



**SEGUIMIENTO AMBIENTAL RCA 11/2020**  
**“Extracción de Áridos KM -6.0 AL -7.0 Río Cachapoal”**

**Rescate y Relocalización Reptiles**

**MONITOREO III**  
**RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE REPTILES**



Titular: **Áridos Guerrico Chile Ltda.**

Rep. Legal: **Manuel Esteban Martínez Vera**

Consultor MOP: **Ingeniería Ambiental y Biotecnología Ltda.**

Julio de 2021

Machalí, Región de LG.B. O'Higgins



**MONITOREO III**  
**RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE REPTILES**  
**“EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS KM 6,0 AL 7,0 RÍO CACHAPOAL”.**



**JULIO 2021**

## RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto “Extracción de Áridos Km 6,0 al 7,0, Río Cachapoal” adquirió el compromiso de realizar un rescate y relocalización de reptiles y anfibios y sus respectivos monitoreos, según quedó establecido en la Resolución de Calificación Ambiental N°11/2020.

En el presente informe se reportan los resultados obtenidos en la tercera campaña de monitoreo del rescate y relocalización de reptiles realizada desde los días 9 al 11 de julio de 2021.

Para el monitoreo se recorrió la totalidad del área de relocalización con especial énfasis en las zonas más aptas para reptiles, sectores con vegetación y sustrato pedregoso. Para desarrollar el monitoreo de reptiles, se efectuaron recorridos en transectos lineales de ancho fijo que abarcaron la totalidad de la superficie.

Para la Clase Reptilia se registró la captura de una especie correspondiente al orden Squamata, de la familia Tropiduridae, identificada como *Liolaemus lemniscatus* (Lagartija lemniscata). Esta especie se encuentra catalogada como “Preocupación menor” según el DS N° 19 de 2012 del MMA y Vulnerable según la ley de Caza del 2015.

En la zona de relocalización se monitoreo la presencia de 19 individuos de la especie *Liolaemus lemniscatus*, superando en tres individuos la población base relocalizada (16 individuos), proceso que se considera exitoso para la mantención de la presencia de la especie en el sector.

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	4
2	OBJETIVOS .....	5
2.1	Objetivo General.....	5
2.2	Objetivos Específicos .....	5
3	METODOLOGÍA.....	6
3.1	Descripción del área de relocalización .....	6
3.2	Metodología del monitoreo del rescate de reptiles .....	8
3.2.1	Campaña de Terreno.....	9
3.3	Parámetros de estudio.....	14
3.4	Límites permitidos o comprometidos .....	16
4	RESULTADOS .....	16
4.1	Seguimiento del Área de Relocalización .....	16
4.2	Parámetros de estudio.....	19
4.2.1	Área de relocalización.....	19
5	DISCUSIONES.....	22
6	CONCLUSIONES.....	26
7	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. ....	28
8	ANEXOS .....	30
8.1	Anexo I: Equipo de Trabajo .....	30
8.2	Anexo II: Permiso de captura (SAG), Resolución Exenta N°596/2021.....	31
8.3	Anexo III: Carta al SAG de Aviso de Labores.....	33
8.4	Anexo IV: Listado de Fauna acompañante en Área de relocalización.....	35

## **1 INTRODUCCIÓN**

El año 2019 el proyecto “Extracción de Áridos Km 6,0 al 7,0, Río Cachapoal” fue calificado ambientalmente favorable mediante la Resolución de Calificación Ambiental N°11/2020 del día 3 de abril, sobre la base de la Declaración de Impacto Ambiental presentada por la Empresa Áridos Guerrico Chile Ltda. durante el mes de abril de 2019.

Uno de los principales impactos ambientales sobre el medio biótico, producto de las obras de construcción y operación del proyecto, corresponde al efecto sobre la fauna de baja movilidad del área de emplazamiento del proyecto (reptiles y anfibios). Por lo cual, durante el proceso de evaluación del proyecto, se comprometieron las medidas necesarias para minimizar los impactos producidos por las obras de construcción y operación.

INGAM, encargada de desarrollar ambientalmente el Proyecto Áridos Guerrico, encomendó las labores de rescate y relocalización de anfibios y reptiles a Rescate Fauna Ltda. En el presente informe se entregan los resultados de la ejecución de las actividades del tercer monitoreo del rescate y relocalización, llevadas a cabo por el equipo de trabajo compuesto por dos biólogos y un asistente técnico, desde los días 9 al 11 de julio de 2021.

El desarrollo de los monitoreos se llevó a cabo bajo el amparo del permiso de captura entregado por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) mediante la Resolución Exenta N° 596/2021, emitida el día 5 de mayo del mismo año. (Anexo II).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Minimizar el impacto de la construcción sobre la población de anfibios y reptiles presentes en el área de intervención del proyecto “Extracción de Áridos Km 6,0 al 7,0, Río Cachapoal”.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la presencia de la especie trasladada al área de relocalización.
- Cuantificar abundancias y riquezas de la fauna monitoreada.
- Evaluar el estado de la población de la especie relocalizada en el sitio de relocalización.

### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 Descripción del área de relocalización

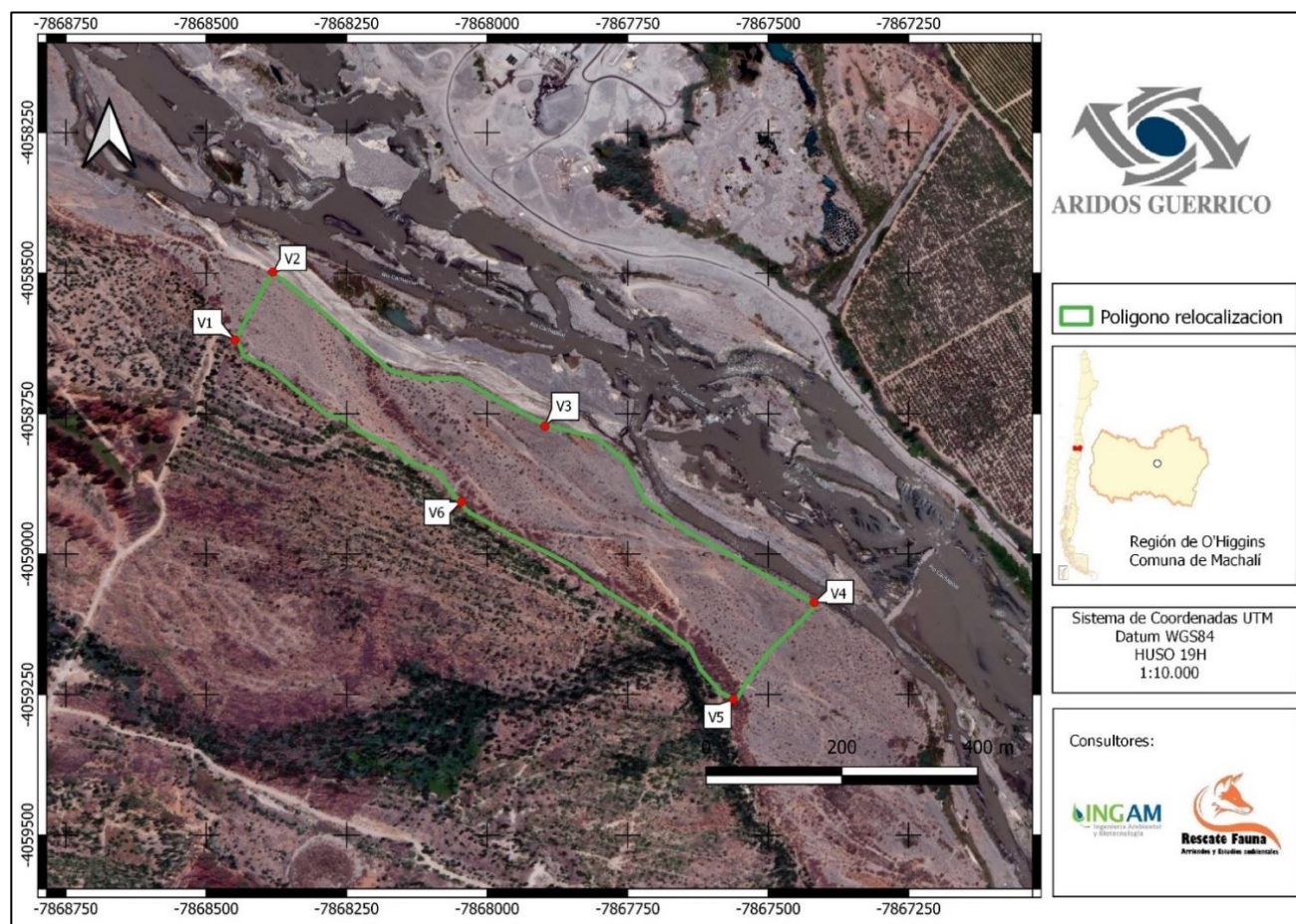
El área de relocalización para los individuos capturados fue determinada en la primera campaña de caracterización de Línea Base. El área de relocalización corresponde a una extensión de del hábitat de origen de la especie objetivo. Posee un sustrato ripariano propio del lecho seco de la caja del río Cachapoal, donde la vegetación dominante corresponde a especies arbustivas como *Vachellia caven* (espino) con coberturas segregadas con densidades de baja a media. El área de relocalización posee 13 hectáreas y se ubica a más de 900 metros del área de origen de los individuos rescatados. La

Tabla 1 presenta las coordenadas de los vértices del área y la Figura 1 muestra la vista satelital del área.

**Tabla 1. Coordenadas del área de relocalización.**

Vértices	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 H	
	Este	Norte
V1	344.934	6.211.967
V2	344.978	6.212.067
V3	345.388	6.211.855
V4	345.780	6.211.595
V5	345.663	6.211.456
V6	345.316	6.211.702

Fuente: Elaboración propia



**Figura 1. Vista satelital del área de relocalización.**  
**Fuente: Rescate Fauna Ltda. 2021.**





**Figura 2. Imágenes del área de relocalización.**

**Fuente: Rescate Fauna Ltda. 2021.**

### **3.2 Metodología del monitoreo del rescate de reptiles**

En el Plan de rescate de reptiles del Anexo 14 de la DIA, se indica que tras el rescate se deberá monitorear el área de relocalización, evaluando los siguientes parámetros:

- **Área de relocalización:** El seguimiento apunta a observar el comportamiento de la variable abundancia de las especie objetivo y no objetivo, así como otros atributos ecológicos y de historia de vida, se realizarán transectos de ancho fijo con búsqueda dirigida (levantamiento de piedras, búsqueda dentro de vegetación de sectores con agua y otros posibles refugios), estaciones puntuales.

El Rescate se llevó a cabo mediante la participación de tres profesionales, durante 2 días de terreno. Para la clase Reptilia, se consideró que la jornada involucrara además el horario de mayor actividad de los individuos objetivos, la cual es entre 10:00 a 17:00.

### 3.2.1 Campaña de Terreno

La realización del seguimiento del rescate de reptiles utilizó diferentes técnicas metodológicas, con la finalidad de identificar las especies e individuos o verificar los cambios y efectos de las prácticas de manejo en hábitats y poblaciones de fauna silvestre, evaluando la efectividad de las medidas para especies sensibles o amenazadas (Gibbs, 2000).

El trabajo fue realizado por dos biólogos y un ayudante, desde el día 9 al 11 de julio del 2021. El trabajo de campo fue realizado según la metodología aplicada por Bruce (1986) y según la guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015). Sumado a esto, se consideró que, para muestrear reptiles, con su condición fisiológica ectotermo, es decir que dependen de fuentes externas de energía para sus actividades, se consideraron ambientes tipo para esta clase, como zonas con cobertura vegetal arbustiva de media a baja con dominancia de material pedregoso (Mella, 2017). Se consideró como periodo recomendado para realizar los inventarios, periodos con temperatura sobre los 15°C, de modo de monitorear con búsqueda focalizada, en momentos en que los individuos comiencen a insolar a primeras horas de la mañana, de tal manera de aumentar la tasa de detección de las especies con mayor posibilidad de visualizarlos (Angulo *et al.*, 2006).

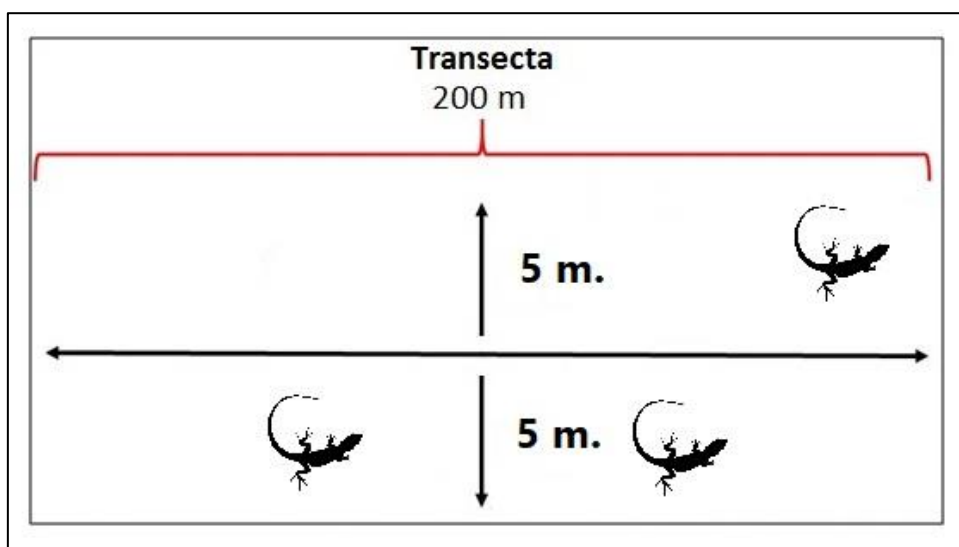
La metodología para el área de relocalización consistió en la realización de transectos a lo largo de toda el área con recorridos de 200 m de largo y 10 m de ancho, dando una superficie por transecta de 0,2 ha (**Figura 4. Esquema de un transecto de estudio de reptiles.**

**Fuente: Rescate Fauna Ltda.2021.).**



**Figura 3. Ejecución de transectos en terreno y búsqueda focalizada de reptiles.**  
**Fuente: Rescate Fauna Ltda. 2021.**

La Figura 4 grafica la metodología de los transectos, ejecutando un recorrido pedestre de 200 metros observando lateralmente hasta una distancia de 5 metros para cada lado.



**Figura 4. Esquema de un transecto de estudio de reptiles.**  
**Fuente: Rescate Fauna Ltda.2021.**





**Figura 5. Disposición espacial de los transectos del monitoreo III en zona de relocalización. Fuente: Rescate Fauna Ltda. 2021.**

**Tabla 2. Coordenadas transectos de monitoreo de fauna.**

Transecto	Ubicación Geográfica (UTM) WGS 84 Huso 19			
	Inicio		Fin	
	Este	Norte	Este	Norte
t1	344.982	6.212.060	345.140	6.211.933
t2	344.979	6.212.049	345.134	6.211.925
t3	345.127	6.211.918	344.973	6.212.042
t4	344.971	6.212.033	345.120	6.211.911
t5	345.113	6.211.905	344.966	6.212.025
t6	344.960	6.212.018	345.110	6.211.899

Transecto	Ubicación Geográfica (UTM) WGS 84 Huso 19			
	Inicio		Fin	
	Este	Norte	Este	Norte
t7	345.105	6.211.895	344.958	6.212.011
t8	344.954	6.212.004	345.103	6.211.891
t9	345.098	6.211.887	344.952	6.211.995
t10	344.944	6.211.991	345.093	6.211.881
t11	345.090	6.211.875	344.944	6.211.982
t12	344.942	6.211.977	345.084	6.211.873
t13	345.080	6.211.871	344.937	6.211.972
t14	344.941	6.211.962	345.078	6.211.868
t15	345.067	6.211.866	344.947	6.211.951
t16	345.160	6.211.928	345.346	6.211.871
t17	345.351	6.211.863	345.152	6.211.925
t18	345.145	6.211.918	345.342	6.211.859
t19	345.343	6.211.849	345.139	6.211.915
t20	345.132	6.211.907	345.338	6.211.843
t21	345.330	6.211.843	345.119	6.211.904
t22	345.114	6.211.901	345.332	6.211.827
t23	345.329	6.211.820	345.119	6.211.894
t24	345.107	6.211.892	345.320	6.211.818
t25	345.331	6.211.810	345.104	6.211.886
t26	345.098	6.211.882	345.323	6.211.807
t27	345.323	6.211.799	345.097	6.211.878
t28	345.093	6.211.875	345.319	6.211.794
t29	345.325	6.211.783	345.089	6.211.872
t30	345.090	6.211.867	345.319	6.211.780
t31	345.317	6.211.774	345.100	6.211.859
t32	345.108	6.211.851	345.325	6.211.764
t33	345.333	6.211.748	345.137	6.211.833
t34	345.183	6.211.807	345.325	6.211.745
t35	345.308	6.211.732	345.485	6.211.644
t36	345.487	6.211.649	345.319	6.211.733
t37	345.333	6.211.730	345.495	6.211.653
t38	345.501	6.211.661	345.339	6.211.736
t39	345.341	6.211.746	345.501	6.211.672
t40	345.498	6.211.685	345.341	6.211.755
t41	345.341	6.211.766	345.501	6.211.698
t42	345.510	6.211.709	345.338	6.211.775

Transecto	Ubicación Geográfica (UTM) WGS 84 Huso 19			
	Inicio		Fin	
	Este	Norte	Este	Norte
t43	345.342	6.211.782	345.513	6.211.714
t44	345.522	6.211.720	345.343	6.211.787
t45	345.342	6.211.796	345.517	6.211.728
t46	345.507	6.211.740	345.348	6.211.800
t47	345.341	6.211.810	345.515	6.211.738
t48	345.497	6.211.759	345.350	6.211.817
t49	345.347	6.211.830	345.493	6.211.767
t50	345.510	6.211.746	345.360	6.211.835
t51	345.358	6.211.848	345.517	6.211.744
t52	345.524	6.211.750	345.368	6.211.854
t53	345.525	6.211.702	345.744	6.211.575
t54	345.730	6.211.545	345.524	6.211.665
t55	345.514	6.211.662	345.723	6.211.538
t56	345.715	6.211.530	345.513	6.211.652
t57	345.512	6.211.640	345.707	6.211.526
t58	345.702	6.211.519	345.515	6.211.632
t59	345.505	6.211.628	345.694	6.211.516
t60	345.687	6.211.500	345.504	6.211.604

Fuente: Elaboración propia.

Cada individuo monitoreado fue identificado hasta el nivel taxonómico de especie. La abundancia fue determinada mediante la cuantificación de individuos de cada especie. La identificación de las especies fue corroborada con el siguiente material bibliográfico:

- Mella J. 2017. Guía de campo de reptiles de Chile. Tomo 1 Zona central. Peñaloza APG (ed.). Santiago, Chile. 308 pp.
- Demangel, D. 2016. Reptiles en Chile. Fauna nativa ediciones. 619 pp.
- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. 458 pp.
- Garín, C. y Y. Hussein. 2013. Guía de Reconocimiento de Anfibios y Reptiles de la Región de Valparaíso. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 63 pp.

- Vidal, A Labra. 2008. Herpetología de Chile. Science Verlag Ediciones Santiago.

Los individuos detectados se clasificaron según su Estado de Conservación de acuerdo a:

- Ley de Caza de 2015 y su Reglamento.
- Decretos de Clasificación de Especies Silvestres: D.S N°151/07, D.S N°50/08, D.S N°51/08, D.S N°23/09, D.S N°33/11, D.S N°41/11, D.S N°42/11, D.S N°19/12, D.S N°13/13, D.S. N°52/14, D.S N°38/15, D.S. N°16/16, D.S. N°06/17, D.S. N°79/18, D.S. N°23/19 y D.S. N°16/20.
- Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993).

### **3.3 Parámetros de Estudio**

Como se plantea en el plan de rescate de reptiles del PAS 146 en la DIA, se indica que el objetivo de la medida es disminuir la pérdida de variabilidad genética que ocurre en las especies amenazadas por la reducción y/o desaparición de sus poblaciones.

Durante el desarrollo del rescate y reubicación, se realizaron marcajes con tinta vegetal en los flancos (costado de cada individuo) y dado que estos marcados inocuos tienen una duración menor para la medida de seguimiento, se considera posteriormente un monitoreo de segundo nivel. El contenido ha sido señalado en los "Guía Técnica para la Implementación de Medidas de Rescate y perturbación Controlada" (Torres *et al.*, 2014). Este tipo de monitoreo es particularmente recomendable para observar el comportamiento de las variables de abundancia de las especies objetivo y no objetivo, así como los atributos del ciclo de vida de otros sectores ecológicos y de reasentamiento poblacional, cuando el individuo no está marcado o la marca utilizada es de una corta duración, el monitoreo posterior es desde una perspectiva más ecosistémica, a nivel de población o especie, en lugar de a nivel individuo.

De acuerdo a lo anterior, los parámetros a medir y considerar en el área de relocalización serán los siguientes:

▪ **Área de relocalización:**

1. “Riqueza de especies del ensamble” (R): Número de las distintas especies registradas, de manera general para toda el área, por ambiente y por clase.
  2. “Presencia de descendencia” (PD): Presencia de actividad reproductiva o presencia de individuos infantiles a partir del registro directo e indirecto de crías, nidos, comportamiento reproductivo, entre otros.
  3. “Presencia de refugios” (PR): identificación de refugios en zona de relocalización.
- Los siguientes parámetros de igual forma serán medidos, sin embargo, estos serán considerados como factores que aporten antecedentes con respecto al estado de la especie objetivo.
4. “Identificación de focos de amenaza o variación” (IFA): Potenciales competidores, depredadores y especies introducidas en función a las especies objetivo.
  5. “Abundancia de especies” (AB): Número de individuos de cada especie. Se precisa que éste no representa el total de individuos pertenecientes a una población de un área dada (SEA, 2015).
  6. “Densidad de especies” (D): Estimación del número de individuos de cada especie presente en una unidad de área definida (ejemplo: individuos por hectárea).
  7. “Diversidad del ensamble” (DI): Índice de Simpson, basado en la importancia de las especies más dominantes o el Índice de Shannon-Wiener, basado en la equidad tomando en cuenta el valor de importancia de cada especie.



### 3.4 Límites permitidos o comprometidos

- **Área de relocalización**

1. Riqueza de especies del ensamble (R): Número de las distintas especies registradas de reptiles, no menor al 100% del escenario base, en el área de relocalización.
2. Presencia de descendencia (PD): presencia de actividad reproductiva a lo menos en una campaña de las tres de monitoreos, a partir del registro directo e indirecto de individuos infantiles, comportamiento reproductivo, entre otros, en el área de relocalización.
3. Presencia de refugios (PR): Registro de refugios identificados; caracterización de biotopos como refugios de la especie durante las actividades de monitoreo; detección de actividad a lo menos dos de las tres campañas de monitoreo. En el caso de la especie objetivo en no menos de 2 campañas de monitoreo en el área de relocalización.

El resto de las variables a medir tales como, Abundancia de especies (AB), Densidad de especies (D), Diversidad del ensamble (DI), e Identificación de focos de amenaza (IFA), contribuirán a la medición y/o interpretación de los factores anteriores.

## 4 RESULTADOS

El rescate y cada seguimiento de los reptiles fueron autorizado por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) mediante la Resolución Exenta N° 596/2021, del 5 de mayo del 2021 (Anexo II). Los trabajos realizados fueron informados al SAG, mediante la carta de aviso correspondiente (Anexo III).

### 4.1 Seguimiento del Área de Relocalización

El monitoreo de reptiles en el sitio de relocalización detectó individuos de la especie: *Liolaemus lemniscatus* (Lagartija lemniscata), perteneciente al orden Squamata, familia Tropiduridae. La

especie se encuentra actualmente catalogada en categoría “Preocupación menor” según el D.S. 19 del año 2012 del Ministerio del Medio Ambiente y un estado Vulnerable según la ley de Caza del 2015. (Tabla 3). No se detectaron otras especies de reptiles en el área de monitoreo.

**Tabla 3. Especies de reptiles identificadas en el área de relocalización.**

Nombre científico	Nombre vernáculo	Reg. Clasificación de Especies	Ley de Caza 2015
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Preocupación Menor (D.S. 19/2012 MMA)	Vulnerable

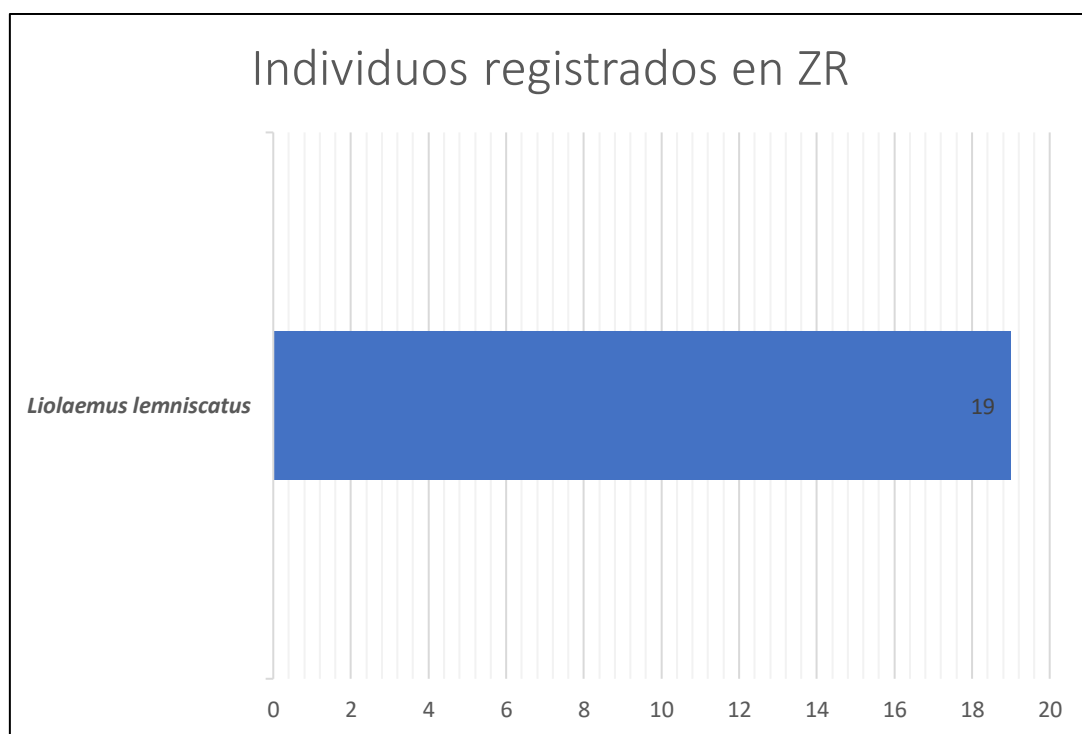
En el área de relocalización, se detectaron individuos de *Liolaemus lemniscatus*, con presencia de ésta a lo largo de toda su extensión. La Tabla 4 presenta la abundancia de individuos monitoreados en zona de relocalización, registrando un total de 19 individuos.

**Tabla 4. Abundancia de reptiles en zona de relocalización.**

Especie	Coordenadas		Presencia marcaje	Sexo	Método <sup>1</sup>
	Este	Norte			
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	345.049	6.211.911	No	M	OD
	345.034	6.211.910	No	M	OD
	344.998	6.212.034	No	M	OD
	345.114	6.211.906	No	M	OD
	345.114	6.211.906	No	M	OD
	345.157	6.211.924	No	H	OD
	345.101	6.211.872	No	H	OD
	345.143	6.211.870	No	H	OD
	345.318	6.211.761	No	M	OD
	345.307	6.211.741	No	H	OD
	345.340	6.211.719	No	M	OD
	345.360	6.211.710	No	M	OD
	345.441	6.211.672	No	M	OD
	345.441	6.211.672	No	H	OD
	345.505	6.211.630	No	H	OD

<sup>1</sup> OD: Observación directa de individuos por transectos.

Especie	Coordenadas		Presencia marcaje	Sexo	Método <sup>1</sup>
	Este	Norte			
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	345.556	6.211.705	No	M	OD
	345.565	6.211.626	No	M	OD
	345.325	6.211.836	No	M	OD
	345.377	6.211.783	No	H	OD



**Figura 6. Abundancia en sitio de relocalización.**

La Figura 7 muestra imágenes de los individuos monitoreados durante la tercera campaña de monitoreo en terreno.



**Figura 7. Individuo hembra grávida<sup>2</sup> y un macho monitoreado en área de relocalización, respectivamente. Fuente: Rescate Fauna Ltda. 2021.**

## **4.2 Parámetros de estudio**

### **4.2.1 Área de relocalización**

#### **1. “Riqueza de especies del ensamble” (R)**

El tercer monitoreo en el área de relocalización del Proyecto, detectó la presencia únicamente de *Liolaemus lemniscatus*. No se detectaron otras especies de reptiles. El anexo IV se mencionan las especies de otras clases acompañantes en el área de relocalización, donde se registró 13 especies de aves. No hubo registros de mamíferos silvestres, solo se detectó presencia de *Canis lupus familiar*, perro doméstico.

#### **2. “Presencia de descendencia” (PD)**

El ciclo reproductivo de la especie *Liolaemus lemniscatus* tras la liberación en el área de relocalización no puede ser detectado en un plazo de 45 días tras el rescate. Sin embargo, se evidencio presencia de un individuo hembra grávida, lo que muestra evidentes conductas

---

<sup>2</sup> Hembra de la clase Reptilia portando huevos en el interior de su cuerpo.

reproductivas en la zona de recepción de los individuos recatados. Los monitoreos donde se pueden detectar indicios de reproducción con individuos en desarrollo experimentados por la fauna relocalizada, son aquellos establecidos a “largo plazo”, avanzando a épocas reproductivas.

### **3. “Presencia de refugios” (PR)**

Durante el desarrollo del monitoreo se confirmó la existencia de refugios y con la ocupación de la población biológica de la especie objetivo. La evidencia identificada que utilizan para refugios, son enterrándose en una cavidad natural en el sustrato (ver Figura 8) e incluso ingresando por la base de la vegetación arbustiva hacia la parte inferior de la planta. Por lo tanto, el área de relocalización propicia suficientes biotopos para el resguardo estacional de la especie.



**Figura 8. Identificación de refugios de reptiles.**  
**Fuente: Rescate Fauna Ltda. 2021.**

### **4. “Identificación de focos de amenaza o variación” (IFA)**

En el desarrollo del tercer monitoreo para los reptiles relocalizados, no se identificaron individuos considerados depredadores para la especie objetivo. Sin embargo, un factor que puede ser crítico para el desarrollo de la especie, es la expansión de microbasurales producto de la acción antrópica del sector (Ver Figura 9).



**Figura 9. Registro nuevo de microbasural en área de relocalización.**

#### **5. “Abundancia de especies” (AB)**

La especie objetivo del monitoreo *Liolaemus lemniscatus* registró un total de 19 individuos, distribuidos a lo largo de toda el área de relocalización.

#### **6. “Densidad de especies” (D)**

Para el área de relocalización se detectó la siguiente densidad:

- Área de relocalización de 13 hectáreas: 1,46 individuos/hectáreas.

#### **7. “Diversidad del ensamble” (DI)**

El índice de Shannon-Wiener no es calculable debido al registro de una sola especie de la clase Reptilia.

El índice de dominancia de Simpson obtiene un valor de 1, indicador de una única especie dominante a nivel de abundancia.



## 5 DISCUSIONES

La tercera campaña de monitoreo del plan de rescate, a 45 días del rescate, registró la presencia de la especie liberada, *Liolaemus lemniscatus* en toda la extensión del área de relocalización (Tabla 5 5).

**Tabla 5. Presencia (P) o ausencia (A) de la especie rescatada y monitoreada en área de relocalización.**

Especie monitoreada a 30d	Presencia (P) o ausencia (A) de <i>Liolaemus lemniscatus</i>
	ZR
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	P

Fuente: Elaboración propia.

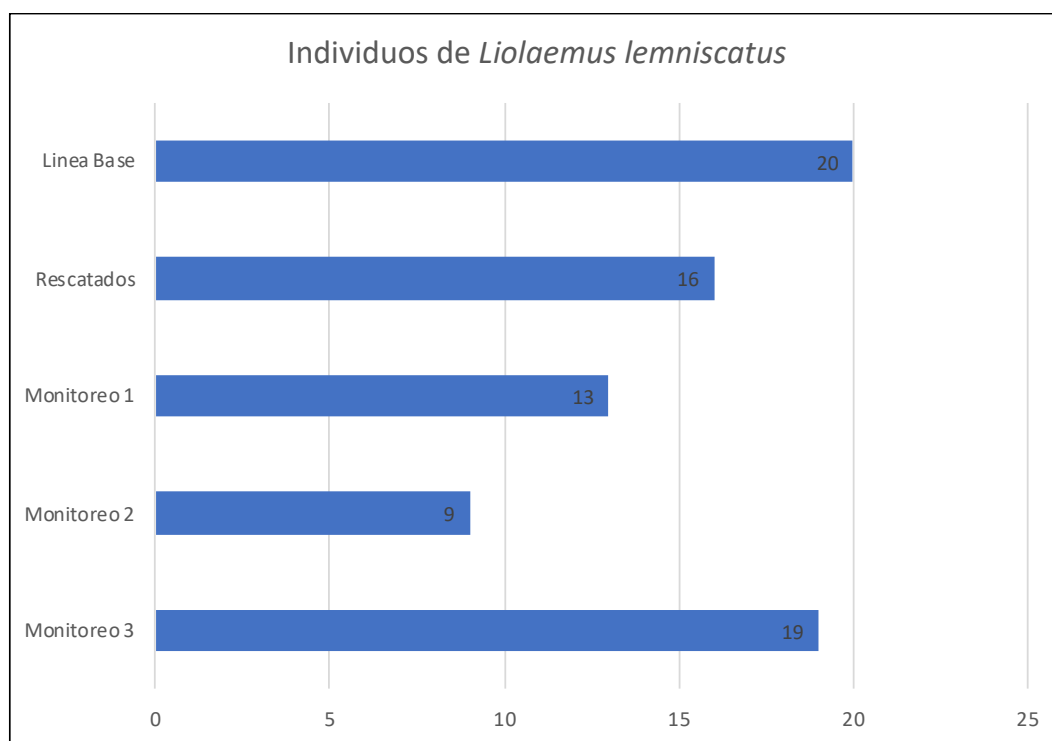
El objetivo del rescate y relocalización de la fauna es dar continuidad biológica a la población objetivo, transferir la mayor proporción de individuos y buscar la protección del acervo genético de la población (SAG 2016; UICN 2013). Por lo tanto, la primera evaluación del rescate a nivel de especie, muestra que la liberación de las especies mantiene un resguardo en el área de recepción, lo que puede considerarse para la medida, un éxito, porque el área receptora, es propicia para la protección y continuidad genética a largo plazo de la especie, y su existencia en el sector es fundamental para la mantención del equilibrio ecosistémico, más aún considerando que posee poblaciones locales con densidades reducidas (SAG, 2017). En el actual monitoreo el registro de abundancia superó lo monitoreado en la segunda campaña (9 individuos) y se acercó en un 95% a lo registrado en la Línea base inicial (20 individuos) del área de intervención, sector en el cual se llevó a cabo el rescate. De esta manera, el rescate es exitoso, porque permanece la especie en el área de recepción definida para el proyecto y no se ve afectado por el desarrollo de la obra original.

Respecto a la abundancia, la Tabla 6 y Figura 10 muestra los registros de individuos descritos para la línea base, los rescatados y monitoreados en campaña 1, 2 y 3.

**Tabla 6. Abundancia de la especie registrada, rescatada y monitoreada por campaña.**

Especie	Abundancia (individuos) <i>L. lemniscatus</i> en Línea Base	Abundancia (individuos) <i>L. lemniscatus</i> relocalizados	Abundancia (individuos) <i>L. lemniscatus</i> monitoreados C1 <sup>3</sup>	Abundancia (individuos) <i>L. lemniscatus</i> monitoreados C2 <sup>4</sup>	Abundancia (individuos) <i>L. lemniscatus</i> monitoreados C3 <sup>5</sup>
	Área de intervención	ZR	ZR	ZR	ZR
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	20	16	13	9	19

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 10. Abundancia (individuos) según Línea base, sitio de relocalización y monitoreos.**

<sup>3</sup> Campaña 1 de monitoreo a 15 días del rescate.

<sup>4</sup> Campaña 2 de monitoreo a 30 días del rescate.

<sup>5</sup> Campaña 3 de monitoreo a 45 días del rescate.



El parámetro de abundancia muestra que los registros de individuos monitoreados aumentaron durante la actual campaña. Los individuos relocados se están adaptando al nuevo hábitat, y esta adaptación conduce a comportamientos defensivos en los individuos (tienden a refugiarse con frecuencia). Además, la presencia de precipitaciones durante la temporada se considera un factor condicionante para la presencia de esta clase de fauna. Ante esta condición ecológica, es habitual encontrar más refugiada la especie y no expuesta a la intemperie, pues al inicio de las precipitaciones, es normal que se introduzcan en niveles bajos del sustrato, alcanzando una profundidad de alrededor de 1,5 metros, con el fin de encontrar refugio suficiente para aislarse de la superficie. El principal objetivo es aislar los tejidos de las bajas temperaturas y así evitar la pérdida de energía por bajas temperaturas.

De esta manera los individuos que se avistan en las superficies son aquellos que no lograron insolar sus tejidos para canalizar la energía suficiente para entrar en brumación<sup>6</sup> por los periodos de precipitaciones (Christian K. *et al.*, 1981). Se ha detectado del total relocado (16 ind.) un 118% (19 ind.) de presencia de posibles individuos relocados. Del total de individuos reubicados, no se registraron en esta campaña, individuos con signos permanentes del marcaje inicial. El fenómeno fisiológico de muda de piel, así como en las conductas de brumación, son comportamientos habituales que van experimentado de forma alterna durante el invierno, donde se refugian bajo tierra y salen interrumpiendo el proceso de latencia en busca de pequeñas alzas de temperaturas y en busca de hidratación (Bothner R., 1963). Al momento que el individuo realiza cambios de piel, renueva los tejidos cutáneos para optimizar la captación energética en aquellos lapsos puntuales que realiza intermitencia de la brumación para compensar las bajas en su ciclo metabólico. (Vidal & Labra, 2008), debido a esta condición es que, al tercer monitoreo, ya pasados 45 días del rescate, es que no se registran marcajes en los flancos de cada individuo.

---

<sup>6</sup> Brumación: estado de letargo de los reptiles refugiados para optimizar el metabolismo en momentos que no puede canalizar energía externa.

Respecto a los límites del área de relocalización:

- Se detectaron el 100% de las especies relocalizadas en los sitios de relocalización. Por tanto se cumple el límite.
- Se detectaron procesos reproductivos (una hembra grávida), pero debido al corto lapso de tiempo entre el rescate y el monitoreo (45 días), posiblemente este individuo pertenezca a la población local. El límite está determinado en detectar evidencia de descendencia en una de las tres campañas para la especie objetivo del rescate, por lo que en esta tercera campaña se identificaron individuos adultos inmaduros e individuos en etapa de reproducción.
- Se detectó actividad en refugios identificados a lo largo de la zona de relocalización, por tanto, se cumple registro de actividad de la especie.
- No se identificó individuos con rasgos de marcaje, lo que indica que en la zona de relocalización los individuos reubicados ya han experimentado mudas de piel, lo que a la vez respalda que están experimentando procesos continuos de su desarrollo biológico característico para la clase de fauna.

## 6 CONCLUSIONES

Se realizó el tercer y último monitoreo a 45 días del rescate de fauna de baja movilidad (reptiles) desde el día 9 al 11 de julio de 2021 en el área de emplazamiento de proyecto Extracción de Áridos Km 6,0 al 7,0, río Cachapoal, en un área de tipo empréstito, parte de la caja del río Cachapoal, con vegetación arbustiva de dominancia por la especie *Vachellia caven* (espino).

El resultado del monitoreo fue el avistamiento de una especie: un reptil. La especie de reptil corresponde a *Liolaemus lemniscatus* (Lagartija lemniscata). La abundancia total monitoreada fue de 19 individuos, los cuales fueron avistados distribuidos a lo largo de toda el área de relocalización descrita en el Anexo 14 de la DIA.

Respecto al estado de conservación de la especie monitoreada (*Liolaemus lemniscatus*), ésta se encuentra catalogada como “Preocupación menor” según el DS N° 19 de 2012 del MMA y Vulnerable según la ley de Caza del 2015.

La medida de rescate y relocalización no tiene como objetivo principal extraer la totalidad de individuos de una zona, extraer la abundancia absoluta es imposible, más cuando enfrentas un grupo de fauna donde una de sus conductas principales y mejor desarrolladas es el refugio (Demangel, 2016) cuando enfrenta condiciones adversas a su condición típica biológica, siendo animales ectotermos. En un rescate y relocalización se busca principalmente preservar el acervo genético de las poblaciones residentes de áreas determinadas. En este caso de un total registrado en la Línea Base (INGAM, 2019) con 20 individuos, se logró rescatar el 80% de la población descrita con un total de 16 individuos. En este último monitoreo (tercero) se logró identificar la presencia de 19 individuos en la extensión del área de relocalización, resultado que se considera exitoso para la mantención de la presencia de la especie en el sector, puesto que la mantención de la especie se sustenta al tercer monitoreo con un 118% de abundancia en relación a los 16 individuos relocalizados.

Este último monitoreo, con el registro de 19 individuos a lo largo de toda el área de relocalización muestra el éxito de la medida, registrándose el asentamiento y adaptación de la población trasladada, así como registrándose conductas típicas de la clase de fauna, como las medidas de refugio y alguna evidencia de reproducción. La población que podía verse afectada en el área de intervención, hoy se encuentra establecida en un área que le propicia las mismas condiciones de su lugar de origen, de tal modo que puede asegurar la continuidad de la especie a nivel local.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ANGULO A.; RUEDA-ALMONACID, J; RODRÍGUEZ-MAHECHA, J Y LA MARCA, E. 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp.

BRUCE, J. 1986. Amphibians and Reptiles. En: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat. R. Boyd y H Stuart (Editores). U.S.: Departament of the Institution Bureau of Land Management.

BOTHNER, R. C. (1963). A hibemaculum of the short-headed garter snake *Thamnophis brachystoma* Cope. *Copeia*, 1963(3): 572- 573.

CHRISTIAN K. A., y C. R. TRACY. (1981). "The Effect of the thermal environment on the ability of hatchling Galápagos land iguanas to avoid predation during dispersal". *Ecology* (Berl), 49(2): 218-223

DEMANGEL, D. 2016. Reptiles en Chile. Fauna nativa ediciones. 619 pp.

DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. 458 pp.

GARÍN, C. Y Y. HUSSEIN. 2013. Guía de Reconocimiento de Anfibios y Reptiles de la Región de Valparaíso. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 63 pp.

GIBBS, J. P. 2000. Monitoring Populations. In Research Techniques in Animal Ecology. (Ed.) Pearl M.C. Columbia University Press, New York. 441 pp.

IUCN/SSC. 2013. Guidelines for reintroductions and other conservation translocations. Version 1.0., IUCN Species Survival Commission, Gland, 57 pp.

LOBOS, G., M. VIDAL, C. CORREA, A. LABRA, H. DÍAZ-PÁEZ, A. CHARRIER, F. RABANAL, S. DÍAZ & C. TALA. 2013. Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago. 104 pp.

MELLA J. 2017. Guía de campo Reptiles de Chile, tomo I, Zona central. Peñaloza APG (ed.) Santiago, Chile. 308 pp + XVI.

SERVICIO AGRÍCOLA GANADERO (SAG). 2017. Cartilla de Ley N°19.473 y su reglamento. 108 págs.

SERVICIO AGRÍCOLA GANADERO (SAG). 2016. Guía de Evaluación Ambiental: Componente Fauna Silvestre. Ministerio de Agricultura. 22 págs.

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). 2015. Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. Editor: SEA.

TORRES-MURA. J., RIVEROS, E., ESCOBAR, V. (2014). Guía Técnica para implementar medidas de Rescate, Relocalización y Perturbación Controlada. Pontificia Universidad Católica de Chile. 48 pp.

VIDAL M & LABRA A. 2008. Herpetología de Chile. Science Verlag Ediciones Santiago. Primera edición en lengua española 2008. 593 pp.

## 8 ANEXOS

### 8.1 Anexo I: Equipo de Trabajo

**Juan Fernández Méndez., Biólogo, Cursos de métodos muestréales con técnicas GIS (Instituto Superior del medio Ambiente, Madrid España):** Profesional con 11 años de experiencia en labores y metodologías aplicadas en terreno para estudios de fauna, rescates y monitoreos de fauna de baja movilidad. Se especializa en la identificación de reptiles y aves.

**Marco Antonio Kramps Jiménez, Biólogo Marino con especialidad en Limnología** con 10 años de experiencia en estudios Limnológicos, dos años en el Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas de la Universidad Austral de Chile a cargo del Dr. Stefan Woelfl y 10 años de experiencia en Estudios de línea base Limnológica de Proyectos de aguas continentales a nivel nacional.

**Blas Gonzalez Leyton, Ayudante de terreno** con cuatro años de experiencia colaborando en campañas de líneas base, rescates y relocalización y monitoreos bióticos, tanto terrestres como acuáticos. Participaciones en realización de perturbación controlada para planes de manejo de reptiles en proyectos de ERNC.

## 8.2 Anexo II: Permiso de captura (SAG), Resolución Exenta N°596/2021.



### RESOLUCIÓN EXENTA N°: 596/2021

**AUTORIZA A JUAN FERNANDEZ MENDEZ PARA LA CAPTURA Y RELOCALIZACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES CON FINES DE INVESTIGACIÓN. PROYECTO CON RESOLUCIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL (RCA).**

Rancagua, 05/05/2021

#### VISTOS:

Lo solicitado por el interesado con fecha **21 de abril de 2021**; DFL N° 29 Que Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°18.334, Sobre Estatuto Administrativo; Ley N° 19.882 que Regula Nueva Política de Personal a los Funcionarios Públicos que Indica; la Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio; la ley N°4.601, de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; la Ley N° 19.300, General de Bases del Medio Ambiente, de 1994; el D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura; el D.S. N° 40, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, la Resolución N° 2.433 del 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Res. Exenta N° 437, del 21 de enero de 2013; la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° **11/2020** del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins, la Resolución Exenta RA N° 240/210/2021 de fecha 17 de febrero de 2021 de la Dirección Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero que Establece Orden de Subrogancia; y

#### CONSIDERANDO:

1. Que para ejecución del proyecto **'Extracción de Áridos Km 6,0 al 7,0 Río Cachapoal'**, el Sr(a). **Juan Fernandez Mendez**, solicita permiso de captura y relocalización de fauna silvestre, con fines de Investigación, para dar cumplimiento a lo indicado en la RCA N° **11/2020** del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins.
2. La carta del titular del proyecto aludido, en que encomienda a **Juan Fernandez Mendez**, ejecutar la actividad comprometida en la RCA.
3. Las facultades que me otorga la Resolución Exenta RA N° 240/210/2021 de fecha 17 de febrero de 2021 de la Dirección Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero.

#### RESUELVO:

1. Autorízase al Sr(a). **Juan Alexis Fernandez Mendez**, RUT N° **16.500.609-7**, con domicilio en **Los Topacios 1380, depto 0303**, Comuna de **Quilpue**, Región de **Valparaíso**, para la captura de **Anfibios y Reptiles**, bajo las condiciones de la presente Resolución, para dar cumplimiento a lo indicado en la Resolución de Calificación ambiental N° **11/2020** del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins.
2. Se autoriza la captura de la(s) especie(s) indicadas en la Resolución de Calificación Ambiental N° **11/2020**, por medio de los métodos y en los sitios indicados en el **Formulario de Solicitud de Captura de Animales de Especies Protegidas de Fauna Silvestre con Fines de Investigación (Proyecto con RCA)**, presentado por el titular de la presente Resolución, y su relocalización en los sitios indicados en el **Formulario de Solicitud de Captura de Animales de Especies Protegidas de Fauna Silvestre con Fines de Investigación (Proyecto con RCA)**, presentado por el titular de la presente Resolución, desde la fecha de esta resolución hasta el **04 de mayo de 2022**.

3. En caso de captura de ejemplares de especies de fauna silvestre catalogadas como perjudiciales o dañinas, según el Artículo 6 del Reglamento de la Ley de Caza, estos no podrán ser devueltos al medio.

En caso que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso inmediato al SAG de la Región correspondiente al sitio de captura.

Para la captura y manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, que aseguren la protección de la fauna, y evitar el sufrimiento innecesario de los especímenes.

Mientras las trampas de captura permanezcan abiertas o activas, estas deberán ser revisadas con una frecuencia acorde a las condiciones de captura y del medio, asegurando el bienestar animal de los potenciales



ejemplares capturados.

4. Para las capturas se autoriza, bajo la supervisión del titular de esta resolución, la participación de los Sr(es):

**BLAS GONZÁLEZ LEYTON. RUT: 15.839.845-1**

**KAREN AVENDAÑO CORTÉS. RUT: 13.753.599-8**

**MARCO KRAMPS JIMÉNEZ. RUT: 16.682.153-3**

El titular de esta Resolución deberá estar presente en las actividades de captura y supervisar en forma directa las actividades que realicen los participantes autorizados.

La captura y manipulación de los ejemplares, sólo está permitida para las personas autorizadas en esta Resolución.

5. Para las capturas, deberá contarse con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal, en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos propietarios en caso, de realizarse fuera de ellas.
6. En forma previa a la captura, con al menos 10 días hábiles de anticipación, el titular de esta Resolución, deberá informar, por escrito, a la Dirección Regional SAG O'Higgins, al e-mail del Encargado Regional R.N.R. paula.silva@sag.gob.cl, a la Unidad Regional de Vida Silvestre diego.ramirez@sag.gob.cl; y al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central, al e-mail diproren@sag.gob.cl, las fechas y sitios específicos de captura, además de un número de teléfono y dirección de correo electrónico de contacto.
7. Una vez concluidas las actividades de terreno, el titular de esta Resolución, deberá enviar a la Dirección Regional SAG respectiva y al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central a los correos indicados anteriormente, un informe basado en el formato proporcionado por este Servicio, a más tardar 30 días hábiles después de finalizadas las capturas.

En caso de existir alguna publicación originada de la autorización otorgada, deberá hacer referencia en ellas del permiso expedido.

En el caso que la captura de individuos no sea efectuada, el interesado deberá de informar el hecho a la división de Protección de los Recursos Naturales Renovables.

8. Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.
9. Teniendo en consideración la contingencia sanitaria mundial, en la cual la Organización Mundial de la Salud ha reconocido la enfermedad del coronavirus (Covid-19) como una pandemia, además de existir la posibilidad de que algunos animales de fauna silvestre se infecten a través del contacto cercano con humanos infectados, se establece que durante todo el manejo de los ejemplares, durante la captura y/o manipulación, deberán utilizarse medidas de bioseguridad que contemplan, a lo menos, el uso de mascarillas, guantes y la desinfección de todos los materiales a utilizar.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE



**LUIS CLAUDIO MARCELO RODRÍGUEZ FUENTES**  
**DIRECTOR REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS**  
**SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO**

PSO/DRA

Distribución:

- Felipe Avendaño Perez - Jefe División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Oficina Central
- Paula Valentina Troncoso Kirsten - Jefa Subdepartamento de Transparencia y Participación Ciudadana - Oficina Central

### 8.3 Anexo III: Carta al SAG de Aviso de Labores



Valparaíso 25 de mayo de 2021.-

Sr. Luis Rodríguez Fuentes  
Director Regional Región de O'Higgins  
Servicio Agrícola Ganadero  
Cuevas 480  
Rancagua  
Presente

La empresa Áridos Guerrico Chile Ltda., titular del Proyecto "Extracción de Áridos km -6.0 al -7.0 Río Cachapoal, encomendó a Rescate Fauna Limitada a realizar el plan de rescate y relocalización para vertebrados terrestres. Se solicitó el permiso de captura a nombre del Sr. Juan Alexis Fernández Méndez, biólogo de la empresa quienes realizó los rescates.

Se ejecutó el rescate los días 21, 22 y 23 del presente mes. Ahora bien, para dar cumplimiento a lo indicado en cuanto a monitoreos, el Servicio Agrícola y Ganadero ha autorizado a través de la Resolución N°596/2021, la captura de fauna vertebrada, en el área de relocalización:

Nombre punto	Este	Norte
V.-1	344979	6212062
V.-2	344937	6211986
V.-3	345779	6211605
V.-4	345670	6211469

Por el presente documento, se da aviso de las fechas de ejecución de los tres monitoreos establecidos a 15, 30 y 45 del rescate y relocalización.

Monitoreo I a 15 días: a ejecutarse el 7 y 8 de junio del 2021.  
Monitoreo II a 30 días: a ejecutarse el 23 y 24 de junio del 2021.  
Monitoreo III a 45 días: a ejecutarse el 9 y 10 de julio del 2021.

Contactos de terreno.  
Nombre: Juan Fernández /Marco Kramps



Teléfono celular: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

[REDACTED] Titular permiso captura.

Agradeciendo su atención, lo saluda muy atentamente,



**Juan Fernández Méndez**  
Biólogo de terreno  
Representante legal  
Rescate Fauna Limitada

#### 8.4 Anexo IV: Listado de Fauna acompañante en Área de relocalización.

Especie	Nombre vernáculo	Abundancia área de relocalización
		ZR
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	14
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	11
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	7
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	6
<i>Tachycineta leucopiga</i>	Golondrina	17
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	9
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	4
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	6
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	4
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	18
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	6
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	12
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	8