

La vía marítima como movilidad urbana.

Sistema de transporte marítimo para las bahías de Acapulco.

Marco Antonio Salas Alarcón.

Náutico y Marítimo.
Prof. Arq. Boris Ivelic.

Encargo.

Origen del encargo.

La presente investigación surge de la iniciativa de promover la construcción naval en el Puerto de Acapulco, el cual tienen su economía centralizada en el turismo.

También tiene origen en los estudios de La Conectividad de las ciudades costeras y su extensión hacia el mar hechos por la Mg. Carolina Chávez.

Actualidad del encargo.

En Acapulco la actividad náutica es principalmente turística, y la particular es reservada para unos cuantos. La ciudad no está conectada mediante su mar.

También existe una seria problemática de movilidad urbana.

Importancia de resolver el encargo.

Resulta importante conectar a la ciudad mediante su mar como alternativa los problemas de movilidad urbana, y para promover la actividad turística.

Objetivos.

Objetivo general.

Proyectar un sistema de movilidad urbana marítima para Acapulco, como alternativa a la problemática vial y como promotor de la actividad turística.

Objetivos específicos.

1. Proyectar red de estaciones de embarque basada en los embarcaderos existentes y en puntos estratégicos de movilidad sin infraestructura de muelle.
2. Diseñar una embarcación de bahía para 12 pasajeros, que cubra distancias cortas dentro de la Bahía de Santa Lucía.
3. Diseñar una embarcación de mar abierto para 40 pasajeros que conecte la zona diamante con el centro de la ciudad.

Fundamento Teórico.

A continuación se analizan algunos sistemas de transporte marítimo y fluvial en el mundo para ver como otras ciudades aprovechan su mar y aguas interiores para el transporte público.

I. Sistemas de transporte público marítimo y pluvial.

1.1 Ultramar.. Cancún/Playa del Carmen. México.

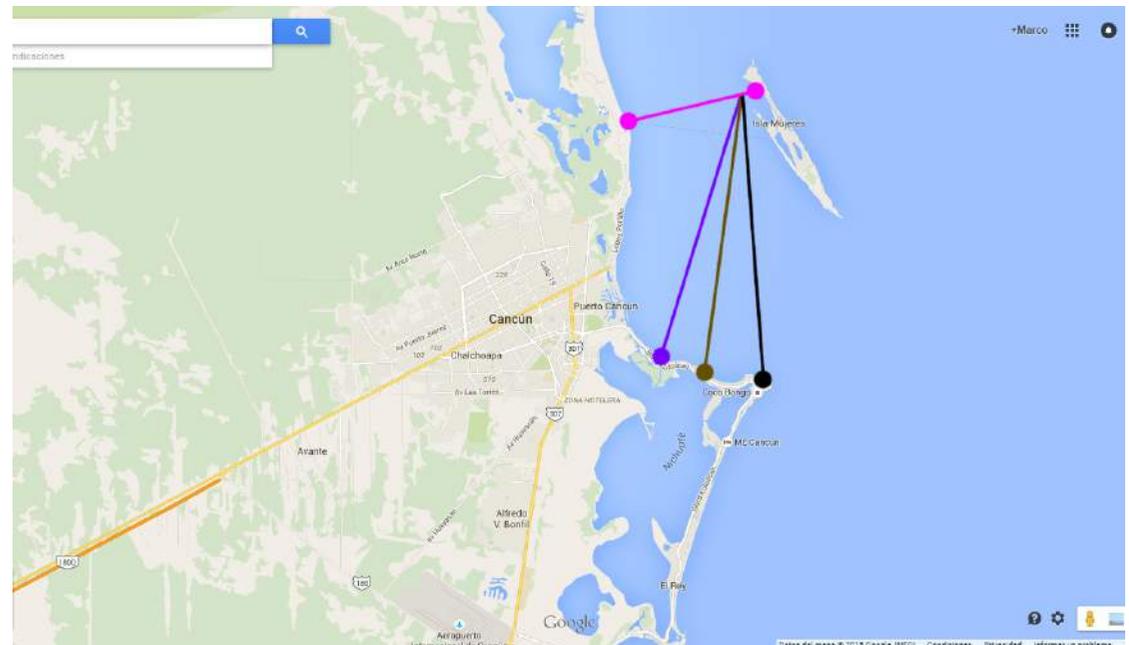
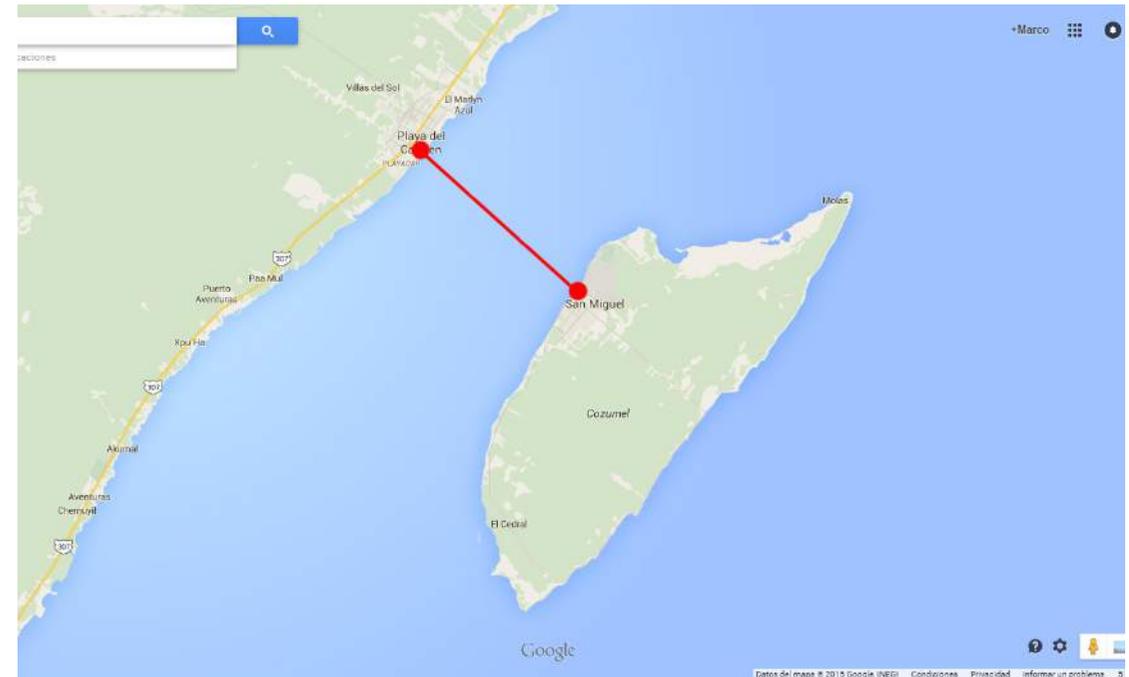
Ultramar es una de las dos empresas privadas que cubren la ruta Playa del Carmen – Cozumel. Inició operaciones en 2003 y a principios de 2004 ampliaron sus rutas cubriendo hoy en día Puerto Juárez – Isla Mujeres, Playa Tortugas – Isla Mujeres, El embarcadero – Isla Mujeres y Playa Caracol – Isla Mujeres. Éstas últimas cuatro localizadas en Cancún.

Cuenta con 14 enmarcaciones que se describen más adelante.

A continuación se muestran las rutas que cubre Ultramar.

Rutas de Ultramar:

- Playa del Camen - Cozumel.
- Puerto Juárez - Isla Mujeres.
- Playa Tortuga - Isla Mujeres.
- El embarcadero - Isla Mujeres.
- Playa Caracol - Isla Mujeres.



La empresa Ultramar cuenta con una flota de 14 embarcaciones de los siguientes tipos:

Catamarán UXII.

Capacidad: 150 pasajeros.

Velocidad: 25 kn.

Máquinas: 2.



<http://www.familyvacationhub.com/wp-content/uploads/2013/08/isla-mujeres-cancun-ultramar-ferry.jpg>

Monocasco Yacatecutli.

Capacidad 450 pasajeros.

Velocidad: 25 kn.

Máquinas: 4.



<http://www.terracaribe.com/images/slider-home/11.jpg>

Catamaranes B/M Ultrajet I y II.

Capacidad: 250 pasajeros.

Velocidad: 25 kn.

Máquinas: 2.



<https://www.discoverymundo.com.mx/assets/de72289f/7a677ffc39c208d1d9c857a568d7774a-Ferry.png>

Catamarán Omacahtl.

Capacidad: 150 pasajeros.

Velocidad: 20 kn.

Máquinas: 2.



<http://www.granpuerto.com.mx/wp-content/uploads/sites/4/2013/11/Omacahtl.jpg>

1.2 Red de Trajineras de Xochimilco. México.

En el lago Xochimilco, Ciudad de México se utilizan las Trajineras. Son un medio de transporte lacustre típico remanente de la época pre colombina. Actualmente tienen fines turísticos, comerciales y de recreación.

Éstas se fabrican en en los barrios de Caltongo, Xaltocan, la Santísima y la Asunción.

A continuación se muestra un mapa del sistema de transporte.



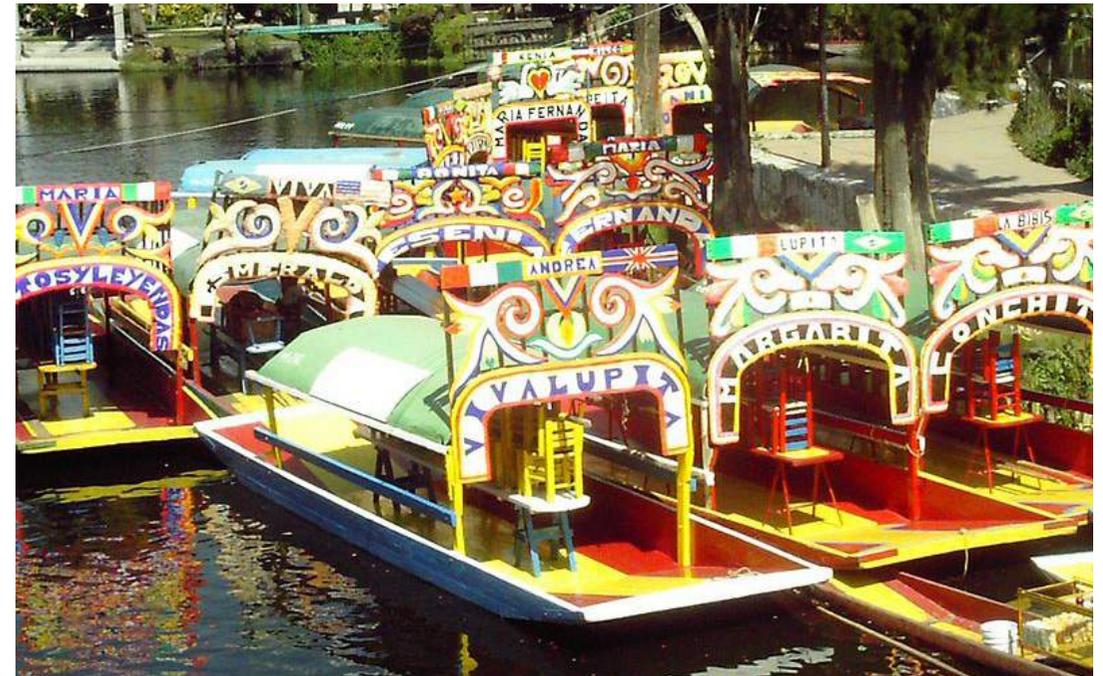
Trajinera.

Eslora: Generalmente de 8 a 9.6 m.

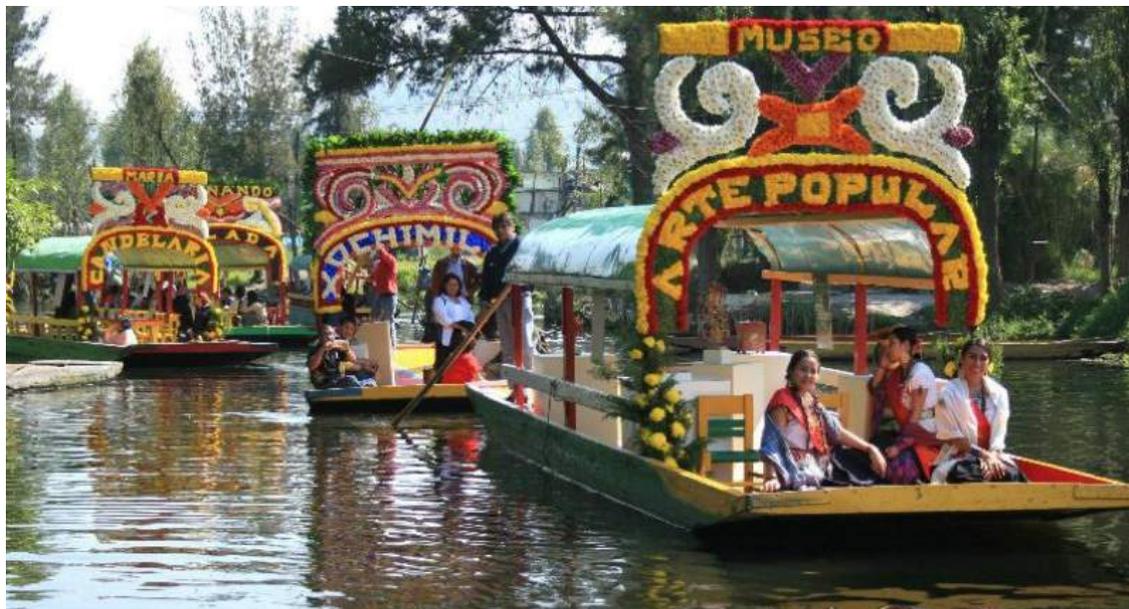
Manga: Generalmente 2.20 a 3.0 m.

Puntal: Generalmente no mayor a 30 cm.

Construidas en madera y decorada folclóricamente con flores.



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trajinera_1.jpeg



http://www.eluniversal.com.mx/img/2013/11/Est/xochimilco_trajineras-movil.jpg



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trajinera_3.jpeg

1.3 Red de transporte marino de la Autoridad de Caminos y Transporte del Gobierno de Dubai. (RTA por su siglas en inglés). Emiratos Arabes.

La red de transporte marino de Dubai se compone de cuatro tipos de objetos flotantes: La Abra (embarcación tradicional), el Water Taxi, el Water Bus y el Duabi Ferry.

La red de Wáter Taxi de Dubai es un servicio de transporte privado lujoso. Es posible reservar en línea o con llamada telefónica. El pago se efectúa en efectivo o tarjeta de crédito directamente con el operador, quien te recogerá en la estación más cercana a tu ubicación.



fragmento del mapa de la red de estaciones de Water Taxi de la RTA actualizado en 2012. <http://2.bp.blogspot.com/-7LVEWCseFY0/T5UeYSzIcrI/AAAAAABAjs/zdLbfc6kGDE/s1600/WT%2Bstations.jpg>

Catamarán Water Taxi.

Eslora: 10.8 m.

Manga: 4.1 m.

Velocidad: 35 kn.

Máquina: 1 Rolls Royce Kamewa Waterjets

Capacidad: 11 pasajeros.

Información consultada en <http://www.marinebuzz.com/2008/12/23/dubai-water-taxis-to-be-powered-by-rolls-royce-kamewa-waterjets/> el 20 de Mayo del 2015.



http://www.motorship.com/_data/assets/image/0010/420103/043dd03022010Damen.jpg



http://products.damen.com/~media/Products/Images/Clusters%20groups/Ferries/Passenger%20Ferry/Water%20Taxi%201004/Gallery/dubai_water_taxi.ashx



http://www.motorship.com/_data/assets/image/0009/420102/074dd03022010Damen.jpg

Algunas estaciones de la Red de Water Taxi de Dubai.



http://m.gulfnews.com/polopoly_fs/1.1222987!/image/3757425722.jpg_gen/derivatives/box_475/3757425722.jpg



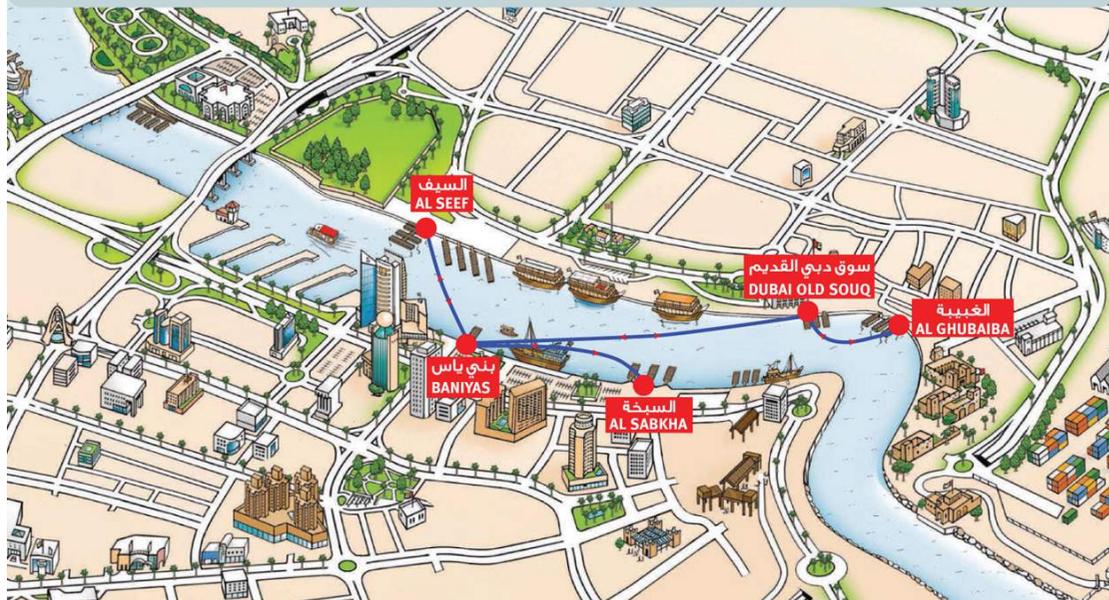
<http://2.bp.blogspot.com/-dwcjzXYqgE/UMYrde51tGI/AAAAAAAAKDM/hM37Nlw5Cuk/s1600/BANIYAS+WATER+TAXI+STATION+OYE+MAGKASI1.JPG>



http://4.bp.blogspot.com/-59-_1i_fRxQ/UMaxlQHIJXI/AAAAAAAAK64/9CG8GhYIFIE/s1600/AL+FAHAIDY+WATER+TAXI+STATION+OYE+MAGKASI4.JPG

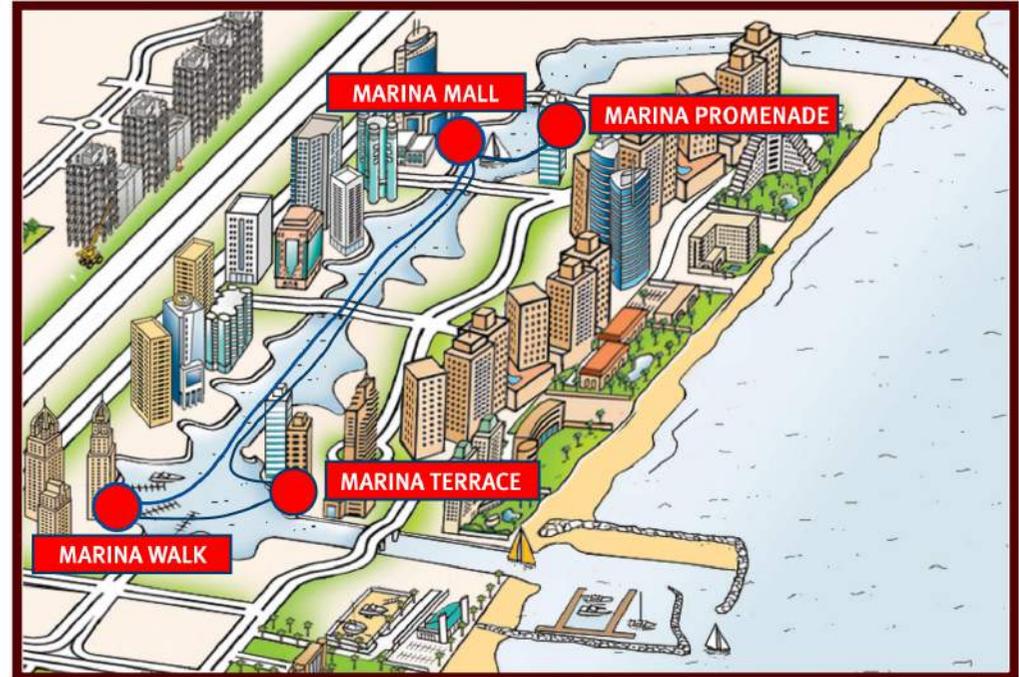
El Water Bus de Dubai presta servicio de transporte público a la población de Dubai. Tiene intervalos de 15 minutos. Se muestran continuación las rutas del Water Bus en aguas interiores de la ciudad y en su costa.

Marine Transport Routes in Dubai Creek مسار المواصلات البحرية في خور دبي



http://www.rta.ae/wpsv5/links/marine/Water_Bus_routes.jpg

WATER BUS SERVICE IN DUBAI MARINA



WATERBUS SCHEDULE

Weekdays (Saturday - Wednesday)	Weekends (Thursday)	Weekends (Friday)
10 a.m to 10 p.m	10 a.m to 12 Midnight	12 Noon to 12 Midnight

* FREQUENCY : EVERY 15 MINUTES * TICKETS ARE AVAILABLE IN THE WATER BUS *

Skyline of Dubai Marina



http://www.rta.ae/wpsv5/links/marine/Water_Bus_services.jpg

Fotografias de Water Bus en Dubai.



http://cdn-wac.emirates247.com/polopoly_fs/1.496241.1361713335!/image/3747464895.jpg



http://cdn-wac.emirates247.com/polopoly_fs/1.496242.1361713418!/image/1654106737.jpg



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dubai_water_bus.png

La RTA puso en servicio el Ferry de Dubai para elevar el tránsito marítimo. Según su portal es el principal enlace del sistema de transporte. Cuenta con siete rutas.

Catamarán Damen Water Bus 3207.

Eslora: 32 m.

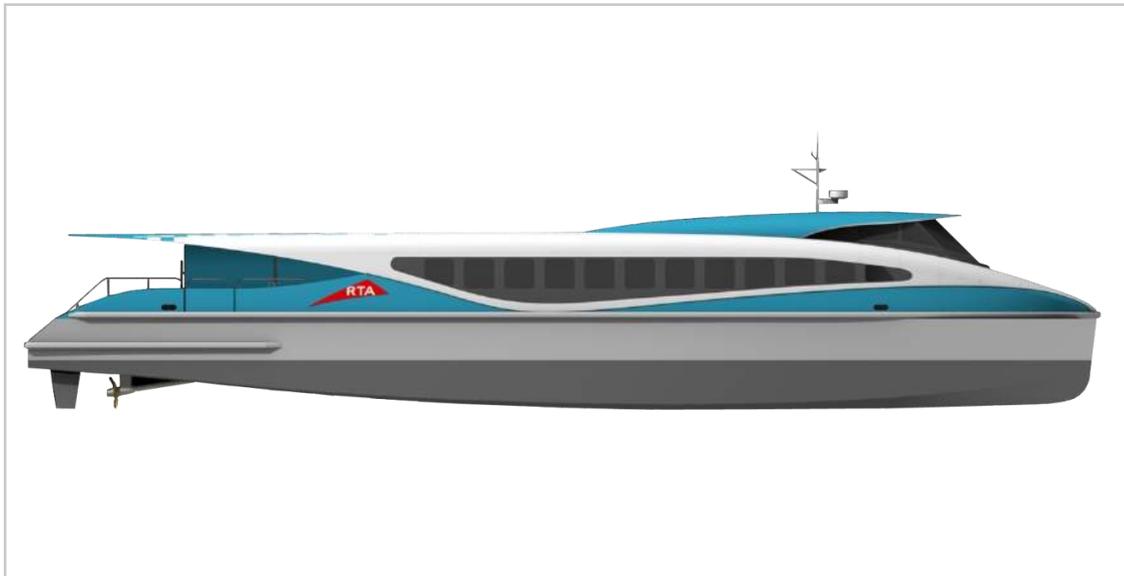
Manga: 7.2 m.

Velocidad: 23 kn.

Capacidad: 98 pasajeros.



http://www.timeoutdubai.com/images/content/travel_dubaion_sea/gallery/2012_ferry_2_gallery.jpg



http://products.damen.com/~media/Products/Images/Clusters%20groups/Ferries/Passenger%20Ferry/Waterbus%203207/3D/Damen_water_bus.ashx?mw=1300



<http://marinasperformance.ae/wp-content/uploads/2014/02/Marina-Terrace-Ferry-Station-02.png>

La Abra es un medio de transporte tradicional que complementa el sistema de la RTA. Tienen tres tipos de propulsión: Motorizado, Por motor eléctrico y a remo.



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Abra_Ride_on_15_March_2008.jpg



http://www.khaleejtimes.com/images/abra_1031.jpg



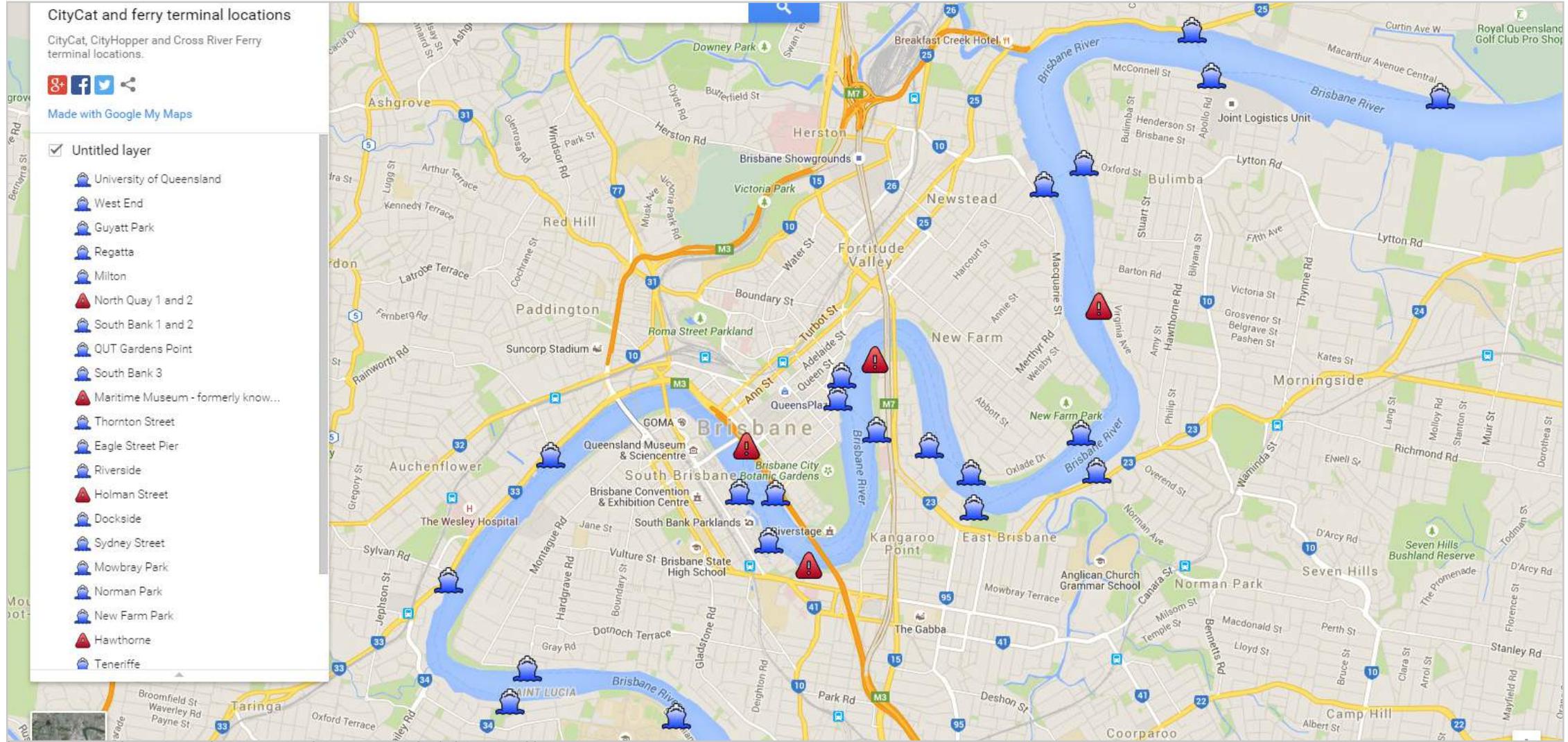
http://www.spirit21.co.uk/wp-content/uploads/2010/11/IMG_0968.jpg

1.4 Red de CityCat y Ferries de Brisbane. Australia.

El Ayuntamiento de la la Ciudad de Brisbane opera una flote de 20 Catamaranes y 9 Monocascos que recorren desde la Universidad de Queensland hasta Northshore Hamilton, en el Río Brisbane.

Funciona 7 días a la semana con servicios reglars cada 15 minutos casi todo el día y tiene también rutas expres para dar servicios a las estaciones más concurridas en las horas pico.

A continuación se muestran las estaciones de la ruta del sistema.



<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=za0aXX8LG3tg.ky6b0hOun-OM&hl=en>

CityCat de primera generación.

Capacidad: 149 pasajeros.

Máquina: CUMMINS QSM 11.

Velocidad: 25 kn.



https://c2.staticflickr.com/4/3803/9229559804_88db50d7c0_b.jpg

CityCat de segunda generación.

Capacidad: 162 pasajeros.

Máquina: CUMMINS QSM 11.

Velocidad: 25 kn.



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ee/CityCat_Wilwinpa_second_generation.jpg

CityCat de tercera generación.

Capacidad: 162 pasajeros.

Máquina: CUMMINS QSM 11.

Velocidad: 25 kn.



<http://www.brisbanetimes.com.au/content/dam/images/1/1/5/7/c/image.related.articleLeadwide.620x349.1157n.png/1317661229373.jpg>

CityFerries y CityHoppers.

Capacidad: 57 a 68 pasajeros.

Máquina: Varios fabricantes.

Velocidad: 8 a 10 kn.



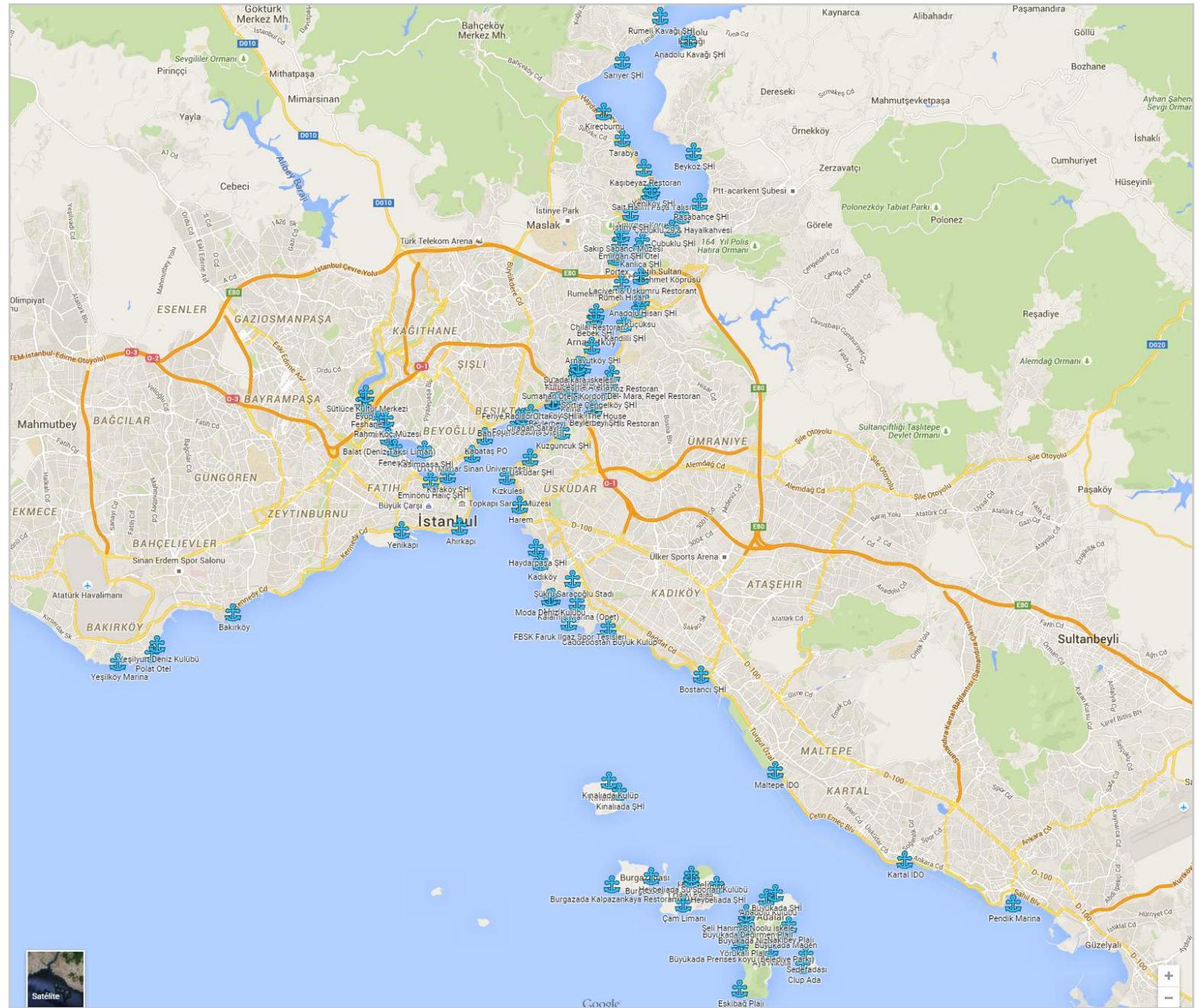
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1e/CityFerry_Brisbane_1a.jpg

1.5 Servicio de Water Taxi de Estambul.

El Water Taxi de Estambul es una embarcación privada que recorre diversas distancias en el Bósforo.

Es posible reservar el servicio a través de llamada telefónica o en línea y los métodos de pago son efectivo y tarjeta de crédito.

La red cuenta con 51 estaciones de embarque que se muestran en el mapa de la derecha.



<http://deniztaksi.com.tr/iskeleler/>

Catamarán Deniz Taksi.

Eslora: 10.9 m.

Manga: 4.3 m.

Capacidad: 10 pasajeros / 2 tripulantes.



<http://deniztaksi.com.tr/kurumsal/gorseller/deniztaksi01.jpg>



http://deniztaksi.com.tr/hizmetler/gorseller/deniztaksihizmetler_03.jpg



<https://istanbulavrupa.files.wordpress.com/2013/06/deniztaksi2.jpg>

1.6 Servicio de Water Taxi de Trinidad. Trinidad y Tobago.

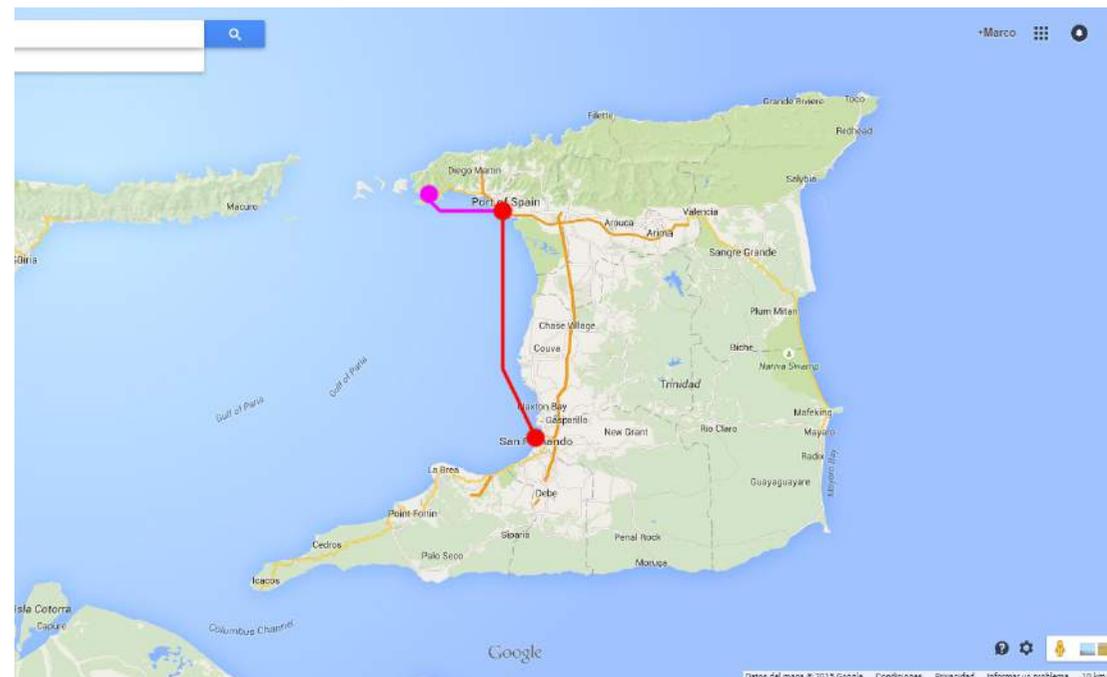
El Servicio de Water Taxi fue introducido en 2008 por el gobierno de la República de Trinidad y Tobago como un modo de transporte alternativo y complementario para ciudadanos y turistas. Inicialmente utilizó embarcaciones de segunda mano para su pronta implementación. Realiza viajes periódicos de San Fernando a Puerto España y de Puerto España a Chaguarmas.

Eslora: 41.2 m.

Manga 10.9 m.

Capacidad: 405 Pasajeros / 8 Tripulantes.

Velocidad: 37 kn.



Rutas del Water Taxi. Fuente: Google Maps, modificado.



<https://m.flickr.com/#/photos/ttshipbuildingandrepair/5502193725/in/set-72157624773737214/>



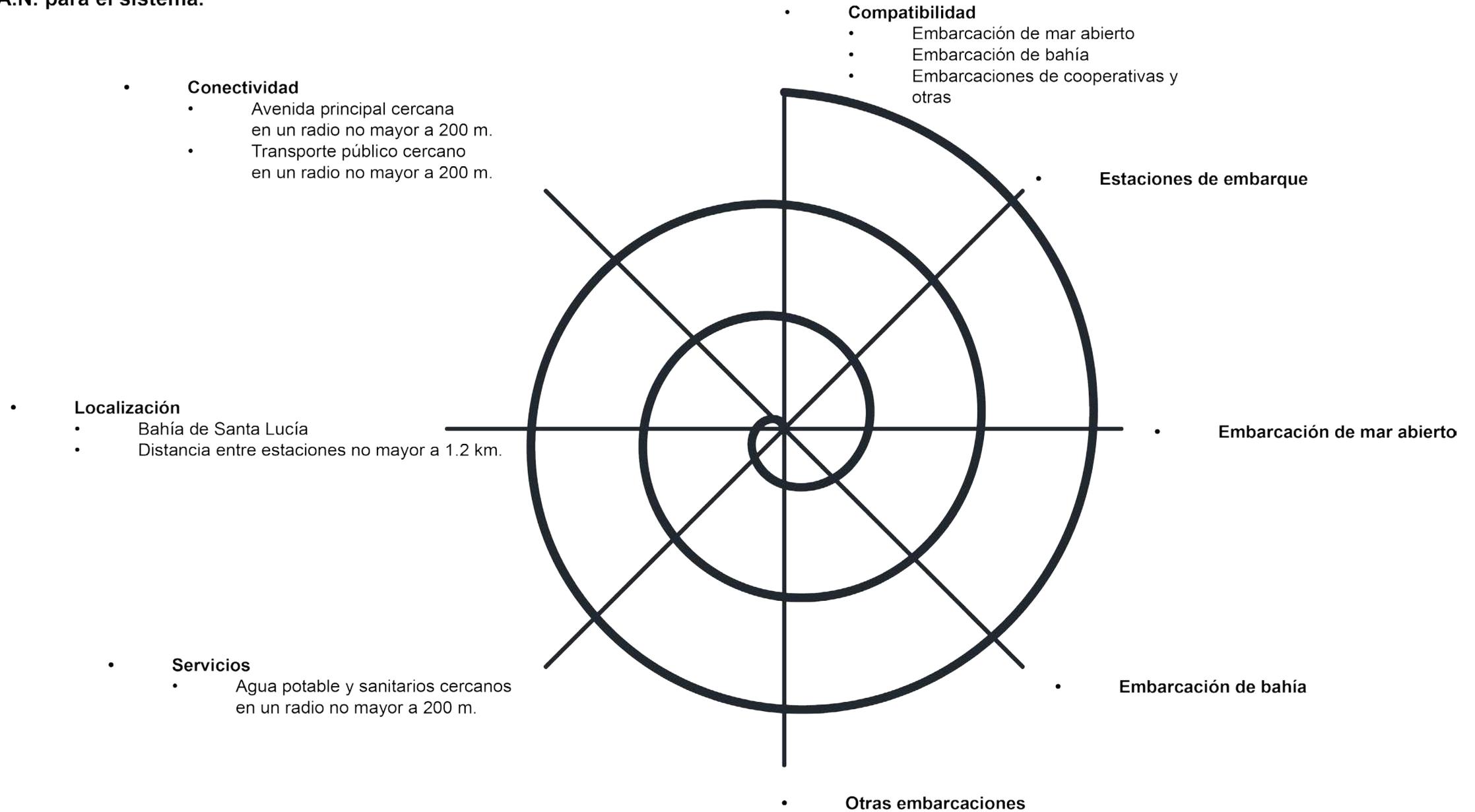
<https://m.flickr.com/#/photos/ttshipbuildingandrepair/4912627591/in/set-72157624773737214/>

Requerimientos de alto nivel.

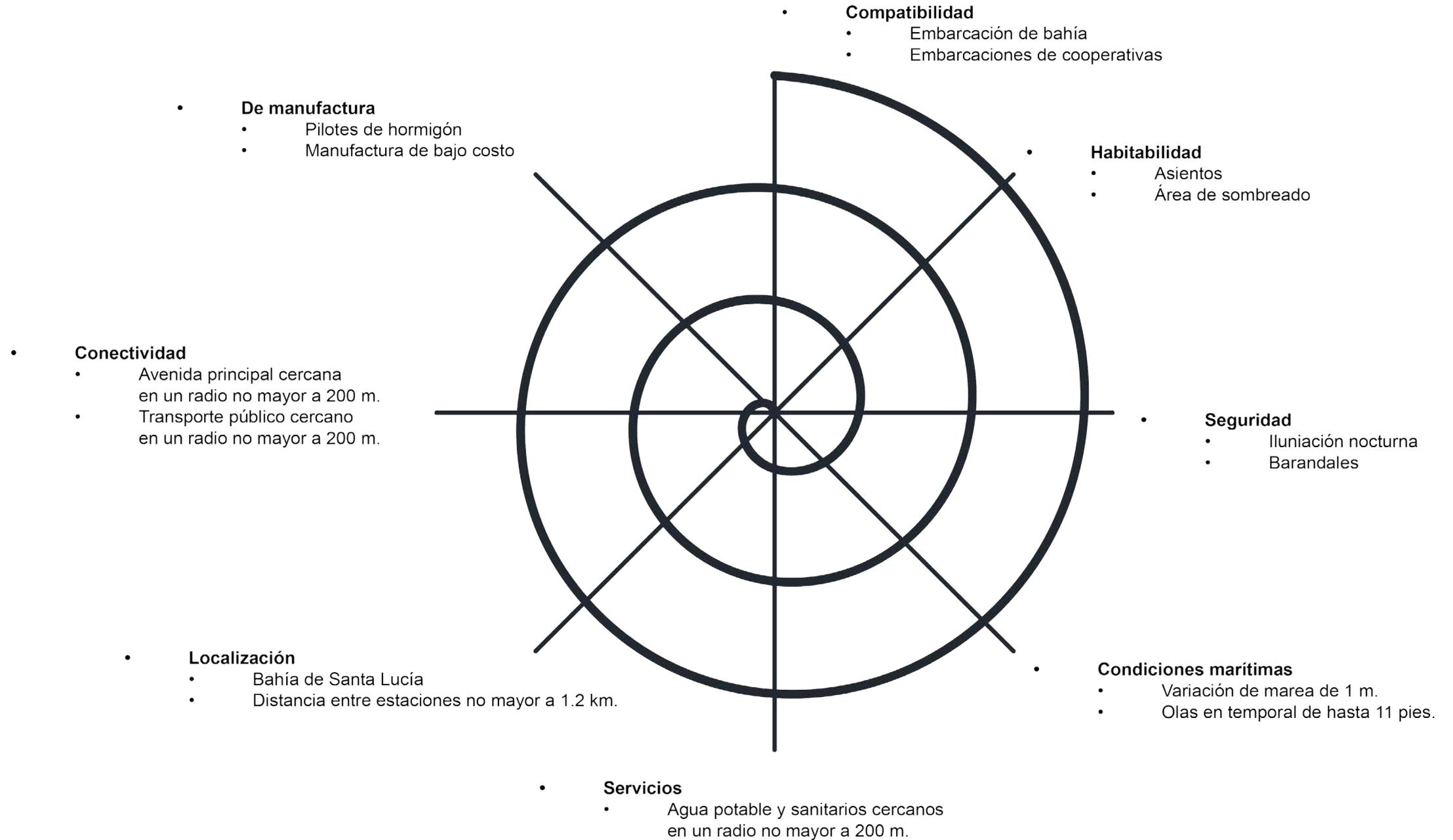
Con la metodología de la espiral de diseño, se analizan los satisfactores a cumplir del objetivo general y los objetivos específicos.

Se muestran a continuación.

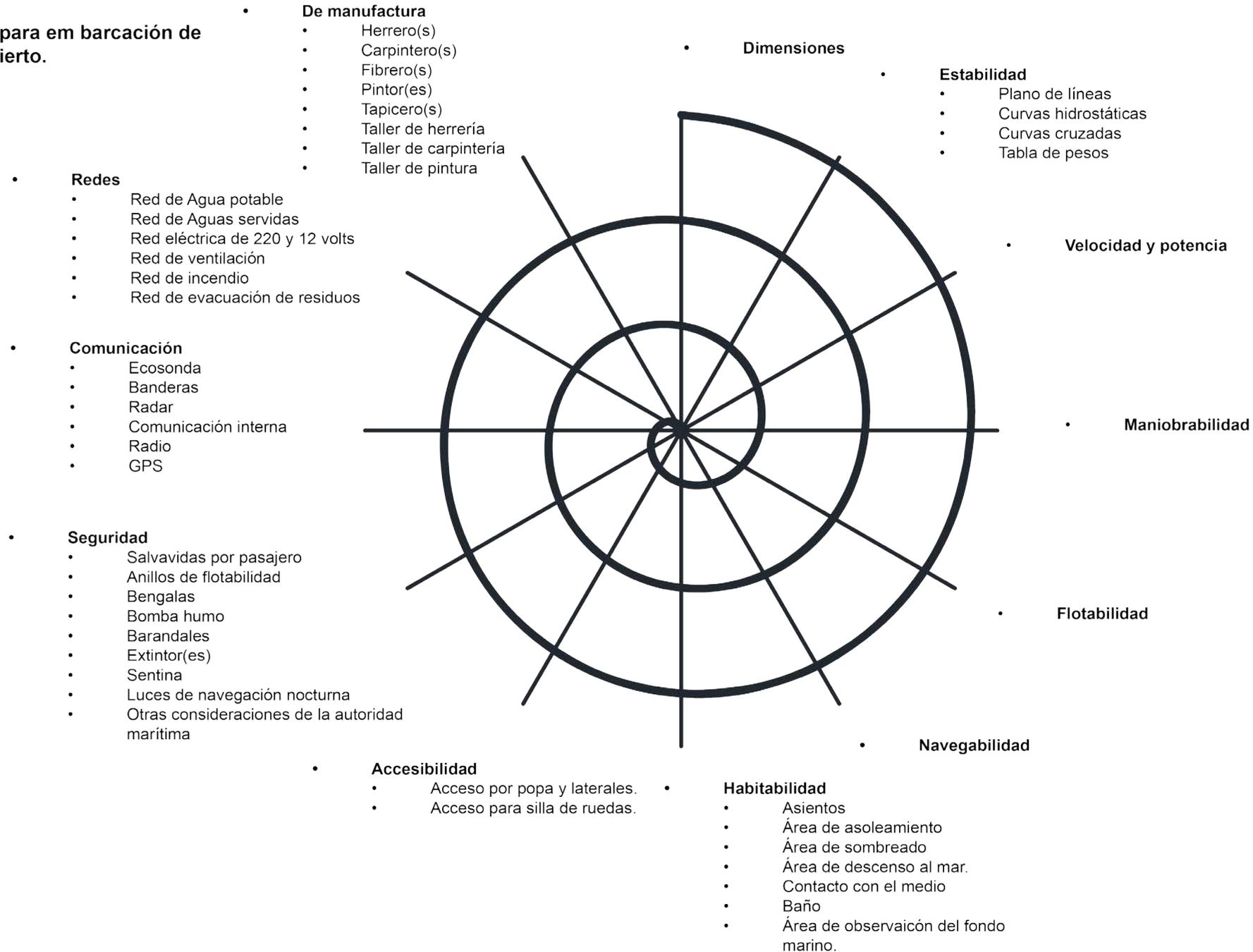
R.A.N. para el sistema.



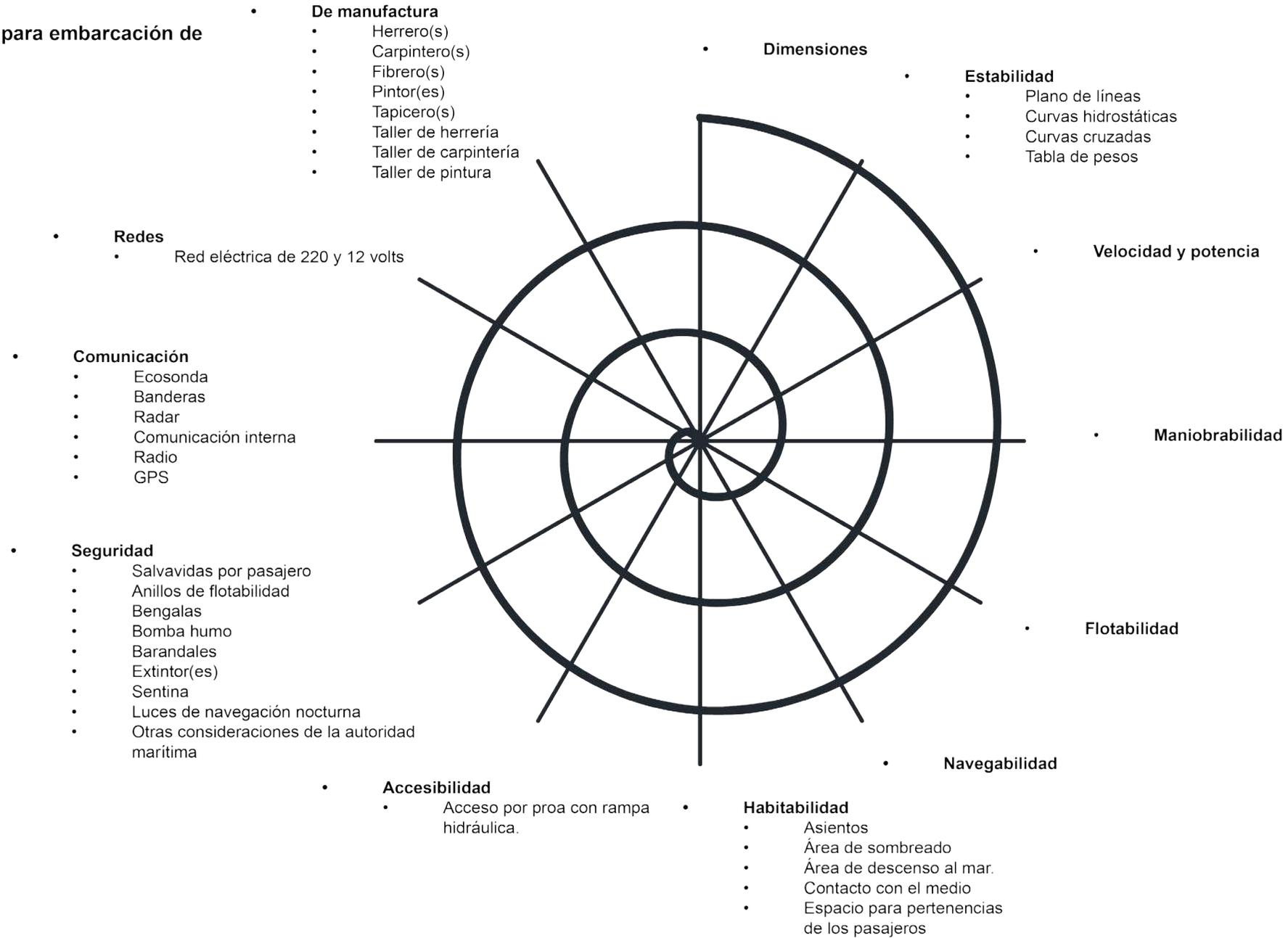
R.A.N. para estaciones.



R.A.N. para em barcación de mar abierto.



R.A.N. para embarcación de bahía.



El Puerto de Acapulco.

A continuación se presenta un atlas con las características principales del puerto de Acapulco que conciernes a esta investigación.

I. Acapulco a distintas escalas.

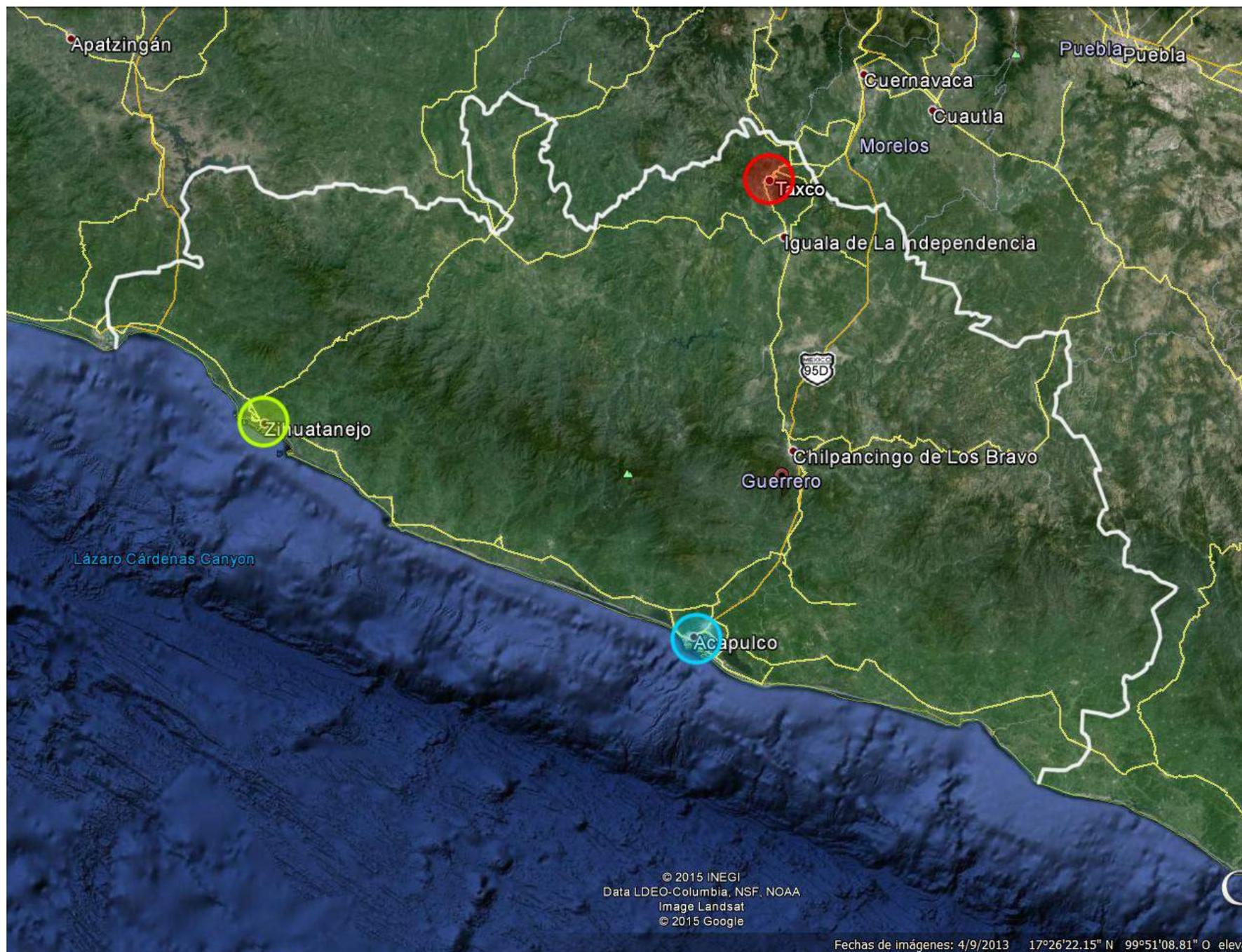
El Puerto de Acapulco (Marcado con un círculo azul) se ubica en la costa sur del País, en el Estado de Guerrero, a 304 km de la Ciudad de México.



El Estado de Guerrero (Enmarcado en el contorno blanco), en el sur de México, colinda al norte con los estados de México y Morelos, al noroeste con el estado de Michoacán, al noreste con el estado de Puebla, al este con el estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico.

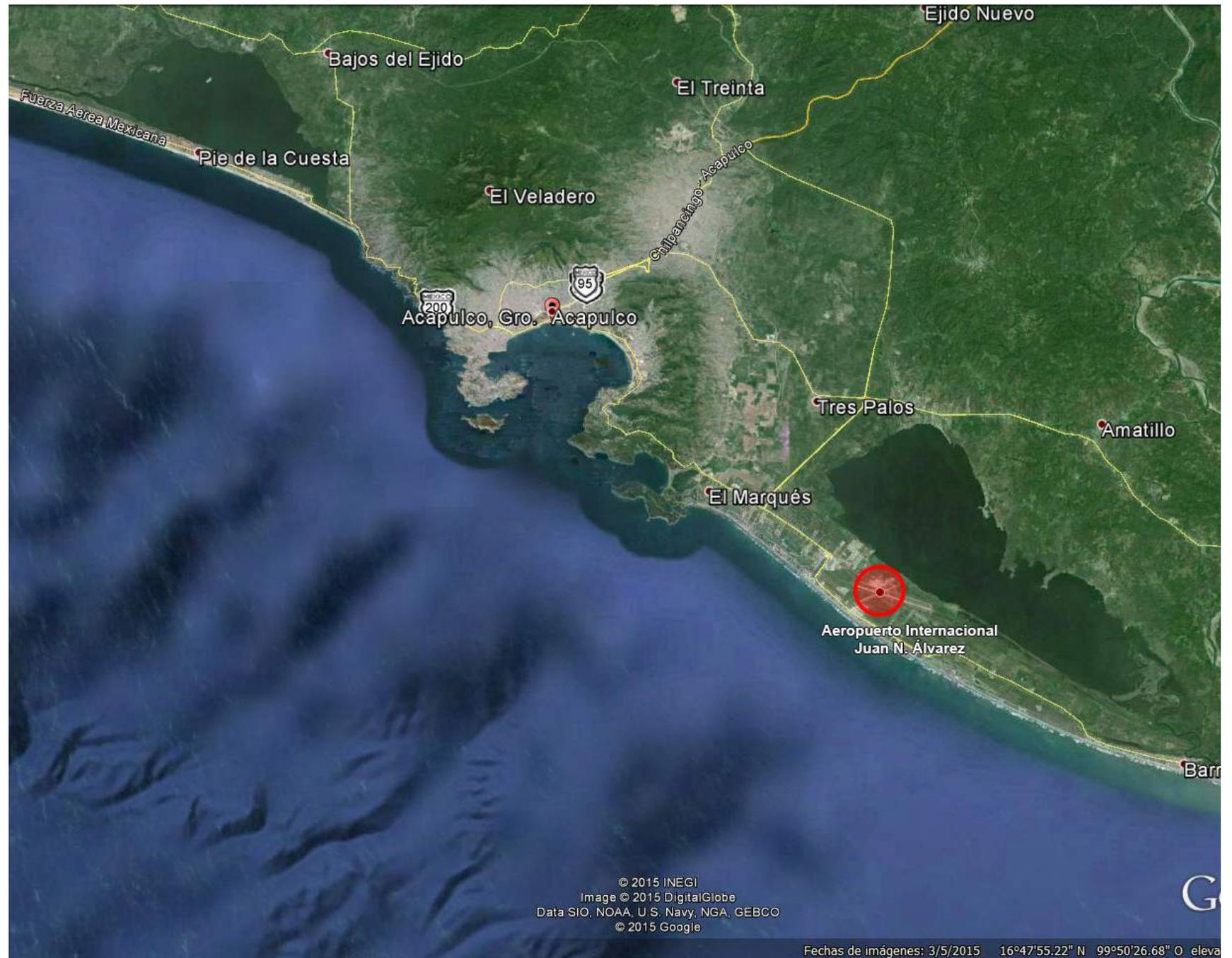
La capital es Chilpancingo de los Bravo, y su ciudad más grande y única zona metropolitana es el Puerto de Acapulco.

Los destinos de Taxco de Alarcón (Marcado en rojo), Ixtapa – Zihuatanejo (Marcado en verde) y el Puerto de Acapulco (Marcado en azul) conforman el Triángulo del Sol. Son los tres principales destinos turísticos del Estado.



Al este de Acapulco se encuentra la Laguna de Coyuca y los puntos de interés turístico conocidos como Pie de la Cuesta y Barra de Coyuca.

Hacia el oeste se encuentra la zona Diamante, de más reciente desarrollo urbano. Ahí se encuentran también diversos puntos de interés como Playas de mar abierto, el Aeropuerto (Contorno rojo), Barra Vieja y la Laguna de Tres Palos.



Acapulco se divide en tres zonas turísticas: Acapulco Tradicional o Náutico (Enmarcado en azul), Acapulco Dorado (Enmarcado en verde) y Acapulco Diamante (Marcado en Rojo y continúa hasta el Aeropuerto Internacional Juan N. Álvarez).

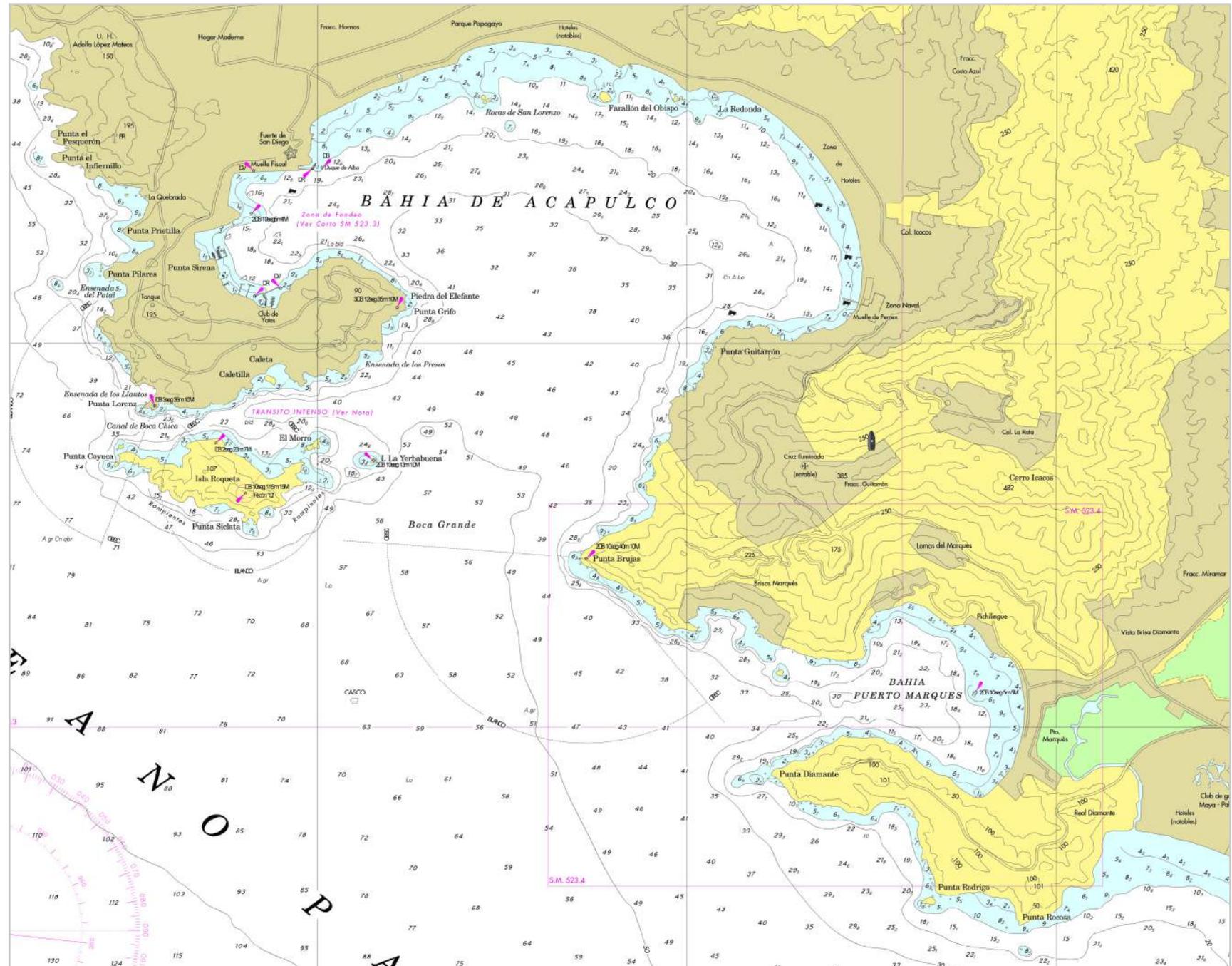
La actividad náutica del puerto se concentra en las Bahías de Santa Lucía (este) y Puerto Marqués (oeste). También en el canal de Boca Chica, que comunica la península de las Playas con La Isla de la Roqueta.



II. Condiciones Marítimas.

2.1 Batimetría de Acapulco.

A continuación se muestra un fragmento de la carta náutica correspondiente a Acapulco y sus alrededores.



2.2 Oleaje.

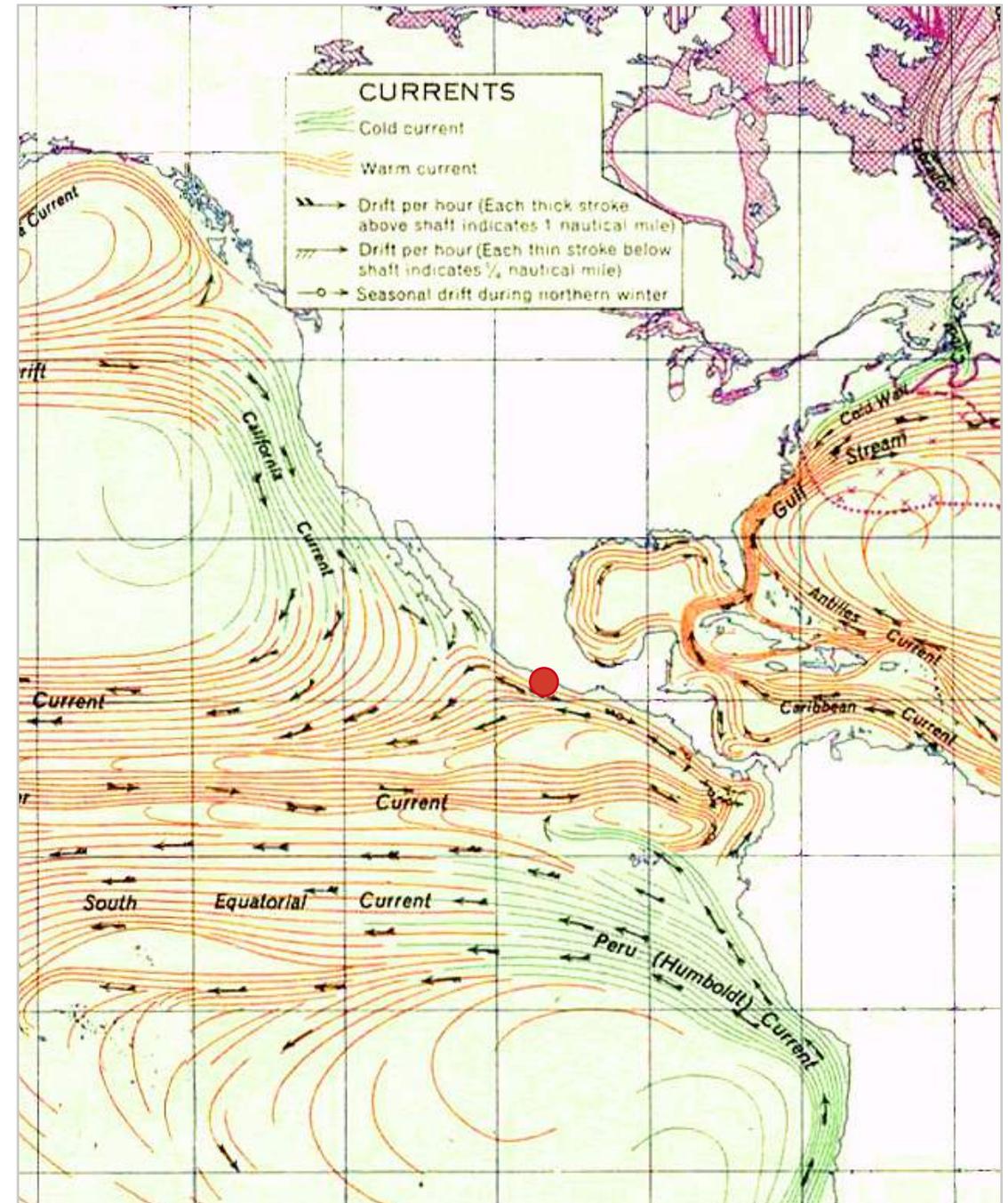
Monitoreando el oleaje en Acapulco desde el día 1ro. De Abril del 2015 de manera regular, determino que la altura máxima de ola hasta ahora es de 6 pies. Actualmente he solicitado datos de oleaje de años anteriores para conocer los máximos de altura de ola históricos.

2.3 Marea.

Analizando las tablas de mareas de Noviembre del 2014 a Mayo del 2015 determino que la altura máxima de marea es de 0.7 m. y la mínima en de -0.2 m. Actualmente he solicitado datos de marea de años anteriores para encontrar máximos y mínimos históricos.

2.4 Corrientes.

Las corrientes que recorren la región Marítima de Acapulco son la Corriente Cálida Norecuatorial y la Contracorriente Ecuatorial. A la derecha se muestra un mapa con las corrientes oceánicas. Acapulco marcado en un círculo rojo.



III. Condiciones meteorológicas.

3.1 Pluviometría.

Según la estación del Servicio Meteorológico Nacional ubicada en Acapulco de Juárez, la normal de precipitación anual entre los años 1951 y 2010 fue de 1,336.8 mm. La máxima mensual fue de 818.5 mm en Agosto de 1988. La máxima diaria fue de 273.4 mm el 2 de Junio del 2006.

La temporada de huracanes en el Pacífico nororiental inicia oficialmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre.

3.2 Temperatura.

Según la misma estación del Servicio Meteorológico Nacional, la normal de temperatura máxima anual entre los años 1951 y 2010 fue de 31.3 °C. La máxima mensual fue de 35.8 °C en Mayo de 1974. La máxima diaria fue de 39.5 °C el 5 de enero de 1987. En igual rango de años la normal de temperatura mínima anual fue de 24.5 °C. La mínima mensual fue de 20 °C en Marzo de 2001. La mínima diaria fue de 16 °C en los días 5 de Octubre de 1972 y 3 de Abril del 2001. La normal de temperatura media anual fue de 27.9 °C en el mismo período.

3.3 Vientos.

Según en derrotero de Acapulco publicado en el sito de la Secretaría de Marina Armada de México, los vientos dominantes tienen dirección oeste-suroeste en los meses de enero a junio y sólo del oeste-noroeste en los meses agosto, octubre y noviembre, presentan velocidad entre 2.52 y 8.64 Km/h.

3.4 Asoleamiento.

En verano, la salida del sol es alrededor de las 05:10 y la puesta de sol alrededor de las 18:15. A continuación se presenta un diagrama de la posición del sol en Acapulco en verano.



IV. Equipamiento Urbano.

4.1 Vías de comunicación.

Carretera federal 200: Cruza el puerto de Acapulco, comunicando las ciudades de Tepic (Noroeste) con Tapachula (Sureste).

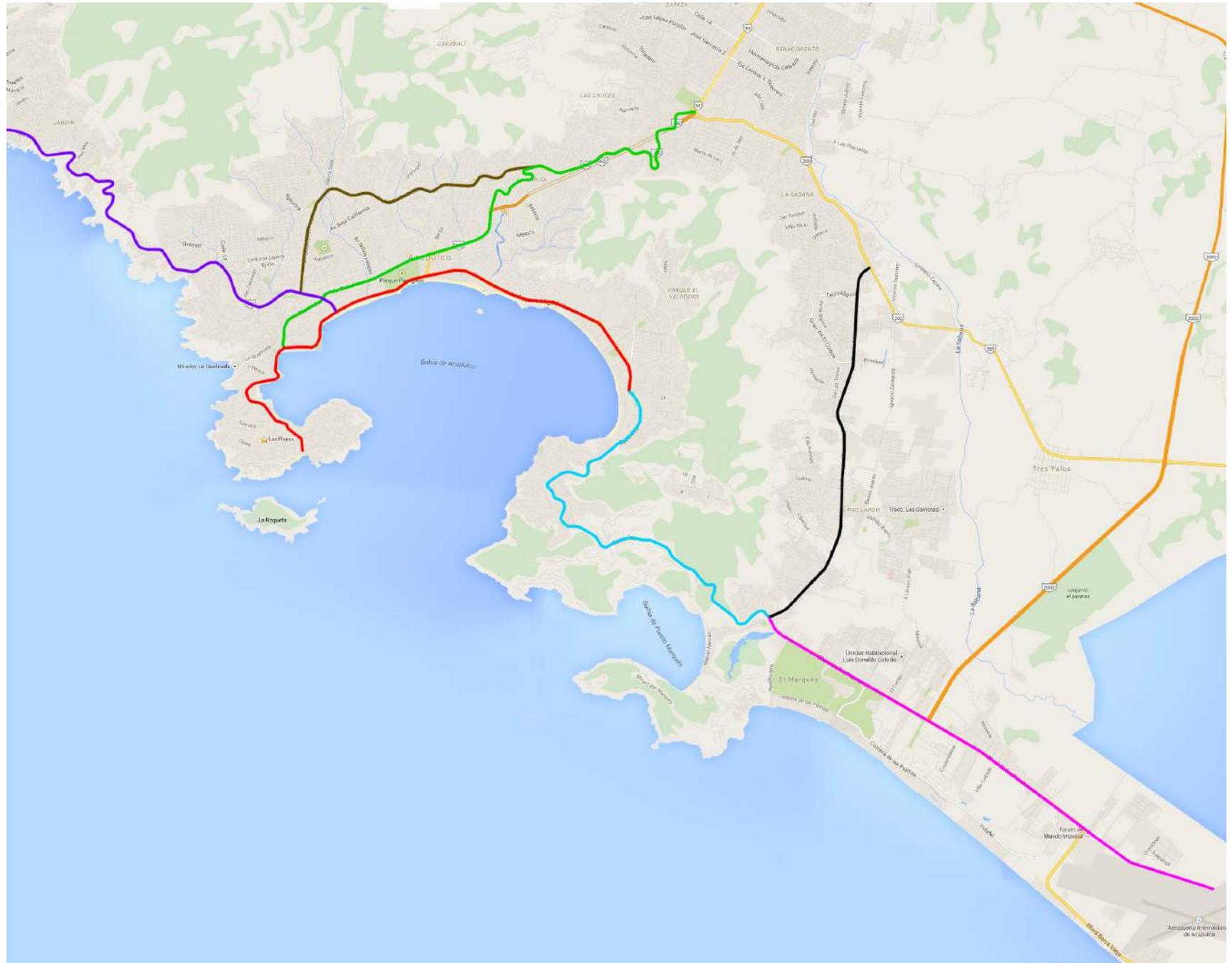
Carretera federal 95: Comunica a Acapulco con la Ciudad de México.

Carretera federal 95D: Mejor conocida como la Autopista de Sol, corre paralela a la carretera federal 95 y también comunica a Acapulco con la Ciudad de México.

El Aeropuerto Internacional General Juan N. Álvarez: se localiza a 26 km aproximadamente de la ciudad de Acapulco en la recta final del Boulevard de las Naciones. Realiza 8,067 operaciones nacionales y 937 vuelos internacionales al año.

A continuación se muestran en los mapas las principales vías de circulación en Acapulco:

- Av. Costera Miguel Alemán.
Junto con Av. Cuauhtémoc son las principales vías de circulación.
- Av. Cuauhtémoc.
Conecta el centro de la ciudad con la Carretera 95 (A Ciudad de México) y la Carretera 200 (A Pinotepa Nacional).
- Av. Constituyentes – Av. Adolfo Ruíz Cortines.
- Vía Rápida – Calzada Pie de la Cuesta – Ciruelos.
Conecta el centro de la ciudad con la carretera 200 (A Zihuatanejo).
- Av. Escénica.
Conecta el centro de la ciudad con Acapulco Diamante.
- Blvd. De Las Naciones.
Termina en el Aeropuerto entronca con Viaducto Diamante (A Ciudad de México) y Blvd. Barra Vieja (A Pinotepa Nal.).
- Carretera Puerto Marqués – Cayaco.



4.3 Casas y edificios.

Acapulco tiene 203,313 hogares que repartidos en casas, edificios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos etc. También hay hoteles de 3 a 5 estrellas.

4.4 Plazas, recintos educacionales, comercio y recintos deportivos.

El Puerto cuenta con 1,151 escuelas de educación básica y media superior. También tiene 3 Universidades públicas y otras 40 Instituciones privadas de educación superior. Cuenta con diversas plazas y parques, en donde destaca como principal el Parque Papagayo.

Cuenta también con 9 centros comerciales. Existen varios mercados destacando el mercado central, la central de abastos y el mercado de la Progreso.

Las principales unidades deportivas son la Unidad Deportiva Acapulco, Unidad Deportiva Vicente Suárez y la Unidad Deportiva Renacimiento, así como diversas canchas públicas y privadas para la práctica de voleibol, futbol, básquetbol, squash, tenis, hándbol y jaialai. Existen 4 campos de golf y recintos con albercas para la práctica de natación, clavados y waterpolo. Se encuentra en construcción el Estadio de Acapulco que se proyecta finalizar en 2016.

V. Equipamiento Marítimo.

5.1 Muelles y protección portuaria.

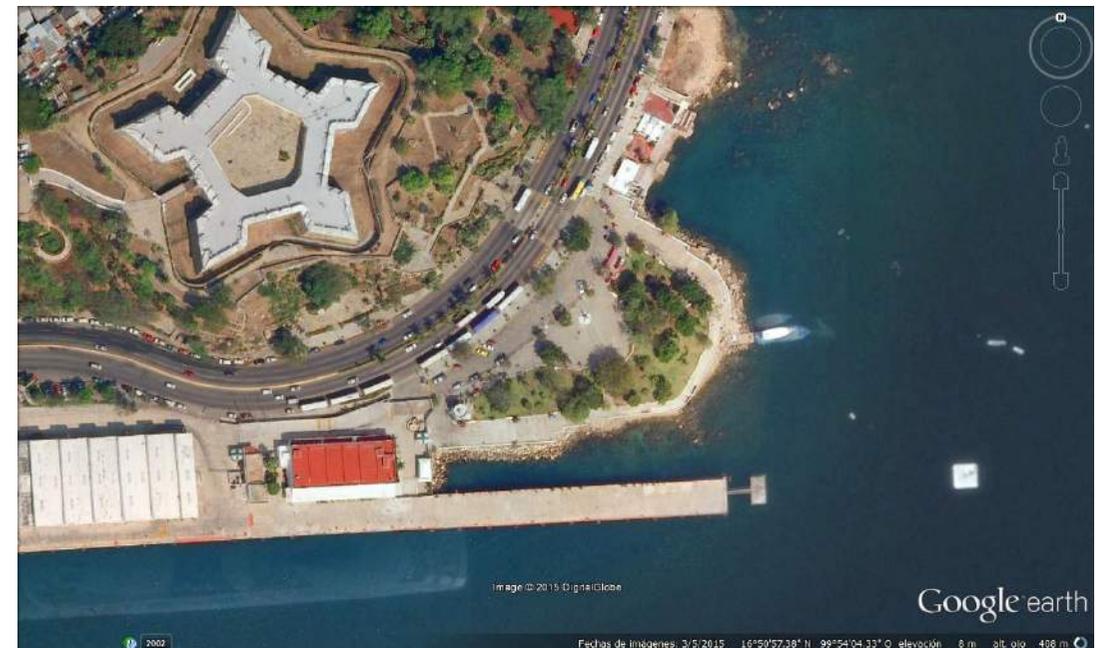
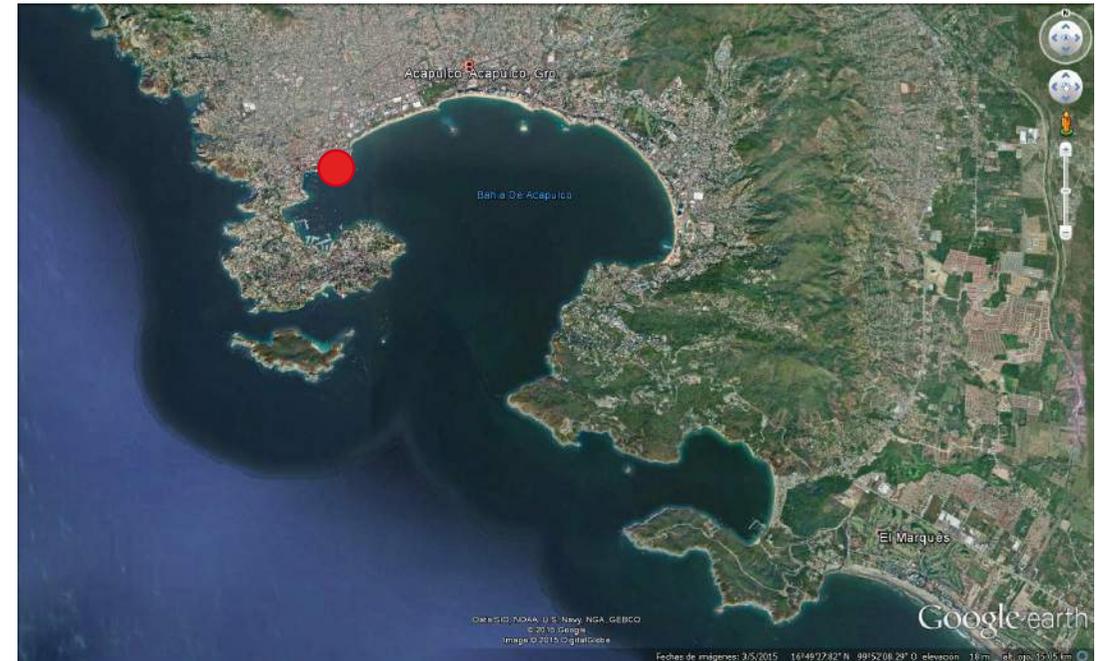
Para conocer mejor los muelles existentes en Acapulco, le dedicaré a cada uno una ficha informativa.

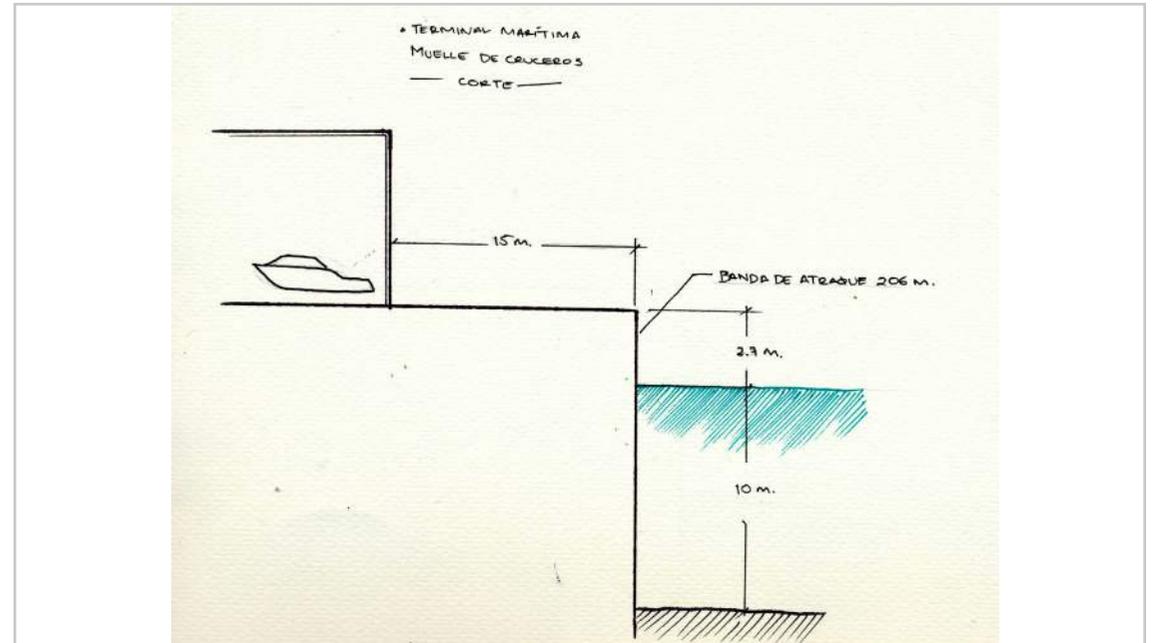
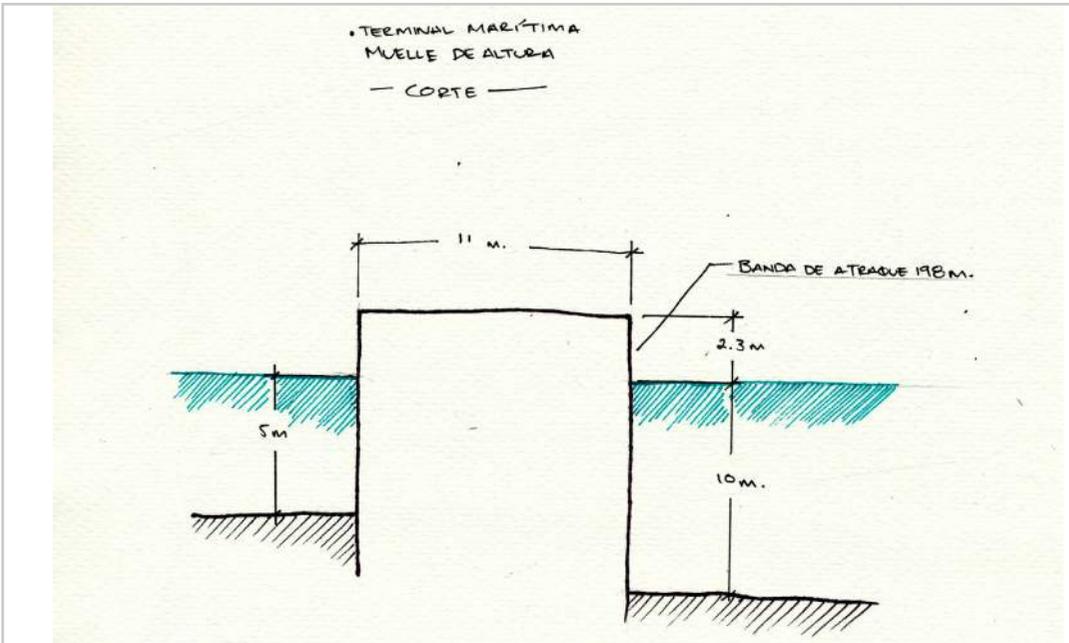
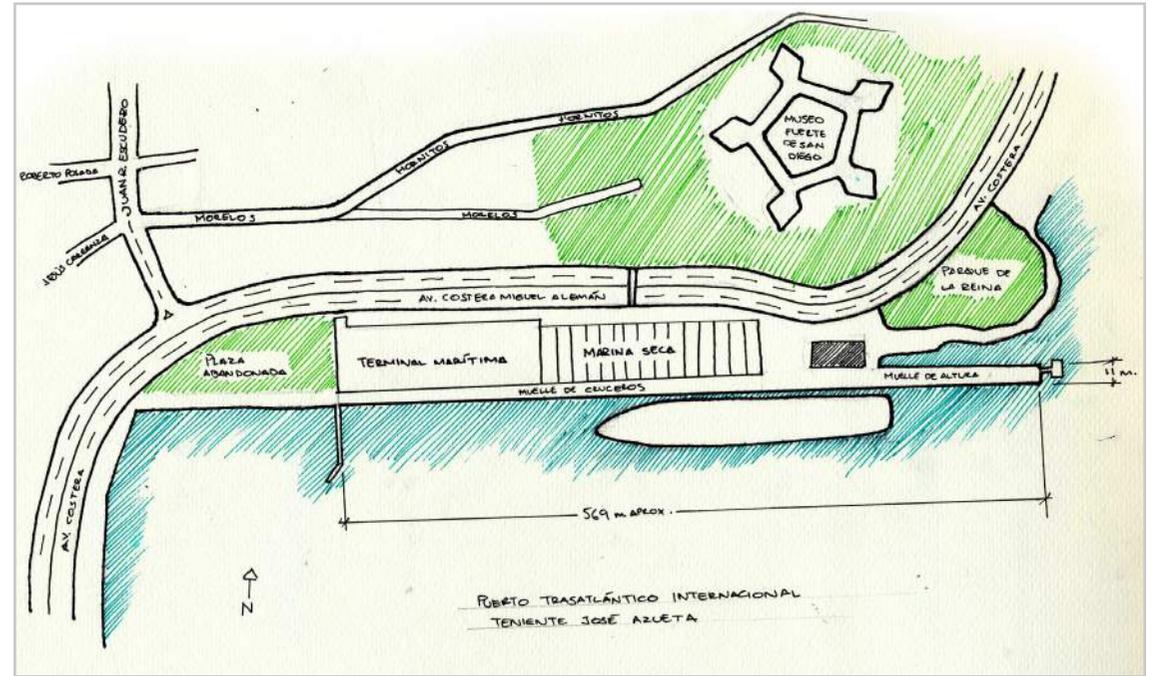
5.1.1 Muelles de usos múltiples y malecones.

A. Terminal marítima. Muelle de Altura.

Tiene 198 m de longitud por 11 m de ancho, 2.3 m de altura y 10 m de profundidad, estructura de concreto armado, 1 banda de atraque, 198 m de longitud de atraque para movimiento de altura y uso comercial.

Servicios: Agua e iluminación.

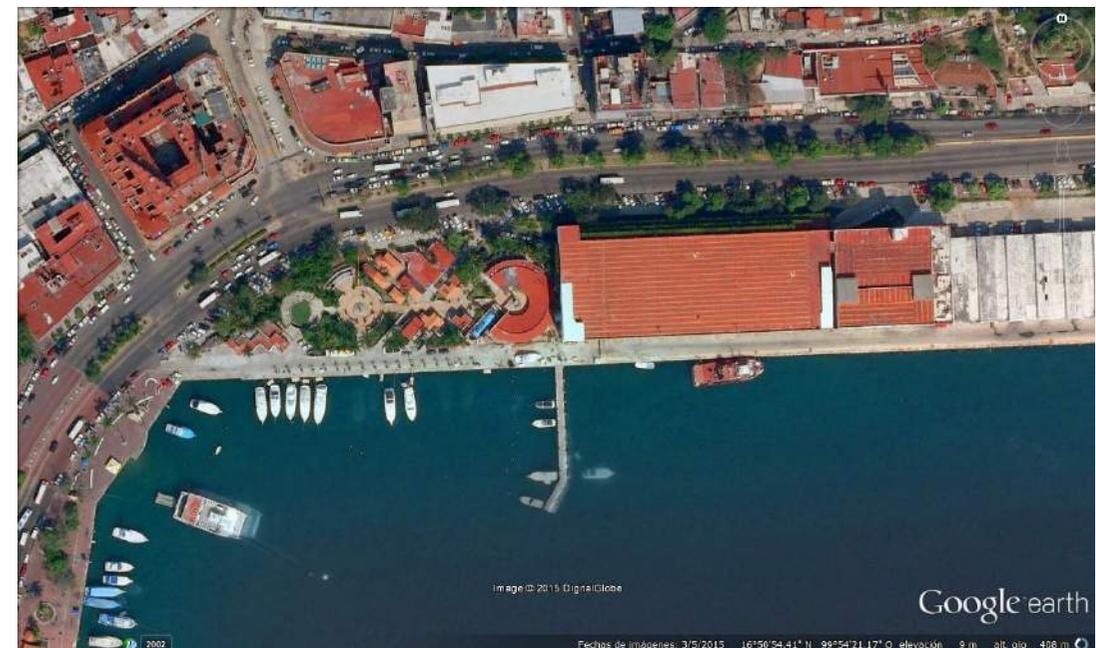
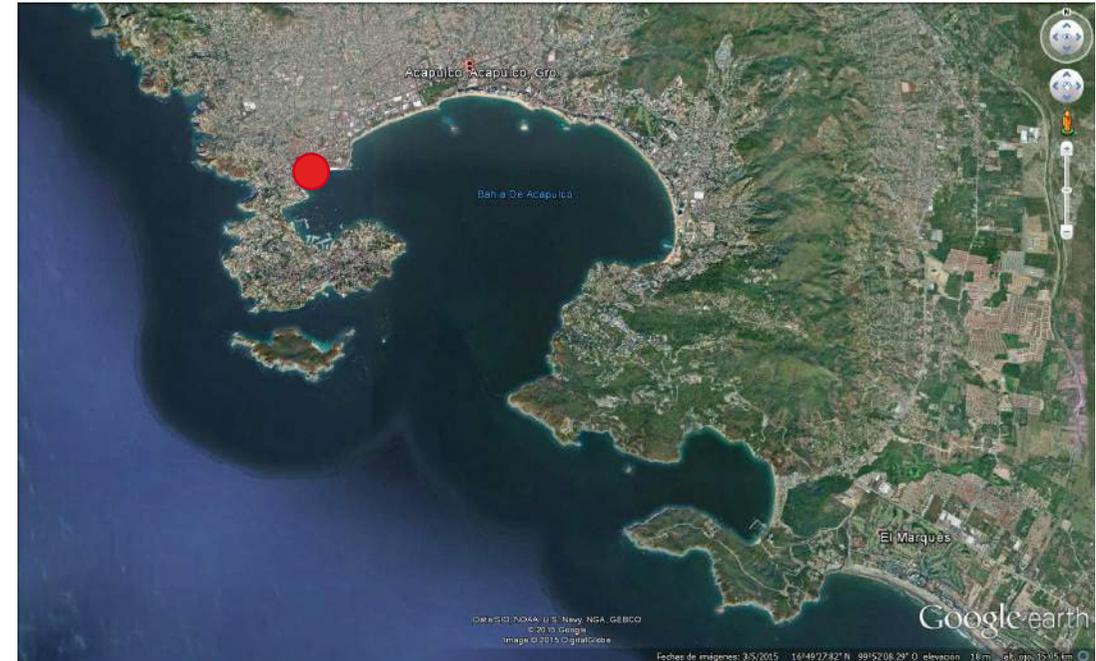


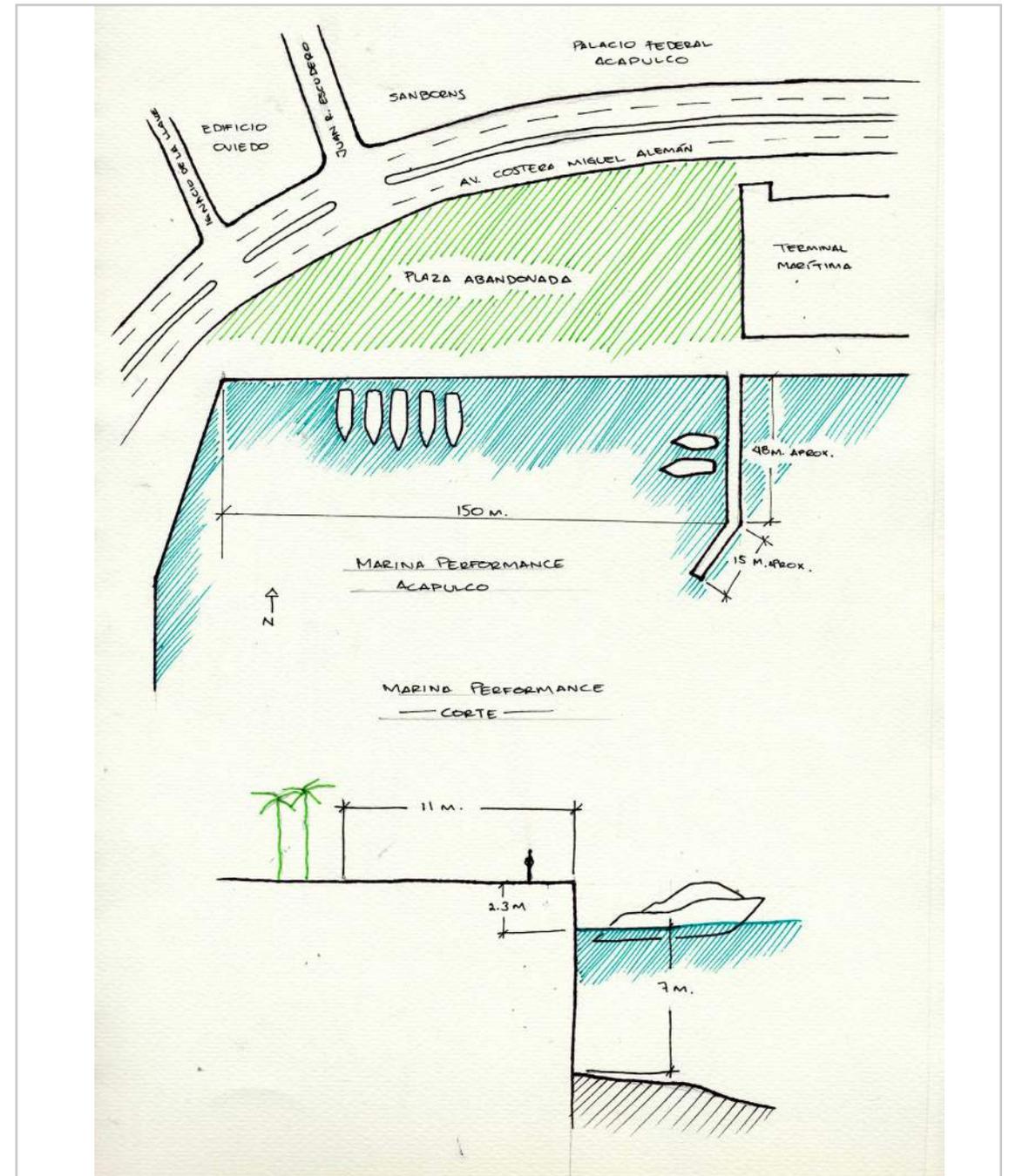


B. Terminal Marítima. Muelle Performance.

Tiene 150 m de longitud por 11 m de ancho 2.3 m de altura y 7 m de profundidad, estructura de concreto armado, 2 bandas de atraque, 150 m de longitud de atraque para movimiento de cabotaje y uso comercial.

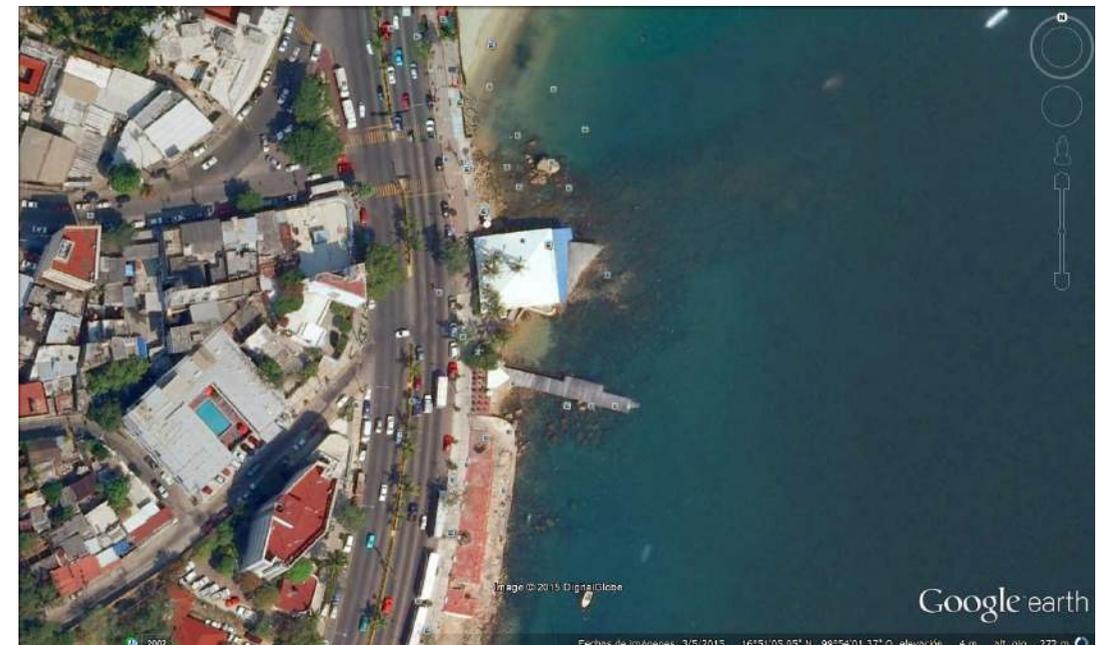
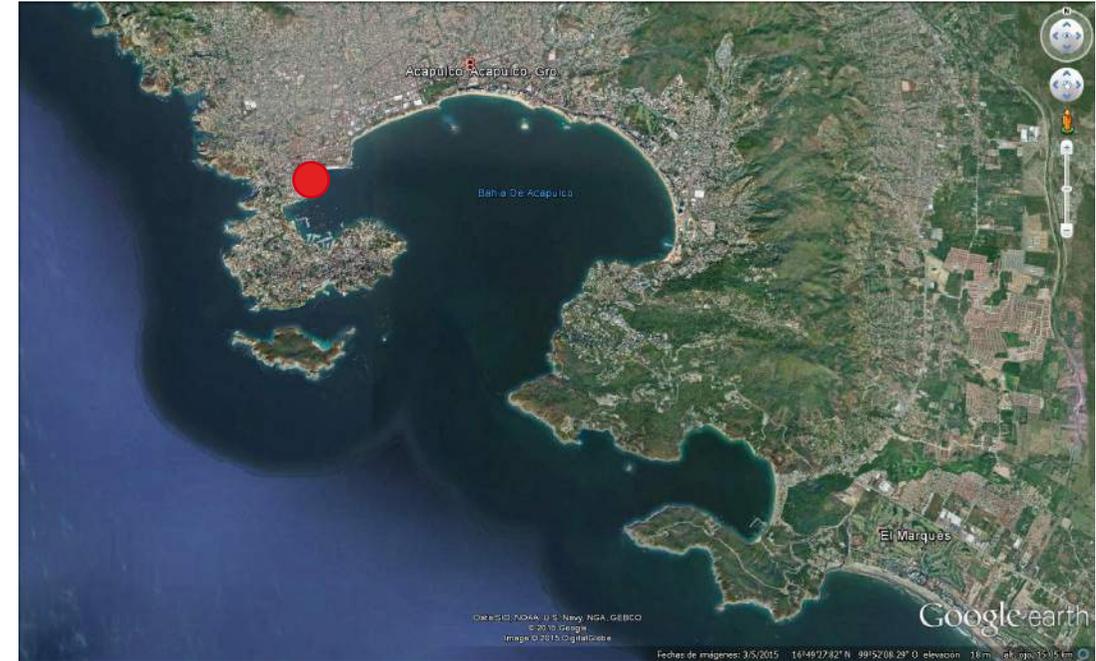
Servicios: Agua e iluminación.

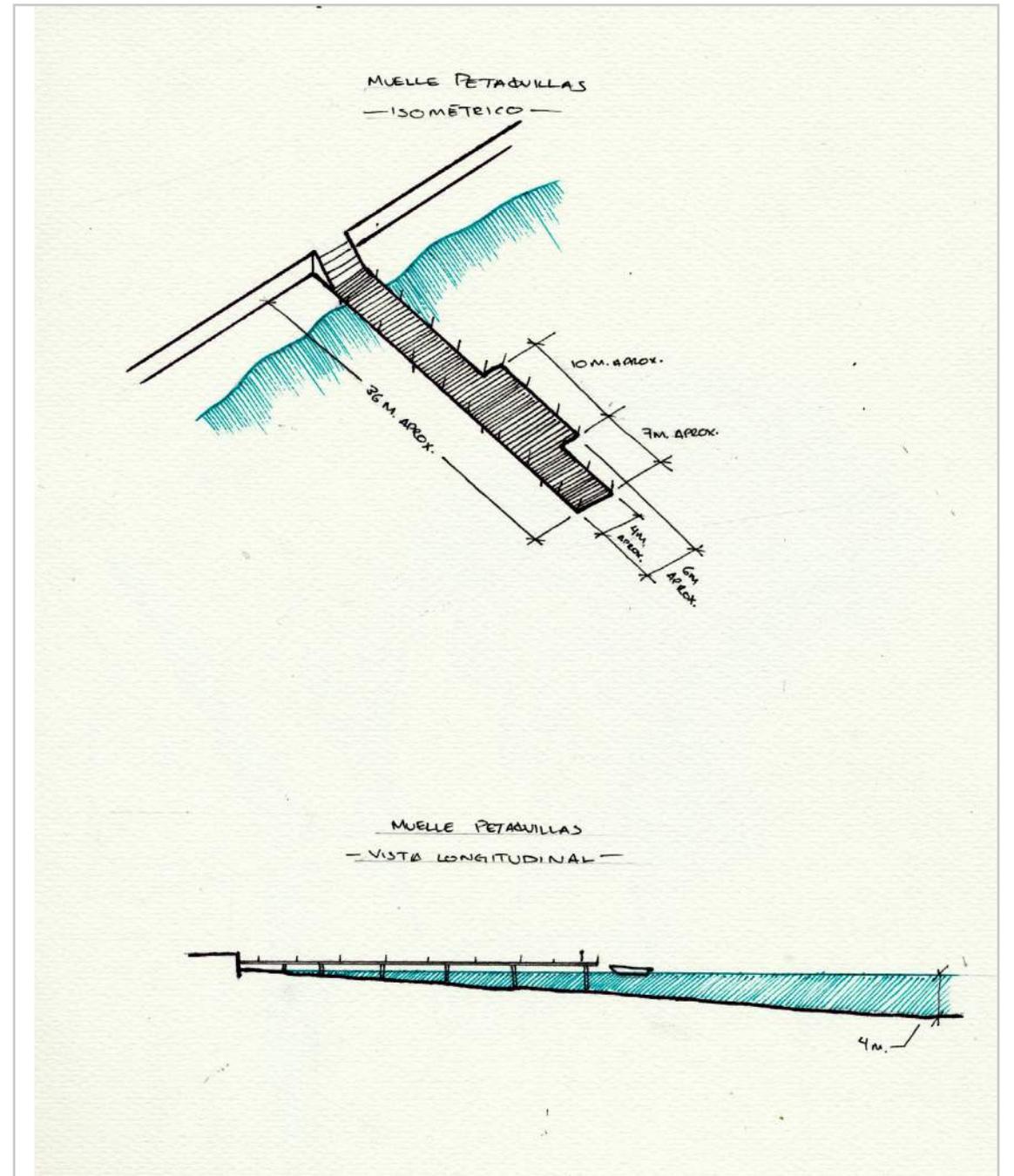
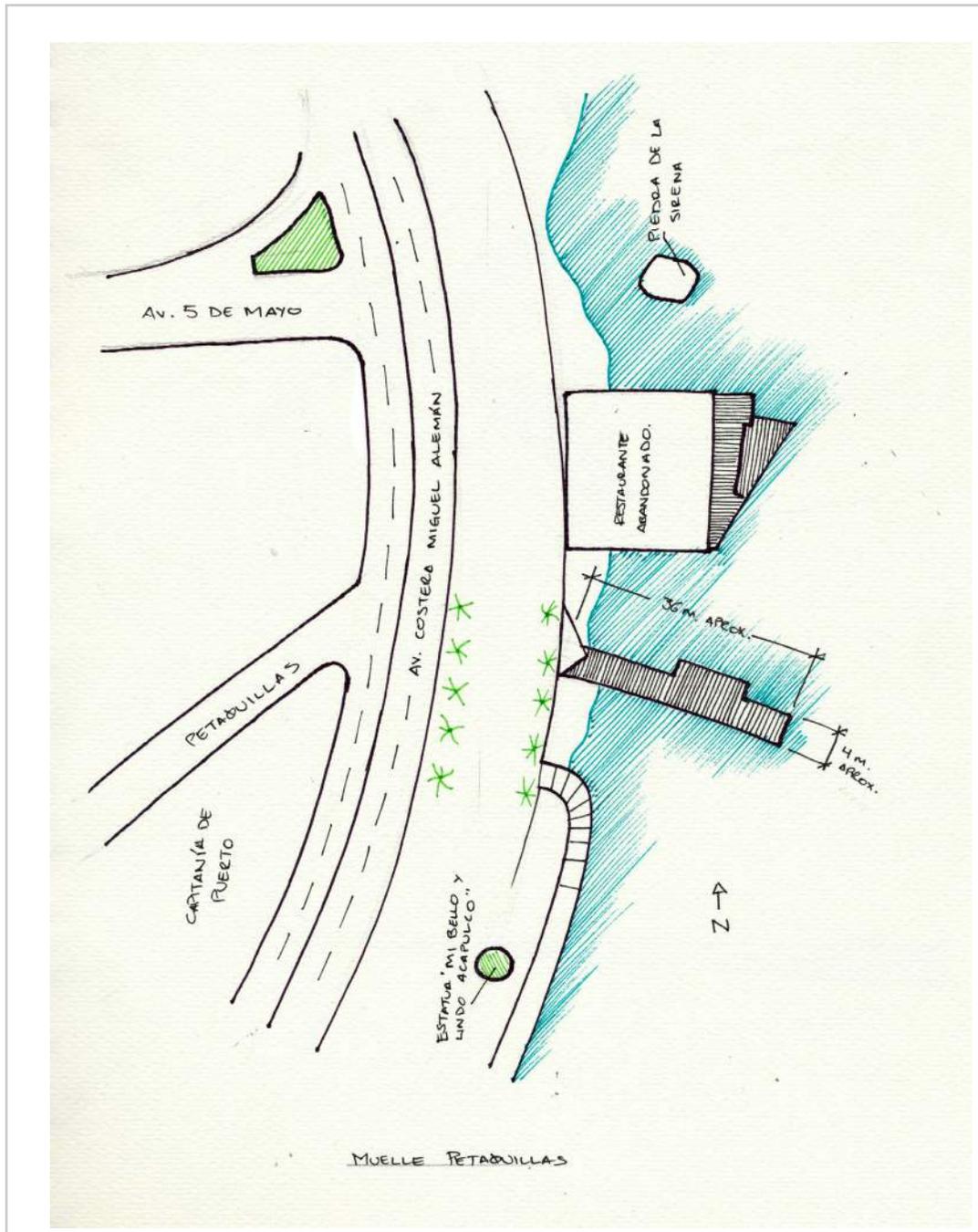




C. Petaquillas. Muelle en desuso.

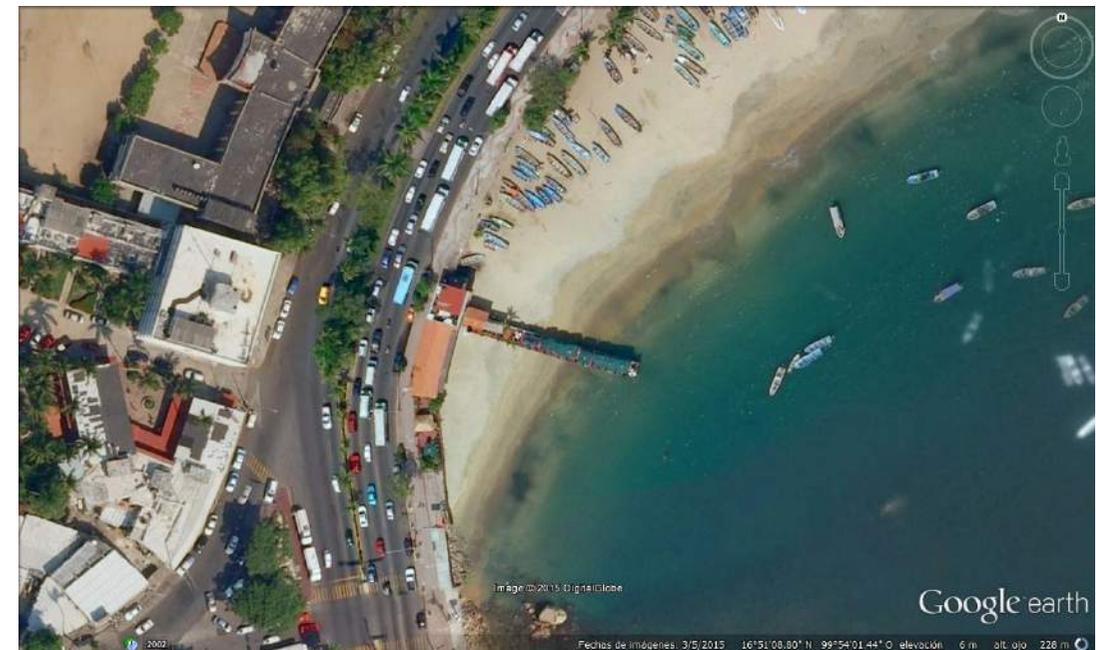
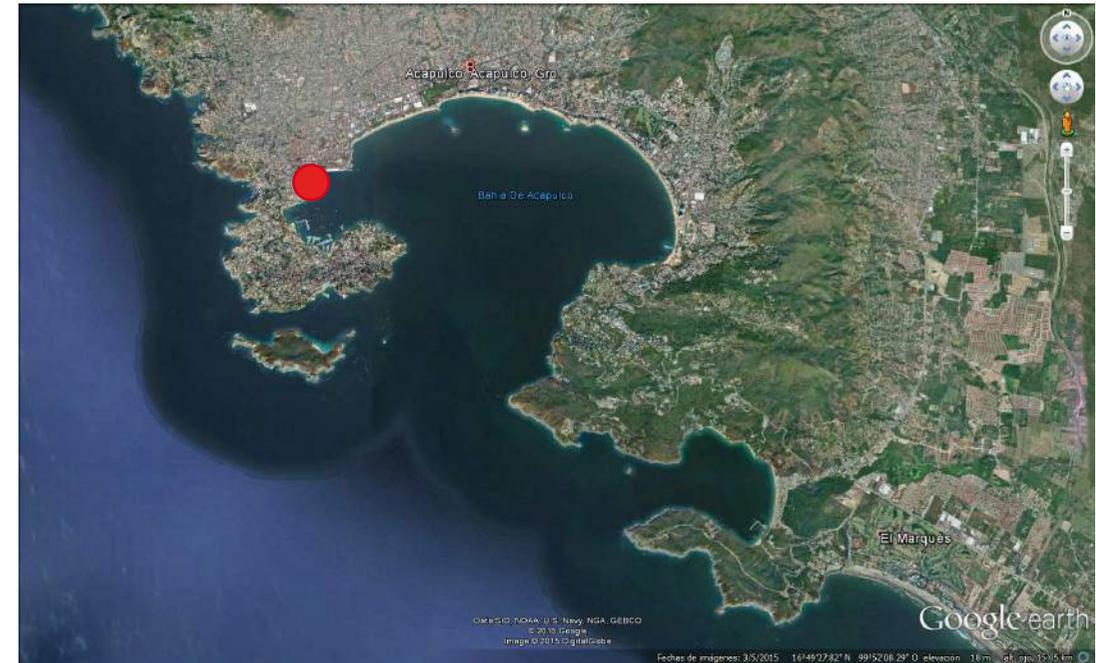
Tiene una longitud aproximada de 35 m. Actualmente se encuentra en desuso.





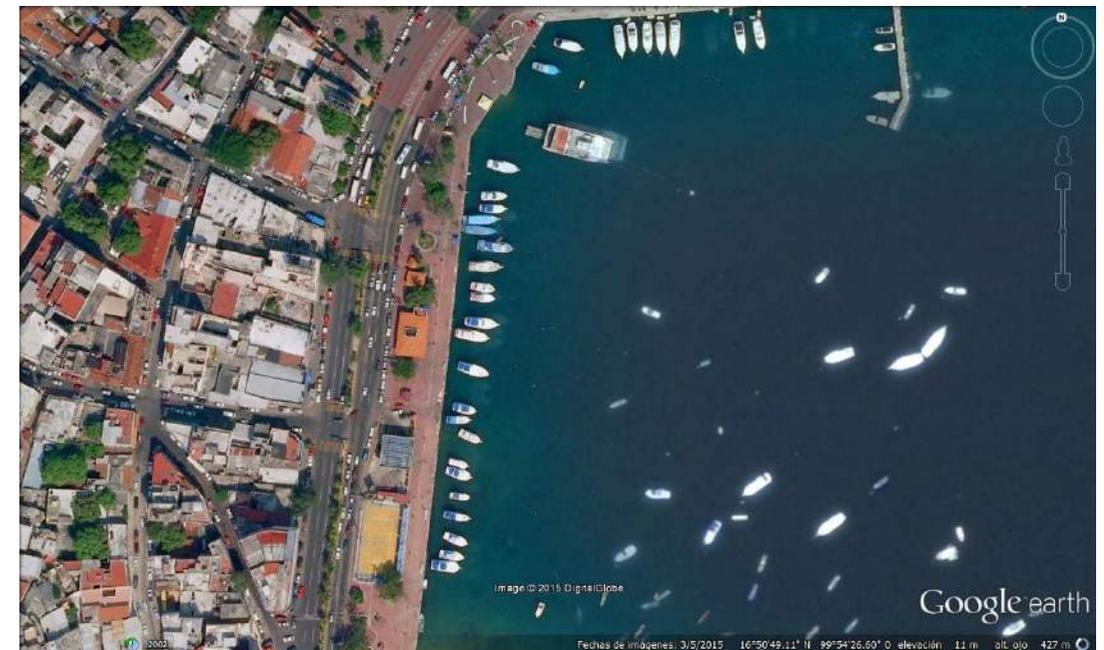
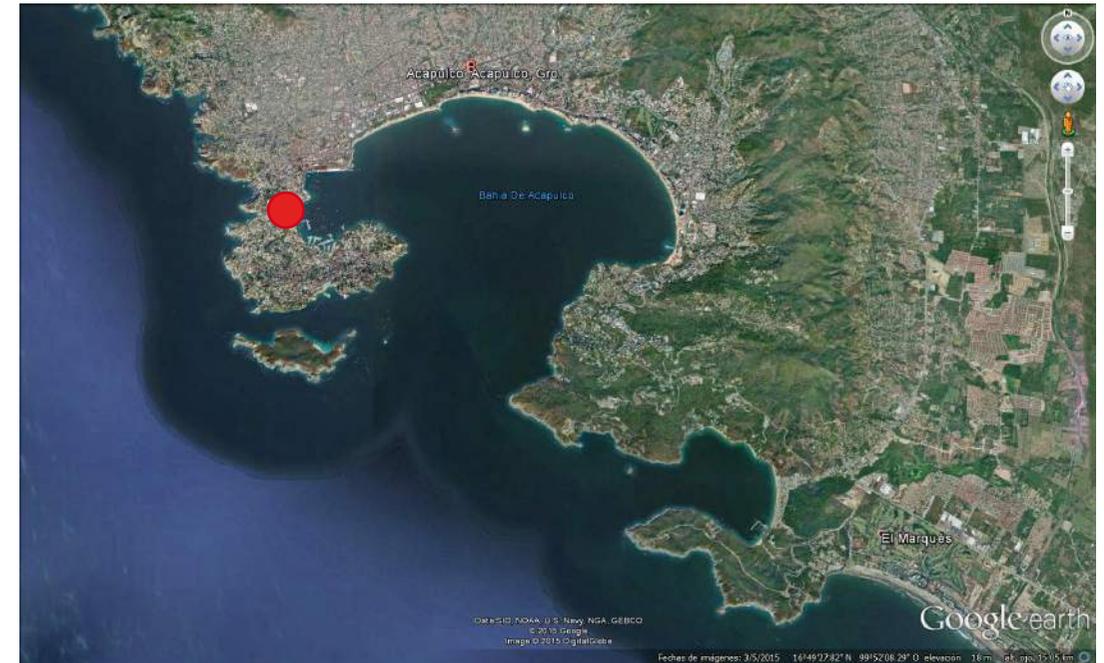
D. 100% Natural Café del mar. Muelle restaurant.

Éste muelle está concesionado a la cadena de restaurantes 100% Natural. Actualmente funciona como restaurant y no recibe ningún tipo de embarcación.

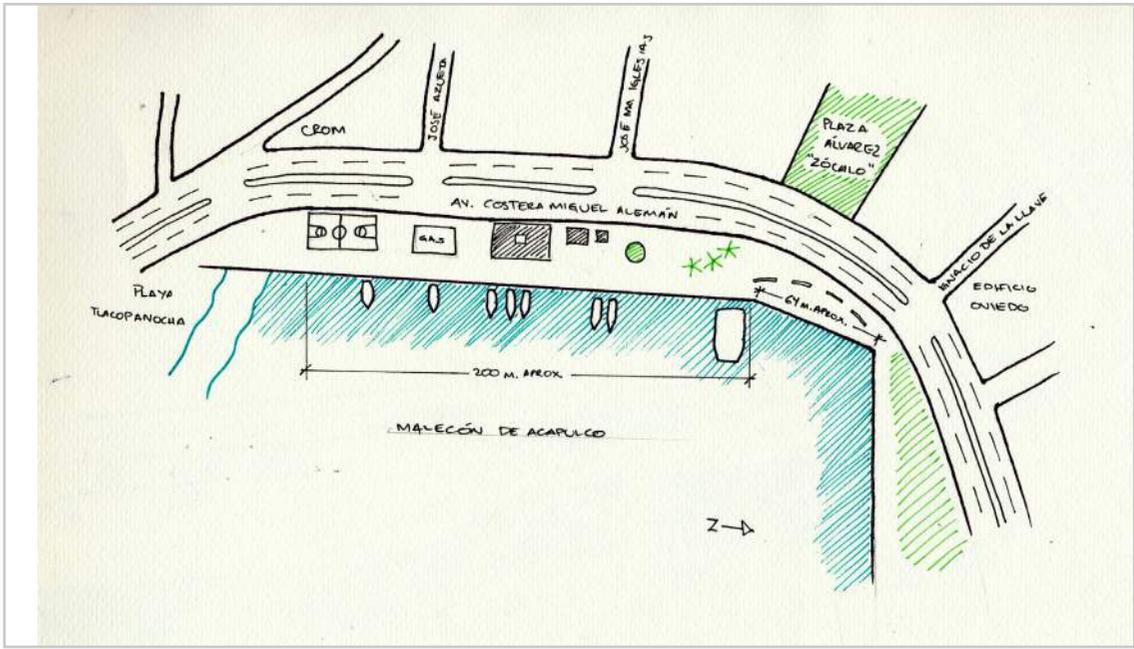
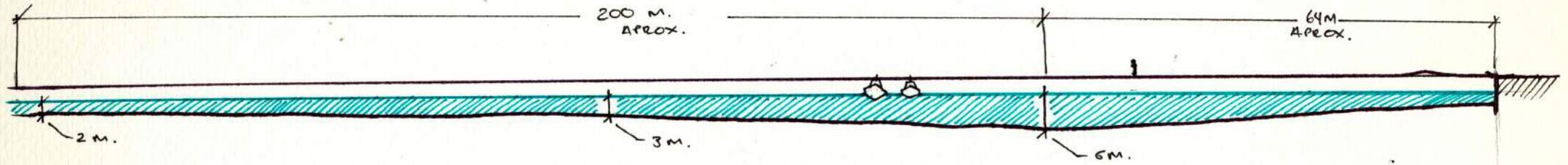


E. Malecón.

Tiene una longitud aproximada de 260 m y una profundidad de 2 a 6 m. Habilitado para uso comercial y deportivo.

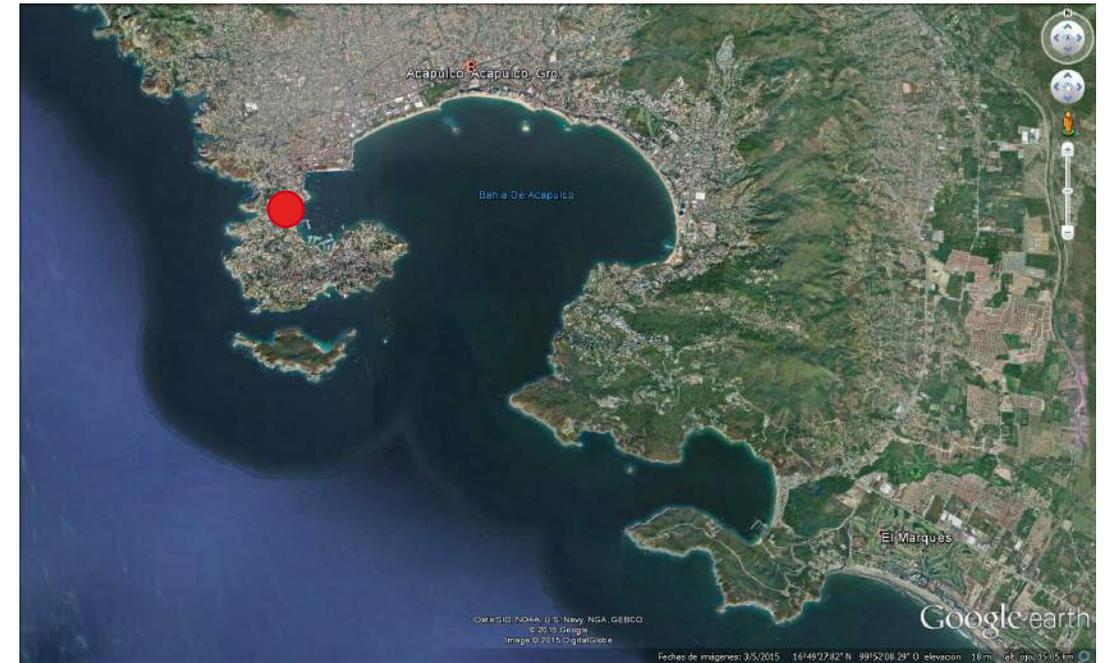


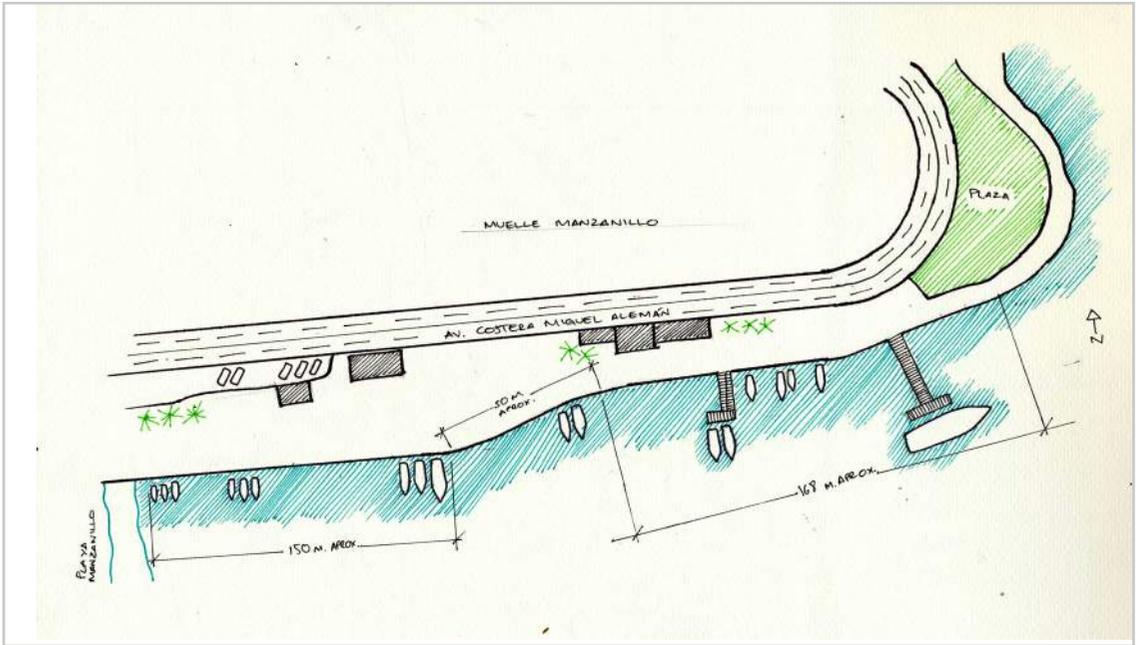
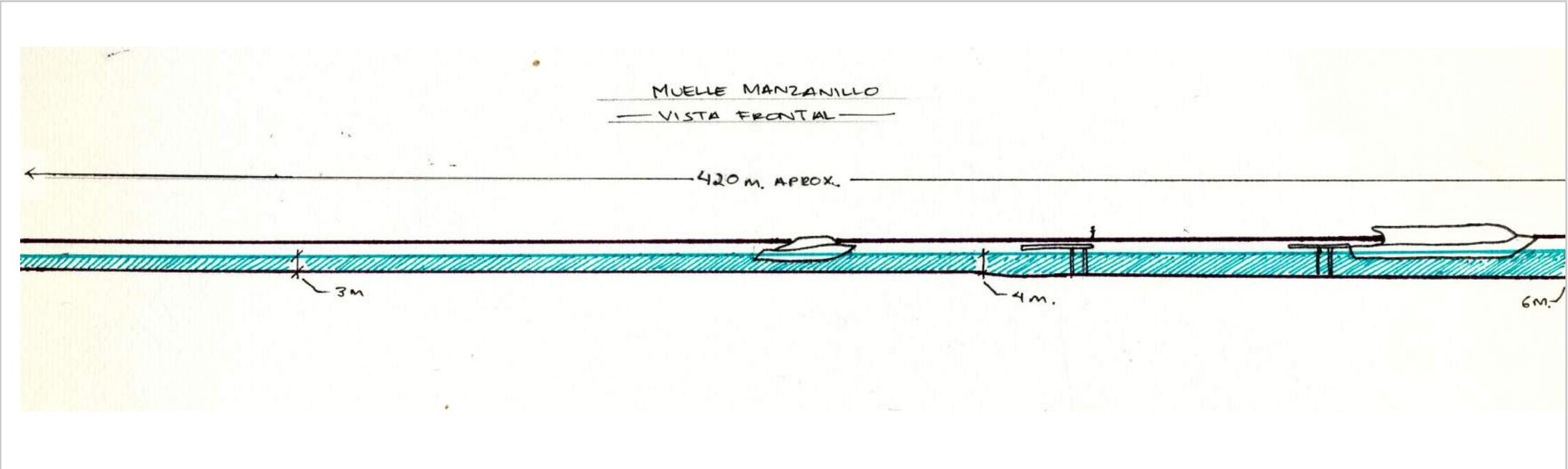
MALECÓN
— VISTA FRONTAL —



F. Malecón Manzanillo.

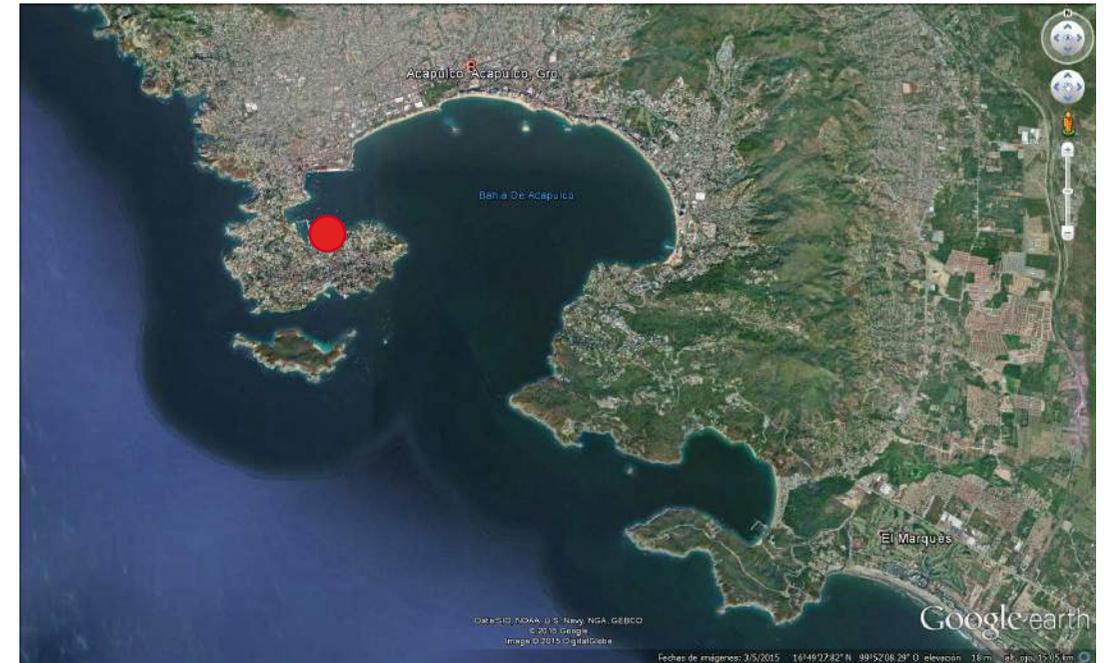
Ubicado entre playa Tlacopanocha y playa Manzanillo. Cuenta con dos muelles. El primero con una longitud aproximada de 30 m y el segundo con una longitud aproximada de 10 m. Profundidad de 3 a 6 m. Alberca embarcaciones de recreo y de pesca deportiva.





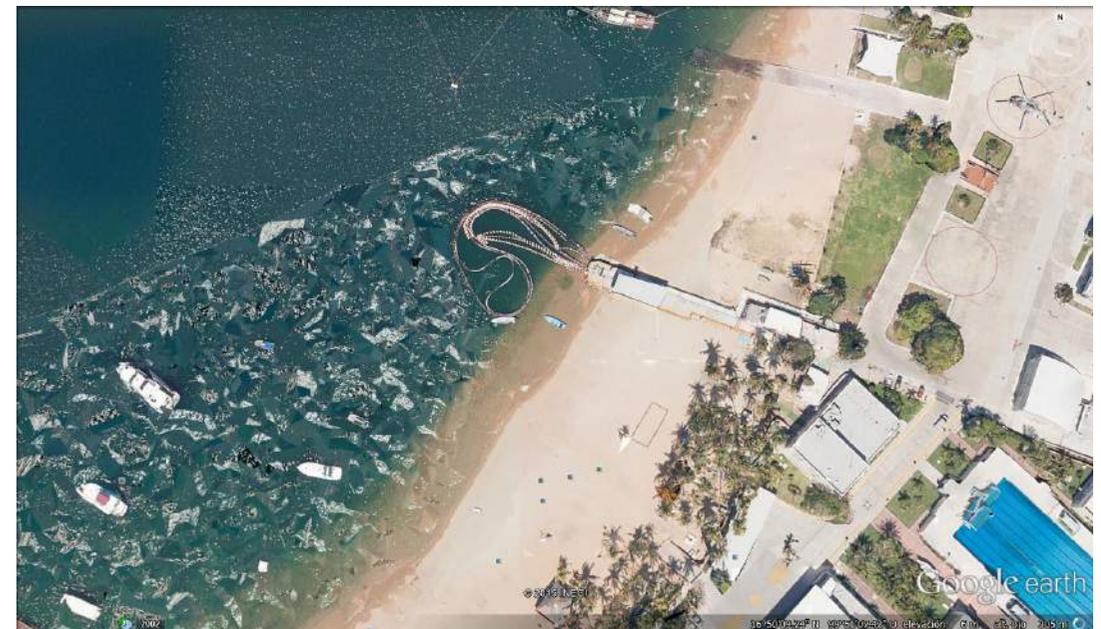
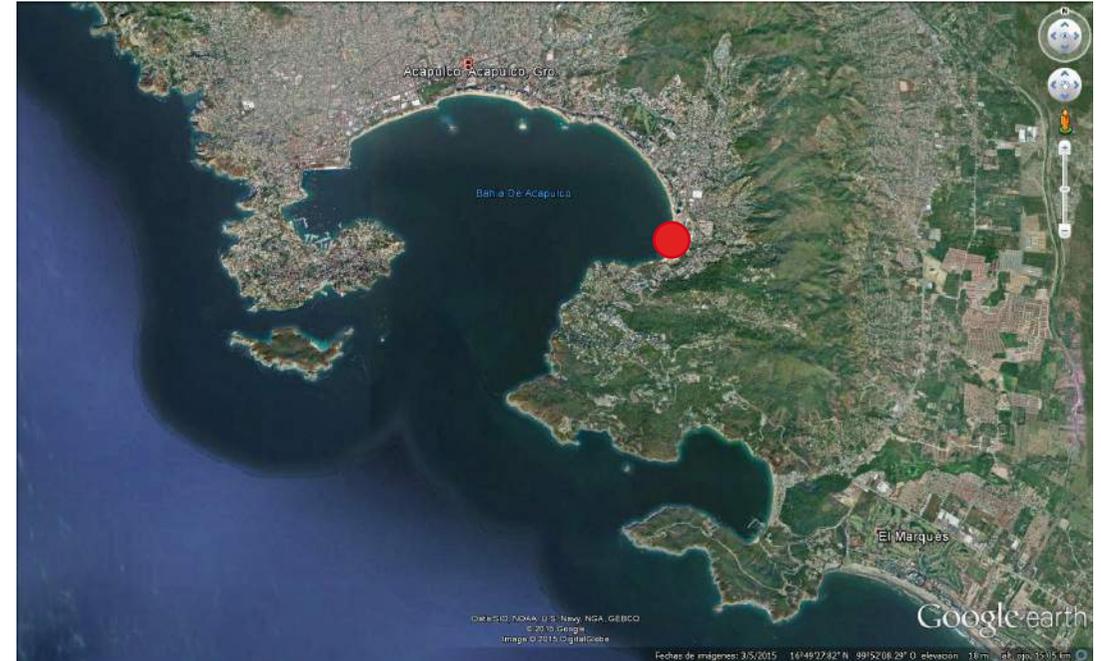
G. Club de yates.

Muelle Club de Yates. Tiene 1473 m de longitud por 4.5 m de ancho 1.5 m de altura. Estructura de concreto armado, 3 bandas de atraque, 2315 m de longitud de atraque para movimiento local turístico. El Club de Yates cuenta con 4 balizas de acceso; Longitud por 2.4 m de ancho, para movimiento local turístico.



H. Muelle de PEMEX.

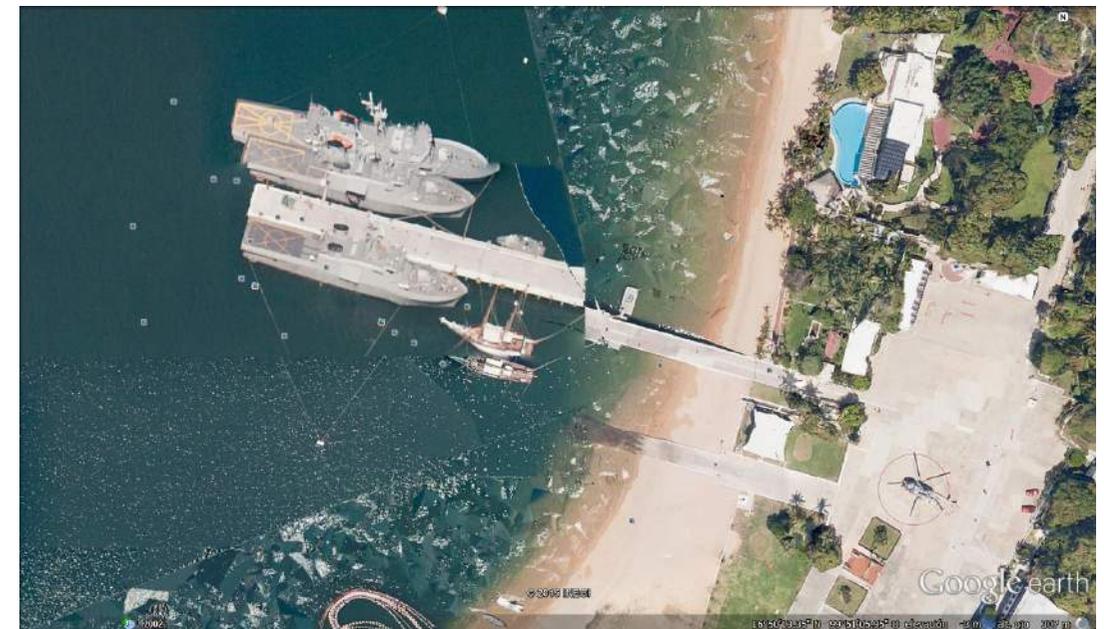
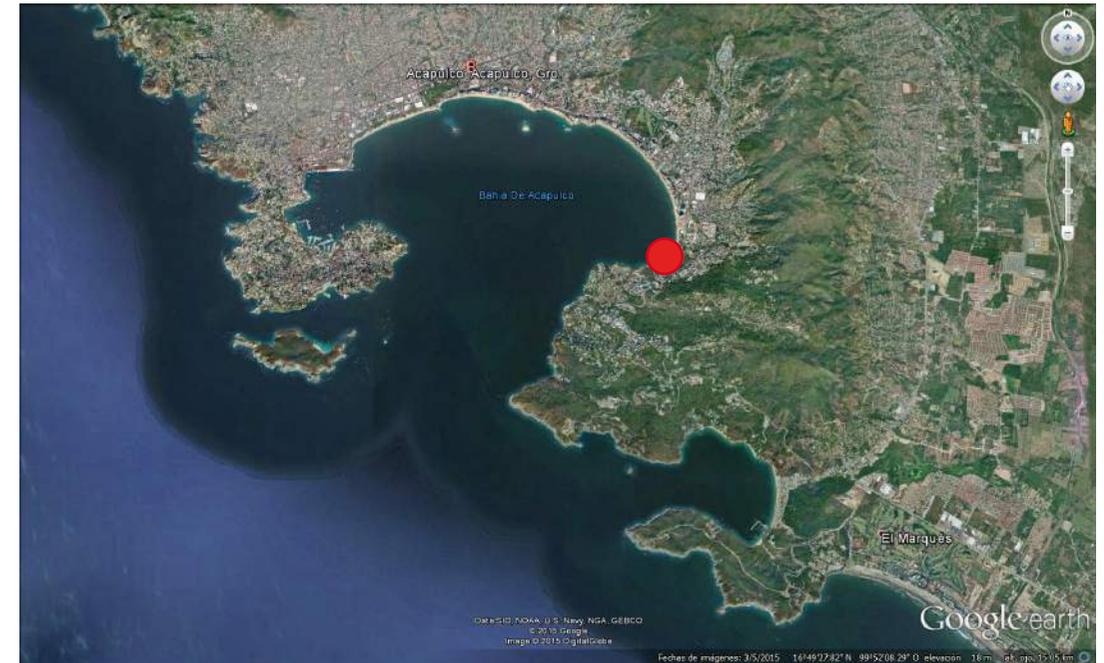
Tiene 48 m de longitud por 5 m de ancho, 3 m de altura y 5 m de profundidad.
Estructura de concreto armado, dos bandas de atraque, 80 m de longitud.



I. Muelle Armada de México.

Muelle Armada de México. Tiene 225 m de longitud por 10 m de ancho 3 m de altura y 5 m de profundidad, estructura de concreto armado, 2 bandas de atraque, 205 m de longitud de atraque para movimiento local.

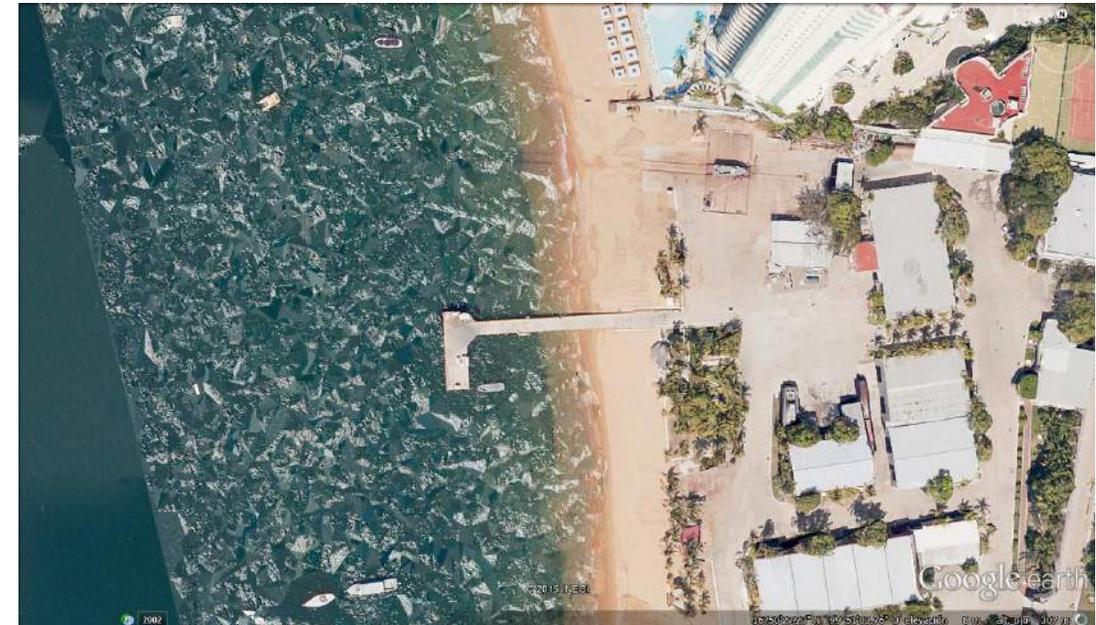
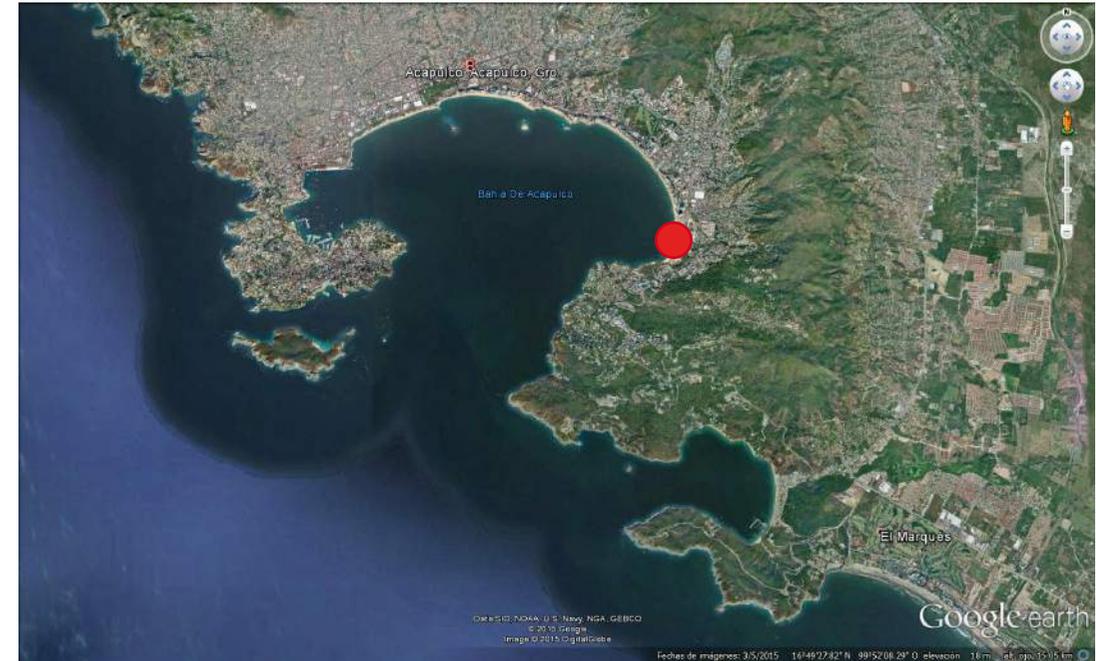
Servicios: Agua e iluminación.



J. Muelle del Astillero de Marina.

Tiene 21 mts. De longitud por 3.5 m de ancho 1.5 m de altura y 3 m de profundidad, estructura de concreto armado, 3 bandas de atraque, 39 m De longitud de atraque para movimiento local.

Servicios: Electricidad.



4.2.1.2 Embarcaderos.

- a. Pichilingue (16° 48' N, 99° 50.8' W)
- b. Alejandra fraccionamiento Guitarrón (16° 50' N, 99° 51.4' W)
- c. Performance (16° 50' N, 99° 54' W)
- d. Playa Manzanillo (16° 50' N, 99° 54.4' W)
- e. Santa Lucia (16° 50.3' N, 99° 54.2' W)
- f. Caleta y Caletilla (16° 49' N, 99° 54' W)
- g. Isla Roqueta
(16° 49' N, 99° 54' W) y (16° 49' 5" N, 99° 54' 4" W).

4.2.1.3 Boyas y duques de alba.

- Boyas de recalada.

Baliza Punta Hierba Buena (16° 50' N, 99° 53' W)

- Boyas de amarre.

(3) Frente al fuerte de San Diego (16° 50' N, 99° 53' W)

- Duques de alba.

Frente al fuerte de San Diego (16° 50' N, 99° 53' W)

4.2.1.4 Zonas de fondeo.

- i. Zona de fondeo para embarcaciones menores a una eslora total de 100.00 metros. En las coordenadas geográficas latitud norte 16°50'41.02", Longitud oeste 99°54'11.7".
- ii. Zona de fondeo para embarcaciones menores a una eslora total de 200.00 metros. En las coordenadas geográficas Latitud norte 16°50'41.59", Longitud oeste 99°53'48.28".
- iii. Zona de fondeo para embarcaciones mayores a una eslora total de 200.00 metros. En las coordenadas geográficas Latitud norte 16°50'42.39", Longitud oeste 99°53'23.40".

4.2.2 Astillero y varadero.

- Astillero. Se cuenta con el astillero de marina número 18 perteneciente a la Armada de México.

- Varadero. Se cuenta con un varadero para embarcaciones menores en el astillero de marina número 18.

4.2.3 Playas.

Acapulco cuenta con diversas playas. Algunas de ellas se conocen con más de un nombre. A continuación se enumeran:

- Playa de la Roqueta
- Playa Caleta
- Playa Caletilla
- Playa La Angosta
- Playa Manzanillo
- Playa Honda
- Playa Larga
- Playa Tlacopanocha
- Playa Tamarindos
- Playa Hornitos
- Playa Hornos
- Playa Del Morro
- Playa Condesa
- Playa Icacos
- Playa Guitarron
- Playa de Pichilingue
- Playa de Puerto Marqués
- Playa de Pie de la Cuesta
- Playa Majahua
- Playa Revolcadero
- Playa Bonfil
- Tres Vidas en la Playa

4. Realidad Socio-económica.

Según la INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), Acapulco tiene 789,971 habitantes. 382,276 son hombres (48.0%), y 407,695 mujeres (52.00%). El 38.3% de los habitantes es menor de 20 años.

Según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), hecha por el INEGI, la población económicamente activa para 2013, era de 529,349 de 14 años y más, de los cuales 291,954 están ocupados. 171,165 hombres y 120,789 mujeres, es decir, un trabajador por 2.39 personas del total de la población.

En 2005, un año antes del inicio de la Guerra contra el narcotráfico, el PIB de Acapulco fue de 38,592,218 Millones de pesos.¹

Al 2010 existía una población de 233,795 personas de 5 y más años con primaria terminada, y un total de. La Población derechohabiente a servicios de salud, para el 2010, era de 446,163.

El sector primario aporta 3,334 empleos, 3,076 hombres y 268 mujeres. El sector secundario le corresponde la generación de 48,779, empleos en los cuales se ocuparon 40,377 hombres y 8,442 mujeres. El sector terciario (en donde se encuentra el turismo) aporta 239,545 empleos de los cuales 127,466 son hombres y 112,079 mujeres.

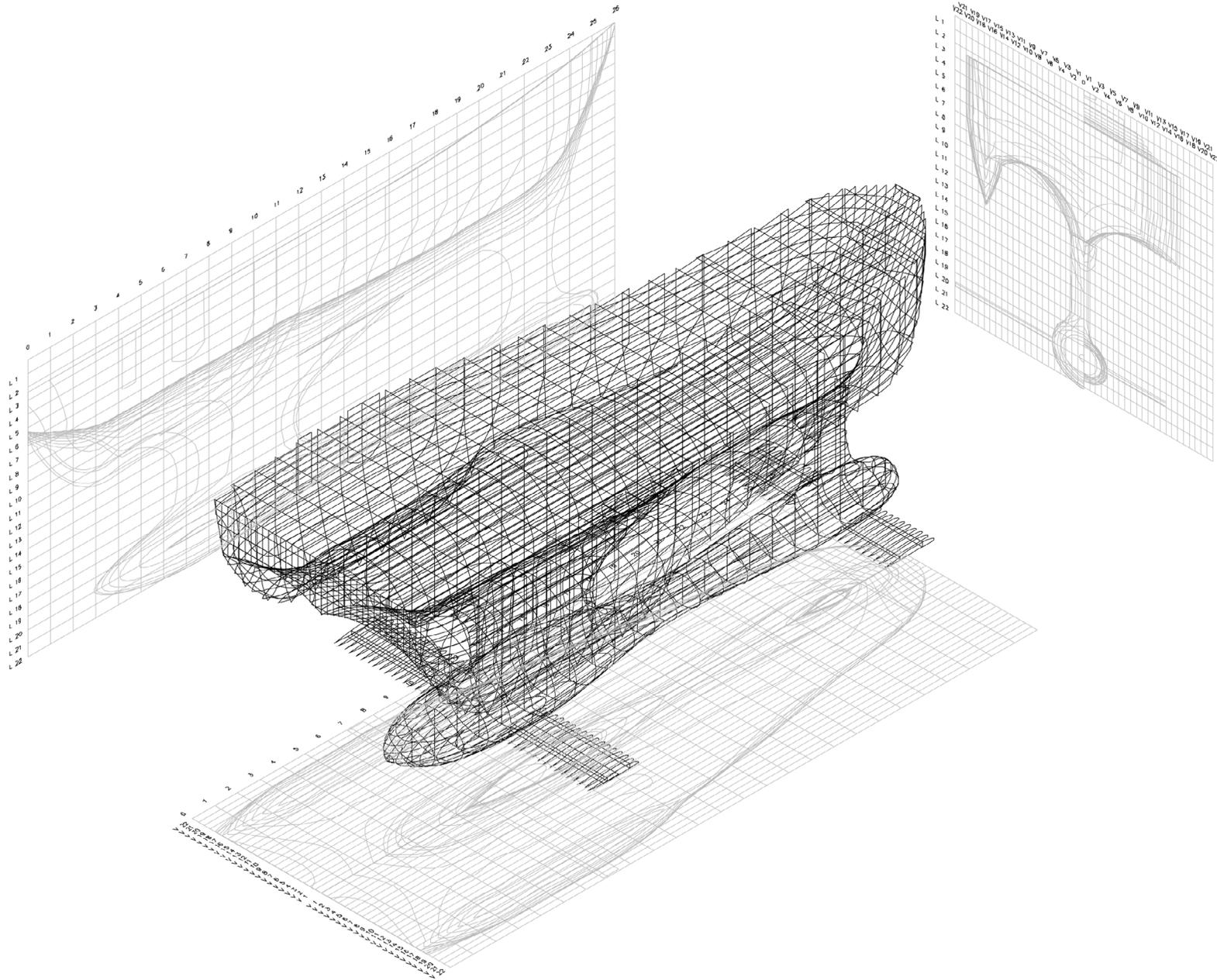
La principal actividad económica del puerto es el turismo, que en el año 2012 alcanzó la cifra de 9,126,511 visitantes y generó una derrama económica de \$ 26,728 millones de pesos (MXN).

5. Matriz energética.

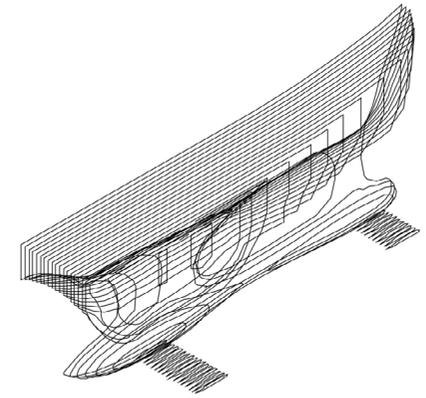
Acapulco cuenta con energía eléctrica en casi todo su territorio. Éste servicio lo presta la paraestatal CFE (Comisión Federal de Electricidad). El sistema alcantarillado y agua potable está a cargo de la paraestatal CAPAMA (Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco). Cuenta también con empresas privadas de gas que suministran los hogares y empresas.

Fundamento Técnico.

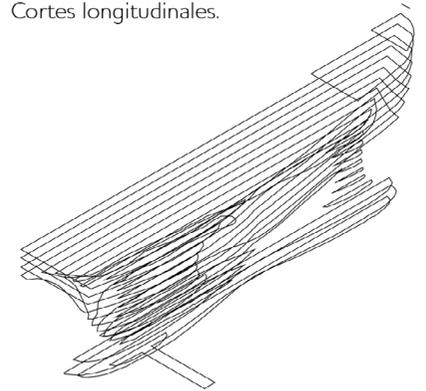
A continuación se hacen los estudios de estabilidad estático de la embarcación tipo hyswas de la tesis Conectividad del borde costero y su extensión al mar, que se considera antecedente de esta investigación.



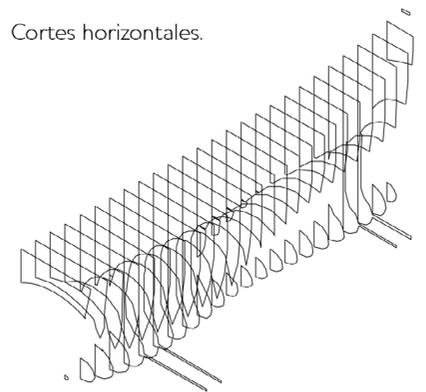
Proyección en tres planos de coordenadas.



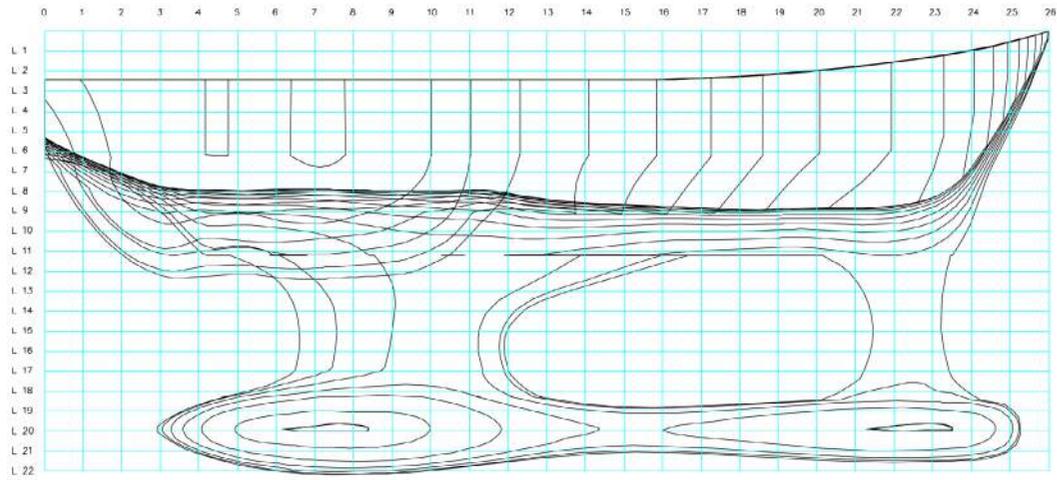
Cortes longitudinales.



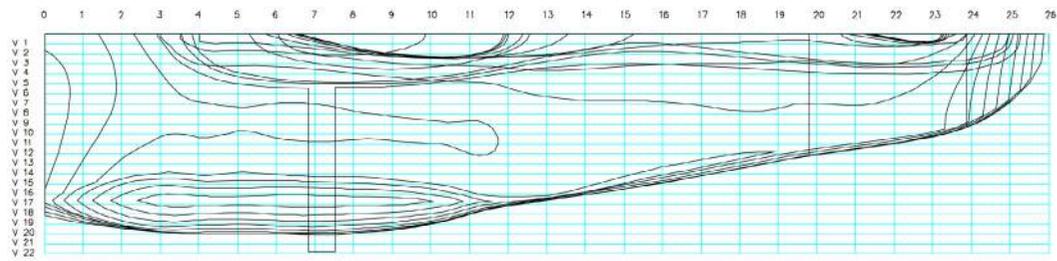
Cortes horizontales.



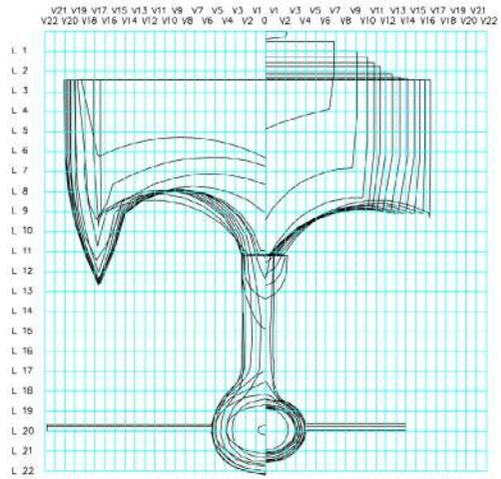
Cortes transversales.



Vista Longitudinal.



Vista Horizontal.



Vista Transversal.

EMBARCACIÓN HYSWAS

Marco Antonio Salas Alarcón

PROPIEDADES EMBARCACIÓN		
LOA	5.00	mt
Bmld	2.18	mt
Draft	1.50	mt
Depth	2.21	mt

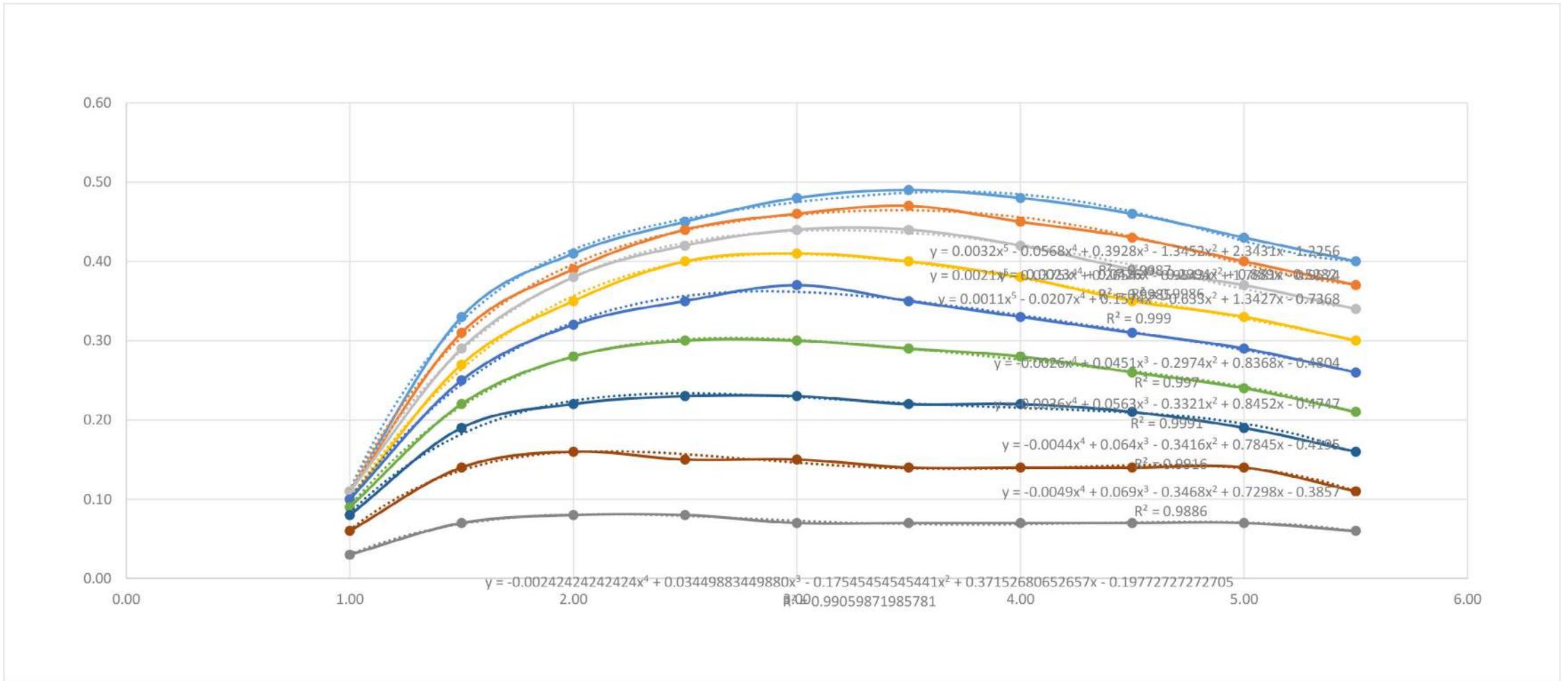
Cortes	T mt	g.e. TM/m3	TPC TM TM	Lwl mt	Bwl mt	Vol m3	Desplazamiento TM	LCB mt	KB mt	CB	LCF mt	KF mt	Aw m2	CW	S m2	Momento Inercia m4	BM mt	KM mt
Lb L1	0.15	1.025	0.015	4.18	0.52	0.1021	0.1047	0.2303	0.1050	0.312	0.0505	0.15	1.48	0.681	1.73583	0.0197	0.19	0.30
Lb L2	0.30	1.025	0.015	4.18	0.52	0.3753	0.3847	0.0141	0.1929	0.574	0.0541	0.30	1.49	0.685	5.42277	0.0198	0.05	0.25
Lb L3	0.45	1.025	0.003	3.40	0.28	0.4942	0.5065	0.0547	0.2318	1.137	0.4053	0.45	0.29	0.303	7.03149	0.0013	0.00	0.23
Lb L4	0.60	1.025	0.002	3.21	0.23	0.5262	0.5394	0.0738	0.2493	1.184	0.3683	0.60	0.19	0.254	7.53365	0.0005	0.00	0.25
Lb L5	0.75	1.025	0.002	3.20	0.23	0.5542	0.5680	0.0892	0.2708	1.011	0.3836	0.75	0.19	0.258	7.97015	0.0005	0.00	0.27
Lb L6	0.90	1.025	0.003	3.26	0.24	0.5853	0.5999	0.1036	0.3005	0.846	0.3190	0.90	0.25	0.321	8.45994	0.0007	0.00	0.30
Lb L7	1.05	1.025	0.006	3.97	1.76	0.6388	0.6547	0.1294	0.3578	0.087	0.5658	1.05	0.55	0.079	9.59958	0.1231	0.19	0.55
Lb L8	1.20	1.025	0.015	4.37	1.86	0.7799	0.7994	0.1983	0.4989	0.080	0.3935	1.20	1.48	0.183	12.1556	0.4026	0.52	1.02
Lb L9	1.35	1.025	0.043	4.62	1.93	1.1549	1.1838	0.1971	0.7551	0.096	0.0232	1.35	4.23	0.474	16.6666	1.0062	0.87	1.63
Lb L10	1.50	1.025	0.073	4.80	1.98	2.0628	2.1143	0.1971	1.0527	0.145	0.3006	1.50	7.09	0.747	20.9876	1.7117	0.83	1.88
Lb L11	1.65	1.025	0.079	4.91	2.00	3.1754	3.2548	0.2465	1.2360	0.197	0.3686	1.65	7.66	0.783	23.0685	1.8679	0.59	1.82
Lb L12	1.80	1.025	0.080	4.94	2.00	4.3347	4.4431	0.2798	1.3668	0.244	0.3667	1.80	7.76	0.787	24.9387	1.8910	0.44	1.80
Lb L13	1.95	1.025	0.080	4.97	2.00	5.5015	5.6390	0.2977	1.4746	0.285	0.3622	1.95	7.80	0.787	26.7982	1.9036	0.35	1.82
Lb L14	2.10	1.025	0.004	0.50	0.98	5.8202	5.9657	0.2570	1.5026	5.683	2.2033	2.10	0.37	0.759	34.8882	0.0207	0.00	1.51

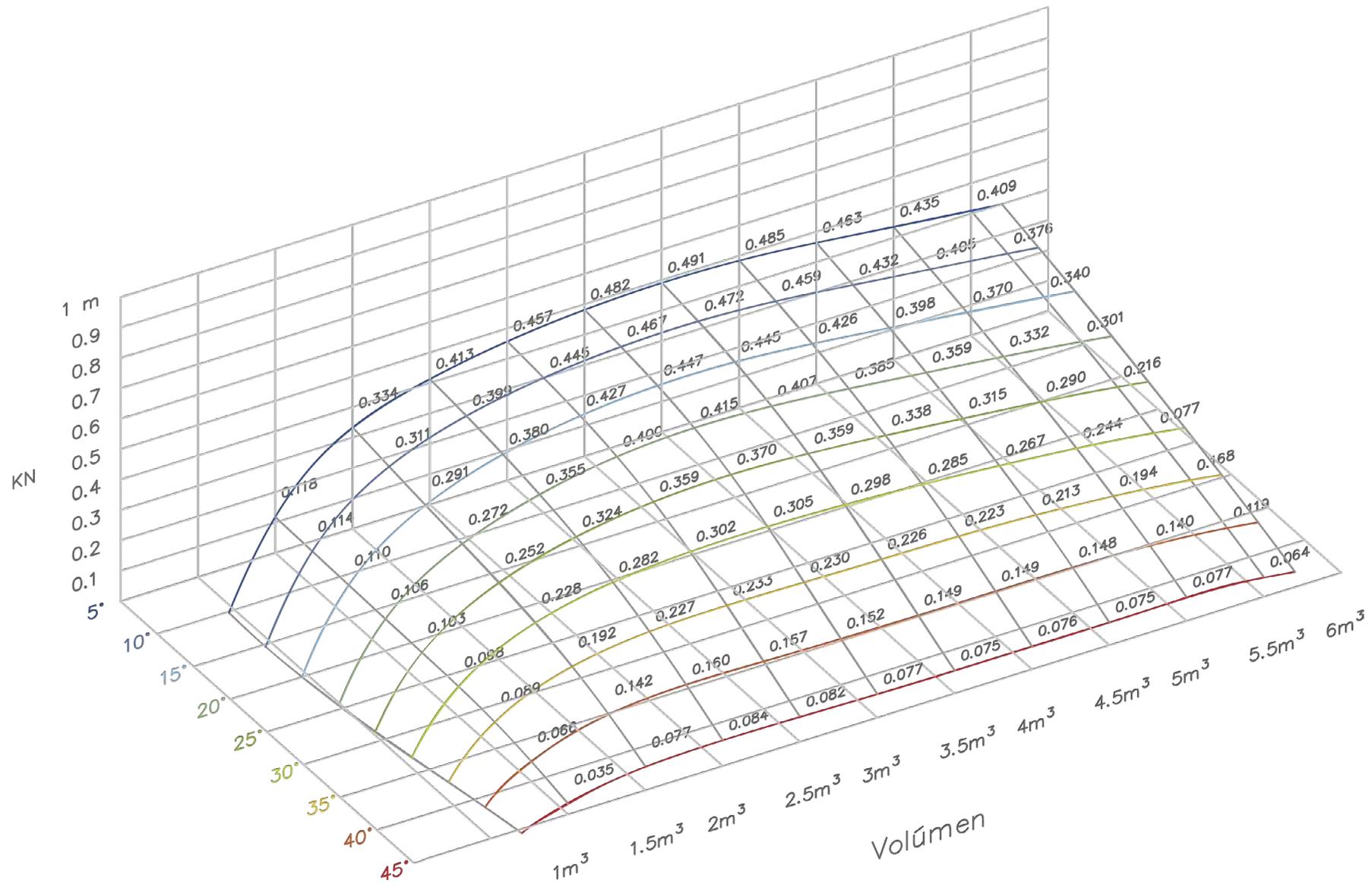
LOA	Eslora	LCB	Longitud-Punto de referencia-Punto de de Boyantez
Bmld	Manga	KB	Distancia Quilla-Punto de Boyantez
Draft	Calado	CB	Coficiente de Block
Depth	Puntal	LCF	Longitud-Punto de referencia-Punto de flotación
T	Calado	KF	Distancia Quilla-Punto de flotación
g.e.	Densidad/ Gravedad Especifica Agua	Aw	Área del plano de flotación
TPC	Tonelada Por Centimetro de Inmersión	CW	Coficiente del Área del plano de flotación
Lwl	Eslora-Línea de agua	S	Área mojada del casco
Bwl	Manga-Línea de agua	Moment Inercia	Momento de Inercia
Vol	Volumen Desplazado	BM	Radio Metacéntrico Transversal
Despla	Desplazamiento	KM	Posición Vertical del Metacentro

CURVA CRUZADAS
EMBARCACIÓN HYSWAS
 Salas

ÁNGULOS DE ESCORA

Áng. Giro	5		10		15		20		25		30		35		40		45	
	Vol	KN eje X																
Cortes	m3	m																
0																		
1	1.00	0.11	1.00	0.110	1.00	0.11	1.00	0.10	1.00	0.10	1.00	0.09	1.00	0.08	1.00	0.06	1.00	0.03
2	1.50	0.33	1.50	0.310	1.50	0.29	1.50	0.27	1.50	0.25	1.50	0.22	1.50	0.19	1.50	0.14	1.50	0.07
3	2.00	0.41	2.00	0.390	2.00	0.38	2.00	0.35	2.00	0.32	2.00	0.28	2.00	0.22	2.00	0.16	2.00	0.08
4	2.50	0.45	2.50	0.440	2.50	0.42	2.50	0.40	2.50	0.35	2.50	0.30	2.50	0.23	2.50	0.15	2.50	0.08
5	3.00	0.48	3.00	0.460	3.00	0.44	3.00	0.41	3.00	0.37	3.00	0.30	3.00	0.23	3.00	0.15	3.00	0.07
6	3.50	0.49	3.50	0.470	3.50	0.44	3.50	0.40	3.50	0.35	3.50	0.29	3.50	0.22	3.50	0.14	3.50	0.07
7	4.00	0.48	4.00	0.450	4.00	0.42	4.00	0.38	4.00	0.33	4.00	0.28	4.00	0.22	4.00	0.14	4.00	0.07
8	4.50	0.46	4.50	0.430	4.50	0.39	4.50	0.35	4.50	0.31	4.50	0.26	4.50	0.21	4.50	0.14	4.50	0.07
9	5.00	0.43	5.00	0.400	5.00	0.37	5.00	0.33	5.00	0.29	5.00	0.24	5.00	0.19	5.00	0.14	5.00	0.07
10	5.50	0.40	5.50	0.370	5.50	0.34	5.50	0.30	5.50	0.26	5.50	0.21	5.50	0.16	5.50	0.11	5.50	0.06





CARGA	PESOS (kg)	PESOS (t)	LCG (m) según eje popa	Mto Longitudinal (m4)	KG (m)	Mto Vertical (m4)
PESO LIVIANO:				LCG * PESO(toneladas)		KG * PESO(toneladas)
ESTRUCTURA:						
estructura casco superior (aluminio)	13500.0	13.5	15	202.5	8	108
estructura bulbo (aluminio)	9520.0	9.5		0		0
estructura arbotantes (aluminio)	0.0	0.0		0		0
PROPULSION:						
generador diesel	2000.0	2.0		0		0
motor eléctrico (dos motores de 15000 kg c/u)	3000.0	3.0		0		0
hélice	1000.0	1.0		0		0
HABITABILIDAD						
asientos (50 asientos de 13 kg c/u)	650.0	0.7		0		0
PESO VARIABLE:				0		0
TRIPULACIÓN:				0		0
3 personas de 75 kg c/u	225.0	0.2		0		0
PASAJEROS				0		0
50 personas de 75 kg c/u	3750.0	3.8		0		0
equipaje de pasajeros(8kg por persona)	400.0	0.4		0		0
TANQUES				0		0
Combustible (5000 lts)	4160.0	4.2		0		0
Agua Fresca (2000 lts)	2000.0	2.0		0		0
Aceite (200 lts)	179.8	0.2		0		0
				0		0
				0		0
SUMATORIA TOTAL	40384.800	40.4	5.0	202.5	2.7	108.0

g.e del agua de mar	1.025
Volumen total (m3)	39.4
Volumen total (dm3 o lts)	39399.8

LCG: sumatoria mto. longitudinal/ sumatoria pesos (m)	5.0
---	-----

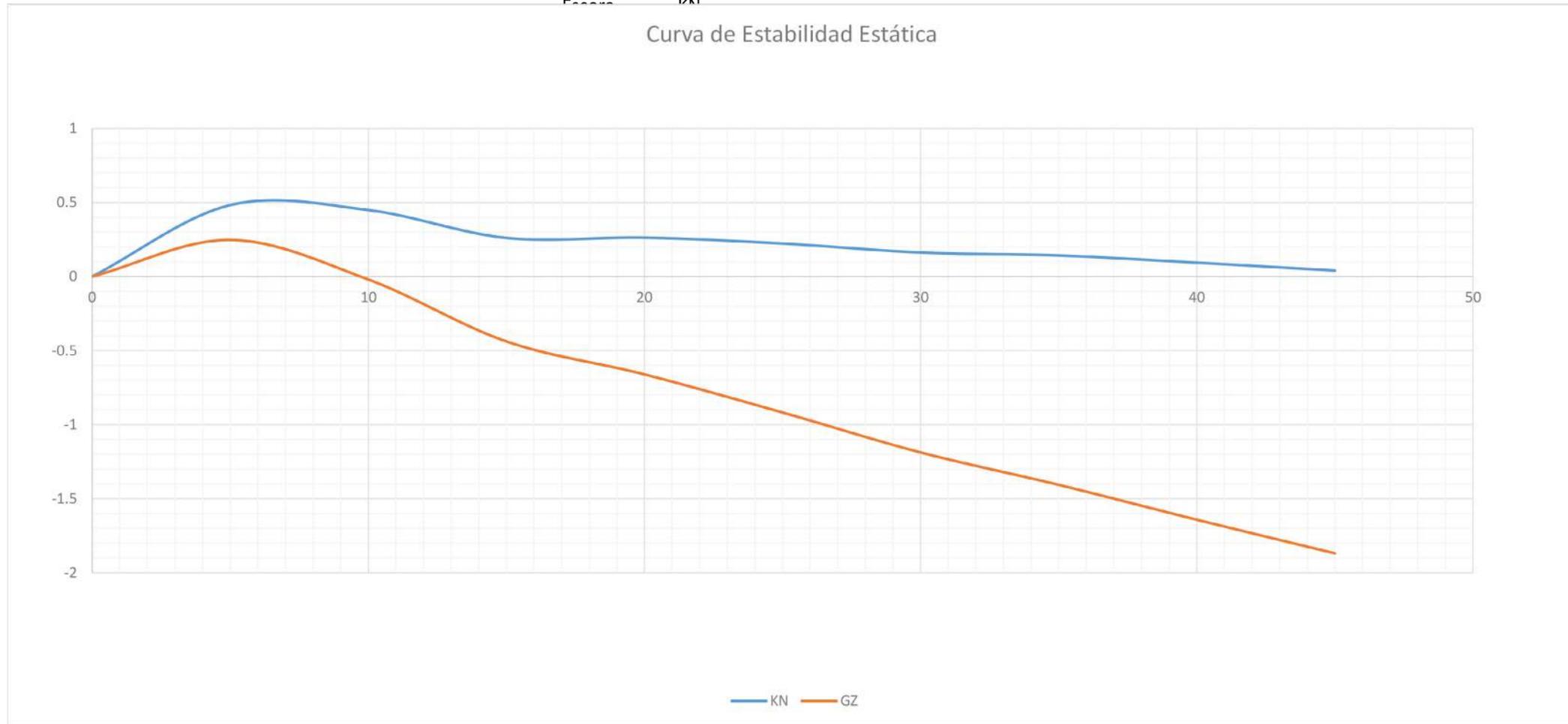
KG	2.7
----	-----

NOTA : Distancias longitudinales son medidas desde el espejo de popa hacia proa.

VOL	5.83	KG	2.7						
-----	------	----	-----	--	--	--	--	--	--

Ang. Esc	KN	KG	sen θ	KG sen θ	GZ	Ang. Esc	KN	GZ
0	0	2.7	0	0	0	0	0	0
5	0.4825	2.7	0.08715574	0.23532051	0.24720334	5	0.48252385	0.24720334
10	0.4490	2.7	0.17364818	0.46885008	-0.01985231	10	0.44899777	-0.01985231
15	0.2608	2.7	0.25881905	0.69881142	-0.43799188	15	0.26081954	-0.43799188
20	0.263	2.7	0.34202014	0.92345439	-0.66071006	20	0.26274432	-0.66071006
25	0.2230	2.7	0.42261826	1.14106931	-0.91805856	25	0.22301074	-0.91805856
30	0.1624	2.7	0.5	1.35	-1.1876382	30	0.1623618	-1.1876382
35	0.1424	2.7	0.57357644	1.54865638	-1.40627067	35	0.14238571	-1.40627067
40	0.0937	2.7	0.64278761	1.73552655	-1.64183035	40	0.0936962	-1.64183035
45	0.0403	2.7	0.70710678	1.90918831	-1.86888957	45	0.04029874	-1.86888957

Curva de Estabilidad Estática



Fundamento Creativo.

Se analizaron los puntos estratégicos de movilidad dentro del puerto de acapulco para plantear una red de estaciones de embarque.

Se detectan tres áreas de oportunidad especiales en las estaciones de Playa Tamarindos, Playa Hornos y La Diana, ya que son puntos donde se desaugan aguas servidas a la bahía.



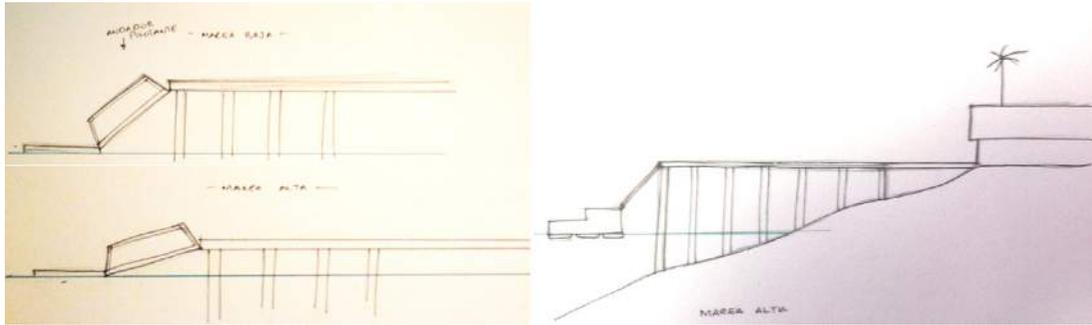
Fundamento Creativo.

Se proponen también las posibles rutas del sistema.

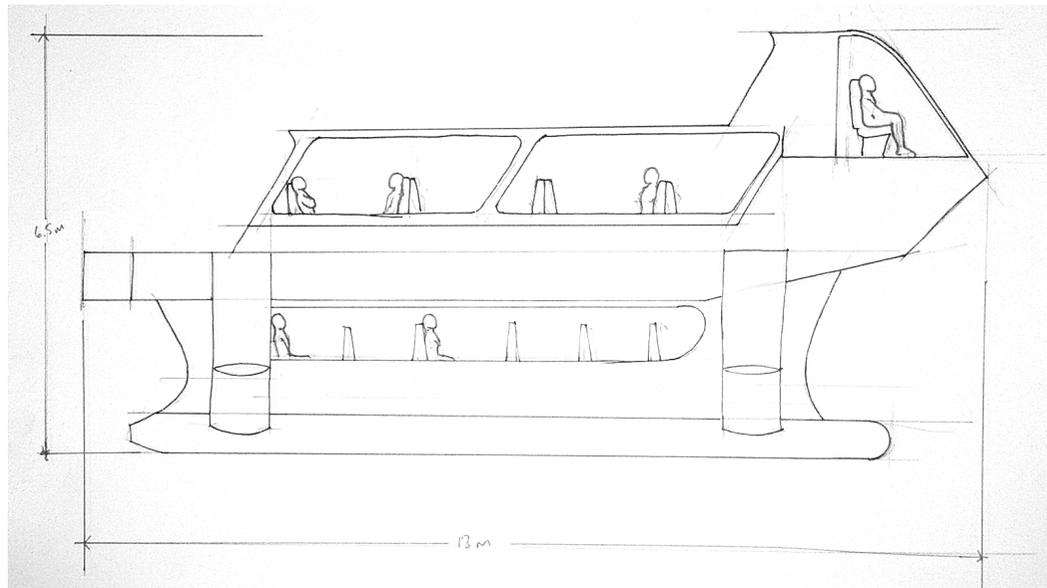


Hipótesis.

Para estaciones del sistema sin infraestructura se proponen muelles cimentados en pilotes de hormigón, espacios con sombras y áreas de espera.



La embarcación de mar abierto, se considera un casco de aluminio al cual se le integrará un sistema híbrido de hidroalas y bulbo sumergido. Se aprovechará el área del arbotante como espacio habitable.



La embarcación de bahía, tendrá un casco de aluminio de abordaje por proa. Se le integrará un sistema de rampa hidráulica para facilitar su acceso en playas sin infraestructura de muelle.

