

DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL ESPN (EBD-CSIC)

PROTOCOLO DE MUESTREO 8:

REGISTRO DE LA PRESENCIA Y ABUNDANCIA DE ANFIBIOS EN EL ESPACIO NATURAL DOÑANA

Autor: Ana C. Andreu
Equipo de Seguimiento de Procesos Naturales ICTS-RBD EBD-CSIC
diciembre de 2014



Protocolo de muestreo 8: Registro de la presencia y abundancia de Anfibios en el Espacio Natural Doñana.

Equipo de Seguimiento de Recursos y Procesos Naturales. ICTS-RBD
Estación Biológica de Doñana. CSIC.

Responsables Técnicos	Periodo	Contacto
Manuel Máñez	2003-2004	
Ana C. Andreu Rubio	Desde abril 2004	(+34) 954 232 340 acandreu@ebd.csic.es

Revisiones Científicas	Fecha	Organismo
Carmen Díaz-Paniagua	2004 hasta la actualidad	Estación Biológica de Doñana
Miguel Tejedo	2004 a 2006	Estación Biológica de Doñana

Versión	Fecha
1	octubre 2004
2	junio 2006
3	febrero 2008
3.1	agosto 2009
4	diciembre 2014

Cita recomendada: Andreu, A. C. (2014) Protocolo de muestreo 8: Registro de la presencia y abundancia de Anfibios en el Espacio Natural Doñana. Documentos Técnicos del Equipo de Seguimiento de Recursos y Procesos Naturales. ICTS-Reserva Biológica de Doñana. Estación Biológica de Doñana (CSIC).

Edita: Estación Biológica de Doñana (CSIC)

Diseño y maquetación:

Fotografía de portada:

Depósito Legal:

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	1
3	INFORMACIÓN PREVIA EXISTENTE EN DOÑANA	2
4	OBJETIVOS.....	3
5	DISEÑO DEL MUESTREO	3
5.1	Justificación de la metodología.....	3
5.2	Definición de la unidad de muestreo.....	4
5.3	Elección de las localidades o puntos de muestreo.....	4
5.4	Periodo de muestreo	7
5.5	Metodología para la toma de datos	8
5.6	Esfuerzo.....	10
5.7	Equipo humano	11
5.8	Necesidad de material	11
5.9	Necesidad de autorizaciones	12
5.10	Toma y almacén de datos	12
5.11	Estructura de la base de datos y los metadatos.....	13
5.12	Fecha próxima revisión del protocolo	16
6	BIBLIOGRAFÍA.....	16

1 INTRODUCCIÓN

Las comunidades de anfibios han sufrido importantes declives durante las últimas décadas a nivel global (Collins y Storfer, 2003). Se trata de organismos que dependen, al menos durante el periodo reproductivo, de la existencia de un medio acuático adecuado. Doñana alberga una importante y diversa red de charcas y lagunas temporales de carácter mediterráneo y una extensa marisma estacional de aguas dulces y salobres. Estos hábitats son el hogar de un elevado número de organismos, que presentan una rica diversidad de adaptaciones a las condiciones intrínsecamente cambiantes de estos medios. Desde antiguo, estos hábitats han sido objeto de manejo y transformación para la agricultura, lo que ha llevado incluso a su desaparición en muchos casos. Es por ello que actualmente la Unión Europea considera prioritaria su conservación, habiéndolos incluido como hábitats prioritarios en su Directiva Hábitats (Bartolome et al. 2005; Díaz-Paniagua et al. 2010). El seguimiento de la comunidad de anfibios forma parte del seguimiento integral de estos hábitats prioritarios en Doñana, en el que también se genera información sobre la cantidad y calidad del agua, la vegetación acuática, los invertebrados y los peces.

2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La comunidad de anfibios de Doñana está compuesta por 12 especies, nueve anuros y tres urodelos, de los cuales seis son endemismos ibéricos (tabla 1). Esta comunidad ha sido estudiada en profundidad desde hace décadas, por lo que su distribución, ecología y estado de conservación, son bien conocidos, especialmente en el caso de las especies más abundantes (Díaz-Paniagua et al. 2005).

Los anfibios están presentes en todos los ambientes acuáticos de Doñana, desde la marisma a los arroyos, lagunas y charcas. La abundancia y diversidad de medios acuáticos que se da en Doñana favorece la permanencia y vitalidad de esta comunidad (Gómez-Rodríguez et al. 2009). Dos especies, *Alytes obstetricans* y *Discoglossus jeanneae*, tienen una distribución restringida en Doñana. El primero solo se encuentra en algunos arroyos del norte del Espacio Natural (END), mientras que el segundo, se

distribuye al sur del Guadalquivir y por lo tanto solo está presente en la parte gaditana del END. Una tercera especie, *Bufo spinosus*, el sapo común, es escaso en Doñana, al depender su reproducción de cuerpos de agua permanentes, poco numerosos en la comarca (Díaz-Paniagua et al. 2005).

Tabla 1. Listado de anfibios presentes en el Espacio Natural Doñana.

Nombre	Nombre común	Endemismo ibérico	Estatus en Doñana
<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico	si	Distribución restringida
<i>Bufo spinosus</i>	Sapo común		Escaso
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		Abundante
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	si	Abundante
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	si	Distribución restringida
<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional		Abundante
<i>Lissotriton boscai</i>	Tritón ibérico	si	Común
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		Abundante
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado meridional	si	Abundante
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato		Abundante
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		Abundante
<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón pigmeo	si	Abundante

3 INFORMACIÓN PREVIA EXISTENTE EN DOÑANA

Se ha publicado una monografía de Parques Nacionales sobre la ecología de la comunidad de anfibios de Doñana (Díaz-Paniagua et al. 2005) que resume toda la información generada durante los 30 años anteriores a su publicación. Posteriormente se ha seguido investigando principalmente sobre el hábitat y los factores que explican la

distribución de los anfibios en el espacio protegido (Gómez-Rodríguez *et al.* 2010a; Gómez-Rodríguez *et al.* 2012), así como sobre la metodología de seguimiento (Gómez-Rodríguez *et al.* 2010b).

4 OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la implementación de este seguimiento son los siguientes:

- . Conocer que especies están presentes o ausentes en cada localidad muestreada.
- . Conocer la frecuencia con la que aparece la especie con respecto al total de las localidades prospectadas.
- . Estimar la abundancia relativa de cada especie en cada localidad.
- . Conocer qué especies han completado el periodo reproductivo en cada localidad anualmente, mediante la detección de metamórficos o juveniles.

5 DISEÑO DEL MUESTREO

5.1 Justificación de la metodología

Para la detección de los anfibios se han combinado cuatro técnicas: prospección visual, escucha, mangueros, las tres, métodos tradicionales para el muestreo de estos organismos (Heyer *et al.* 1994) y otra técnica menos habitual en anfibios, el muestreo con nasas camaroneras. Se ha considerado necesario utilizar este abanico de métodos para poder hacer frente a la gran variabilidad de medios acuáticos que se dan en Doñana, a la que imponen las lluvias, también altamente impredecibles, así como a las diferentes estrategias vitales de las especies de anfibios presentes en Doñana.

Las nasas y mangueros detectan principalmente aquellos estadios que, como las larvas, son estrictamente acuáticos y presentan periodos prolongados de estancia en el agua. Así mismo son muy útiles en aquellas especies cuyos adultos tienen también hábitos muy acuáticos o durante el periodo reproductivo de los adultos de la mayoría de las especies.

La prospección visual por las orillas, con aguas claras, permite detectar la presencia de larvas, adultos y puestas. Por último, varias especies de Doñana, son fácilmente identificables por el canto.

5.2 Definición de la unidad de muestreo

La unidad de muestreo es cada localidad visitada por campaña.

5.3 Elección de las localidades o puntos de muestreo

El número de localidades entre 2003 y 2007 se fijó en 62, todas localizadas en el Parque Nacional de Doñana o en su perímetro cercano y abarcaban todos los tipos de hábitats acuáticos que usan los anfibios en Doñana: charcas efímeras, arroyos, lagunas temporales y marisma. Se procuró además que la distribución de puntos de muestreo fuera equilibrada espacialmente.

A raíz de la ampliación del seguimiento en 2007-2008 a todo el Espacio Natural de Doñana, con lo cual se duplicó la superficie a muestrear, fue necesario replantear el muestreo, reduciendo el número de localidades a 39, de las cuales 29 se seleccionaron de las ya seguidas en el Parque Nacional, a las cuales se agregaron 10 más localizadas en el Parque Natural.

Igualmente y siendo éste un muestreo adaptativo se incorporó en 2008 al seguimiento la laguna del Taraje que por su cercanía al núcleo urbano de Matalascañas, sufre junto a otras lagunas de su entorno un declive progresivo de su periodo de inundación anual (Díaz-Paniagua et al. 2014).

A partir de 2010 se incorporaron al seguimiento cuatro localidades más de la Algaída de Sanlúcar en Cádiz, zona en la que no se habían realizado muestreos limnológicos anteriormente. Desde 2010 por lo tanto se muestrean 44 puntos en todo el Espacio Natural Doñana.

En 2012 y 2013 el recorte en la financiación propiciado por la crisis que sufre el país ha impuesto una reducción que se ha reflejado en un replanteo del protocolo. El ahorro perseguido no se ha traducido en un recorte de localidades, que en realidad, se aumentan a 62, sino más bien en la metodología de muestreo de organismos acuáticos, ya que, por un lado, se ha reducido el número de localidades en las que se ponen nasas, dejándolas en 22, con lo cual los muestreos en esas localidades se reduce a un solo día, frente a los dos días necesarios si se pusieran nasas. En el resto de localidades sólo se

manguera. Y, por otro lado, se ha reducido el número de campañas a una sola en abril-mayo (tabla 2 y figura 1).

Tabla 2: Localidades de muestreo de anfibios en 2014 y número de nasas y mangueros con que se muestrea en cada una de ellas.

Nº IDL	Nombre localidad	Nº de mangueros	Nº de nasas
1	Laguna Dulce	10	5
3	Laguna del Brezo Nueva	10	
4	Laguna del Zahillo	10	
7	Navazo del Toro	10	
9	Laguna del Sopotón	10	5
10	Lagunas Dunares	10	
12	Laguna del Hilillo Rosado	10	
13	Laguna de las Pajosas	10	
15	Charco de la Boca	10	9
17	Laguna de la Mata de los Domínguez	10	
22	La Dehesa	10	
23	Laguna del Carrizal	10	
27	Llanos del Taraje	10	
28	Entremuros- Vuelta la Arena	10	9
30	Marisma del Rocío - Manecorro	10	9
31	Laguna de los Mimbrales	10	
32	Laguna de los Guayules	10	
33	Caño de Martinazo	10	9
34	Caño de la Caquera	10	9
37	Caño Guadiamar-FAO	10	9
38	Caño Guadiamar-C Millán	10	9
	Lucio de los Ánsares - Rincón de los		
39	Corros	10	9
40	Lucio del Membrillo	10	9
43	Caño Travieso en Leo Biaggi	10	9
44	Marisma de las Nuevas		9

Nº IDL	Nombre localidad	Nº de mangueros	Nº de nasas
45	Arroyo de Soto Grande, desembocadura	10	9
46	Honduras del Burro	10	9
49	Lucio de Marilópez	10	9
54	Arroyo del Partido	10	5
62	Caño Mayor	10	9
63	Soriana	10	
64	Pinar San Agustín	10	
65	Charco del Toro	10	
66	Charca Acebron	10	
67	Charca junto al Sopeton	10	
68	Hermanillos	10	
69	laguna del Alcornoque 153	10	
70	Navazo de la Sarna	10	
71	Alcornoque Jabata	10	
79	Navazo Aragon		
82	Lucio del Rey	10	9
83	Veta Lengua	10	9
84	Caño Travieso junto a Huerta Tejada	10	9
85	Laguna de las Hormigas	10	
87	Laguna del Vivero de la Mata	10	
88	Laguna de la Anguila	10	
90	Laguna del Vivero de Sancho Mingo	10	
93	Laguna de las Verdes	10	
97	Laguna del Taraje	10	
99	Rincón del Guerrero	10	
199	Llanos de la Plancha, laguna de los	10	
468	Riò Oro, laguna del	10	
469	Cinco Pinos, laguna de los	10	
470	Redonda, laguna	10	
471	Lucena, laguna	10	
472	Carrizos, laguna de los	10	
473	Ana, laguna de	10	

Nº IDL	Nombre localidad	Nº de mangueros	Nº de nasas
476	Acebuche de Matalascañas, laguna del	10	
481	Pino Muerto, Laguna del	10	
s/n	Laguna de los Ánsares	10	
s/n	Vivero de Sancho Mingo (2)	10	
s/n	Rocina alta	10	5

Localización de las estaciones de muestreo



Figura 1. Mapa del Espacio Natural Doñana con la localización de los 62 puntos de muestreo de anfibios. Se han dibujado los límites del END.

5.4 Periodo de muestreo

Hasta 2013 se realizaban, anualmente, dos muestreos, uno invernal, entre octubre y febrero, que se iniciaba 15 días después de que se hubieran inundado la marisma y las lagunas temporales; y un muestreo primaveral, en abril y mayo. La realización de dos

campañas permite detectar todas las especies de anfibios de Doñana, aunque su reproducción comience con las primeras lluvias o se retrase hasta el final de la primavera y sea cual sea la duración de su periodo larvario (Díaz-Paniagua et al., 2005).

En 2014 solo se ha realizado una única campaña por motivos económicos, Se realizó en primavera, en abril y mayo, ya que el mes de abril es en el que más probabilidad se tiene de detectar todas las especies. La periodicidad de este muestreo se mantiene anual.

5.5 Metodología para la toma de datos

Los muestreos se realizan de día ya que un muestreo nocturno, habitual en anfibios, supondría un coste laboral inasumible. El objetivo principal del muestreo se centra en la detección de las larvas, que están presentes en el medio acuático, como mínimo durante un mes en las especies con periodo larvario más corto (Díaz-Paniagua et al, 2005).

Para la detección de los anfibios se han combinado cuatro técnicas: prospección visual, escucha, mangueros y nasas. Se consideró necesario utilizar este abanico de métodos para poder hacer frente a las diferentes estrategias reproductoras de las especies de anfibios presentes en Doñana, así como a la alta diversidad temporal de los medios acuáticos de Doñana, muy dependientes de las precipitaciones y por lo tanto muy variables unos de otros y entre años. Las nasas destinadas inicialmente a la captura de invertebrados acuáticos y peces, capturan también muchos anfibios y, especialmente en áreas con grandes extensiones de agua y cierta profundidad, como la marisma o las grandes lagunas, son más efectivas que los mangueros. La prospección visual de las orillas, con aguas claras, permite detectar la presencia de adultos, puestas y larvas. Por último las escuchas permiten detectar al menos tres especies de Doñana, *P. perezi*, *H. meridionalis* y *B. spinosus*, que cantan durante el día.

El muestreo comienza registrando, una vez en el punto de muestreo, si hay o no agua. La prospección visual se realiza durante un periodo de cinco minutos. Se registra también cualquier anfibio visto u oído durante la estancia en el punto de muestreo. En las lagunas y arroyos se instalan hasta un máximo de 5 nasas y hasta 9 en el caso de la marisma, aunque el número va a depender finalmente de la extensión del humedal en cada momento. Es importante señalar que el número final de nasas que se pone en cada punto de muestreo puede variar de una campaña a otra ya que depende de la cantidad de agua que presenta el humedal (figura 2).

Las nasas se instalan en lugares donde el agua tenga una profundidad de entre 20 y 50 cm, en zonas con vegetación acuática preferentemente y a una distancia, unas de otras, de entre 10 y 20m. Las nasas han de colocarse de tal modo que al menos la última muerte, quede con la parte superior fuera del agua para evitar el ahogamiento de los anfibios y otros animales aerobios que se puedan capturar. Las nasas se dejan actuar durante 24 horas.

El contenido de cada nasa retirada se vuelca en una espuerta para el conteo e identificación de los individuos capturados. Es conveniente separar lo antes posible los anfibios del resto de animales capturados para evitar que les produzcan daños.



Figura 2. *Nasa camaronera calada en una laguna de Doñana.*

En la cubeta principal de las lagunas y, si las hubiera, en las charcas periféricas, se manguea en un máximo de 10 puntos, con una separación de unos 5 metros entre unos y otros y preferentemente en zonas con vegetación acuática.

El mangueo se hace del mismo modo que se ha venido haciendo por investigadores anteriores en Doñana (Díaz-Paniagua, 1983). Se mangueará preferentemente en las orillas y las zonas con vegetación de la charca. Para los mangueos se utilizará una manga, realizándose tres pasadas consecutivas (ida-vuelta-ida) por el fondo y columna de agua del humedal, permaneciendo estático el muestreador (figura 3).



Se contabilizan todos los ejemplares capturados o vistos por especie, diferenciando por clases de edad: larva, metamórfico, juvenil y adulto, y estos últimos por sexo. Todos los animales capturados se devuelven al agua en el menor tiempo posible.



Figura 3. *Manguero en una charca somera.*

5.6 Esfuerzo

Se contabilizan varias unidades de esfuerzo:

- El nº de técnicos necesarios para realizar este muestreo (junto a los otros protocolos acuáticos) es tres.
- El tiempo medio de muestreo en las localidades que se muestrean solo con manguero es de 30 minutos.
- El tiempo medio de muestreo en las localidades que se calan nasas es de 45 minutos el primer día y de 1 hora el 2º día.
- El tiempo medio entre dos localidades consecutivas es de 15 minutos en la zona de arenas y puede alcanzar las 3 horas en la marisma inundada.
- El nº medio de localidades que se pueden muestrear por día se estima en tres.
- El nº medio de técnicos/día/campaña se estima actualmente en 62.

5.7 Equipo humano

La persona encargada de este protocolo debe ser capaz de identificar todos los anfibios presentes en Doñana y cualquiera que sea el estadio en que se encuentre. Debe ser capaz de localizar todos los puntos de muestreo mediante mapas o dispositivos GPS. Debe saber manejar la pda y la secuencia para la introducción de datos en Cybertracker a nivel de usuario. El área de estudio requiere conducir coches todoterrenos, montar a caballo o poder conducir una barca con motor fuera borda para poder llegar a las diferentes localidades de muestreo.

Al realizarse este protocolo junto a otros se integrará en un equipo que como mínimo este integrado por dos personas y que idealmente debe funcionar con tres.

Todos los técnicos encargados de este muestreo han sido miembros del Equipo de Seguimiento de Procesos Naturales de la Estación Biológica de Doñana (CSIC).

Personal que ha ejecutado los muestreos de Anfibios en Doñana

Nombre	Periodo
Ana C. Andreu	2004 hasta la actualidad
Isidro Román	2004-2014
David Paz	2004-2007
Manuel Máñez	2003-2004
Alvaro Róbles	2003-2004

5.8 Necesidad de material

El material necesario consiste en:

- Vehículo todo terreno
- Barca con motor fuera borda y tres caballos con sus avíos de montar y alforjas, acostumbrados al trabajo en la marisma, para cuando haya que trabajar en condiciones de inundación de la marisma.
- PDA con GPS incorporado y posibilidad de hacer fotos, en la que se ha implementado la aplicación Cybertracker con la secuencia correspondiente a este protocolo. La pda en uso es una Trimble Juno SB.
- Botas de agua y/o vadeador para cada participante.
- Ropa de agua para cada participante.
- Termómetro – anemómetro digital

- 30 nasas camaroneras
- 60 gavillas de hierro de 1,5m de longitud
- Cuatro espuelas, dos cubos y una bandeja para separar las capturas.
- Una lupa de mano
- Una manga para muestreo de anfibios
- Una mesa portátil

5.9 Necesidad de autorizaciones

Se requiere un permiso del Director de Espacio Natural de Doñana (Junta de Andalucía, Consejería con competencia en Medio Ambiente) para el acceso al espacio protegido., así como otro para la captura de ejemplares, que concede la Dirección General del Medio Natural (Junta de Andalucía, Consejería con competencia en Medio Ambiente).

5.10 Toma y almacén de datos

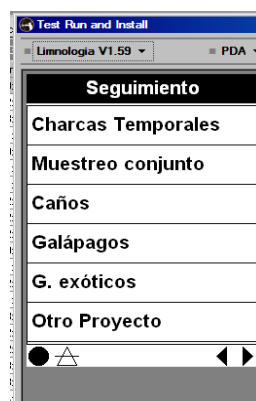
En el inicio de este protocolo, en 2004, los datos se tomaban con ayuda de una plantilla en la que también se registraban los de los otros protocolos acuáticos que se realizaban al mismo tiempo. Estos datos se digitalizaban posteriormente en un archivo de Excel. A partir de 2008, se implementa una secuencia de Cybertracker que permite la toma directa en campo de los datos y su posterior volcado y exportación en Excel. Esta secuencia ha ido modificándose y actualmente se usa la secuencia Limno2 versión 1.59 y dentro de ésta la subsecuencia “Muestreo conjunto” que consta de unas 45 pantallas diferentes.

PANTALLAS DE INICIO DE LA SUBSECUENCIA *Muestreo conjunto* EN LA SECUENCIA *LIMNO2*

Pantalla de Inicio



1. Selección de la subsecuencia “Muestreo conjunto”



5.11 Estructura de la base de datos y los metadatos

Los datos brutos se almacenan en el servidor del Bolin en una única tabla.

Con estos datos se elaboran tres tablas:

Tabla Muestreo

En ella se recogen los valores asociados al día del muestreo.

Id_muestreo: identificador del muestreo (puede ser la fecha al revés más el código de la localidad; ej. 130320001: muestreo en la Laguna Dulce el 20 de marzo de 2013)

Fecha: del día en el que se realizan los muestreos. En los muestreos con nasas habrá 2 registros correspondientes a 2 días seguidos de muestreo: el día en que se ponen las nasas que se toma la meteo, se manguea y se hace la prospección visual y la escucha. Y el día siguiente, en que se procesan las nasas y se repite la meteorología, así como la escucha.

Hora: Hora a la que se comienza el registro de datos ya en la localidad.

Localidad: Número identificador de la localidad.

Nombre localidad: nombre de la localidad.

Observador: Nombre de la persona responsable de identificar los taxones (en caso de que haya varios indicarlo en observaciones). Es el que se encarga de los mangueros y la prospección visual aparte de identificar los anfibios de la nasa.

Acompañantes: Nombres del resto de técnicos de apoyo.

Se muestrea?: SI/NO.

Porque no se muestrea?: campo texto.

Presencia de Agua: SI / NO

Cuerpos de agua presentes: Es importante sobre todo para los puntos en arenas: vaso lagunar, charcas periféricas, zacallón, vaso lagunar . No son excluyentes.

Nº de nasas: número de nasas puestas en esa localidad.

Tipo de nasa: Camaroneras: CAM, Galapagueras: GAL, Cangrejas: CANG

Nº de mangueros: número de puntos de manguero.

Visual: SI/NO; indica si se hace o no una prospección visual.

Escucha: SI/NO; indica si se hace o no una prospección auditiva.

Observaciones. Aquí iría cualquier circunstancia que tenga que ver con el punto de muestreo, la meteorología, etc. y que no se haya podido recoger antes.

Tabla Punto de muestreo

Se pretende recoger la información asociada a cada punto de muestreo, sea este una nasa, un core, un manguero o una prospección visual o auditiva.

Id_muestreo: identificador del muestreo (coincide con el de la tabla anterior).

Id_punto: identificador del punto de muestreo (puede ser el anterior más un identificador del punto; ej. 131320001NA1: Nasa número 1 colocada en la Laguna Dulce el 20 de marzo de 2013).

Tipo_muestreo: indica el tipo de muestreo al que se hace referencia: nasa, prospección visual, escucha o manguero. Si se trata de registrar el contenido de una nasa, hay que codificarlo distinguiendo entre tipos ya que en una misma localidad puede haber una nasa camaronera 1, una galapaguera y otra cangrejera con el mismo nº 1. CAM1: en el caso de camaronera 1; GAL1, cuando es una galapaguera; y CANG1, cuando es una cangrejera.

Si se trata de un manguero se codifica M, seguido por el nº de manguero. Ej: M1= manguero 1; Si se trata de una prospección visual se codifica como V y si es una escucha como E.

Ubicación: lugar en el que se ubica la trampa o se realiza el muestreo: cubeta, zacallón.

Superficie prospectada (en la prospección visual). Se da una estima en m².

Activa: SI/NO; para las nasas, indica si la nasa está rota o caída.

Observaciones Campo texto.

Tabla anfibios

Id_punto: identificador del punto de muestreo (coincide con el de la tabla anterior).

Especie: nombre científico de la especie.

Edad: con 5 niveles: huevo, larva, metamorfo, juvenil y adulto.

Sexo: con tres niveles: macho, hembra e indeterminado, solo para la clase adulta.

Numero: número de individuos de esa especie, sexo y edad, identificados en ese punto de muestreo. No se incluyen los individuos muertos.

Nº Muertos: cuántos individuos estaban muertos .

Observaciones. Texto.

Tabla con datos elaborados:

Tabla de presencia – ausencia y éxito reproductivo. Se da: el número de muestreos realizados cada año hidrometeorológico (del 1 de septiembre al 31 de agosto del siguiente año); la precipitación total caída durante este periodo, registrada en la estación manual del Palacio de Doñana; los meses en que se realizaron los muestreos; las especies detectadas en cada localidad (1 = presente; 0 = no detectado); y las especies en que se han detectado metamórficos o juveniles por punto de muestreo (se señalizan con la cifra 1 en color rosa).

Tabla con el Listado de estaciones. Se da el listado completo de estaciones en las que se ha muestreado desde 2003.

Tabla de metadatos. Se dan detalles sobre los parámetros que aparecen en la tabla de presencia – ausencia.

5.12 Fecha próxima revisión del protocolo

Este protocolo se revisa cada 5 años o en cualquier otro momento anterior si así lo requieren los cambios producidos.

6 BIBLIOGRAFÍA

Bartolomé, C., Álvarez, J., Vaquero, J., Costa, M., Casermeiro, M. A., Giraldo, J. y Zamora, J. 2005. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Ed. Dir. Gral de Biodiversidad. Mº de Medio Ambiente. ISBN: 84-8014-627-3.

Collins, J. P. y Storfer, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Diversity and Distributions*, 9: 89-98.

Díaz-Paniagua, C. 1983. Influencia de las características del medio acuático sobre las poblaciones de larvas de anfibios en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 10(1): 41-53.

Díaz-Paniagua C., Gómez-Rodríguez, C., Portheault, A. y de Vries, W. 2005. *Los anfibios de Doñana*. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Técnica. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. 181 pp.

Díaz-Paniagua C., Fernández-Zamudio, R., Florencio, M., García-Murillo, P., Gómez-Rodríguez, C., Portheault, A., Serrano, L. y Siljeström, P. 2010. Temporary ponds from Doñana National Park: a system of natural hábitats for the preservation of aquatic flora and fauna. *Limnetica*. 29(1): 41-58.

Díaz-Paniagua, C., Florencio, M., Gómez-Rodríguez, C., Fernández Zamudio, R., Sousa, A., García Murillo, P., Siljeström, P. y Serrano, L. 2014. Las lagunas Doñana siguen estando en peligro. *Quercus*, 340:37-44.

Gómez-Rodríguez, C., Díaz-Paniagua, C., Serrano, L., Florencio, M., Portheault, A. 2009. Mediterranean temporary ponds as amphibian breeding habitats: the importance of preserving pond networks. *Aquatic Ecology*, 43(4): 1179-1191.

Gómez-Rodríguez, C., Díaz-Paniagua, C., Bustamante, J. 2010b. Application of detection probabilities to the design of amphibian monitoring programs in temporary ponds. *Annales Zoologici Fennici*, 47(5): 306-322.

Gómez-Rodríguez, C., Díaz-Paniagua, C., Bustamante, J., Portheault, A. y Florencio, M. 2010a. Inter-annual variability in amphibian assemblages: implications for diversity assessment and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20(6): 668-677.

Gómez-Rodríguez, C., Bustamante, J., Díaz-Paniagua, C. y Guisan, A. 2012. Integrating detection probabilities in species distribution models of amphibians breeding in Mediterranean temporary ponds. *Diversity and Distributions*, 18(3): 260-272.

Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L.-A., Foster, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Biological Diversity Handbook Series. Smithsonian Institution Press. 384 pp.