.	Variabilidad entre humedales	55
4.6.	Control y eliminación de individuos de Malvasía canela y sus híbridos	60
4.7.	Control epidemiológico y sanitario en humedales	60
5.	BIBLIOGRAFÍA	61



Índice de Tablas

Tabla 1. Calendario de censos de malvasía cabeciblanca y aves acuáticas. Septiembre 2013.....	10
Tabla 2. Calendario de trabajos de anillamiento de passeriformes. Septiembre 2013.....	10
Tabla 3. Calendario de censos de aves acuáticas en nuevas superficies habitables por las aves. Septiembre 2013.....	10
Tabla 4. Calendario de muestreo de parámetros ambientales. Septiembre 2013.....	10
Tabla 5. Resultados de censo de Malvasía cabeciblanca en humedales de la Región de Murcia. Septiembre 2013.....	23
Tabla 6. Censo de humedales en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Septiembre 2013.....	26
Tabla 7. Aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves presentes en humedales donde habita la Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Septiembre 2013.....	27
Tabla 8. Aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia presentes en humedales donde habita la Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Septiembre 2013...	28
Tabla 9. Censo de aves acuáticas en superficie aumentada en Lagunas de Campotéjar a través de la Acción C.1. Septiembre 2013.....	29
Tabla 10. Comparación de resultados de censos sobre máximos especies representativas en balsa inundada en las lagunas de Campotéjar con motivo de la acción C.1. Agosto y Septiembre 2013...30	30
Tabla 11. Censo de aves acuáticas en superficie aumentada en Lagunas de las Moreras a través de la Acción C.2. Septiembre 2013.....	32
Tabla 12. Comparación de resultados de censos sobre máximos especies representativas en balsa habilitada en las lagunas de Moreras con motivo de la acción C.2. Agosto y Septiembre 2013.....	33
Tabla 13. Resultados de anillamientos en las Lagunas de Campotéjar. Total de anillamientos y recapturas. Septiembre 2013.....	36
Tabla 14. Resultados de anillamientos en las Lagunas de las Salinas. Total de anillamientos y recapturas. Septiembre 2013.....	37



Tabla 15. Superficie y porcentaje de ocupación por usos en lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013. Valores indicativos de julio de 2013.....	38
Tabla 16. Descriptores de vegetación emergente en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013. Valores indicativos de julio de 2013.....	40
Tabla 17. Valores medios de parámetros físico-químicos en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	41
Tabla 18. Valores medios de pH en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	41
Tabla 19. Valores medios de Oxígeno disuelto (ppm) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	42
Tabla 20. Valores medios de Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	43
Tabla 21. Valores medios de Resistividad eléctrica ($\text{MOhm}\cdot\text{cm}$) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	43
Tabla 22. Valores medios de Sólidos totales disueltos (ppm) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	44
Tabla 23. Valores medios de Salinidad (mg/l) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	44
Tabla 24. Superficie ocupada por vegetación en las Lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.....	46
Tabla 25. Descriptores de vegetación emergente en las lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.....	47
Tabla 26. Valores medios de parámetros físico-químicos en las lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.....	48
Tabla 27. Profundidad (cm) en las distintas lagunas del humedal Lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.....	49
Tabla 28. Superficie ocupada por la vegetación en las lagunas de Alhama. Septiembre 2013. Valores indicativos de julio de 2013.....	50
Tabla 29. Descriptores de vegetación emergente en las lagunas de Alhama. Septiembre 2013. Valores indicativos julio 2013.....	50



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

Tabla 30. Valores medios de parámetros físico-químicos en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.....	51
Tabla 31. Valores medios de pH en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.	51
Tabla 32. Valores medios de Oxígeno Disuelto (ppm) en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.....	52
Tabla 33. Valores medios de Conductividad Eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) y Resistividad eléctrica ($\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$) en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.....	52
Tabla 34. Valores medios de Sólidos Totales Disueltos (ppm) y Salinidad (mg/l) en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.	53



Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de humedales de la Región de Murcia donde está constatada la reproducción y la presencia de la Malvasía cabeciblanca.....	5
Figura 2. Resultados y evolución numérica de individuos de Malvasía cabeciblanca durante el periodo reproductor y estival. Mayo-septiembre 2013.....	24
Figura 3. Sex-ratio de Malvasía cabeciblanca en humedales de la Región de Murcia. Septiembre 2013.....	25
Figura 4. Evolución numérica de poblaciones de aves más abundantes en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Mayo-septiembre de 2013.	28
Figura 5. Evolución temporal de abundancia total y riqueza de especie en balsa habilitada en las lagunas de Campotéjar con motivo de la Acción C.1.....	31
Figura 6. Evolución temporal de abundancia total y riqueza de especie en balsa de nueva construcción en las lagunas de las Moreras con motivo de la Acción C.2.....	34
Figura 7. Abundancia total y riqueza para el total del humedal de las lagunas de Campotéjar y lagunas de las Moreras y lagunas habilitadas dentro de los citados humedales. Septiembre 2013.	35
Figura 8. Superficie en función del tipo de uso. Septiembre 2013. Valores indicativos Julio 2013.....	39
Figura 9. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de pH entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$	55
Figura 10. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de Oxígeno Disuelto (ppm) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$	56
Figura 11. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$	57
Figura 12. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de resistividad eléctrica ($\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$	58
Figura 13. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de Sólidos Totales Disueltos (ppm) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$	59



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

Figura 14. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de Salinidad (mg/l) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$ 60



Índice de Imágenes

Imagen 1. Vista general de las Lagunas de Campotéjar	6
Imagen 2. Vista general de las Lagunas de las Moreras	7
Imagen 3. Vista general de las Lagunas de Alhama	8
Imagen 4. Vista general de las lagunas del Cabezo Beaza	8
Imagen 5. Vista general de las lagunas de Alguazas	9
Imagen 6. Instrumental óptico utilizado para los trabajos de censo. Prismáticos 10x40 y Telescopio terrestre 20x60x85.	11
Imagen 7. Vista de la laguna habilitada en el complejo de las lagunas de las Moreras.....	12
Imagen 8. Laguna nº1, lagunas de Campotéjar, tras las acciones de adecuación, donde se observan mayores niveles de agua.....	13
Imagen 9. Redes instaladas en las lagunas de Campotéjar	14
Imagen 10. Redes instaladas en las lagunas de Alhama.....	15
Imagen 11. Toma de datos e instrumental en las Lagunas de las Salinas (Alhama)	15
Imagen 12. Sonda multiparamétrica.....	17
Imagen 13. Puntos de registro de la calidad del agua en las Lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.....	18
Imagen 14. Puntos de registro de la calidad del agua en las Lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.....	19
Imagen 15. Puntos de registro de la calidad del agua en las Lagunas Alhama. Septiembre 2013.	20
Imagen 16. Ruiseñor pechiazul (<i>Luscinia svecica</i>). Lagunas de las Salinas (Alhama). 17/9/2013. Foto: Francisco Picón.	63
Imagen 17. Calamón común (<i>Porphyrio porphyrio</i>). Lagunas de las Salinas (Alhama). 17/9/2013. Foto: Francisco Picón	63



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

Imagen 18. Carbonero común (<i>Parus major</i>). Lagunas de las Salinas (Alhama). 17/9/2013. Foto: Francisco Picón.....	64
Imagen 19. Toma de datos. Lagunas de las Salinas (Alhama). 17/9/2013. Foto: Claudia Picón.....	64
Imagen 20. Carricerín común (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>). Lagunas de las Salinas (Alhama). 17/9/2013. Primera captura de esta especie para la localidad. Foto: Francisco Picón.....	65
Imagen 21. Carricero común (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>). Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. El ejemplar de la foto portaba anilla con remite del Museo de Ciencias de París. Foto: Francisco Picón	65
Imagen 22. Ruiseñor pechiazul (<i>Luscinia svecica</i>). Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Francisco Picón.....	66
Imagen 23. Extrayendo aves de la red. Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Francisco Picón.....	66
Imagen 24. Mosquitero musical (<i>Phylloscopus trochilus</i>). Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Francisco Picón.....	67
Imagen 25. Vista de las redes con el suelo parcialmente inundado. Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Angel Guardiola.....	67

Anexos

Anexo I. Galería de Imágenes de Anillamientos



1. INTRODUCCIÓN

En éste informe se incluyen los resultados obtenidos en el mes de septiembre de 2013 de la acción C.8 “trabajos periódicos de seguimiento y censado de especies y seguimiento y control de parámetros ambientales”, C.9 “Control y eliminación de individuos de Malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*) y sus híbridos” y C.10 “Evaluación y seguimiento de posibles incidencias epidemiológicas”.

La Comisión de las Comunidades Europeas aprobó en agosto de 2010 una ayuda financiera a la Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (cuyas competencias recaen en la actualidad en la Consejería de Presidencia) a favor del Proyecto LIFE09/NAT/000516, denominado “Conservación de *Oxyura leucocephala* en la Región de Murcia”.

La Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia, como beneficiaria de éste proyecto, tiene la obligación de ejecutar las acciones propuestas en él dentro del periodo comprendido entre el 1 de octubre de 2010 y el 1 de septiembre de 2014.

Los trabajos que integran la acción C.8 denominada “trabajos periódicos de seguimiento y censado de especies y seguimiento y control de parámetros ambientales”, consisten en el seguimiento periódico mediante la realización de censos mensuales en todos los humedales de la Región de Murcia con presencia de Malvasía cabeciblanca (*O. leucocephala*), Malvasía canela (*O. jamaicensis*) y sus híbridos, colaborando periódicamente en el programa nacional de censos coordinados, junto con tareas de seguimiento periódicas de aves acuáticas, otras aves asociadas a humedales y parámetros ambientales de interés.

En concreto los trabajos realizados durante el mes de septiembre se resumen en:

- Censo mensual y seguimiento de Malvasía cabeciblanca



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

- Censo mensual de aves acuáticas en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia
- Censo semanal en superficies acondicionadas de hábitat creadas a través del proyecto
- Anillamiento de passeriformes en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia
- Seguimiento de parámetros ambientales básicos característicos del biotopo de la Malvasía cabeciblanca
- Seguimiento sobre la calidad de los recursos hídricos de los humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia
- Control y eliminación de Malvasía canela y sus híbridos
- Vigilancia epidemiológica y sanitaria en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia

Los datos demográficos y distributivos son necesarios para enfocar la gestión y el manejo para la conservación de las especies amenazadas y su hábitat -en este caso la Malvasía cabeciblanca-, pero también es un indicador de cambios ambientales de mayor alcance; ello es posible gracias al cosmopolitismo y facilidad de observación de las aves, que permite la realización de estimas poblacionales y obtención de índices de abundancia con un esfuerzo razonable (SÁNCHEZ, 2000).

El seguimiento de la evolución numérica de la Malvasía cabeciblanca y otras aves acuáticas, es una herramienta para su conservación, registrar su abundancia no es un fin sino el medio con el que mejorar su gestión.

Todo esto supone, de hecho, el desarrollo de un programa de investigación que nos lleva a ilustrar el interés conservacionista de las poblaciones estudiadas y a diagnosticar los problemas que las afectan como paso previo al desarrollo de las medidas correctoras que sean necesarias (TELLERÍA, 2000).



2. OBJETIVOS

El objetivo principal del desarrollo de la acción C.8 “trabajos periódicos de seguimiento y censado de especies y seguimiento y control de parámetros ambientales”, es desarrollar un seguimiento específico e intensivo de la población de Malvasía cabeciblanca y su hábitat, con el fin de obtener mayor conocimiento sobre la especie en la Región de Murcia.

Este objetivo principal se puede disgregar en una serie de objetivos secundarios u operacionales, que se resumen en:

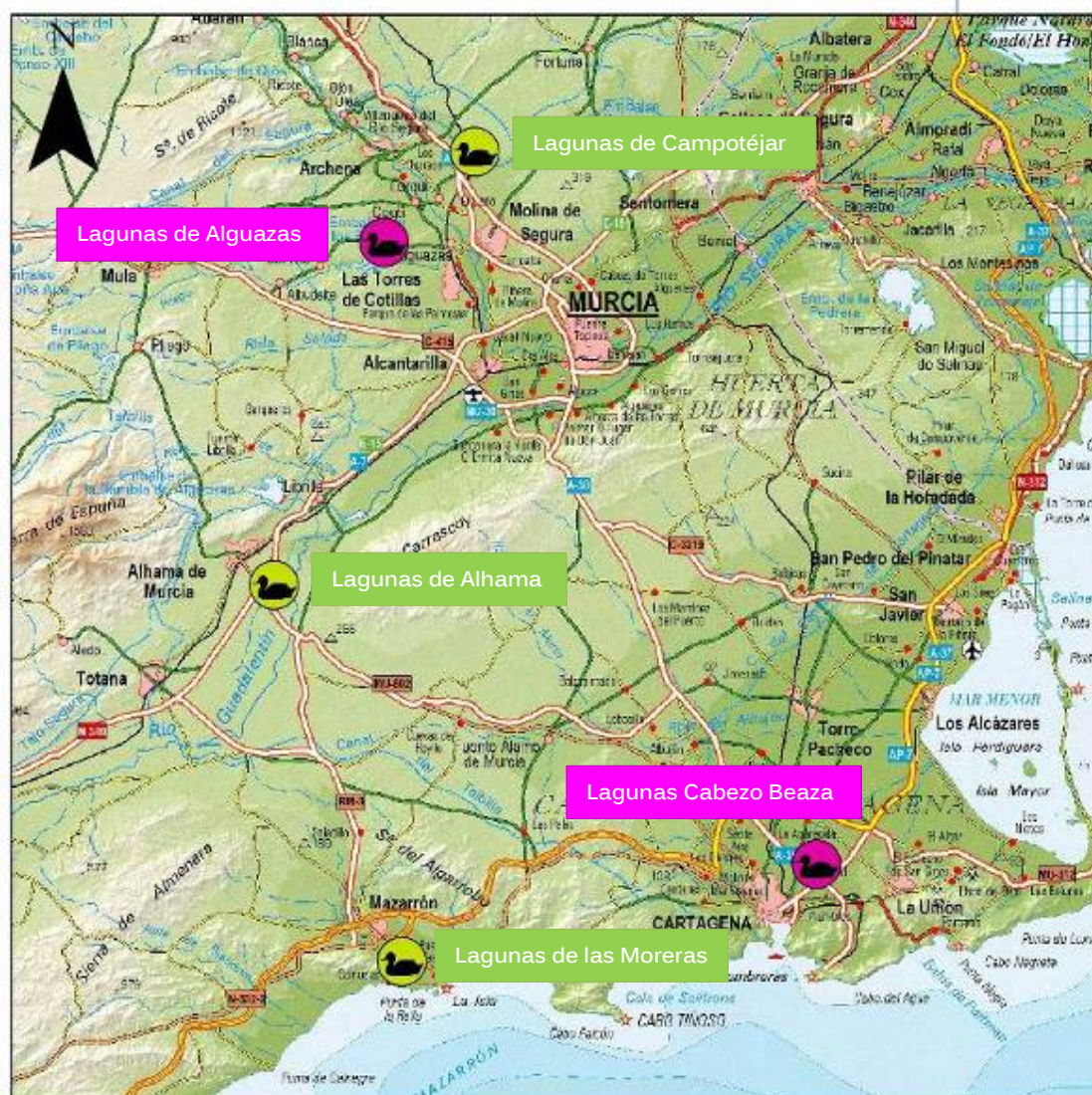
1. Estudiar la evolución y la tendencia de la población de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia.
2. Estudiar la evolución de aves asociadas a los humedales de la Región de Murcia donde habita la Malvasía cabeciblanca.
3. Estudiar la relación entre la presencia de la Malvasía cabeciblanca y los parámetros ambientales de los humedales que habita.
4. Conocer la efectividad de las acciones de ampliación del hábitat físico realizadas.
5. Diagnosticar las causas de la evolución de los parámetros estudiados
6. Controlar y evitar las amenazas relacionadas con la Malvasía canela y sus híbridos
7. Controlar y evitar incidencias epidemiológicas en las poblaciones de aves acuáticas
8. Elaborar propuestas que contribuyan a la gestión y el manejo de las poblaciones y humedales donde habita la Malvasía cabeciblanca.



3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Descripción del ámbito geográfico

Este seguimiento se desarrolla mayoritariamente en los humedales objeto de éste proyecto, donde actualmente se reproduce la Malvasía cabeciblanca (lagunas de Campotéjar, lagunas de Alhama de Murcia y lagunas de las Moreras), pero también en aquellos humedales donde la Malvasía está presente durante el invierno o en dispersión (lagunas del Cabezo Beaza), y en aquellos otros humedales donde pueda aparecer (Lagunas de Alguazas) (Ver Figura 1). Es importante remarcar que los puntos donde se localizan algunos de estos humedales son de difícil acceso, por lo que fue necesario el uso de un vehículo todoterreno para poder realizar los trabajos.



Otros humedales con presencia de Malvasia



Humedales con reproducción de Malvasia

Figura 1. Mapa de humedales de la Región de Murcia donde está constatada la reproducción y la presencia de la Malvasía cabeciblanca



3.1.1. Lagunas de Campotéjar

El humedal de las Lagunas de Campotéjar, ubicado en el Término Municipal de Molina de Segura, consta de un complejo lagunar artificial de cinco antiguas balsas de lagunaje, cuya extensión total alcanza 225.415 m². En la actualidad estas balsas son utilizadas como depósitos o almacenes de agua destinada para riego, cuyo caudal procede de la EDAR Molina Norte. Se trata de balsas con amplia vegetación perilagunar, conformada por *Phragmites australis*, con algunos pies de taray, pero con amplios espacios abiertos.



Imagen 1. Vista general de las Lagunas de Campotéjar

3.1.2. Lagunas de las Moreras

El humedal de las lagunas de las Moreras, en el Término Municipal de Mazarrón, consta de una antigua gravera que almacenaba aguas residuales del municipio de Mazarrón hasta el año 2004, y una laguna de nueva construcción de alrededor de 19.000 m², resultado de la unificación de las cuatro balsas de lagunaje de la antigua depuradora del municipio. Mientras que la antigua gravera se configura como un espacio con una densa banda de carrizal y tarayal, la laguna de nueva construcción, dado que ha sido finalizada recientemente, presenta claros y bandas de poca densidad de vegetación.



Imagen 2. Vista general de las Lagunas de las Moreras

3.1.3 Lagunas de Alhama

El humedal de las lagunas de Alhama, situado en el Término Municipal de Alhama de Murcia, se localiza junto a la Rambla de las Salinas, y está compuesto por dos balsas de lagunaje de la antigua depuradora de Alhama de Murcia, que reciben el caudal procedente de la EDAR Alhama de Murcia, de las cuales, una no forma parte de la ZEPA. La configuración de esta balsa se corresponde con un espacio abierto, bordeado en más del 50% por vegetación perilagunar de especies como *Phragmites australis* y *Tamarix canariensis*. En el cauce de la Rambla de las Salinas está prevista la construcción de otra nueva laguna.



Imagen 3. Vista general de las Lagunas de Alhama

3.1.4 Lagunas de Cabezo Beaza

Este espacio está compuesto por dos lagunas enmarcadas en una EDAR, próxima al Campo de Cartagena. Este espacio es utilizado como embalse regulador para riego, y posee una configuración similar de lagunas abiertas.



Imagen 4. Vista general de las lagunas del Cabezo Beaza



3.1.5. Lagunas de Alguazas

Las lagunas de Alguazas se localizan en el Término Municipal de Alguazas, junto a la depuradora de Alguazas, donde se puede encontrar a la Malvasía cabeciblanca esporádicamente, durante el periodo reproductor. La configuración de este espacio de es de cuatro balsas de gran tamaño que reciben caudal procedente de la EDAR.



Imagen 5. Vista general de las lagunas de Alguazas



3.2. Calendario de muestreo

Tabla 1. Calendario de censos de malvasía cabeciblanca y aves acuáticas. Septiembre 2013.

Día	Localización
17 Septiembre	Lagunas de las Moreras
16 Septiembre	Lagunas de Campotéjar
17 Septiembre	Lagunas de Alhama
19 Septiembre	Lagunas de Cabezo Beaza
23 Septiembre	Lagunas de Alguazas

Tabla 2. Calendario de trabajos de anillamiento de passeriformes. Septiembre 2013.

Día	Localización	Tiempo
17 Septiembre	Lagunas de Alhama	7:15 – 13:15
15 Septiembre	Lagunas de Campotéjar	7:00 – 13:00

Tabla 3. Calendario de censos de aves acuáticas en nuevas superficies habitables por las aves. Septiembre 2013.

Localización	Día	Parámetro
Lagunas de las Moreras	01 Septiembre	Laguna acondicionada Acción C.2
	06 Septiembre	Laguna acondicionada Acción C.2
	17 Septiembre	Laguna acondicionada Acción C.2
	30 Septiembre	Laguna acondicionada Acción C.2
Lagunas de Campotéjar	01 Septiembre	Balsa inundada Acción C.1
	06 Septiembre	Balsa inundada Acción C.1
	16 Septiembre	Balsa inundada Acción C.1
	23 Septiembre	Balsa inundada Acción C.1

Tabla 4. Calendario de muestreo de parámetros ambientales. Septiembre 2013.

Día	Localización
29 Septiembre	Lagunas de las Moreras
28 Septiembre	Lagunas de Campotéjar
29 Septiembre	Lagunas de Alhama



3.3. Metodología

3.3.1. Censo de Malvasía cabeciblanca y aves acuáticas

La metodología que se empleó en el seguimiento de humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca durante el mes de septiembre fue el conteo directo total, realizados en las fechas reflejadas en los calendarios de muestreo, a los que se accedió a través del vehículo todoterreno debido a la dificultad de acceso a algunos puntos.

Los censos fueron realizados durante las primeras horas de la mañana, con el fin de obtener datos homogéneos, con una duración de entre una hora y media y dos horas siendo mayor en el caso de las lagunas de Campotéjar, pues la superficie de los cuerpos de agua de interés es mucho mayor que la del resto de humedales. Los lugares seleccionados para el censo fueron las orillas de las lagunas, y los lugares elevados (TELLERÍA, 1986), apoyándose en los observatorios habilitados recientemente.

Las herramientas utilizadas para el censo (Imagen 6) están compuestas de material óptico de largo alcance, prismático 10X40 y un telescopio terrestre 20X60x85.



Imagen 6. Instrumental óptico utilizado para los trabajos de censo. Prismáticos 10x40 y Telescopio terrestre 20x60x85.

Esta metodología no es válida para todos los grupos de aves acuáticas, entendiendo éstas como las aves que dependen de humedales según el Convenio Ramsar.



Esto se debe a que estos humedales, como se ha podido observar anteriormente, tienen distintas características estructurales y ecológicas, y por lo tanto la metodología utilizada varió en función de las mismas. En los humedales sin vegetación palustre asociada se pudo determinar con precisión el número de aves acuáticas. Este es el caso de humedales como las lagunas de Campotéjar o las lagunas de Alhama.

En otros, como la gravera de las Moreras, se realizó durante las primeras horas del día o al atardecer, cuando las aves aumentan el movimiento por las entradas y salidas hacia las zonas de alimentación.

La periodicidad de los censos es mensual, de modo que los trabajos se realizan una vez al mes, a excepción del seguimiento en los humedales recientemente habilitados (Laguna nº 1 de las Lagunas de Campotéjar y laguna de nueva construcción de las Lagunas de las Moreras) ya que se pretende realizar una mejor estima sobre la evolución y la tasa y los patrones de ocupación por las aves en estas localizaciones recientemente acondicionadas. En estos casos, la periodicidad de los censos fue semanal, realizándose 4 trabajos a lo largo del mes en cada uno de los humedales.



Imagen 7. Vista de la laguna habilitada en el complejo de las lagunas de las Moreras



Imagen 8. Laguna nº1, lagunas de Campotéjar, tras las acciones de adecuación, donde se observan mayores niveles de agua

Una vez tomados los datos, se volcaron en una hoja de Excel, y se procedió a su análisis e interpretación a través de gráficas y tablas, las cuales se presentan en este informe, de modo que se puedan entender de forma gráfica, sencilla y descriptiva la evolución de las variables estudiadas en este trabajo de seguimiento.

3.3.2. Anillamiento de passeriformes

La metodología utilizada para el muestreo y el anillamiento de passeriformes, realizado sobre los humedales de las Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura) y las Lagunas de las Salinas de Alhama (Alhama de Murcia) ha sido la de anillamiento, consistente en la aplicación de una anilla metálica, habitualmente fabricada de aluminio. Esta anilla se coloca en la pata del ave viva, previamente capturada a través de redes homologadas para tal fin que previamente han sido colocadas. Esta anilla lleva impreso un remite que identificara a la estación anilladora.

Estos trabajos se realizaron desde las primeras horas de la mañana (7:00) hasta el mediodía (13:00) en ambos humedales, aprovechando las horas de mayor movimiento de los pájaros y por tanto, con mayores probabilidades de captura.



Para cada ave capturada se toman los datos de la especie, su sexo y edad, y el lugar y la fecha en que se ha liberado con la anilla. Como información opcional se tomará medidas y peso, estado reproductor o parasitario y datos de muda.

Para realizar el trabajo de anillamiento, se colocaron 4 redes de 18 metros de longitud (72 m de superficie en total) en cada uno de los humedales muestreados (ver Imagen 9 e Imagen 10), situadas en zonas habitadas comúnmente por passeriformes, y donde la visibilidad para los pájaros sea menor, con el fin de que caigan en las redes.



Imagen 9. Redes instaladas en las lagunas de Campotéjar



Imagen 10. Redes instaladas en las lagunas de Alhama

Tras la captura, se realizó un trabajo de marcaje, pesado y medición de características más destacadas, con anillas de aluminio para el marcaje, y pies de rey, reglas y balanzas digitales para medir las características biométricas de las aves (ver Imagen 11).



Imagen 11. Toma de datos e instrumental en las Lagunas de las Salinas (Alhama)

Estos trabajos incluyen sus correspondientes conteos posteriores y el volcado de datos en una hoja de Excel. En ésta, para cada ave capturada se incluyeron datos sobre la especie, su sexo y edad, y el lugar y la fecha en que se ha liberado con la anilla. Como



información opcional se pueden incluir aspectos como las medidas y el peso, el estado reproductor o parasitario y datos sobre la muda.

Para más información sobre los anillamientos, consultar el **ANEXO I**. Galería de Imágenes de Anillamientos.

3.3.3. Muestreo de parámetros ambientales e hidrológicos en humedales

Los principales datos recogidos en estos humedales fueron los relativos a las características ecológicas que conforman el biotopo de la Malvasía cabeciblanca, así como los parámetros físico-químicos de importancia de los cuerpos de agua del humedal.

Así, se midieron y describieron los siguientes parámetros y características:

- Vegetación emergente y sumergida
- Concentración de sólidos en suspensión
- Turbidez, salinidad, pH, conductividad, oxígeno disuelto, y resistividad eléctrica
- Profundidad y superficie de inundación
- Tasa de renovación de aguas

3.3.3.1. Estado de la vegetación emergente y sumergida

La metodología utilizada para medir la vegetación emergente consistió en la observación directa, anotando la cobertura y superficie relativa ocupada por cada tipo, así como el nivel de desarrollo en los casos de lagunas o balsas habilitadas recientemente, y las especies que conforman la banda de vegetación. Posteriormente, con la ayuda de sistemas de información geográfica (GIS) se analizó la superficie ocupada por la vegetación con respecto al total del espacio ocupado por las lagunas en orden de poder hacer un seguimiento en la evolución de la misma.



3.3.3.2. Parámetros físico-químicos

La metodología de seguimiento de los parámetros físico-químicos de las aguas de las lagunas (sólidos en suspensión, salinidad, pH, conductividad, oxígeno disuelto y resistividad) consistió en la toma de datos a través de una sonda de medición multiparamétrica (ver Imagen 12), concentrando los esfuerzos en los humedales objeto del proyecto (Lagunas de Campotéjar, Lagunas de Alhama de Murcia y Lagunas de las Moreras)



Imagen 12. Sonda multiparamétrica

La metodología empleada fue la medición exhaustiva *in-situ* en los tres humedales, de modo que quedaran reflejadas las condiciones ambientales de la totalidad de los cuerpos de agua, tomando como referencia varios puntos en la entrada de agua a la balsa, en la parte central de los cuerpos de agua y a la salida de cada una de las lagunas. Esta metodología no pudo aplicarse en el caso de las lagunas de Alhama, donde se pudo tomar un solo punto de muestreo por la dificultad de acceso al resto de puntos de interés.

Para las lagunas de Campotéjar, se muestrearon un total de 29 puntos, descartando aquellos que dan valores atípicos, con un mínimo de tres repeticiones por punto, repartidos entre las cinco lagunas de las que consta el espacio, con irregularidad en el número de puntos debido a las diferencias de tamaño (ver Imagen 13).

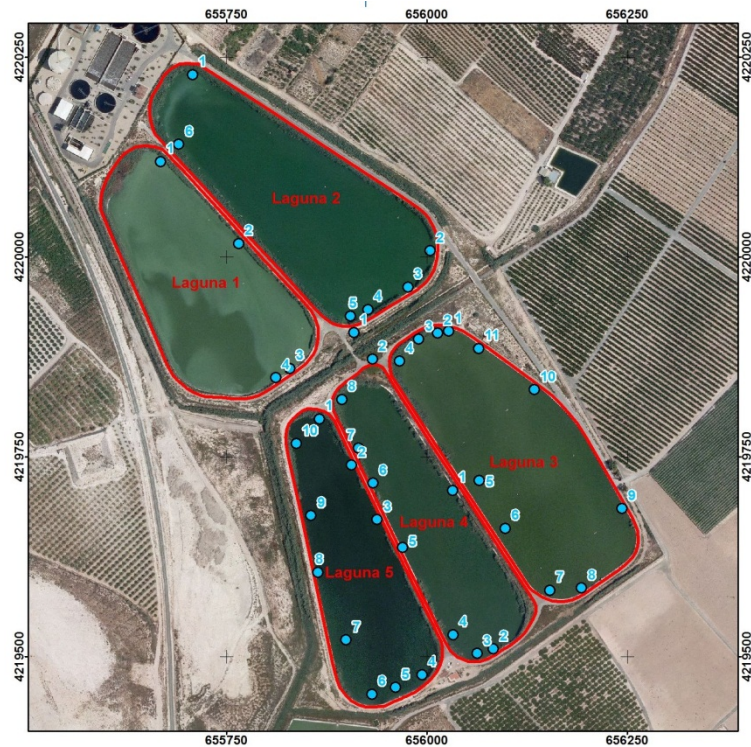


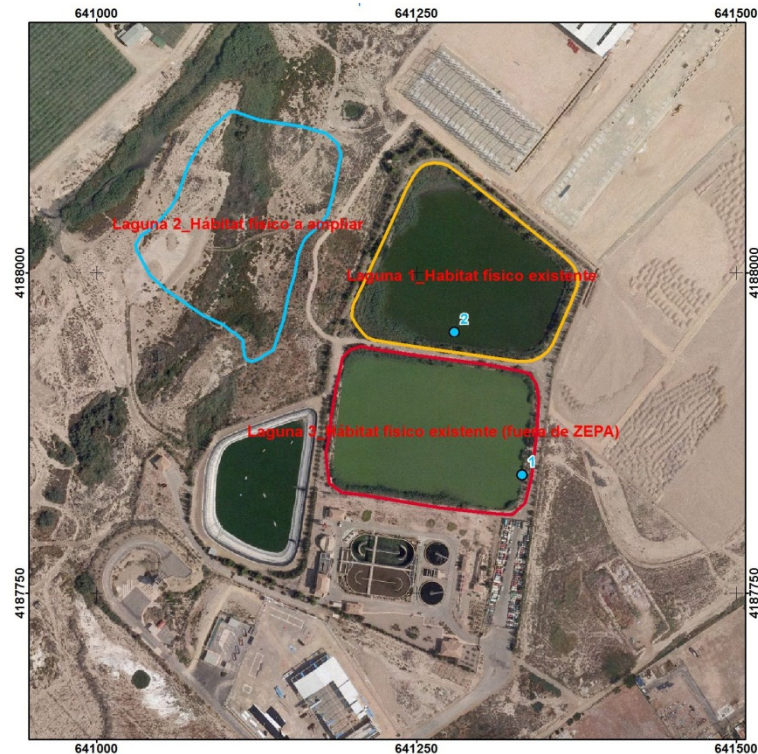
Imagen 13. Puntos de registro de la calidad del agua en las Lagunas de Campotéjar.
Septiembre 2013.

En las lagunas de las Moreras se muestrearon 14 puntos, con un mínimo de tres repeticiones por punto, repartidos entre las dos lagunas del complejo lagunar existente (ver Imagen 14).



**Imagen 14. Puntos de registro de la calidad del agua en las Lagunas de las Moreras.
Septiembre 2013.**

Por último, en las lagunas de Alhama se muestrearon dos puntos, con un mínimo de tres repeticiones, repartidos por la laguna nº 3 (ver Imagen 15), y la laguna nº1, que durante los meses de julio y agosto se encontraba seca. El reducido número de puntos se debe a la dificultad de acceso al resto de sitios clave de cada una de las balsas.



**Imagen 15. Puntos de registro de la calidad del agua en las Lagunas Alhama.
Septiembre 2013.**

Estos trabajos fueron volcados en una hoja de cálculo con la fecha, la hora, las condiciones ambientales y el anotador, con el fin de poder tratar los datos de modo óptimo. Una vez obtenidos los resultados de las mediciones se procedió al tratamiento de datos para obtener los descriptores estadísticos expuestos en el apartado *Resultados*.

3.3.3.3. Profundidad de aguas, superficie inundada y tasa de renovación

La superficie de inundación de las aguas se midió de forma complementaria a la superficie de vegetación, siendo la diferencia entre la superficie ocupada por la vegetación y el total la superficie ocupada.

La medida de la profundidad se realizó a través de la observación directa de los niveles de las aguas en las distintas lagunas.



3.3.4. Variabilidad de Parámetros entre humedales

Para estudiar la variabilidad entre la calidad de aguas entre los humedales donde tienen lugar los trabajos de seguimiento y monitorización de condicionantes y parámetros ambiental, se realizará una comparación de los parámetros físico-químicos descritos en el apartado *Muestreo de parámetros ambientales e hidrológicos en humedales*, en función de cada humedal.

Se aplicó el Test HSD de Tuckey, un método de comparación de valores múltiple, a los valores medios obtenidos para cada parámetro, y por cada humedal, para comprobar la existencia de diferencias significativas entre los resultados obtenidos en los humedales donde se reproduce la especie.

3.3.5. Control y eliminación de Malvasía canela y sus híbridos en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia

Se procedió a la observación e identificación de ejemplares de Malvasía canela (*O. jamaicensis*) por un experto ornitólogo, junto con la colaboración de un experto tirador, para en caso de avistamiento, poder ser abatida en función de los protocolos establecidos. En caso de muerte, los ejemplares abatidos deberían haber sido trasladados al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “El Valle”, para su análisis y/o conservación hasta ser remitidos al centro de investigación que se encargue de la investigación sobre la especie.

3.3.6. Vigilancia epidemiológica y sanitaria en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia

Este trabajo, enmarcado en el control que se realiza desde el 1 de junio hasta el 30 de septiembre, consistió en la localización de individuos muertos o afectados, y su posterior retirada y envío al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “El Valle”.



El protocolo de actuación en caso de localización positiva el siguiente:

- En caso de localización de individuos vivos, se recogerían e introducirían individualmente en cajas de cartón, que una vez trasladadas al CRFS “El Valle”, donde serían sometidas a un dispositivo especial, los ejemplares serán diagnosticados de manera correcta y sometidos a un tratamiento adecuado según la patología, con el objetivo de reintroducirlos al medio cuando recuperen sus aptitudes.
- En caso de localización de cadáveres, se recogen y se introducen en bolsas precintadas que posteriormente son retiradas y trasladadas a las instalaciones del CRFS, para poder proceder a las tomas de muestras pertinentes y a la posterior eliminación de los animales fallecidos o sus restos, mediante incineración.
- En caso de elevadas tasas de mortalidad durante los episodios, o en caso de persistencia en el tiempo (riesgo de enfermedad endémica), se debe evaluar la posibilidad de capturar y trasladar el mayor número de aves posibles, con el objetivo de ponerlas a salvo y evitar así el riesgo de la que la enfermedad endemice y se mantenga en el tiempo. Esto se tomaría en casos de extrema gravedad y cuando todas las alternativas posibles se hubieran descartado, siendo asesorados por personal del CRFS “El Valle”.



4. RESULTADOS

La Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia supone entre el 7,8 % y el 22,9 % del total de la población reproductora española. Además, en el conjunto de humedales donde está presente en la Región de Murcia, según los datos del periodo 2005-2010 obtenidos a través del Programa de Seguimiento de Avifauna en Humedales de la Región de Murcia (BALLESTEROS y GARCÍA 2007; Ballesteros 2008, 2009, 2010, 2011), se estima que entre las lagunas de Campotéjar, Moreras y Alhama de Murcia, la población fluctúa entre 47-187 malvasías en invierno (censos de enero), entre 67-132 en periodo estival (entre abril y junio), con máximos que se suelen producir en pasos migratorios postnupciales (septiembre), con una fluctuación situada entre 63-247 ejemplares y entre 55-165 ejemplares en noviembre.

Una vez expuesto el contexto de la situación de la población regional de esta especie, se procede a exponer los resultados obtenidos durante los trabajos de seguimiento del mes de septiembre.

4.1. Censos de Malvasía cabeciblanca

En septiembre de 2013 se han contabilizado un total de 221 ejemplares adultos de Malvasía cabeciblanca repartidas por las lagunas de Campotéjar, lagunas de las Moreras, lagunas de Alhama de Murcia, lagunas del Cabezo Beaza (ver Tabla 5).

Tabla 5. Resultados de censo de Malvasía cabeciblanca en humedales de la Región de Murcia. Septiembre 2013.

Localización	Fecha	Machos	Hembras	Adultos	Pollos
Campotéjar	sep-13	9	26	35	0
Moreras	sep-13	5	12	17	0
Alhama	sep-13	0	0	0	0
Cabezo Beaza	sep-13	90	79	169	0
Alguazas	ago-13	0	0	0	0
TOTAL		104	117	221	0



La comparación de resultados procedentes de los censos de Malvasía cabeciblanca desde el mes de mayo de 2013 hasta septiembre de 2013 en el conjunto de humedales donde habita esta especie (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), indica estabilidad de la población en las lagunas de las Moreras y las lagunas de Campotéjar, mientras que en el resto se observa mayor variabilidad temporal. Finalizado el periodo reproductor la especie deja de observarse en los humedales de alhama y Alguazas. Con el inicio de la invernada esta especie tiende a hacerse muy gregaria y a utilizar humedales con amplias láminas de aguas libres, se observa ya una gran concentración de este tipo en las lagunas de Cabezo Beaza donde se censaron 169 ejemplares adultos el día 19 de septiembre, el máximo del mes.

En general se observa un aumento importante de efectivos en Beaza, un ligero aumento en Campotéjar y Moreras, disminuyendo acusadamente en Alhama donde no se observó ningún ejemplar en el mes de septiembre al igual que en Alguazas donde ya no se había observado ningún ejemplar en el mes de agosto.

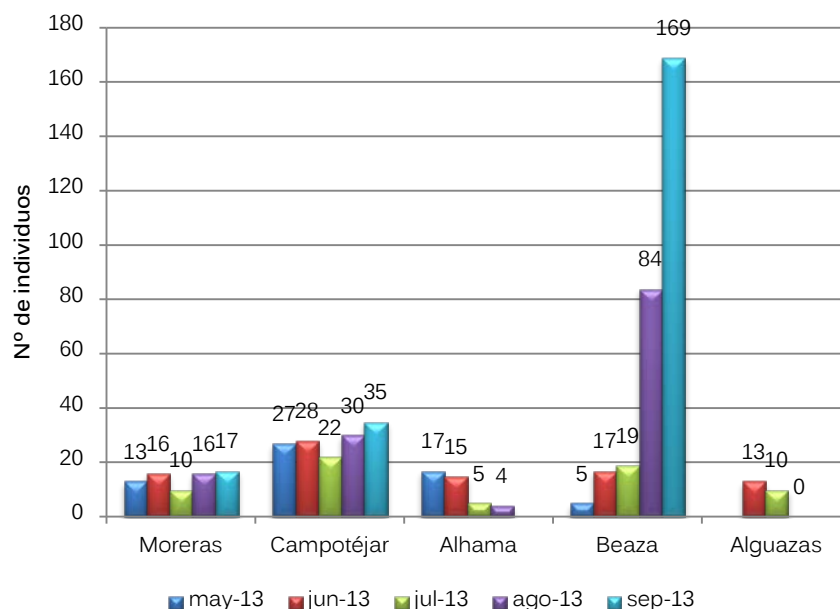


Figura 2. Resultados y evolución numérica de individuos de Malvasía cabeciblanca durante el periodo reproductor y estival. Mayo-septiembre 2013.



En lo que respecta al número de pollos observados de Malvasía cabeciblanca, finalizado el periodo reproductor se han dejado de observar pollos.

Con respecto al sex-ratio, se observa para el total de humedales una tasa similar entre machos y hembras, siendo la proporción de hembras con respecto a los machos de 1,12 hembras por cada macho. Por humedales, la proporción de hembras por cada macho es mayor en las lagunas de Campotéjar y en las lagunas de las Moreras, con tasas de más de 2 hembras/macho en ambos humedales. En las lagunas del Cabezo Beaza, la sex-ratio aumenta debido a una mayor presencia de machos, siendo de 0,88 hembras por cada macho (ver Figura 3).

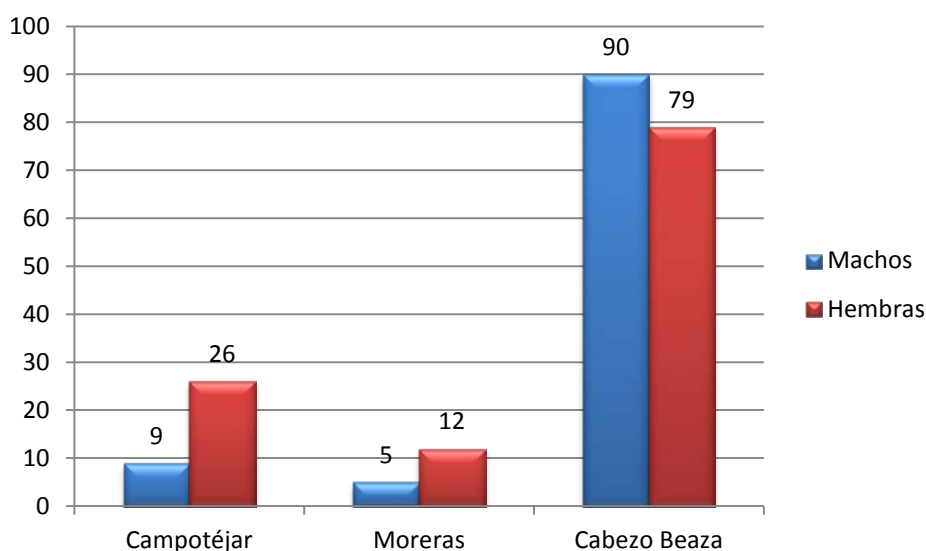


Figura 3. Sex-ratio de Malvasía cabeciblanca en humedales de la Región de Murcia. Septiembre 2013.



4.2. Censos de aves acuáticas

4.2.1. Censos de aves acuáticas en los humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca

En septiembre de 2013 se ha realizado un censo mensual de todas las aves acuáticas en los humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca, cuyos resultados íntegros se pueden observar en la Tabla 6.

Tabla 6. Censo de humedales en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Septiembre 2013.

CENSO HUMEDALES LIFE- MALVASÍA Septiembre 2013	Moreras	Campotéjar	Alhama	Beaza	Alguazas	TOTAL
Especie	17-sep	16-sep	17-sep	19-sep	23-sep	
Zampullín chico <i>Tachybaptus ruficollis</i>	23	76	33	206	24	362
Zampullín cuellinegro <i>Podiceps nigricollis</i>		18	6	924		948
Garcilla bueyera <i>Bubulcus ibis</i>			16	15	6	37
Garceta común <i>Egretta garzetta</i>	2			19		21
Garza real <i>Ardea cinerea</i>	1			6	1	8
Ánade friso <i>Anas strepera</i>				2		2
Ánade azulón <i>Anas platyrhynchos</i>	32	24	6	171	8	241
Cuchara europeo <i>Anas clypeata</i>	12	76		170		258
Cerceta común <i>Anas crecca</i>	2					2
Pato colorado <i>Netta rufina</i>		1				1
Porrón europeo <i>Aythya ferina</i>	49	114	30	150		343
Porrón pardo <i>Aythya nyroca</i>	1					1
Porrón moñudo <i>Aythya fuligula</i>				1		1
Malvasía cabeciblanca <i>Oxyura leucocephala</i>	17	35		169		221
Calamón común <i>Porphyrio</i>	1	6				7



CENSO HUMEDALES LIFE- MALVASÍA Septiembre 2013	Moreras	Campotéjar	Alhama	Beaza	Alguazas	TOTAL
<i>porphyrio</i>						
Gallineta común <i>Gallinula chloropus</i>	12	58	8	15	86	179
Focha común <i>Fulica atra</i>	28	83	17	138	51	317
Cigüeñuela común <i>Himantopus himantopus</i>	3			19	86	108
Andarríos grande <i>Tringa ochropus</i>		1				1
Andarríos chico <i>Actitis hypoleucos</i>	1	1			2	4
Gaviota reidora <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	1			97		98
Gaviota patiamarilla <i>Larus michahellis</i>	5			9		14
ABUNDANCIA TOTAL	190	493	116	2.111	264	3.174
RIQUEZA	16	12	7	16	8	22

Además de la Malvasía cabeciblanca, destaca la presencia de otras acuáticas incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE relativa a la Conservación de Aves Silvestres, tal como se puede apreciar en la Tabla 7.

Tabla 7. Aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves presentes en humedales donde habita la Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Septiembre 2013.

Aves Directiva Aves	Observaciones
Garceta común	19 ejemplares en las lagunas del Cabezo de Beaza y 2 ejemplares en las lagunas de Moreras
Porrón pardo	1 ejemplar en las lagunas de Moreras
Calamón común	6 ejemplares en las lagunas de Campotéjar y 1 en las lagunas de las Moreras
Cigüeñuela común	86 ejemplares en las lagunas de Alguazas, 19 ejemplares en las lagunas del Cabezo Beaza y 3 ejemplares en las lagunas de las Moreras

De igual modo, en la Tabla 8, se incluyen las especies catalogadas como “De Interés Especial” en el Anexo I de la Ley Regional 7/1995, referente al Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia, y que han sido observadas en estos humedales.



Tabla 8. Aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia presentes en humedales donde habita la Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Septiembre 2013.

Aves Ley 7/1995, de la Región de Murcia	Observaciones
Garza real	6 ejemplares en las lagunas del Cabezo de Beaza, 1 ejemplar en las lagunas de Moreras y 1 ejemplar en las lagunas de Alguazas
Pato colorado	1 ejemplar en las lagunas de Campotéjar

Con respecto a las especies de aves acuáticas más abundantes en estos humedales (Figura 4), se observa una tendencia numérica positiva en la mayoría de especies, a excepción de la Gallineta común (*G. chloropus*) que pasa de tener casi 400 en agosto a 170 durante el mes de septiembre. Igualmente se observan incrementos en la población de Focha común (*F. atra*) y de Zampullín común (*T. ruficollis*), cuyas poblaciones han experimentado en el conjunto de humedales un aumento bastante notable. También se observa crecimiento en la población de la Malvasía cabeciblanca, típico durante el mes de septiembre cuando la especie se encuentra en sus pasos migratorios postnupciales.

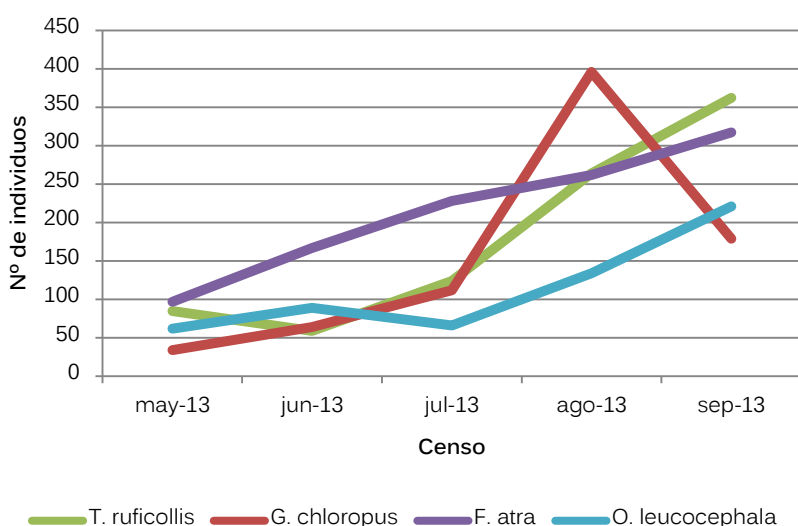


Figura 4. Evolución numérica de poblaciones de aves más abundantes en humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. Mayo-septiembre de 2013.



4.2.2. Censo de aves acuáticas en una balsa de lagunaje acondicionada (Laguna nº1) de las lagunas de Campotéjar

Además de los censos mensuales que se han realizado desde la puesta en marcha del proyecto, se han realizado censos semanales adicionales en la balsa regenerada en las lagunas de Campotéjar en el marco de la acción C.1 “Aumento de la disponibilidad y calidad del hábitat físico para la Malvasía cabeciblanca en las lagunas de Campotéjar”.

Esta acción tiene como objetivo el incremento y mejora de la calidad del hábitat de la Malvasía cabeciblanca en las Lagunas de Campotéjar, entre otras obras, mediante la adecuación y llenado de agua de una balsa que no disponía de recursos hídricos.

A continuación se muestran en la Tabla 9. Censo de aves acuáticas en superficie aumentada en Lagunas de Campotéjar a través de la Acción C.1. Septiembre 2013. Tabla 9 los resultados obtenidos:

Tabla 9. Censo de aves acuáticas en superficie aumentada en Lagunas de Campotéjar a través de la Acción C.1. Septiembre 2013.

BALSA INUNDADA EN LAS LAGUNAS DE CAMPOTÉJAR	SEPTIEMBRE 2013			
ACCIÓN C.1	1	6	16	23
Zampullín chico <i>Tachybaptus ruficollis</i>	17	27	12	6
Zampullín cuellinegro <i>Podiceps nigricollis</i>	1	9	2	5
Avetorillo común <i>Ixobrychus minutus</i>		1		
Martinete común <i>Nycticorax nycticorax</i>		2		
Garcilla cangrejera <i>Ardeola ralloides</i>		1		
Ánade azulón <i>Anas platyrhynchos</i>				3
Cuchara común <i>Anas clypeata</i>	2	3		
Porrón europeo <i>Aythya ferina</i>	1			1
Malvasía cabeciblanca <i>Oxyura leucocephala</i>				2
Calamón común <i>Porphyrio porphyrio</i>		2	3	
Gallineta común <i>Gallinula chloropus</i>	15	8	24	6
Focha común <i>Fulica atra</i>	4	1	9	7
Fumarel cariblanco <i>Chlidonias hybridus</i>	1			
Abundancia total	41	54	50	30
Riqueza	7	9	5	7



Resulta de interés analizar los resultados obtenidos sobre las aves en la superficie habilitada como hábitat físico para la Malvasía cabeciblanca, con el fin de conocer la efectividad de las acciones ejecutadas durante el proyecto. En Campotéjar destaca la presencia de dos ejemplares de Malvasía cabeciblanca durante el último censo del mes: dos hembras el 23 de septiembre (ver Tabla 10). Esta especie se mantiene estable comparando los censos con el mes de agosto. También es destacable la presencia de numerosas especies de aves de interés comunitario como el Martinete común (*N. nycticorax*), la Garcilla cangrejera (*A. ralloides*) o el Avetorillo común (*I. minutus*).

Tabla 10. Comparación de resultados de censos sobre máximos especies representativas en balsa inundada en las lagunas de Campotéjar con motivo de la acción C.1. Agosto y Septiembre 2013.

BALSA INUNDADA EN LAS LAGUNAS DE CAMPOTÉJAR (ACCIÓN C.1)		
	Máximos Agosto 2013	Máximos Septiembre 2013
<i>O. leucocephala</i>	2	2
<i>T. ruficollis</i>	26	27
<i>G. chloropus</i>	17	24
<i>C. dubius</i>	0	0
<i>F. atra</i>	2	9
Abundancia Total	62	54
Riqueza	8	9

Con respecto al mes anterior se observa un ligero descenso de la abundancia total de aves censadas, observándose un máximo semanal de 54 ejemplares observados la segunda semana de septiembre, siendo 62 ejemplares el máximo semanal de agosto. Entre las especies censadas todas aumentan ligeramente, el Zampullín común (*T. ruficollis*) pasa de un máximo semanal de 26 ejemplares observados en agosto a 27 ejemplares censados la segunda semana de septiembre, la Gallineta común (*G. chloropus*) pasa de un censo semanal máximo en agosto de 17 ejemplares a un máximo de 24 ejemplares observados la tercera semana de septiembre y finalmente la Focha



común (*F. atra*) que pasa de un censo semanal máximo en agosto de 2 ejemplares a un máximo de 9 ejemplares observados la tercera semana de septiembre.

En lo que respecta a la riqueza de especies censadas, el número ha aumentado ligeramente con respecto al mes anterior, se ha pasado de un máximo de 8 especies censadas la última semana de agosto a 9 censadas la segunda semana de septiembre. Durante el mes de septiembre las nuevas especies detectadas respecto al mes anterior son: Zampullín cuellinegro (*P. nigricollis*), Avetorillo común (*I. minutus*), Martinete común (*N. nycticorax*), Ánade azulón (*A. platyrhynchos*), y Calamón común (*P. porphyrio*). Por contra la Garceta común (*E. garzetta*), y la Cigüeñuela común (*H. himanthopus*) han dejado de observarse en esta laguna.

Con respecto a la evolución temporal, se observa variabilidad en los datos de riqueza y abundancia totales obtenidos durante los muestreos, comprobándose un aumento al inicio del periodo estival, con máximos en julio, y con cierta alternancia en los registros. Durante el mes de septiembre se observa un descenso general de la abundancia con respecto a los meses estivales previos (ver Figura 5).

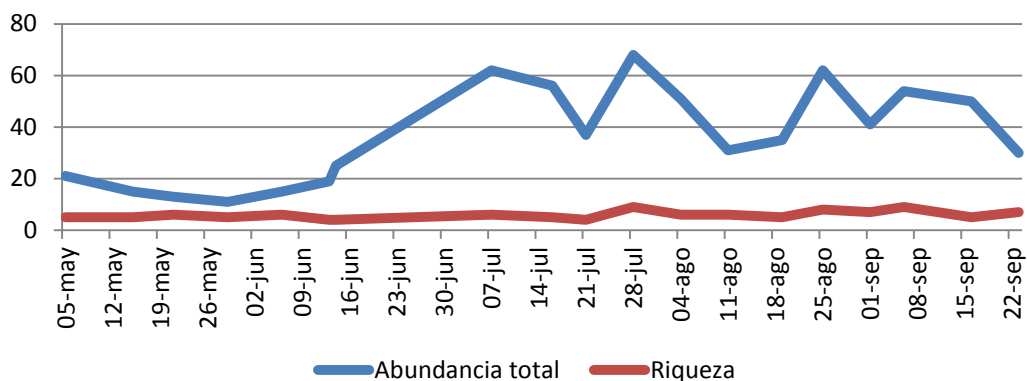


Figura 5. Evolución temporal de abundancia total y riqueza de especie en balsa habilitada en las lagunas de Campotéjar con motivo de la Acción C.1.



4.2.3. Censo de aves acuáticas en la depuradora de lagunaje de Mazarrón

Al igual que en las lagunas de Campotéjar, en las Lagunas de las Moreras también se han realizado censos semanales adicionales en la balsa acondicionada como hábitat de la Malvasía cabeciblanca en las lagunas de las Moreras en el marco de la acción C.2 “Aumento de la disponibilidad de hábitat físico para la Malvasía cabeciblanca en las lagunas de las Moreras” (ver Tabla 11).

A través de esta acción, se unificó un complejo lagunar conformado por cuatro antiguas balsas de lagunaje, de modo que se dispone en la actualidad de una balsa de 1,9 ha para la Malvasía cabeciblanca y el resto de aves acuáticas del espacio.

Tabla 11. Censo de aves acuáticas en superficie aumentada en Lagunas de las Moreras a través de la Acción C.2. Septiembre 2013.

Balsa acondicionada en las lagunas de las Moreras	SEPTIEMBRE 2013			
Acción C.2	1	6	17	30
Zampullín chico <i>Tachybaptus ruficollis</i>	7	19	14	23
Flamenco común <i>Phoenicopterus ruber</i>				3
Ánade azulón <i>Anas platyrhynchos</i>		7	5	
Cuchara común <i>Anas clypeata</i>	3	5	12	11
Cerceta común <i>Anas crecca</i>			1	
Porrón europeo <i>Aythya ferina</i>	4	25	22	
Malvasía cabeciblanca <i>Oxyura leucocephala</i>			1	
Gallineta común <i>Gallinula chloropus</i>	6	9	4	11
Focha común <i>Fulica atra</i>	27	17	20	11
Cigüeñuela común <i>Himantopus himantopus</i>			4	2
Andarríos grande <i>Tringa ochropus</i>				1
Andarríos chico <i>Actitis hypoleucos</i>	1	1	1	
Gaviota reidora <i>Chroicocephalus ridibundus</i>		1	1	59
Gaviota patiamarilla <i>Larus michahellis</i>				1
Abundancia total	48	84	85	122
Riqueza	6	8	11	9

Resulta de interés analizar los resultados obtenidos sobre las aves en la superficie habilitada como hábitat físico para la Malvasía cabeciblanca, con el fin de conocer la efectividad de las medidas. En Moreras destaca la presencia de un ejemplar hembra de



Malvasía cabeciblanca observada el 17 de septiembre, durante el tercer censo del mes (ver Tabla 12). Esta especie aumenta comparando con los censos del mes de agosto, cuando no se observó ningún ejemplar.

Tabla 12. Comparación de resultados de censos sobre máximos especies representativas en balsa habilitada en las lagunas de Moreras con motivo de la acción C.2. Agosto y Septiembre 2013.

Balsa acondicionada en las lagunas de las Moreras (Acción C.2)		
Especie	Máximos Agosto 2013	Máximos Septiembre 2013
<i>O. leucocephala</i>	0	1
<i>T. ruficollis</i>	28	23
<i>G. chloropus</i>	15	11
<i>C. dubius</i>	3	0
<i>F. atra</i>	24	27
Abundancia Total	88	122
Riqueza	8	11

Se observa un ligero aumento de la abundancia total de aves censadas con respecto al mes anterior, observándose un máximo semanal de 122 aves la última semana de septiembre, siendo 88 ejemplares el máximo semanal de agosto. Destaca entre las especies censadas la Focha común (*F. atra*) que ha pasado de un máximo semanal de 24 ejemplares observados en agosto a 27 ejemplares censados durante la última semana de septiembre. El resto de especies se han mantenido en niveles similares o incluso han descendido ligeramente durante el mes de septiembre. Destacar la presencia de 3 ejemplares de Flamenco común (*P. ruber*) observados durante el cuarto censo del mes de septiembre.

En lo que respecta a la riqueza de especies, el número ha aumentado con respecto al mes anterior, se ha pasado de un máximo de 8 especies censadas la última semana de agosto a 11 censadas la última semana de septiembre. Las nuevas especies detectadas respecto al mes anterior son: Flamenco común (*P. ruber*), Cerceta común (*A. crecca*), Malvasía cabeciblanca (*O. leucocephala*) y Gaviota patiamarilla (*L. michahellis*). Por



contra la Garcilla bueyera (*B. ibis*) y el Andarríos bastardo (*T. glareola*) han dejado de observarse en esta laguna.

La evolución temporal de la riqueza y la abundancia muestra incrementos positivos desde la habilitación de la laguna para la avifauna, registrándose los máximos de abundancia durante el mes de septiembre (ver Figura 6), por lo que se espera una mayor llegada de aves a la balsa a medida que avanza el proceso de naturalización y el crecimiento de la vegetación.

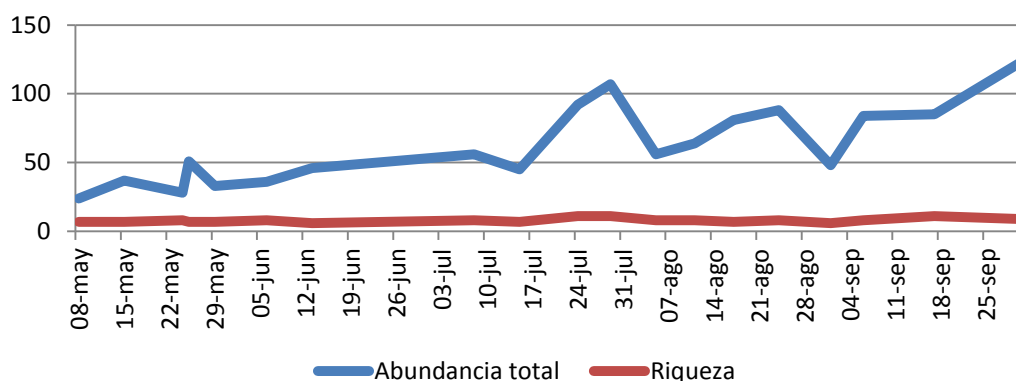


Figura 6. Evolución temporal de abundancia total y riqueza de especie en balsa de nueva construcción en las lagunas de las Moreras con motivo de la Acción C.2

Se considera igualmente relevante observar la proporción del total de las especies y su número de individuos en el humedal (color azul) con respecto a las presentes en las lagunas habilitadas para la ampliación del hábitat físico de la Malvasía cabeciblanca y el resto de la avifauna acuática (color verde), cuyo resultado se muestra en la Figura 7. Así, se observa que de la abundancia total de individuos en Campotéjar y Moreras, el 10% y el 45% respectivamente, se localizaba en las lagunas habilitadas a través del proyecto LIFE09/NAT/ES/000516.

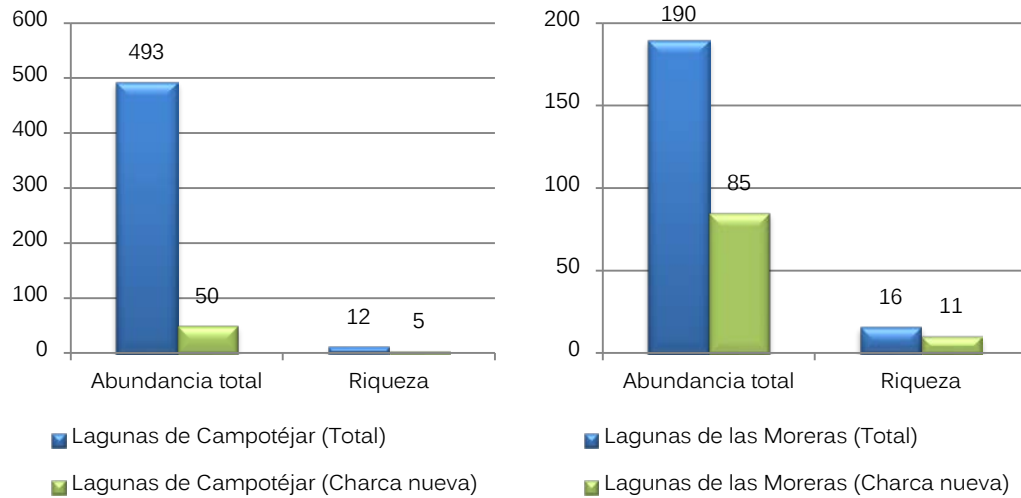


Figura 7. Abundancia total y riqueza para el total del humedal de las lagunas de Campotéjar y lagunas de las Moreras y lagunas habilitadas dentro de los citados humedales. Septiembre 2013.

Estos datos son especialmente relevantes en las lagunas de las Moreras, ya que casi la mitad de aves censadas en el humedal durante el día 17 de septiembre se encontraban en esta balsa, justificando así la función de proporcionar mayor capacidad de acogida de fauna. En este contexto, en este humedal se observa un incremento con respecto a meses de septiembre de los años 2011 y 2012, superándose los máximos de aves presentes en ambos en más de 20 individuos (153 y 174 aves respectivamente).



4.3. Anillamiento de aves

Al igual que con los censos de Malvasía cabeciblanca y de aves acuáticas, se realizaron conjuntamente trabajos de censo y anillamiento de passeriformes en las inmediaciones de las Lagunas de Alhama y las Lagunas de Campotéjar. Se exponen a continuación los resultados obtenidos en cada uno de los humedales.

4.3.1. Anillamiento en las Lagunas de Campotéjar

El trabajo de anillamiento en este humedal tuvo lugar el día 15 de septiembre, realizado en un intervalo de 6 horas (7:00 – 13:00) según la metodología descrita en el apartado *Material y Métodos*. Los resultados obtenidos, al completo se pueden consultar en la Tabla 13.

Tabla 13. Resultados de anillamientos en las Lagunas de Campotéjar. Total de anillamientos y recapturas. Septiembre 2013.

ANILLAMIENTOS LAGUNAS DE LAS CAMPOTÉJAR - SEPTIEMBRE 2013			
Especie	Anillamientos	Recapturas	Total
Carricero común (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	10	7	17
Cetia ruiseñor (<i>Cettia cetti</i>)	3	4	7
Ruiseñor pechiazul (<i>Luscinia svecica</i>)	4	1	5
Mosquitero musical (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	2	0	2
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	1	0	1
TOTAL	20	12	32

4.3.2. Anillamiento en las Lagunas de las Salinas

El trabajo de anillamiento en este humedal tuvo lugar el día 17 de Septiembre, realizado en un intervalo de 6 horas (7:15 – 13:15). Los resultados obtenidos, al completo se pueden consultar en la Tabla 14.



Tabla 14. Resultados de anillamientos en las Lagunas de las Salinas. Total de anillamientos y recapturas. Septiembre 2013.

ANILLAMIENTOS LAGUNAS DE LAS SALINAS - SEPTIEMBRE 2013				
Especie	Anillamientos	Recapturas	Escapes	Total
Carricero común (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	25	0	0	25
Cetia ruiseñor (<i>Cettia cetti</i>)	3	0	0	3
Carricerín común (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	1	0	0	1
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	0	0	1	1
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	1	0	0	1
Carbonero común (<i>Parus major</i>)	1	0	0	1
Ruiseñor pechiazul (<i>Luscinia svecica</i>)	1	0	0	1
TOTAL	32	0	1	33



4.4. Seguimiento y monitorización de parámetros ambientales

La Malvasía cabeciblanca es una especie estereotipada en cuanto a requisitos de hábitat, con unas características de biotopo relativamente específicas que deben mantenerse en estado óptimo para garantizar la presencia de la especie en los humedales en los que habita. Por este motivo se realiza este trabajo de seguimiento y monitorización de parámetros ambientales.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos durante el mes de septiembre sobre los humedales objeto del proyecto LIFE09/NAT/ES/000516 (Lagunas de Campotéjar, Lagunas de las Moreras y Lagunas de Alhama).

4.4.1. Lagunas de Campotéjar

4.4.1.1. Vegetación emergente

Los resultados del muestreo sobre el estado de la vegetación, y la superficie relativa de ocupación total y su comparación con respecto a los cuerpos de agua, se muestran en similares condiciones que durante el mes de agosto. Esto se debe a que está compuesta por tarayal y carrizo, y en algunas balsas por vegetación de saladar (Tabla 15), cuya estructura y tamaño se encuentra en una fase de estabilidad desde el inicio del proceso de naturalización, hace ya 10 años. La superficie total ocupada es de más de 2 ha.

Tabla 15. Superficie y porcentaje de ocupación por usos en lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013. Valores indicativos de julio de 2013.

Laguna	Uso	Superficie uso (m²)	Superficie uso (ha)	Superficie uso (%)
Laguna 1	Agua	40.224	4,02	82,2%
	Carrizo y taray	2.213	0,22	4,5%
	Taray	6.489	0,65	13,3%
	TOTAL LAGUNA 1	48.926	4,89	100,0%
Laguna 2	Agua	47.270	4,73	83,6%
	Carrizo	9.282	0,93	16,4%
	TOTAL LAGUNA 2	56.552	5,66	100,0%



Laguna	Uso	Superficie uso (m²)	Superficie uso (ha)	Superficie uso (%)
Laguna 3	Agua	52.081	5,21	95,4%
	Carrizo	2.514	0,25	4,6%
	TOTAL LAGUNA 3	54.596	5,46	100,0%
Laguna 4	Agua	30.270	3,03	78,3%
	Carrizo	4.871	0,49	12,6%
	Vegetación saladar	3.494	0,35	9,0%
	TOTAL LAGUNA 4	38.635	3,86	100,0%
Laguna 5	Agua	33.510	3,35	87,7%
	Carrizo	4.695	0,47	12,3%
	TOTAL LAGUNA 5	38.205	3,82	100,0%

Como se puede observar en la Figura 8, el agua ocupa la mayor parte del complejo lagunar conformado por las cinco balsas, siendo superior al 75% de la superficie en todas las balsas, llegando a ocupar en la laguna nº 3 hasta el 95% del total. Para el total del complejo la vegetación ocupa en torno al 85% de la superficie.

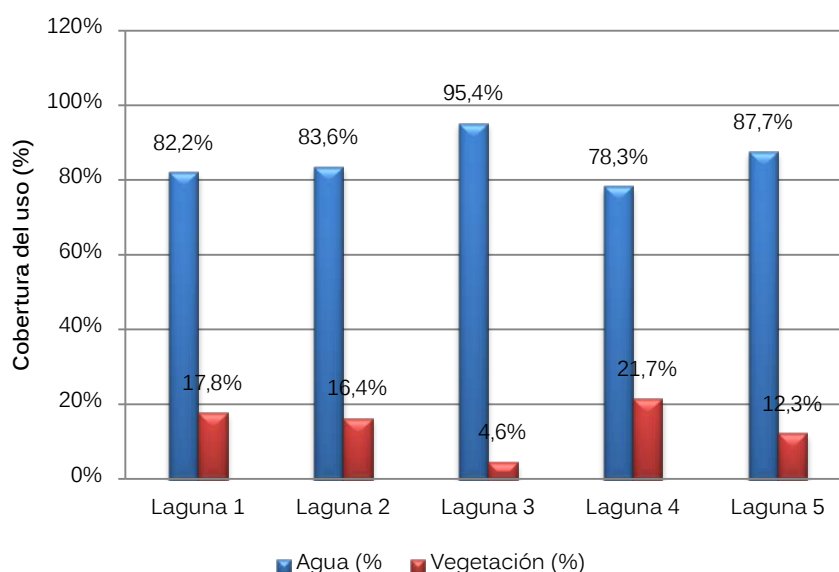


Figura 8. Superficie en función del tipo de uso. Septiembre 2013. Valores indicativos Julio 2013.

Se distinguen en el conjunto del humedal hasta un total de 18 teselas de vegetación, repartidas entre las cinco balsas, conformadas por manchas de tarayal y carrizal. En la



mayor parte de las manchas de vegetación se pueden encontrar coberturas del 100% de la superficie ocupada por la vegetación, con alturas superiores al metro y medio de altura, que llegan a alcanzar los 3 metros en algunos puntos (ver Tabla 16).

Tabla 16. Descriptores de vegetación emergente en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013. Valores indicativos de julio de 2013.

Laguna	Tesela	Uso	Carrizo	Taray	Cobertura (%)	Altura (cm)	Superficie (m²)	Resumen superficie (m²)
Laguna 1	03	Agua			Agua		40.224	40.224
	02	Carrizo y taray	x	x	65	150	2.213	2.213
	01	Taray		x	65	300	6.489	6.489
Laguna 2	05	Agua			Agua		47.270	47.270
	04	Carrizo	x		100	300	9.282	9.282
Laguna 3	07	Agua			Agua		52.081	52.081
	09		x		100	250	155	2.514
	10		x		100	250	160	
	08		x		100	250	132	
	06		x		100	250	2.068	
Laguna 4	13	Agua			Agua		30.270	30.270
	16		x		100	250	181	4.871
	15		x		100	250	504	
	14		x		100	250	194	
	12		x		100	250	2.475	
	17		x		100	250	1.517	
	11	Vegetación saladar			75	80	3.494	3.494
Laguna 5	01	Agua			Agua		33.510	38.116
	05		x		100	250	1.939	4.695
	06		x		100	250	525	
	02		x		100	250	1.864	
	03		x		100	250	278	
	04		x		100	250	88	



4.4.1.2. *Parámetros físico-químicos*

Durante el mes de septiembre, se muestrearon los parámetros físico-químicos de interés para comprobar el estado de la calidad de los mismos. Los resultados medios obtenidos se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Valores medios de parámetros físico-químicos en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.

Parámetro	Unidad	Valor Medio
pH	-	7,06
Oxígeno disuelto (OD)	ppm	56,58
Oxígeno disuelto (OD)	%	4,74
Conductividad eléctrica	µS/cm	4.169,92
Resistividad eléctrica	MOhm·cm	0,000276
Sólidos totales disueltos (STD)	ppm	2.084,93
Salinidad	mg/l	2,22

pH

El pH alcanza un valor medio de 7,06, lo que supone un incremento en comparación con los resultados del mes de agosto (6,73). Con respecto a las diferencias en cada laguna, se observan valores similares en todas las lagunas, a excepción de la laguna nº 2, que presenta valores ligeramente inferiores (ver Tabla 18).

Tabla 18. Valores medios de pH en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.

Laguna	Media
Laguna 1	7,06
Laguna 2	7,04
Laguna 3	7,06
Laguna 4	7,06
Laguna 5	7,06
Conjunto	7,06



Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto medido durante el mes de septiembre aumenta notablemente con respecto al registro de agosto, pues en partes por millón se observa un ascenso hasta 4,74 ppm (2,45 ppm en agosto), y en porcentaje, alcanza valores del 56%, casi el doble de los valores registrados en agosto (29,50%). Este incremento es más patente en la laguna nº 3, que pasa de 1,24 ppm de Oxígeno disuelto en agosto, a más de 4 ppm en septiembre (ver Tabla 19). La laguna nº 1, que presentaba un valor por debajo de 1 ppm en agosto, muestra mejoras en este parámetro.

Tabla 19. Valores medios de Oxígeno disuelto (ppm) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.

Laguna	Media (ppm)
Laguna 1	1,89
Laguna 2	5,36
Laguna 3	4,12
Laguna 4	4,53
Laguna 5	6,28
Conjunto	4,74

A pesar de esta mejor, la concentración sigue siendo baja en comparación con muestreos previos, especialmente con los obtenidos durante el mes de julio.

Conductividad eléctrica y Resistividad Eléctrica

La conductividad eléctrica para el conjunto del humedal se mantiene en valores similares a los registros previos (4.169,62 $\mu\text{S}/\text{cm}$), aunque al igual que en agosto, se observa un descenso desde los muestreos previos. Destacan los valores obtenidos en la laguna nº 1, superiores a 7.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mientras que en el resto de lagunas se sitúan en torno a los 3.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que indica condiciones distintas al resto de las lagunas (Tabla 20).



Tabla 20. Valores medios de Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.

Laguna	Media ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Laguna 1	7.067,04
Laguna 2	3.896,05
Laguna 3	3.806,48
Laguna 4	3.797,17
Laguna 5	3.827,16
Conjunto	4.169,92

Igualmente, la resistividad eléctrica, inversa a la conductividad eléctrica, disminuye desde el muestre de agosto, hasta los 0,00027 $\text{M}\Omega\text{m}\cdot\text{cm}$ (ver Tabla 21) desde el registro previo.

Tabla 21. Valores medios de Resistividad eléctrica ($\text{M}\Omega\text{m}\cdot\text{cm}$) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.

Laguna	Media ($\text{M}\Omega\text{m}\cdot\text{cm}$)
Laguna 1	0,00010
Laguna 2	0,00027
Laguna 3	0,00030
Laguna 4	0,00030
Laguna 5	0,00030
Conjunto	0,00027

Sólidos totales disueltos (STD)

Los sólidos totales disueltos, de gran interés para la gestión de humedales acuáticos por su capacidad para modificar los procesos biológicos y químicos que tienen lugar en las aguas, se muestran en valores de 2.084 ppm, lo que supone una disminución con respecto al mes de agosto, con valores de muestreo de 2.260,29 ppm de STD. Esta concentración es mayor en la laguna nº 1, con valores superiores a los 3.500 ppm (ver Tabla 22). Es especialmente notable la disminución en la laguna nº 4, que reduce su concentración de STD en más de 500 ppm, y presenta los valores más bajos.



Tabla 22. Valores medios de Sólidos totales disueltos (ppm) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.

Laguna	Media
Laguna 1	3.553,52
Laguna 2	1.948,05
Laguna 3	1.903,11
Laguna 4	1.898,52
Laguna 5	1.913,63
Conjunto	2.084,93

Salinidad

La salinidad muestra valores de 2,22 mg/l, lo que supone un ligero descenso con respecto al mes de agosto (2,41 mg/l). Al igual que con otros parámetros, estos valores son mayores en la laguna nº 1 (ver Tabla 23).

Tabla 23. Valores medios de Salinidad (mg/l) en las lagunas de Campotéjar. Septiembre 2013.

Laguna	Media
Laguna 1	3,88
Laguna 2	2,05
Laguna 3	2,01
Laguna 4	2,01
Laguna 5	2,02
Conjunto	2,22

Turbidez

En este humedal la turbidez del agua es adecuada para el desarrollo biológico de las aves acuáticas. Durante los muestreos realizados en el mes de septiembre, se obtuvieron valores de profundidad media de disco de Secchi de 40 cm, siendo más bajas en la laguna nº 1, en torno a 25 cm, lo que indica mayor turbidez.



4.4.1.3. Profundidad de aguas, superficie inundada y tasa de renovación

Profundidad

En este humedal la profundidad de la lámina de agua durante el mes de septiembre ha sido constante, pues la disponibilidad de recursos hídricos en las balsas ha sido alta. Las balsas por tanto han estado llenas durante el mes de septiembre, manteniéndose la altura de la lámina de agua por encima de los 1,50 m en todas.

Tasa de renovación

En este humedal el caudal total que ha circulado ha sido suficiente para permitir la oxigenación y mantener en límites aceptables el resto de parámetros que definen la calidad de los recursos hídricos, a excepción de la laguna nº 1, donde ha sido insuficiente.

4.4.1.4. Interpretación de resultados

La interpretación de los resultados obtenidos del conjunto de parámetros físico-químicos parece indicar anomalías en la laguna nº 1, que provocan que las condiciones ecológicas y físico-químicas sean significativamente distintas al resto de lagunas. El resto de lagunas, así como el conjunto del humedal se mantiene en condiciones óptimas para albergar a colonias de aves y a la población de Malvasía cabeciblanca, aunque se observan cambios en casi todos los parámetros.

Durante el mes de septiembre, la temperatura descendió ligeramente, por lo que puede haber influenciado cambios en algunos de estos parámetros, ya que al producirse menor evaporación, junto con la continua entrada y salida de agua, parámetros como la salinidad y la conductividad, han disminuido, al hacerlo la concentración de sales y sustancias.



Durante este mes, la balsa nº 4, que hasta la fecha indicaba problemas de circulación, ha mostrado mayores alturas de lámina de agua y valores más adecuados, por lo que es posible que se haya solucionado este problema. Igualmente, en la laguna nº 3, que presentaba serios problemas en agosto, presenta mejores resultados en el estudio de parámetros físico-químicos, por lo que la mejora puede estar relacionada con el flujo y caudal de entrada a ambas lagunas.

4.4.2. Lagunas de las Moreras

4.4.2.1. Vegetación emergente

Los valores obtenidos para este parámetro se mantienen estables con respecto a agosto, cuyos datos se muestran en la Tabla 24, y especialmente en la gravera de las Moreras, donde el carrizal y el tarayal proporcionan soporte ecológico a las aves y demás fauna acuática. La superficie ocupada por la vegetación se estima que aumenta un 5% con respecto al mes de agosto, siendo la superficie ocupada por la vegetación con respecto al total de la nueva balsa del 0,89%.

Tabla 24. Superficie ocupada por vegetación en las Lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.

Laguna	Superficie cubierta de agua (m²)	Vegetación (m²)	Total	Vegetación (%)
Ampliación de hábitat físico	18.402	166,95	18.569	0,89%
Gravera	25.217	24.444	49.661	49,22%
Total	43.627	24.603	68.230	36,06%

El asentamiento de la vegetación en la laguna nº 1, construida recientemente, parece constante, observándose un aumento en la cobertura del 15% con respecto al mes de agosto. Las 16 teselas de vegetación (*P. australis* y *Tamarix sp.*) se sitúan en valores medios de 20-40% de cobertura, y 55 cm de altura, con algunas excepciones. En la gravera la altura y la cobertura siguen siendo estables (ver Tabla 25).



Tabla 25. Descriptores de vegetación emergente en las lagunas de las Moreras.
Septiembre 2013.

Laguna	Tesela	Uso	Carrizo	Taray	Cobertura (%)	Alt. (cm)	Sup. (m²)	Resumen superficie (m²)
Ampliación de hábitat físico para Malvasía cabeciblanca	01	Agua					4.186	18.402
	02						3.454	
	03						6.638	
	04						4.132	
	05	Vegetación - Carrizo	1		60	60	20	166,95
	06		1		70	80	50	
	08	Vegetación - Carrizo y taray	1		40	50	32	
	10		1	1	40	50	12	
	12	Vegetación - Taray	1	1	40	50	7	
	14		1	1	40	50	12	
	07	Vegetación - Taray		1	20	35	15	
	09			1	20	35	5	
	11			1	20	35	2	
	13			1	20	35	1	
	15	Vegetación - Carrizo		1	20	35	5	
	16			1	80	50	4	
Gravera	01	Agua					25.217	25.217
	02	Vegetación - Carrizo	1		100	300	23.655	24.444
	03		1		100	300	190	
	04		1		100	300	599	

4.4.2.2. Parámetros físico-químicos

Los descriptores físico-químicos analizados durante el trabajo de muestreo nos indican las condiciones en las que habita la Malvasía cabeciblanca y su análisis será de gran utilidad para asociar cambios en las características del humedal con la presencia de la especie y su reproducción. Se muestran a continuación en la Tabla 26 los obtenidos para el conjunto del humedal de las lagunas de las Moreras.



Tabla 26. Valores medios de parámetros físico-químicos en las lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.

Parámetro	Unidad	Valor Medio
pH	-	7,0848
Oxígeno disuelto (OD)	ppm	10,03
Oxígeno disuelto (OD)	%	120,35
Conductividad eléctrica	$\mu\text{S/cm}$	6.472,07
Resistividad eléctrica	MOhm·cm	0,00020
Sólidos totales disueltos (STD)	ppm	3.236,40
Salinidad	mg/l	3,53

El pH aumenta hasta el valor de 7,08 desde el mes de agosto, cuando se observaron valores medios de 6,72.

Se observa una notable disminución en la concentración de oxígeno, tanto en partes por millón como en porcentaje, obteniéndose valores de 10,03 ppm y una sobresaturación del 120% de oxígeno disuelto en las aguas. Este parámetro, a pesar de que muestra valores inferiores se encuentra dentro de valores adecuados para la avifauna.

Por el contrario, la conductividad eléctrica aumenta desde los 5.035 $\mu\text{S/cm}$ registrados en agosto, hasta los 6.474,07 $\mu\text{S/cm}$. Este importante incremento podría estar relacionado con el abandono de las residencias de turismo del municipio y del Puerto de Mazarrón, y que la cantidad de aguas de tipo dulce que llegan hasta la EDAR de Mazarrón es menor, y por tanto, la proporción del volumen de las aguas saladas es mayor, lo que propicia una mayor salinidad en las aguas, de 3,53 mg/l, en comparación con los 2,69 mg/l registrados en agosto. La resistividad eléctrica se mantiene constante, en 0,0020 MOhm·cm.

La concentración de sólidos totales disueltos (STD) también se incrementa, hasta alcanzar valores de 3.263,40 ppm, algo que podría afectar a aspectos como la conductividad y la turbidez.



4.4.2.3. Profundidad de aguas, superficie inundada y tasa de renovación

Profundidad

La profundidad ha sido constante en todo el humedal, manteniéndose las balsas en su máxima capacidad de llenado, establecidas en 200 cm para la nueva laguna y 300 cm en la gravera (ver Tabla 27)

Tabla 27. Profundidad (cm) en las distintas lagunas del humedal Lagunas de las Moreras. Septiembre 2013.

Laguna	Profundidad
Laguna 1 Hábitat físico ampliado para malvasía	200
Laguna 2 Gravera	300

Tasa de renovación

En este humedal la renovación del agua ha sido muy adecuada y constante en el tiempo. Los parámetros de calidad de agua han sido adecuados.

4.4.2.4. Interpretación de resultados

Los resultados obtenidos para los parámetros físico-químicos de este humedal parecen indicar cambios en las condiciones de las aguas y en su entrada a las lagunas, pues la práctica totalidad de los parámetros muestran valores notablemente alterados con respecto a meses previos. Esto puede estar relacionado con una mayor entrada de agua salada a la EDAR, y posteriormente a las lagunas desde los drenajes del Puerto de Mazarrón, por una mayor presencia de componentes bióticos en las lagunas, y/o por otros motivos relacionados con las variables climáticas.

A pesar de estos cambios, se ha garantizado la calidad de las aguas para poder acoger y dar refugio a la avifauna y el resto de la biodiversidad del espacio.



4.4.3. Lagunas de Alhama

4.4.3.1. Vegetación emergente

Los resultados sobre el seguimiento de la vegetación durante el mes de septiembre muestran una amplia superficie de vegetación en las dos lagunas que componen actualmente este humedal, alcanzando áreas de 6.562 m² en el caso de la laguna nº 1 y de 5.413 m² en el caso de la laguna nº 3, localizada fuera de la superficie de la futura ZEPA. En ambos casos la superficie cubierta por la vegetación es superior al 30% del total (Tabla 28).

Tabla 28. Superficie ocupada por la vegetación en las lagunas de Alhama. Septiembre 2013. Valores indicativos de julio de 2013.

Laguna	Superficie cubierta de agua (m ²)	Vegetación (m ²)	Total	Vegetación (%)
Laguna 1	11.469	6.562	18.031	36,39
Laguna 3 (fuera de ZEPA)	12.523	5.413	17.936	30,18
Total	23.992	11.975	35.967	33,29

La vegetación se muestra como una relación de 2 teselas estables en ambas lagunas, compuestas principalmente por las especies *P. australis*, y por *Phoenix dactylifera* en las zonas externas y marginales de las lagunas, con coberturas de tesela del 100% y un estrato superior a los 3 metros de altura (ver Tabla 29).

Tabla 29. Descriptores de vegetación emergente en las lagunas de Alhama. Septiembre 2013. Valores indicativos julio 2013.

Laguna	Tesela	Uso	Cobertura (%)	Altura (cm)	Superficie (m ²)
Laguna 1_Habitat físico existente	1	Agua			11.469
Laguna 1_Habitat físico existente	2	Carrizal y palmeras	100	300	6.562
Laguna 3_Hábitat físico existente (fuera de ZEPA)	4	Agua			12.523
Laguna 3_Hábitat físico existente (fuera de ZEPA)	3	Carrizal y palmeras	100	300	5.413



4.4.3.2. *Parámetros físico-químicos*

Tras realizar los trabajos de seguimiento y muestreo de parámetros físico-químicos, cuyos resultados se muestran en la Tabla 30, se observan en la calidad de las aguas del humedal cambios importantes con respecto al mes de agosto.

Tabla 30. Valores medios de parámetros físico-químicos en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.

Parámetro	Unidad	Valor Medio
pH	-	7,13
Oxígeno disuelto (OD)	ppm	64,19
Oxígeno disuelto (OD)	%	5,58
Conductividad eléctrica	μS/cm	2.341,57
Resistividad eléctrica	MΩ·cm	0,0004
Sólidos totales disueltos (STD)	ppm	1.170,95
Salinidad	mg/l	1,21

El pH de las aguas se ha mantenido en valores próximos al pH neutro (7), aumentando hasta el valor de 7,13, superior al registrado durante los últimos meses estivales.

Tabla 31. Valores medios de pH en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.

Laguna	Media
Laguna 1	7,13
Laguna 3	7,14
Conjunto	7,13

Con respecto al oxígeno disuelto, se observa un aumento gradual desde el mes de julio (2,9 ppm), hasta alcanzar valores de 5,58 ppm (ver Tabla 32) y una saturación de oxígeno disuelto en agua del 64,19%, mejorando los registros y por tanto, mostrando mayor calidad. Esta cantidad de oxígeno disuelto en aguas es notablemente superior en la Laguna nº 3, que alcanza valores de sobresaturación (106% de OD en agua). La laguna nº1, que en julio y agosto se encontraba seca, muestra valores mucho más bajos,



similares a los registrados en algunas de las balsas del humedal de las lagunas de Campotéjar.

Tabla 32. Valores medios de Oxígeno Disuelto (ppm) en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.

Laguna	Media
Laguna 1	3,36
Laguna 3	9,18
Conjunto	5,58

Por su parte, la conductividad eléctrica sigue con el ritmo descendente observado durante el mes de julio y agosto ($2.862 \mu\text{S}/\text{cm}$), y se sitúa en valores medios de $2.341,57 \mu\text{S}/\text{cm}$ (ver Tabla 33), mientras que la resistividad se mantiene en valores idénticos a los registrados en agosto ($0,00040 \text{ MOhm}\cdot\text{cm}$). La comparación interlagunar muestra diferencias entre las dos balsas, siendo mayor la conductividad en la laguna nº 3, que a pesar de ser mayor, muestra una disminución con respecto a los meses previos. No se dispone de datos previos para la laguna nº 1.

Tabla 33. Valores medios de Conductividad Eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) y Resistividad eléctrica ($\text{MOhm}\cdot\text{cm}$) en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.

Laguna	Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Resistividad Eléctrica ($\text{MOhm}\cdot\text{cm}$)
Laguna 1	2.153,15	0,00050
Laguna 3	2.647,75	0,00040
Conjunto	2.341,57	0,00040

Igualmente, la concentración de salinidad disminuye hasta los $1,21 \text{ mg}/\text{l}$, pues el tipo de agua que llega a las lagunas tras su paso por la EDAR es de tipo dulce. Los sólidos totales disueltos también disminuyen, reduciéndose desde 1.310 ppm (agosto) a $1.170,95 \text{ ppm}$ en septiembre (ver Tabla 34).



Tabla 34. Valores medios de Sólidos Totales Disueltos (ppm) y Salinidad (mg/l) en las lagunas de las Salinas de Alhama. Septiembre 2013.

Laguna	STD (ppm)	Salinidad (mg/l)
Laguna 1	1.076,77	1,105
Laguna 3	1.324,00	1,37
Conjunto	1.170,95	1,21

Disminuye igualmente la turbidez de las aguas, a pesar de que los puntos de medición no son adecuados para esta tarea, por lo que el disco de Secchi no arroja valores indicativos sobre la turbidez real de las lagunas.

Profundidad de aguas, superficie inundada y tasa de renovación

Profundidad

Los niveles en Alhama son bajos, aunque se observan incrementos con respecto al mes de agosto, pues el caudal se ha repartido de forma equitativamente entre las dos lagunas. Ambas lagunas se encontraban con una profundidad de lámina de agua de entre 30-40 cm.

Tasa de renovación

La tasa de renovación, dependiente de las entradas y salidas de caudal a las balsas, se muestra mejorada con respecto a los meses previos, permitiendo el aumento en el volumen de agua en las dos balsas que componen el humedal. A pesar de esto, el régimen de circulación no es el adecuado, pues se observan muchas diferencias entre los parámetros de ambas balsas, pues no están conectadas entre sí y por tanto la calidad varía en función de las entradas de agua en cada una.

4.4.3.3. Interpretación de resultados

Se observan importantes mejoras en la calidad de las aguas, especialmente en parámetros como el oxígeno disuelto, la profundidad y el volumen de agua y una disminución de la concentración de sólidos disueltos en agua.



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

La interpretación de resultados sugiere también que la distribución y circulación de las aguas por las lagunas es irregular, lo que probablemente conlleve a las diferencias observadas en los valores obtenidos para cada laguna a través del muestreo de parámetros físico-químicos.

Por este motivo, sería recomendable una mejora en la entrada de aguas y el circuito lagunar, con el fin de homogeneizar la calidad de las aguas en todo el recorrido del humedal, y por tanto, garantizar el hábitat físico para la Malvasía cabeciblanca y el resto de las especies.



4.5. Variabilidad entre humedales

Los resultados obtenidos tras los análisis estadísticos nos muestran el comportamiento de cada humedal con respecto al resto de espacios donde se reproduce la Malvasía cabeciblanca. A través del análisis pormenorizado de los resultados obtenidos para cada parámetro físico-químico, y cada humedal, se obtienen interesantes resultados en cuanto a la tipificación y caracterización de los mismos.

En cuanto al pH, el análisis o test de Tuckey nos indica que cada humedal se comporta de manera distinta en cuanto a pH, habiendo por tanto diferencias significativas entre los valores de los tres humedales (Figura 9). El humedal que mayores valores presenta es el de las lagunas de Alhama, cuyo resultado es producto de la interacción de los componentes del humedal con las aguas que llegan desde la planta de tratamiento. Se observa en general un aumento del pH en los tres humedales con respecto a agosto.

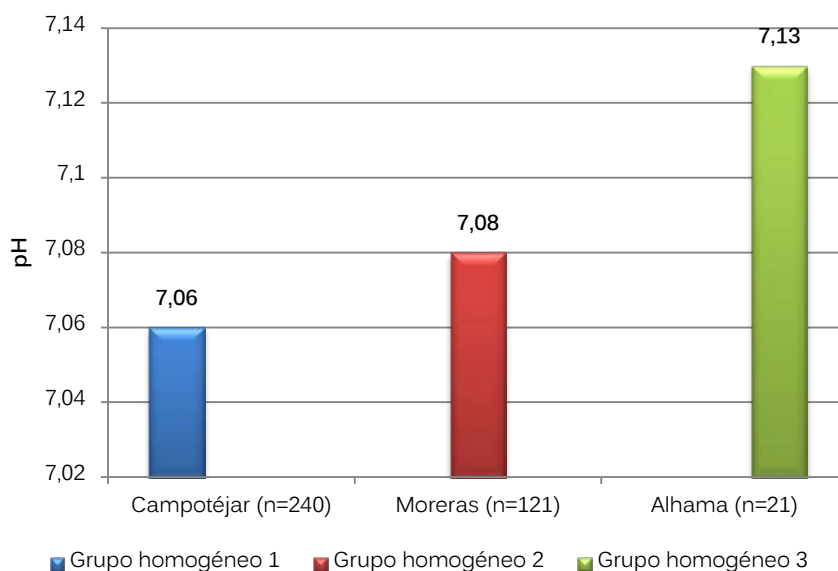


Figura 9. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de pH entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$



Durante el mes de septiembre, los humedales se observan como dos grupos homogéneos distintos en lo que se refiere a su concentración de Oxígeno Disuelto, tanto en porcentaje como en ppm (ver Figura 10). Se distinguen claramente dos humedales con una menor concentración de oxígeno disuelto en aguas (Alhama y Campotéjar) y otro humedal con una concentración muy elevada (Moreras), con valores que superan el doble de los obtenidos en el resto de humedales. Se intuye que este parámetro está relacionado con la distancia de circulación por las balsas, algo que parece favorecer a las lagunas de las Moreras, pues la superficie media de cada laguna es mayor que en el resto de humedales.

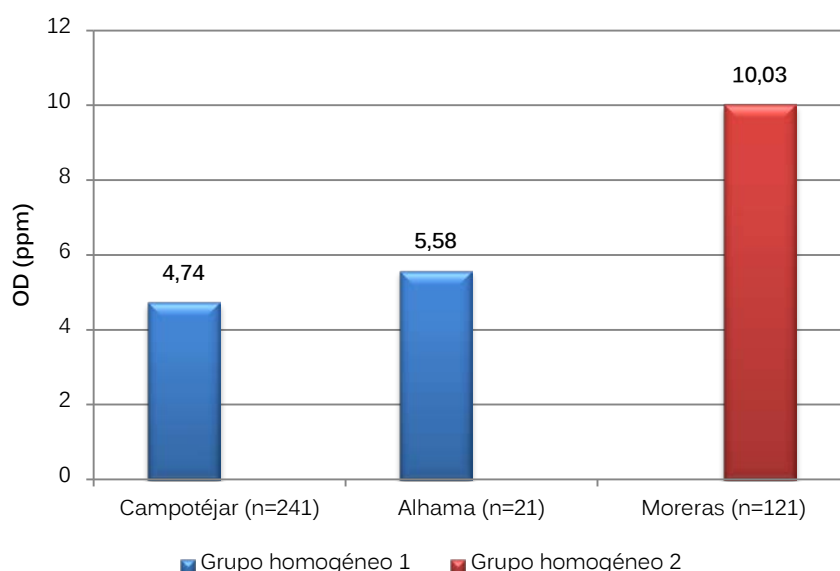


Figura 10. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de Oxígeno Disuelto (ppm) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$

Para el parámetro de la conductividad eléctrica, se obtienen a través del test de Tuckey tres grupos homogéneos (ver Figura 11), observándose por tanto diferencias significativas entre los tres humedales, propiciadas por las características de las aguas de cada humedal. Se observa, en comparación con los humedales de Campotéjar y Alhama de Murcia, una mayor conductividad eléctrica en las lagunas de las Moreras,



posiblemente influenciada por la salinidad de las aguas que llegan a las balsas de almacenaje hídrico, siendo mayor que en meses previos por la mayor proporción de aguas salobres y saladas que llegan a la EDAR. Se observan en general disminuciones en el conjunto de humedales.

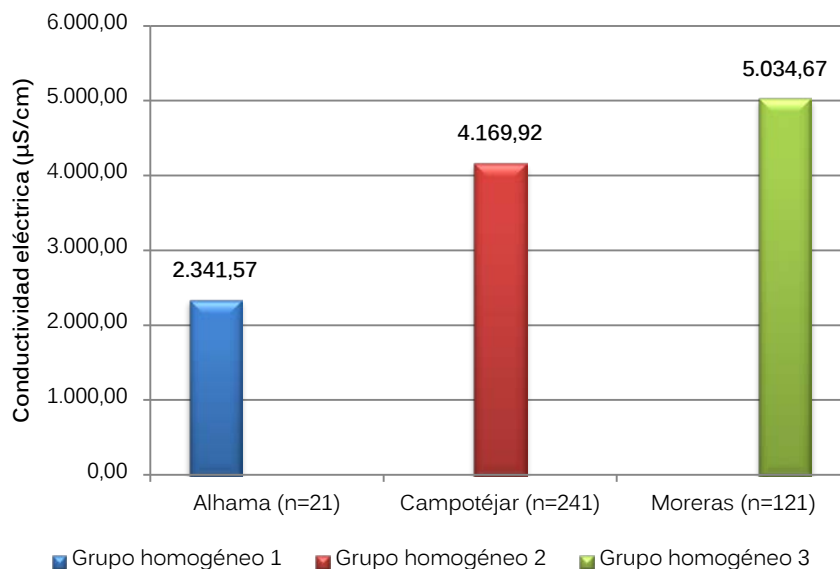


Figura 11. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de conductividad eléctrica (µS/cm) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$

El test de Tuckey también distingue tres grupos homogéneos en cuanto al parámetro Resistividad eléctrica. Al tratarse de la inversa a la conductividad eléctrica, los datos obtenidos muestran una mayor resistividad eléctrica en las lagunas de Alhama y mayores en las lagunas de las Moreras (ver Figura 12), y por tanto aumentos en Alhama y Campotéjar desde el registro de agosto, y disminución en las lagunas de las Moreras.

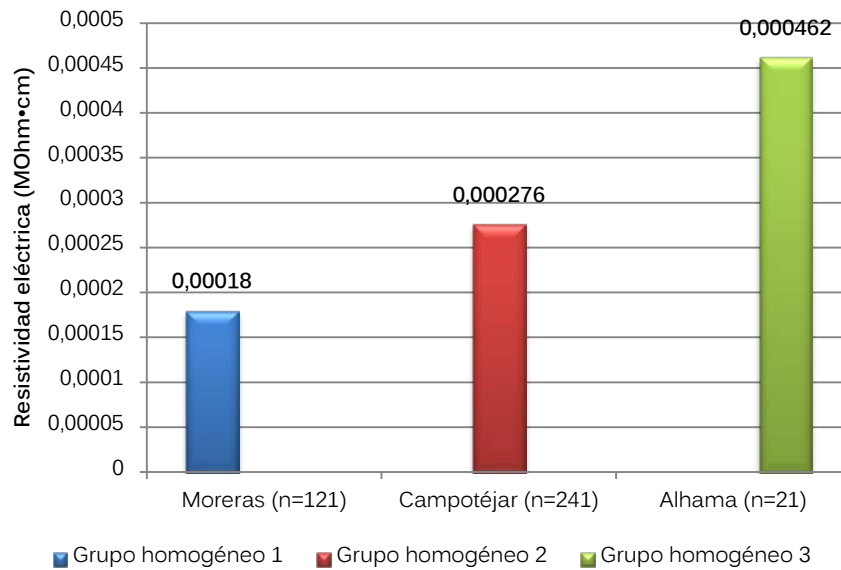


Figura 12. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de resistividad eléctrica (MOhm•cm) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$

Al igual que ocurre con la conductividad eléctrica, parámetro estrechamente ligado a los Sólidos totales disueltos, los valores medios de STD de los humedales, medidos en ppm, diferencian tres grupos homogéneos, y por tanto tres tipos de humedales con diferencias significativas en cuanto a este parámetro (ver Figura 13). Se observa así la misma relación que con la conductividad eléctrica, siendo las lagunas de las Moreras el humedal que presenta mayores valores, y las lagunas de Alhama el que menos.

En comparación con los resultados de agosto, se observan disminuciones en Alhama y Campotéjar y un fuerte aumento en las lagunas de las Moreras.

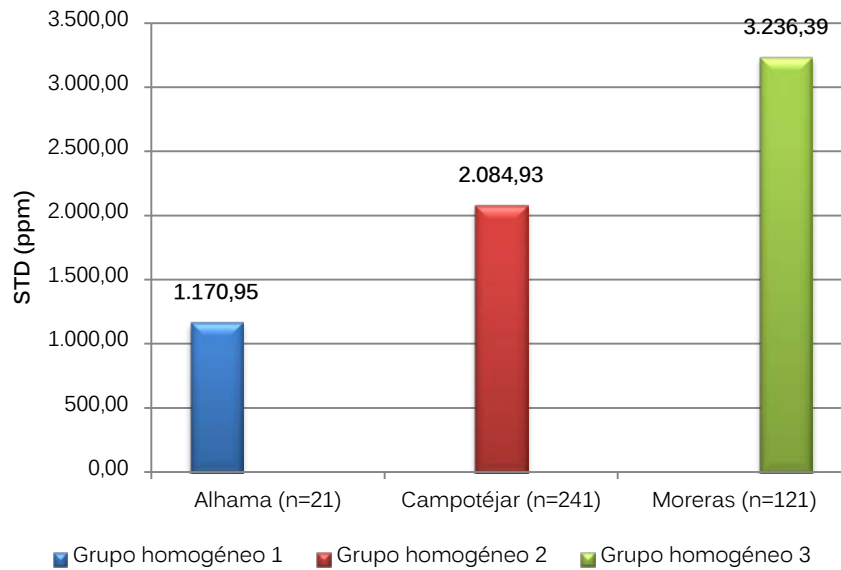


Figura 13. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de Sólidos Totales Disueltos (ppm) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$

Por último, con respecto a la salinidad, vuelven a observarse diferencias significativas entre los tres humedales (ver Figura 14), con mayores valores en las lagunas de las Moreras, con una concentración superior al resto, siendo las lagunas de Alhama, con una recepción de aguas de tipo dulce, las de menor salinidad. Los descensos y subidas se producen de modo similar al resto de parámetros, siendo los valores con respecto a agosto menores en Alhama y Campotéjar y significativamente mayores en Moreras.

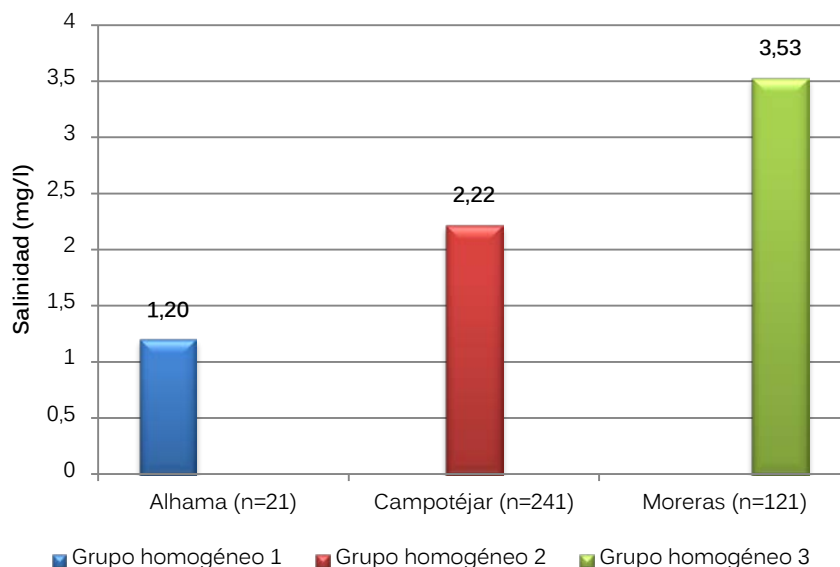


Figura 14. Test de Tukey para obtención de diferencias significativas de Salinidad (mg/l) entre humedales, con significancia de $\alpha=5\%$

4.6. Control y eliminación de individuos de Malvasía canela y sus híbridos

Durante el mes de septiembre no se detectó ningún individuo de Malvasía canela (*O. jamaicensis*), ni de híbridos *leucocephala* x *jamaicensis* en ninguno de los humedales con presencia de Malvasía cabeciblanca en la Región de Murcia. El trabajo de seguimiento sobre esta especie se continuará a la par que con el censo de acuáticas, con el fin de detectar posibles híbridos que se hayan podido producir durante el periodo reproductor.

4.7. Control epidemiológico y sanitario en humedales

Las acciones de control y seguimiento epidemiológico intensivo que han tenido lugar mediante el periodo estival han finalizado en este mes. Durante los 4 meses en los que se han realizado los trabajos, no se ha detectado ningún tipo de incidencia asociada a enfermedades o accidentes.



5. BIBLIOGRAFÍA

BALLESTER, 2003. *Los Humedales de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

BALLESTEROS, 2007. *Directrices de Conservación de las Aves Acuáticas en la Región de Murcia*. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio. Inédito

GRUPO DE TRABAJO DE LA MALVASÍA CABECIBLANCA. 2004. Estrategia para la Conservación de la Malvasía cabeciblanca en España. Aprobada por el Comité de Flora y Fauna Silvestres el 28 de octubre de 2004. Ministerio de Medio Ambiente.

HAGEMEIJER E.J.& BLAIR, J.M. (Eds.).1997. The EBBC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & AD Poyser. Londres.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2000. *Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid

NÚÑEZ, M.A. y BALLESTEROS. 1997. Programa de Seguimiento e Información en los Humedales Protegidos de la Región de Murcia. Seguimiento de Humedales. II Saladares del Guadalentín. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia, 1997. Inédito.

NÚÑEZ, M.A. 2002. Malvasía Cabeciblanca. Anuario Ornitológico de la Región de Murcia. Informe 2002. <http://usuarios.lycos.es/docs/1-2002.pdf>.

MARTÍ, R. & DEL MORAL, J.C. (Edts.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 116-117. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>

ROBLEDANO, F.; CALVO, F.; HERNANDEZ, V. 2003. *Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia y catálogo regional de los Vertebrados amenazados*. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Inédito.

SANCHEZ, A. 2000. Introducción: Necesidad de un Plan Nacional de Seguimiento de Aves. En, A. Sánchez (Ed.): Actas de las XV Jornadas Ornitológicas Españolas, pp. 25, 26. SEO/BirdLife, Madrid.

SVENSON, L. *Guía para la identificación de los Paseriformes Europeos*. Sociedad Española de Ornitología.

TELLERÍA, J.L. 1986. Manual para el Censo de Vertebrados Terrestres. 278 pp. Ed. Raíces. Madrid.

TELLERÍA, J.L. 2000. *Objetivos y métodos del seguimiento de poblaciones de aves*. En, A. Sánchez (Ed.): Actas de las XV Jornadas Ornitológicas Españolas, pp. 25, 26. SEO/BirdLife, Madrid.

UICN. 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido).



Anexo I. Galería de Imágenes de Anillamientos



Imagen 16. Ruiseñor pechiazul (*Luscinia svecica*). Lagunas de las Salinas (Alhama).
17/9/2013. Foto: Francisco Picón.

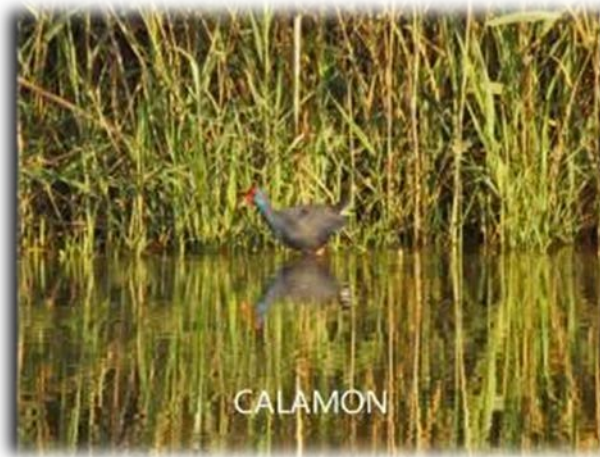


Imagen 17. Calamón común (*Porphyrio porphyrio*). Lagunas de las Salinas (Alhama).
17/9/2013. Foto: Francisco Picón



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>



Imagen 18. Carbonero común (*Parus major*). Lagunas de las Salinas (Alhama).
17/9/2013. Foto: Francisco Picón



Imagen 19. Toma de datos. Lagunas de las Salinas (Alhama). 17/9/2013. Foto: Claudia Picón.



Imagen 20. Carricerín común (*Acrocephalus schoenobaenus*). Lagunas de las Salinas (Alhama). 17/9/2013. Primera captura de esta especie para la localidad. Foto: Francisco Picón.



Imagen 21. Carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*). Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. El ejemplar de la foto portaba anilla con remite del Museo de Ciencias de París. Foto: Francisco Picón



Imagen 22. Ruiseñor pechiazul (*Luscinia svecica*). Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Francisco Picón.



Imagen 23. Extrayendo aves de la red. Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Francisco Picón.



Proyecto LIFE09/NAT/000516 Conservación de
Oxyura leucocephala en la Región de Murcia
<<http://www.lifemalvasiamurcia.es>>



Imagen 24. Mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*). Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Francisco Picón.



Imagen 25. Vista de las redes con el suelo parcialmente inundado. Lagunas de Campotéjar (Molina de Segura). 15/9/2013. Foto: Angel Guardiola.