

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGÍA



“DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL LOBO MARINO DE CALIFORNIA
(*Zalophus californianus*) EN CUATRO LOBERAS DE GOLFO DE
CALIFORNIA”

TESIS

Que para obtener el título de

BIÓLOGO

presenta:

ALEJANDRO GONZÁLEZ BERNAL

Ensenada, Baja California, agosto del 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

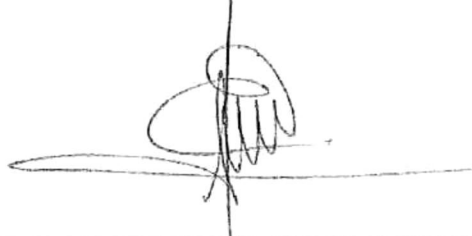
“DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL LOBO MARINO DE CALIFORNIA (*Zalophus californianus*) EN CUATRO LOBERAS DE GOLFO DE CALIFORNIA”

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PRESENTA

ALEJANDRO GONZÁLEZ BERNAL

APROBADO POR:



DR. ALFREDO ZAVALA GONZÁLEZ
Presidente del Jurado.



DR. GORGONIO RUÍZ CAMPOS
Sinodal



DR. ROBERTO MARTÍNEZ GALLARDO
Sinodal

Resumen

Se realizó una salida al Golfo de California, a finales de la temporada reproductiva del 2004, en la que se visitaron cuatro loberas de reproducción del lobo marino, ubicadas en la Región de las Grandes Islas. El objetivo principal de este estudio fue determinar la distribución espacial de los lobos marinos en las loberas de reproducción. Para lograr esto se zonificaron las costas de las loberas, con base a los siguientes criterios: grado de agrupamiento de los animales, la orientación de las costas y el tipo de playa que presentaba. En cada zona se definió la abundancia, la densidad, su estructura por categorías de sexo y edad, la proporción sexual y su tasa reproductiva.

Se contaron un total de 2702 animales en las cuatro loberas de los cuales un 45.2% fueron hembras, las crías representaron el 22.74%, los jóvenes el 19.8% los machos subadultos el 8.41% y por último los machos adultos el 4.04%. Esta estructura no difirió de lo registrado para el resto de la población del Golfo de California.

Los valores de densidad fueron altos en comparación con los reportados anteriormente. El Rasito 12.02 animales/100m²; El Partido 3.41 animales/100m²; Los Machos 2.77 animales/100m² y Granito 1.44 animales/100m². Presentando un valor general de 2.33 animales/100m².

Se calcularon los valores de importancia de cada zona tomando en cuenta los parámetros de densidad, porcentaje de crías, tasa reproductiva y proporción sexual. Para la lobera Granito, las zonas más importantes se localizaron al suroeste de la isla. En la lobera Los Machos las zonas más importantes se localizaron al norte y en la parte central de la lobera. Las zonas más importantes para la lobera El Partido se ubicaron al norte, en una barra rocosa. En la lobera El Rasito la zona más importante se localizó al norte de la isla, en una plataforma de roca. En todas las loberas, excepto en Los Machos se localizaron zonas no reproductivas.

AGRADECIMIENTOS:

Primero que nada quisiera agradecer a mi familia: a mis padres la Sra. Irma Bernal Mendoza, que siempre me ha guiado y seguiré haciéndolo y al Dr. Arturo González Casillas por sus consejos y por nunca dejarme de insistir en continuar los estudios. Por el apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de toda la carrera, por su gran amor, muchas gracias. A mi hermano Arturo González por ser siempre un ejemplo a seguir.

Al Dr. Alfredo Zavala, quien me aceptó como alumno y tesista. Por sus valiosos comentarios (a veces duros!) que moldearon mi trabajo y mi forma de pensar y ver las cosas, en verdad...gracias.

Al Dr. Roberto Martínez, quien desinteresadamente me asesoró en la elaboración de este trabajo, en la interpretación de los resultados y por el tiempo empleado en revisar este documento.

Al Dr, Gorgonio Ruiz por sus valiosas observaciones en la cuestión técnica del trabajo, que mejoraron notablemente la calidad del mismo.

A todo el personal del Área de Protección de Flora y Fauna- Islas del Golfo de California: Alfredo, Carlos, Natalie, Ana, Griselda y Nirari.

Al equipo “lobos”: que me ayudo en la captura de los datos para mi tesis: Carlos, David, Karina, Oswaldo, David, Johnatan. A los capitanes de las embarcaciones Hugo y Güero, que en más de una ocasión mostraron su conocimiento y habilidad ante las condiciones adversas.

A mi familia ensenadense: mis padrinos Dr. José de Jesús Castellón y la Sra. Alma Vega, y a mis primas Perla y Alma. Gracias por siempre estar al pendiente de mí y por aceptarme como parte de su familia sin esperar nada a cambio.

A mis amigos y hermanos: Gonzalo, Carlos, Ricardo, Alonso, Leopoldo, Iván, con los que compartí momentos que quedaran grabados por siempre en mi mente.

A mis compañeros y amigos de la Facultad de Ciencias: Joshua, Kiky, Lalo, Arqui, Metal, Ñangas, Carlos, Chalo, Richie, Polo, Pavo, Saúl, Guero, Hernán, Sergio, Felipón, Dany, Pancho, Artur, a todo el equipo de los pavitos, a mis amigas: Marlenne, Amanda, Lucrecia, Caro, Monse, Anny, Fabiola, Cristina, Sarhuén, Sonia, Lily, Claudia, y tantos y tantas que por cuestiones de tiempo y de memoria se me escapan, a todos muchas gracias por ser parte de mi vida estos seis años.

A Marlenne, por compartir todo este tiempo conmigo, por dejarse encontrar, dejarse querer y por ser como es. Gracias.

A todos:

MUCHAS GRACIAS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.	1
2. ANTECEDENTES.	4
2.1. DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y ABUNDANCIA.	4
2.2. FLUCTUACIÓN DE LA POBLACIÓN.	5
2.3. PERIODO DE REPRODUCCIÓN.	6
2.4. SELECCIÓN DE HÁBITAT.	6
2.5. DENSIDAD.	8
2.6. PRESIÓN SOCIAL.	9
2.7. EXPLOTACIÓN.	10
2.8. TURISMO.	11
3. OBJETIVOS GENERALES.	13
3.1. OBJETIVO ESPECÍFICOS.	13
4. ÁREA DE ESTUDIO.	14
4.1. DESCRIPCIÓN DEL GOLFO DE CALIFORNIA.	14
4.1.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.	14
4.1.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS.	14
4.1.2.1. Clima.	16
4.1.2.2. Vientos.	16
4.1.2.3. Corrientes marinas.	16
4.2. ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA.	17
4.3. LOBERAS DE LA REGIÓN DE LAS GRANDES ISLAS.	19
5. MÉTODO.	21
5.1. TRABAJO DE CAMPO.	21
5.1.1. CONTEO DE LOBOS MARINOS.	21
5.1.2. CLASES DE SEXO Y EDAD.	22
5.1.3. ZONIFICACIÓN DE LA COSTA INSULAR.	23
5.2. TRABAJO DE GABINETE.	24
5.2.1. MEDIDAS DE LAS LOBERAS.	24
5.2.2. ABUNDANCIA.	25
5.2.3. DENSIDAD.	26
5.2.4. TASA REPRODUCTIVA (TR).	26
5.2.5. PROPORCIÓN SEXUAL (PS).	26
5.2.6. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN.	26
5.2.7. VALOR DE IMPORTANCIA.	27

6. RESULTADOS	28
6.1. ZONIFICACIÓN.	28
6.2. TIPOS DE PLAYAS. (TP).	34
6.2.1. TIPOS DE PLAYAS POR LOBERA.	35
6.3. ABUNDANCIA.	36
6.3.1. ABUNDANCIA POR LOBERA.	37
6.3.2. ABUNDANCIA POR PLAYAS.	39
6.4. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN.	40
6.4.1. ESTRUCTURA POBLACIONAL POR LOBERA.	40
6.5. DENSIDAD.	48
6.5.1. DENSIDAD POR LOBERA.	48
6.5.2. DENSIDAD POR COSTAS.	49
6.5.3. DENSIDAD POR TIPO DE PLAYA.	49
6.6. PROPORCIÓN SEXUAL (PS) Y TASA REPRODUCTIVA (TR).	51
6.6.1. PROPORCIÓN SEXUAL Y TASA REPRODUCTIVA POR LOBERA.	52
6.6.2. PROPORCIÓN SEXUAL (PS) Y TASA REPRODUCTIVA (TR) POR TIPO DE PLAYA.	53
6.7. VALOR DE IMPORTANCIA POR ZONAS	55
6.8. VALOR DE IMPORTANCIA POR PLAYAS	56
7. DISCUSIÓN	57
7.1. ABUNDANCIA.	57
7.2. ESTRUCTURA POBLACIONAL	63
7.3. DENSIDAD.	64
7.4. PROPORCIÓN SEXUAL	67
7.5. TASA REPRODUCTIVA	68
7.5. RESUMEN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL.	70
8. CONCLUSION	74
9. BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXO I	86

Índice de Figuras

Figura 1. Golfo de California. En el recuadro se observa la Región de las Grandes Islas	15
Figura 2. Región Grandes Islas, en la que se encuentran las loberas del presente estudio.	18
Figura 3. Loberas en las que se realizó monitoreo. (para características de cada lobera ver Cuadro I).....	20
Figura 4. Zonas en las que se dividió Granito.....	30
Figura 5. Zonas en las que se dividió Los Machos.....	31
Figura 6. Zonas en las que se dividió El Partido.	32
Figura 7. Zonas en las que se dividió El Rasito.	33
Figura 8. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en las cuatro loberas durante su época reproductiva.	42
Figura 9. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en Granito.....	43
Figura 10. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en Los Machos.....	45
Figura 11. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en El Partido.	46
Figura 12. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en El Rasito.	47

Índice de Cuadros

Cuadro I. Descripción de las Islas e Islotes del presente estudio.....	19
Cuadro II. Categorías de sexo y edad de los lobos marinos.	22
Cuadro III. Longitud de costa y metros cuadrados de cada zona por lobera.	29
Cuadro IV. Características de los tipos de playas (TP), longitud y superficie del total y porcentaje de lobos marinos encontrados en cada una.	34
Cuadro V. Playas encontradas en las loberas. Se muestra la longitud de costa total y área por tipo de playa de cada lobera. (Los valores se presentan de mayor a menor longitud).	36
Cuadro VI. Abundancia de lobos marinos en las cuatro loberas. (Ma= Machos adultos; Ms=Machos subadultos; J=jóvenes; He=Hembras y; Cr=crías).....	36
Cuadro VII. Orientación de las zonas y número de animales por categoría de sexo y edad.	38
Cuadro VIII. Número de lobos marinos por tipo de playa.(las playas se presentan de mayor a menor número de animales).....	39
Cuadro IX. Estructura de la población para el total de lobos marinos contados en las 4 loberas.	40
Cuadro X. Estructura de la población por lobera. Se muestran los porcentajes de las categorías de sexo y edad de cada lobera.....	41
Cuadro XI. Densidad total y por categorías de lobo marino en cada lobera. (los valores se dan en lobos marinos/100 m ²).	48
Cuadro XII. Densidades de lobo marino en cada lobera. Se muestran valores de cada categoría por zona y por playa. (lobos marinos/100m ²).	50
Cuadro XIII. Densidad de lobos marinos por tipo de playa en cada lobera (lobos marinos/100m ²).	51
Cuadro XIV. Proporción sexual y tasa reproductiva de las cuatro loberas estudiadas.	51
Cuadro XV. Proporción sexual (PS) y tasa reproductiva (TR) de cada lobera. Se presentan los valores por zonas y total de cada una. (He=hembras; Ma= machos adultos; C=crías.).....	53
Cuadro XVI. Proporción sexual (PS) y tasa reproductiva (TR) por tipo de playa. (He=hembras; Ma= machos adultos; C=crías.).....	54
Cuadro XVII. Valor de importancia por zona de cada lobera. Los valores se muestran en orden ascendente, de tal forma que el valor más bajo representa la zona más importante.	55

1. INTRODUCCIÓN.

El lobo marino de California (*Zalophus californianus*) es el pinnípedo de mayor distribución y abundancia en aguas mexicanas. En el Golfo de California, en donde se reproduce principalmente en las costas de algunas de sus islas, se mantiene una población cercana a los 30,000 animales (Zavala, 1999).

En el Golfo de California seis de las 12 loberas reproductivas se encuentran en su porción Centro Norte, en lo que se conoce como la Región de las Grandes Islas. Esta región marina, también se caracteriza por tener una alta productividad primaria que le confiere ser una de las regiones pesqueras más importantes del país (Álvarez-Borrego, 1983), y al ser esta la región de mayor abundancia del lobo marino dentro del Golfo de California (Zavala, 1999) se registran interacciones entre las pesquerías y los lobos marinos (Zavala y Mellink, 1997).

Aunado a la problemática antes citada se suman otras amenazas, tales como el incremento de las actividades turísticas que, reforzadas con la puesta en marcha del proyecto de la Escalera Náutica, ponen en riesgo el patrimonio natural de la región (Eскурra, 2001).

Estas actividades en el Golfo de California tendrán como atractivos principales, entre otros, las islas y entre éstas, aquellas que los lobos marinos utilizan como paraderos de descanso o para llevar a cabo su reproducción. Estas últimas son las más importantes debido a su contribución al reclutamiento de la especie en el Golfo de California. Aunque estas loberas se consideran de reproducción, no todas las áreas son utilizadas de la misma forma, ya que solo algunas partes de la lobera contribuyen con crías. Estas áreas son las de mayor importancia para la especie y disturbios ocasionados de forma recurrente en dichas áreas podrían afectar la producción total de crías en el Golfo de California.

Recientemente se ha empezado a seleccionar especies centinela, que sean indicadoras de la condición de salud del ecosistema y que reflejen el grado de disturbio de sitios con actividades humanas. Las especies seleccionadas deben presentar ciertas características, tales como: facilidad de monitoreo, alta abundancia y ser representantes de un alto nivel trófico (SEMARNAT 2000).

Tal es el caso del lobo marino al cual se le han realizado estudios principalmente sobre su biología general. La literatura indica que la mayoría de los trabajos y publicaciones sobre lobo

marino en el Golfo de California, tratan acerca de su dinámica poblacional (Zavala 1999; Inclán, 1999; Aurióles y Zavala, 1994; Zavala, 1990; Zavala y Aguayo, 1989; Bonnell y Ford, 1987; Le Boeuf, 1983; Lluch, 1969). La información sobre la distribución espacial y densidad de los lobos marinos en las costas insulares es relativamente reciente (Zavala, 1993; Inclán, 1997; Zavala, 1999;), pese a la gran información que arroja sobre cuales son los sitios más importantes para la reproducción del lobo marino.

El presente trabajo pretende generar información acerca de la distribución espacial de los lobos marinos en las costas insulares de cuatro loberas de reproducción de la Región de las Grandes Islas del Golfo de California durante el periodo de reproducción del 2004.

2. ANTECEDENTES.

2.1. Distribución actual y abundancia.

El lobo marino de California se distribuye desde la Colombia Británica, en Canadá, hasta las costas de Sinaloa y parte de Jalisco, abarcando todo el Golfo de California. En el Golfo habita permanentemente y en temporadas no reproductivas se le puede encontrar más al sur (Aguayo *et al.*, 1988).

Esta especie habita principalmente en las islas y en algunos casos sobre las costas de la Península o del continente. Hay aproximadamente 40 loberas en todo el Golfo de California, de las cuales 13 son reproductoras. En éstas, se puede encontrar hasta el 93% de la población del Golfo en temporada reproductiva (Zavala, 1993).

A principios de la década de 1980 se calculó la población mundial en alrededor de 145,000 animales; de los cuales, 85,000 estaban en aguas mexicanas: 65,000 en el Pacífico noroccidental y 20,000 en el Golfo de California (Le Boeuf *et al.*, 1983).

Para la segunda mitad de la década de 1980, la población dentro del Golfo se calculó de 24,000 a 25,000 animales (Auriolles, 1988; Zavala, 1987) o hasta 28,000 (Zavala, 1990). Y para principios de la década de 1990 en base a censos previos se estimó que la población del Golfo fluctuó entre 28,300 y 30,770 animales (Zavala, 1993).

Para 1991 el número poblacional, únicamente para la Región de las Grandes Islas se calculó en 13,599 (7,074 hembras, 3,017 jóvenes, 1,902 crías, 864 machos adultos y 742 machos subadultos) (Zavala, 1993).

El máximo de lobos marinos se ha registrado en épocas de crianza en las loberas reproductivas (Aurioles, 1982; 1988; Maravilla, 1986; Zavala, 1990). En este periodo la población está compuesta aproximadamente de 45% hembras, 19.5% jóvenes, 21.7% de crías, 6.9% de machos adultos y 6.4% de machos subadultos (Zavala, 1999).

2.2. Fluctuación de la población.

Los censos más antiguos del lobo marino en el Golfo de California son de hace casi 40 años (Lluch, 1969). A partir de 1985 la Facultad de Ciencias de la UNAM empezó a realizar estudios de la población del lobo marino en el Golfo de California con una mayor intensidad en la región de las Grandes Islas.

Censos desde 1984-1997 muestran un decremento en la población de lobos marinos en un 2.9% anual (Zavala, 1999). Los primeros seis años (1984-1990) la tasa de crecimiento fue positiva (2.1% anual) pero luego en 1993 la población disminuyó de 13,650 a 8902 lobos marinos. A partir de 1993 y hasta 1997 la población no varió significativamente, teniendo un promedio de

9,237 (Zavala, 1999). El decremento en el año de 1993 fue visible también en el alimento. Las loberas de Los Machos, El Partido y El Rasito disminuyeron su tamaño en los últimos 14 años, mientras que Granito no cambio su tamaño poblacional (Zavala, 1999).

2.3. Periodo de Reproducción.

La temporada de reproducción inicia en mayo, cuando los machos adultos establecen sus territorios, la llegada de las hembras para el parto ocurre a partir de la primera semana de junio, siendo el periodo más importante entre la segunda y tercera semana de junio (Morales y Aguayo, 1992); hasta mediados de agosto cuando aún se observan cópulas en las loberas (García, 1992). Por lo que periodo de reproducción de la especie en el Golfo de California se considera como de mediados de mayo hasta mediados de agosto, con su mayor actividad en junio y julio.

2.4. Selección de Hábitat.

Los pinnípedos se distribuyen en climas polares y subpolares, no obstante el lobo marino de California habita en zonas tropicales que están asociadas a corrientes marinas de aguas frías (King, 1983) que elevan la productividad de las aguas e incrementan la fuente de alimento.

Específicamente en la Región de las Grandes Islas, durante las temporadas de reproducción, aproximadamente el 22.6% de las

áreas insulares está ocupada por los lobos marinos (Zavala, 1993) y aproximadamente el 80% de los animales se reproducen en islas con costas entre 1-7 km de largo. Las islas con estas características proporcionan seguridad contra depredadores, una mayor facilidad en la comunicación de los lobos marinos para la reproducción y una ventaja selectiva para el apareamiento (Aurióles y Zavala, 1994).

Se ha observado que las áreas de reproducción del lobo marino se localizan en las costas norteñas con ligeras desviaciones hacia el este y oeste y en las costas occidentales (Zavala, 1993). Esta distribución se relaciona con las condiciones oceanográficas presentes en el Golfo de California, donde las costas de sotavento proporcionan cierta seguridad a los animales y les permiten actividades de descanso y reproducción (Zavala, 1993; Inclán, 1997). En los pinnípedos las hembras son las que determinan el nivel de poliginia de la especie el cual varía en relación con el grado de agrupamiento y sincronía estrual (Le Boeuf, 1991). El grado de agrupamiento de las hembras en las islas está influenciado por factores, tales como la proximidad de alimento disponible (Le Boeuf, 1991), la ausencia de depredadores y por la relación costo-beneficio entre el riesgo de acoso de los machos y las interacciones agonísticas entre hembras (Cassini, 2003). Son también las hembras las que seleccionan las

playas con las características más idóneas para llevar a cabo el parto y cuidados postnatales (Heath, 1989).

Dentro de la costa insular los sustratos en los que se han encontrado lobos marinos durante la temporada reproductiva incluyen playas rocosas, de cantos rodados y terrazas líticas. Se ha observado que las hembras con crío del Golfo de California prefieren las playas de canto rodado a los pisos rocosos y en especial por sitios protegidos por barreras o acantilados y con acceso al medio acuático (García, 1992). Con base en las características topográficas, las playas pueden ser clasificadas según: la presencia de acantilados, tipo de sustrato y el grado de inclinación de la playa (Inclán, 1997).

2.5. Densidad.

Zavala (1993) calculó el número de individuos por kilómetro lineal de costa insular (KmLC) al cual le llamó Índice de Densidad (ID). Las loberas con mayor ID en el año de 1991 y 1992 fueron Los Machos (900.71 individuos/kmLC), El Partido (1016.47 individuos/kmLC), Los Cantiles (978.46 individuos/kmLC) y El Rasito (1061.11 individuos/kmLC). De estos destacan las loberas de El Rasito y El Partido con los valores más altos (Zavala 1993). Determinó que hay una relación inversa entre el tamaño de las loberas y el ID, en el que a medida que las loberas aumentan en kilómetros de costa, su ID

disminuye. Las loberas con menos de 2 kmLC contienen el mayor ID, ocurriendo lo contrario con aquellas con más de 8 KmLC (Zavala, 1993).

Inclán (1997) obtuvo que la mayor densidad (animales/100m²) se registró en la costa norte de Isla San Esteban (con 1.5 animales/100m²) seguida de la costa sur (0.7 animales/100m²) y al hacer el análisis por categorías de sexo y edad encontró que las hembras se distribuían más densamente en la costa norte con 0.8 animales/100m² seguida de las crías con 0.4 animales/100m², encontrando los valores mínimos en la costa oeste (0.2 animales/100m² en las hembras hasta 0.03 animales/100m² para los demás categorías). Esta preferencia por las costas de sotavento les pudieran estar otorgando ventajas para la eliminación de calor y para la formación de grupos de flotación lo que se traduce en una progenie más numerosa (Inclán, 1997).

2.6. Presión Social.

La región de Baja California no sólo es una de las más ricas de México en términos de recursos naturales; también mantiene una de las economías de más rápido crecimiento del país (Ezcurra, 2001). El éxito relativo de la economía peninsular ha traído consigo un crecimiento demográfico en la región, ocasionado principalmente por la inmigración.

Obligada por la rápida y creciente demanda de recursos, la región se enfrenta a una serie de amenazas ecológicas. Como son: a) desarrollo urbano descontrolado a lo largo de la frontera México- EUA, b) agotamiento de los mantos acuíferos subterráneos, c) introducción de biota exótica que desplaza a la nativa, d) ecoturismo en los frágiles ecosistemas insulares, e) degradación de esteros y de lagunas costeras y f) pesca comercial no sustentable en el Mar de Cortés (Ezcurra, 2001). De estas, la tercera, la cuarta y la sexta pueden afectar a la población de lobo marino en el Golfo de California.

2.7. Explotación.

Los pinnípedos del Pacífico Nororiental estuvieron sujetos a una explotación masiva en el siglo XIX. En algunos casos como el lobo fino de Guadalupe, el elefante marino del Norte, y en menor grado el lobo marino de California, provocó una reducción poblacional, que puso al borde de la extinción a las dos primeras (Aurióles-Gamboa *et al*, 1998).

El lobo marino (*Z. c. californianus*) en específico ha sido sujeto a la explotación comercial desde hace mucho tiempo. La especie se explotó de manera ininterrumpida desde mediados del siglo XX hasta 1970. Debido a variaciones en la demanda el periodo más importante se presentó entre 1942 y 1964. Los lugares para la captura fueron las loberas de las islas San Esteban,

Ángel de la Guarda (Los Machos y los Cantiles), Granito, San Pedro Mártir, San Pedro Nolasco y San Jorge (Lluch, 1969). Los permisos eran entregados cada año y se obligaba a los concesionarios a costear la paga de un biólogo con el fin de controlar la explotación; respetar las vedas; no matar hembras ni machos subadultos, sino únicamente el 50% de los machos adultos; aprovechar íntegramente a los animales; realizar un censo previo a la explotación; y efectuar un censo posterior para conocer la magnitud y efectos de la explotación. Desgraciadamente tan solo la 2da y 3era eran respetadas (Lluch, 1969).

Actualmente las autoridades mexicanas mantienen una veda permanente de la especie en toda su distribución en el país. Esto ha permitido que la población del lobo marino se incremente (Zavala, 1990).

2.8. Turismo.

Últimamente los pinnípedos han empezado a formar parte de atractivos turísticos. Empresas, principalmente extranjeras, llevan a bordo de embarcaciones a turistas y naturalistas a las islas donde habitan y se reproducen lobos marinos en México. Se desconoce la cantidad de empresas y la derrama económica total que esta actividad genera. Un ejemplo claro de la importancia del turismo se presenta en la lobera los Islotes, BCS, ya que a través

del turismo que la visita se estima que se derivan divisas para la ciudad de La Paz, de entre los 1000 y los 1500 dólares diarios durante los meses de verano (SEMARNAT, 2000). Sin embargo no hay una norma que regule la actividad turística para la observación de lobo marino que evite ocasionar disturbios en las áreas de reproducción.

3. OBJETIVOS GENERALES.

Determinar la distribución espacial del lobo marino (*Zalophus californianus*) en las costas insulares de cuatro loberas de reproducción en la Región de las Grandes Islas en Golfo de California.

3.1. Objetivo específicos.

- Reconocer, ubicar y describir la costa insular que ocupan los lobos marinos en las loberas durante su periodo de reproducción.
- Conocer la densidad, abundancia y parámetros poblacionales de las loberas motivo de estudio.
- Distinguir los sitios de mayor importancia para la reproducción del lobo marino en las islas donde se ubican las cuatro loberas.

4. ÁREA DE ESTUDIO.

4.1. Descripción del Golfo de California.

4.1.1. Características Físicas.

El Golfo de California (Figura 1) es un mar interior ubicado en el NW de México con forma alargada entre los 20° y 33° norte; esta orientado de noroeste a sureste y abierto ampliamente hacia el Pacífico por el sureste. Tiene una longitud cercana a los 1,500 km con una anchura promedio de 150 km (Roden, 1964). Lo limitan al oeste los estados de Baja California y Baja California Sur, al este las costas de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta situación geográfica, en una región predominantemente árida, le da la característica de tener una baja humedad, alta evaporación e intensa radiación solar, lo que le confiere ser la única cuenca de evaporación en el Océano Pacífico (Roden, 1964).

4.1.2. Condiciones Climáticas.

El Golfo de California se encuentra protegido por una barrera natural, la cadena montañosa de la Península de Baja California, lo que le da el efecto de sombra que le confiere un clima desértico la mayor parte del año.

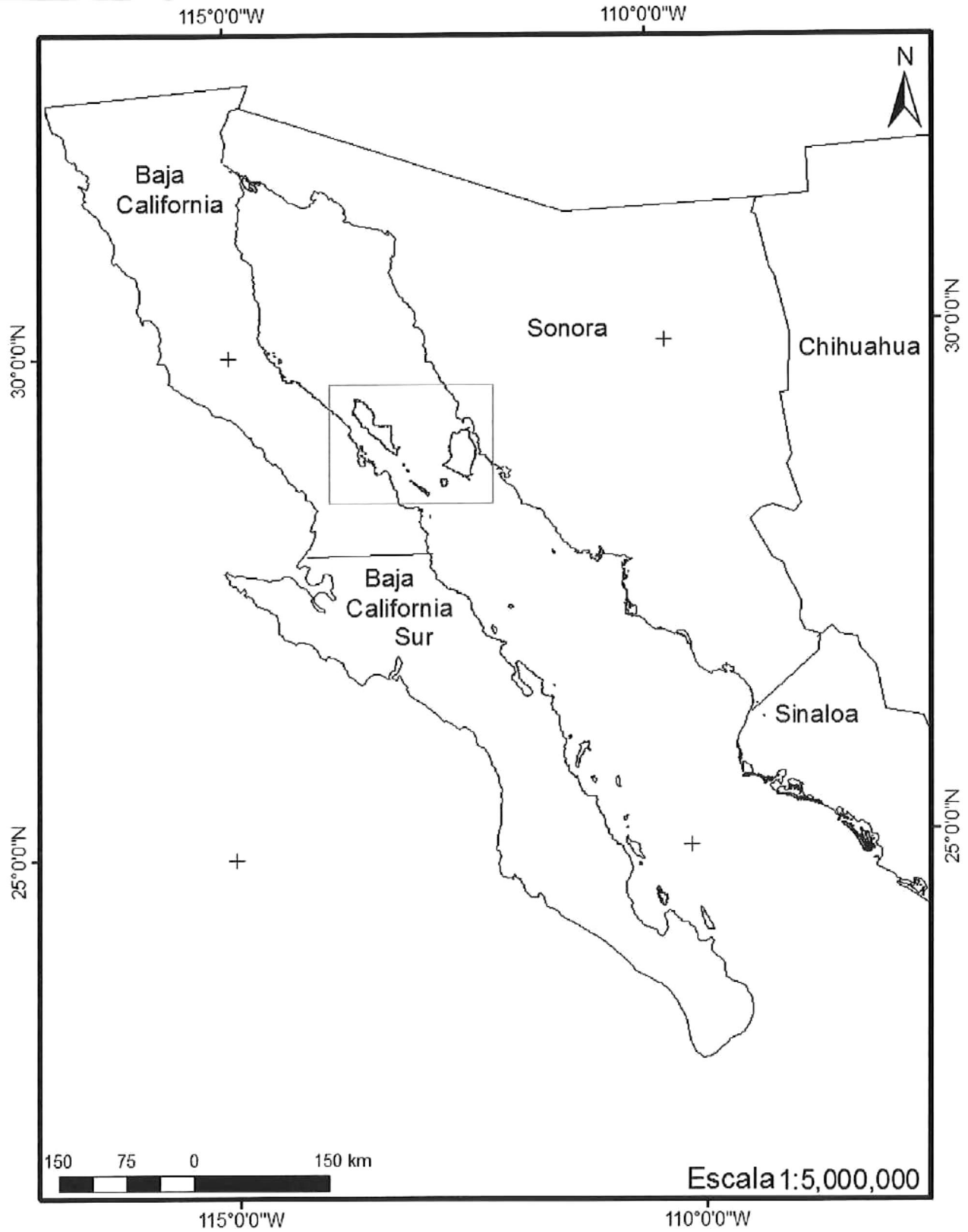


Figura 1. Golfo de California. En el recuadro se observa la Región de las Grandes Islas

4.1.2.1. Clima.

El clima es de tipo desértico y árido (BW hw(X') Köppen, modificada por García, 1981) y con la lluvia distribuida a lo largo del año, pero principalmente en los meses de agosto y diciembre.

4.1.2.2. Vientos.

Los vientos predominantes llegan del noroeste, desde noviembre a mayo y del suroeste, el resto del año (Bourillón *et al.*, 1988).

4.1.2.3. Corrientes marinas.

La circulación de las aguas en invierno es predominantemente hacia el sureste, tanto en el nivel superficial como en la isobata de los 200 m, saliendo hacia la parte exterior del Golfo por el lado de la península. En primavera se presentan corrientes lentas con direcciones de flujo hacia diferentes sentidos, especialmente en el nivel de 200 m. En esta estación la dirección de las corrientes varía siendo algunas veces hacia el noroeste y otras hacia el sureste. En el verano, el flujo superficial de la corriente se mantiene principalmente hacia el noroeste. En la isobata de los 200 m el flujo también se mantiene hacia el noroeste. En otoño la dirección de la corriente se mantiene hacia el sureste y al sur, tanto a nivel superficial como a 200 m. (Rosas, 1976).

4.2. Islas del Golfo de California.

El Golfo de California contiene 917 accidentes insulares que incluyen islas, islotes y rocas, que representan una parte importante del territorio de nuestro país. Estas son reconocidas por su belleza, riqueza biológica y productividad de las aguas que las rodean, además de representar cerca del 50% del territorio insular de México. En reconocimiento a esto, el gobierno mexicano ha fomentado la ejecución de políticas para su conservación (SEMARNAT, 2000).

El Golfo de California fue decretado el 2 de agosto de 1978 como Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre y a partir del 7 de junio de 2000, esta zona se considera en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, conforme al Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 1998).

El Golfo de California puede ser dividido en 4 regiones: La Región Norte, la Región de las Grandes Islas, la Región Central y la Región Sur. Esta división obedece principalmente a las características oceanográficas presentes en el Golfo (Maluf, 1983).

Las islas objeto del presente estudio se encuentran dentro de la Región de las Grandes Islas (Figura 2). En esta región se

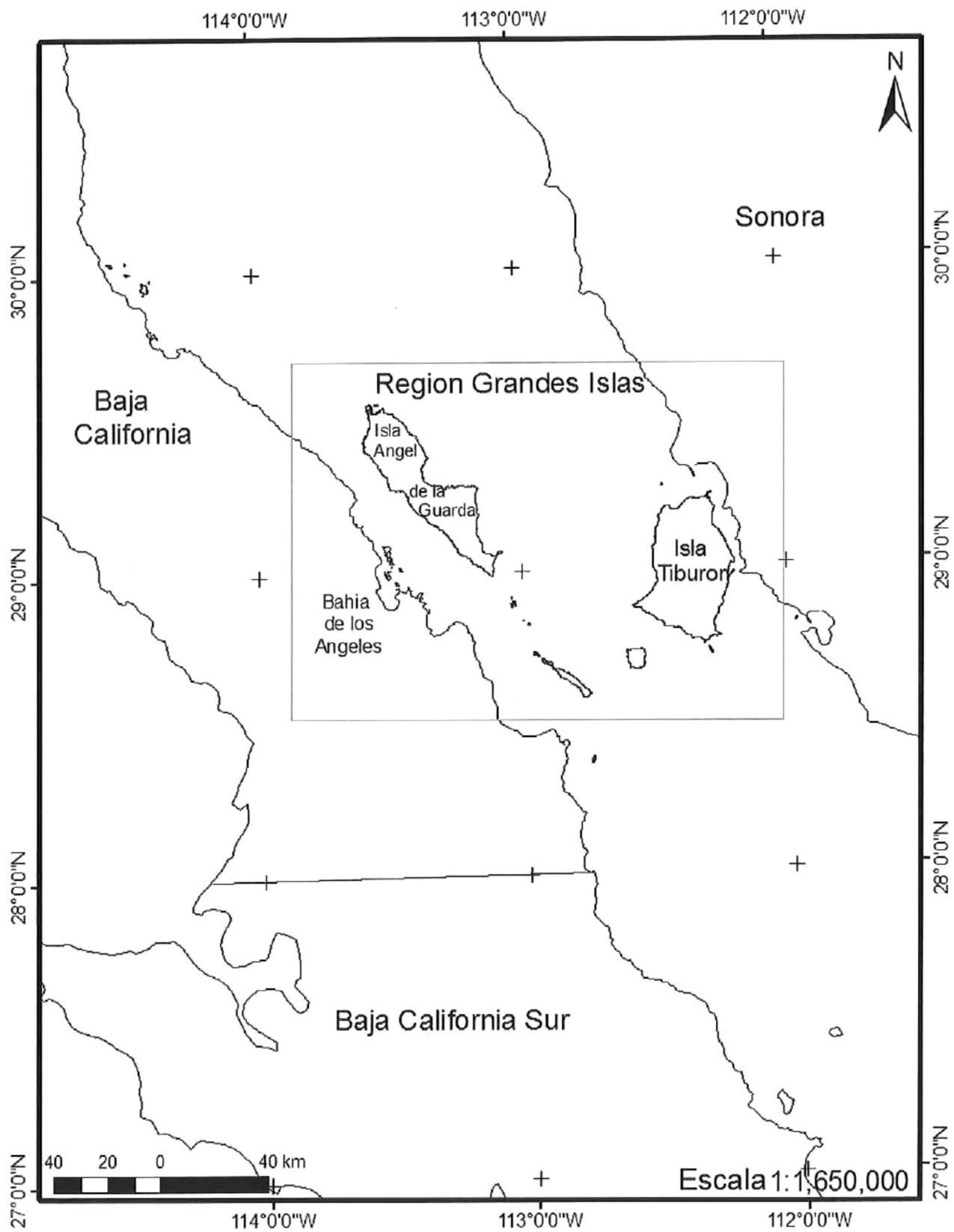


Figura 2. Región Grandes Islas, en la que se encuentran las loberas del presente estudio.

encuentran las dos islas más grandes del Golfo de California, Isla Ángel de la Guarda e Isla Tiburón.

4.3. Loberas de la Región de las Grandes Islas.

Hay aproximadamente 19 loberas en la Región de las Grandes islas de las cuales 11 presentan actividad reproductiva (Auriolles, 1982; 1988; Le Boeuf *et al*, 1983; Zavala *et al.*, 1987; Zavala 1990; 1993).

Las loberas objeto del presente estudio son: Granito, Los Machos (en Isla Ángel de la Guarda) El Partido y El Rasito (Figura 3, Cuadro I).

Cuadro I. Descripción de las Islas e Islotes del presente estudio.¹

Isla o islote	Lobera	Localización	Características de topográficas	Km lineales de costa (KmLC)	
Isla Granito	Granito	113° 33' E 29° 34' N	Dentro de Bahía Refugio al norte de la Isla Ángel de la Guarda	Es pedregosa y árida. Presenta playas rocosas, de arena y cantos rodados, tiene aproximadamente 50 metros de altura (como máximo).	2.55
Isla Ángel de la Guarda	Los Machos	113° 31' E 29° 18' N	Los Machos se localiza en la parte media de la costa oeste de Isla Ángel de la Guarda.	Topografía irregular, acantilados de mediana altura. En la parte norte las playas son de cantos rodados y grandes rocas. La parte central tiene playas de cantos rodados y cuevas En la sur, las payas tienen una mayor extensión y están constituidas de grava, con algunas terrazas rocosas.	1.4
Islote El Partido	El Partido	113° 02' E 28° 53' N	Se localiza a 1.85 km al norte de Isla Partida	Posee una playa de guijarros en su parte norte. El resto del islote es de roca con acantilados	.42
Islote El Rasito	El Rasito	113° 00' E 28° 49' N	Se localiza a 1.85 km al noroeste de Isla Rasa	No presenta playas, tan solo una extensa terraza de piedras que forma una pequeña bahía en la parte norte.	.36

¹ Información obtenida de Zavala, 1993.

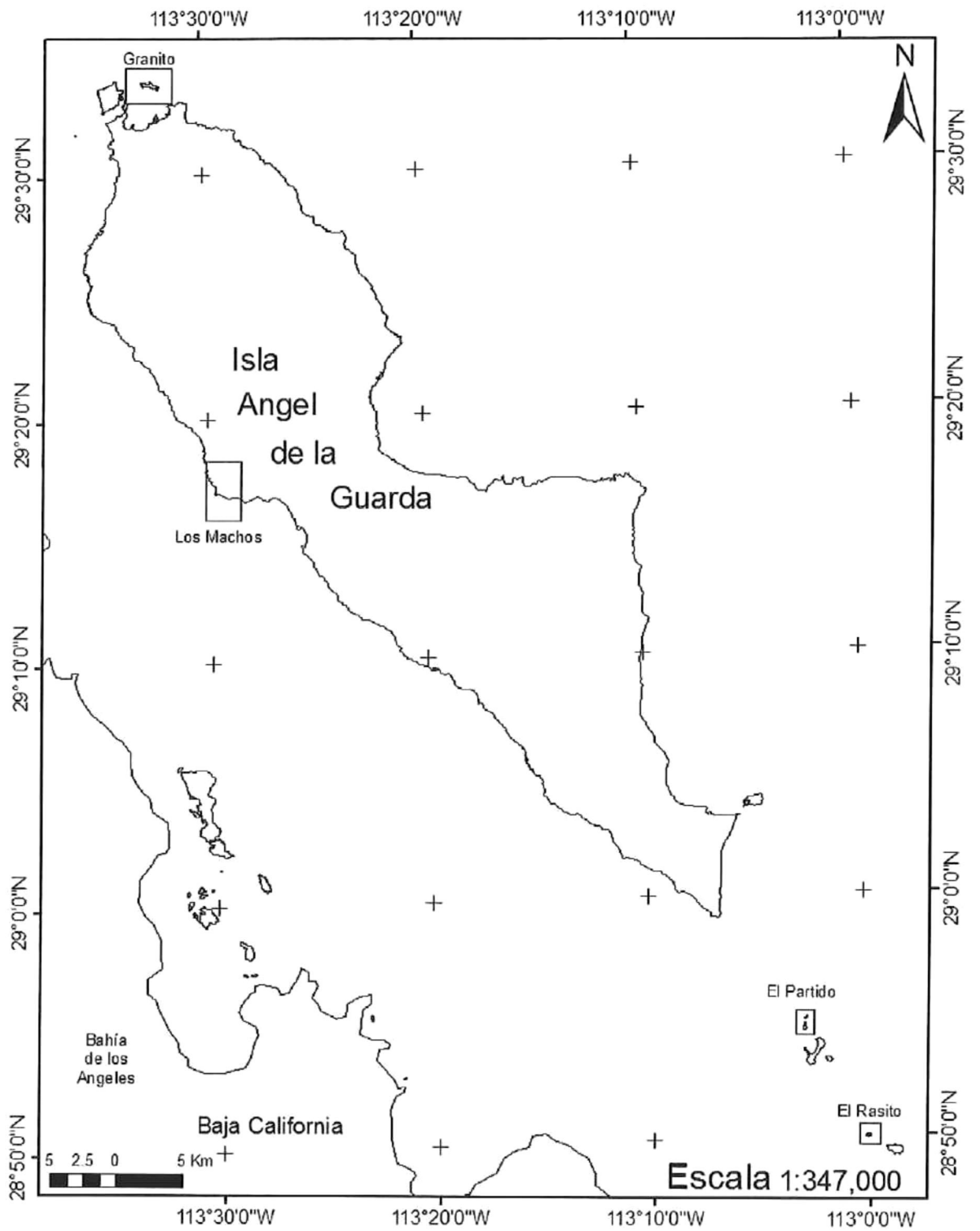


Figura 3. Loberas en las que se realizó monitoreo. (para características de cada lobera ver Cuadro I).

5. MÉTODO.

5.1. Trabajo de Campo.

Se realizó una salida a la Región de las Grandes Islas durante la temporada de reproducción del lobo marino en el año 2004 dentro del proyecto “Monitoreo Ambiental e Inspección y Vigilancia a los Archipiélagos de San Luís Gonzaga, Ángel de la Guarda y San Lorenzo”, en el Golfo de California, con el apoyo de embarcaciones de la Armada de México y del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California. Durante dicha salida se visitaron cuatro loberas de reproducción ubicadas en la Región de las Grandes Islas.

5.1.1. Conteo de lobos marinos.

Se recorrió la costa de las loberas abordo de una embarcación menor tipo panga con motor fuera de borda de 75 hp, a una distancia mínima de 30 m de la playa y a una velocidad máxima de 4 nudos (Zavala, 1993; Zavala y Mellink 1997).

El conteo de los lobos marinos se efectuó por categoría de sexo y edad (Cuadro II), usando binoculares, contadores manuales, cámara de video y fotográfica. Durante el censo participaron seis personas, cinco de ellas dedicadas al conteo por categoría y una sexta como capitán de la embarcación (Zavala, 1990; Zavala, 1993).

5.1.2. Clases de sexo y edad.

Se diferenciaron cinco categorías de sexo y edad (Cuadro II) que se basaron en criterios utilizados en anteriores trabajos (ver Aurióles y Zavala, 1994).

Cuadro II. Categorías de sexo y edad de los lobos marinos.

Categorías de Sexo y Edad	Tamaño	Color	Características
Machos Adultos	>2 mts	Pelaje negro pardo o gris	Cresta sagital bien desarrollada y prominente. Cuello robusto. Mayores de 9 años
Machos subadultos	1.7-2 mts	Pardo oscuro	Cresta sagital poco desarrollada. Cuello robusto pero de menor tamaño que el de los machos adultos. Organismos entre 5 y 9 años
Hembras	1.4-1.7 mts	Color crema casi dorado hasta pardo claro	Cuerpo esbelto, cuello delgado. Sin cresta sagital. Mayores de 5 años
Jóvenes	1-1.4 mts	Tonalidades claras	Individuos sexualmente inmaduros de ambos sexos, con edades entre 1 y 4 años
Crías	0.7-1.1 mts	Pardo oscuro o negros	Individuos inmaduros de ambos sexos que no sobrepasan 1 año de edad

5.1.3. Zonificación de la costa insular.

La costa de las loberas se dividió de acuerdo a:

1) Orientación geográfica: Diversos autores comentan que los lobos marinos presentan una preferencia hacia el uso de costas con cierta orientación geográfica (Zavala 1993; Inclán 1997).

2) Tipo de playa: La diferenciación de los tipos de playa se basó en criterios topográficos, como son:

a) Presencia de acantilados: se diferenciaron dos tipos de playas: aquellas abiertas hacia el interior de la isla y aquellas en las que el acantilado impedía el acceso por tierra hacia el lugar.

b) Pendiente: las playas se clasificaron en dos tipos: pendiente suave (0° - 30°) y pendiente abrupta (30° - 90°).

c) Sustrato: fue catalogado en:

- Arenosas: Aquellas playas con granos de arena de textura fina.
- Grava: Rocas con diámetros de 0.63 a 7.6 cm, compuestas generalmente de materiales duros, textura variable y forma irregular.

- Canto rodado: Rocas con diámetros que van de los 7.7 a los 25.6 cm de composición y texturas variables y con formas que van de lo irregular a lo ovoide.
- Rocas: Aquellas con un diámetro de 25.6 cm y mayores. De composición, textura y formas irregulares.

3) El grado de agrupamiento de los animales o grado de contagio fue utilizado como criterio para designar las zonas ya que no todas presentan la misma cantidad de lobos marinos, por lo que hay zonas donde los animales se encuentran densamente agrupados y otras en donde los animales están más dispersos.

5.2. Trabajo de Gabinete.

5.2.1. Medidas de las loberas.

Para conocer el área y longitud de costa de las zonas y playas, se usaron fotografías aéreas² de las islas e islotes, así como imágenes satelitales de Isla Ángel de la Guarda y el Archipiélago de San Lorenzo. Se hizo una excepción de la lobera Los Machos, en Isla Ángel de la Guarda, ya que no se contó con fotografía aérea de ella. Las fotografías aéreas fueron georreferidas con base en las imágenes satelitales, de esta manera se obtuvo una imagen de cada lobera con una mayor resolución y fidelidad a su dimensión real. Una vez georreferidas se procedió a

² Las fotografías aéreas fueron proporcionadas por la Dirección en Ensenada del Área de Protección de Flora y Fauna – Islas del Golfo de California., Av. del Puerto 375 Fracc. Playas Ensenada.

calcular el área total, perímetro de costa y metros cuadrados de cada zona. El ancho de cada zona fue determinado con base en los cambios de coloración de la fotografía aérea, las cuales, corroboradas con la observación en campo, permitió distinguir los límites de cada zona. Para la lobera Los Machos se utilizó la imagen satelital de Isla Ángel de la Guarda con lo que se calculó su longitud de costa. También se consultó el trabajo de García (1992) para el cálculo del área de esta lobera.

5.2.2. Abundancia.

En el presente trabajo se define como la frecuencia de individuos de una determinada especie en una unidad espacial o biotopo previamente definido (INBIO, 2004). El número total de organismos contabilizados se considera que es el mínimo de la población ya que aproximadamente el 38% de las hembras durante este periodo se encuentran en el mar (Bonnell y Ford, 1987) y el conteo de crías desde la embarcación tiene entre un 20% y un 50% de subestimación (Le Boeuf *et al.* 1983).

La abundancia de individuos por isla se calculó adicionando el 38% de las hembras y el 50% de las crías.

5.2.3. Densidad.

Se calculó el número de animales por cada 100m² (Gallo, 1994; Torres, 1991) con base en la siguiente fórmula:

$$\delta = (\# \text{ organismos observados} / \text{área (m}^2\text{)}) \times 100.$$

5.2.4. Tasa reproductiva (TR).

Este parámetro permite conocer el número de crías por hembra, de tal manera que se puede estimar cuántas hembras en la lopera parieron en la temporada (Heath y Francis, 1983) y también en qué zonas se presenta la mayor tasa.

Se calcula de la siguiente manera:

$$TR=C/He$$

Donde C=número de Crías, y He= número de hembras

5.2.5. Proporción sexual (PS).

Permite conocer el número de hembras por macho, para saber el grado de poliginia de la lopera (Stirling, 1982).

$$PS=He/Ma$$

Donde He= número de hembras; Ma=número de machos adultos

5.2.6. Estructura de la población.

Nos mostrara la proporción que cada categoría de sexo y edad ocupa dentro de la población.

5.2.7. Valor de importancia.

De acuerdo a los resultados obtenidos se elaboró un cuadro que contiene los parámetros poblacionales más importantes. Los parámetros seleccionados fueron la densidad, por ser reflejo de la preferencia de los animales, la proporción sexual debido a que la especie en cuestión tiene un sistema de reproducción poligínico, la tasa reproductiva, ya que indica la cantidad de hembras que tuvieron cría en la temporada y por último el porcentaje de crías, lo cual indicara las zonas que más crías aportaron. Cada zona se le ponderó de acuerdo a la importancia que tenía en relación a los parámetros ya mencionados, de tal forma que las zonas con los puntajes más bajos se les considera como las más importantes. De la misma forma se hizo este ejercicio con los tipos de playa presentes en cada lobera.

6. RESULTADOS.

6.1. Zonificación.

La lobera Granito abarca una longitud de 4,187 m de costa y una superficie de 64,901 m² (Cuadro III). Se diferenciaron 12 zonas (Figura 4). La zona de mayor longitud fue la 10 con 582 m. y la más corta fue la zona 1 con 95 m. La zona 7 con 9842 m² fue la de mayor superficie y la menor fue la zona 3 con 1899 m².

La lobera Los Machos presentó una longitud total de 1,864 m de costa y una superficie de 31,682 m² (Cuadro III). Se pudo diferenciar en 7 zonas (Figura 5). La zona de mayor longitud y superficie fue la 1 con 675 m y 11,481 m², las más chicas fueron las 2, 3 y 4 con 162 m de longitud y 2,752 m² cada una.

La lobera El Partido obtuvo una longitud total 1,518 m de costa y una superficie de 16,282 m² (Cuadro III). Se diferenció en 2 zonas (

Figura 6). La zona 1 posee la mayor longitud de costa y de superficie con 856 m y 12,960 m².

La lobera El Rasito presentó una longitud de costa de 762 m y una superficie total de 2871 m² (Cuadro III). Se dividió en 3 zonas (Figura 7). La zona de mayor longitud de costa y de superficie fue la 3 con 341 m de longitud y 1399 m² y la más chica fue la 2 con 102 m de longitud y 435 m².

Cuadro III. Longitud de costa y metros cuadrados de cada zona por lobera.

Lobera	ZONAS	Longitud de costa	Superficie (m ²)
Granito	1	95	2939
	2	468	6259
	3	108	1899
	4	258	4458
	5	394	4509
	6	548	8604
	7	578	9842
	8	142	4788
	9	149	1572
	10	582	9388
	11	444	4359
	12	419	6284
		Total Granito	4187
Los Machos	1	675	11481
	2	162	2752
	3	162	2752
	4	162	2752
	5	234	3982
	6	234	3982
	7	234	3982
		Total Los Machos	1864
El Partido	1	856	12960
	2	662	3322
		Total El Partido	1518
El Rasito	1	319	1037
	2	102	435
	3	341	1399
		Total El Rasito	762
TOTAL LOBERAS		8331	115736

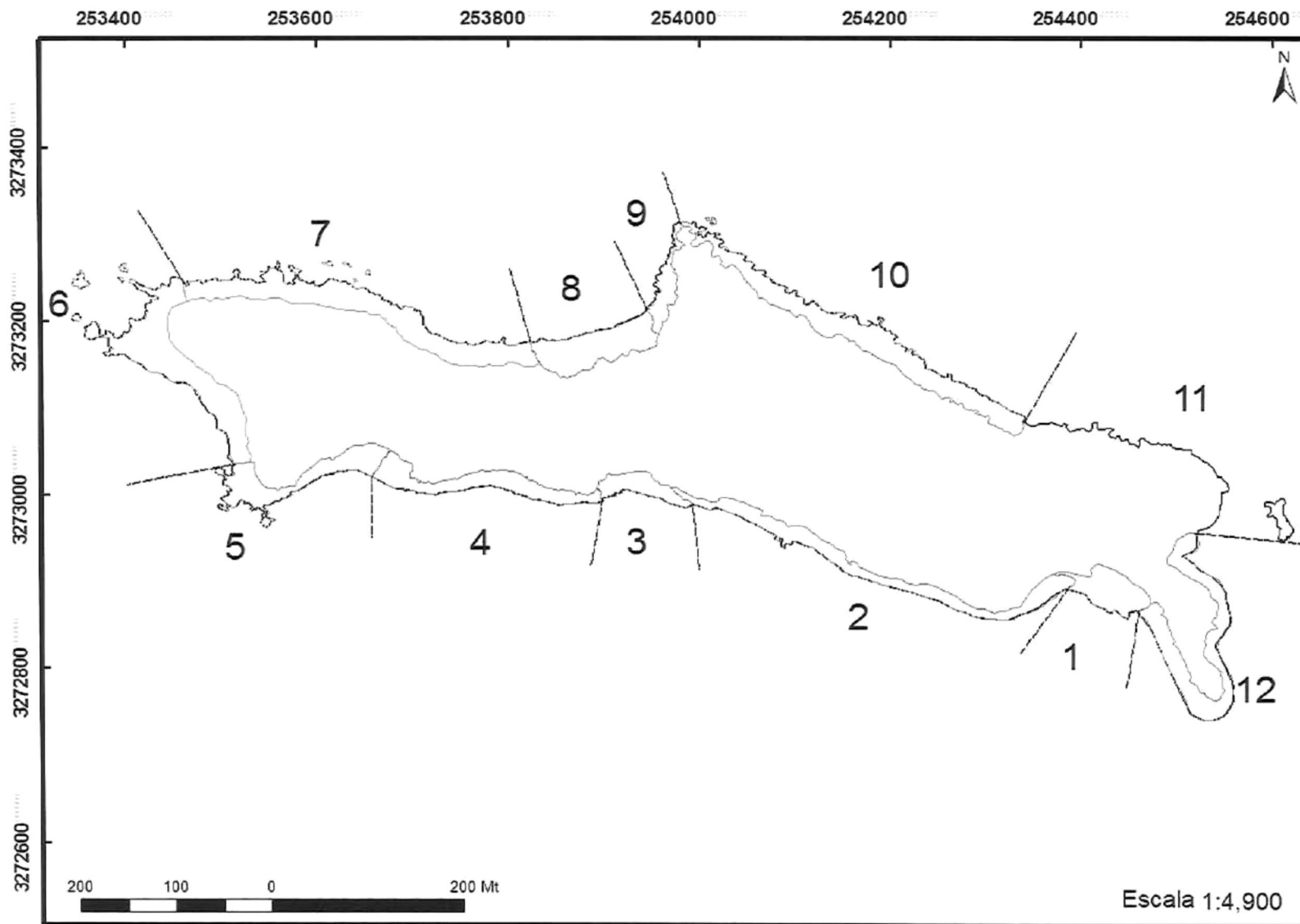


Figura 4. Zonas en las que se dividió Granito.

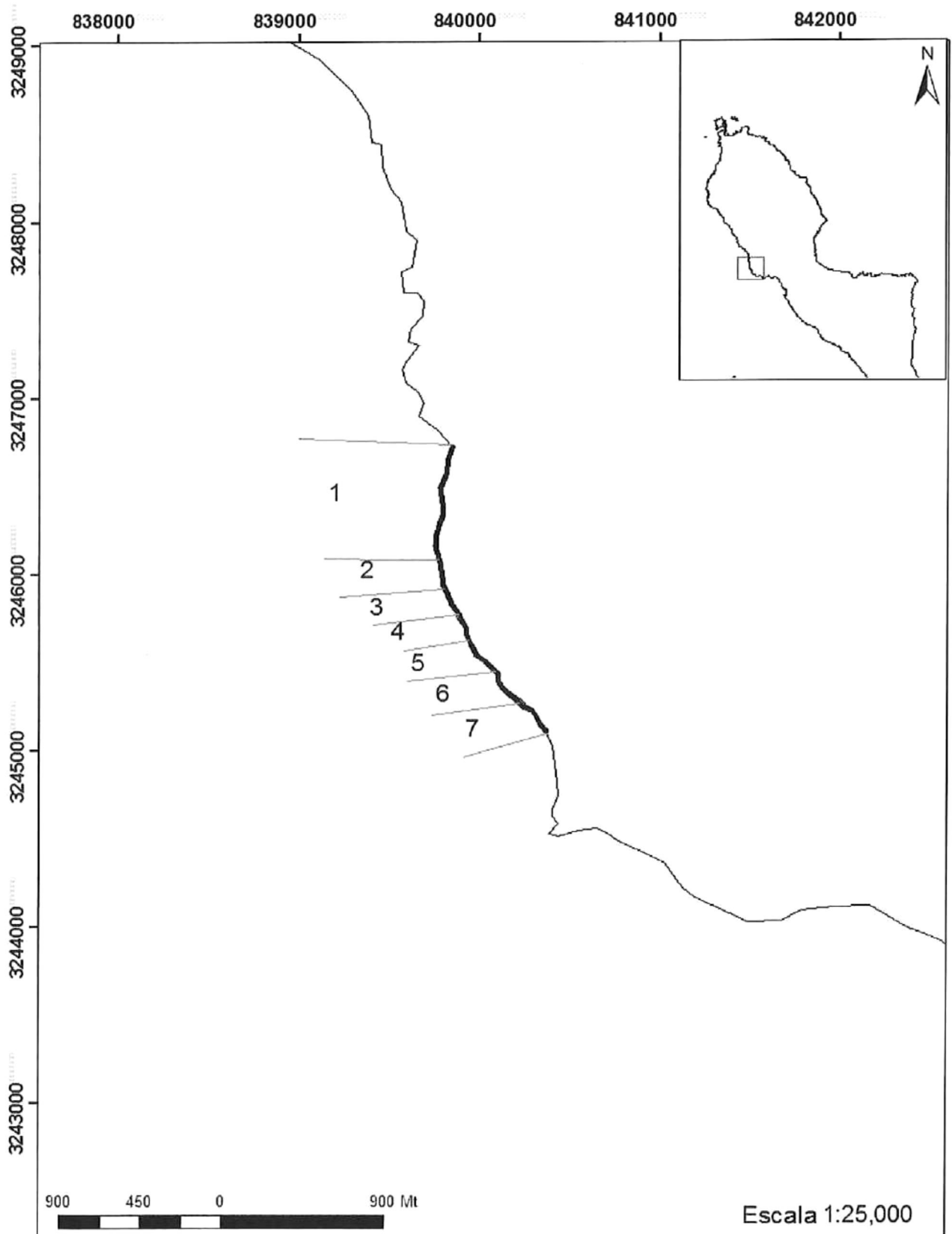


Figura 5. Zonas en las que se dividió Los Machos.

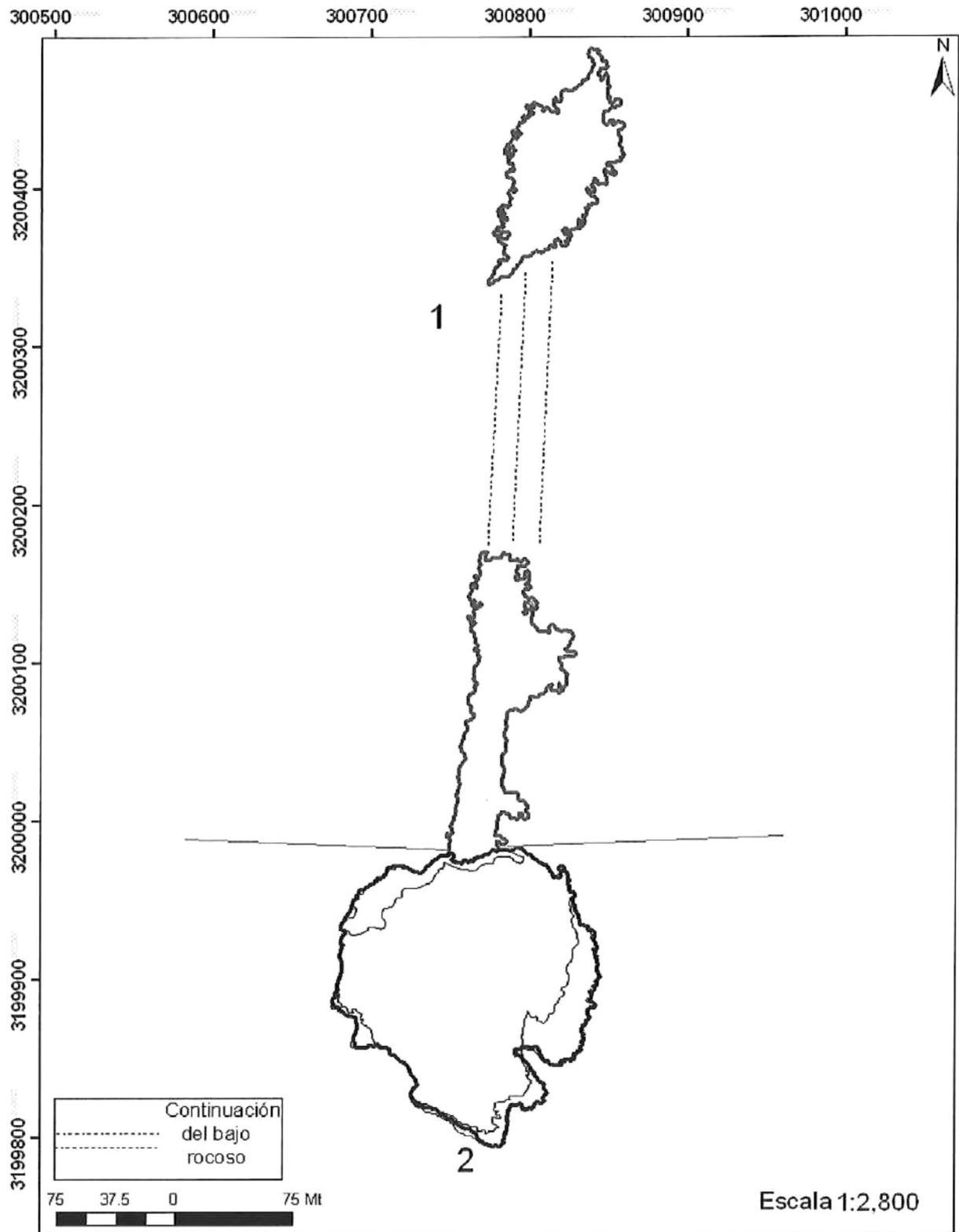


Figura 6. Zonas en las que se dividió El Partido.

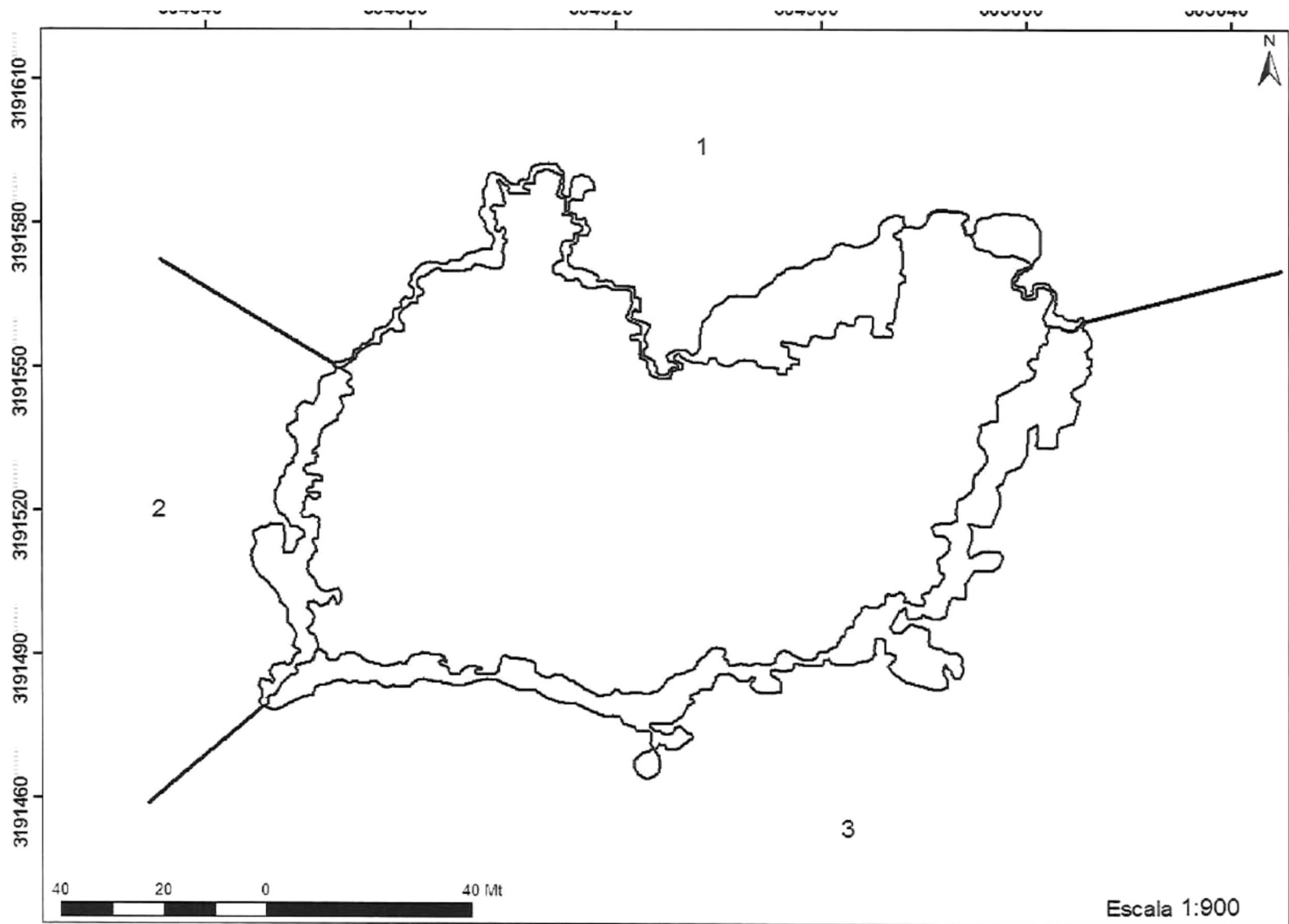


Figura 7. Zonas en las que se dividió El Rasito.

La longitud total de costa sumando las cuatro loberas es de 8,331 m, siendo Granito la de mayor longitud. La superficie total que ocupan los lobos marinos en estas cuatro loberas es de 115,736 m². Hay una tendencia a incrementar la superficie a medida que se incrementa la longitud de costa.

6.2. Tipos de Playas. (TP).

Se distinguieron un total de 24 zonas en las cuatro loberas (Cuadro IV). Después de clasificarlas de acuerdo a los criterios establecidos (ver zonificación en método) se obtuvieron siete tipos de playas (Cuadro IV).

Cuadro IV. Características de los tipos de playas (TP), longitud y superficie del total y porcentaje de lobos marinos encontrados en cada una.

Tipo de Playa (TP)	Acantilado	Sustrato	Pendiente	Longitud	Superficie	Porcentaje de animales
1	No	Arena	Ligera	352	6410	9.5
2	No	Canto Rodado	Ligera	1275	19244	19.0
3	No	Roca	Ligera	319	1037	8.5
4	Si	Roca	Abrupta	2274	23691	9.4
5	Si	Canto Rodado	Ligera	1070	15990	18.9
6	Si	Grava y Canto Rodado	Ligera	396	6734	7.7
7	Si	Roca	Ligera	2645	42631	26.8

El tipo de playa con la mayor longitud y superficie fue de tipo 7 con 2,645 m de costa y 42,631 m² de superficie seguida por la playa tipo 4 con 2,274 m de costa y 23,691 m² de superficie. El tipo de playa con la menor longitud y superficie fue la 3 con 319 y 1037 m² respectivamente. Las playas que presentaron el mayor porcentaje de lobos marinos son tipo 7, 2 y 5 (26%, 19% y 18.9% respectivamente). Los demás tipos de playas tuvieron menos del 10% de los animales contados.

6.2.1. Tipos de playas por lobera.

En Granito se diferenciaron 5 tipos de playas (Cuadro V). La playa con la mayor longitud fue tipo 7 con 1852 m, después se tiene al TP 4 con 1,168 m. Los Machos presentó 3 diferentes tipos de playas. La de mayor longitud fue el TP 7, seguida de la 5 (792.19 y 675.34 m de longitud, respectivamente). El Partido presentó sólo 2 tipos de playas (Cuadro V), siendo la playa 2 la más extensa (855.84 m). En la lobera El Rasito se presentaron los TP 3 y 4 (Cuadro V), de las cuales el TP 4 abarcó una mayor longitud de costa (443.11 m).

La mayor área en la lobera Granito se registró en el TP 7 (29,163.42 m²) seguida de los TP 1 y 2 (6,410.2m² y 6,283.77m², respectivamente). En Los Machos el valor más alto de área se presentó en el TP 7 (13467 m²), seguida de la tipo 5 (11,480.78 m²). Para la lobera El Partido la mayor área se presentó en la

playa 2 (12,960.24 m²). El Rasito el valor máximo de área se presentó en playa tipo 4 (1,834.17 m²).

Cuadro V. Playas encontradas en las loberas. Se muestra la longitud de costa total y área por tipo de playa de cada lobera. (Los valores se presentan de mayor a menor longitud).

Lobera	Tipo de Playa	Frecuencia	Longitud de costa (metros)	Superficie (metros ² m)
Granito	7	4	1,853	29,163
	4	3	1,168	18,535
	2	1	419	6,284
	5	1	394	4,509
	1	3	352	6,410
Los Machos	7	4	792	13,467
	5	1	675	11,481
	6	2	396	6,734
El Partido	2	1	856	12,960
	4	1	662	662
El Rasito	4	2	443	1,834
	3	1	319	1,037

6.3. Abundancia.

A finales de la temporada reproductiva del 2004, en las cuatro loberas, se contabilizaron un total de 2,702 individuos, de los cuales 1229 fueron hembras, 648 crías, 481 jóvenes, 213 subadultos y 131 fueron machos adultos (Cuadro VI).

Cuadro VI. Abundancia de lobos marinos en las cuatro loberas. (Ma= Machos adultos; Ms=Machos subadultos; J=jóvenes; He=Hembras y; Cr=crías).

Lobera	Ma	Ms	J	He	Cr	Totales
Granito	74	87	154	363	244	922
Los Machos	38	53	117	442	229	879
El Partido	14	26	105	296	115	556
El Rasito	5	47	105	128	60	345
Total Loberas	131	213	481	1229	648	2702

6.3.1. Abundancia por lobera.

Granito presentó su mayor abundancia en la zona 7 con 149 lobos marinos, seguida de la zona 5 y 1 (144 y 132 respectivamente) (Cuadro VII). La zona con el menor número de animales fue la 9 y 12 ya que ahí no se contó ningún lobo marino. En la lobera Los Machos, la mayor abundancia se presentó en la zona 1 con 368 lobos marinos. El menor número de animales se encontró en la zona 7 y 6. La lobera El Partido tuvo su mayor abundancia en la zona 1 (514 animales). Para el Rasito, el mayor número se presentó en la zona 1 (Cuadro VII).

La abundancia se puede relacionar con la orientación geográfica (Aurióles y Zavala, 1994,; Zavala, 1993; Zavala 1990), por lo que cada zona se catalogó con la orientación que presentaba. En el Cuadro VII, se puede observar que en Granito, las zonas con una mayor abundancia se encuentran en exposición hacia el sur y oeste. En la lobera Los Machos no fue posible distinguir la exposición de las costas de cada una de sus zonas pero se puede ver una tendencia a ocupar la parte norte de la lobera (zonas 1, 2, 3 y 4). La zona de mayor abundancia en El Partido se ubico al norte. En el Rasito la zona 1 tiene una exposición hacia el nor-noroeste la cual presentó la mayor cantidad de animales.

Cuadro VII. Orientación de las zonas y número de animales por categoría de sexo y edad.

Lobera	Orientación o exposición	ZONAS	Ma	Ms	J	He	Cr	Totales
Granito	S	1	43	52	37	0	0	132
	S	2	1	2	29	25	14	71
	S	3	1	0	22	69	33	125
	S	4	2	2	16	29	22	71
	S	5	2	3	6	73	60	144
	W	6	3	2	6	67	53	131
	N	7	6	4	14	74	51	149
	N	8	0	0	0	0	0	0
	N	9	1	0	0	12	6	19
	N	10	8	18	12	0	0	38
	N-NE	11	7	4	12	14	5	42
	SE	12	0	0	0	0	0	0
Total Granito			74	87	154	363	244	922
Los Machos	W	1	8	14	46	208	92	368
	W	2	2	3	4	53	18	80
	W	3	4	6	12	50	40	112
	W	4	3	7	38	87	52	187
	W	5	9	10	7	19	13	58
	W	6	10	12	9	16	5	52
	W	7	2	1	1	9	9	22
Total Los Machos			38	53	117	442	229	879
El Partido	N	1	8	21	74	296	115	514
	S-E-W	2	6	5	31	0	0	42
	Total El Partido			14	26	105	296	115
El Rasito	NW	1	3	20	35	120	53	231
	SW	2	1	18	17	8	7	51
	SE	3	1	9	53	0	0	63
	Total El Rasito			5	47	105	128	60
TOTAL LOBERAS			131	213	481	1229	648	2702

6.3.2. Abundancia por playas.

Al analizar la abundancia por tipo de playa se encontró que los tipos de playas 7, 2 y 5 son los que agrupan la mayor cantidad de lobos marinos con 724, 514 y 512 lobos marinos, respectivamente (Cuadro VIII). El T.P. 7 se caracterizó en Granito y en Los Machos (422 y 302 lobos respectivamente). El TP 2 se encontró en El Partido y Granito, mientras que el TP 5 se localizó en Granito y Los Machos. Las playas que menos lobos marinos presentaron fueron la tipo 6 y 3 (209 y 231 lobos marinos).

Cuadro VIII. Número de lobos marinos por tipo de playa. (las playas se presentan de mayor a menor número de animales).

Lobera	Tipo de Playa	M a	M s	J	He	Cr	Totales
Granito	7	12	10	65	195	140	422
	1	44	52	59	69	33	257
	5	2	3	6	73	60	144
	4	16	22	24	26	11	99
	2	0	0	0	0	0	0
Los Machos	5	8	14	46	208	92	368
	7	25	31	32	138	76	302
	6	5	8	39	96	61	209
El Partido	2	8	21	74	296	115	514
	4	6	5	31	0	0	42
El Rasito	3	3	20	35	120	53	231
	4	2	27	70	8	7	114

6.4. Estructura de la Población.

Tomando en cuenta la suma de cada una de las categorías en las cuatro loberas se puede observar que las hembras fueron las más numerosas con un 45.5% del total contabilizado, seguida de los crías con casi un 24%. Los jóvenes tuvieron un 17.8% y los machos adultos y subadultos fueron las clases menos dominantes con un 4.85 y 7.88%, respectivamente (Cuadro IX).

Cuadro IX. Estructura de la población para el total de lobos marinos contados en las 4 loberas.

	Machos adultos	Machos subadultos	Jóvenes	Hembras	Crías	Total
Número total	131	213	481	1.229	648	2702
%	4,85	7,88	17,80	45,48	23,98	100,00

6.4.1. Estructura poblacional por lobera.

En la lobera Granito las hembras fueron las que mayor porcentaje tuvieron con un 40%, después las crías con un 26%, después se encontró a los jóvenes con un 16.5%. Las categorías que menos estuvieron representadas fueron los machos adultos y subadultos con 7.9 y 9.3% cada uno (Cuadro X, Figura 8). La zona 5 fue la que tuvo el mayor porcentaje de crías (Figura 9). El mayor porcentaje de hembras se localizó en la zona 8 (63%). Los machos adultos tuvieron un menor porcentaje en la zona 3 (0.8%)

Cuadro X. Estructura de la población por lobera. Se muestran los porcentajes de las categorías de sexo y edad de cada lobera.

Islas	Zonas	% Ma	% Ms	% J	% He	% C
Granito	1	32.6	39.4	28	0	0
	2	1.4	2.8	40.8	35.2	19.7
	3	0.8	0,00	17.6	55.2	26.4
	4	2.8	2.8	22.5	40.8	31
	5	1.4	2.1	4.2	50.7	41.7
	6	2.3	1.5	4.6	51.1	40.5
	7	4	2.7	9.4	49.7	34.2
	8	5.3	0	0	63.2	31.6
	9	0	0	0	0	0
	10	21.1	47.4	31.6	0	0
	11	16.7	9.5	28.6	33.3	11.9
	12	0	0	0	0	0
	Total lobera	7.9	9.3	16.5	39.5	26.8
Los Machos	1	2.2	3.8	12.5	56.5	25.0
	2	2.5	3.8	5.0	66.3	22.5
	3	3.6	5.4	10.7	44.6	35.7
	4	1.6	3.7	20.3	46.5	27.8
	5	15.5	17.2	12.1	32.8	22.4
	6	19.2	23.1	17.3	30.8	9.6
	7	9.1	4.5	4.5	40.9	40.9
	Total lobera	4.3	6.0	13.3	50.3	26.1
El Partido	1	1.6	4.1	14.4	57.6	22.4
	2	14.3	11.9	73.8	0	0
	Total lobera	2.5	4.7	18.9	53.2	20.7
El Rasito	1	1.30	8.66	15.15	51.95	22.94
	2	1.96	35.29	33.33	15.69	13.73
	3	1.59	14.29	84.13	0.00	0.00
	Total lobera	1.45	13.62	30.43	37.10	17.39

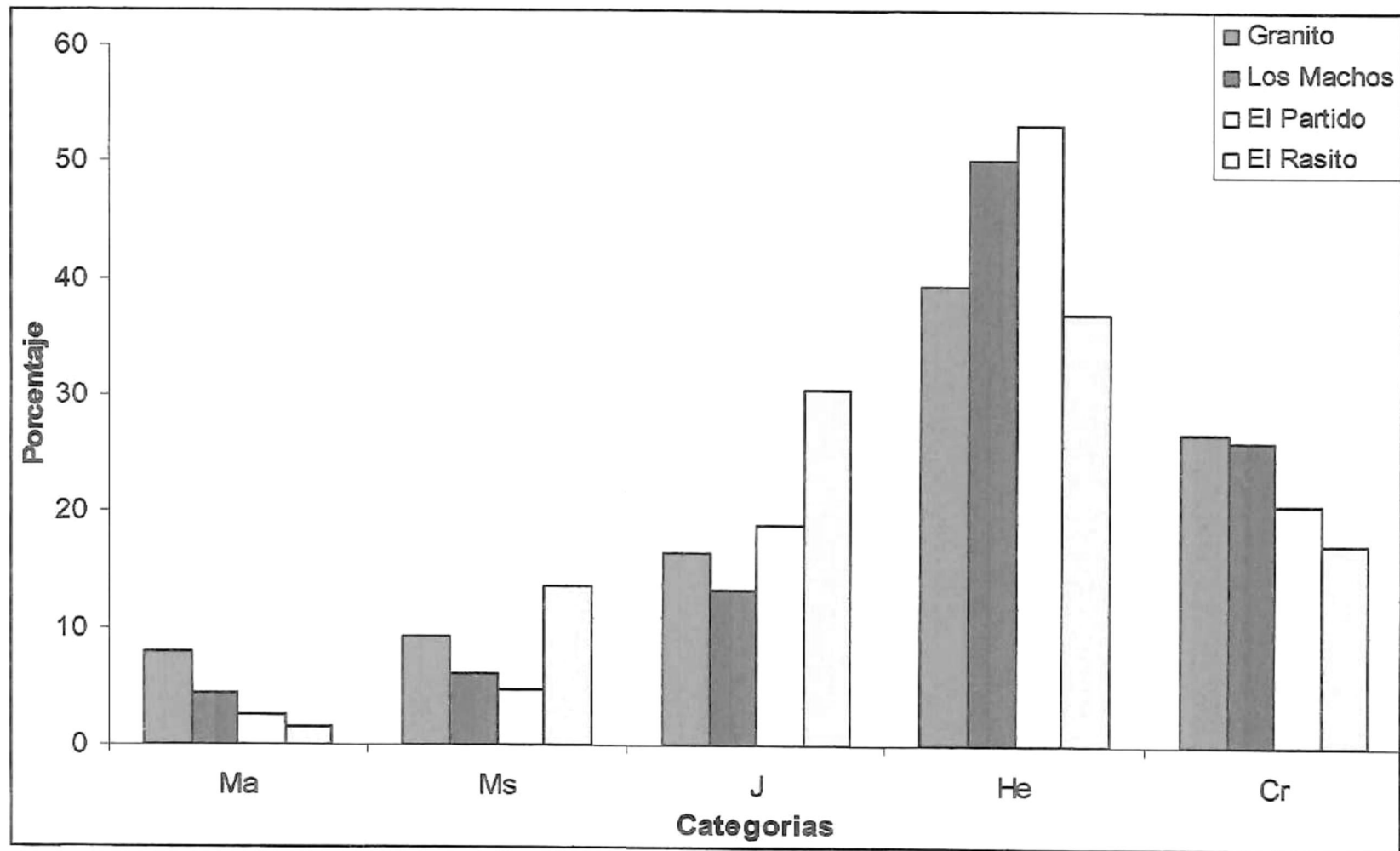


Figura 8. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en las cuatro loberas durante su época reproductiva.

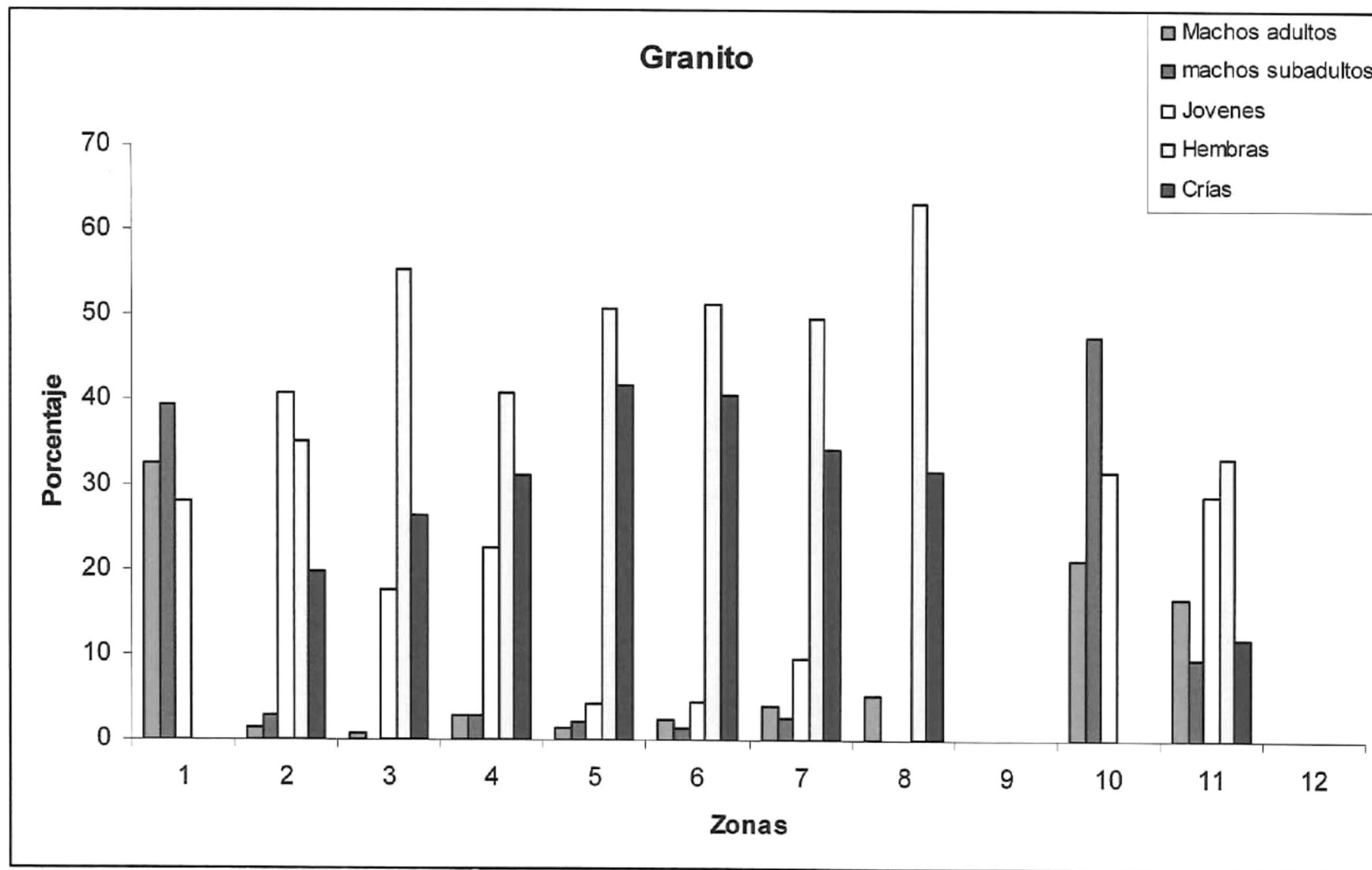


Figura 9. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en Granito.

En la lobera Los Machos las hembras fueron la categoría dominante con el 50.3% del total seguida de las crías con el 26.1%. Los jóvenes tuvieron un 13.3%, le siguieron por último los machos subadultos y adultos con 6 y 4.3% respectivamente (Cuadro X). Las crías tuvieron, de manera respectiva, el mayor porcentaje en la zona 7 y 3 (40% y 35%). En la zona 2 las hembras tuvieron su mayor porcentaje con un 66.3%(Figura 10).

La lobera El Partido presentó un 50% de hembras seguida de las crías y jóvenes (20.7% y 18.9%). Las clases más pobremente representadas fueron las de machos y machos subadultos (Cuadro X). Las crías y hembras tuvieron su mayor porcentaje en la zona 1 (Figura 11).

En la lobera El Rasito las hembras representan la categoría con el mayor porcentaje con un 37% aquí la categoría de los jóvenes resalta sobre la de las crías (30.43% y 17.39% respectivamente); los machos subadultos presentan un valor alto en relación con las otras loberas con 13.62%. La categoría con el menor porcentaje fue la de los machos adultos con tan sólo 1.45% (Cuadro X). La zona con mayor porcentaje de crías fue la 1 (Figura 12) al igual que para las hembras.

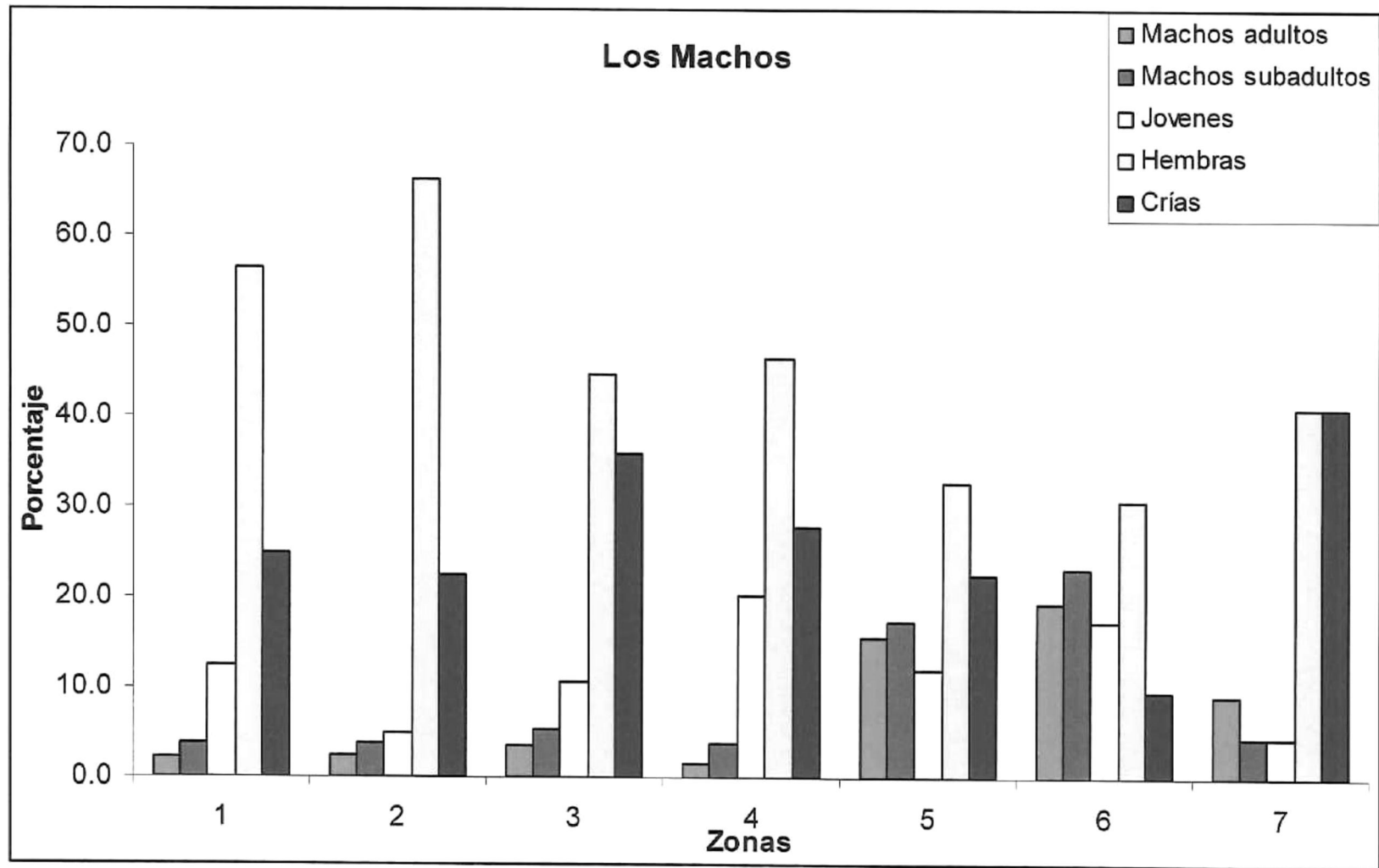


Figura 10. Estructura poblacional por categorías de sexo y edad de lobo marino en Los Machos.

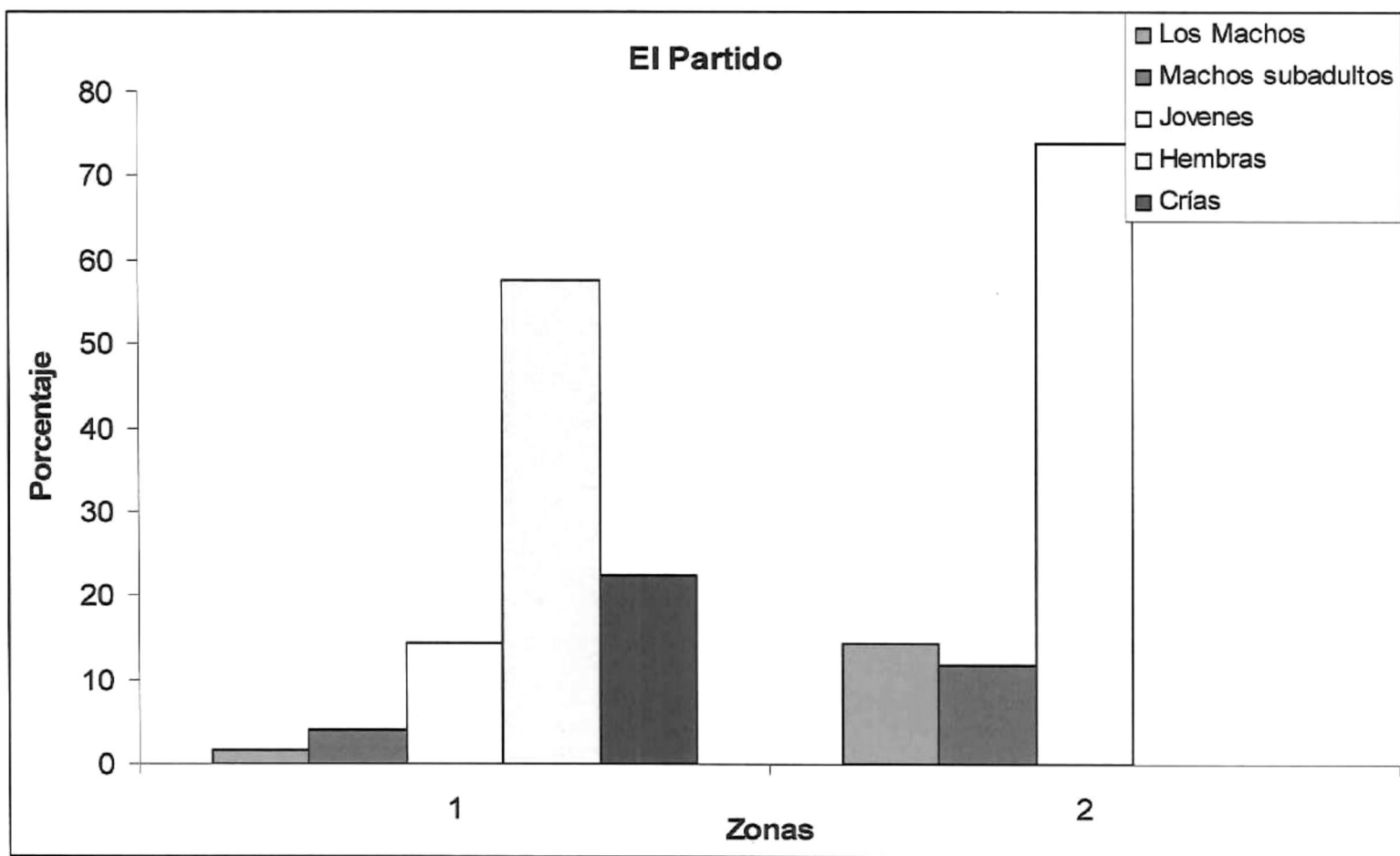


Figura 11. Estructura poblacional por categorías se sexo y edad de lobo marino en El Partido.

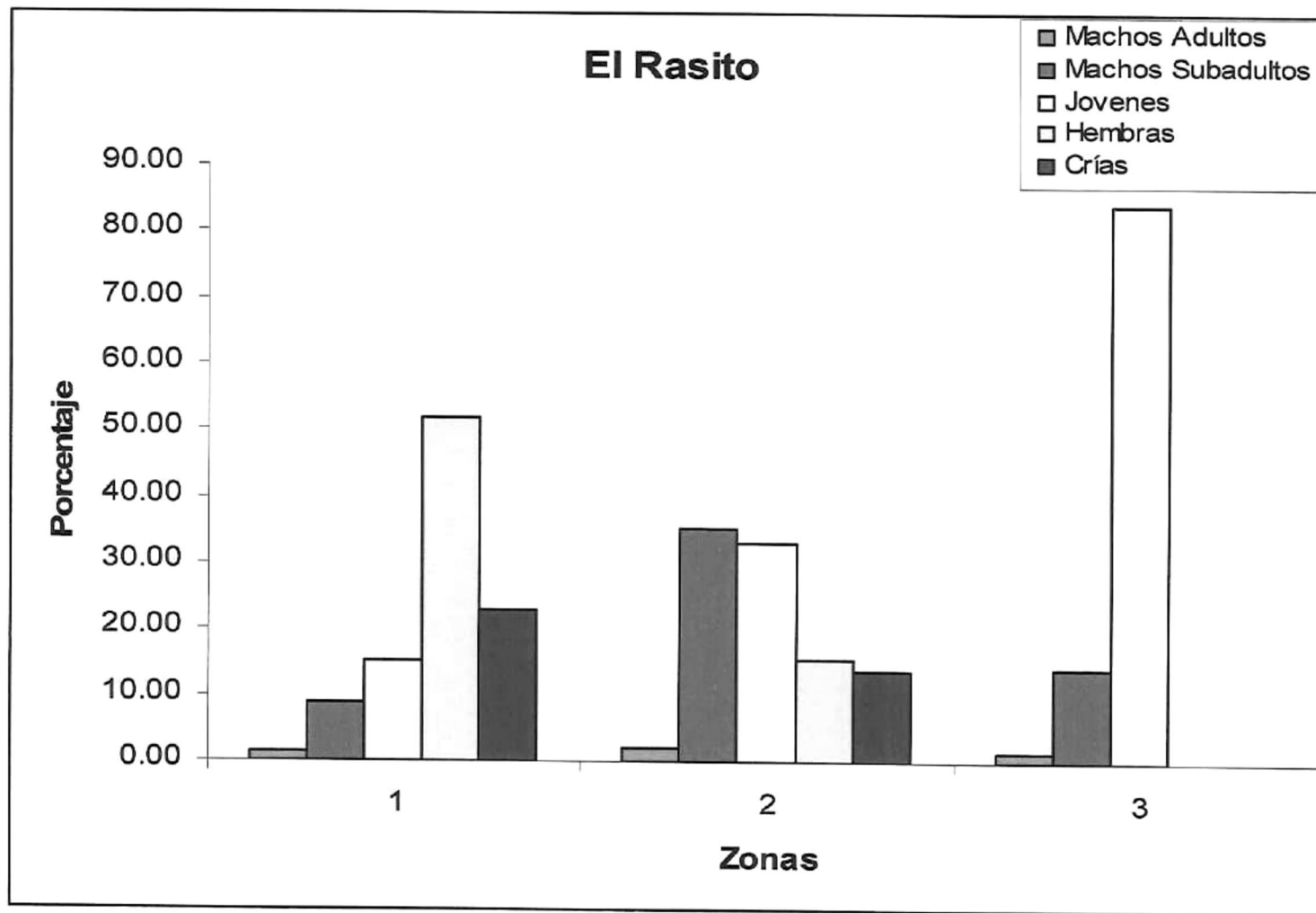


Figura 12. Estructura poblacional por categorías se sexo y edad de lobo marino en El Rasito.

6.5. Densidad.

La mayor densidad se presentó en la lobera El Rasito con 12.02 individuos/100m² (Cuadro XI), le siguió la lobera El Partido. La lobera con la menor densidad fue Granito. La categoría de hembras fue la que se distribuyó más densamente en las 4 loberas, seguida de las crías y los jóvenes.

Cuadro XI. Densidad total y por categorías de lobo marino en cada lobera. (los valores se dan en lobos marinos/100 m²).

Loberas	Total	Ma	Ms	J	He	C
Granito	1.44	0.13	0.12	0.21	0.66	0.38
Los Machos	2.77	0.12	0.17	0.37	1.40	0.72
El Partido	3.41	0.09	0.16	0.64	1.82	0.71
El Rasito	12.02	0.17	1.64	3.66	4.46	2.09

6.5.1. Densidad por lobera.

La lobera Granito presentó su mayor densidad en la zona 3 (6.58 lobos/100m²). La menor densidad se presentó en la 9, 10 y 12. Para Los Machos la zona 4 fue la más densamente ocupada y la zona 7 fue la que menos lobos/100m² presentó. El Partido tuvo su mayor densidad en la zona 1 con 3.97 lobos/100m². En la lobera El Rasito la zona 1 fue la que presentó la mayor densidad con 22.28 lobos/100m²(Cuadro XII).

6.5.2. Densidad por costas.

En la lobera Granito las mayores densidades se encuentran en las zonas 3 y 5 con exposición hacia el sur. En Los Machos la mayor densidad se encuentra en la zona 4 que esta en el centro de la lobera, teniendo menores densidades hacia los extremos. En El Partido y El Rasito, la mayor densidad se presentó en las zonas con una exposición al norte y noroeste, respectivamente (Cuadro XII).

6.5.3. Densidad por tipo de playa.

La densidad por tipo de playa se presenta el Cuadro XIII. Se observa que la playa con la mayor densidad es de tipo 3 presente en la lobera El Rasito (22.28 lobos/100m²). Le sigue el tipo de playa 4, ubicada también en El Rasito (6.22 lobos/100m²). Los tipos de playas que menos individuos presentaron se ubicaron en Granito: playa tipo 2 (ningún animal registrado) y tipo 4 (.53 lobos/100m²). Las playas tipo 5, 6 y 7 presentaron valores de alrededor de 3 lobos/100m².

Cuadro XII. Densidades de lobo marino en cada lobera. Se muestran valores de cada categoría por zona y por playa. (lobos marinos/100m²).

Lobera	Orientación	ZONAS	Ma	M s	J	He	C	Total
Granito	S	1	1.46	1.77	1.26	0.00	0.00	4.49
	S	2	0.02	0.03	0.46	0.40	0.22	1.13
	S	3	0.05	0.00	1.16	3.63	1.74	6.58
	S	4	0.04	0.04	0.36	0.65	0.49	1.59
	S	5	0.04	0.07	0.13	1.62	1.33	3.19
	W	6	0.03	0.02	0.07	0.78	0.62	1.52
	N	7	0.06	0.04	0.14	0.75	0.52	1.51
	N	8	0.02	0.00	0.00	0.25	0.13	0.40
	N	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	10	0.09	0.19	0.13	0.00	0.00	0.40
	NN-E	11	0.16	0.09	0.28	0.32	0.11	0.96
	E	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Granito			0.11	0.13	0.24	0.56	0.38	1.42
Los Machos	W	1	0.07	0.122	0.401	1.812	0.801	3.205
	W	2	0.073	0.109	0.145	1.926	0.654	2.907
	W	3	0.145	0.218	0.436	1.817	1.453	4.07
	W	4	0.109	0.254	1.381	3.161	1.889	6.795
	W	5	0.226	0.251	0.176	0.477	0.327	1.457
	W	6	0.251	0.301	0.226	0.402	0.126	1.306
	W	7	0.05	0.025	0.025	0.226	0.226	0.553
			0.12	0.167	0.369	1.395	0.723	2.774
El Partido	N	1	0.06	0.16	0.57	2.28	0.89	3.97
	S-E-W	2	0.18	0.15	0.93	0.00	0.00	1.26
			0.09	0.16	0.64	1.82	0.71	3.41
El Rasito	NW	1	0.29	1.93	3.38	11.57	5.11	22.28
	SW	2	0.23	4.13	3.90	1.84	1.61	11.71
	SE	3	0.07	0.64	3.79	0.00	0.00	4.50
			0.17	1.64	3.66	4.46	2.09	12.02

Cuadro XIII. Densidad de lobos marinos por tipo de playa en cada lobera (lobos marinos/100m²).

	Tipo de playa	Ma	Ms	J	He	C	Total
Granito	1	0.69	0.81	0.92	1.08	0.51	4.01
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.09	0.12	0.13	0.14	0.06	0.53
	5	0.04	0.07	0.13	1.62	1.33	3.19
	7	0.04	0.03	0.22	0.67	0.48	1.45
Los Machos	5	0.07	0.12	0.40	1.81	0.80	3.21
	6	0.07	0.12	0.58	1.43	0.91	3.10
	7	0.19	0.23	0.24	1.02	0.56	2.24
El Partido	2	0.06	0.16	0.57	2.28	0.89	3.97
	4	0.18	0.15	0.93	0.00	0.00	1.26
El Rasito	3	0.29	1.93	3.38	11.57	5.11	22.28
	4	0.11	1.47	3.82	0.44	0.38	6.22

6.6. Proporción sexual (PS) y tasa reproductiva (TR).

La tasa reproductiva y proporción sexual de todas las loberas se puede observar en el Cuadro XIV. La lobera con la mayor PS fue El Rasito (25.60 hembras/macho), seguida de El Partido. Granito tuvo la PS más baja. La tasa reproductiva se presentó de manera inversa siendo la lobera Granito (0.67 C/He) la que tuvo el mayor número de crías por hembra seguida de Los Machos, El Partido presentó la menor TR.

Cuadro XIV. Proporción sexual y tasa reproductiva de las cuatro loberas estudiadas.

Lobera	PS He/Ma	TR C/He
Granito	4.91	0.67
Los Machos	11.63	0.52
El Partido	21.14	0.39
El Rasito	25.60	0.47

6.6.1. Proporción sexual y tasa reproductiva por lobera.

En la lobera Granito, la mayor PS estuvo en la zona 3 (69 He/Ma) seguida de la 5. Las zonas 1, 9 10 y 12 no presentaron hembras. La mayor tasa reproductiva se ubicó en la zona 5 (0.82 crías/hembra), también resaltan las zonas 6, 4, 7 con una tasa de 0.8, 0.76 y 0.7 crías/hembra, respectivamente. La lobera Los Machos tuvo la mayor PS en la zona 4 (29 He/Ma), seguida de las zonas 1 y 2 con 26 y 26.5 He/Ma. La tasa reproductiva más alta se presentó en la zona 7 (1.0 C/He), siguiendo en orden descendente las zonas 3, y 5. El Partido presentó la mayor proporción sexual y tasa reproductiva en la zona 1 (37 He/Ma y 0.39 C/He). El Rasito tuvo la mayor proporción sexual en la zona 1 (40 He/Ma), pero la tasa reproductiva fue más alta en la zona 2 con 0.88 C/He.

Cuadro XV. Proporción sexual (PS) y tasa reproductiva (TR) de cada lobera. Se presentan los valores por zonas y total de cada una. (He=hembras; Ma= machos adultos; C=crías.)

Lobera	ZONAS	PS He/Ma	TR C/He
Granito	1	0	0
	2	25	0.56
	3	69	0.48
	4	14.5	0.76
	5	36.5	0.82
	6	22.33	0.8
	7	12.33	0.7
	8	12	0.5
	9	0	0
	10	0	0
	11	2	0.36
	12	0	0
		4.91	0.67
Los Machos	1	26	0.44
	2	26.5	0.34
	3	12.5	0.8
	4	29	0.6
	5	2.11	0.68
	6	1.6	0.31
	7	4.5	1
		11.63	0.52
El Partido	1	37	0.39
	2	0	0
	3	21.14	0.39
El Rasito	1	40	0.44
	2	8	0.88
	3	0	0
		25.6	0.46875

6.6.2. Proporción sexual (PS) y tasa reproductiva (TR) por tipo de playa.

En la lobera Granito, la playa con la mayor PS fue de tipo 5 (36.5 He/Ma), la zona con el menor número fue la 2 (Cuadro XVI). La lobera de Los Machos presentó la mayor PS en el TP 5 con 26 He/Ma, la playa 7 fue la de menor PS de la lobera. En la lobera El Partido el TP 2 fue la más alta mientras que en El Rasito, la mayor PS fue en el tipo de playa 3 (Cuadro XVI). En Granito la

mayor TR se presento en la playa tipo 5 seguida de la 7 (0.82 y 0.72 crías/hembra). Para Los Machos la mayor TR se presentó en la playa tipo 6 (0.64 crías/hembra). En El Partido la playa 2 es la única que presentó crías durante el censo (0.39 crías/hembra). Por último, en El Rasito, la mayor tasa reproductiva se presento en la playa tipo 4.

Cuadro XVI. Proporción sexual (PS) y tasa reproductiva (TR) por tipo de playa. (He=hembras; Ma= machos adultos; C=crías.).

	Lobera	Tipo de Playa	PS He/Ma	TR C/He
	Granito	1	1.57	0.48
		2	0.00	0.00
		4	1.63	0.42
		5	36.50	0.82
		7	16.25	0.72
	Los Machos	5	26.00	0.44
		6	19.20	0.64
		7	5.52	0.55
	El Partido	2	37.00	0.39
		4	0.00	0.00
	El Rasito	3	40.00	0.44
		4	4.00	0.88

6.7. Valor de Importancia por zonas

Las zonas fueron catalogadas en orden de importancia. Se observa que para Granito, las zonas 5, 6, 3 y 4 son las más importantes. Para la lobera Los Machos, las zonas más importantes fueron la 1 y la 3 con igual valor. En la lobera El Partido la zona 1 fue la más importante y finalmente en El Rasito la zona 1 representa la mayor importancia (Cuadro XVII).

Cuadro XVII. Valor de importancia por zona de cada lobera. Los valores se muestran en orden ascendente, de tal forma que el valor más bajo representa la zona más importante.

Lobera	Zonas	Densidad	% Crías	Proporción Sexual	Tasa Reproductiva	Total
Granito	5	3	1	2	1	7
	6	5	2	4	2	13
	3	1	4	1	7	13
	4	4	5	5	3	17
	7	6	3	6	4	19
	2	7	6	3	5	21
	8	7	7	7	6	27
	1	2	9	9	9	29
	11	8	8	8	8	32
	10	7	9	9	9	34
	9	9	9	9	9	36
	12	9	9	9	9	36
Los Machos	1	3	1	1	5	10
	3	2	3	3	2	10
	4	1	2	4	4	11
	2	4	4	2	6	16
	5	5	5	5	3	18
	7	7	6	7	1	21
El Partido	6	6	7	6	7	26
	1	1	1	1	1	4
El Rasito	2	2	2	2	2	8
	1	1	1	1	1	4
El Rasito	2	2	2	2	2	8
	3	3	3	3	3	12

6.8. Valor de importancia por playas

Con la intención de relacionar la distribución de los animales con la selección de algún tipo de playa, se obtuvieron cada uno de los parámetros por tipo de playa y se ponderaron de igual forma que las zonas. Se observa que en la lobera Granito, los tipos de playas con la mayor importancia son las 5 y 7, siendo la playa tipo 2 la que menos valor presentó. Para Los Machos, los tipos de playas 5 y 6 son las que más importancia presentaron y la playa que menor valor presentó fue de tipo 7. Para la lobera El Partido el tipo de playa 2 fue el de mayor importancia, mientras que para El Rasito lo fue el tipo de playa 3.

	Tipo de playa	Porcentaje de crías	Densidad	Tasa Reproductiva	Proporción sexual	Valor Total
Granito	5	2	2	1	1	6
	7	1	3	2	2	8
	1	3	1	3	4	11
	4	4	4	4	3	15
	2	5	5	5	5	20
Los Machos	5	1	1	3	1	6
	6	2	2	1	2	7
	7	3	3	2	3	11
El Partido	2	1	1	1	1	4
	4	2	2	2	2	8
El Rasito	3	1	1	2	1	5
	4	2	2	1	2	7

7. DISCUSIÓN

7.1. Abundancia.

El tamaño mínimo de la población de lobo marino para las cuatro loberas estudiadas se calculó en 2702. En comparación con el promedio de los censos realizados anteriormente a estas cuatro loberas (Zavala, 1999) se puede ver que esta por debajo de la media (media 1984-79, = 3164 lobos marinos) Con estos datos no se puede decir que ha habido un decremento o que se presenta una tendencia a la baja en el número de animales, ya que para afirmar esto, se necesitaría una serie de tiempo mayor, además de hacer comparables los métodos y fechas de los conteos con los reportados por la literatura.

Durante el censo hay una cierta cantidad de animales que, debido a que están alimentándose o a que pasan inadvertidos a los observadores, no son contabilizados. Es por esto que para realizar un ajuste a los números se utilizan factores de corrección. Según Bonell y Ford (1987) en un análisis estadístico en conteos aéreos realizados a loberas ubicadas en California, E.U.A. determinaron que un 38% de las hembras se encontraban en el mar al momento del censo y con respecto a las crías Le Boeuf *et al.* (1983) informan de una subestimación de hasta un 50%, que corresponden a los neonatos que no son visibles durante conteos

desde las embarcaciones. Sin embargo, una estimación siempre va a presentar un error no cuantificado debido a que la metodología que se utiliza no es homogénea para todas las loberas y a las diferentes características de las playas y costas donde se encuentran los animales.

Por otro lado el censo fue realizado durante la temporada del 2004, entre el 31 de agosto y el 7 de septiembre, lo que corresponde al periodo final de la temporada reproductiva. La temporada de nacimientos inicia en la segunda semana de mayo y dura hasta la tercera de julio (Morales, 1985; Zavala, 1990) con el máximo de nacimientos entre la tercera y cuarta semanas de junio. De tal forma que las crías ya estaban en posibilidad de nadar, de esta manera pudieron perderse de la vista del observador. Otro de los factores que pueden introducir errores en el censo es la experiencia de los observadores, ya que, en el caso del lobo marino, hay cierto parecido entre algunas de sus categorías de sexo y edad, como ejemplo, se tiene a los jóvenes y las hembras que solamente difieren en tamaño.

Debido a las circunstancias antes mencionadas, en este trabajo si se hizo la estimación de las categorías de hembras y crías tomando en cuenta los trabajos de Bonell y Ford (1987) y de Le Boeuf *et al* (1983), teniendo así una abundancia estimada para

las cuatro loberas de hasta 3,493 animales. Este último valor sobrepasa la media registrada para el total de animales en estas cuatro loberas.

En la lobera Granito la abundancia y por lo tanto la distribución espacial de los animales por zonas no es homogénea. La mayor abundancia se observó en las zonas 5, 6 y 7 (conteniendo en conjunto al 58% del total de hembras y al 67.2% de crías, Figura 4, Cuadro VII). Estas zonas presentan dos tipos de playa (5 y 7) mismos que tienen en común la presencia de acantilados y por tener un piso con una pendiente suave desde el pie del acantilado hacia el mar, lo que concuerda con lo informado por García (1992) quien menciona que los territorios con mayor éxito reproductivo se encuentran en sitios protegidos por barreras o acantilados y que presentan un piso con una pendiente suave que permite el fácil acceso de las hembras a los lugares de parto, crianza y descanso. La ubicación geográfica de estas zonas (al suroeste, oeste y noroeste de la isla, Figura 4) favorece la protección de las áreas de crianza de los lobos marinos ante las condiciones oceanográficas que suelen presentarse en la zona, que generan oleaje fuerte en la parte este y norte de la isla (Zavala, 1993). Otro factor que influye en la selección de una costa sobre otra es la batimetría que circunda a la lobera. Se observó que en la parte oeste de la isla, la batimetría

presentaba una pendiente menos abrupta que en las costas ubicadas en la parte noreste de la isla (González, datos no publicados).

En la lobera Los Machos la abundancia y distribución de los animales a lo largo de la costa tampoco es homogénea. La zona 1 presentó el mayor número de animales seguida de las zonas 3 y 4 para luego disminuir hacia el sur. La zona 1 localizada en la parte norte de la lobera, presenta una pequeña ensenada que da resguardo a los animales del fuerte oleaje que se presenta en el Canal de Ballenas (Figura 5). Esta preferencia por las zonas norteñas puede estar dada por las características topográficas. Para determinar esto se hizo la clasificación por tipo de playa en cada una de las zonas. Las zonas con la mayor cantidad de lobos marinos (1, 3 y 4) son playas tipo 5, 7 y 6 respectivamente. La playa tipo 5 posee acantilados, pisos de playa con una pendiente ligera y sustrato compuesto mayormente por canto rodado. Como anteriormente se mencionó estas características proporcionan una mayor protección a las hembras madres y sus crías lo que promueve el éxito reproductivo, mismo que se refleja en la mayor abundancia de individuos de dichas clases de sexo y edad (García, 1992).

En el islote El Partido el mayor número de animales ocupó la costa norte, la cual presentó una playa tipo 2, que se caracteriza por la ausencia de acantilado, piso con una pendiente ligera y sustrato de canto rodado. Esta zona tiene la característica de inundarse en marea alta. Una razón por la que encontramos un gran número de crías en esta zona es debido a que, como se mencionó anteriormente, la temporada de nacimientos ya había pasado, por lo que para cuando se efectuó el censo del presente estudio, las crías tenían cerca de dos meses de nacidas y todas ya nadaban, de manera que la inundación de la barra rocosa, pudiera no representar problemas para las crías con esta edad y al contrario les pudiera estar ofreciendo un buen sitio de descanso y resguardo. La parte noroeste del islote, en marea alta, ofrece una plataforma rocosa con pendiente ligera. Aquí durante la tarde del día 31 de agosto, se presentó una gran cantidad de crías por lo que muy probablemente esta zona sea la que utilizan las hembras para el parto y cuidados de las crías, lo cual concuerda con lo informado por Zavala (1993). Los machos adultos fueron poco abundantes en la zona 1 superados por los machos subadultos con poco más del doble. Esto se debe a que durante el censo se tomó como una sola unidad a toda la barra rocosa, por lo que en futuros censos se recomienda separarla en varias secciones ya que en su extremo norte se distinguieron un alto número de machos

subadultos y jóvenes (zona de solteros, Zavala, 1993) y no había presencia de críos y hembras. También en ocasiones los machos adultos sin territorio o machos beta (García, 1992) logran introducirse en los grupos de hembras sin que sean vistos por los machos adultos territoriales con el propósito de copular con las hembras en estro (Heat, 1989). De Igual forma, al sureste de la lobera, en una terraza de roca, durante la tarde se observaron machos subadultos, juveniles, hembras sin crías y machos adultos sin territorio por lo que se puede considerar como una zona no reproductiva, lo que concuerda con Zavala (1993).

El mayor número de animales en islote El Rasito se registró en la zona 1. La abundancia en las demás zonas no fue tan alta debido a que las hembras y crías disminuyeron en número. Los tres machos adultos contados en la zona 1 se encontraban patrullando toda la costa de esta zona, cada uno en un territorio por el cual transitaban las hembras formando grupos de flotación³ de donde se derivan el 70% de las copulas (García, 1992). Un alto número de machos subadultos se registró en las zonas de reproducción debido a que en esta zona, en la parte noreste hay una plataforma rocosa que es utilizada por machos subadultos sin territorio. En la zona 2 la pendiente de la roca en algunas partes

³ Los grupos de flotación son congregaciones de mas de dos hembras, que flotan sin movimiento en las áreas acuáticas, sin oleaje, en los territorios reproductivos (García, 1992)

se hace muy pronunciada, lo que podría ser un factor de alto riesgo para las crías recién nacidas. En esta zona se contabilizaron 8 hembras y 7 crías, las cuales muy probablemente no nacieron ahí, sino que ya entrada la temporada reproductiva y con posibilidad de nadar, fueron desplazados hacia la periferia por competencia con otras madres y crías de la zona reproductiva más cercana.

7.2. Estructura poblacional

La estructura poblacional del lobo marino en el Golfo de California, según trabajos previos, muestra que las hembras predominan (45.4%), seguida de las crías (21.7%) y los jóvenes (19%) y las clases con el menor porcentaje son las de los machos adultos y subadultos con 6.9% y 6.4%, respectivamente (Zavala, 1999). Al analizar los porcentajes en las cuatro loberas del presente estudio encontramos que las hembras siguen siendo la clase más numerosa (promedio 45.2% min. 37.1% máx. 53.20%) al que le siguieron las crías (promedio 22.74% min. 17.39 máx. 26.8) y los jóvenes (promedio 19.8% min. 13.31% máx. 30.43%). La categoría de machos subadultos presentó un promedio de 8.41% (min. 4.70 máx. 13.62%) y por último los machos adultos con un promedio de 4.04% (min. 1.45 máx. 7.9%). Al comparar estos resultados, se observa que no hay diferencias con la estructura general del Golfo de California. Con base en estos

resultados se observa que la estructura poblacional no ha cambiado en relación a lo reportado para el resto de las loberas en el Golfo de California. En esta estructura, los jóvenes y críos representan una gran porcentaje en relación con los individuos adultos, lo que de acuerdo con Zavala (1993) indica que la población del Golfo de California esta en crecimiento.

7.3. Densidad.

Debido a que la metodología empleada para definir las zonas, implico que estas presentaran diferente área y longitud, se calculó la densidad. Esta puede ser una forma de medir la importancia que tienen las diferentes zonas de las islas, ya que los lugares con las mejores condiciones para el parto y crianza estarán más densamente habitados. Y debido a que las hembras y crías son las que están determinando la mayor o menor abundancia en las loberas (Zavala, 1993), se esperaría tener una mayor densidad en zonas más optimas.

Las densidades totales obtenidas en las cuatro loberas difieren de los reportados en la Isla San Esteban (Inclán, 1997) siendo mayores las encontradas en el presente estudio. Estas diferencias son un reflejo de las diferentes metodologías que se emplearon para calcular las superficies de las loberas. El cálculo del área en isla San Esteban se realizó con un mapa y curvímetro,

cuya escala estaba dada en incrementos de una unidad (km), por lo que las cifras con más de un decimal no se pudieron calcular. En el presente trabajo usamos una herramienta más exacta para el cálculo de superficie (ver método) por lo que se considera que los valores obtenidos tienen una mayor exactitud.

En la lobera de isla Granito los valores de densidad de lobos marinos variaron grandemente entre sus diferentes zonas. Hay zonas con densidades de 6.58 lobos marinos/100 m² y otras de 0.4 lobos marinos/100 m² o hasta de 0.0 lobos marinos/100 m², como se observó en las zonas 9 y 12, por lo que los lobos marinos se presentan más densamente en algunas zonas que en otras. Las zonas mas densas se ubicaron al suroeste y noroeste de la lobera (Figura 4), siendo de las zonas 3 a la 7 las que presentaron las densidades más altas. Esta mayor densidad va en relación al incremento del número de hembras y crías.

La lobera Los Machos presentó una densidad máxima de 6.79 lobos marinos/100 m² en la zona 4 lo que representa poco más de 12 veces la densidad de la zona 7. Esto sugiere que la distribución de los lobos marinos no es aleatoria. La zona 4 tiene una playa que presenta cantos rodados, roca y un acantilado al fondo. Como se mencionó anteriormente, existe una preferencia por este tipo de playas, las cuales impiden el acceso al interior de

la isla o lo que es lo mismo, impiden el acceso de potenciales agentes perturbadores a la playa, desde el interior de la isla, ya que dichas áreas sólo se pueden acceder desde el mar. Aunque toda la costa de la lobera presenta características fisiográficas similares, se observa que las mayores densidades se presentan en la parte media de la lobera y disminuyen hacia los extremos norte y sur. En un estudio con lobo fino de Guadalupe (Torres, 1990) señala una marcada preferencia por el uso de las partes centrales de la lobera, con una tendencia a disminuir hacia los extremos tal y como observamos en Los Machos. Esta preferencia del lobo fino de Guadalupe, se debe a la protección que ofrece esta zona en relación con los extremos (Torres, *op cit*). De manera similar esto puede estar ocurriendo en la lobera Los Machos, presentándose una preferencia de los lobos marinos por las partes centrales de la lobera.

En la lobera El Partido las densidades de lobos marinos difieren entre sus zonas. La playa tipo 2, ubicada en la costa norte, presentó los mayores valores de densidad: 4 lobos marinos/100 m². Esta zona, como ya se mencionó, se inunda completamente en marea alta lo que incrementaría la densidad de la zona 2 y específicamente las partes noroeste y noreste de la lobera. En futuros trabajos se recomienda hacer dos conteos: uno en marea baja, cuando el bajo rocoso está expuesto y el segundo

en marea alta cuando los animales están en la parte de la lobera que sobresale de la superficie del mar.

En el islote El Rasito se registró el valor mas bajo de superficie ocupada por los lobos marinos ($2,781 \text{ m}^2$), de las cuatro loberas estudiadas, es posible que por eso presente la mayor densidad. El valor más alto ($22.28 \text{ lobos}/100\text{m}^2$) se registro en la zona 1. La densidad en las demás zonas es menor debido a que la presencia de las hembras y crías disminuye lo que sugiere que estas, no son elegidas por las hembras para el parto y cuidados de las crías.

7.4. Proporción sexual

La proporción sexual para la población del Golfo de California es de 5.7-7.9 He/Ma (Zavala, 1999). La proporción sexual considerando las 4 loberas durante el presente estudio fue de 9.38 He/Ma. Este valor esta por arriba del promedio registrado, debido a que en el año de nuestros conteos hubo una menor cantidad de machos adultos. Esto fue más evidente en la lobera de Los Machos. La proporción sexual es calculada con base en todos los machos censados (Stirling, 1982). Pero también hay otra forma de calcularla y es tomando únicamente a los machos reproductores (radio sexual operativo, Gallo, 1994).

La lobera Granito presentó una proporción sexual baja (4.91 He/Ma) en relación con el promedio general registrado para el Golfo de California. Al calcular el radio sexual operativo de la lobera se obtuvo que hay 11.71 He/Ma reproductor.

En la lobera Los Machos la proporción sexual fue más alta que la registrada tanto para la población del Golfo de California como para el promedio general de esta lobera (Zavala, 1999). Los valores más altos de proporción sexual se encontraron desde la porción central de la lobera hacia el norte.

La lobera El Partido tiene una proporción sexual por arriba del promedio general para el Golfo, y también para el promedio de esta lobera (15.81 He/Ma).

La proporción sexual de la lobera El Rasito fue muy alta en relación a la proporción calculada para el Golfo. También es más alto que el promedio para esta lobera (14.63 He/Ma).

7.5. Tasa reproductiva

La tasa reproductiva es un índice que muestra el número de crías que produce cada hembra o si se toma en cuenta que hay una cría por hembra, sería la proporción de hembras que participaron en la producción de crías en ese año (Heat y Francis, 1983). La tasa reproductiva registrada para la población del Golfo de California es de 0.41-0.6 C/He (Zavala, 1999) límites dentro de

los cuales se encuentra la tasa reproductiva observada en las cuatro loberas.

En la lobera Granito la tasa reproductiva, fue mayor que el promedio general registrado. Al comparar los datos con censos pasados (periodo 1984-1997, en Zavala, 1999; Tasa reproductiva =0.54) se observa que hay un incremento en la tasa reproductiva.

En la lobera Los Machos, la tasa reproductiva estuvo dentro de los limites registrados, pero mayor en cuanto al promedio para esta lobera el cual es 0.43 C/He (Zavala, 1999).

En la lobera El Partido la tasa reproductiva fue baja en comparación con el promedio general, pero alta para los valores promedio de esta lobera (0.19 Cr/He). No se pudo calcular el radio sexual operativo ya que no fue posible distinguir a los machos adultos sin territorio que se encontraban en la barra. De la misma manera la lobera El Rasito presentó una tasa reproductiva baja en comparación con el promedio registrado para el Golfo de California. Esto concuerda con Zavala (1993) que menciona que estas dos loberas son las que contribuyen con la menor producción de crías.

7.5. Resumen de la distribución espacial.

La distribución espacial del lobo marino en las loberas estudiadas no es homogénea. Para esto se calculó el valor de importancia de cada zona.

En Granito la zona más importante fue la 5. Esta zona se encuentra al suroeste de la lobera. Tiene un tipo de playa 5 a lo largo de toda su costa y en su parte occidental presenta un conjunto de rocas, las cuales pudieran estar sirviendo de límite para la creación de territorios. Estas rocas a la vez proporcionan cierta seguridad contra las corrientes marinas. La segunda zona en importancia se ubicó al oeste de la lobera (zona 6), esta zona presenta una playa extensa que culmina al norte en una área rodeada por un conjunto de piedras que le confiere resguardo de las corrientes, en donde la profundidad impide el acercamiento de barcos con grandes calados. La zona 3 también presentó un valor de importancia igual a la zona 6. En la zona 1, ubicada en la parte oeste se observó un gran número de machos subadultos y juveniles, así como también machos adultos sin territorio. Por esto se clasificó como de solteros, la cual se caracteriza por la presencia nula de hembras y crías (Lluch, 1969). Las zonas 5, 6 y 3 se les clasificó como las de mayor importancia, las zonas 4 y 7 con valor de importancia secundario, el resto de las zonas fueron

clasificadas como de importancia baja. La zona 1 fue clasificada como zona de machos solteros. (Anexo I)

En la lobera Los Machos las zonas 1, 3 y 4 fueron las que obtuvieron el mayor valor de importancia, la primera esta ubicada al norte de la lobera, en una porción que presenta una curvatura hacia la isla lo que le permite protección contra las fuertes corrientes que se generan del sur (*obs pers*), las otras dos se encuentran en la porción central de la lobera. Destaca la importancia de clasificar las zonas con base en los criterios establecidos ya que se puede ver que mientras en la zona 1 se encuentra el mayor porcentaje de crías, no se presenta la mayor tasa reproductiva. En cambio en la zona 3 hay una mayor densidad y la tasa reproductiva es la segunda más alta. Por lo que la zona 1 es importante en cuanto a cantidad de crías pero la zona 3 lo es en cuanto al número de hembras que contribuyen con crías.

En la lobera El Partido la zona 1, ubicada al norte presentó la mayor importancia. Esta zona esta compuesta por una barra de piedras y cantos rodados, tiene aproximadamente 480 m de longitud y una anchura promedio de 25 m. Esta barra esta en dirección norte con una ligera desviación hacia el este. Solo sobresale en mareas bajas, por lo que cuando se inunda solamente

se tiene al islote como zona de descanso. La mayor cantidad de individuos se contabilizaron en la barra junto al islote, ya que en su extremo más alejado se presentaron un gran número de juveniles y subadultos, por esta razón, esta última se considera como una zona no reproductiva. Así mismo en la zona 2, al este se ubicó una plataforma rocosa con un largo aproximado de 100 m. y una anchura promedio de 15 m, donde se observaron machos adultos y subadultos por lo que, se cataloga como zona no reproductiva, lo cual concuerda con Zavala (1993). La parte de la barra mas cercana al islote, así como la porción noroeste, se clasificaron como las de mayor importancia, la porción de la barra mas alejada del islote y la parte sureste del islote, se clasificaron como zona de machos solteros, el resto de la lobera se clasificó como zona con valor de importancia baja. (Anexo I)

En la lobera El Rasito, la zona 1 fue la que obtuvo el mayor valor de importancia. Esta zona se encuentra al norte de la lobera y se caracteriza por una plataforma rocosa en forma cuña, con una pendiente suave, tiene una longitud de 106 m y una anchura que va de los 18 m en algunas partes a tan solo 1 m en otras. Al este se encontró una gran cantidad de machos adultos sin territorio, juveniles y subadultos. Esta área se designo como zona de machos solteros, al no haber presencia de hembras con crías. (Anexo I)

8. CONCLUSION

- Un total de 2702 animales fueron contados en las 4 loberas (Granito 922; Los Machos 823; El Partido 570 y El Rasito 380). Al usar factores de corrección, el total de animales se incrementa a 3493 individuos.
- La estructura poblacional de las cuatro loberas fue de 45.2% las hembras, crías 22.74%, jóvenes 19.8%, los machos subadultos 8.41% y machos adultos 4.04%. Esta estructura no difiere de lo registrado para el resto de la población del Golfo de California.
- La densidad total de lobos marinos registrada en el presente trabajo, tomando en cuenta las cuatro loberas fue de 2.33 animales/100m². Teniendo los valores para cada lobera de: El Rasito 12.02 animales/100m²; El Partido 3.41 animales/100m²; Los Machos 2.77 animales/100m² y Granito 1.44 animales/100m².
- Los valores calculados de proporción sexual del total de animales en las cuatro loberas fue de 9.38. Los valores en cada lobera fueron de: Granito 4.91 He/Ma; Los Machos 11.63 He/Ma, El Partido 21.14 He/Ma, El Rasito 9.38 He/Ma
- La tasa reproductiva total se calculó en .53 C/He. En cada lobera fue de: Granito 0.67 C/He; Los Machos 0.52 C/He; El Partido 0.39 C/He y El Rasito 0.47 C/He.

- La distribución espacial de los lobos marinos no es homogénea.
- En la lobera Granito, el mayor valor de importancia se presentó en la zona 5, ubicada al suroeste de la isla.
- En Los Machos, las zonas más importantes se localizan en la porción norte y parte central de la lobera.
- En la lobera El Partido, la zona con el mayor valor de importancia se localizó al norte, en una barra de cantos rodados.
- En la lobera El Rasito, la zona más importante se presentó al norte, en una plataforma rocosa.
- No se pudo precisar la preferencia por el uso de un cierto tipo de playa por parte de los lobos marinos, debido que no todos los tipos de playa están presentes en las loberas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Arnould J.P. y Luque S.P. Guinet C. Costa D.P. Kingston J. And Shaffer S.A. 2003. THE COMPARATIVE ENERGETICS AND GROWTH STRATEGIES OF SYMPATRIC ANTARTIC AND SUBANTARTIC FUR SEAL PUPS AT ÎLES CROZET. **The Journal of Experimental Biology**. 206, 4497-4506.
- Acevedo Whitehouse, K.A. 2001. INCIDENCIA DE LEPTIDOSPIRA EN CRÍAS DE *Zalophus californianus californianus* EN SIETE COLONIAS REPRODUCTIVAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA DURANTE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA DEL 2000. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. 57 pp
- Aguilar Rodríguez J.L. 1998. ANÁLISIS POBLACIONAL DEL LOBO MARINO *Zalophus californianus californianus* EN LA ISLA SAN MARTÍN, BAJA CALIFORNIA: VERANO 1983-PRIMAVERA 1984. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Ensenada, Baja California. 169 pp.

Aguayo L., A., C. Esquivel M., M. Castrejón R., A. Espinosa S., C. Fernández A., E. Gutiérrez M., M. Huerta R., P. Ladron de Guevara P., H. Lara G., T. León G., M. Ortega G., E. Peters R., L.E. Rizo D., P. Sanchez E., A. Trejo Z., M. J. Vázquez C. 1988. IDENTIFICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE CETACEOS DE LA BAHÍA DE BANDERAS, MÉXICO. *Biología de Campo* 1987-1988. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 141 pp.

Aurioles-Gamboa, D. 1988. BEHAVIORAL ECOLOGY OF CALIFORNIA SEA LIONS IN THE GULF OF CALIFORNIA . PhD thesis. University of California Santa Cruz, Ca. 175 pp.

Aurioles-Gamboa, D. 1982. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA CONDUCTA MIGRATORIA DEL LOBO MARINO DE CALIFORNIA. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 156 pp.

Aurioles G y Zavala G., A. 1994. ALGUNOS FACTORES ECOLOGICOS QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL LOBO MARINO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA. *Ciencias Marinas*. 20 (4) 535-567.

Bruemmer F. 1994. ROUGH ROKERIES. NATURAL HISTORY.

Bonnell, M.L. y R.G. Ford. 1987. CALIFORNIA SEA LION DISTRIBUTION: A STATISTICAL ANALYSIS OF AERIAL TRANSECT DATA. **Journal of Wildlife Manage.** 51(1):13:20

Bourillón-Moreno, L., A. C. Díaz-Barriga, F. Eccardi-Ambrosi, E. Lira-Fernández, J. Ramírez-Ruiz, E. Velarde-González, y A. Zavala-González. 1988. ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA. Secretaría de Gobernación-UNAM. 292 pp.

Cassini M.H. Fernandez-Juricic E. 2003. COSTS AND BENEFITS OF JOINING SOUTH AMERICAN SEA LIONS BREEDING GROUPS: TESTING THE ASSUPTIONS OF A MODEL OF FEMALE BREEDING DISPERSION. **NRC Research Press.** Web Site (<http://cjz.nrc.ca>).

Delgadillo, R. J. 1998. FLORÍSTICA Y ECOLOGIA DEL NORTE DE BAJA CALIFORNIA. Universidad Autónoma de Baja California. p. 189-192.

Enríquez, R.R. 2001 Parque Nacional “Archipiélago de San Lorenzo”. PROPUESTA PARA EL DECRETO DE UN ÁREA MARINA PROTEGIDA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA. Cuadernos para la Conservación del Área de Protección de Flora y Fauna- Islas del Golfo de California,

Dirección Regional Baja California. Serie Técnica, No 2,
170 pp.

Ezcurra, E. 2001. EL GOLFO Y LA PENINSULA DE CALIFORNIA. **El Correcaminos**. Los Últimos refugios Silvestres. Número 2 pp. 3-4. México D.F.

Gallo, R. J.P. 1994. DISTRIBUCIÓN DEL LOBO FINO DE GUADALUPE. Tesis de Doctorado. Universidad de California, Santa Cruz.

García Rivas, M.C. 1992. CONDUCTA TERRITORIAL DE LOBO MARINO *Zalophus californianus* EN LA LOBERA LOS CANTILES, ISLA ÁNGEL DE LA GUARDA, GOLFO DE CALIFORNIA, MEXICO. Tesis de licenciatura. UNAM. México, D.F. 123 pp.

García-Rodríguez F. Aurióles-Gamboa, D. 2003. SPATIAL AND TEMPORAL VARIATION IN THE DIET OF THE CALIFORNIA SEA LION (*Zalophus californianus*) IN THE GULF OF CALIFORNIA, MEXICO. Centro interdisciplinario de Ciencias Marinas- Instituto Politécnico Nacional. Departamento de Biología Marina y Pesquerías, La Paz BCS.

Godínez Reyes C Aurióles Gamboa, D, Durán Lizarraga M., García Rodríguez F. Hernández Camacho C. Luque S. Miller

P. Ellis S. INFORME DE TALLER PARTICIPATIVO. 1998
La Paz Baja California Sur.

Heath Carolyn B. 1989. THE BEHAVIORAL ECOLOGY OF THE
CALIFORNIA SEA LION *Zalophus californianus*. Tesis de
Doctorado. University of California Santa Cruz. 248 pp.

Heat, C. B. 1989. CALIFORNIA SEA LION POPULATION
DYNAMICS AND FEEDING ECOLOGY WITH
APPLICATIONS FOR MANAGEMENT. Results of 1981-
1982 research on Santa Barbara and San Nicolas Islands.
Admin. Rep No. LV-83-04c. Southwest Fisheries Center.
P.O. Box 271. La Jolla California 92038. 77 pp.

Inclán Magaña, L.1997. COMPARACIÓN DEL USO DE LAS
COSTAS EN LA ISLA SAN ESTEBAN, GOLFO DE
CALIFORNIA, MEXICO, POR EL LOBO MARINO DE
CALIFORNIA (*Zalophus californianus californianus*)
(Leson, 1828) DURANTE LA TEMPORADA
REPRODUCTIVA DE 1995. Tesis de Licenciatura.
Universidad Nacional Autónoma de México. 60 pp.

Inclán Magaña, L. 1999. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE
LOBO MARINO DE CALIFORNIA (*Zalophus californianus
californianus*) EN LA REGIÓN DE LAS GRANDES ISLAS,
GOLFO DE CALIFORNIA, UTILIZANDO TABLAS DE

VIDA. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. 74 pp.

Krebs J., Ch. 1985. ECOLOGIA, ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN Y LA ABUNDANCIA. Harla. México. 753 pp.

King J.E.1983. SEALS OF THE WORLD. British Museum (Nat Hist). 2da edición. **Cornell University Press**. Ithaca N.Y. 240 pp

Le Boeuf B.,J.,D Aurioles, R. Condit, C.Fox, R.Guisner, R. Romero y F. Sinsel. 1983. SIZE AND DISTRIBUTION OF THE CALIFORNIA SEA LION POPULATION IN MEXICO. **PROC. California Academy of. Science**. 43(7): 77-85.

Levins R. 1968. EVOLUTION IN CHANGING ENVIROMENTS. **Princeton University, New Jersey**. 119 pp.

Linderfors P. Birgitta S. Tullberg. Biuw M. 2002. PHYLOGENETIC ANALYSES OF SEXUAL SELECTION AND SEXUAL SIZE DIMORPHISM IN PINNIPEDS. **Behavioral Ecology and Social Biology**.

Lluch B., D. 1969. EL LOBO MARINO DE CALIFORNIA, *Zalophus californianus* (Leson, 1828). Allen 1880. OBSERVACIONES SOBRE SU ECOLOGÍA Y

EXPLOTACIÓN. Inst. Mex. Recur. Renov., México DF 69 pp.

Luque P. S Auriolos-Gamboa D. 2001. SEX DIFFERENCES IN BODY SIZE AND BODY CONDITION OF CALIFORNIA SEA LION (*Zalophus californianus*) PUPS FROM THE GULF OF CALIFORNIA. **Marine Mammal Science**.17 (1) 147-160 p

Morales V., B y A. Aguayo L. 1992. NACIMIENTOS Y MODELOS DE CRECIMIENTO DE LAS CRÍAS DE LOBO MARINO Y SU APLICACIÓN EN EL MANEJO DE ESTE RECURSO. **Ciencias Marinas**. Vol 18. No1 p 109-123.

Renouf D. 1991. THE BEHAVIOR OF PINNIPEDS. Memorial University of Newfoundland. Canada. First edition. 409 pp.

Rosas Cota, J.A. 1976. CORRIENTES GEOSTRÓFICAS EN EL GOLFO DE CALIFORNIA EN LA SUPERFICIE Y A 200 METROS. Tesis de licenciatura. Universidad Autonoma de Baja California. 58 pp.

Samaniego-Herrera, A. 1999. EL EFECTO DE "EL NIÑO" (1997-1998) SOBRE LA POBLACIÓN DE LOBO MARINO (*Zalophus californianus Lesson 1828*) EN LA BAHÍA DE LA PAZ, BCS., MEXICO. Tesis de licenciatura.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,
Morelia, Michoacán. 51pp.

Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía. 1970
DERROTERO DE LAS COSTAS SOBRE EL OCEANO
PACÍFICO DE MEXICO AMERICA CENTRAL Y
COLOMBIA. México, D.F.

SEMARNAT. 2000. PROGRAMA DE MANEJO ÁREA DE
PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA ISLAS DEL GOLFO
DE CALIFORNIA. Comisión Nacional de Áreas Naturales
Protegidas. México. 262 pp.

SEMARNAT. Subcomité Técnico para la conservación,
recuperación, investigación, manejo y aprovechamiento
sustentable de los pinnípedos en México y aguas de
jurisdicción nacional. PROYECTO PARA LA
CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN, MANEJO Y
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS
PINNÍPEDOS. 2000.

Stirling I. 1982. THE EVOLUTION IN MATING SYSTEMS IN
PINNIPEDS, en J.F. Eisenberg y D.G. Kleiman (Eds).
RECENT ADVANCES IN THE STUDY OF MAMMALIAN
BEHAVIOR. Sepc. Pub. Amer. Soc. Mamm.. No 7 p 489-
527.

Zavala G., A. y A. Aguayo L. 1989. FACTORES AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PRINCIPALES LOBERAS DE *Zalophus californianus* EN EL GOLFO DE CALIFORNIA. Trabajo presentado en el II Congreso Nacional de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortes, A. C. Hermosillo Son 18 al 20 de Octubre del 1989.

Zavala G., A. 1990. LA POBLACIÓN DEL LOBO MARINO COMÚN *Zalophus californianus californianus* (Lesson, 1828) en las islas del Golfo de California, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias UNAM. 253 pp.

Zavala-González A. García R Ma Carmen.1991. ECOLOGÍA DEL LOBO MARINO EN LA REGIÓN DE LAS GRANDES ISLAS, GOLFO DE CALIFORNIA. Curso de biología de Campo. U.N.A.M.

Zavala-González A., 1993. BIOLOGÍA POBLACIONAL DEL LOBO MARINO DE CALIFORNIA *Zalophus californianus californianus* EN LA REGIÓN DE LAS GRANDES ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO. Tesis de maestría. U.N.A.M. México, D.F. 79pp.

Zavala-González, A. E. Mellink. 1997. Entanglement of California sea lions, *Zalophus californianus*, in fishing gear

in the central-northern part of the Gulf of California,
Mexico. **Fishery Bulletin** 95:180-184

Zavala González, A. 1999. EL LOBO MARINO DE CALIFORNIA
(*Zalophus californianus californianus*) (Lesson, 1828) Y SU
RELACIÓN CON LA PESCA EN LA REGIÓN DE LAS
GRANDES ISLAS, GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO.
Tesis de Doctorado en ciencias. Centro de Investigación
Científica y de Educación Superior de Ensenada.

ANEXO I

253400 253600 253800 254000 254200 254400 254600

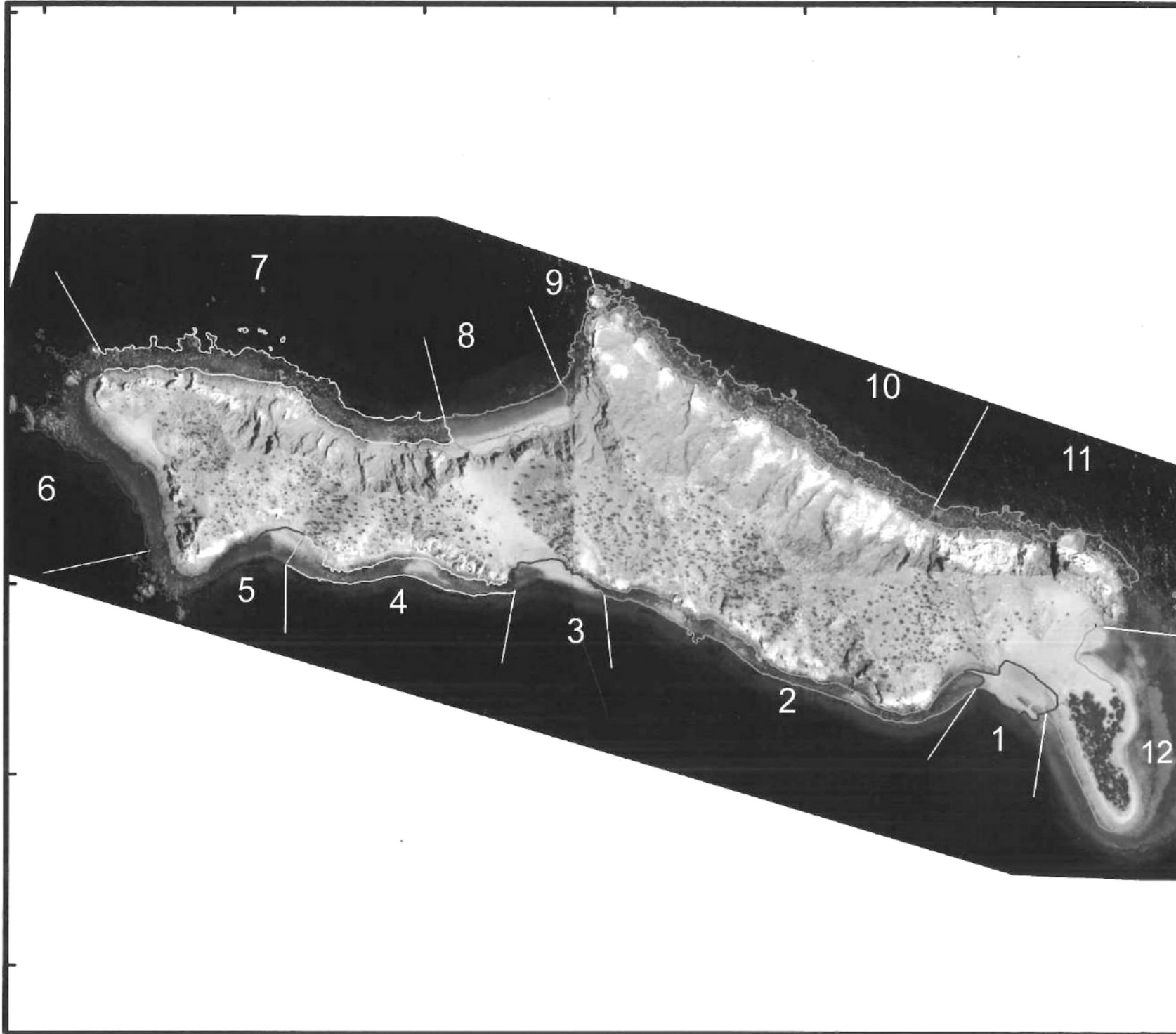
3273400

3273200





3273000

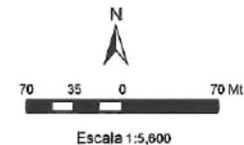
3272800

3272600



Zonificación de Granito de acuerdo a la distribución espacial de los lobos marinos

-  Zonas de mayor importancia para la reproducción
-  Zonas con valor de importancia secundario
-  Zonas con un valor importancia baja
-  Zona de machos solteros






Cuadro: Valor de Importancia

Zonas					
Zonas	Densidad	% Océano	Reservadas	Tasa	
			Basales	Productiva	
1	3	1	2	1	7
2	0	2	4	2	10
3	1	4	1	1	10
4	4	5	0	3	12
5	6	2	0	2	10
6	2	5	0	2	10
7	1	2	2	0	10
8	1	2	2	0	10
9	2	2	0	0	10
10	2	0	0	0	10
11	0	0	0	0	10
12	0	0	0	0	10

256000 256300 256600 256900 257200 257500 257800

Zonificación de Los Machos de acuerdo a la distribución espacial del lobo marino

-  Zona de mayor importancia para la reproducción
-  Zona con un valor de importancia secundaria
-  Zona con un valor de importancia baja



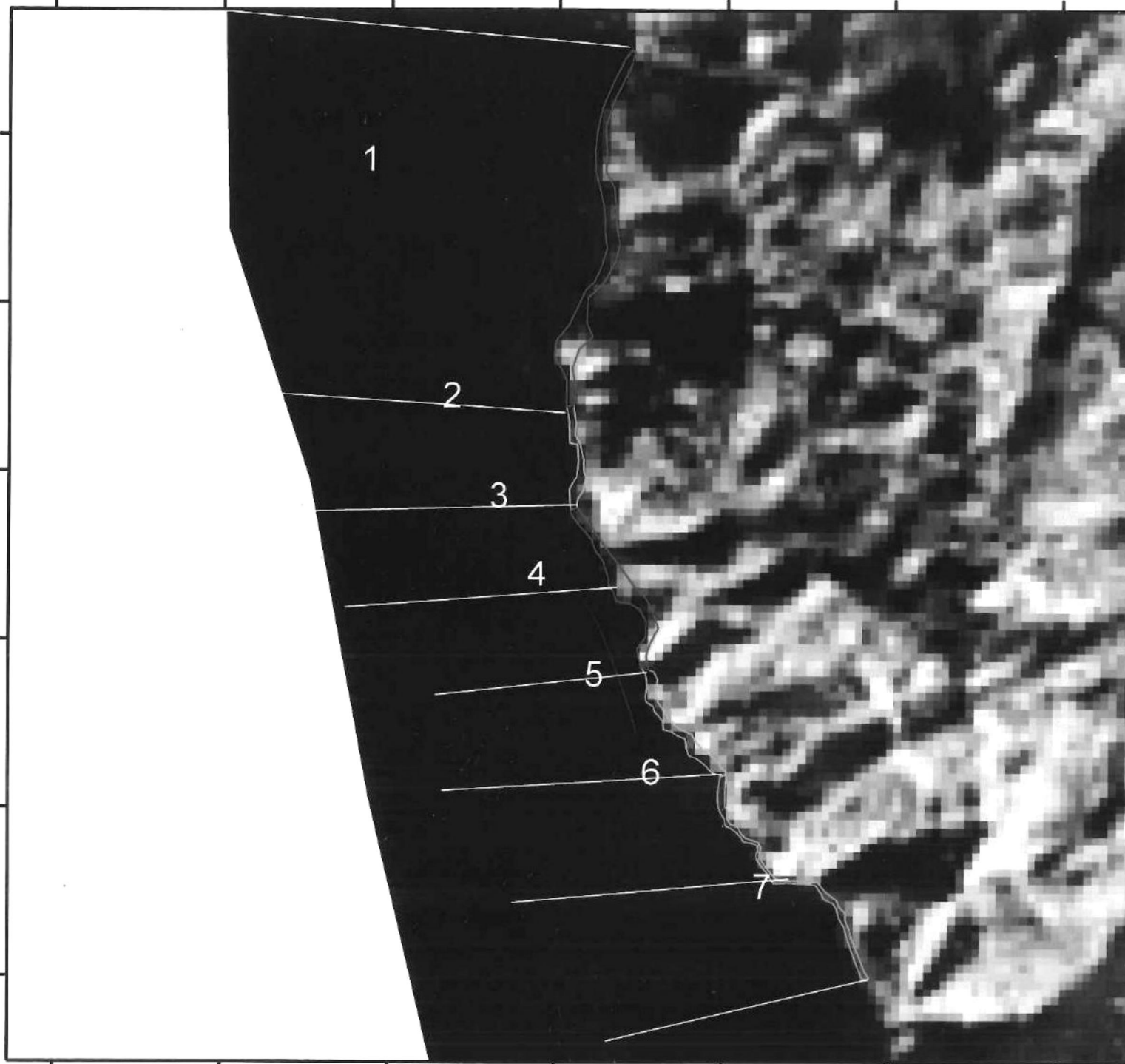
150 75 0 150 m



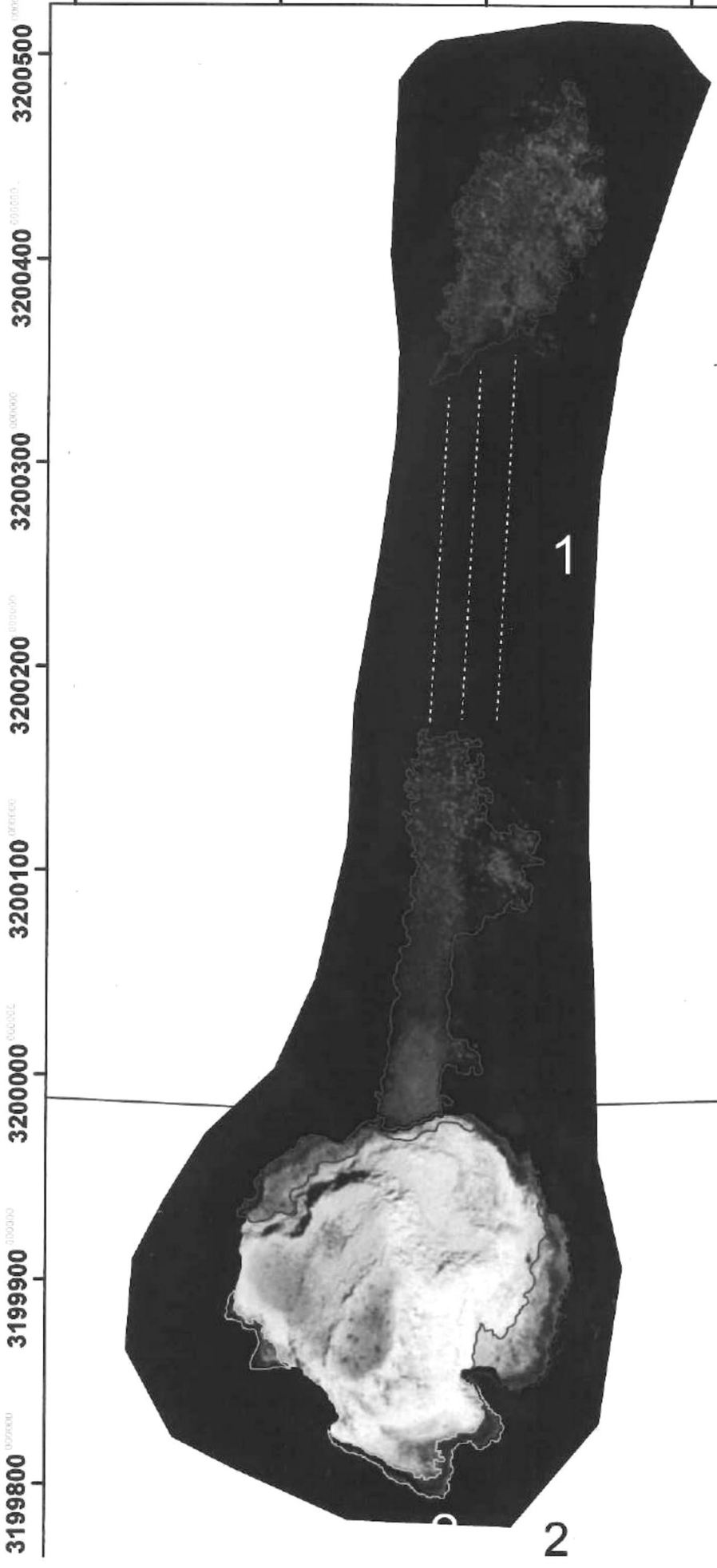
Escala 1:10,000

Cuadro: Valor de importancia





Los Machos					
Zonas	Densidad	% Crías	Proporción Sexual	Tasa Reproductiva	Total
1	3	1	1	5	10
3	2	3	3	2	10
4	1	2	4	4	11
2	4	4	2	6	16
5	5	5	5	3	18
7	7	6	7	1	21
6	6	7	6	7	26



300600 300700 300800 300900



Zonificación de El Partido de acuerdo a la distribución espacial del lobo marino

-  Zona de mayor importancia para la reproducción
-  Zonas con un valor de importancia baja
-  Zona de machos solteros
-  Continúa de bajo rocoso

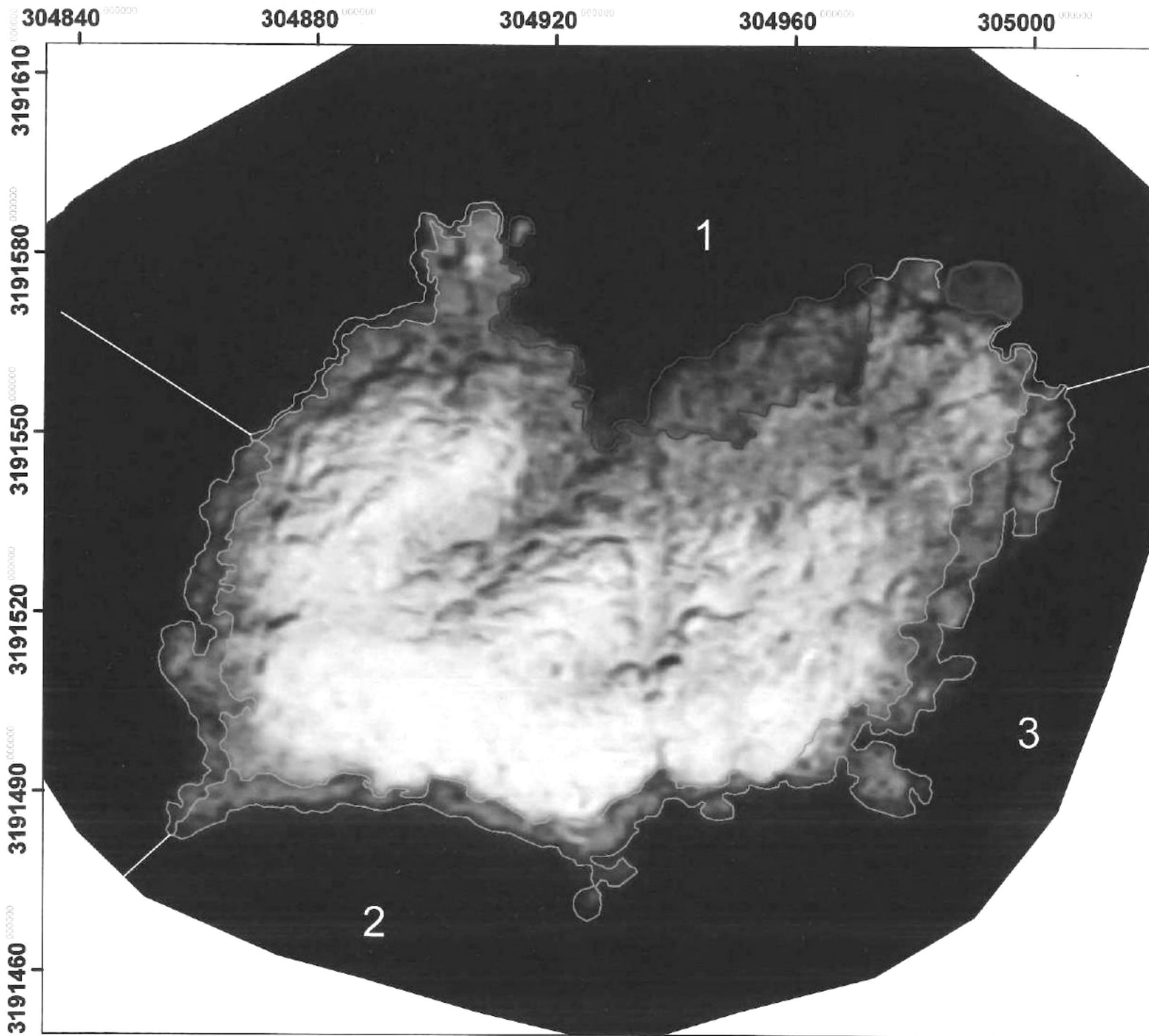


Cuadro: Valor de Importancia





El Partido					
Zona	% de crías	Densidad	C/He	He/Ma	Valor Total
2	1	1	1	1	4
4	2	2	2	2	8

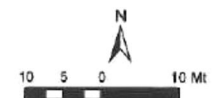
La zonas a las que se refiere el cuadro son las zonas en las que se dividió la lobera durante el censo. Las zonas representadas con colores rojo, azul y azul claro son las generadas después de la interpretación de los resultados y de la consulta con la bibliografía.

Elaboró:
Alejandro González Bernal



Zonificación de El Rasito de acuerdo a la distribución espacial del lobo marino

-  Zona de mayor importancia para la reproducción
-  Zonas con un valor de importancia secundaria
-  Zona con un valor de importancia baja
-  Zona machos solteros



Escala 1:1,000

Cuadro: Valor de Importancia

El Rasito					
Zonas	Densidad	% Crías	Proporción Sexual	Tasa Reproductiva	Total
1	1	1	1	1	4
2	2	2	2	2	8
3	3	3	3	3	12

Las zonas a las que se refiere el cuadro son en las que se dividió la lobera durante el censo. Las zonas representadas en rojo, rojo claro, azul y azul claro son las generadas después de la interpretación de los resultados y de la consulta con la bibliografía

Elaboró:
Alejandro González Bernal