

MONITOREO DE ABUNDANCIA DE ESPECIES COMERCIALES EN EL ÁREA DEL CORREDOR BIOLÓGICO Y PESQUERO DE PUERTO PEÑASCO A PUERTO LOBOS, SONORA.

OBJETIVOS:

El objetivo general del proyecto es el de generar información de abundancia que nos permita contar con la línea base de las poblaciones de peces e invertebrados de interés comercial del grupo de las especies prioritarias que existen en las zonas de propuestas de refugios pesqueros y de sitios testigo a lo largo del área del Corredor Biológico-Pesquero.

Los objetivos particulares son:

1. Identificar la abundancia de los grupos de especies de importancia comercial en cada hábitat (rocoso, arenoso y lodoso) en base a censos submarinos y colecta con los artes y los equipos especificados.
2. La elaboración de una base de datos de abundancia y biomasa.

EQUIPO Y MATERIALES A UTILIZAR:

EMBARCACIÓN	NOMBRE: POLARIS, MATRICULA: 26011846145P, 25 PIES MOTOR YAMAHA 115
BUCEO AUTONOMO	Tanque con aire comprimido, chaleco compensador, regulador octopus, cinturón con lastre, visor, aletas, traje de neopreno, tablas submarinas de apuntes, cinta plástica de transecto de 30 m.
TRAMPAS DE ACERO GALVANIZADO	Cuerpo de malla cuadrada de acero galvanizado de 2 pulg, con dimensiones de 1.20 m de largo, 0.45 m de alto y 0.75 m de ancho. 3 entradas cónicas. Un compartimento para carnada elaborado de malla cuadrada de 0.5 pulg, orinque de 50 m de cabo de ¼” de polipropileno y boya.

CIMBRA O PALANGRE DE FONDO	Cimbra de 600 m de longitud con 240 anzuelos tipo “J” de número 7, línea madre de nylon monofilamento no. 200 con reynales de 40 cm de nylon monofilamento de no. 120 y en cada extremo tiene: Orinques de 100 m de cabo de ¼ de polipropileno. Anclaje de plomos de un kg. Boyas con banderines.
RED DE ARRASTRE DE INVESTIGACIÓN CON TABLAS	Cuerpo de paño de red en secciones que se reducen, con longitud total de 6.5 m, (incluye un copo de 2.20 m de longitud con malla 1 ½ pulg con hilo seda de 1 mm), paño principal de malla de 1 ½ pulg, de hilo de seda de 0.7 mm. Relinga superior e inferior de 4.4 m de longitud de cabo seda de 3/8 pulg, la relinga inferior tiranteada con 6 m de cadena de acero galvanizado con eslabones de 4.6 cm x 2.6 cm con 0.8 cm de diámetro. La distancia entre tablas y relingas es de 1.5 m respectivamente. Tablas de triplay de madera de 76 cm largo, 38 cm ancho y 1.8 cm de grosor de triplay, con cubierta del filo inferior por solera de acero de 3/8 pulg. Tablas con tirantes de cadena galvanizada que se unen a la embarcación por 25 m de cabo de polipropileno de 3/8. El ancho de barrido de la red de arrastre en operación es de ~2 m.

OPERACIONES Y METODOLOGÍA A REALIZAR:

Se está considerando llevar a cabo las operaciones de:

1. Censos Submarinos de peces, invertebrados y de Punto de Contacto Uniforme en arrecifes rocosos.
2. Evaluaciones de abundancia con trampas de acero en zonas profundas.
3. Evaluaciones de abundancia con cimbra en zonas profundas.
4. Evaluaciones de abundancia con red de arrastre de investigación en zonas someras de fondos blandos.

CENSOS SUBMARINOS

PECES:

Los censos submarinos de peces están diseñados para recabar la información de densidad y tamaño de peces conspicuos en términos de muestreo espacial en cada sitio de interés.

Los censos de peces se realizan con 2 personas un censador y un acompañante, con apoyo de equipo submarino SCUBA (autónomo de aire comprimido) (figura 1), el buzo censador inicia al asegurar el transecto (cinta métrica plástica) a un coral o roca con un cable o cuerda resistente y empiezan a censar siguiendo en dirección paralela a la costa sobre la misma profundidad y anotando sus observaciones (figura 2). El buzo censador que va en el fondo cuenta los peces que se encuentran en una ventana imaginaria de dos metros de alto y dos metros de ancho, hace las anotaciones y avanza otra “ventana” sucesivamente a lo largo de los 30 metros que mide el transecto, es importante que solo se cuente los organismos que están adelante y mantener una velocidad constante (la duración de cada transecto no debe de pasar de 12 minutos). Primero se cuentan y se estima la talla de los peces grandes y móviles conspicuos (visibles), posteriormente se cuentan y registran los peces menos expuestos; para los peces que no se reconoce la especie, debe de registrarse hasta el nivel taxonómico más cercano y anotar características distintivas que nos permitan identificarlo más adelante, si se distingue el sexo visualmente, también se registra.

Los buzos calculan la longitud total (LT) de los peces pequeños (< 20 cm de LT) al centímetro más cercano, y los peces más grandes (> 20 cm) al intervalo de 5 cm más cercano. La visibilidad se determina midiendo la distancia a la que el buzo puede ver el extremo de la cinta conforme la enrollan nuevamente. El buzo acompañante en media agua se debe mantener ligeramente por delante del buzo de fondo, contando y registrando los peces dentro de la ventana de 2 x 2 m, este se encarga de anotar los peces que puedan observarse a media agua y se encarga de retirar el transecto al finalizar el censo, todo debe anotarse en una hoja resistente al agua (submarina, anexo I).

Posteriormente esta información se analizará para obtener datos de biomasa, es decir se correlacionan los registros de tallas de los censos con las fórmulas de curvas de crecimiento de la literatura para estimar el peso de los organismos.

Se debe contar con un estricto entrenamiento previo para minimizar el error tanto en la identificación de especies como al juzgar las tallas.



Figura 1. Buzo y embarcación para Censos Submarinos.



Figura 2. Tabla de registro y transecto para Censos de peces.

INVERTEBRADOS

El objetivo del muestreo por franja es calcular la densidad de los invertebrados conspicuos, solitarios y que tienen movilidad. Los invertebrados se cuentan a lo largo de todo el transecto de 30 m de largo por 2 m de ancho. Específicamente, el buzo nada lentamente en una dirección establecida, generalmente en dirección paralela de la costa, contando los invertebrados (busca en huecos y grietas). Los organismos que tienen más de la mitad de su cuerpo fuera de los 2

m de ancho de la franja no se cuentan. El transecto se divide en 3 fragmentos de 10 m (anexo hoja de datos) para facilitar el conteo de algunas especies de invertebrados que presenten densidades altas, es decir, si el censador cuenta más de 30 organismos antes de terminar un segmento de 10 m. anota la distancia que ha recorrido y deja de contar esa especie hasta el siguiente segmento.

En estos censos de invertebrados dos buzos pueden trabajar en paralelo, uno inicia colocando el transecto en el fondo contando los invertebrados que normalmente se cierran (callo escarlopa, callo mechudo) o que se esconden por la presencia de buzos como el pulpo. Mientras el otro inicia el conteo de los organismos dentro de su banda de 2 m de ancho (figura 3) (PANGAS-PISCO, 2009; Shuman et al., 2010), así cuando el buzo que coloca el transecto termina de posicionarlo en el fondo, puede iniciar el conteo de regreso a través del transecto, de esta forma cada uno de los buzos contara los organismos de toda el área de muestreo, corroborando los datos, minimizando el error de muestreo. (Hoja submarina para colecta de datos de invertebrados en anexo)

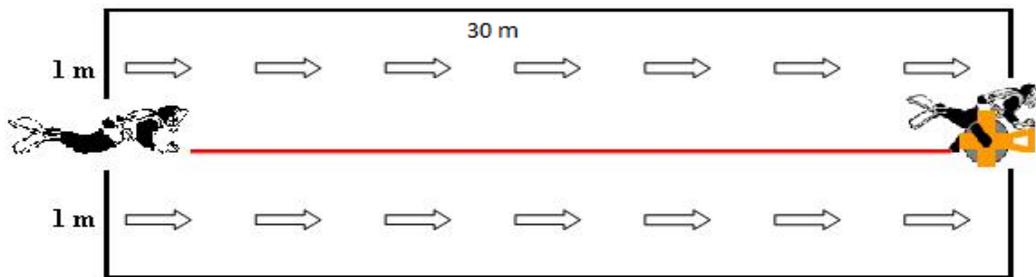


Figura 3. Dibujo de transecto para censos submarinos.

PUNTO DE CONTACTO UNIFORME PCU.

Este tipo de censo se usa para calcular el porcentaje de cobertura de especies y los atributos del arrecife a lo largo de un transecto de 30 m de largo. Los buzos registran información sobre: (1) tipo de sustrato; (2) relieve físico; y (3) porcentaje de cobertura de organismos sin movilidad que son difíciles de calcular de manera individual (anexo II). El número de puntos a observar en un transecto depende de la habilidad del buzo y las condiciones de corriente y visibilidad, generalmente se registran datos cada metro, es decir 30 puntos de contacto por transecto (figura 4).

El porcentaje de cobertura de organismos se calcula registrando lo que hay directamente bajo cada punto. El objetivo es recrear una representación

bidimensional, tipo “foto” del porcentaje de cobertura de los organismos directamente adheridos al sustrato principal. Por lo tanto, no se incluyen epibiontes y organismos que tienen movilidad, las algas cuyas hojas se encuentran bajo el punto pero están adheridas en otro lugar del sustrato principal sí se incluyen. Existen excepciones que se denominan “supercapas”, las cuales se reservan para situaciones en las que una especie domina el sustrato sobre todas las demás. Si los puntos recubren esta especie, se mueve al alga o animal a un lado y se registran las especies y el sustrato debajo y se registra como “supercapa” en la hoja de datos. Las hojas de datos UPC incluyen categorías para todos los invertebrados y algas sin movilidad, bénticos (ver la lista UPC y hoja de datos en el anexo III).

Las características del arrecife también se registran para cada punto. Se reconoce el tipo de sustrato como arena, piedra (< 10 cm de diámetro), roca (10 cm a 1 m de diámetro) o roca firme (> 1 m de diámetro). El relieve físico se mide como el relieve vertical más grande que existe en una sección de 1 metro de ancho en la cinta y una sección de 0.5 m en la cinta que esté centrada sobre el punto de contacto adecuado.

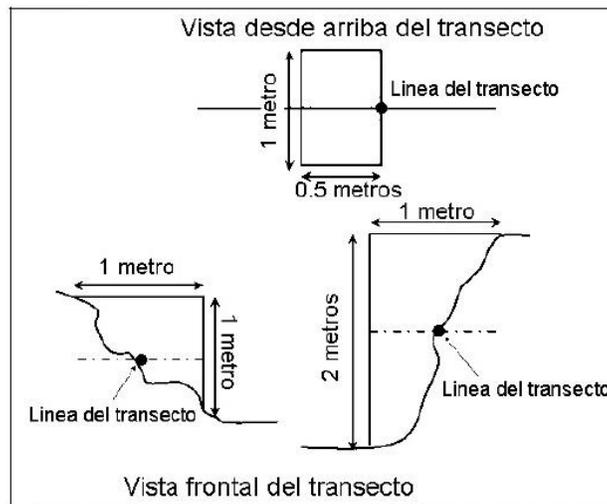


Figura 4. Esquema para toma de relieve vertical en PCU

Algunas consideraciones que se toman al momento de aplicar este protocolo de censos de peces, invertebrados y PCU, y que se sugiere tenerse en cuenta son:

- Antes de la “cosecha” de datos, el quipo debe ser probado en el campo, bajo las mismas condiciones que presenta el área de estudio. Con el propósito de disminuir el factor de riesgo e incrementar la seguridad de los participantes (realizar el monitoreo con equipo autónomo “SCUBA”).

- Se requiere hacer ejercicios de campo, inclusive en tierra simulando el transecto (figura 5), exámenes de identificación de especies y familiarizarse con el formato de las hojas de datos, para disminuir la variabilidad de la calidad de los datos (calibrar a los participantes para asegurarse que no están sobreestimando o subestimando lo que están censando).



Figura 5. Ejercicios para simulación de transecto en tierra.

- Las anotaciones en las hojas de datos deben ser rápidamente revisadas para asegurarse que están claras y legibles.
- La seguridad de los participantes es lo más importante, se debe detener temporalmente el monitoreo en caso de mal tiempo, poca visibilidad o enfermedad.

EVALUACIONES DE ABUNDANCIA CON TRAMPAS DE ACERO EN ZONAS PROFUNDAS.

La información que se requiere estimar son los valores de abundancia y biomasa de las zonas profundas donde no es posible realizar buceo o arrastre de investigación. Para el monitoreo con trampas se cuenta con 5 trampas como equipo de muestreo, estas trampas están confeccionada de malla cuadrada de 0.5 pulg de acero galvanizado, con dimensiones promedio de 1.20 m de largo, 0.45 m de alto y 0.75 m de ancho con 3 entradas cónicas y un compartimiento para carnada, a cada trampa se le colocan 40 m o más de cabo y una boya (figura 6).



Figura 6. Imagen de trampas utilizadas.

Las trampas se colocan a una distancia aproximada de 1 km, en una línea que cruza el centroide de los polígonos que se desean evaluar como las propuestas de áreas de refugio pesquero profundos y en los sitios testigo. (Ver sección de Zonas y Profundidades de Operación).

El procedimiento de colocación de las trampas consiste en dirigir la embarcación al sitio programado de monitoreo con ayuda de geoposicionador satelital GPS (Garmin etrex 10) y colocar las trampas (cebadas con carnada) dejándolas caer al fondo, en este punto se marca la posición GPS de cada trampa. En la mañana siguiente se recuperan las trampas (figura 7), se miden los organismos capturados con ictiómetro y se pesan con báscula electrónica (figuras 8), una vez realizadas las biometrías se regresan inmediatamente los especímenes al mar, se debe llevar a cabo este procedimiento lo más rápido posible para evitar que mueran los organismos capturados. En las bitácoras de biometrías se especifica el sitio de captura, profundidad, fecha y número de trampa.



Figura 7. Imagen de la extracción de trampas en los sitios de muestreo.



Figura 8. Medición de peces con ictiómetro en cm y obtención del peso en gr.

EVALUACIONES DE ABUNDANCIA CON CIMBRA EN ZONAS PROFUNDAS.

La información que se requiere estimar son los valores de abundancia y biomasa de las zonas profundas donde no es posible realizar buceo o arrastre de investigación. Para el monitoreo con cimbra se cuenta con una cimbra de 600 m de longitud con 240 anzuelos de número 7, línea madre de monofilamento (nylon no. 200) con reinales (nylon no. 120) de 40 cm c/u y orinque en cada extremo de 100 m con cabo de polipropileno de $\frac{1}{4}$, anclaje de plomos de aproximadamente un kilo en los extremos y boyas con banderines para su localización (figura 9).



Figura 9. Cimbra y embarcación utilizadas para el muestreo de zonas profundas.

El procedimiento de colocación de la cimbra se lleva a cabo con ayuda de GPS, inicialmente se arroja la boya, el orinque y se busca que el punto medio de la cimbra coincida con en el punto central del polígono que se desea monitorear (ej. polígonos de propuestas de áreas de refugio pesquero). Con precaución se coloca la carnada en los anzuelos y se arrojan al agua uno a uno, con el motor de la embarcación encendido a baja velocidad, una vez arrojados todos los anzuelos, se arroja el orinque y la boya.

En cada sitio de muestreo se mantiene la cimbra operando por una hora, para después iniciar la recuperación del equipo. Al mismo momento de ir recuperando la cimbra se van desprendiendo de los anzuelos los organismos capturados para llevar a cabo la determinación del peso y talla de los organismos, estos se regresan al mar lo más rápido posible para evitar que mueran los organismos, en caso de que se capturen organismos con señales de descompresión (vejiga natatoria inchada), se llevará a cabo una disección leve de la vejiga a través de la boca para intentar que el organismo se recupere y pueda regresar a su habitat.

EVALUACIONES DE ABUNDANCIA CON RED DE ARRASTRE EN ZONAS SOMERAS DE FONDOS BLANDOS.

Los arrastres con red de investigación (figura 10) para determinar abundancia de peces para zonas arenosas y lodosas han sido diseñados para complementar la información recabada en los censos submarinos, trampas y cimbra.

Se pretende realizar una serie de arrastres dentro de los polígonos de propuestas de refugios pesqueros, los sitios serán escogidos en forma semi-azarosa, es decir se evitaran las zonas rocosas y de arrecifes.

Para cada sitio se realizaran 2 arrastres de 10 minutos cada uno a una velocidad de 2.5 km/h aproximadamente, iniciando los arrastres desde 2 m de profundidad o desde las áreas que finalice la zona rocosa, realizándose los arrastres en línea paralela de la costa; dependiendo de la pendiente del fondo, para cada sitio los arrastres trataran de realizarse separados uno de otro en función del polígono a evaluar puede ser 1 km o más, en profundidades máximas de 20 m (figura 11).

La distancia recorrida por transecto oscilara alrededor de los 500 m parámetro clave para la determinación de el área de barrido y así poder determinar densidades de peces por área, es necesario contemplar en las evaluaciones el

“factor de escape” que consideramos es la proporción de organismos que alcanzan a evitar la entrada a la red.



Figura 10. Red de arrastre de investigación



Figura 11. Red de arrastre en operación.

La penetración de la cadena sobre el sedimento es mínima y dependiendo del tipo de sedimento y la vegetación varía entre 1 y 8 cm (figura 12), se ha observado que las marcas en el fondo producidas por la red son visibles hasta por seis días.

Una vez recuperada la red se abre la bolsa y se colocan los organismos en charolas con agua de mar (figura 13), con pinzas “panaderas” se toman los organismos para medirse en ictiómetro y pesarse en báscula electrónica, estos se regresan al mar lo más rápido posible para evitar que mueran los organismos.



Figura 12. Vista de relinga inferior en operación.



Figura 13. Recuperación de red de investigación.

ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Una vez capturada la información proveniente de censos submarinos, muestreo con trampa, cimbra y red de arrastre en las bases de datos, se analizará para estimar los siguientes parámetros.

Estimación de densidad. La densidad se estima dividiendo el número promedio de organismos observado en una unidad de área. Como ya se mencionó, el dato que se busca obtener con la mayor calidad posible es el promedio de la densidad de organismos por especie/m² en cada punto de muestreo.

Cálculo de la abundancia numérica. A partir de la densidad de los puntos de inmersión se estima la abundancia por cuadrantes de 100 x 100 m (una hectárea). Esto permite simular la distribución espacial de este indicador. La abundancia numérica regularmente se estima en un sistema de información geográfica interpolando con la técnica de interpolación IDW que se ha visto es un buen interpolador para este tipo de datos (Cisneros-Mata et al., 2011), integrado a la plataforma de ArcView.

En la técnica de IDW los valores de las variables asignados a cuadrantes no muestreados se obtienen como promedio de los valores observados en sitios de muestreo contiguos, ponderándose por la distancia entre el centroide de dos cuadrantes contiguos. Esta técnica supone que las densidades son inversamente proporcionales a la distancia entre estaciones (Isaaks y Srivastava 1989, cf. Ruiz-Luna et al. 2010 referidos por Cisneros-Mata et al., 2011).

De esta forma se generan mapas de valores continuos que posteriormente se categorizan, usando distancias idénticas de intervalo como criterio para definir los límites.

Estimación de biomasa total La biomasa total se estimará multiplicando la abundancia numérica de los datos observados por el peso promedio de los organismos dentro de los cuadrantes de 1 hectárea para el área determinada.

CALENDARIZACION DE LAS ACTIVIDADES:

Calendario tentativo para la etapa de muestreo y evaluación de información en el 2023-2024.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES	2023-2024											
	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Monitoreo con trampas y cimbra												
Monitoreo con red de arrastre												
Monitoreo submarino												
Elaboración de Bases de datos												
Análisis de la información												
Elaboración de informes												

Puesto que las actividades en el campo son dependientes de factores en ocasiones poco predecibles como el clima, disponibilidad de recursos materiales y humanos, corrientes de mareas, presupuesto, etc., estamos considerando tener márgenes de adaptabilidad para las actividades de campo, elaboración de bases de datos y análisis de la información.

ZONAS Y PROFUNDIDADES DE OPERACIÓN:

Pretendemos coleccionar muestras en los siguientes lugares: En el municipio de Puerto Peñasco se encuentran, Bahía Adair, Estero San Judas, Estero Cerro Prieto, Estero Morúa, Estero la Pinta, Estero Almejas, y para el municipio de Caborca se encuentra, Bahía San Jorge, Punta Jagüey, Santo Tomas, Isla San Jorge, Desemboque, Estero Los Tanques y Puerto Lobos.

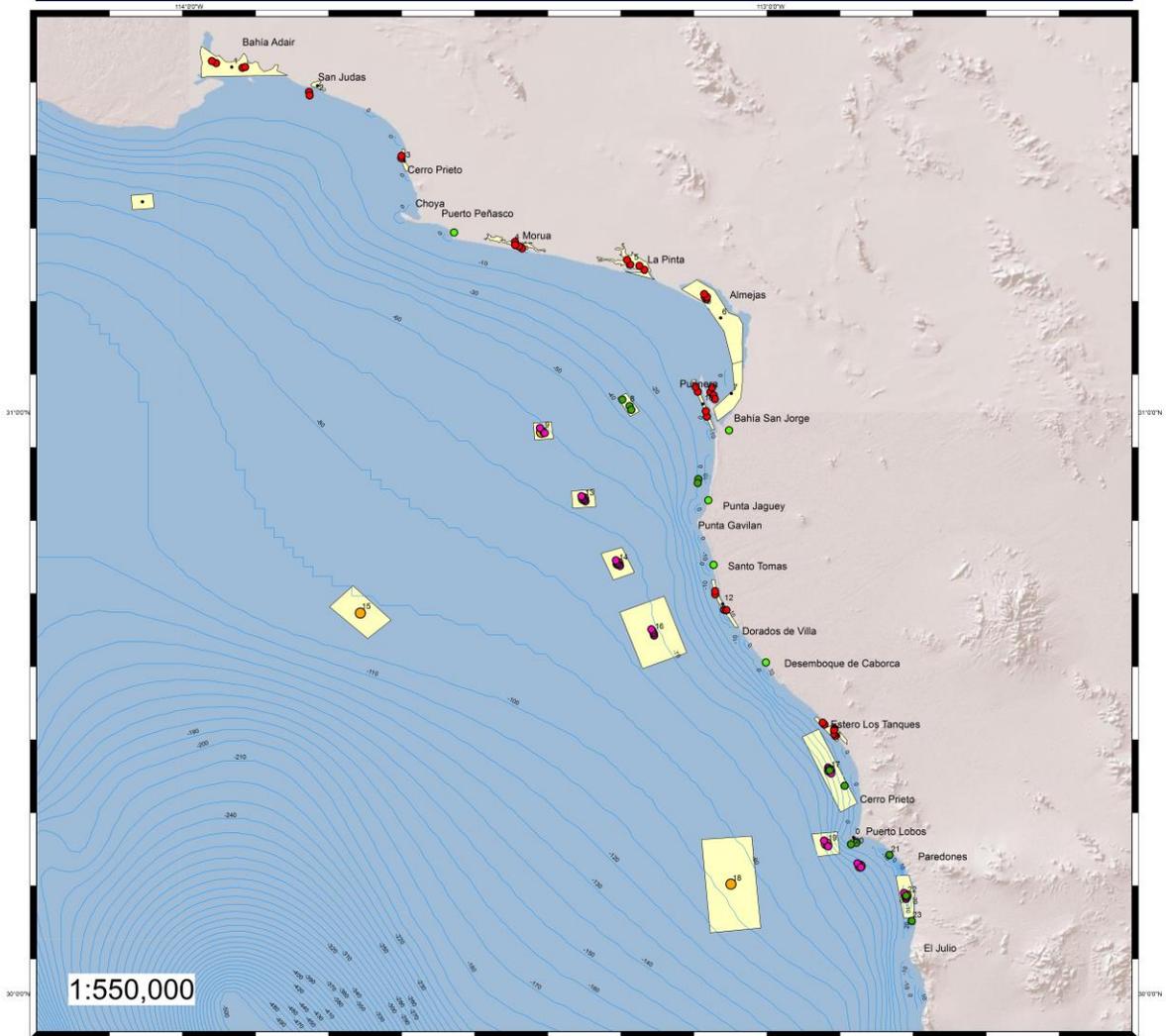
X Longitud	Y Latitud	Sitio colecta	Equipo colecta	Profundidad (m)
-113.24268	31.01113	Testigo ISJ	Censo submarino	14
-113.1243056	30.88541667	PJA 1	Censo submarino	9
-113.1252833	30.87865	PJA 2	Censo submarino	10
-112.87275	30.35808333	Lisos PLO	Censo submarino	25
-112.7709722	30.15355556	Arroyo Paredones PLO	Censo submarino	20
-112.7571944	30.12552778	Caballo de Julio	Censo submarino	8
-112.8526667	30.25991667	Pedo PLO	Censo submarino	7

-112.7957222	30.23883333	Cuachas PLO	Censo submarino	7
-113.2395	31.00455556	Caballo Isla San Jorge	Censo submarino	14
-113.2548611	31.02208333	Anegado Isla San Jorge	Censo submarino	15
-112.8618333	30.25733333	Barco PLO	Censo submarino	17
-113.26239	30.74041	R 14	Cimbra	70
-113.39391	30.96582	R 9	Cimbra	65
-113.70531	30.65511	R 15	Cimbra	90
-113.39391	30.96582	R 9	Cimbra	70
-113.32172	30.85167	R 13	Cimbra	60
-113.06818	30.18889	R18	Cimbra	80
-112.76682	30.16912	R22	Cimbra	25
-112.84594	30.21982	Testigo	Cimbra	45
-112.89835	30.38439	R17	Cimbra	30
-112.90405	30.25824	R19	Cimbra	55
-113.10972	30.99301	Barra Purinera lance 1	Red de investigación	3
-113.1115	31.00221	Barra Purinera lance 1 fin	Red de investigación	6
-113.1251	31.0356	Barra Purinera lance 2	Red de investigación	3
-113.12907	31.044	Barra Purinera lance 2 fin	Red de investigación	6
-113.10344	31.03473	Bahia San Jorge lance 2	Red de investigación	2
-113.10071	31.04289	Bahia San Jorge lance 2 fin	Red de investigación	3
-113.09805	31.02968	Bahia San Jorge lance 1	Red de investigación	2
-113.09572	31.02311	Bahia San Jorge lance 1 fin	Red de investigación	3
-113.11004	31.19449	Estero Almejas lance 2	Red de investigación	2
-113.11293	31.19801	Estero Almejas lance 2 fin	Red de investigación	3
-113.10968	31.19879	Estero Almejas lance 1	Red de investigación	2
-113.11407	31.20348	Estero Almejas lance 1 fin	Red de investigación	3
-113.42719	31.28229	Estero Morua Sur	Red de investigación	2
-113.43255	31.28562	Estero Morua Sur fin	Red de investigación	3

-113.43967	31.29327	Estero Morua Norte	Red de investigación	2
-113.43935	31.28803	Estero Morua Norte fin	Red de investigación	3
-113.24166	31.25425	La Pinta lance 2	Red de investigación	2
-113.24692	31.26239	La Pinta lance 2 fin	Red de investigación	3
-113.21706	31.24529	La Pinta Boca lance 1	Red de investigación	2
-113.22569	31.25228	La Pinta Boca lance 1 fin	Red de investigación	2
-113.08011	30.66063	Dorados de Villa frente lance 1	Red de investigación	2
-113.0759	30.6601	Dorados de Villa frente lance 1 fin	Red de investigación	4
-113.09507	30.68724	Dorados de Villa norte lance 2	Red de investigación	2
-113.09542	30.69281	Dorados de Villa norte lance 2 fin	Red de investigación	5
-112.88861	30.44377	Los Tanque sur por fuera	Red de investigación	2
-112.89053	30.44712	Los Tanque sur por fuera fin	Red de investigación	5
-112.89035	30.45624	Estero Los Tanques por dentro	Red de investigación	1
-112.89066	30.45429	Estero Los Tanques por dentro fin	Red de investigación	3
-112.90772	30.46328	Los Tanques norte por fuera	Red de investigación	2
-112.91049	30.46647	Los Tanques norte por fuera fin	Red de investigación	5
-113.95334	31.60094	Bahia Adhair lance 1 inicio	Red de investigación	2
-113.96077	31.60427	Bahia Adhair lance 1 fin	Red de investigación	3
-113.90813	31.59274	Bahia Adhair lance 2 inicio	Red de investigación	2
-113.90363	31.59401	Bahia Adhair lance 2 fin	Red de investigación	3
-113.79349	31.5512	San Judas inicio	Red de investigación	2
-113.79253	31.54527	San Judas final	Red de investigación	3
-113.63496	31.43761	Cerro Prieto inicio	Red de investigación	1
-113.63449	31.44134	Cerro Prieto fin	Red de	3

			investigación	
-113.39142	30.96811	RP 09	Trampa	65
-113.38995	30.96546	RP 09	Trampa	65
-113.38834	30.96463	RP 09	Trampa	65
-113.39658	30.9732	RP 09	Trampa	65
-113.39664	30.9733	RP 09	Trampa	65
-113.24268	31.01113	Testigo ISJ	Trampa	15
-113.31846	30.84728	RP 13	Trampa	60
-113.31992	30.84952	RP 13	Trampa	60
-113.32171	30.85152	RP 13	Trampa	60
-113.3236	30.85397	RP 13	Trampa	60
-113.3252	30.85615	RP 13	Trampa	60
-113.25885	30.73618	RP 14	Trampa	70
-113.26098	30.7387	RP 14	Trampa	70
-113.26315	30.74059	RP 14	Trampa	70
-113.26462	30.74319	RP 14	Trampa	70
-113.26598	30.74578	RP 14	Trampa	70
-113.20033	30.61646	RP 16	Trampa	70
-113.20087	30.61937	RP 16	Trampa	70
-113.20181	30.62184	RP 16	Trampa	70
-113.20319	30.62458	RP 16	Trampa	70
-113.20501	30.62708	RP 16	Trampa	70
-112.84594	30.21997	Testigo PLO	Trampa	35
-112.84829	30.2223	Testigo PLO	Trampa	35
-112.85085	30.2247	Testigo PLO	Trampa	35
-112.84469	30.21771	Testigo PLO	Trampa	35
-112.7672	30.16323	R22	Trampa	25
-112.90277	30.25579	R19	Trampa	40
-112.76637	30.16655	R22	Trampa	25
-112.90277	30.25579	R19	Trampa	40
-112.90101	30.25364	R19	Trampa	40
-112.9081	30.2638	R19	Trampa	40
-112.76891	30.17127	R22	Trampa	25
-112.76689	30.16914	R22	Trampa	25
-112.77067	30.1738	R22	Trampa	25
-112.90097	30.38954	R17	Trampa	30
-112.89955	30.3868	R17	Trampa	30
-112.89709	30.38197	R17	Trampa	30
-112.8958	30.37913	R17	Trampa	30

Sitios de Monitoreo en Corredor Biológico y Pesquero Pto. Peñasco a Puerto Lobos, Sonora



Simbología

Tipo de monitoreo

- Censo submarino
- Red de arrastre
- Cimbra
- Trampa
- Batimetría mts
- Propuesta Zonas de Refugio Pesquero

World Shaded Relief

Corredor Biológico Pesquero Puerto Peñasco a Puerto Lobos, Sonora.

Coordinate System: GCS NAD 1927 Definition 1976
Datum: NAD 1927 Definition 1976
Units: Degree



ESPECIES MATERIA DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Nombre Común	Científico
Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>
Caracol chino negro	<i>Hexaplex nigritus</i>
Caracol chino rosa	<i>Hexaplex erythrostomus</i>
Baqueta	<i>Hyporthodus acanthistius</i>
Extranjero	<i>Paralabrax auroguttatus.</i>
Chano	<i>Micropogonias megalops</i>
Lenguado	Paralichthyidae/Pleuronectidae
Guitarra	<i>Pseudobatos productus</i>
Cholo	<i>Zapteryx exasperata</i>
Angelito	<i>Squatina californica</i>
Tripa	<i>Mustelus henlei.</i>

CANTIDAD DE MUESTRAS A RECOLECTAR:

No es necesario retener ningún organismo, todos los especímenes capturados serán devueltos al mar en el momento y en el sitio de su captura.

Literatura

Cisneros Mata M., Ulloa H. Raul, Laurencez Reyes Víctor, Rojo Mario, Meza Alejandra, Torre Jorge, Andrews Kelly y Sánchez Ángeles, 2011. Evaluación de un banco de callo de árbol en El Desemboque, Sonora en marzo/abril de 2011. Dictamen Técnico. INAPESCA.

Isaaks, E.H. & R.M. Srivastava. 1989. An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press, NY. 562 pp.

PANGAS-PISCO, 2009. Protocolo de Monitoreo Submarino, PANGAS-PISCO. Metodología de monitoreo Submarino, proyecto Pesca Artesanal Ambiente y Sociedad PANGAS. www.pangas.eduarizona.org

Shuman, C. S., A. Sáenz-Arroyo, C. Dawson y M. C. Luna. 2010. Manual de instrucción Reef Check California: Guía para el monitoreo del bosque de Sargazo en la península de Baja California. Reef Check Foundation, Pacific Palisades, CA, USA.

Anexo II. Hoja de datos para transecto de invertebrados.

Censo de invertebrados en banda (30x2m) PANGAS rev. 18/may07				
SITIO:		FECHA(D/M/A):	DIRECCIÓN:	OBSERVADOR:
AREA: IZQ	DER	TRANSECTO: 1 2	PROF. REAL:	COMPAÑERO:
Toda(s) spp. > 2.5 cm		0-10 m	10-20 m	20-30 m
Estrellas	Estrella galleta (<i>Urechis armata</i>)			
	Estrella acolchonada (<i>Pterocentrotus aurantius</i>)			
	Estrella verde (<i>Asteropus variegata</i>)			
	Estrella pirámide (<i>Phaen. pyramidata</i>)			
	Estrella bronceada (<i>Phaen. unicolorata</i>)			
	Estrella puntas negras (<i>Pterocentrotus nigripes</i>)			
	Estrella sol (<i>Pterocentrotus solis</i>)			
	Arbolitos >10cm (<i>Eupogon, Leptogorgia, Muricea, Saccoglossus</i>)			
Erizos	Coral negro (<i>Antipathes galapagensis</i>)			
	Punta de lápiz (<i>Scalidaria thalassina</i>)			
	Erizo café (<i>Triopha danielliana</i>)			
	Erizo bandeado (<i>Diadema lineatum</i>)			
Erizo Corona (<i>Centrostephanos coronatus</i>)				
Erizo floreado (<i>Tropidoneustes roseus</i>)				
Pepinos	Pepino (<i>Synthlipsis fusca</i>)			
	Otros pepinos			
Langostas	Langosta azul (<i>Paralichthys obliquus</i>)			
	Langosta gila/roja (<i>Paralichthys interseptus</i>)			
Caracoles	Caracol chino negro (<i>Littoridinops nigritus</i>)	P<8cm G	P G	P G
	Caracol chino (Murex) (<i>Murex chinensis</i>)			
	Caracol chino rosa (<i>Pyrosoma erythrostoma</i>)			
	Caracol amarillo (<i>Strombus galeatus</i>)			
	Madre perla (<i>Pinna mazatlanica</i>)			
Cafios	Almeja mechuda (<i>Spondylus princeps</i>)			
	Callo de escaropa (<i>Spondylus callosus</i>)	P<8cm G	P G	P G
	Callo de hacha (<i>Pinna rugosa</i>)	P<8cm G	P G	P G
	Callo de riñón (<i>Arca</i> spp.)			
	Callo de árbol (<i>Pinna arborea</i>)			
	Ostión (<i>Hydrobia ulvae</i>)			
	Catamar (<i>Chama</i> spp.)			
Pulpo	Octopus bimaculatus (<i>Pulpo la nana</i>)			
	Octopus spp. (<i>Pulpo verde</i>)			
Extras				
	Siempre viva (<i>Astrodictyum</i> spp.)	Erizo morado (<i>Echinometra vermiculata</i>)	Caracol amiguo (<i>Murex ambiguus</i>)	Cu carecha (<i>Scyllarides aoteanus</i>)
	Estrellas moradas/rojas lisas (<i>Linia</i>)	Mano de león (<i>Hydrodictyon subnodosum</i>)	Murex chinensis	Burgado (<i>Turris fluctuosa</i>)
	Estrella bradleyi (<i>Mithrida bradleyi</i>)	Caracol amarillo chico (<i>Strombus gracilis</i>)		

Anexo III. Hoja de datos para transecto de Punto de Contacto Unifome PCU

PCU PANGAS rev. 18/may/07				
SITIO:		FECHA(D/M/A):		DIRECCION:
AREA:	IZQ	DER	TRANSECTO: 1 2	OBSERVADOR:
		PROF. OBJ.: S M P		PROF REAL:
				COMPañERO:
Substrato:		0-10M	10-20M	20-30M
Substrato	Roca conigua (< 1 m)			
	Piedra bola (10 cm - 1 m)			
	Canto rodado (< 10 cm)			
	Arena			
Relieve: 1/2 m a cada lado de la línea de transecto y 1/4 m por delante y detrás del punto				
Relieve	0 - 10 cm			
	10 cm - 1 m			
	1 m - 2 m			
	> 2 m			
Super capa				
Debajo de Grateloupiá				
Debajo de Bryozoario				
Coberburg				
Inanimado	Roca sola			
	Arena sola			
Algas Rojas	Concha			
	Sedimentolodo			
	RAMIFICADO-Hojas planas			
	HCA-Hojas no ramificadas			
	CILINDRICO-Hojas cilíndricas			
Coralinas	PLANTIFORME-Hojas			
	Mammosas			
	Algas rojas duras			
Cafés	Algas coralinas inestables			
	Algas coralinas articuladas			
	Modolitos			
	Sargazo			
Verdes	Padina			
	Colopomena			
	Otras algas café			
	Caulerpa			
	Codium			
	Ulva			
	Otras algas verdes			
	Esporas			
	Bryozoario			
	Gusano entubado			
Tunicado colonia				
Tunicado solitario				
Carnales	Coral negro			
	Poritas paramonata			
	Coral de copa			
	Anémona			
	Hydroide			
	Arboles/Gorgonias			
	Calo escaropa (S. calcifer)			
	Calo machado (S. princeps)			
	Catamas (Chama spp.)			
	Dalsona (Hyalosia hyalina)			
Medusera (P. mazatlanica)				
Cafos	Calo de árbol (P. atema)			
	Calo de hacha			
	Calo de riñón			
	Choco/Melipon			
	Pepino dentro de roca			
	Estano			