

# **Nociones Básicas Sobre Embarcaciones Afectadas Áreas Petrolíferas Offshore**

**Capt. Omar Deus**

**2012**



# **Temario:**

## **Introducción, Antecedentes y Cuencas:**

- 1- Introducción a la asistencia en la explotación petrolera offshore.
- 2- Antecedentes históricos en Argentina.
- 3- Cuencas marinas de la República Argentina

## **Exploración de área asignada:**

- 1- Prospección marina
- 2- Batimetría.
- 3- Estudio ambiental.

## **Puerto Base- Campo Offshore:**

- 1- Puerto Base
- 2- Descripción de un campo offshore.
- 3- Plataforma.
- 4- Plataforma madre.
- 5- Store Tank.
- 6- Terminal de carga.
- 7- Áreas peligrosas.

## **Equipos de Perforación:**

- 1- Fijo.
- 2- Jackup.
- 3- Semisumergible.
- 4- Drill Ships DP.

## **Embarcaciones offshore.**

- 1- Sísmico.
- 2- Stand By.
- 3- Anti-derrame.
- 4- PSV (Platform Supply Vessel).
- 5- CSV (Construction Support Vessel).
- 6- Fast Supply.
- 7- AHTS (Anchor Handling Tug Supply).

- 8- AHT (Anchor Handling Tug).
- 9- MSV (Multipurpose Supply Vessel).
- 10- 4PMA (Four Point Mooring Anchor).
- 11- SMV (Supply Maintenance Vessel).
- 12- Barcaza hotel.
- 13- Barcaza y buque pipe-lay.
- 14- Barcaza y buque grúa.
- 15- Transportes especiales.

### **Operaciones Básicas OSV:**

- 1- Atraque/zarpada a muelle.
- 2- Abastecimiento a plataforma.
- 3- Remolque y posicionamiento de una Jack up.
- 4- Campo de anclas.
- 5- Posicionamiento 4PMA con y sin asistencia externa.
- 6- Asistencia a barcasas pipelay.
- 7- Asistencia a tarea de inmersión.
- 8- Asistencia a terminal de carga.

### **Licitaciones**

- 1- Presentación a una empresa.
- 2- Inspección previa de la embarcación.
- 3- Pliegos
- 4- Presentación de la licitación.
- 5- Contrato

## Introducción, Antecedentes y Cuencas

### **Introducción a la asistencia en la explotación petrolera offshore:**

Como bien sabemos nuestro país posee una extensa y rica plataforma continental. Plataforma sumamente importante en todas sus variadas posibilidades de explotación comercial. De entre todas ellas, es sin lugar a dudas, el logro de una buena explotación petrolera comercial, una de las aspiraciones más codiciadas, tanto para Argentina, como para el resto de los países del mundo.

Las reservas onshore, en muchos de los países productores de crudo, se están agotando o bien pueden llegar a agotarse en muy poco tiempo. La salida a esta difícil situación, en los países que tienen posibilidad de hacerlo, es recurrir a la búsqueda y explotación petrolera offshore, buscando en el mar el crudo o gas, que necesitan para cubrir sus necesidades energéticas. Además quienes no se encuentran en esa situación de urgente necesidad, igual suelen explorar costa afuera, con el fin de incrementar su producción o



bien elevando sus reservas, para no padecer desabastecimiento de combustibles, en un futuro inmediato.

Argentina es uno de los países que aspira en forma inmediata, a un desarrollo petrolero comercial costa afuera, superior al que hoy día se tiene. Sus cerca de 1000000 km<sup>2</sup> de superficie oceánica, que está por sobre la isobata de los 200

metros, la posiciona entre los países con buena posibilidad de explotación en el mar, pudiendo llegar por esta vía, a cubrir necesidades de consumo interno o bien de exportación.

Nuestra plataforma marina no fue ni está explorada debidamente, lo hecho hasta el momento, comparado con su gran extensión y con lo que otros países han hecho, nos lleva a esta conclusión. Lo realizado sólo fue hecho en áreas reducidas y en gran parte en áreas próximas a la costa, en especial en distancias no muy alejadas de las grandes concentraciones urbanas.

Los precios de explotación offshore, comparando con los precios de explotación terrestre, son sumamente superiores. La logística necesaria, para llegar a obtener el producto bajo el lecho marítimo y luego transportarlo a las correspondientes terminales petroleras, así lo determinan.

El precio que tuvo el barril de crudo en las últimas décadas, bajo influencia de las diferentes necesidades mundiales, tales como la expansión poblacional, el incremento de la producción industrial y las mismas guerras desatadas en diferentes partes del

mundo, llevaron al producto a precios insospechados, si se los compara a los precios de hace tan solo cincuenta años atrás. Estos altos precios del producto, fueron los que incidieron también en la búsqueda del preciado producto e hicieron que los países con posibilidades, sumaran esfuerzos por encontrarlo.

Bien es sabido que la parte logística es esencial en la actividad petrolera offshore. Nada se podría realizar en alta mar, sin el apoyo y la asistencia de la variada gama de embarcaciones que están afectadas a esta interesante actividad marítima industrial. Es por consiguiente en los trabajos de estudio ambiental, exploración, perforación, construcción, explotación, abandono y post-abandono, donde los hombres de mar están totalmente involucrados.



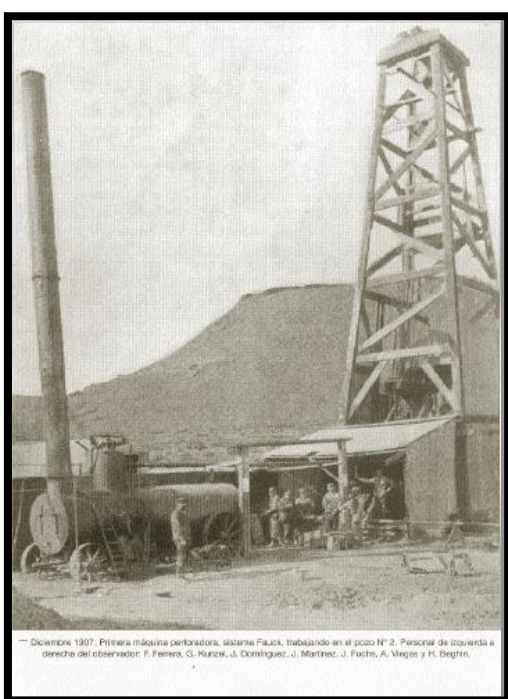
La explotación petrolera offshore en Argentina, lamentablemente no se desarrolló al ritmo con lo que tendría que haberse hecho, por cuanto es obligación del gobierno actual y de los que en un futuro vendrán, darle a esta actividad, el empuje necesario para que de una vez por todas, vayamos a la búsqueda intensiva de ese recurso tan necesario para nuestro país, logro que deberá realizarse, antes de que la humanidad pase como es lógico que ocurra, a otro sistema energético, que suplante al que hoy estamos utilizando.

### **Antecedentes Históricos en Argentina**

Comodoro Rivadavia nació oficialmente como ciudad en 1901, por decreto del Poder Ejecutivo Nacional. La ciudad se encuentra ubicada a 160 kilómetros del lago Musters, que es el espejo de agua dulce más cercano. Los manantiales naturales que normalmente solían abastecer Comodoro, siempre fueron insuficientes para las necesidades de la de la población.

En el año 1903 la Dirección de Minas, Geología e Hidrología de la Nación mandó a Comodoro una máquina perforadora que, tras alcanzar los 172 mts. de profundidad y sin resultados alguno, dieron por finalizados los trabajos de perforación. En 1906 por iniciativa de Julio Krause, jefe de la Dirección de Minas de la Nación, se decide continuar con los trabajos de perforación para la obtención de agua potable, con una nueva máquina importada de Alemania. Se ubicó la perforadora a unos tres kilómetros al norte del cerro Chenque. En marzo de 1907 se comenzó a perforar y así fue como el 13 de Diciembre de ese mismo año, se descubre sin intención de hacerlo, la existencia de hidrocarburo a 540 metros de profundidad.

Ya desde fines del siglo XIX, en diferentes lugares del país, se intentó la explotación petrolera con el objetivo de destilar el preciado kerosene para esa época. Además se tenía fehaciente información, de que en diferentes lugares del país, se podía constatar hidrocarburos a flor de tierra en las provincias de Mendoza y Neuquén.



--- Diciembre 1907. Primera máquina perforadora, sistema Fuzick, trabajando en el pozo N° 2. Personal de observación a derecha del observador: F. Ferrero, G. Kunkel, J. Domínguez, J. Martínez, J. Fuchs, A. Vargas y H. Doghin.

Otro antecedente de importancia en la industria petrolera, es que recién en la década del treinta, comienza a pagarse regalías. Lo cierto era que antes de esta fecha, todo lo que se extraía del fondo de la tierra en cuanto a hidrocarburos, no tenía pago de regalía alguna por parte de quién efectuaba la explotación y todo lo que redituaba era ni más ni menos para las empresa o personas que solicitaba las concesiones de explotación. Es de destacar que estas concesiones eran ni más ni menos que por tiempo indeterminado.

Con la finalización en 1918 de la Primera Gran Guerra, la industria petrolera argentina tiene un periodo rico de expansión, como consecuencia de la normalización de las relaciones comerciales y financieras internacionales; obteniéndose de esta manera

una mejor disponibilidad de materiales, equipos, fletes y capitales. Se suma a lo dicho, la creciente demanda industrial automotriz, aérea y naval, que requería toda gama de productos derivados del petróleo (latín, petra: piedra y óleum: aceite).

La extracción del preciado producto, comienza a tener sus frutos en cercanías de Comodoro Rivadavia, para luego extenderse a otras regiones de Argentina. Es también en cercanías de esa misma ciudad que comienza en la década del cuarenta, los primeros trabajos de perforación en el mar.

Todos los pozos que se realizaron en el mar, tuvieron la característica de ser construidos en lugares próximos a centro urbanos, la mayoría de ellos en la parte norte del Golfo San Jorge (Punta Piedras, Caleta Córdova), la logística que demandaba la compleja y diferente construcción en el mar así lo demandaba.

Los pozos que se construían con fines de exploración, o bien, en algún que otro caso las instalaciones para una posterior explotación, se hacían por medio de largas pasarelas, que conectaban la construcción con la costa. Estas pasarelas eran construidas durante la bajamar, las grandes amplitudes de mareas del lugar, lo permitían. Por las largas pasarelas se efectuaba todo abastecimiento del material que se empleaba en la construcción y los debidos movimientos de los diferentes turnos de trabajo, del personal afectado al emprendimiento.

Si bien estos trabajos eran en el mar, no pueden ser considerados como instalaciones del tipo offshore, se los considera offshore parciales, puesto que como vimos en la explicación que antecede, estaban conectados a tierra por pasarelas. Lamentablemente, ninguno de estos pozos parciales, tuvieron capacidad de explotación, con la particularidad, de que todos ellos fueron contruidos por empresas extranjeras.

Nuestro país cuenta con estudios de áreas marítimas desde el año 1957. Fueron el Servicio de Hidrografía Naval y el Observatorio Geológico Lamont, los que inician los primeros relevamientos, graficando planos esquemáticos y dando los espesores sedimentarios de las diferentes cuencas.

Los primeros trabajos de perforación que se pueden considerar verdaderamente del tipo costa afuera, se realizaron recién en el año 1969 en la Cuenca del salado por la empresa



Sun Oil, con un pozo a 3230 metros de profundidad. Estos trabajos fueron hechos siguiendo siempre los extensos yacimientos encontrados en tierra firme. De las perforaciones realizadas, sólo tres pozos mostraron producción, la que resultó insuficiente para poder efectuar una producción offshore, lo que se transformó en un total desaliento para seguir con la búsqueda, por

parte de las empresas extranjeras involucradas en el proyecto, (AGIP, TENNESSEE y SINCLAIR).

Los años posteriores a esa intentona, fueron de una casi total inactividad al respecto. Fue recién durante el periodo que va entre los años 1977 a 1980, donde YPF con la plataforma de perforación semisumergible del tipo Pentagon, bautizada “General Mosconi” y construida en Dunquerque (Francia), se inicia un nuevo periodo intensivo de exploración que se extenderá desde fines de los años 70 a inicios de los 80.

La plataforma General Mosconi, debía hacer sus trabajos de perforación en profundidades mayores a los 70 metros, su porte no le permitía efectuar trabajos en proximidad de la costa. Es de hacer notar que YPF había comprado una plataforma de perforación anterior, la General Mosconi, que se hunde en su viaje desde el Caribe a Buenos Aires en situación dudosa y poco explicable.

Como detalle explicativo a este periodo, se puede decir que muchos trabajos geofísicos realizados, se pueden considerar como tareas no terminadas, por faltarles el siguiente trabajo de perforación productiva, que determinaría la posibilidad o no, de la explotación del área estudiada.

Fue en 1981 que se realiza una intensa actividad operativa en la denominada Cuenca Austral Marina. Las empresas que extranjeras que consiguieron las correspondientes concesiones de explotación fueron, ESSO, SHELL y TOTAL que perforaron una totalidad de 29 pozos. Muchos de estos pozos tuvieron manifestaciones de hidrocarburos, pero los únicos que se pudieron considerar con éxito comercial de explotación, fueron los de la TOTAL (francesa) y socios comerciales BRIDAS y DEMINEX, en los pozos Ara, Aries, Lobo y Vega, siendo el más importante Ara a 9 km de la costa, frente a Cabo Espíritu Santo y a 1500 metros de profundidad. Por esa misma época, la empresa SHELL descubrió gas en inmediaciones de la boca del Estrecho de Magallanes.

Plataforma Ocean Scepter



En 1982 se realizan en la misma cuenca y por las mismas empresas, 21 nuevos pozos. Varios de ellos mostraron hidrocarburos, pero como anteriormente había ocurrido, los que comercialmente fueron productivos para el offshore, fueron los asignados a la TOTAL y sus asociados. Los pozos redituables fueron Hidra y Argo. En 1989 entra en producción Hidra transformándose en el yacimiento en producción, más austral del mundo.

En los años 1990 y 1991 sólo queda en la zona operando TOTAL y sus asociados, que descubren el pozo Carina que por sus dimensiones paso a llamarse “Gran Carina”, que podría considerarse el yacimiento de gas más importante de la cuenca Austral.

También en la década del 90 la empresa ENAP SIPETROL de capitales chilenos, perforó 5 exitosos pozos en proximidades de la boca oriental del Estrecho de Magallanes, los cuales se encuentran actualmente en producción. Entre el año 1992 y 1995 la empresa AMOCO efectuó 2000 km de sísmica, perforando un pozo en la Cuenca del Salado, con resultado negativo. En este mismo periodo, la empresa nacional YPF adquirió 4904 km de sísmica con el mismo resultado.



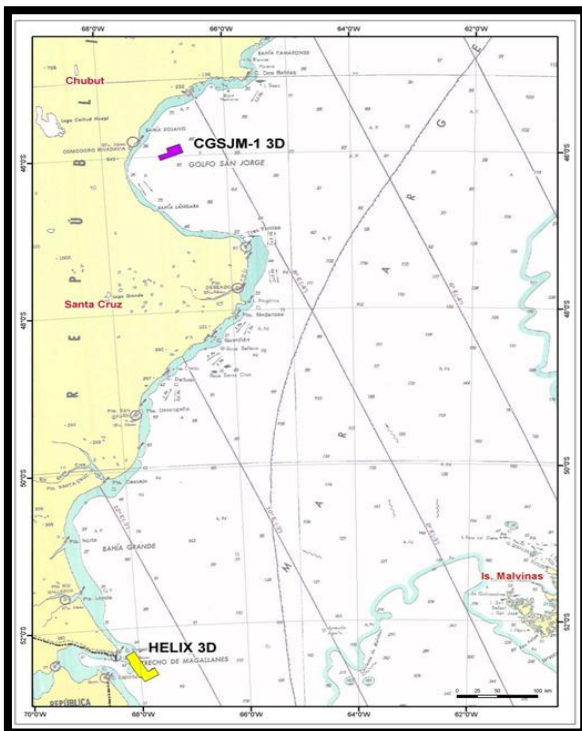
Por su parte la empresa ESSO en la misma década perfora sin éxito en la denominada Cuenca Rawson, el pozo Tayra x-1, a 86 mtrs. de profundidad con 2992 mtrs de perforación.

En el año 1994 también en ese mismo año la empresa Petrobras, perfora sin éxito el pozo San Julián en la cuenca del mismo nombre.

Entre los años 1994 y 1995 la empresa Union Texas perfora 3 pozos en la Cuenca Colorado. Si bien los pozos proveen buena información, en cuanto a las expectativas productivas offshore, resultan los tres negativos.

En el año 1996 la empresa Shell, perfora al este de la Cuenca Colorado Marino, el pozo Pejerrey, también con resultado negativo.

En 1997 Se perfora Poseidón por Total Austral



Recientes:

Sobre finales del año 2008 y durante gran parte del 2009, las empresas YPF y ENAP SIPETROL, traen en conjunto la Jackup “Ocean Scepter” transportada por el B/M Talismán, para operar en la campaña exploratoria “Aurora”, que superaría ampliamente los 100 millones de dólares de inversión. Esta se efectuó para ENAP SIPETROL en la Cuenca Austral, área denominada Helix 3D. Se hicieron 3 pozos que dieron resultado negativo. Para YPF se lo hizo al Este de la ciudad de Comodoro Rivadavia en área denominada CGS JM-1-3D del golfo San Jorge con el mismo resultado.

Como trabajo mas reciente es el que en el año 2011 la empresa YPF intenta realizar en la denominada Cuenca Malvinas, con una perforación en los 650 mtrs. de profundidad oceánica, con una semisumergible a unos 150 km al NE de la isla de Los Estados.

Resultados:

La totalidad de los pozos efectuados en nuestro mar, es de 185 pozos en todas las cuencas petrolíferas de la plataforma continental. De esta totalidad 110 pozos son de la denominada Cuenca Austral, lo que demuestra que de momento, los mejores yacimientos se encuentran en la parte sur del mar argentino, el resto se podría decir que por ahora, sin resultados positivos en cuanto a una posible explotación.

## Cuencas marinas de la República Argentina

Los estudios de las diferentes áreas marinas en Argentina se iniciaron en 1957, con los trabajos de relevamiento que hicieron en conjunto, el Servicio de Hidrografía Naval y el Observatorio Geológico Lamont.

Los 980000 km<sup>2</sup> de superficie oceánica, que está por sobre la isobata de los 200 metros, posiciona a la República Argentina, entre los países con buena posibilidad de explotación petrolera offshore.

Sin ahondar profundamente en definiciones geológicas, procederemos a detallar las cuencas marinas de Argentina, al sólo efecto de poder identificarlas, como complemento necesario a las tareas que puedan desarrollarse a bordo de las diferentes embarcaciones, que asisten a los diferentes tareas que hacen a la explotación petrolera costa afuera.



### Cuenca del salado:

Esta cuenca cubre la totalidad de 85000 km<sup>2</sup>, de los cuales el 40 %, 34000 km<sup>2</sup> corresponde a la parte offshore. Es en la parte norte de la cuenca, el denominado el alto de Martín García/ del Plata, el que separa a la Cuenca del salado, con la Subcuenca de Punta del Este. Al sur de la misma resulta ser el alto del Tandil, el que la separa de la cuenca que está mas al sur, la Cuenca del Colorado. Las primeras actividades de

exploración, se realizaron éntrelos años 1937 y 1942. Fue en 1968 que la empresa nacional YPF, adquiere sísmica de esta cuenca para realizar posteriormente, los primeros tres pozos marinos a partir de 1969, con resultados negativos. Se estima que puede haber mejores posibilidades en el talud continental

### **Cuenca del Colorado:**

La Cuenca del Colorado se extiende con orientación Este-Oeste, cubriendo una superficie de 178000 km<sup>2</sup> en el sector marino y tan sólo unos 37000 km<sup>2</sup> en la parte terrestre. Teniendo al sur de su área la denominada Cuenca Rawson. Se perforaron 18 pozos marinos con resultado negativo. Se estima que puede haber posibilidades comerciales, al sur de la cuenca y en el talud continental.

### **Cuenca Rawson:**

La Cuenca de Rawson cubre 42.000 km<sup>2</sup>, teniendo por límite sur la Cuenca San Jorge. En esta cuenta se realizó exploración y la perforación de un pozo, denominado Tayra X1, con resultado negativo

### **Cuenca Golfo de San Jorge:**

Esta cuenca tiene 34000 km<sup>2</sup> de área marina, que exhibe características similares a la parte terrestre. Entre 1969 y 1970 se realizaron 15 pozos y entre el 1978 y 1981 otros nueve más, todos con resultado negativos. Se supone que en perforaciones de entre 4000/5000 metros pueda encontrarse yacimientos con producción comercial. Su límite sur es la Cuenca San Julián.

### **Cuenca San Julián:**

Esta cuenca cubre 14325 km<sup>2</sup>. En ella el pozo San Julián es-1, tiene una profundidad de 2940 metros de penetración bajo tierra y su resultado fue negativo.

### **Cuenca Austral:**

Esta cuenca marina posee una porción de 46000 km<sup>2</sup>, siendo la cuenca que más perforaciones offshore posee, de los 185 de pozos efectuados en el mar continental argentino, 110 pertenecen a la Cuenca Austral. Es hasta el momento, la única cuenca marina Argentina productiva. El yacimiento Hydra fue descubierto en 1982 (gas y petróleo), entrando en producción en 1989 (Total Austral). En el 2005 la misma empresa inician producción en los yacimientos Carina y Aries, todos productivos frente a las costas de Tierra del Fuego. La empresa Enap Sipetrol Argentina. Perfora 5 pozos en la boca oriental del Estrecho de Magallanes, resultando todos positivos en cuanto a explotación comercial

### **Cuenca Malvinas:**

La Cuenca de Malvinas, que cubre una superficie de 141.116 km<sup>2</sup>, se encuentra emplazada al este del alto de Río Chico o de Dúngenés, entre las Islas Malvinas y el continente. El alto de Dúngenés termina aproximadamente en la latitud de Río Grande. Se perforaron 18 pozos en la parte oeste de la cuenca, dos de ellos mostraron reservas que se consideraron no comerciales. Se considera que las mejores estructuras para perforar, se encuentra en la parte sur de la cuenca.

### **Cuenca Malvinas Oriental:**

La Cuenca de Malvinas Oriental se encuentra ubicada al este y sudeste de las islas Malvinas, a una profundidad de agua que oscila entre los 200 a 2500 metros. Fue identificada mediante sísmica en el año 1977. Con algunos pozos perforados en la parte oriental de la cuenca, de momento todos ellos con saldo negativos en cuanto a explotación.

### **Cuenca Malvinas Sur:**

Esta cuenca, como su nombre lo indica, se encuentra ubicada en la parte sur de las Islas Malvinas. La profundidad del agua es de entre los 500 a los 2500 metros. Esta cuenca no fue perforadas y los datos que de ella se tienen es por pozos perforados al este de la cuenca.

### **Cuenca Malvinas Norte:**

Se ubica 500 km al norte de las islas, con profundidad de agua de entre 150 y 2000 metros, con una superficie de 56.084 km<sup>2</sup>. En 1998 se perforaron 6 pozos en profundidades de agua, de entre 250 y 460 metros. Posiblemente la mejor analogía de esta cuenca, es con la cuenca San Julián, y se podría decir que la cuenca se encuentra en su primera fase de exploración.

### **Cuenca Argentina:**

Esta cuenca ubicada al norte de la Cuenca Malvinas Norte, con profundidades en el talud continental que van de los 200 a los 400 metros en pocas millas. Se obtuvieron pocos datos de exploración y no hubo actividad de perforación en esta cuenca



**Pozos perforados**

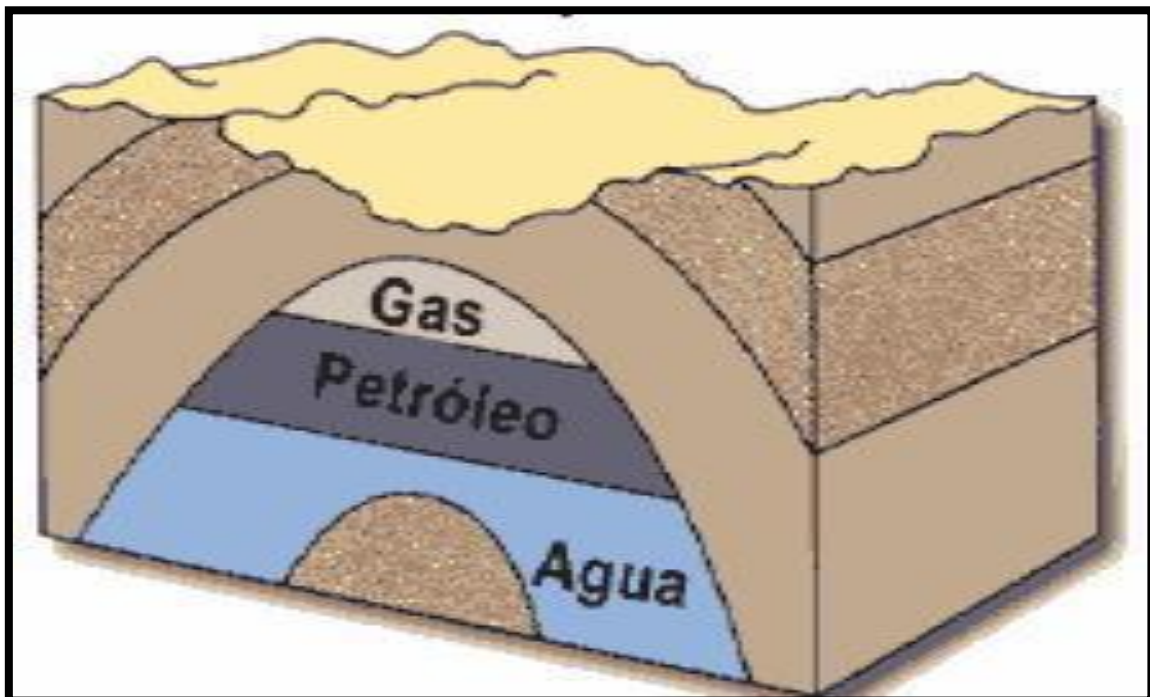
## Exploración de área asignada

### **Prospección Marina**

Entiéndase por “Prospección Marina”, la búsqueda y ubicación de posibles yacimientos de hidrocarburos en el mar.

La explotación de hidrocarburos en la corteza terrestre, que normalmente se encuentra en profundidad, puede realizarse por procedimientos de extracción líquida o gaseosa. Antes de iniciar los trabajos propios de la explotación, se tiene que localizar el yacimiento, realizando los trabajos conocidos como “búsqueda y prospección”.

La formación de petróleo (líquido oleoso bituminoso) de origen orgánico, comprende un complicado proceso que se inicia con la acumulación de residuos de origen

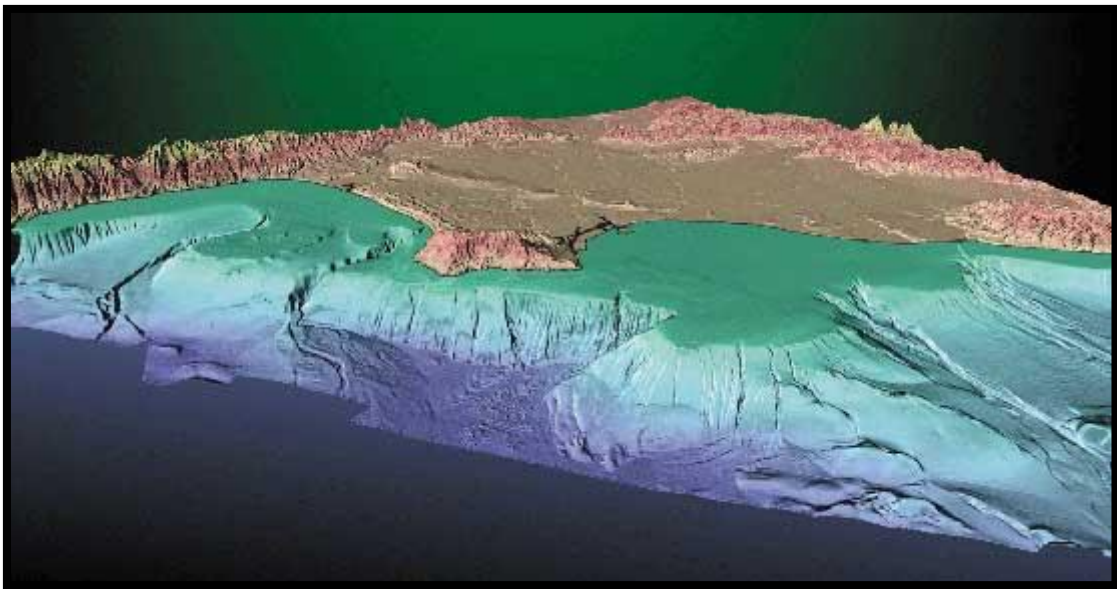


orgánicos, tanto de plantas como de animales, los cuales se depositan junto con otros sedimentos como la arena, el limo y la arcilla, que son productos de la erosión continental. A medida que aumenta la profundidad en donde se depositan estas sustancias, una porción de la materia orgánica se transforma, por procesos químicos, en hidrocarburos, incluyendo el petróleo crudo y el gas.

Además para que se produzca la acumulación del producto, es necesario que las capas presenten algún tipo de arreglo que permita interceptar y guardar las acumulaciones de sedimento, como son las estructuras abovedadas o vueltas hacia arriba (trampas o fallas), que se pueden localizar en estratos permeables, que dan cabida al petróleo crudo y al gas. Estos yacimientos que se encuentran relativamente distribuido en todas partes del mundo, pueden encontrarse en el interior de la tierra en profundidades que varían, desde cerca de la superficie hasta más de los 6000 metros.

Es de notar que las operaciones marinas de exploración geológica y geofísica difieren de las realizadas en tierra firme, aunque, en esencia los métodos sean los mismos. La interpretación de los diferentes estudios que se realizan en un área, como ser la batimetría, las lecturas de temperaturas en profundidad, las muestras del lecho marino, la gravimetría, la magnetometría y la sismografía, serán los que darán la información necesaria, para determinar la presencia de capas sedimentarias en las entrañas de la tierra, dando esto como resultado, la consecuente posibilidad de existencia de yacimientos de crudo o gas en el área explorada.

Los datos obtenidos que proporcionan la posibilidad de existencia del yacimiento, son los que autorizan a realizar la gran inversión que demanda la perforación de un pozo en alta mar. Tiene que quedar bien en claro, que siempre la última y única forma de demostrar la existencia del producto buscado, será ni más ni menos que por la vía directa de la concreción de un pozo marino.



Vista de Mapa Submarino (California)

Mediante el uso de técnicas geofísicas y de perforación, que permiten el relevamiento y la exploración de los estratos sedimentarios a grandes profundidades, que están por debajo de las plataformas continentales, se han descubierto en muchas zonas marítimas, condiciones favorables para la acumulación del crudo y del gas.

### **Batimetría:**

Batimetría procede del griego y es el arte de medir profundidades. Es el levantamiento de relieves sub-acuáticos del fondo del mar, cursos de agua, embalses, etc. Es el relevamiento del fondo, como si se tratase de un suelo seco. La operación se denomina sondeo o simplemente sondar. Es el equivalente submarino de la altimetría en tierra firme.

El estudio consiste en determinar la profundidad de un determinado lugar, midiendo el tiempo que le toma a una onda acústica, enviada en este caso desde una embarcación, (considerando la velocidad de propagación sonora en el agua), en viajar a través del

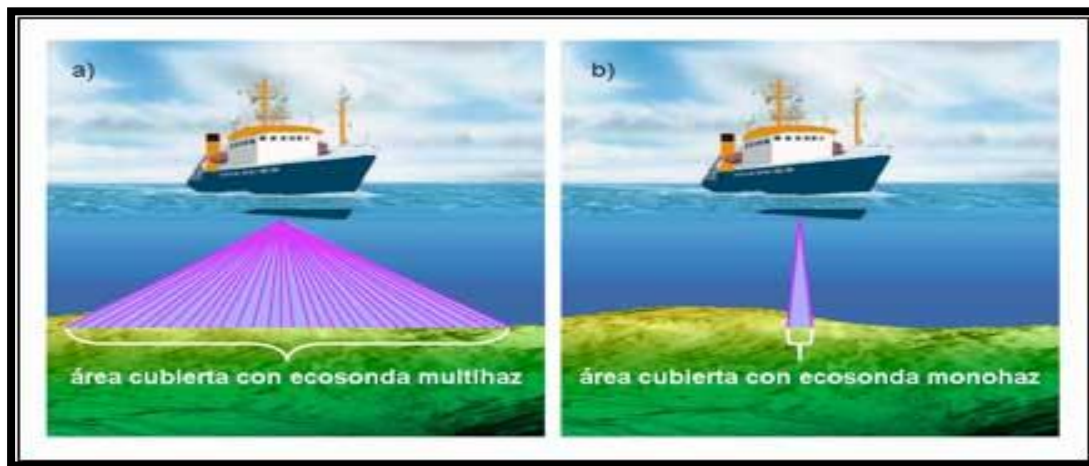
agua hacia el fondo, para volver a la embarcación. La distancia obtenida dividida por dos, nos da la profundidad buscada.

La batimetría puede ser:

- a) Monohaz cuando se emite un solo haz acústico, obteniéndose la profundidad en un punto. De este modo a medida que avanza la embarcación, se obtiene un solo perfil del fondo.
- b) Multihaz cuando se utilizan varios haces de sonido, formando una faja transversal a la navegación de la embarcación (ver figura), generando así, una imagen del fondo bajo el casco. A medida que avanza la embarcación, se va completando el “mapa batimétrico”.

Los perfiles de temperatura por profundidad registrada, permiten calibrar la velocidad del sonido en el agua, corrigiendo los registros batimétricos determinados por ecosonda.

Actualmente las mediciones son realizadas por sistema GPS diferencial para determinar posiciones exactas, trabajando con sonadores hidrográficos mono o multihaz, para determinar profundidades exactas, que serán procesadas en los computadores de a bordo,



para confeccionar tras el estudio, las cartas batimétricas del área trabajada.

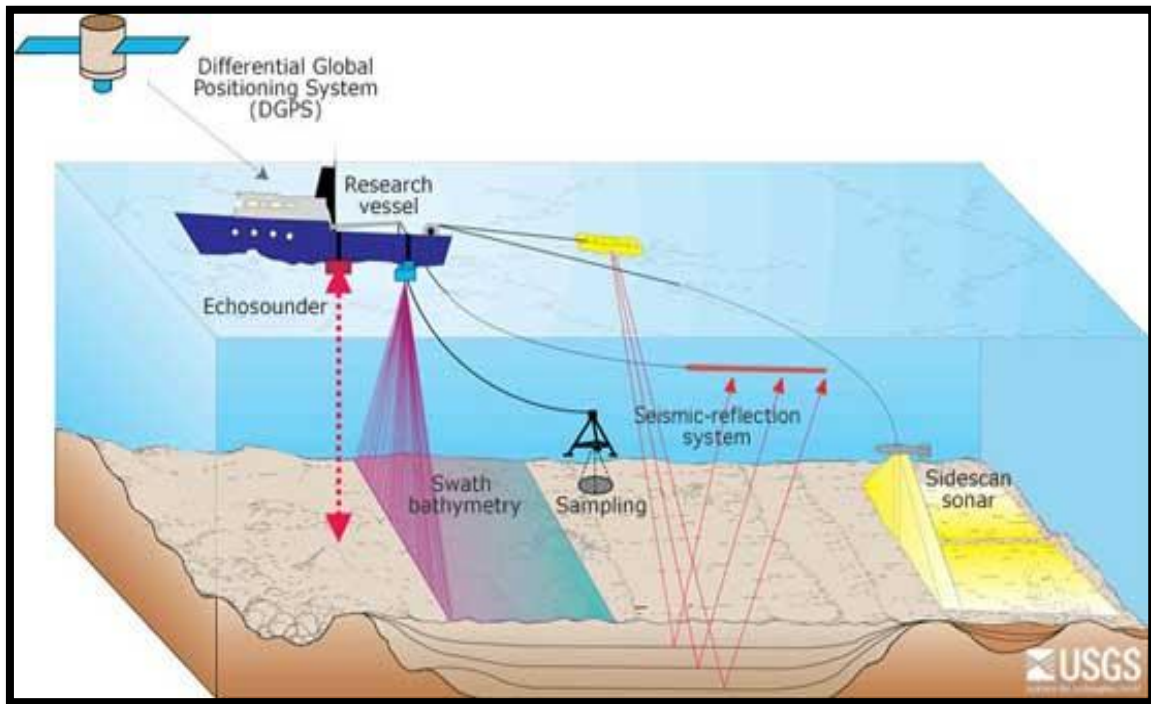
Una Carta batimétrica es un mapa que representa la forma del fondo de un cuerpo de agua, normalmente por medio de líneas de profundidad, llamadas isobatas, que son las líneas que unen una misma profundidad, las líneas isobáticas son los veriles que nos indican la profundidad en las cartas de navegación.

### **Sisimografía:**

La sismografía es el estudio que, por medio de la propagación de ondas sísmicas, que se provocan con estallidos de cargas superficiales de dinamita, o bien por golpeteo de ondas de impacto, logran penetrar el fondo del lecho marino, para reflejarse en las capas calcáreas que se encuentran en la profundidad de la tierra. Los sismógrafos sensibles, que se ubican en lugares próximos a los estallidos realizados o en las embarcaciones usadas para tal fin, son los encargados de detectar las ondas reflejadas, permitiendo de esta manera, poder calcular a que profundidad se encuentran las capas reflectoras, que

bajo los estudios posteriores, permitirán describir en curvas y gráficos, las formaciones subterráneas buscadas.

Repitiendo estas tareas tanto como sea necesario, se podrá dibujar no sólo los perfiles de las capas reflectoras sino que también la de las capas vecinas al área barrida por la embarcación.



Las tareas de sismografías siempre van acompañados por los correspondientes estudios de gravedad y magnetismo para el lugar elegido. Se efectúan también tomas de muestra del suelo marino, a efectos de efectuar análisis geológicos de las mismas.

### **Estudio Ambiental**

Es evidente que la exploración, búsqueda y explotación de hidrocarburos en el mar, se encuentra muy desarrollado. En general todas las empresas que efectúan esta actividad poseen buena experiencia en cuanto a procedimientos y prácticas involucradas en las tareas que realizan. Sus procedimientos y actividades preventivas, generalmente son auditados por la autoridad competente.

Las actividades de prevención ambiental se agrupan en cuatro categorías:

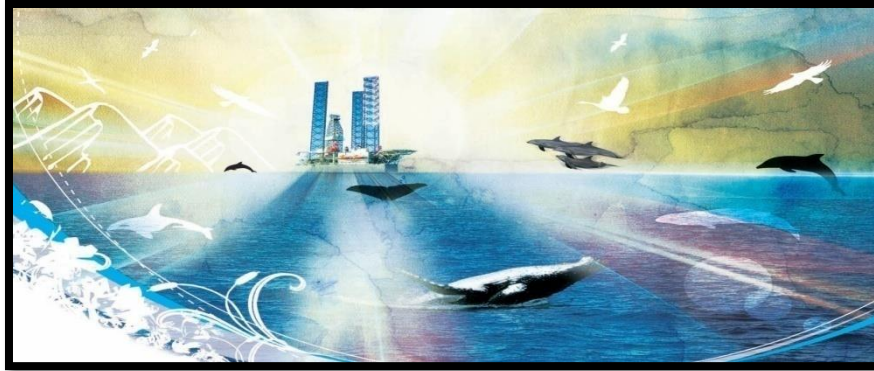
- a- Exploración
- b- Perforación
- c- Producción
- d- Abandono

En todas las etapas de trabajos mencionados, se encuentran involucradas embarcaciones específicas, que asisten a las operativas para la obtención de los datos necesarios, que serán aplicados en forma directa a la defensa del medio ambiente.



Los análisis de base o de inicio, son los que se obtienen en la etapa previa a la exploración, buscando los datos previos a cualquier actividad que pueda desarrollarse durante los siguientes procesos. Los datos meteorológicos, de marea, corrientes marinas, y densidades del agua, serán la base de planificaciones o tomas de decisiones ante posibles impactos ambientales que puedan ocurrir a futuro. En base a esos datos se podrán predecir posible trayectorias del hidrocarburo derramado.

Los estudios ambientales deberán ser periódicos, en cualquiera de las etapas posteriores a la del inicio, e incluso en la de abandono y post abandono, puesto que se necesita saber también, las posibles consecuencias de un campo offshore cerrado.



### **Puerto Base- Campo Offshore**

#### **Puerto base:**

Puerto base operativo, es el puerto designado por la empresa adjudicataria de una determina área offshore, desde el cual se realiza el abastecimiento logístico marítimo a las diferentes tareas que el área asignada demanda.

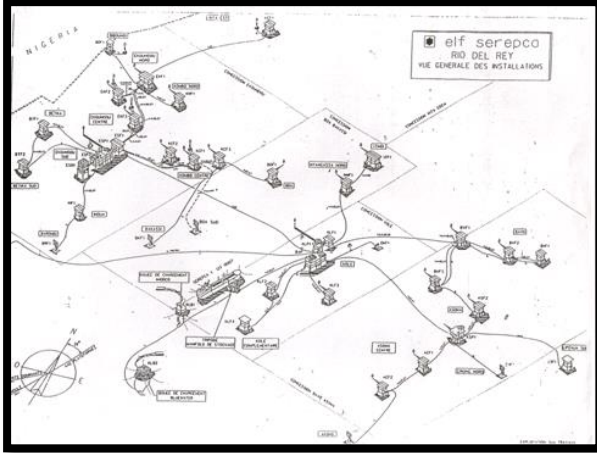


**Estiba de caños para oleoducto marino**

El “Puerto Base Operativo “, debe figurar en el contrato. Por lo general suele ser el puerto de “Entrega” y “Re-entrega” de la embarcación contratada, además será el lugar de finalización de la “Movilización” (MOB) e inicio de la “Desmovilización” (DEMOB).

## **Campo Offshore:**

Tratando de no entrar en definiciones geológicas o desde las definiciones técnicas de la ingeniería, trataremos de definir al Campo Petrolero Offshore (Offshore Oil field), desde el punto de vista marítimo, para ser interpretado desde el sector que nos incumbe, que es la asistencia por embarcaciones auxiliares al lugar de trabajo.



Un campo petrolífero offshore incluye diversidad de equipos, las diferentes plataformas, los tanques de depósito (store tanks), las terminales de carga y ductos que los unen, son algunos de los tantos equipos que los componen.

El campo se lo suele denominar por el nombre del pozo productivo explotado. Es aconsejable que cada embarcación asignada a tareas en el campo, posea un plano descriptivo del

campo antes de ingresarlo.

Un proyecto petrolero offshore, desde la identificación de la oportunidad hasta el desarrollo del campo, requiere como mínimo de tres a diez años en aguas profundas. Nunca se logra sacar la totalidad de un yacimiento, en el mejor de los casos, se logra sacar entre el 60/70 por ciento del yacimiento explotado. Un dato interesante a tener en cuenta, es que la producción mundial de los pozos marinos, resulta ser aproximadamente el 25 % del total del petróleo extraído en todo el mundo.

## **Plataforma petrolífera offshore:**

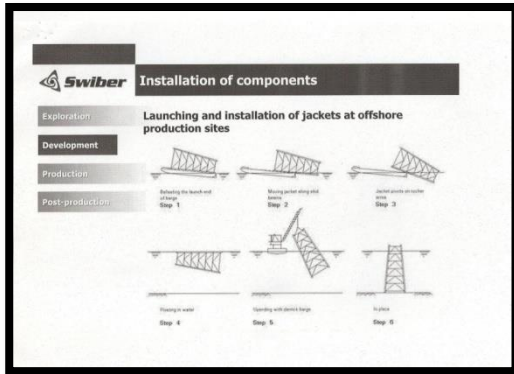
Plataforma petrolífera offshore, es el conjunto de instalaciones ubicadas en el mar, con el objeto de obtener petróleo o gas del subsuelo marino. Según sus capacidades pueden ser de perforación, de explotación o de perforación y explotación.

### **Plataforma fija:**

Es la plataforma que apoya sus patas sobre el lecho marino. Su construcción se efectúa en astilleros especializados. La instalación y montaje se realiza por módulos, que son transportados a la posición deseada, por embarcaciones auxiliares especialmente diseñadas para tal fin.

Las plataformas son instaladas generalmente en profundidades que no superan los 100/120 metros y suelen posicionarse en lugares próximos a la costa. Las primitivas solían tener grandes pasarelas que las comunicaban con la costa

Ver detalles de montaje en fotos de la siguiente página.



**Plataforma madre o de rebombeo:**

Se denomina de esta forma, a la plataforma que es receptora de la producción de diferentes plataformas, para re-bombear el producto extraído a los lugares de depósito, que pueden ser en tierra o en el mar (store tanks).



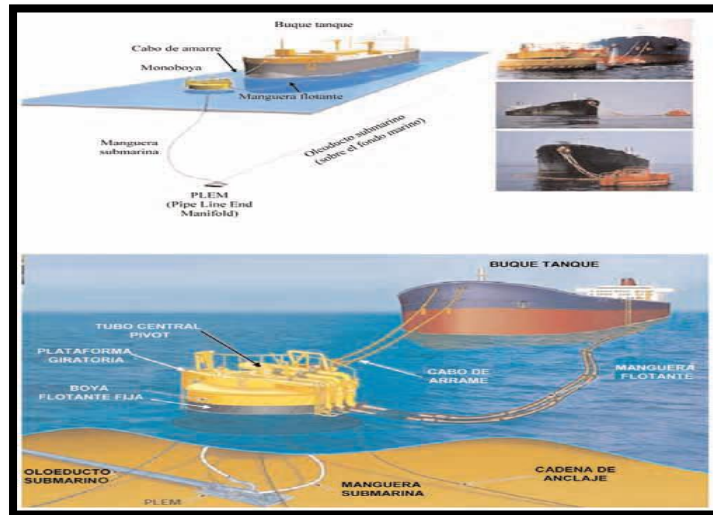
**Store Tank:**

Generalmente son buque tanques de mas de 150000 m3 de capacidad de carga, modificados para poder recibir la producción de una o varias plataformas de explotación. La particularidad de estos depósitos es el de poder almacenar el producto en el mismo lugar que se lo extrae, para mandarlo a la terminal de carga (mono boya), para ser embarcado en los buques tanques que transportarán el producto a diferentes lugares del mundo.



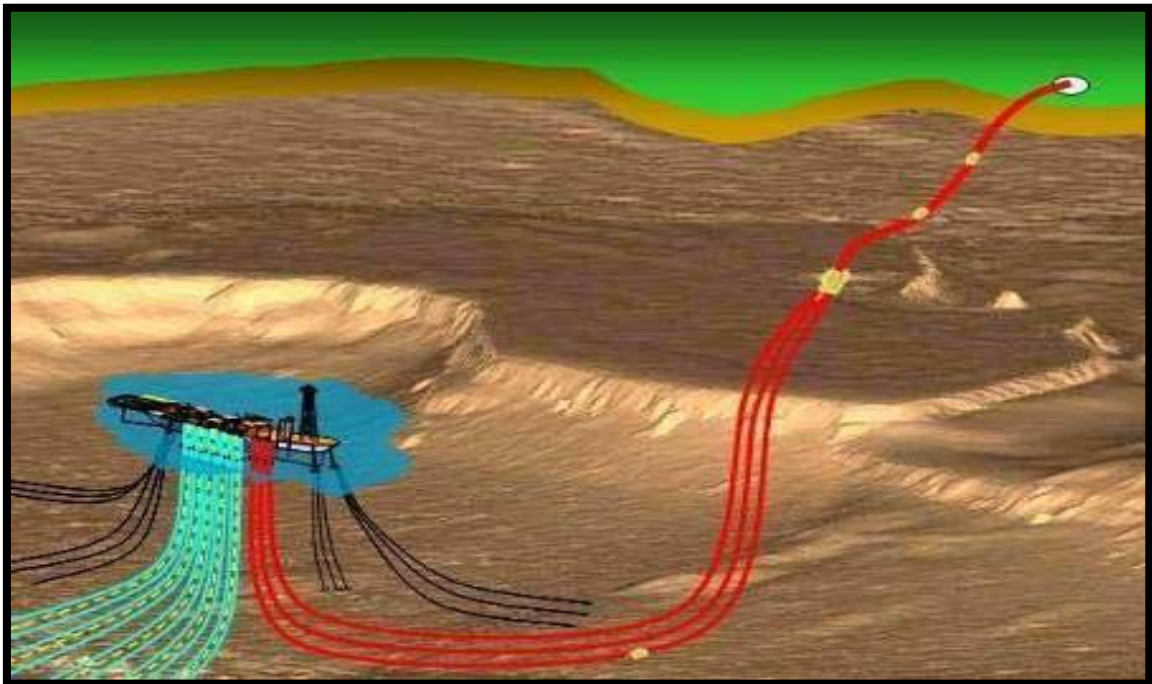
## Terminal de carga:

Dentro del mismo campo puede encontrarse la terminal de carga, que como ya vimos está conectada por medio de ductos submarinos a los store tanks. Por medio de las mono boyas, se entrega el producto a los mercantes, que están amarrados a la mono boyas por medio de la estacha correspondiente.

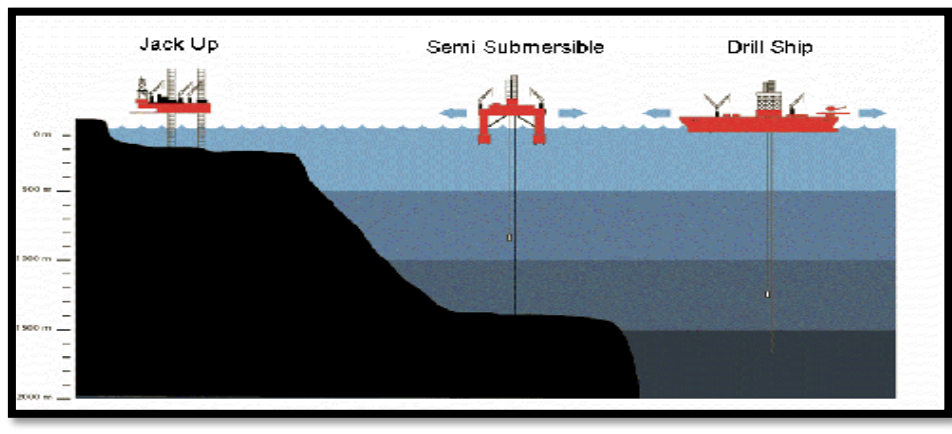


## Áreas peligrosas:

Las áreas peligrosas resultan ser todos los lugares próximos a las instalaciones del campo. Es importante poseer los gráficos correspondientes a los ductos submarinos del área trabajada, para no efectuar avería de los mismos en caso de tener que fondear por emergencia o bien por condición stand by fondeado.



## Equipos de perforación



### **Fijo:**

El equipo de perforación fijo, es el que está montado sobre una plataforma fija. Fueron muy utilizados en los inicios de la explotación petrolera offshore y en generalmente en cercanías de la costa. Actualmente en desuso por los tiempos y costos que demanda su construcción. Suele ocurrir que se perforan 10 o más pozos y resultan comercialmente explotable 2 ó 3 de ellos, resultando mucho mas eficiente para efectuar serie de pozos, un equipo móvil.

### **Jack-up:**

También llamadas plataformas auto elevadoras, poseen 3 ó 4 columnas que por medio de poderosos gatos, elevan o bajan la plataforma según necesidad. Estas columnas (patas), pueden apoyarse en profundidades máximas de entre 100/120 metros, de acuerdo a la capacidad de la jack-up. Con estos equipos, se pueden hacer varias perforaciones en tiempos relativamente cortos.

Su principal característica es que estando con las pata apoyadas en el suelo marítimo, es una plataforma fija de perforación, mientras que elevando sus columnas, procede a flotar pasando a ser un artefacto flotante, en condiciones de ser movilizado a una nueva posición de perforación.

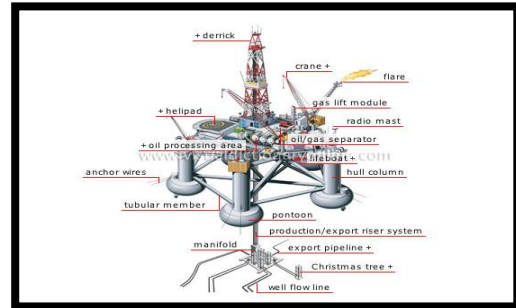


### **Jack-up (3 patas)**

El posicionamiento de las jack-up, se realiza con asistencia externas de embarcaciones auxiliares, que hacen los remolques entre las diferentes posiciones a perforar.

## Semisumergible:

Las plataformas flotantes semisumergibles cuentan con columnas que están unidas a unos grandes cilindros o pontones con armaduras, situados alrededor de la plataforma, y hacen las veces de flotadores que pueden lastrarse a voluntad para conseguir la altura adecuada para el trabajo, la que estará supeditada a la altura de la onda marina

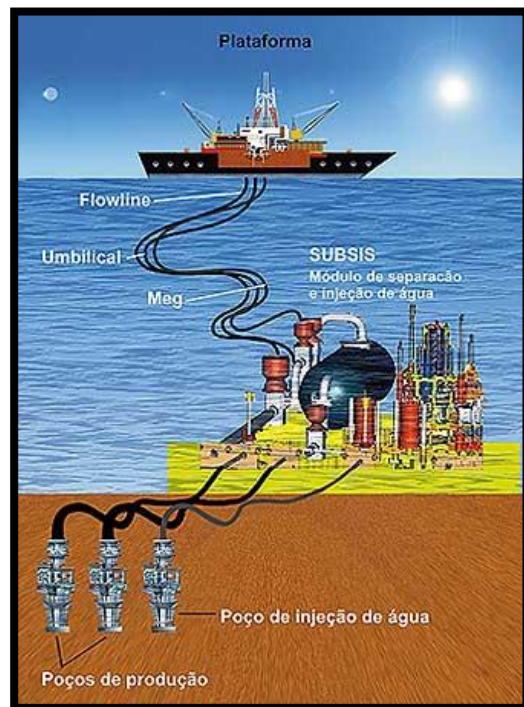


La parte inferior con los pontones queda sumergida, de modo que el conjunto se estabiliza mejor, aunque se trabaje en zona de fuerte oleaje.

Esta clase de plataforma de perforación, pueden posicionarse por campo de anclas o por posicionamiento dinámico DP. Las profundidades en las cuales se trabaja, van de los 120 metros a los 600 metros.

## Drill Ship DP:

Este tipo de embarcación dotada con posicionamiento dinámico, que está provista de torre de perforación para efectuar perforaciones en alta mar, las profundidades de agua en que puede trabajar, oscilan entre los 600 y 2000 metros.



En Argentina la última exploración efectuada por YPF durante el año 2011, fue realizada por el drill ship “Stena Drillmax” (Charter YPF/2011), a 300 kilómetros al

este de Río Grande (Tierra del Fuego) y unos 500 kilómetros de Río Gallegos (Santa Cruz). Según información de la empresa YPF, el pozo realizado bajo un pelo de agua de 500 metros y a una profundidad de 2.000 metros, bajo el lecho marino, no arrojó evidencias positivas de presencia de hidrocarburos en el lugar.

## **Embarcaciones offshore**

### **Sísmicos:**

Estas embarcaciones están preparadas para efectuar todo tipo de estudios previos a la perforación bajo el agua. Son embarcaciones que están provista con los espacios necesarios, para albergar instrumental y personal científico necesario que efectúa las tareas de prospección, como de batimetría, las tareas de obtención de muestra del lecho marino como las tareas de de detección de temperaturas y salinidad de las aguas a trabajar. A pesar de estar asistidas por una o dos embarcaciones en sus operativas, tiene buena autonomía para sus sistemas especiales de propulsión y generación. Sus motores están especialmente acondicionados, para evitar ruidos y vibraciones que entorpecen las mediciones.



Poseen muy buena maniobra y la popa por lo general con rampa para poder efectuar lanzamientos de equipos de golpeteo, reflexión y sonares. Sus buenas dimensiones de eslora y manga, suele dotarlos de helipuertos y muchos de ellos de moon pull.

### **Stand by:**

Los remolcadores del tipo Stand By (guardias), son los que están preparados a prestar servicios, en todo tipo de emergencia requerida por las plataformas que están en actividad en un campo offshore.

Son embarcaciones equipadas con poderosas bombas de incendio, que pueden abastecer a varios monitores de agua en la lucha contra el fuego. Generalmente poseen equipos antiderrames y botes rápidos para casos de hombre al agua.



Si bien no tienen buena capacidad de transporte de materiales, tiene guinche y pequeña cubierta, necesarias para remolques de ser esto necesario.

**Antiderrame:**

Los remolcadores equipados para antiderrames, normalmente trabajan con guardias del tipo stand by, durante todos los procesos de perforación en alta mar. La posibilidad de derrame de hidrocarburos durante los trabajos de perforación e instalación de las plataformas de explotación, suele estar latente.





Estos remolcadores están provistos de pórtico y grúa, para lanzar al agua botes de calado y lanchas rápidas, que asistirán a la extensión de las barreras antiderrames en caso de ser necesario. Además están provistos de contenedores, con provisión de barreras, skimers y tambores líquidos dispersantes, que serán aplicados por medio de rociadores para tal efecto.

### **PSV (Platform Supply Vessel):**

Los remolcadores PSV son los que poseen capacidad de transporte de todo tipo de elementos y materiales, requeridos en un campo petrolífero offshore.



Son remolcadores que superan los 60 metros de eslora, con buena capacidad y resistencia de cubierta corrida. Tiene tanques para la provisión de todo tipo de carga líquida y tanques comprimidos por aire, llamados tolvas, para el transporte de los polvos necesarios para el tratamiento de los pozos perforados (barinita, cementos, etc).

### **CSV (construction Supply Vessel):**

Tanto los remolcadores como las barcazas propulsadas o no, que están afectadas a la construcción en un campo petrolífero offshore, son embarcaciones que tienen capacidades de construcción en el mar.



La cubierta generalmente es amplia con gran capacidad de carga, donde por lo general se supera las 10 tns/m<sup>2</sup>. Suelen tener más de dos grúas, una de las cuales supera las 100 tns. de izado. Helipuerto en la proa y suelen

posicionarse con 4/6 puntos de anclaje o bien por posicionamiento dinámico. La capacidad de pasaje supera en la mayoría de los casos los 100 pasajeros (operarios, capataces e ingenieros).



**Barcaza construcción, (no propulsada)**

### **Fast Supply:**

Como su nombre lo indica, es una embarcación de muy buena maniobra, generalmente de 4 motores que ronda los 100000 HP de potencia de maquinas. Su construcción de aluminio lo hace una embarcación liviana, cuyo diseño hidrodinámico, complementada con su poderosa potencia de maquinas, la hace una embarcación rápida que ronda entre los 30/35 nudos por hora.



Son embarcaciones de poca eslora, 45 metros de media, que tienen capacidad de cubierta para cosas mas bien chicas y de pronta entrega al campo offshore. La capacidad de pasaje suele superar los 100 pasajeros que son movilizadas entre campos y puerto.

### **AHTS (Anchor Handling Tug Supply):**

Los remolcadores que tiene capacidad de manejo de campo de anclas, tienen variada potencia de máquina, pudiendo llegar algunos de ellos a más de 20000 HP. Son las embarcaciones que cumplen con la tarea de remolque y posicionamiento de las plataformas de perforación tipo jack up o semisumergibles. Su cubierta es amplia, con buena capacidad de carga, la resistencia estructural es de entre 5/10 tons/m<sup>2</sup>. Posee poderosos guinches que son generalmente de dos tambores, con capacidad de izado que supera las 100 toneladas.



Sobre cubierta de maniobra suelen tener guinches auxiliares llamados tuggers, que asisten en la maniobra de izado y arreo de anclas y boyas. Generalmente están dotados de retenidas y guías de maniobra de campos en popa (área de sacrificio), que facilitan los trabajos de izado y arriado del conjunto anclas/boya (pines, carmon, shark jaw).

### **AHT (anchor Handling Tug):**

Un AHT tiene las mismas capacidades que un AHTS, menos la capacidad de transporte de mercaderías: Su eslora es mas corta y por su consiguiente su cubierta de carga corta, con la medida necesaria para el trabajo de campo de anclas.



### **MSV ( Multipurpose Supply Vessel):**

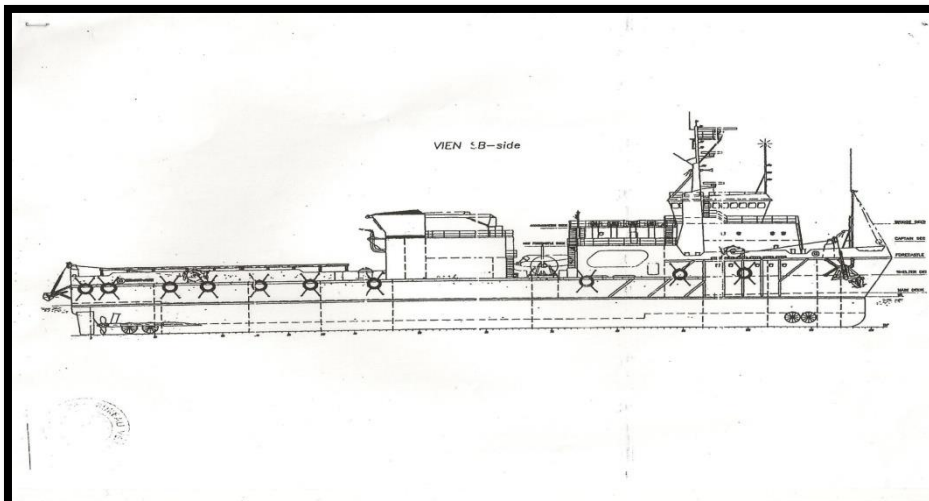
Estos remolcadores son construidos con la intención de abarcar, la mayor cantidad de capacidades en una sola embarcación. Generalmente construidas a pedido del mismo charteador, según necesidades existentes en el lugar a trabajar



Pueden cumplir tareas de supply, AHTS, antiderrames, o bien de atención a terminales de carga offshore entre otras.

### **4PMA (Four Point Mooring Anchor):**

Es el equipamiento que se puede proveer a una embarcación, con el fin de dotarla con fondeo estable a cuatro puntos de anclas. Los fondeos deben de colocarse por partes iguales en dos a proa y dos a popa, que trabajan con cables en resistencia y cantidad proporcional a las anclas empleadas.



**Remolcador SMV con sistema 4PMA**

Las embarcaciones dotadas con el sistema de 4PMA, resultan ideales para el trabajo de tarea submarina, para aproximaciones cercanas de y estables a plataformas y terminales a efectos de efectuarles trabajos de asistencia y mantenimiento. Los fondeos según las posibilidades, pueden hacerse con o sin asistencia externa.

### **SMV (Supply Maintenance Vessel):**

Embarcaciones generalmente dotadas con sistema 4PMA, que se dedican al mantenimiento de las instalaciones costa afuera. Dotadas con varios generadores, compresores, grúas y buenos alojamientos, proveen de todo lo necesario a las cuadrillas de trabajo, para efectuar trabajos de mantenimiento e incluso reparaciones.

### **Barcaza Hotel:**

Barcazas propulsadas con sistema de 4/8PMA, que permanecen fondeadas en proximidades de los lugares de trabajo, alojando a los grupos de trabajo que trabajan en las áreas petrolíferas offshore.



Cómodas embarcaciones que tienen capacidad de pasaje que van de los 100/300 pasajeros. Amplios camarotes con servicios de cocina durante las 24 horas. Suelen también efectuar los servicios de lancha rápidas, para la movilización de los pasajeros entre la embarcación y los lugares de trabajo durante todos los movimientos diarios. Están dotadas de helipuertos para efectuar los relevos del pasaje alojado.

### **Barcaza y buque pipe-lay:**

Las barcazas o buques pipe-lay efectúan el tendido de los ductos submarinos, que interconectan las plataformas de producción con las respectivas terminales. Estas embarcaciones tienen sobre su banda de babor un tren de armado de tubería.

En el tren de armado se sueldan los caños recibidos de las embarcaciones abastecedoras, se los pasa por rayos X verificando las soldaduras realizadas,



cementando las uniones de caños, para el posterior tendido de la tubería construida, por medio de la rampa que poseen en popa llamada stinger. Los tendidos de tubería submarina, se pueden realizar sobre fondo o bien enterrando la tubería, lo cual se efectúa con equipos que abren la zanja para albergar la tubería, cerrando la misma luego de colocar la tubería.

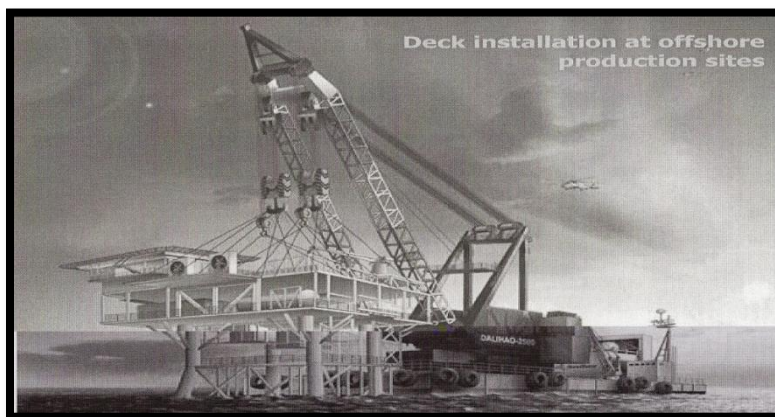


Abasteciendo caños



Vista de caños para crudo

### Barcaza y buque grúa:



Por lo general son barcazas y embarcaciones que poseen poderosas grúas con grandes capacidades de izado. Las más grandes están instaladas sobre

semi-tenders con izados entre los 15000/25000 toneladas, que se usan en los trabajos de ensamble de plataformas.

### **Transporte especial:**

Los cargueros semisumergibles son ideales para el transporte de las superestructuras, necesarias para la instalación de plataformas en alta mar.



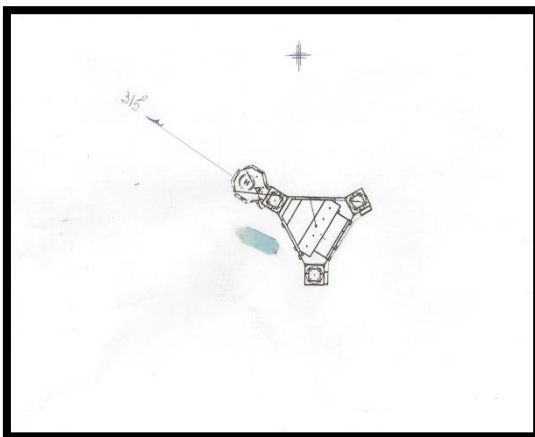
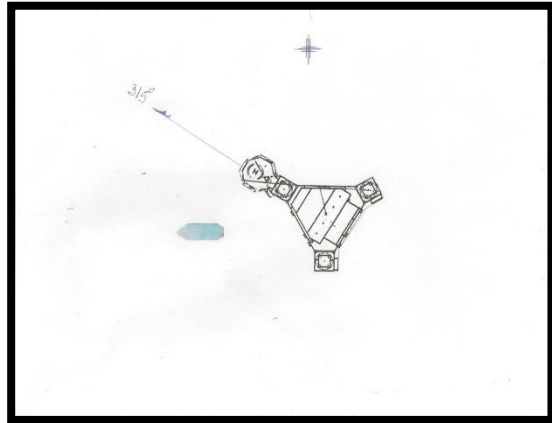
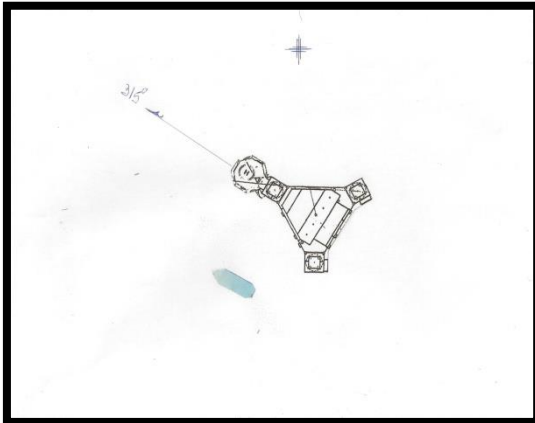
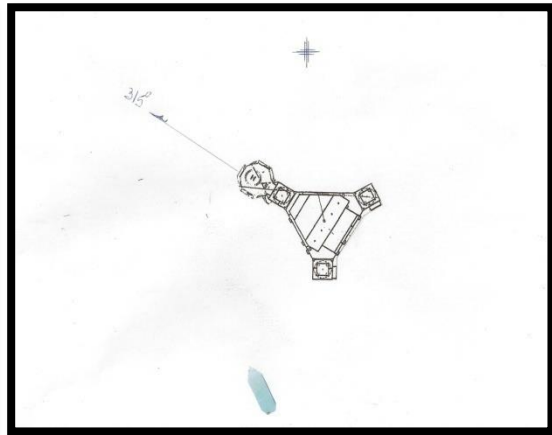
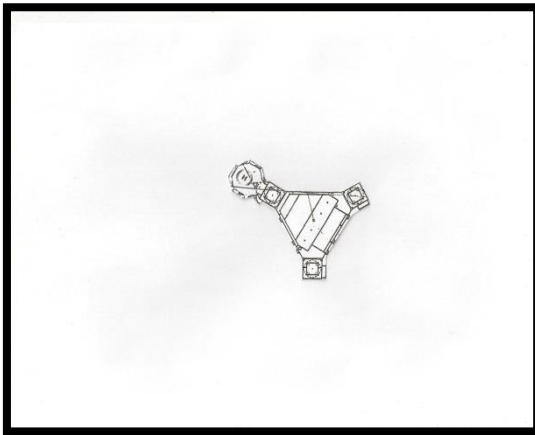
Se realizan con estos cargueros, todos los traslados oceánicos de plataformas del tipo jackup y semisumergibles, reduciendo los peligros y altos costos que demandaban los antiguos remolques.

### **Operaciones Básicas Offshore Vessel**

#### **Aproximación a jackup:**

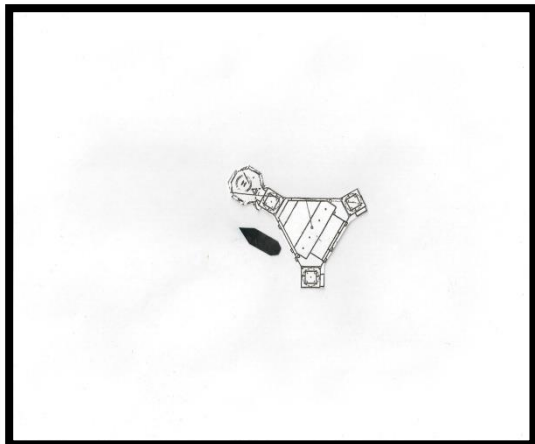
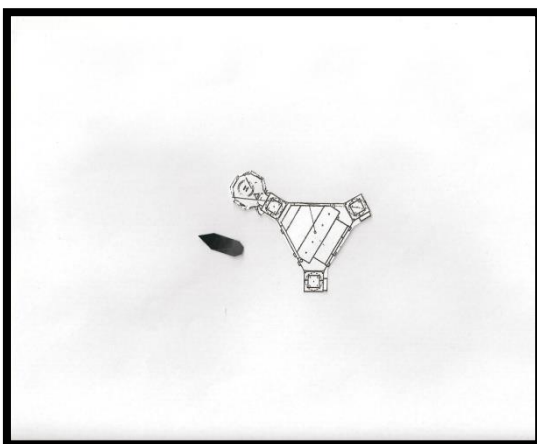
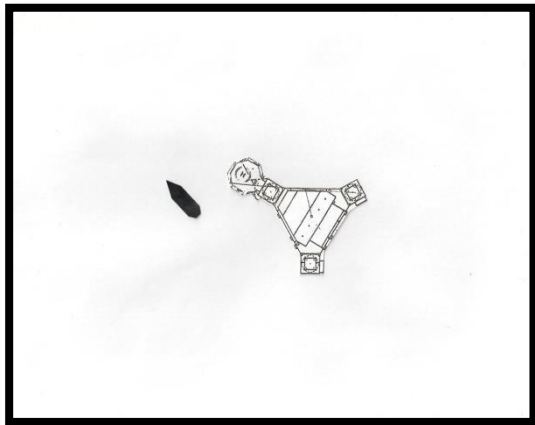
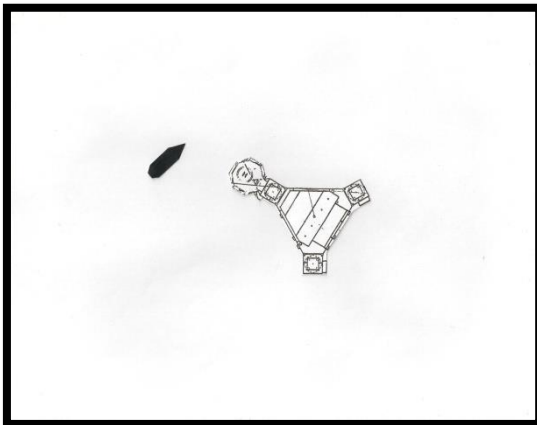
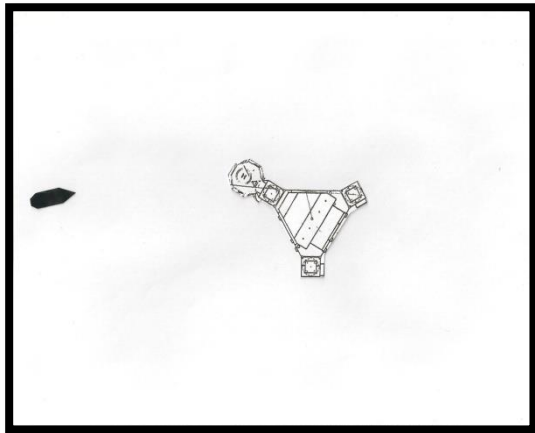
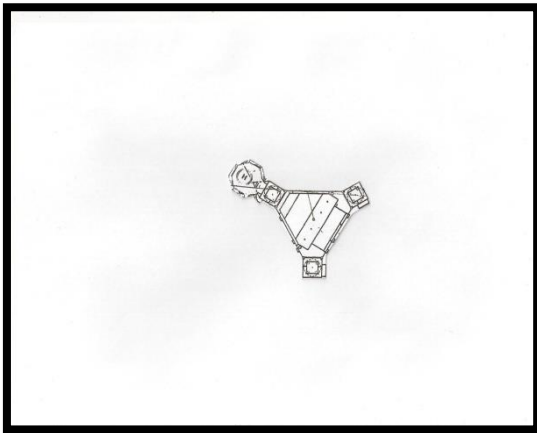
En toda aproximación a una jackup, previo al inicio de la maniobra, se debe tener en cuenta efectos de corriente y viento, para determinar el mejor ángulo de posición para la entrega o recepción de la carga. La aproximación se puede realizar entrando desde las bandas de la jackup o bien desde la proa de la misma. Es importante verificar el buen funcionamiento de los propulsores de proa en los lugares de fuerte corrientes de marea, como lo es en el área de tierra del fuego. Si bien se puede realizarse la maniobra sin la asistencia de los mismos, resulta para esa área de trabajo, sumamente difícil y riesgoso el hacerlo sin la asistencia de ellos.

**Entrando desde las bandas:**

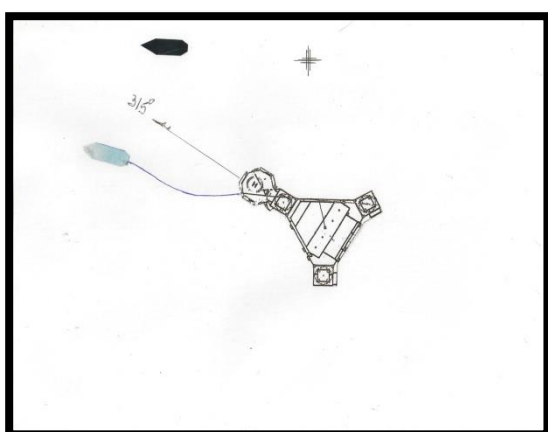
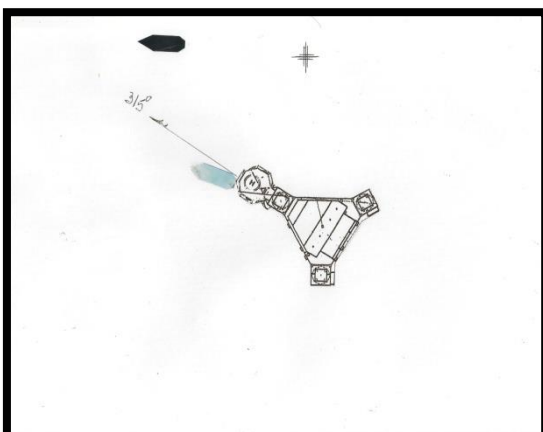
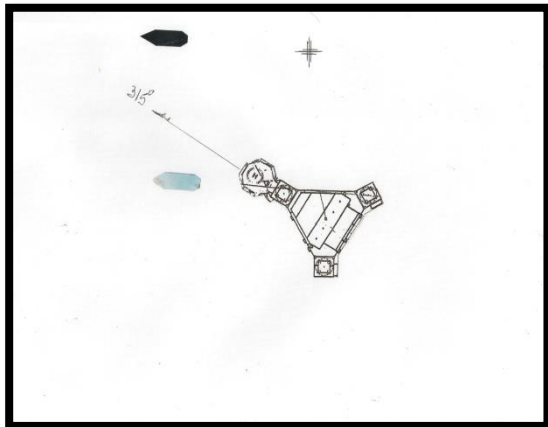
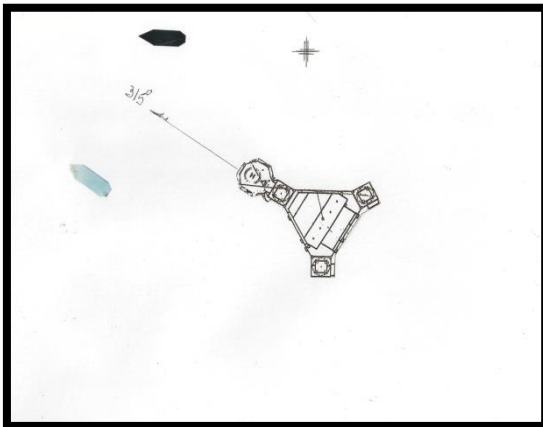
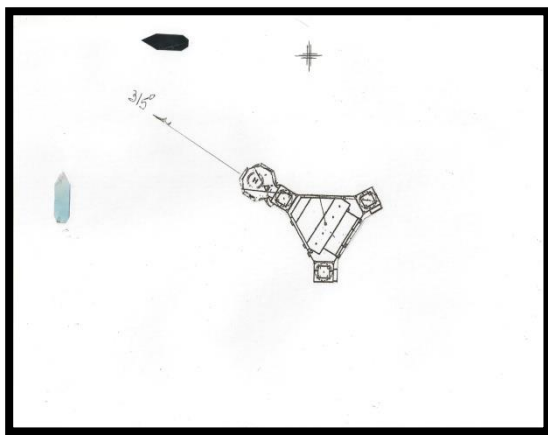
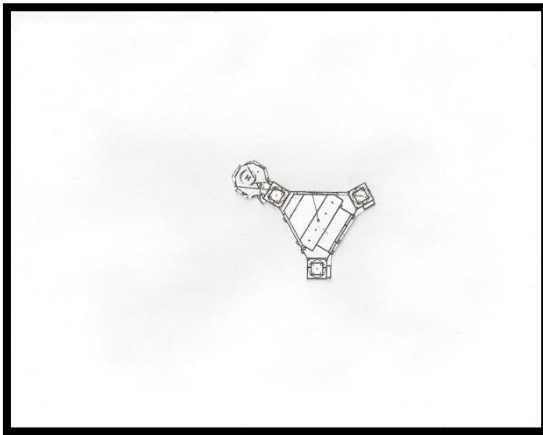


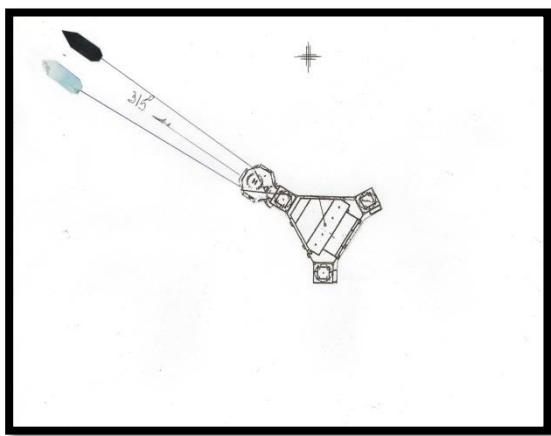
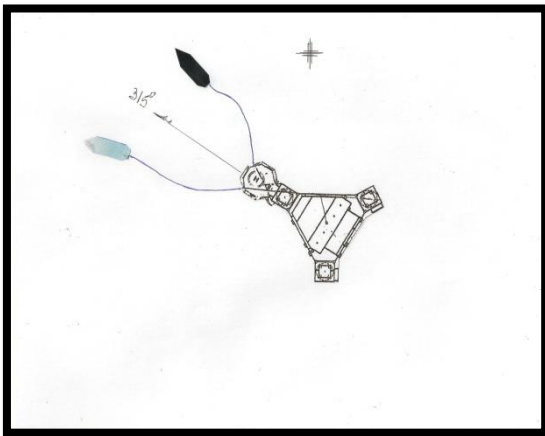
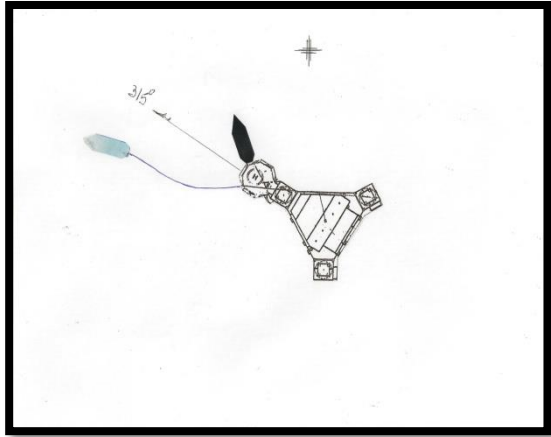
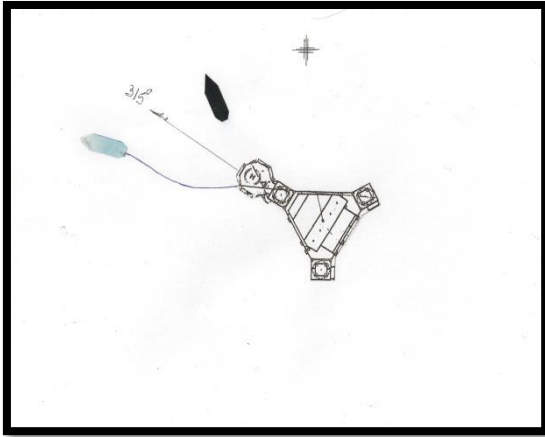


**Entrando desde la proa:**

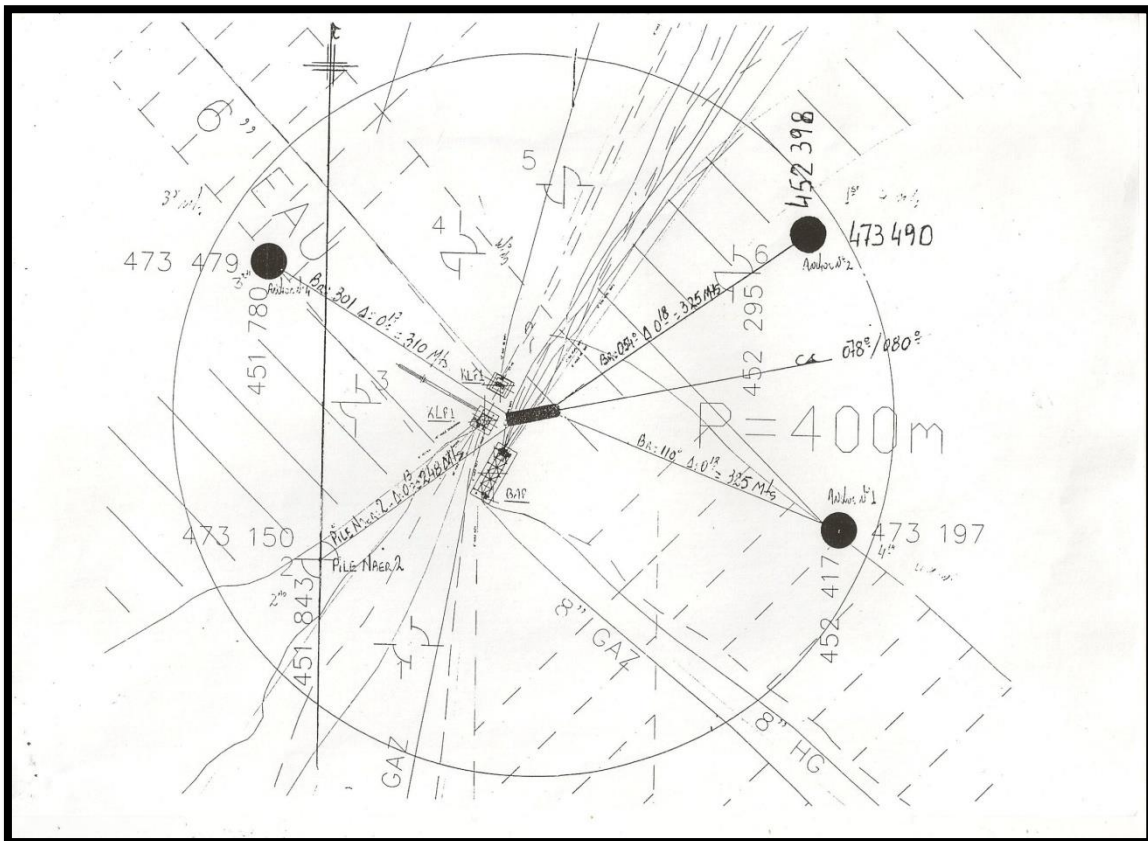
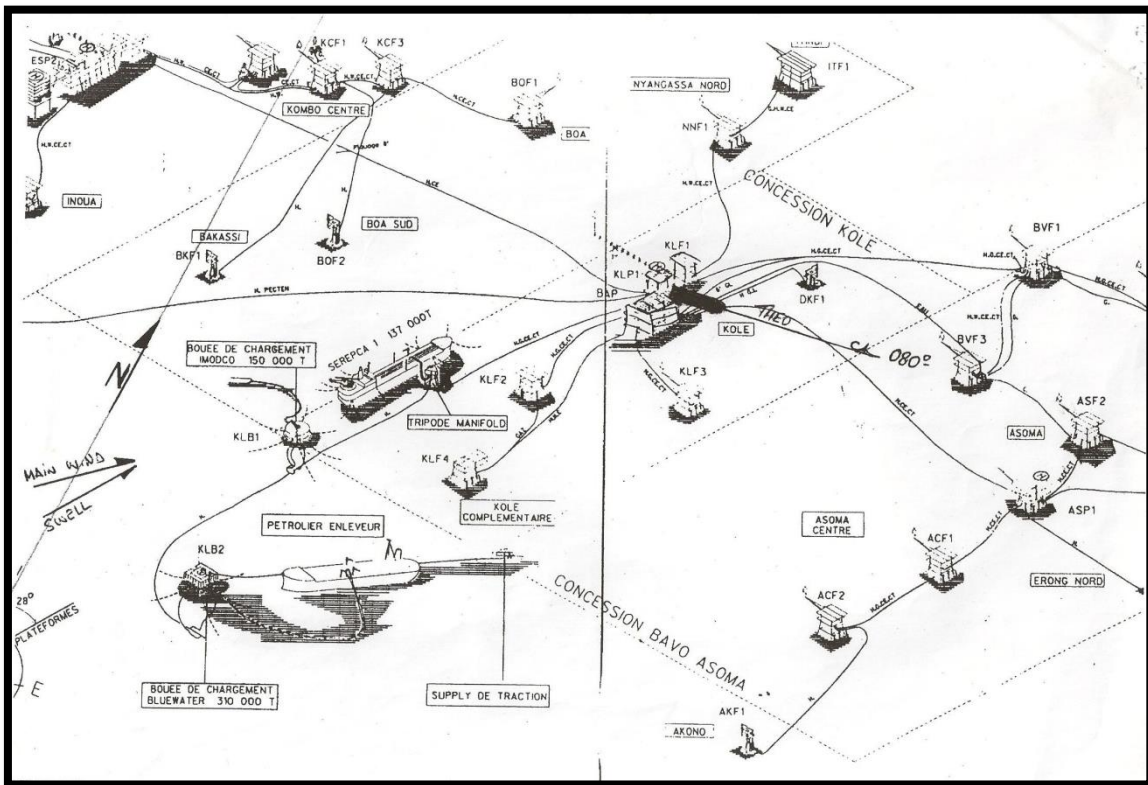


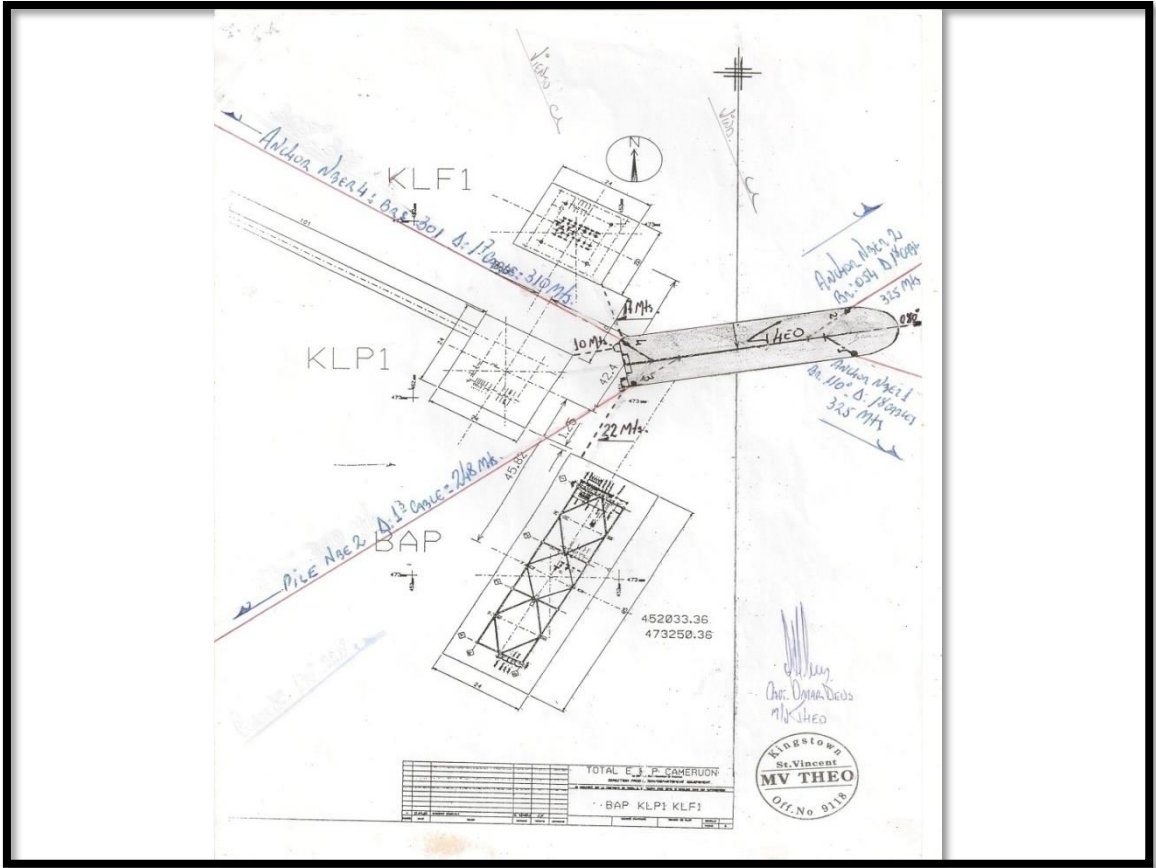
**Toma de remolque de jackup:**



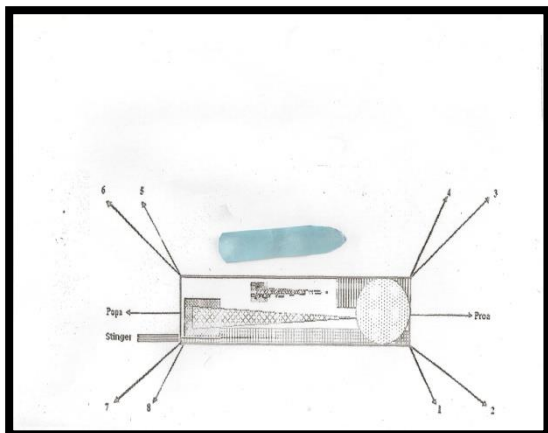
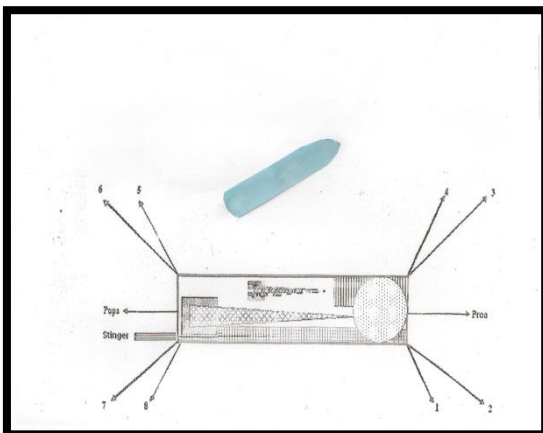
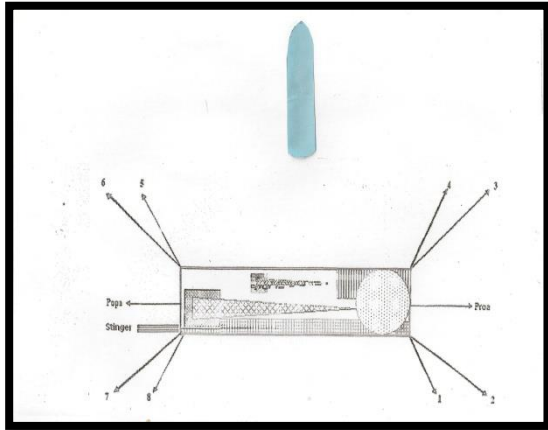
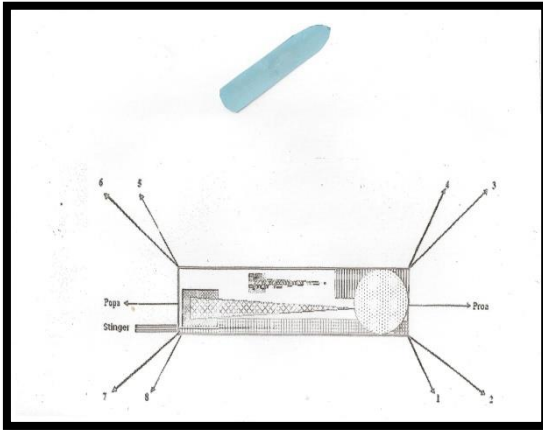
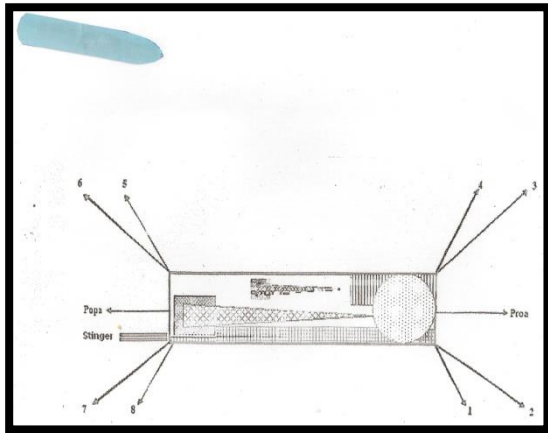
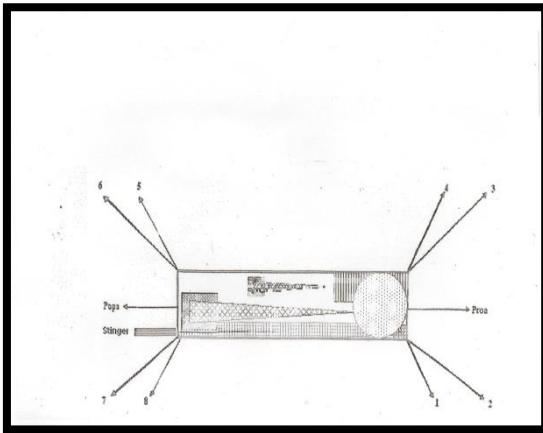


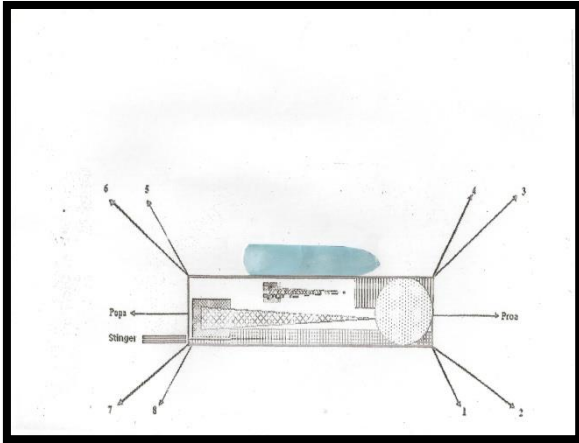
# Posicionamiento 4PMA:



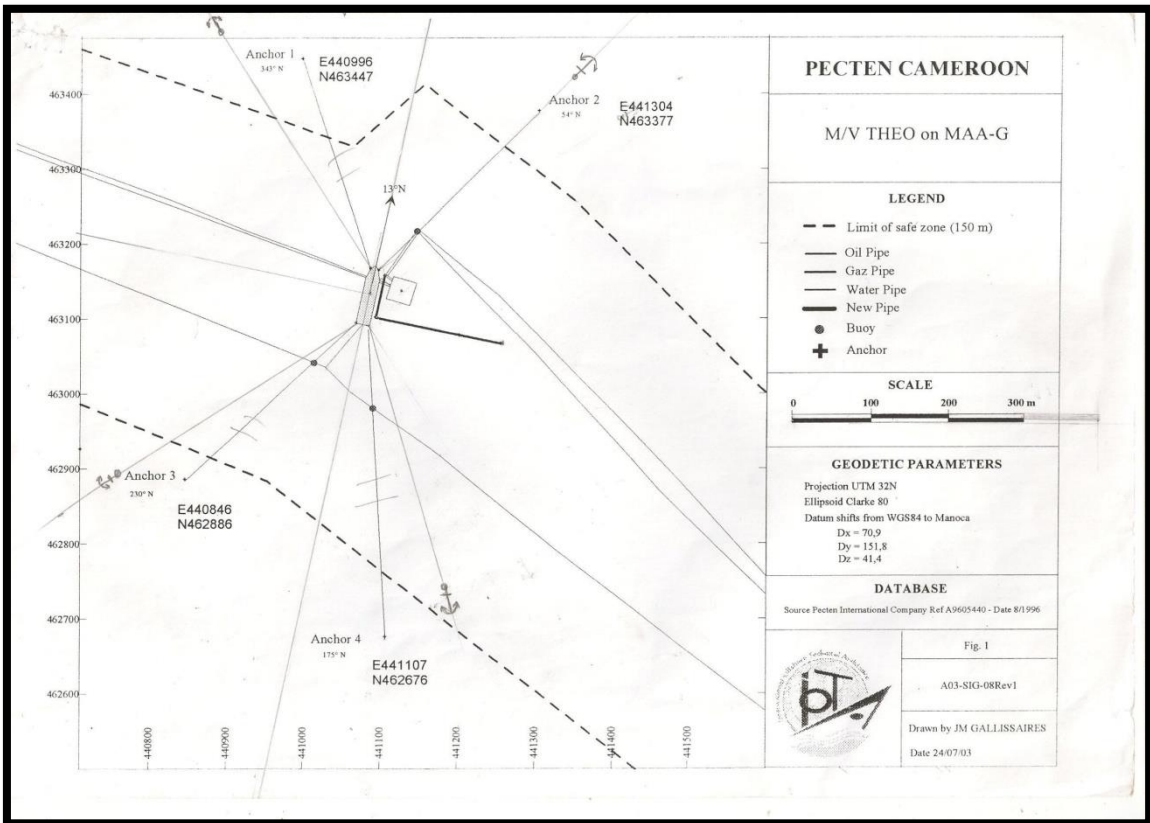


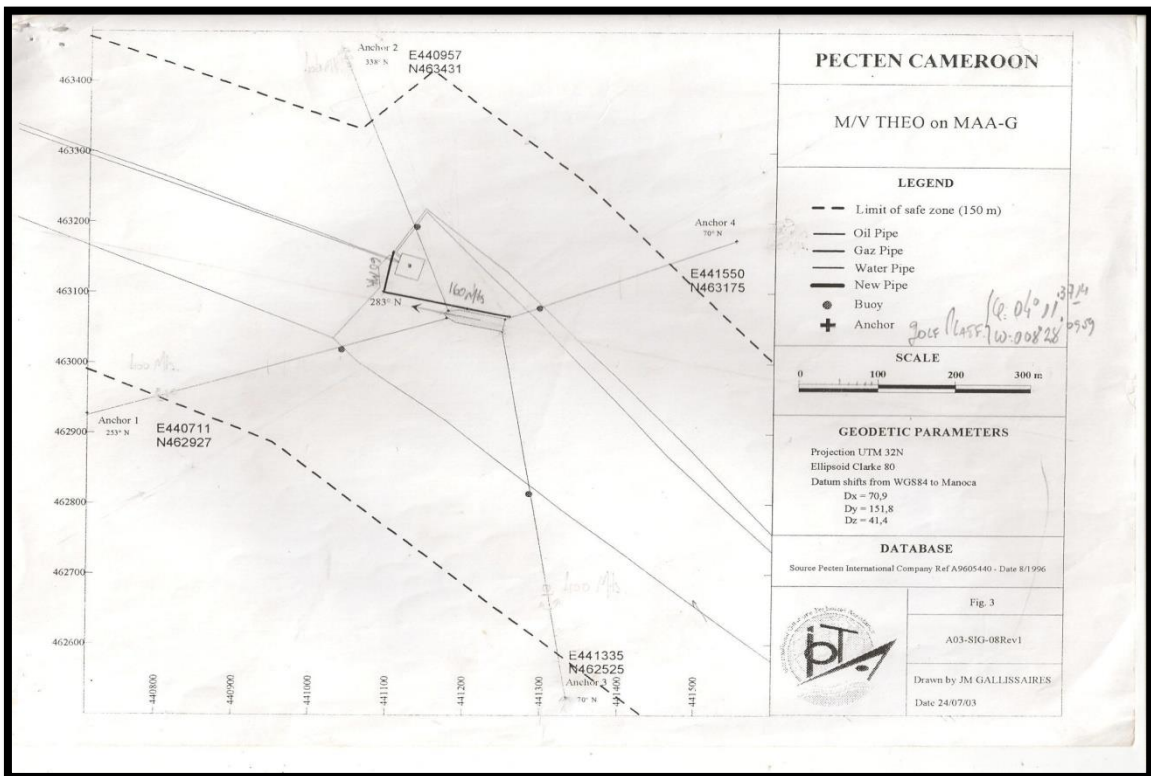
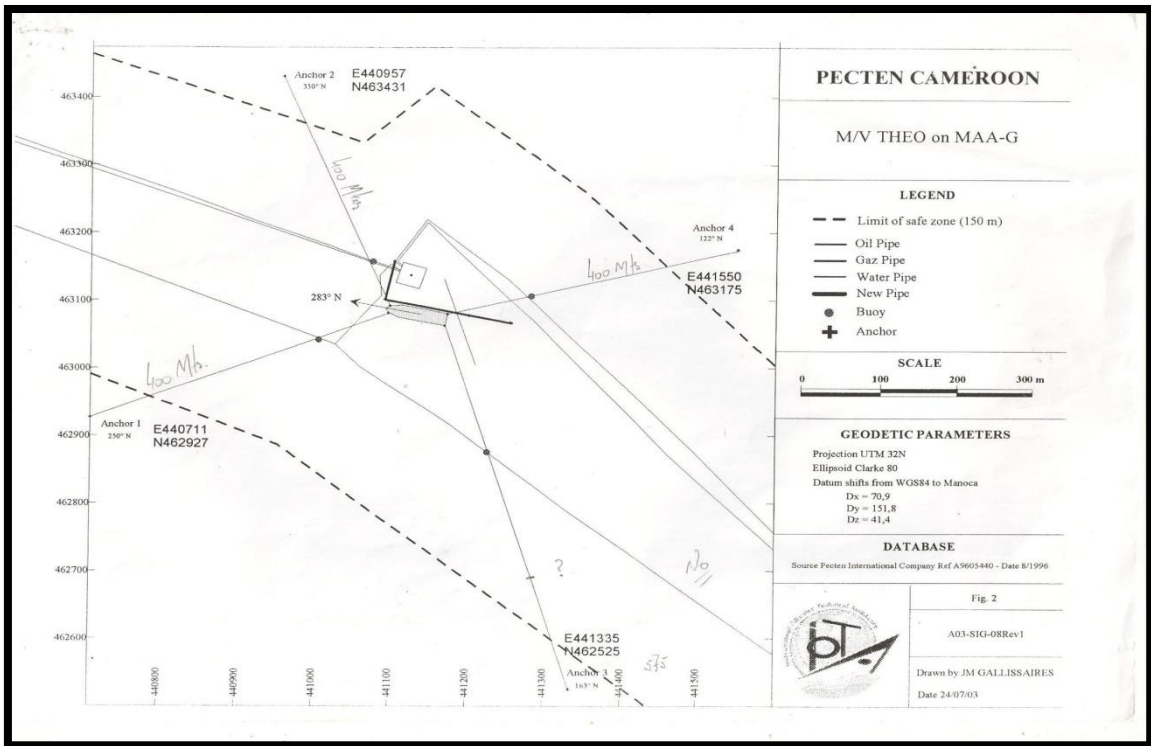
# Atrache a barcaza pipelay:





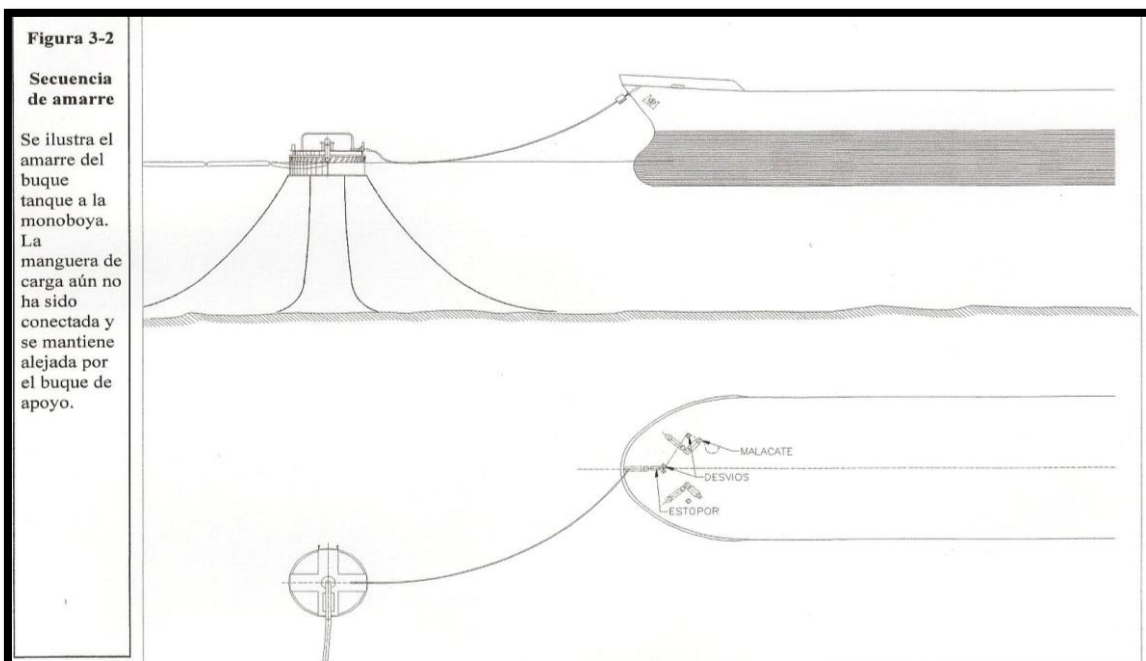
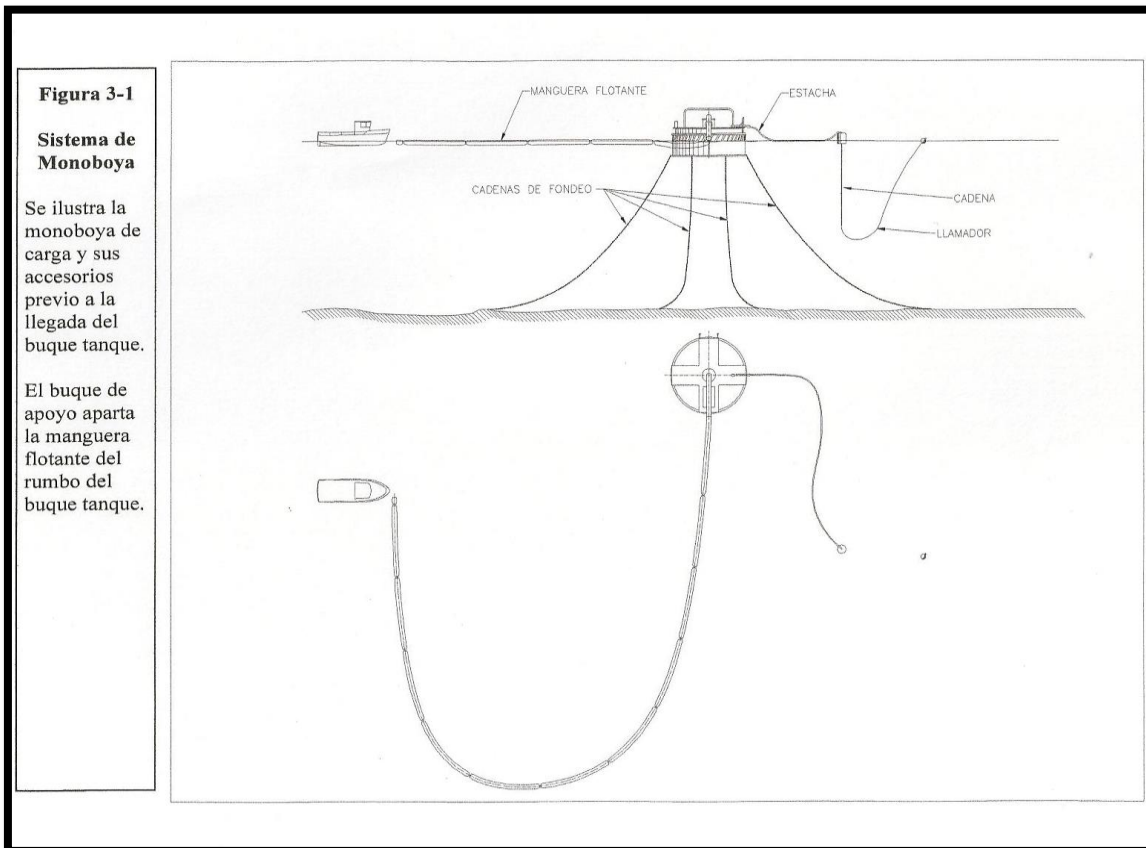
**Asistencia a tareas de inmersión:**

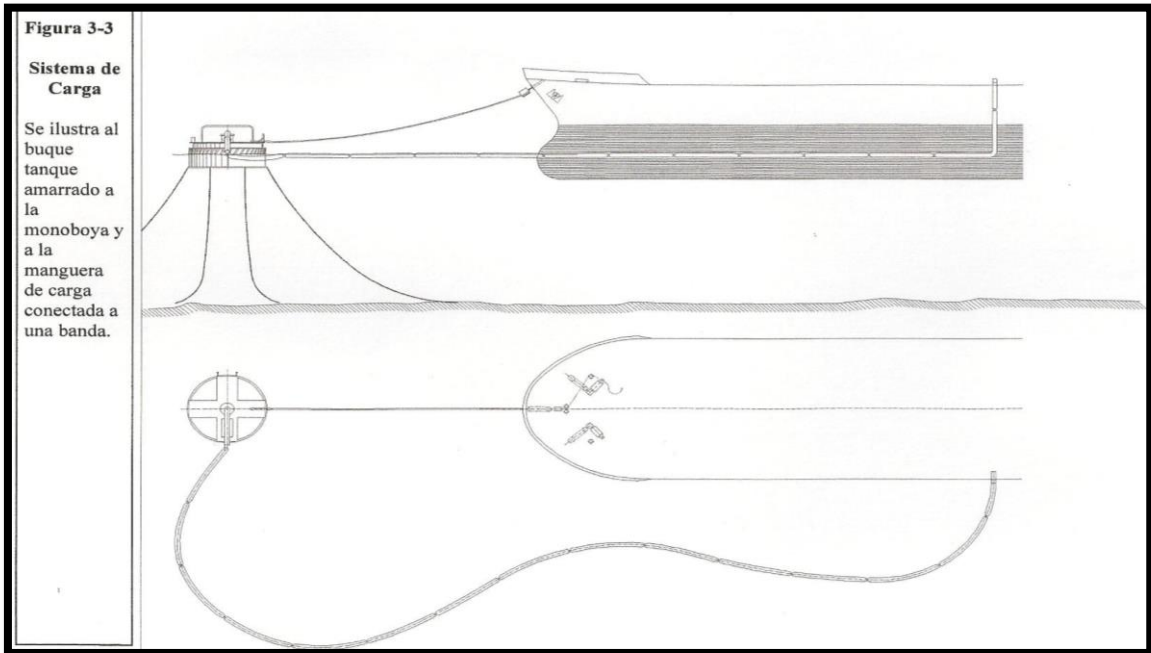






## Asistencia a terminal de carga:





## Contrato BIMCO Supply Time/89



supplytime89.pdf