



EFICIENCIA Y SELECTIVIDAD DE DOS DISEÑOS DE REDES DE ARRASTRE PARA PESCAR CAMARÓN AZUL (*LITOPENAEUS STYLIROSTRIS*) EN LA PESQUERÍA ARTESANAL DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE
WORLD WILDLIFE FUND INC.

ENERO 2012



Este documento debe citarse como:

Aguilar-Ramirez, D. y Rodriguez-Valencia, A. 2012. Eficiencia y Selectividad de Dos Diseños de Redes de Arrastre para Pescar Camarón Azul (*Litopenaeus Stylirostris*) en la Pesquería Artesanal del Alto Golfo de California. 13 p. INAPESCA, México. Disponible en: <http://www.inapesca.gob.mx>.

EL RETO

La *vaquita* es una de las maravillas del mundo natural, el cetáceo viviente más pequeño; con una longitud máxima de 1.5 metros, es una de solo seis especies existentes de la familia Phocoenidae, las llamadas *marsopas verdaderas*. Encontradas solo en un área de aproximadamente 5,000 kilómetros cuadrados en la parte más alta del Golfo de California, la *vaquita* tiene la distribución geográfica más limitada de todos los cetáceos y, es el único cetáceo endémico de México. Solamente alrededor de 150 *vaquitas* sobreviven. Su más grande amenaza es la muerte por estrangulamiento en las redes de enmalle utilizadas por la flota artesanal. Las *vaquitas* son atrapadas accidentalmente y son incapaces de liberarse por sí mismas, lo que da como resultado la muerte por ahogamiento.

En los últimos cuatro años, el gobierno mexicano ha hecho un compromiso sin precedentes para salvar a la *vaquita* marina, poniendo fin a la mortalidad por redes de enmalle y ofreciendo a los pescadores alternativas viables para ganarse la vida. El programa de gobierno desarrollado en estrecha colaboración con comunidades locales, instituciones nacionales e internacionales y también ONG¹, representa un gran paso adelante en la conservación de la *vaquita*, así como una medida poco común de cooperación entre organismos ambientales y de desarrollo económico.

A la fecha, el gobierno ha invertido más de 20 millones de dólares americanos, en un ambicioso programa para sacar del agua estas redes de enmalle, a través de adquisiciones, sustituciones y rentas. Las adquisiciones ofrecen una compensación a los pescadores que entregan su equipo y permisos, para que puedan hacer la transición a medios de vida alternativos. Las rentas son acuerdos que compensan a los pescadores por sacar del agua sus redes de enmalle por un periodo específico de tiempo o en ciertas zonas, reduciendo así la mortalidad por la red de enmalle inmediatamente, mientras da a los pescadores tiempo de escoger entre otras alternativas más permanentes. Las sustituciones ofrecen compensación y asistencia técnica a los pescadores que están dispuestos a cambiar a equipos y métodos de pesca alternativos amigables con la *vaquita* marina. Esta alternativa ha sido responsabilidad del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA).

¹ Muchos han estado involucrados. El liderazgo del gobierno mexicano ha venido desde el Instituto Nacional de Ecología (INE, en SEMARNAT, la Secretaría del Medio Ambiente), el Instituto Nacional de Pesca y la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA y CONAPESCA, ambos en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), la oficina del Presidente de México, y otros. Las entidades locales activas incluyen al Alto Golfo Sustentable (AGS – un consorcio de ONG y organizaciones de pescadores), Noroeste Sustentable (NOS), el Centro de Estudios del Desierto y Océano (CEDO), PRONATURA y otros. Los asociados internacionales incluyen al World Wildlife Fund, The Nature Conservancy, Conservation International, the Ocean Foundation, the Marine Mammal Commission, the Natural Resources Defense Council, Commission for Environmental Cooperation, y National Marine Fisheries Service, entre otros.

Con el fin de encontrar artes de pesca alternativas a las redes de enmalle, el INAPESCA probó varias artes de pesca desde el año 2004². En 2008, el gobierno federal decidió probar redes de arrastre modernas y selectivas, considerando el buen resultado logrado con estas en otras regiones del país.³

Así, durante el año 2008, 2009 y 2010 fue probada la red de arrastre prototipo RSINP logrando 977 viajes experimentales.⁴ Algunos resultados muestran que la RSINP tuvo buena eficiencia para capturar camarón café, debido, probablemente, a que estas operaciones de pesca fueron hechas de noche, sin interferencia de redes de enmalle, algunos arrastres capturaron 200 kg y muchos de ellos eran mayores de 50 kg con una relación entre la captura de camarón y la captura incidental en el orden de 1:1.3 utilizando la prototipo. No se logran los mismos resultados capturando camarón azul porque estas pesquerías son realizadas durante el día, con hacinamiento de redes de enmalle que llenan las áreas de pesca. Se trató de implementar una estrategia para evitar este problema pero no fue posible mantener alejados de las áreas de arrastre seleccionadas a los pescadores con redes de enmalle.

Para la evaluación en 2010, el gobierno abrió las reglas de operación, dejando a los pescadores la decisión del material y tamaño de las puertas de arrastre, modificación del diseño original y el tamaño de la red, y el uso de panel de red de polietileno para construir la red. Se pusieron a prueba varios equipos, y el resultado de 977 arrastres demostró que el diseño original logra las mayores capturas de camarón (azul y café) con la menor captura incidental. Para esta fase, también nos aseguramos de que todos los equipos de arrastre estuvieran bien adaptados con un Dispositivo Excluidor de Tortugas (DET) y un Dispositivo Excluidor de Peces tipo ojo de pescado, aprobados de acuerdo a las especificaciones establecidas por el National Marine Fisheries Service (NMFS) de Estados Unidos.

Para el año 2011, el NMFS ha propuesto la evaluación de un diseño de red de arrastre utilizado por la flota camaronera del sureste de EE. UU., con el fin de comparar su desempeño frente a la RSINPMEX, buscando el seguimiento del objetivo:

² http://www.google.com.mx/search?sourceid=navclient&hl=es&ie=UTF-8&rlz=1T4ADRA_esMX424MX424&q=suriperas+wwf.

http://www.wwf.org.mx/wwfmex/descargas/rep_inapesca_wwf_evaluacion_atarrayas_09.pdf

³ Aguilar-Ramirez, D., 2001, Modified Trawl Net for Selective Capture of Shrimp Using Small Boats in Baja California Sur, Mexico. INFOFISH International. Number 6/2001. INAPESCA/WWF. 2010. Reducing Bycatch with Better Technology in the Gulf of California Shrimp Fishery. 50 p. Disponible en: <http://www.wwf.org.mx/wwfmex/descargas/rep-tec-RS-INP-INAPESCA-WWF-1030.pdf>

⁴ Los resultados de 2008 están disponibles en :

http://www.wwf.org.mx/wwfmex/descargas/rep_inapesca_wwf_captura_camaron_09.pdf. Resultados de las temporadas 2009 y 2010; disponibles en <http://www.inapesca.gob.mx/portal/publicaciones> .

Objetivo principal:

Contrastar la eficiencia de captura y la selectividad de dos diseños de red de arrastre para la pesca de camarón azul en zonas de pesca tradicionales cerca de San Felipe, B.C. sin interferencia de redes de enmalle.

Métodos y trabajo de campo:

El NMFS proporcionó dos redes de arrastre diseño *Scorpio* de 35' de longitud de relinga (fig. 1). Cuatro DET y cuatro BRD diseñados específicamente para las redes de arrastre bajo prueba. El INAPESCA proporcionó dos redes de arrastre diseño RSINP de 50' de longitud de relinga (fig. 2).

Las pruebas de campo se realizaron a bordo de cuatro pangas típicas de la flota camaronera de la región de 25' de largo y motores fuera de borda de 100-115 Hp.

En busca de los efectos de la Luna, las pruebas iniciaron el 26 de agosto al 1° de septiembre, trabajando todos los días en horario diurno (6:00 a 12:00 h).

Se consideró que las cuatro pangas trabajaran en un esquema pareado: dos utilizando la red *Scorpio* y dos la red RSINP, después de tres días/viajes las pangas cambiaron las redes. Un par de pangas con cada diseño de red trabajó lo más cerca que se pudo en aguas profundas desde 4 hasta 18 brazas en busca de la distribución del camarón azul en la zona mostrada en la figura 3. Durante cada uno de los siete días/viajes se establecieron al menos tres arrastres de 1 h cada uno por panga, y tener 96 arrastres experimentales o 96 horas de arrastre como tamaño de muestra estadística total. Adicionalmente, el INAPESCA mediría la extensión de la red o la abertura horizontal con el método de la boya y la tensión de arrastre con un medidor de tensión (Dillon) en cada panga en dos profundidades diferentes de operación de arrastre. No obstante, dados los problemas operativos encontrados, este esquema tuvo que ser modificado como se describe en el apartado de resultados.

En cada panga hubo personal técnico del NMFS o el INAPESCA a bordo y a cargo de la operación de pesca. El control del motor fuera de borda y establecimiento de los arrastres fue responsabilidad de la tripulación. INAPESCA acopió los datos de cada arrastre: posición geográfica (GPS), tiempo de arrastre, tipo de red de arrastre, la profundidad, el consumo de gasolina, la captura total (kg), la captura de camarón (cada especie, azul y café) y la captura de peces comerciales.

RESULTADOS

Debido a situaciones logísticas y legales para llevar a cabo el experimento una semana antes de la apertura de la temporada de camarón, el calendario y las actividades fueron fijados con fechas no permitidas de reprogramar, esta situación era de conocimiento de INAPESCA y el NMFS.

El personal del NMFS llegó conforme al programa el 23 de agosto y esperaron que el paquete con el equipo enviado por el NMFS una semana antes de Pascagoula, Mississippi, llegara a San Felipe durante los dos días siguientes (24 y 25), no obstante, el equipo llegó hasta el 30 de agosto.

De acuerdo al programa de actividades, los viajes de pesca experimentales comenzaron el 26 y debido a que el equipo de NMFS no llegaba el INAPESCA decidió empezar con los viajes a bordo de cuatro pangas usando el diseño RSINP para todos ellos.

El 26, personal técnico de INAPESCA y el NMFS abordaron cada una de las pangas. Este ensayo mostró algunos problemas técnicos de ajuste en las redes RSINP los cuales fueron solventados en los subsecuentes días; sin embargo, ese primer día de pesca experimental la panga "Aguacate" pescó 20 kg de camarón azul, volumen que no se había registrado anteriormente en los últimos 2 años con cualquier red de arrastre en un viaje de tres lances.

Para los próximos tres días, del 27 al 30, pescamos entre 20 a 70 kg de camarón azul en 4 horas día/panga (ver tabla 1). Las zonas de pesca escogidas por el pescador fueron menores a las cinco brazas de profundidad, la posición geográfica de los arrastres experimentales se muestran en la Figura 1.



Figura 1. Área Experimental.

Como ya se mencionó, el equipo del NMFS llegó el 29 de agosto, ese día el NMFS preparó el equipo y eligió dos pangas para cambiar la RSINP por el diseño Scorpio y tratar de seguir el plan original los subsecuentes dos días que restaban del experimento.

Según el NMFS, su equipo no trabajó adecuadamente debido a algunos problemas en el despliegue a bordo y la recuperación de la red por el exceso de peso de las puertas de arrastre, relinga inferior y la cadena. Esos problemas se reflejaron en la baja captura de camarón con este diseño Scorpio. Para el segundo y último día las pangas intercambiaron equipos para que las cuatro pangas trabajaran con los dos diseños de red.

Las mediciones sobre las especies no objetivo no fue posible evaluarlas debido a que las básculas llegaron tarde, junto con el equipo del NMFS, pero la estimación aproximada de las tripulaciones se muestra en la tabla 1.

Las mediciones sobre el consumo de combustible en un diseño de red fueron inconclusas debido al bajo número de lances realizados. La medición de la tensión en panga no se realizó tampoco, pero las pangas reportan un aumento en la fuerza de arrastre utilizando el diseño Scorpio; en el último día de la prueba, el NMFS quitó la cadena espantadora de sus redes Scorpio y la red funcionó mejor.

DISCUSION

Debido a la tardía llegada de los equipos del NMFS no fue posible proceder con el plan experimental original, sin embargo, algunos resultados importantes salieron del trabajo realizado.

El INAPESCA discutió en informes previos que la falta de capturas de camarón azul con la red de arrastre prototipo RSINP en las pruebas anteriores se originó por la falta de acceso a los caladeros de pesca debido al número de redes de enmalle que cubren las zonas de pesca, no dejando espacio físico para poner a prueba el rendimiento y la eficiencia de la captura con la red de arrastre o incluso con cualquier otro arte de pesca.

El presente trabajo realizado en temporada de veda sin la interferencia de las redes de enmalle permitió la captura de camarón azul desde el primer día. El volumen promedio de las capturas por panga/viaje aquí logrado es similar a la frecuencia de captura que tiene la flota al usar redes de enmalle. Usando un gráfico de frecuencias de Kg/viaje de camarón azul que capturó la flota con redes de enmalle durante la temporada 2009/2010, la figura 2 muestra que en más del 85% de los viajes (307 viajes) se capturaron menos de 40 Kg/viaje de camarón azul, por otro lado, el promedio de las capturas usando RSINP durante estos experimentos muestra cerca de 38 kg/viaje.

Se realizaron algunos análisis estadísticos básicos con el fin de estimar el rango promedio de las capturas y otras medidas de dispersión de la muestra. En la tabla 2 se muestran algunas estadísticas descritas por Eckblad (1991); estas estadísticas sugieren cierta dispersión de la media con un rango promedio que va desde 33,4 hasta 42 kg/viaje.

Estos resultados confirman el buen desempeño y la eficiencia de la red de arrastre y reafirma la hipótesis sobre la incompatibilidad de que ambas equipos: redes de enmalle y de arrastre trabajen simultáneamente. Por lo tanto, con el fin de encontrar un equipo alternativo para pescar camarón de manera eficiente es necesario sacar del agua las redes de enmalle de longitud superior a lo que indica la NOM-PESC-002-1993, liberando así un espacio físico esencial para pescar con otros artes de pesca.

Tabla 1. Esfuerzo experimental aplicado, capturas de camarón azul y CPUE.

GRISELDA GUADALUPE	Diseño de red	RSINP	RSINP	RSINP	RSINP	SCORPIO	RSINP	
	Fecha	27-ago	28-ago	29-ago	30-ago	31-ago	01-sep	
	Lances por viaje	2	4	2	4	5	3	
	Tiempo de arrastre (hr)	2	4	2	3.7	2.7	3	
	Kg camarón azul	0	19	36	40	10.5	9	
	Kg bycatch	20.5	20	30	68	35	30	
DIANA DENISE	Diseño de red	RSINP	RSINP	RSINP	RSINP	RSINP	RSINP	SCORPIO
	Fecha	27-ago	28-ago	29-ago	30-ago	31-ago	01-sep	01-sep
	Lances por viaje	3	3	3	3	3	2	2
	Tiempo de arrastre (hr)	3	3	3	3	3	2	2
	Kg camarón azul	5	70	67	48	35	4	4.5
	Kg bycatch	10	20	10	--	70	--	--
AGUACATE	Diseño de red	RSINP	RSINP	RSINP	RSINP	RSINP	SCORPIO	
	Fecha	27-ago	28-ago	29-ago	30-ago	31-ago	01-sep	
	Lances por viaje	4	4	4	4	4	3	
	Tiempo de arrastre (hr)	4	4	4	4	4	3	
	Kg camarón azul	20	20	36	54	30	20	
	Kg bycatch	15	15	40	100	94	106	
FELIPE ANGELES	Diseño de red	RSINP	RSINP	RSINP	RSINP	SCORPIO	RSINP	
	Fecha	27-ago	28-ago	29-ago	30-ago	31-ago	01-sep	
	Lances por viaje	2	2	3	5		2	
	Tiempo de arrastre (hr)	1	2	3.5	3		3	
	Kg camarón azul	0	47	60	40	3	10	
	Kg bycatch	---	25	30	40	--	30	
TOTAL	Diseño de red	RSINP	SCORPIO					
	Días de operación		6	2				
	Lances		66	10				
	Tiempo de arrastre (hr)		64.2	10.7				
	Kg camarón azul		643	38				
	Kg bycatch		573.5	145.5				
	Kg/lance Camarón azul		9.742424242	3.8				
	Kg/lance Bycatch		8.689393939	14.55				
	Kg/viaje camarón		37.82352941					

Excluye del promedio las celdas sombreadas debido a problemas operativos y lances abortados

Tabla 2. Estadísticos de tendencia central de la CPUE Kg/viaje de camarón azul

CPUE Kg/VIAJE DE CAMARON AZUL = 37.82					
Desviación estándar	Coefficiente de Variación	% Error	Error Estandar	Promedio Máximo	Promedio Mínimo
18.5532	49.2050	11.3461	2.1827	41.9840	33.4277

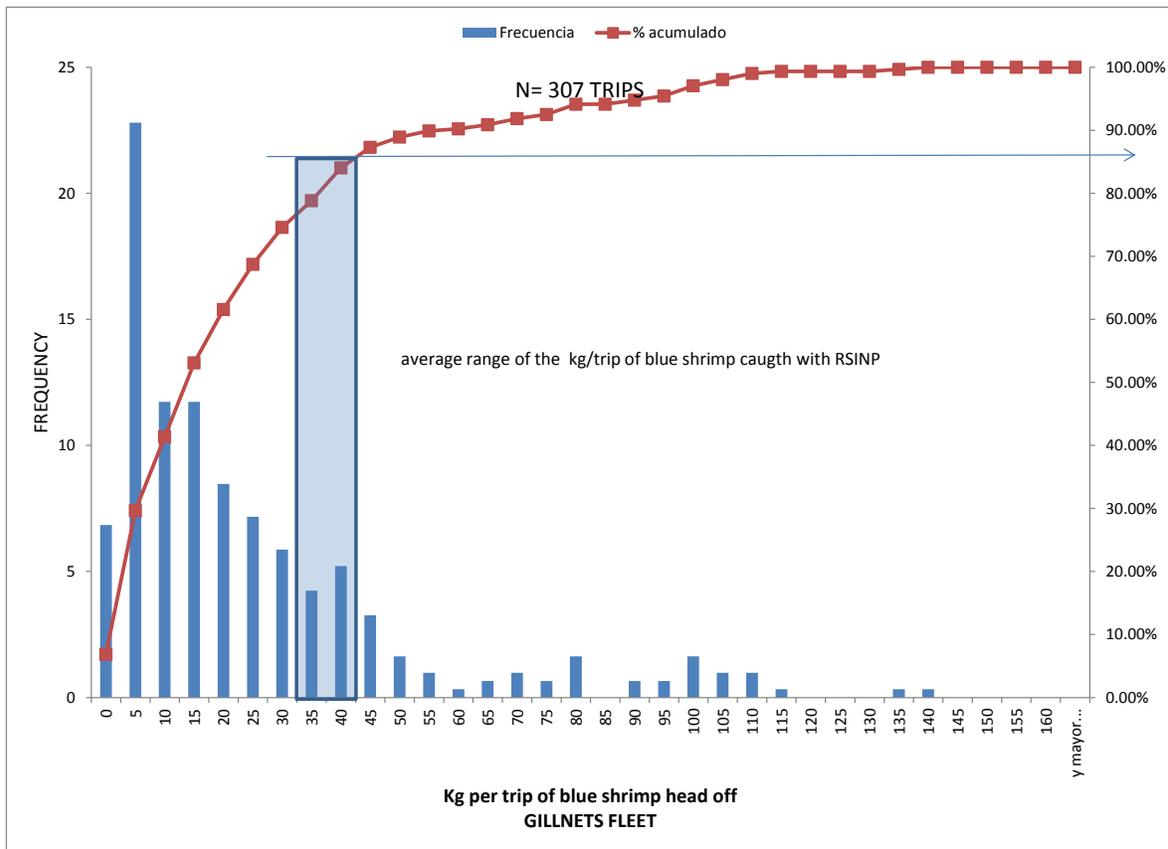


Figura 2. Frecuencia de Kg de camarón por viaje de la flota de redes de enmalle y la superposición de los kg de camarón por viaje (rango promedio en el rectángulo azul) logrado con el RSINP red de arrastre.

Debido a los pocos lances realizados con la red Scorpio, no es posible probar la eficiencia y selectividad contrastada con las capturas obtenidas con el diseño RSINP. La opinión del INAPESCA y los pescadores participantes es que las puertas de las redes de arrastre provistas por NMFS se exceden en peso, incrementando la fuerza de arrastre y haciendo más difícil el manejo a bordo comparado con las puertas de arrastre INAPESCA. La cadena de lastre también excede el peso y el uso de cadena espantadora aumenta el peso total y la resistencia del equipo. Estas cuestiones hicieron un efecto negativo en la eficiencia de las capturas e incrementó las especies no objetivo como almejas y cangrejos.

Sobre el diseño de la red de Scorpio, el INAPESCA considera que puede adaptarse bien a las condiciones locales y ser utilizado de manera eficiente como otro diseño de red además de la RSINP, sin embargo, en todos los casos, los dispositivos excluidores como: BRD, DET y la segunda relinga inferior deben de mantenerse como parte integral de la red con el fin de mantener la selectividad de especies no objetivo. Siguiendo esta idea, un equipo Scorpio completo se dejó bajo la custodia de uno de los pescadores participantes que mostró interés en este diseño, con el fin de probar por sí mismo y promover -en su caso- su uso. El segundo equipo Scorpio permanece en custodia del INAPESCA.

CONCLUSIONES

Bajo las circunstancias en las que este experimento de campo fue conducido, es posible concluir lo siguiente:

- La red de arrastre RSINP puede capturar camarón azul de manera eficiente y selectiva si no hay redes de enmalle que excedan su longitud reglamentaria en las zonas de pesca.
- El diseño Scorpio puede ser un diseño eficiente si es adaptado a las condiciones de la zona de pesca, básicamente ajustando el peso de la red y sus componentes.

PARTICIPANTES

Del Instituto Nacional de Pesca:

Daniel Aguilar-Ramirez. Coordinador
Adauto Abel Flores-Santillan. Experto en Artes de Pesca
Raymundo Torres-Jimenez. Experto en Artes de Pesca

De National Marine Fisheries Service:

Jack H. Forrester. Experto en Artes de Pesca
Keith Bates. Experto en Artes de Pesca

De World Wildlife Foundation-México:

Luis Servín. Administrador

30' Scorpion

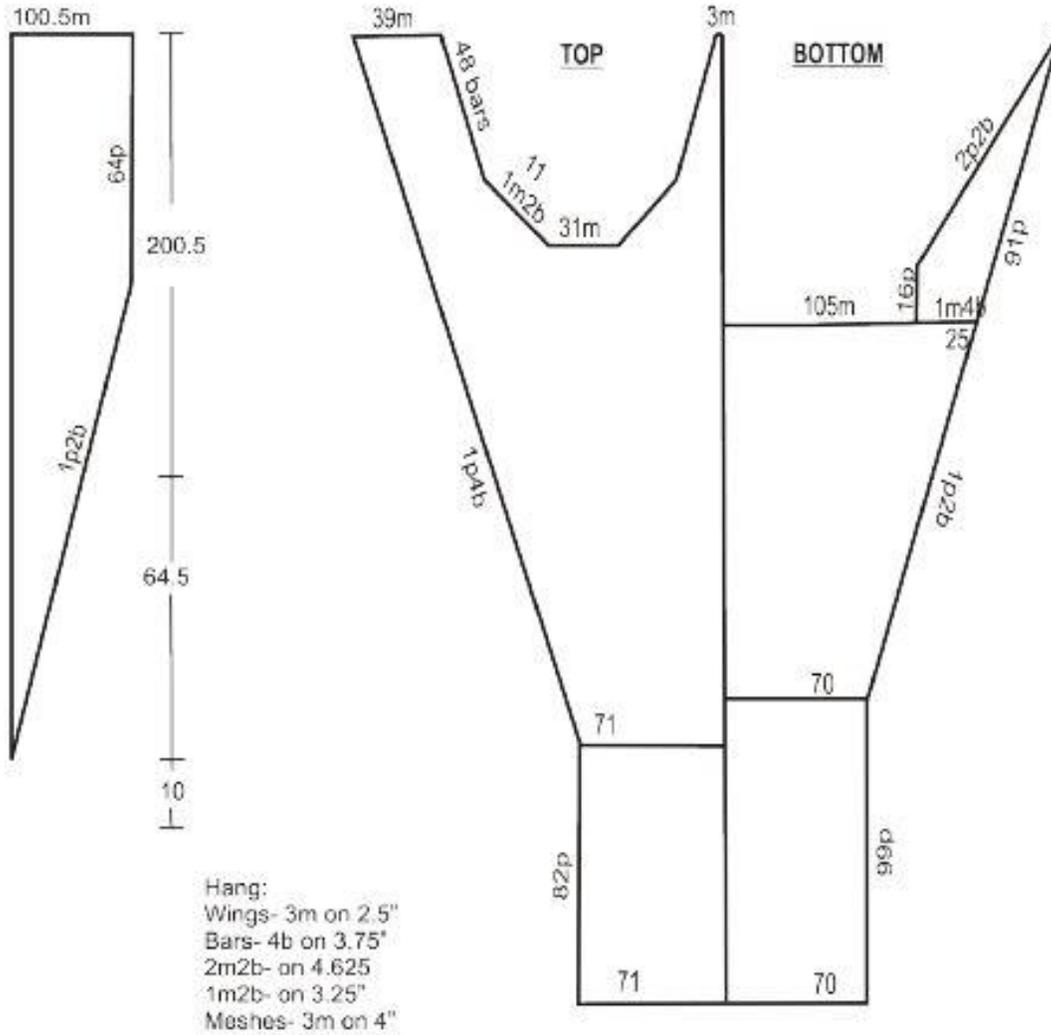


Figura 3. Diseño Scorpion del NMFS



Figura 4. Puertas de arrastre NMFS

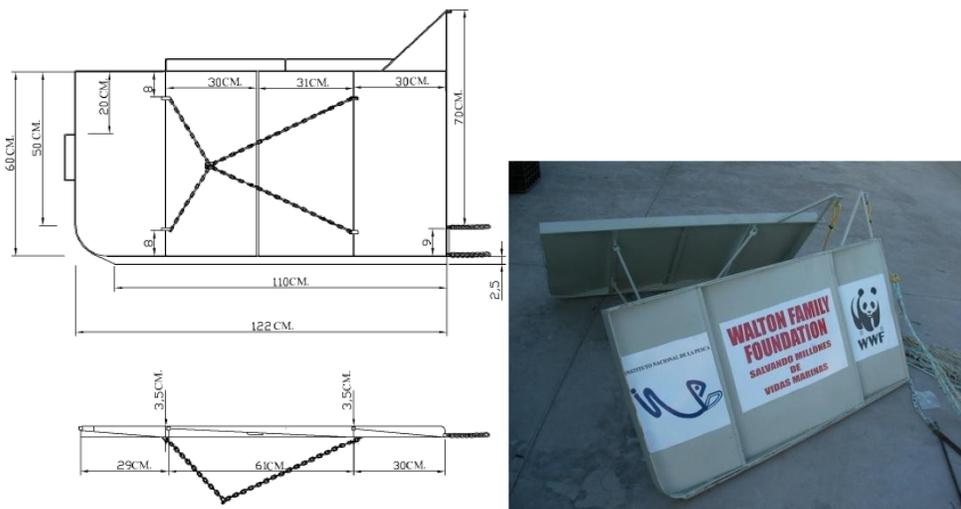


Figura 5. Puerta de Arrastre RSINP

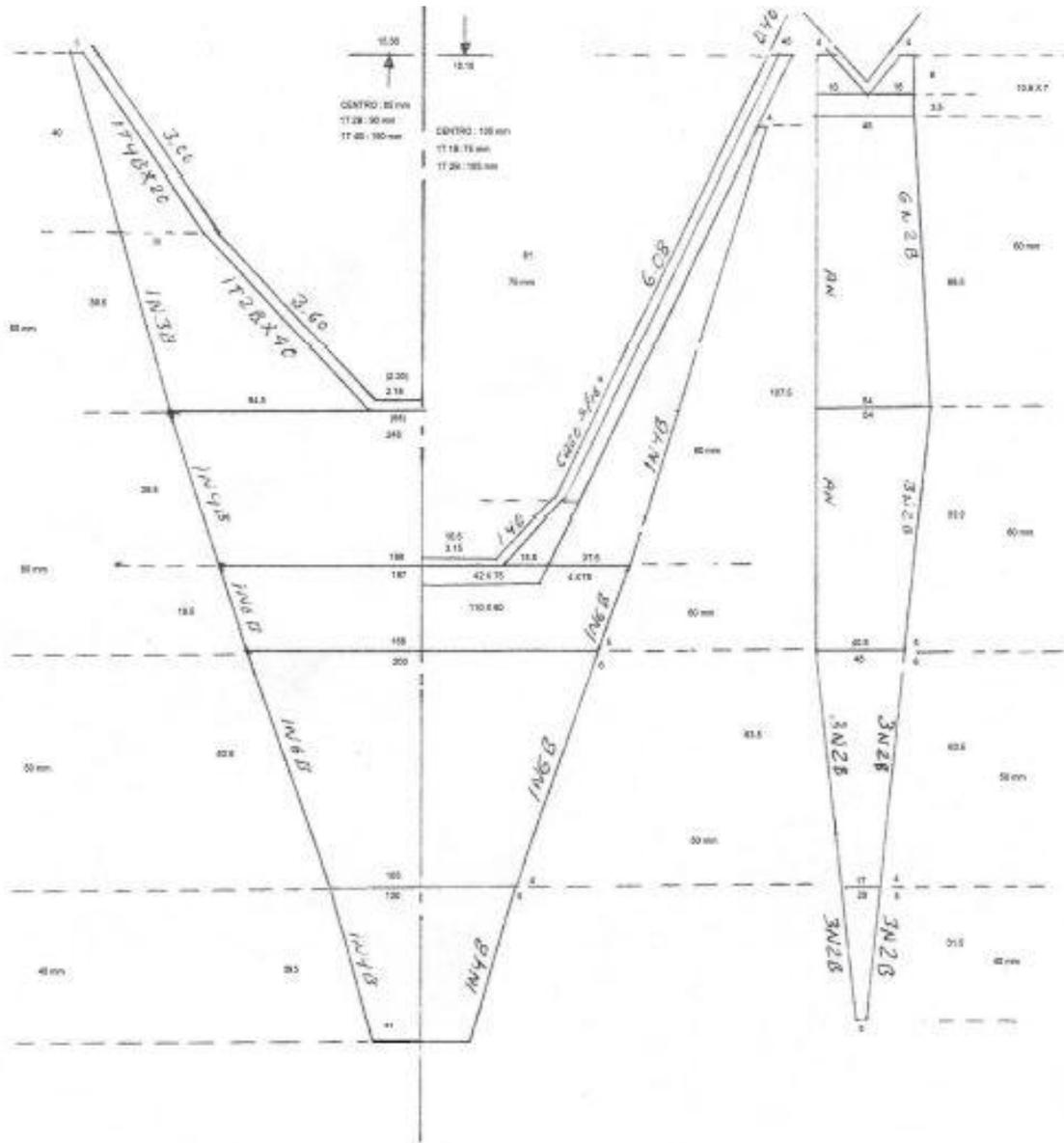


Figura 6. Diseño RSINP