



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura



Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología
Playa del Carmen, Quintana Roo

Tesis que para obtener el título de **ARQUITECTA** presenta:
Ileana Graciela Rodríguez Amaya

Sinodales:
Arq. Roberto García Chávez
Arq. Hugo Porras Ruíz
Arq. Oscar Porras Ruíz

Septiembre, 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Gala Amaya y Joe Chamaco

*“La gratitud, como ciertas flores, no se da en la altura
y mejor reverdece en la tierra buena de los humildes”.*

José Martí.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, por el corazón azul y oro.

Gracias infinitas a Margarita Amaya, mi madre, porque el verdadero orgullo es ser hija de la más bella y grande mujer. Y a Roberto Rodríguez, mi padre, por el terrible amor a la vida que me contagia y hereda.

Igualmente agradezco a Minerva Amaya, mi tía, por cuidar de mí todos los días y procurarme un hogar.

A Tania Rodríguez, mi hermana, por el amor incondicional y desmedido. También agradezco a mi cuñado, Ariel Candal, por el cariño a esta su familia mexicana. A Emilia Candal, mi sobrina, por la dicha de profundamente amarle.

Arq. Marcos Samuel Martínez, enormemente agradezco cada segundo de los seis años que compartimos el sueño, el amor y el viaje que se me ha tatuado en el alma. Gracias a la Familia Martínez Arteaga, en especial a María Arteaga, por abrirme las puertas de su casa y darme cobijo.

A Gala Amaya, por dormir a mis pies, cuidar de mi casa, desvelarse y caminar conmigo. Y a Joe Chamaco, por hacer crecer esta familia con tanto amor.

Especial agradecimiento al Arq. Roberto García, por compartirme su sabiduría, paciencia y ánimos, pero sobretodo por la dedicación, compromiso y profesionalismo.

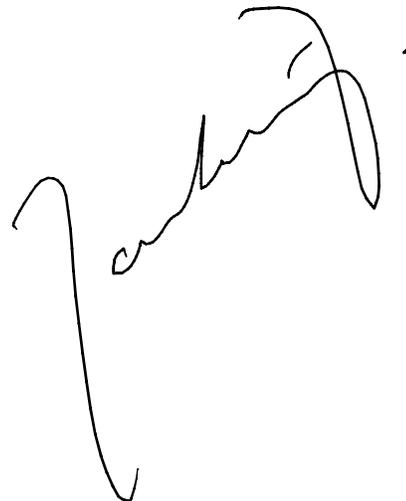
A mis sinodales, por acompañarme a cumplir esta meta de vida.

Al Arq. Ricardo Rodríguez, mi tío, por tener extenderme siempre su mano y brindarme sus consejos y orientación.

A Nirvana Facio y Mauricio Nuñez, mis amigos, por estar conmigo sin importar el tiempo o distancia.

Mi ingreso a la UNAM hubiera sido imposible sin la ayuda, cariño, apoyo y buena vibra de Daniel Cervantes, Nino Pineda, Victor Hugo Godoy, Matilde Espinosa, Roberto y Bernardo Escalona. Guardo en el corazón la gratitud a la vitamina y la fruta con granola que permitieron mi buen desempeño aquel día del examen de admisión.

A Araceli Sánchez, Perla Huerta y Alicia López, por dejar una marca en mi aventura universitaria con su compañerismo y cariño.



Introducción	I
Planteamiento del problema	II
Fundamentación	III
Objetivos	IV
Capítulo 1. Polígonos de estudio	
1.1 Relevancia nacional del Estado de Quintana Roo	7
1.1.1 Evolución territorial	9
1.1.2 Crecimiento demográfico.....	13
1.1.3 Primacía económica del Estado.....	16
1.2 Características del medio físico natural del Estado de Quintana Roo	22
1.2.1 Clima.....	22
1.2.2 Asoleamiento.....	23
1.2.3 Precipitación pluvial.....	25
1.2.4 Vientos dominantes.....	27
1.2.5 Fenómenos meteorológicos.....	29
1.2.6 Topografía.....	30
1.2.7 Hidrografía	31
1.2.8 Flora y fauna.....	32
1.2.8.1 Flora	32
1.2.8.2 Fauna.....	35
1.3 La región Caribe Norte	37
1.3.1 Ubicación	37
1.3.2 El Corredor turístico Cancún-Tulum	38
1.4 Centro de Población Urbana del Municipio de Solidaridad	41
1.4.1 Ubicación	42
1.4.2 Diagnóstico integrado de la zona de trabajo.....	45
1.4.2.1 Criterios de delimitación geográfica	45
1.4.2.2 Evolución de la mancha urbana	48
1.4.2.3 Demografía	50

1.4.2.4	<i>Infraestructura</i>	51
1.4.2.4.1	<i>Agua Potable</i>	51
1.4.2.4.2	<i>Drenaje sanitario</i>	52
1.4.2.4.3	<i>Electrificación</i>	53
1.4.2.5	<i>Equipamiento urbano</i>	55
1.4.2.5.1	<i>Educación y Cultura</i>	57
1.4.2.5.2	<i>Investigación</i>	59
1.4.2.5.3	<i>Salud</i>	61
1.4.2.5.4	<i>Vivienda</i>	61
1.4.2.5.5	<i>Abasto</i>	63
1.4.2.5.6	<i>Deporte</i>	63
1.4.2.6	<i>Vialidades y transporte</i>	66
1.4.2.7	<i>Imagen urbana</i>	69
1.4.2.8	<i>Ámbito económico</i>	71
1.4.2.8.1	<i>Producto Interno Bruto</i>	71
1.4.2.8.2	<i>Principales sectores, productos y servicios</i>	71
1.4.2.8.3	<i>Población económicamente activa</i>	72
1.4.2.9	<i>Marco tendencial</i>	73
1.4.3	<i>Síntesis del diagnóstico/pronóstico</i>	74
1.5	<i>Normatividad y Reglamentación aplicable</i>	79
1.5.1	<i>Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad</i>	79
1.5.2	<i>Reglamento</i>	82
Capítulo 2. Propuesta urbano/arquitectónica		
2.1	<i>Megaproyecto de equipamiento regional</i>	88
2.1.1	<i>Ubicación</i>	88
2.1.2	<i>Propuesta urbana</i>	89
2.2	<i>Propuesta arquitectónica</i>	92
2.2.1	<i>Población atendida</i>	93
2.2.2	<i>Datos generales del proyecto</i>	95
2.2.3	<i>Características físicas del terreno</i>	96
2.2.3.1	<i>Poligonal</i>	96
2.2.3.2	<i>Topografía</i>	97
2.2.3.3	<i>Tipo de suelo</i>	98

2.2.3.4 Orientación.....	98
2.2.4 Proyectos análogos.....	99
2.2.4.1 Instituto Leibniz de Ciencias Marinas (IFM-GEOMAR).....	99
2.2.4.2 Centro Nacional de Oceanografía-Southampon, Reino Unido.....	101
2.2.5 Programa arquitectónico	103
2.2.5.1 Listado de locales y áreas requeridas	103
2.2.5.2 Matrices de interrelación de espacios	105
2.2.5.3 Diagramas de funcionamiento	109
Capítulo 3. Proyecto arquitectónico	
3.1 Conceptualización.....	113
3.2 Esquemmatización.....	115
3.3 Planos arquitectónicos	116
3.3.1 Renders.....	126
3.4 Proyecto constructivo	132
3.4.1 Sistema estructural.....	132
3.4.1.1 Descripción	132
3.4.1.2 Cálculo.....	133
3.4.2 Instalación eléctrica.....	145
3.4.2.1 Descripción	145
3.4.2.2 Cálculo.....	146
3.4.3 Instalación hidráulica.....	157
3.4.3.1 Descripción	157
3.4.3.2 Cálculo.....	157
3.4.4 Instalación sanitaria.....	164
3.4.4.1 Descripción	164
3.4.4.2 Cálculo.....	164
3.5 Proyecto en tiempo y costo	171
3.5.1 Análisis de costos por precio unitario.....	171
3.5.2 Análisis de costos por costos paramétricos	173
Conclusiones.....	v
Bibliografía.....	vi

A pesar de que el Estado de Quintana Roo es una de las entidades más jóvenes del país, la dinámica de su desarrollo urbano, sobretodo en sus regiones norte y sur, ha tenido un crecimiento vertiginoso. Cabe destacar que en la actualidad la zona metropolitana de Cancún posee una mancha urbana de la misma dimensión que la existente en la ciudad de Mérida, la cual tiene cinco siglos de antigüedad.

La región Caribe Norte de Quintana Roo es uno de los destinos turísticos más importantes a nivel mundial, por lo que la inversión tanto nacional como extranjera dentro del sector terciario provoca un constante movimiento de población y la concentración de la industria turística. En este sentido, podemos destacar dos factores fundamentales para la expansión territorial de esta región: la dinámica económica centralizada en el sector turístico, y la presencia del Corredor Turístico Cancún-Tulum. Bajo este argumento, es inminente la conurbación de los municipios de la región Caribe Norte que se traduce en una metrópoli cuya economía se sustenta principalmente en la explotación de los recursos naturales dedicados al turismo.

El Corredor Turístico Cancún-Tulum ha sido pieza fundamental en el desarrollo económico y social de Quintana Roo y de primordial importancia en el país, pero al tiempo ha generado un reto para los avances en materia de planeación urbana, ambiental y arquitectónica, ya que conjuga tres problemáticas evidentes: la consolidación de la economía en su sector turístico, la preservación del medio ambiente y la dotación servicios enfocados a los habitantes locales.

Actualmente el equipamiento urbano dentro de la ciudad de Playa del Carmen, perteneciente a la región Caribe Norte, está encauzado principalmente a resolver las necesidades de la población flotante, por lo que es necesario proponer un ordenamiento urbano que, al presentarse la conurbación, permita que la metrópoli sea eficiente y sustentable. Para lograr este ordenamiento, es necesario dotar a las ciudades con equipamiento urbano regional que amortigüe el crecimiento de la mancha urbana pero que también descentralice la inversión en el sector turístico. Se propone entonces la planeación de megaproyectos derivados de un análisis integral y cuya fundamentación contemple la resolución de las tres principales problemáticas definidas.

El megaproyecto “Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología” en Playa del Carmen, está propuesto con base en los resultados arrojados por el diagnóstico integrado del Centro de Población Urbana, y que responderá a las problemáticas encontradas principalmente en los sistemas de educación, cultura y medio ambiente. En igual medida, proveerá a la población fija de la ciudad tanto de alternativas académicas como laborales y ayudará a la conservación de sus valiosas características naturales.

Toda propuesta urbano/arquitectónica requiere el estudio y análisis de características específicas que ayuden a definir los requerimientos de la demanda. Por lo anterior, ha sido necesaria la definición de polígonos de estudio en tres niveles: estatal, regional y local. Lo cual se traducen en delimitar el estudio y análisis al Estado de Quintana Roo, el Corredor Turístico Cancún-Tulum ubicado en la región Caribe Norte de la entidad, y finalmente el polígono correspondiente al Centro de Población Urbana de Playa del Carmen.

El análisis de los polígonos anteriormente mencionados se enfoca en responder los siguientes planteamientos:

- a) ¿Cuáles son las condiciones que prevalecen en la última década dentro de los tres polígonos de estudio bajo la perspectiva económica, territorial, demográfica, urbana y ambiental?
- b) ¿Cómo afectan estas condiciones al crecimiento urbano de la metrópoli en la región Caribe Norte del Estado de Quintana Roo?
- c) ¿Cuál es la dinámica actual del Corredor Turístico Cancún-Tulum y cómo define éste la creación de los megaproyectos y sus alternativas urbano/arquitectónicas?
- d) ¿Cuáles son las necesidades de equipamiento urbano que requiere en la actualidad la población fija del Centro de Población Urbana de Playa del Carmen?
- e) ¿Qué megaproyectos podrán ofrecer una alternativa viable a la dinámica económica que prevalece en el Centro de Población Urbana de Playa del Carmen y que al tiempo impulsen la educación, cultura y preservación del medio natural del mismo?
- d) ¿Qué tipo de equipamiento urbano en la actualidad está dedicado al estudio y/o preservación del medio natural de la región?

El diagnóstico integrado del Centro de Población Urbano del Municipio de Solidaridad, establecerá la problemática actual y abarcará la cuantificación y calificación del equipamiento urbano de educación, salud y vivienda; situación actual de vialidades y transporte; infraestructura urbana, comprendiéndose drenaje, abastecimiento de agua potable y electricidad; y finalmente su condición ambiental e imagen urbana.

Las características actuales de los tres polígonos de estudio se exponen con un enfoque cuantitativo para poder realizar el análisis de las condiciones generales del territorio, estableciendo un marco comparativo a lo largo de la última década. Lo anterior permite interpretar los datos duros que arrojan las estadísticas en las que se desarrolla el crecimiento urbano, de manera que se podrán establecer los requerimientos específicos del megaproyecto “Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología”.

Las condiciones ambientales del Estado de Quintana Roo le permiten ser una región de gran potencial para el desarrollo de la acuicultura y maricultura. Dentro de esta entidad se localiza el 7.46% de los litorales mexicanos, así como parte del arrecife de coral más grande del Continente Americano.

Sin embargo, actualmente el territorio que comprende el Corredor Turístico Cancún-Tulum, también conocido como Riviera Maya, sobre explota sus invaluable características naturales en pro de la principal su actividad económica. Anualmente, la demanda turística en la región Caribe Norte aumenta significativamente, por lo que los puntos de atracción han ido dejando en segundo plano elementos fundamentales para el desarrollo y bienestar de sus localidades.

Tanto el equipamiento urbano como la preservación del medio natural, han sido enfocados a la satisfacción de las necesidades de la población flotante, lo que provoca que la mayor parte de la población fija reduzca sus actividades económicas, sociales educativas y culturales al servicio de su predominante industria turística.

Con base en los planteamientos definidos para la realización de esta investigación, el análisis y el diagnóstico que se elabora en esta tesis, se realiza una propuesta urbano/arquitectónica que da respuesta a las problemáticas actuales del polígono de estudio local.

En ese sentido, el “Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología” se propone como un elemento de desarrollo urbano que resulte impulsor de la desconcentración de los equipamientos especializados, y proveedor de fuentes de empleo para la localidad, lo que generaría un impacto en el flujo económico, poblacional y urbano de la región.

Lo anterior se encuentra inscrito en el ámbito económico del Estado, y podría traducirse en una mayor aportación al Producto Interno Bruto nacional en el sector primario; sin embargo, este desarrollo económico debe estar interrelacionado con el desarrollo educativo y social, lo cual permitiría que se eleve la producción no solo de riqueza económica, sino también de la intelectual en la región e incluso el país

Según las normas de SEDESOL en el rubro de educación y cultura, se sugiere que la localización de un inmueble de este tipo debe ser especial, fuera del área urbana y que se encuentre relacionado directamente a una vialidad de importancia regional. Es gracias a esta recomendación, que la ubicación del proyecto permitirá también amortiguar el crecimiento de la mancha urbana, así como la conservación, preservación y estudio del medio natural marítimo del caribe, por lo que el “Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología” responde también a la necesidad cada vez más intensa la valoración del medio ambiente en función de la sustentabilidad de una ciudad.

La propuesta urbano/arquitectónica del megaproyecto “Centro Nacional de Investigaciones del Ciencias del Mar y Limnología”, entendida como un objeto que actúa e interactúa a nivel urbano y social, tiene objetivos claros y propios que pretenden cumplirse tanto en el marco urbano como en el arquitectónico. Sin embargo, dicha propuesta debe comprenderse desde su fundamentación, por lo que la investigación que se realiza en este trabajo de tesis es necesariamente sujeta a metas alcanzables que establecen, desde el cimiento, la viabilidad del proyecto.

Por lo tanto, los objetivos generales la presente investigación, se refieren a los siguientes puntos:

- a) Enfatizar la importancia del análisis integral en el proceso de producción urbano/arquitectónica desde las perspectivas cuantitativas y cualitativas del desarrollo urbano del Corredor Turístico Cancún-Tulum.
- b) Establecer el estudio y análisis de los fenómenos urbanos y sociales como elementos de necesaria interrelación con el objeto urbano/arquitectónico, entendiéndose esto como las características dadas del Corredor cuya función principal de comunicación detona dinámicas de expansión territorial.
- c) Comprender a la arquitectura como una “transdisciplina”, es decir, que forma parte de un círculo virtuoso de disciplinas que no solamente se relacionan entre sí, sino que integran distintas perspectivas científicas con el fin de que sus demandas sean resueltas de manera plena.

Con respecto a los objetivos particulares, se refieren a los siguientes:

- a) Desarrollar una alternativa urbano/arquitectónica que se desprenda de la propuesta previa del megaproyecto en relación directa a la viabilidad que funge como corredor metropolitano, y que es resultado de la investigación e interpretación de las problemáticas actuales en los rubros de educación, cultura y medio ambiente.
- b) Que la propuesta del objeto urbano/arquitectónico coadyuve al respeto del contexto ambiental en el que está inserto, de manera que, a través de ésta se diversifique el uso de suelo actual en el Caribe Mexicano. Así mismo, que la edificación y su uso amortigüen el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Playa del Carmen y su inminente conurbación con las zonas metropolitanas de la región Caribe Norte.
- c) Plantear una alternativa en el ámbito económico predominante de la región a través de la configuración del proyecto en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental.

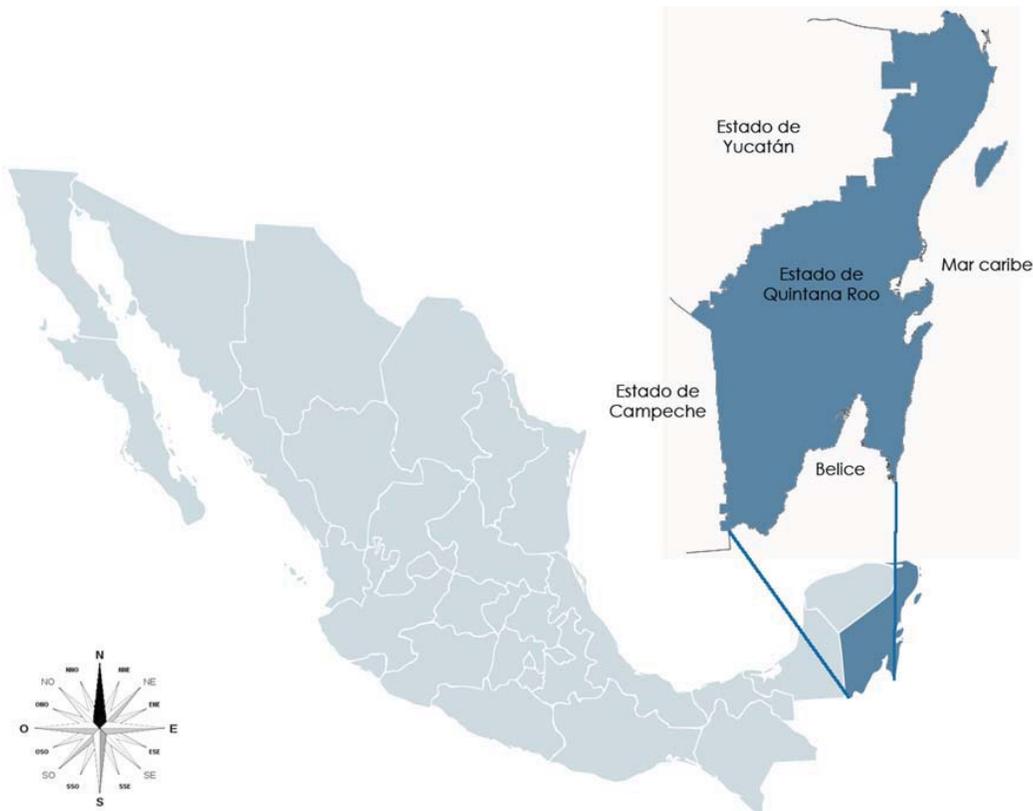
Capítulo I. Polígonos de estudio



1.1 Relevancia nacional del Estado de Quintana Roo

Quintana Roo se ubica al este de la península de Yucatán, en la frontera con Centroamérica. Colinda con los estados de Yucatán hacia el noroeste y Campeche al oeste; al norte con el golfo de México; al sur con Guatemala y Belice, cuya frontera está delimitada por el río Hondo; y al oriente de su territorio sus playas enfrentan al Mar Caribe, es por ello que este Estado es conocido como el "Caribe Mexicano".

En octubre de 1974, Quintana Roo fue promovido como Estado Libre y Soberano, por lo que es, al igual que Baja California Sur, una entidad relativamente joven dentro del país.¹



Ubicación del Estado de Quintana Roo dentro de la República Mexicana. Elaboración propia

El país posee 11,593 km de litorales sólo en su parte continental, de los cuales 865 se encuentran en Quintana Roo. Esto representa el 7.46% del total nacional²

Frente a las costas del Estado se alinea el arrecife coralino más grande del Continente Americano. El llamado "Gran Arrecife Maya" es el segundo sistema arrecifal coralino más grande del mundo³; tiene una longitud total de mil kilómetros, de los cuales 350 pertenecen al

¹ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo. <http://www.qroo.gob.mx>

² Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

³ Fuente: Plan Estatal Quintana Roo Verde 2011-2016

Estado de Quintana Roo. Su sistema de ríos subterráneos es de los más grandes del mundo, mismos que dan origen a los cenotes⁴.

El 70% del territorio total del Estado está cubierto por selva baja, por lo que la riqueza biológica de Quintana Roo incluye gran variedad y diversidad de especies de flora y fauna, resaltando que es en esta región donde se puede observar a la mitad de todas las especies de aves de México.

Quintana Roo ofrece enorme cultura, ya que registra anualmente una cantidad considerable de bienes patrimoniales arqueológicos. En el año 2008 se registraron 6 sitios arqueológicos, mientras que en 2009 esta cifra aumentó a 53. Actualmente, se encuentran registrados en su territorio 327 sitios arqueológicos que son muestra de las diferentes etapas históricas del pueblo Maya⁵.

Así mismo, cuenta con 149 monumentos históricos catalogados y custodiados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Presenta el reconocimiento de la UNESCO de Patrimonio Cultural Inmaterial al ser uno de los Estados en los que se manifiesta la lengua, tradiciones y expresiones orales de la cultura Maya; mientras que en 1987 la Reserva Ecológica de Sian Ka'an colocó a Quintana Roo en la lista de los 18 Estados que cuentan con bienes inscritos en la lista de Patrimonio de la Humanidad.

El conjunto de atractivos paisajísticos, marítimos, climáticos, arqueológicos y culturales del Estado de Quintana Roo, hacen de esta región un polo turístico de importancia mundial.



Cenote Kantun-Chi



Tulum, sitio arqueológico



Reserva ecológica de Sian Ka'an

⁴ Los cenotes son cuerpos de agua dulce, los cuales se encuentran generalmente rodeados por cavernas originadas por la erosión del agua sobre las rocas.

⁵ Fuente: CONACULTA. Atlas de infraestructura y patrimonio cultural de México 2010.

Debido a que territorio, sociedad y economía guardan una estrecha relación de interdependencia, resulta necesario estudiar el comportamiento de cada una de las partes para lograr mediante el análisis un diagnóstico de la región.

Se expondrá entonces la relevancia nacional del Estado de Quintana Roo, establecido como primer polígono de estudio, a través del diagnóstico integrado propio del Estado desde las perspectivas de su evolución territorial, crecimiento poblacional y su primacía económica.

1.1.1 Evolución territorial

El INEGI, en los datos básicos de geografía en México, reporta que el Estado de Quintana Roo tiene una extensión territorial de 42,360 km², sin contar la extensión de 477 km² de la Isla de Cozumel, y los 5 km² de la Isla Mujeres. Representa el 2.2% de la superficie total del país.

Por ello, el Estado ocupa el lugar 19 a nivel nacional, el cual podemos comparar con el Distrito Federal, la entidad más pequeña del territorio; y con la extensión de Chihuahua, la entidad más grande del país.



En 1902 se crea el territorio de Quintana Roo y en 1974 se erige el Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, con capital en la ciudad de Chetumal.

En el siglo XX, durante las décadas de los 70 y 80 el crecimiento de la actividad turística impulsa el crecimiento sumamente acelerado de la Isla de Cozumel y de Cancún. En este sentido, el corredor Cancún-Tulum juega un papel fundamental, ya que es gracias a este corredor que comienzan a desarrollarse nuevos centros urbanos como los son Playa del Carmen y Tulum.⁶

El análisis de la región comunicada por la Carretera Federal 307 y sus interrelaciones, son determinantes al momento de establecer propuestas de desarrollo urbano en el Estado de Quintana Roo, pues estas inciden directamente en el proceso de desarrollo de los patrones de asentamientos urbanos.

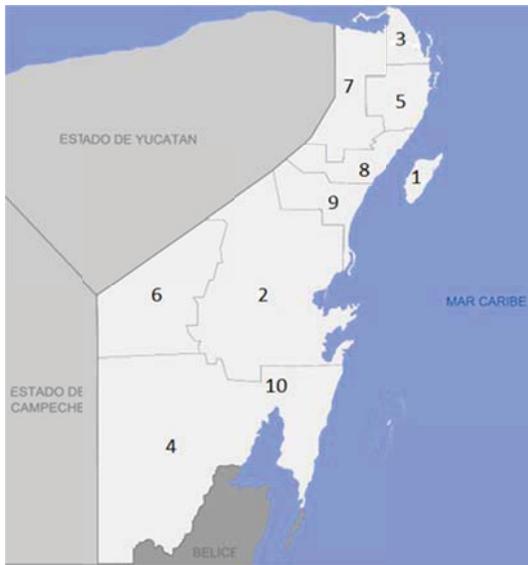
El Estado de Quintana Roo es evidentemente un área de particular atractivo para inversionistas y desarrolladores turísticos nacionales y extranjeros, lo cual se ve reflejado en la dinámica acelerada de la constitución de asentamientos urbanos en la línea costera del Estado.



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

⁶ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo.
<http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

El crecimiento territorial que ha sufrido Quintana Roo en los 38 años en los que ha sido considerado como Estado, ha provocado que la división municipal sufra cambios en relativamente poco tiempo. Desde 1993, se han creado tres nuevos municipios: Solidaridad, Tulum y Bacalar. En la actualidad, Quintana Roo está conformado por 10 municipios.⁷



Localización de los municipios de Quintana Roo.⁸

	Municipio	Cabecera
1	Cozumel	Cozumel
2	F. Carrillo Puerto	F. Carrillo Puerto
3	Isla Mujeres	Isla Mujeres
4	Othón P. Blanco	Chetumal
5	Benito Juárez	Cancún
6	José Ma. Morelos	José Ma. Morelos
7	Lázaro Cárdenas	Kantunilkin
8	Solidaridad	Playa del Carmen
9	Tulum	Tulum
10	Bacalar	Bacalar

⁷ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo.
<http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

⁸ Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Municipios_de_Quintana_Roo.svg

La principal razón de la expansión territorial radica en la dinámica económica que presenta el Estado. Al ser un destino turístico tan importante a nivel mundial, la inversión en su sector terciario provoca un constante movimiento de población.

Al tiempo, la vertiginosa urbanización responde a la necesidad de explotar los recursos del Estado en la mayor forma posible, por lo que la conurbación de los municipios, principalmente en la región norte del Estado, es inminente.

Evidentemente, el ordenamiento actual de las ciudades responde directamente a las necesidades de la población flotante y a la explotación de los recursos naturales. Es por esto que deberá proponerse un ordenamiento urbano que, al presentarse la conurbación, permita que la metrópoli satisfaga también las necesidades de la población fija del Estado, pero que también impacte en menor medida al medio ambiente.

Es gracias a esta dinámica económica, que la expansión territorial de las ciudades dentro del Estado no se ha dado de manera homogénea.

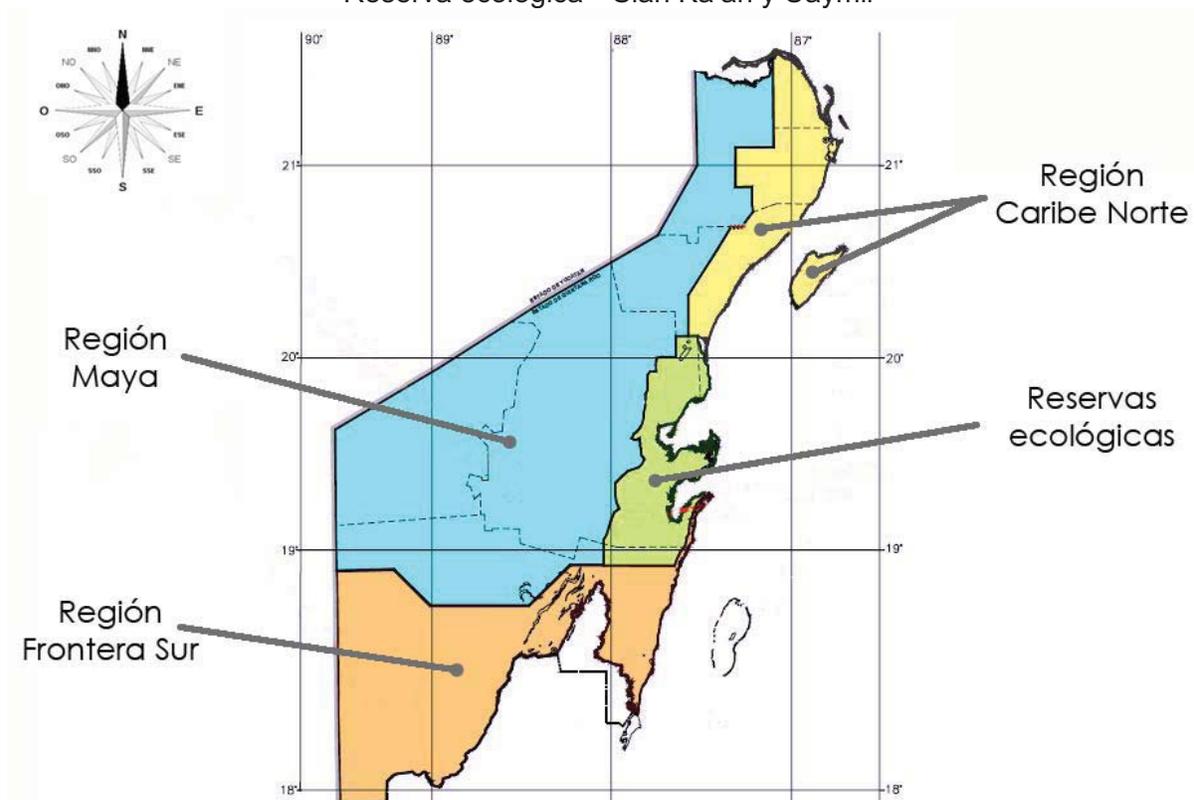
En la región norte se presenta la mayor extensión de manchas urbanas, esto debido a que la actividad terciaria se desarrolla en condiciones óptimas, tanto ambientales como de comunicación. En ella convergen puntos de transportes terrestres, marítimos y aéreos.

Este comportamiento urbano ha resultado en diferencias significativas que permiten hacer una clasificación de regiones que facilitan la comprensión de la dinámica territorial.

Dentro de los programas de desarrollo urbano podemos encontrar que los estudios de la dinámica económica, poblacional, ambiental, social y urbana, han arrojado tres principales regiones de asentamientos urbanos.

El Estado de Quintana Roo se divide en tres regiones estratégicas de asentamientos urbanos, conformadas según las características particulares de cada zona y que son de orden social, geográfico y económico.⁹

Región	Municipios que la conforman
Caribe Norte	Cozumel Isla Mujeres Benito Juárez Zona costera de Tulum Zona costera de Solidaridad
Maya	Felipe Carrillo Puerto José María Morelos Lázaro Cárdenas Sector rural de Tulum Sector rural de Solidaridad Porción noroeste de Othón P. Blanco Porción noroeste de Bacalar
Frontera Sur	Othón P. Blanco Bacalar
Reserva ecológica	Sian Ka'an y Uaymil



Regiones del Estado. Elaboración propia en base al PEDU Quintana Roo 2002

Es importante mencionar que dentro de esta división de las regiones se consideró la existencia de las áreas naturales protegidas de Sian Ka'an y Uaymil cuya área representa 4,049 km², esto es el 8% de la superficie de la entidad.

⁹ Fuente: PEDU Quintana Roo 2002

Quintana Roo cuenta con una población de 1,325,578 habitantes y se conforma en un entorno urbano, rural y regional concentrado principalmente en dos zonas de desarrollo: en el norte por su divergencia demográfica, urbana, económica y social; y en el sur por una amplia distribución de riqueza cultural, histórica y arquitectónica.



Mancha urbana de la Ciudad de Cancún



Mancha urbana de Playa del Carmen

Los asentamientos humanos en el Estado, reflejan que el territorio se encuentra en pleno proceso de urbanización; según cifras oficiales del año 2010, el 88% de la población habita en centros urbanos y el 12% restante en localidades rurales¹⁰.

La conformación del asentamiento urbano de su población deriva de una transformación vertiginosa entre el año 2000 y 2010, al presentar una tasa de crecimiento promedio anual del 4.1%, la más alta a nivel nacional durante toda la década¹¹.

¹⁰ Fuente: INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010.

¹¹ *Ibidem*

Esto es ocasionado en gran medida por el alto grado de migración, ya que el desarrollo turístico y de servicios ha alentado la perspectiva de encontrar un mayor mercado de oferta laboral¹².

La propia dinámica demográfica genera, principalmente en las ciudades de Cancún, Playa del Carmen, Cozumel y Tulum, mayores necesidades de infraestructura y equipamiento urbano, ya que son estas ciudades las que tienden a la conurbación del territorio. El ejemplo más claro de lo anterior, es la zona metropolitana de Cancún, que a pesar de que su fundación como ciudad alcanza apenas las cuatro décadas, presenta ya la misma mancha urbana que la ciudad de Mérida, que tiene cinco siglos de antigüedad¹³.

Uno de los problemas que se han dado en el desarrollo de la región Caribe Norte, son los asentamientos irregulares y la marcada diferencia entre la planeación, gestión y calidad de servicios que se tienen en la zona hotelera y la que se observa dentro de la ciudad, donde se encuentra asentada la población fija.

En la actualidad se tienen identificados en la zona norte del estado, 67 asentamientos irregulares en la ciudad de Cancún, lo que representa un estimado de 160 mil habitantes. Es decir, el 24% de la población total de la zona metropolitana de Cancún posee una baja calidad de vida¹⁴.

Además de la inseguridad jurídica de los asentamientos irregulares, estos generan problemáticas de ordenamiento urbano, por lo que deberán considerarse dentro de cualquier propuesta a realizar, con el objetivo de dar soluciones a las consecuencias que generan, pero también de evitar su crecimiento.

¹² Fuente: Plan Estatal Quintana Roo 2011-2016

¹³ Fuente: Portal de noticias SIPSE:

http://sipse.com/noticia.php?ID_NOTICIA=105982

¹⁴ Fuente: Plan Estatal Quintana Roo 2011-2016

1.1.2 Crecimiento demográfico

Quintana Roo ocupa el lugar 26 a nivel nacional en lo que se refiere al número de habitantes, que al año 2010 ascendió a 1,325,578.¹⁵

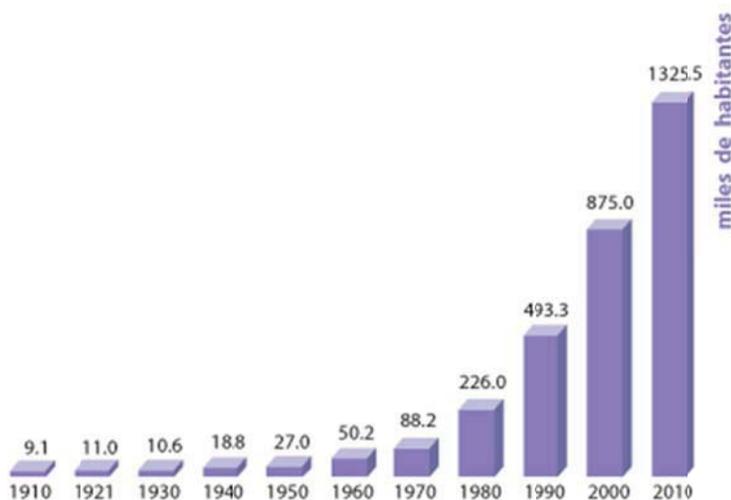


Ilustración de habitantes por género en Quintana Roo en 2010. Fuente: INEGI.

En la gráfica de evolución poblacional, podemos observar que en el año de 1930 el crecimiento poblacional disminuyó, esto pudo deberse a que durante la gestión del Dr. José Siurob, a fines de 1928 “se decretó la desaparición de los municipios libres en los territorios federales; éstos fueron sustituidos por delegaciones de gobierno lo cual nuevamente dio

al gobernador un poder centralizado y provocó que

varios quintanarroenses fueran relegados de los puestos públicos. Quintana Roo quedó dividido en cuatro delegaciones con cabeceras en Payo Obispo, Santa Cruz, Cozumel e Isla Mujeres. El 14 de diciembre de 1931 se decretó la anexión de Quintana Roo a los estados de Yucatán y Campeche aduciendo que el territorio, al no poder bastarse a sí mismo económicamente, representaba un enorme egreso para la federación”¹⁶.

Lo anterior supone una influencia directa en la movilización de la población hacia otras entidades, pero también generó incertidumbre en las estadísticas presentadas dentro de ese periodo.

A partir de 1960, el crecimiento de la población se ha mostrado continuo. En 1964 bajo el mandato de Rufo Figueroa, se inició la expansión de la red carretera hacia el norte del territorio para comunicar Felipe Carrillo Puerto con Tulum y Playa del Carmen, que significó el comienzo del explosivo desarrollo urbano y evidentemente, al crecimiento de la población.

¹⁵ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

¹⁶ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo: <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Estado/Historia.php>

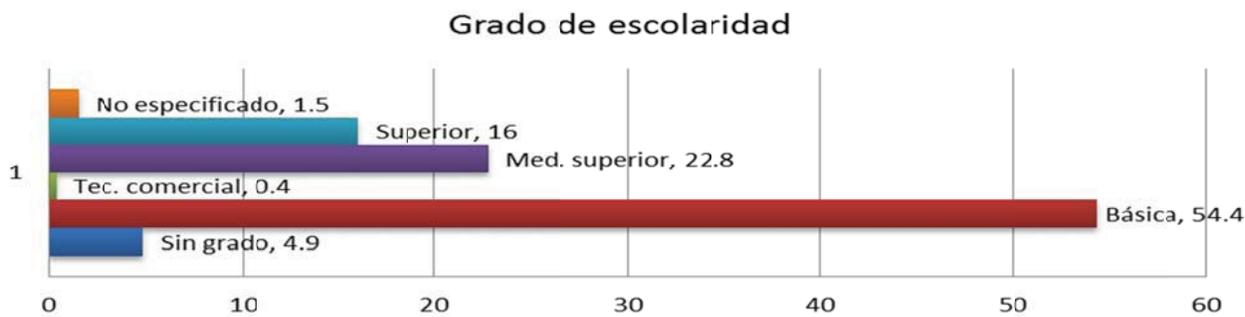
La orientación económica de la entidad creció exponencialmente y de manera drástica al iniciar en Quintana Roo la industria turística lo que daría paso a la gestación de Cancún.

Para 1972, Quintana Roo reunía las condiciones necesarias establecidas en el artículo 73 de la Constitución el cual dispone, que para dejar su condición de territorio federal, debía contar con una población mínima de 80 mil habitantes, ingresos propios suficientes para cubrir los gastos de administración pública, así como la existencia de infraestructura agrícola, industrial, comercial y educativa, entre otras¹⁷.

Al 2010, en Quintana Roo la densidad de población fue de 30 personas por kilómetro cuadrado, menor a la nacional que es de 57 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que lo mantiene en el lugar 25 a nivel nacional¹⁸.

Según datos del INEGI, para el año 2010 el 29% de la población son niños entre cero y catorce años de edad. Igualmente reporta que durante el año 2008 se registraron 29,311 nacimientos, mientras que en defunciones la cifra alcanzó los 3,849 habitantes.

Aunado a esto, la cifra de población se vio incrementada en la última década gracias a la marcada diferencia entre las cifras inmigración y emigración interna que presentó Quintana Roo en este periodo. Para el año 2005, salieron de Quintana Roo 28,374 personas a radicar en otra entidad; la tercera parte de esta cifra emigró hacia el Estado vecino de Yucatán; mientras que la cifra de inmigración ascendió a 100,680 personas, lo que coloca a Quintana Roo en el sexto Estado a nivel nacional que presenta mayor inmigración interna¹⁹.



Elaboración propia. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

En el ámbito educativo, en Quintana Roo la población de 15 años y más, tiene la secundaria terminada, lo que da como resultado que el grado promedio de escolaridad sea de 9.1, superior al promedio nacional que para 2010, alcanzó el 8.6²⁰. En la gráfica podemos observar que de cada cien personas, solo 16 llegan a cursar la educación superior²¹, lo que nos da un indicador del nivel de educación en el que habría que poner especial atención para poder consolidar al Estado de Quintana Roo entre los diez estados a nivel nacional que presentan mayor grado de escolaridad²².

¹⁷ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo: <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Estado/Historia.php>

¹⁸ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

¹⁹ *Ibidem*.

²⁰ Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

²¹ *Ibidem*.

²² El INEGI, a través de su monografía electrónica “Cuéntame”, posiciona al Estado de Quintana Roo en el noveno lugar a nivel nacional en el grado promedio de escolaridad que equivale a la secundaria terminada.

Con respecto al analfabetismo, el promedio nacional en 2010 es de 7.6; y Quintana Roo se mantiene por debajo de ese promedio al alcanzar 6.6. Sin embargo, este indicador se muestra elevado con respecto al Estado de Campeche, colindante con Quintana Roo, cuyo analfabetismo promedio es solo de 1.1²³.

Un factor importante que se hace presente en Quintana Roo, es el porcentaje de población que habla alguna lengua indígena, ya que según las cifras del INEGI de 2010, este estado ocupa el cuarto lugar a nivel nacional en entidades en las cuales sobreviven las lenguas indígenas. El 16% de la población total del Estado, habla alguna lengua indígena, es decir, 196,060 personas mayores de cinco años.

Las lenguas indígenas más habladas en Quintana Roo son:

Lengua indígena	Número de habitantes
Maya	177,979
Tzotzil	3,392
Chol	3,059
Kanjobal	1,516

Los habitantes de habla indígena están distribuidos en 593 comunidades menores a los 2 mil 500 habitantes y el 31% en la ciudad de Cancún²⁴. La inequidad con los pueblos indígenas se refleja en una disminución del 15% en el índice de desarrollo humano respecto de la población no indígena²⁵.

El patrimonio cultural y la sabiduría indígena están en riesgo por su reducido número de hablantes, dispersión geográfica, abandono entre los más jóvenes y en el predominio de hablantes adultos.

Las raíces prehispánicas, coloniales y contemporáneas que coexisten a lo largo de todo el Estado de Quintana Roo, dinamizan

²³ Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

²⁴ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

²⁵ Fuente: Plan Quintana Roo Solidario 2011-2016

su diversidad y multiculturalidad por lo que es necesario hacer impulsar la preservación cultural de la región a las comunidades indígenas.



Glifos, sistema de escritura Maya.

Las propuestas urbano/arquitectónicas deberán necesariamente adoptar una perspectiva que contemple en todas las circunstancias posibles, mantener y proteger la identidad étnica, cosmovisión, literatura, gastronomía, vestimenta, danzas y bienes culturales en su conjunto, así como programas y proyectos que generen empleos que impulsen su desarrollo económico, social, de los derechos, cultura y organización indígena.

En conclusión, según los datos encontrados, es necesario también realizar propuestas de proyectos innovadores en atención a la población analfabeta y en rezago educativo, sin dejar de tomar en cuenta a la población indígena y rural para brindarles ofertas de incorporación al sector productivo, considerando la interculturalidad y género.

Así mismo, es necesario ofrecer soluciones que impulsen los estudios de nivel superior, lo que es parte fundamental del desarrollo social y educativo.

La interrelación entre educación y economía nos marcan las pautas en las propuestas urbanas que se realicen, ya que una de las razones principales de la deserción en materia de educación, es la magnitud de ofertas de desarrollo económico dentro del Estado y la pronta necesidad de los habitantes de generar ingresos y proveerse de bienes materiales que requieren para su vida diaria.

1.1.3 Primacía económica del Estado

Quintana Roo, a poco más de un siglo de existencia ha pasado de una economía basada en el sector primario a una economía centrada en el sector terciario. El Producto Interno Bruto (PIB) del Estado ascendió a más de 163 mil millones de pesos en 2009, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional²⁶.

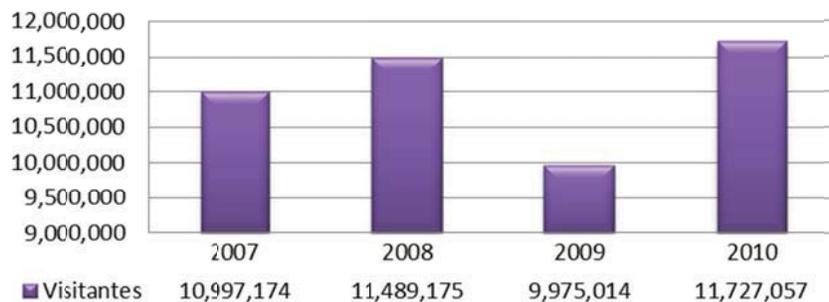


Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 85% al PIB estatal en 2009²⁷.

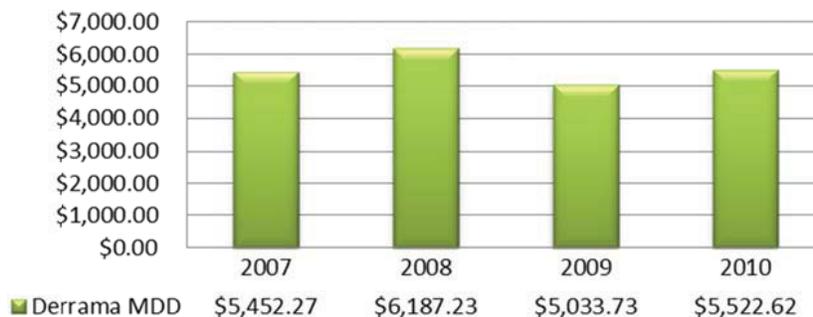
Es innegable la importancia del sector turístico para la economía estatal, ya que al año 2010, recibió poco más de 11 millones de visitantes, lo que significó una derrama económica de 5,522.62 millones de dólares²⁸.

Como se puede observar en las gráficas, el promedio de derrama económica se ha mantenido desde 2007 por encima de los 5 millones de dólares anuales. Sin embargo, habrá que considerar el cambio de dólar anual, lo que en algunos casos puede significar una pérdida en las divisas recibidas anualmente.

Visitantes anuales



Derrama económica en MDD



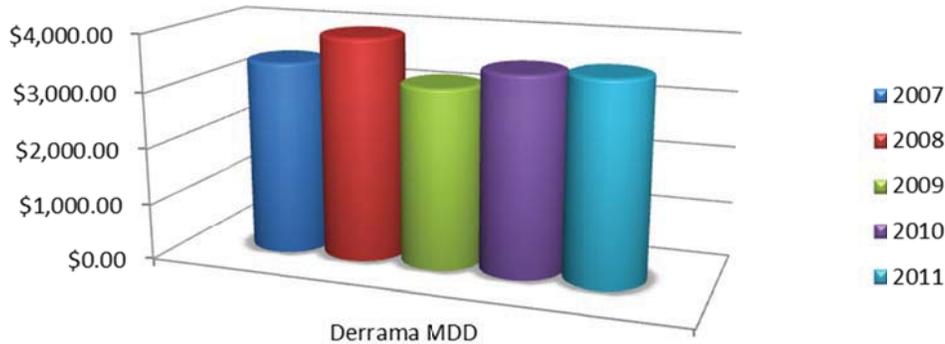
Elaboración propia con base en los datos de SEDETUR, 2011

²⁶ Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

²⁷ *Ibidem.*

²⁸ Fuente: Portal de SEDETUR: <http://sedetur.qroo.gob.mx/>

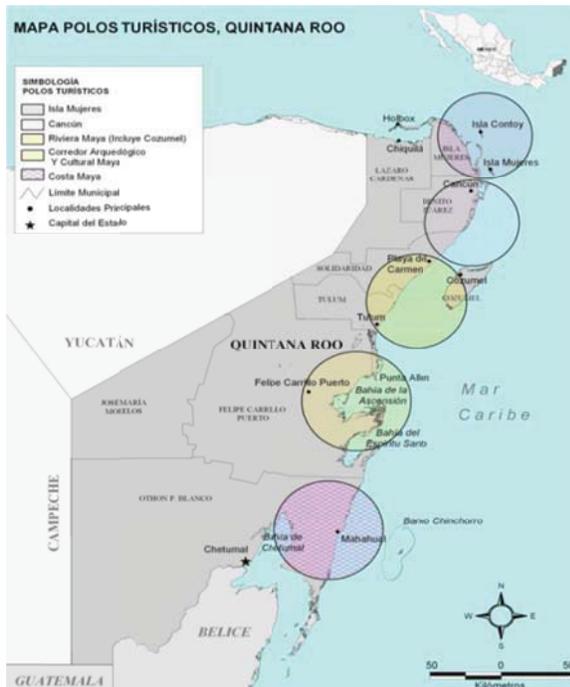
En comparativa con los ingresos turísticos a los meses de julio de cada año, podemos notar que al año 2011 las divisas superan los 3 millones de dólares, relativamente similar a los años anteriores



Gráfica a los meses de Julio 2007-2011. Elaboración propia con base en los datos de SEDETUR, 2011

	2007	2008	2009	2010	2011
Visitantes	7,094,367	7,192,047	6,147,528	7,162,978	7,369,888
Derrama	\$3,458.32	\$3,960.70	\$3,205.01	\$3,538.06	\$3,566.61
Cambio dólar	\$11.26	\$10.56	\$13.97	\$12.70	\$11.89

Quintana Roo se ha desenvuelto entre los estados más competitivos, principalmente por la preferencia de grupos empresariales turísticos a instalarse en su territorio, hasta ahora con un desarrollo de alrededor de 82 mil cuartos de hotel²⁹.



Dentro del Estado, las tres grandes regiones presentan características económicas propias y diferenciadas.

- 1.- La región caribe norte, con la economía y demografía más dinámica del estado, principalmente en el sector terciario, es donde se concentra la mayor parte de la población y las unidades económicas.
- 2.- La región maya, con menos del 20% de la población, en su mayoría de origen maya, dedicada principalmente al sector primario y con los niveles más altos de marginación del estado³⁰.
- 3.- La región frontera sur, con la mayor extensión en superficie territorial, es la segunda en concentración poblacional y la más heterogénea del estado con zonas dedicadas a la agricultura, el turismo y la actividad gubernamental³¹.

²⁹ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

³⁰ Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

³¹ *Ibidem.*

En cuanto a la pesca y la acuicultura, se cuenta con un sector organizado que sustenta su actividad en una flota ribereña que trabaja en pesquerías de alto valor comercial, como lo son la langosta, camarón, mero y pulpo³². Aunque la explotación se encuentra estable, su impacto en el mercado local e internacional no refleja el potencial de la actividad.

A pesar de aportar tan solo el 1% del PIB estatal, Quintana Roo ocupa el segundo y tercer lugar a nivel nacional en la captura de mero y de pulpo respectivamente³³.

Producto	Producción (toneladas)	Porcentaje en total nacional	Lugar nacional
Mero	882	7.6	2° de 17
Pulpo	636	2.7	3° de 13

Fuente: INEGI.

El entorno actual del sector pesquero no presenta indicadores de alto nivel en la economía de la entidad. En el año 2003, para Quintana Roo se reportó una participación del 0.26% en el volumen total nacional de la producción pesquera en peso vivo³⁴.

En materia de acuicultura, el estado ha incursionado ya en esta actividad, siendo así que en el 2003 se registró por primera vez la actividad acuícola comercial con una producción de 58 toneladas de pescado entero, lo cual en su totalidad fue destinado al consumo nacional³⁵. La Acuicultura, se trata de una opción para proveer alimento al sector de la población menos favorecido, en este caso la zona maya y las comunidades rurales, o como una opción de ingreso a través de pequeñas granjas de producción dirigidas al mercado local y de la zona hotelera.

Por sus características ambientales, el Estado de Quintana Roo es una zona propicia para la

realización de actividades de acuicultura y maricultura, por lo que podemos deducir que es factible impulsar proyectos aplicados hacia el sector primario de esta entidad.

Existen 13 muelles en la Entidad que los pescadores utilizan para sus diversas actividades, cubriendo seis de los siete municipios donde se practica esta actividad³⁶.

La infraestructura portuaria instalada en el Estado suma un total de 17 puertos de cabotaje y/o de altura. Cuentan con diferentes características físicas y su localización se concentra mayoritariamente en la región Caribe Norte con un total de 9 puertos incluyendo los más importantes destinos turísticos del Estado³⁷.



Puerto de Cozumel. Foto: www.damisela.com



Puerto Morelos. Foto: www.froggerenelmundo.blogspot.com

³² Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

³³ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

³⁴ *Ibidem.*

³⁵ Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

³⁶ Fuente: Administración Portuaria Integral del Quintana Roo, S.A. de C.V.

³⁷ *Ibidem.*

El movimiento de carga a través de los puertos marítimos del Estado representa un bajo porcentaje en relación a su participación dentro del sistema portuario mexicano. Los puertos que presentan una mayor dinámica de movimientos y volúmenes de carga son Puerto Morelos, Punta Venado y Cozumel.

En general se considera que los movimientos y volúmenes de carga en el Estado son escasos y que la infraestructura instalada se encuentra subutilizada por operaciones de carga de carácter comercial.

Puerto	Toneladas			Pasajeros	
	Altura	Importación	Exportación	Cabotaje	Arribos (cruceiros)
Punta Sam	-	-	-	43,144	-
Isla Mujeres	-	-	-	43,144	-
Puerto Morelos	3,566	2,780	786	274	-
Playa del Carmen	-	-	-	-	18
Cozumel	-	-	-	131,985	211
Punta Venado	1,065,909	-	1,065,909	178,152	3
Mahahual	-	-	-	-	65
Total Nacional	32,667,475	11,698,800	20,968,675	11,642,617	549

Cifras correspondientes a Enero-Febrero 2011. Elaboración propia. Fuente: SCT, Informe estadístico mensual 2010-2011

La totalidad de los puertos presentan orientación hacia las actividades turísticas siendo los más importantes los de Isla Mujeres, Cozumel y Playa del Carmen. Las actividades portuarias de carga general y de pesca se conjugan con el turismo en los puertos de Holbox, Punta Sam, Puerto Juárez, Puerto Morelos, Punta Allen, Mahahual y Chetumal.

Infraestructura marítima y portuaria del Estado de Quintana Roo

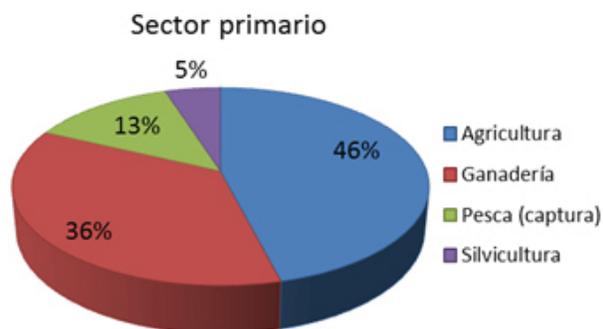
Puerto	Clasificación	Longitud de atraque en metros					Obras de protección	
		Altura	Cabotaje	Pesca	Turismo	Otros	Rompeolas	Escolleras
Cozumel	Cabotaje y altura				1,700			
Punta Venado	Cabotaje y altura	250			270			
Banco Playa	Cabotaje y altura				588			
Isla Mujeres	Cabotaje y altura		400	853	3,152	377		
Punta Sam	Cabotaje							
Chetumal	Cabotaje		356	63	150			
La Aguada	Cabotaje				84			
Mahahual	Cabotaje y altura			180				
Xcalak	Cabotaje				239			
Cancún	Cabotaje y altura				8,214	32		
Puerto Morelos	Cabotaje y altura	607		140	148	402	400	
Puerto Juárez	Cabotaje			477	1492			
Chiquilá	Cabotaje							
Holbox	Cabotaje			70				
Playa del Carmen	Cabotaje y altura				70			
Puerto Aventuras	Cabotaje y altura				1,865			186
Punta Allen	Cabotaje			135	77			
Totales		857	756	1,918	18,049	811	400	186
Total Nacional		24,670	5,604	29,132	77,568	19,873	24,206	33,727
% Estatal respecto al total nacional		6.31	13.49	6.58	23.27	4.08	1.65	0.55

Fuente: Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, S.A.de C.V.

A pesar de tener poca superficie laborable, la agricultura se ha ido incrementando en los últimos años. Su producto principal es el maíz, aunque también cultivan frijol, sorgo, soya, jitomate; y frutales como chicozapote, naranja, papaya, limón agrio, mango, piña y aguacate, que son productos básicamente de autoconsumo³⁸.

Existen, además, cultivos comerciales como arroz, caña de azúcar y chile jalapeño. La ganadería se realiza en pequeña escala, principalmente ganado bovino y porcino; mientras que la apicultura es una fuente de ingresos importante, ya que exportan casi en su totalidad la miel³⁹.

La industria extractiva está basada en la explotación de chicle y sal marina, así como en actividades relacionadas con aserraderos y fábricas de cal, cemento y empacadoras de pescados y mariscos⁴⁰.



Otra de sus principales fuentes de ingreso está representada por los recursos forestales en selvas altas, medianas y bajas, además de manglares y marismas, donde se explotan maderas preciosas como caoba, cedro rojo, diversas palmas, el árbol de pimienta y el chicozapote, del que se extrae el chicle⁴¹.

Si bien el sector primario no sobresale en la estructura económica del Estado, su

importancia radica en el 12% de la población estatal que se ubica en la zona rural⁴².

La mayor proporción de la población rural se localiza en la zona maya y región sur del Estado donde se ubica el 64.2% y 30.4% respectivamente de la población del medio rural en esas regiones⁴³.

Las remuneraciones que recibe anualmente en promedio cada trabajador en el sector terciario dentro de Quintana Roo, son de \$56,385, inferiores al promedio nacional de \$79,551⁴⁴.

Esto hace evidente que a pesar de que se cuenta con alto porcentaje de población económicamente activa, existe un déficit entre las actividades realizadas y su remuneración económica; por lo que resulta importante plantear una propuesta que, además de que sea sustentable en todos los ámbitos, eleve los estándares de salarios recibidos por los trabajadores. Esto puede lograrse a través de la correcta planeación de la factibilidad financiera, que sea incluyente de las problemáticas actuales, pero sobretodo de las alternativas que pueden aportar soluciones integrales.

Quintana Roo recibió 29 millones de dólares por concepto de Inversión Extranjera Directa en 2010, lo que representó 0.2% de la IED recibida en México. En este sentido, el sector de la construcción concentró la mayor proporción recibida por el estado en 2010⁴⁵. Resulta necesario considerar dentro del estudio de la factibilidad financiera, la opción de la inversión extranjera, ya que como lo apuntan los indicadores, es éste un factor de suma importancia en el cálculo de las divisas recibidas por el Estado.

³⁸ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ PEDU Quintana Roo, 2002

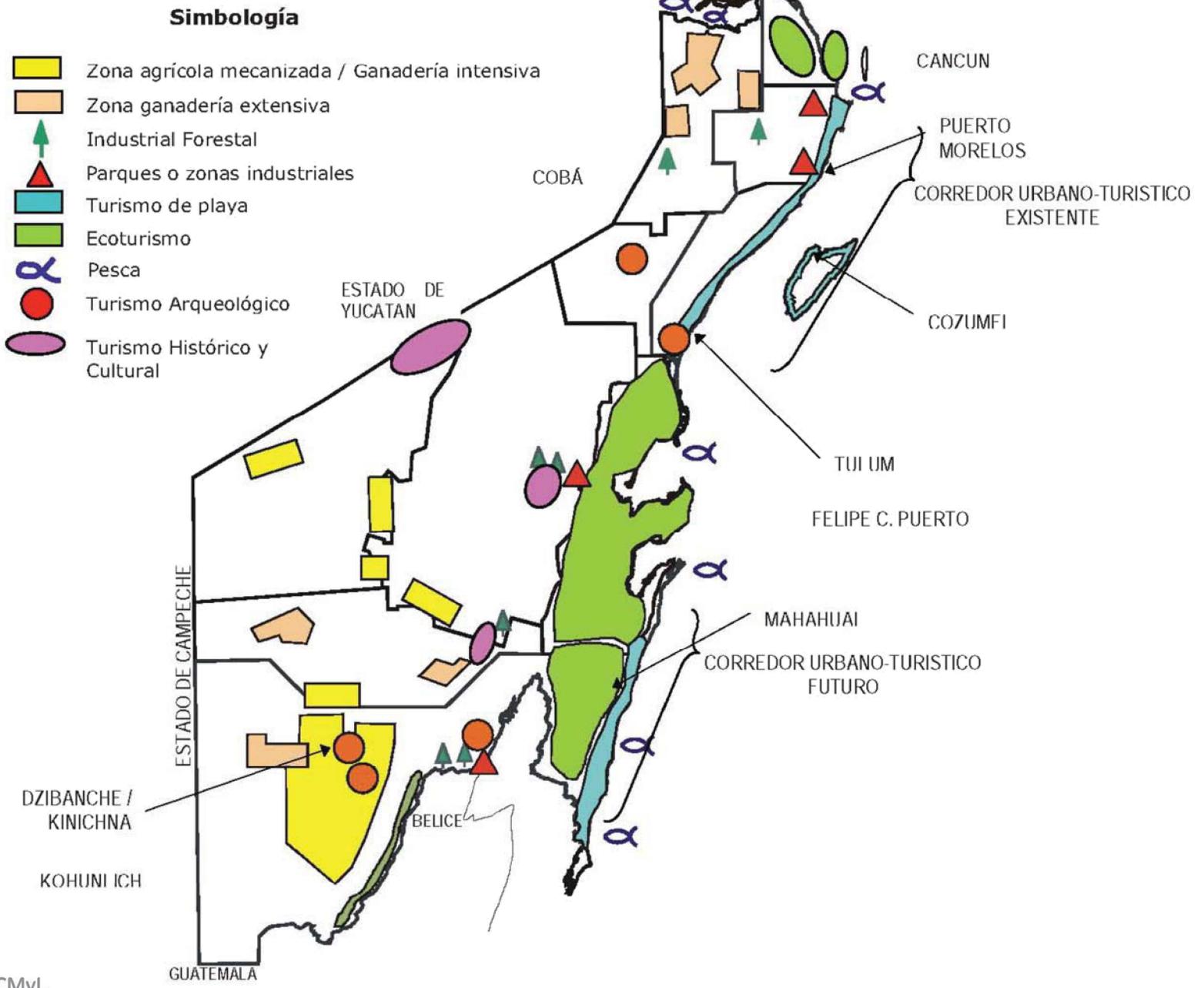
⁴¹ *Ibidem*.

⁴² Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

⁴³ *Ibidem*.

⁴⁴ Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

⁴⁵ Fuente: Portal SEDETUR: <http://sedetur.qroo.gob.mx>



1.2 Características del medio físico natural del Estado de Quintana Roo

Las decisiones de la ubicación de proyectos y del diseño propuesto no siempre son acertadas debido a la falta de conocimiento sobre las características y condiciones naturales del sitio, así como de los aspectos urbanos, ambientales y normativos que existen en la región. Una de las peores consecuencias de estas malas decisiones se refleja en la degradación del ecosistema.

El conocimiento de las condiciones naturales de la región permite comprender su importancia ambiental, así como la identificación de las zonas que por su valor ambiental y fragilidad demandan su preservación y un manejo adecuado. Estas consideraciones son prioritarias para continuar con el desarrollo urbano y económico del Estado de una manera sustentable.

1.2.1 Clima

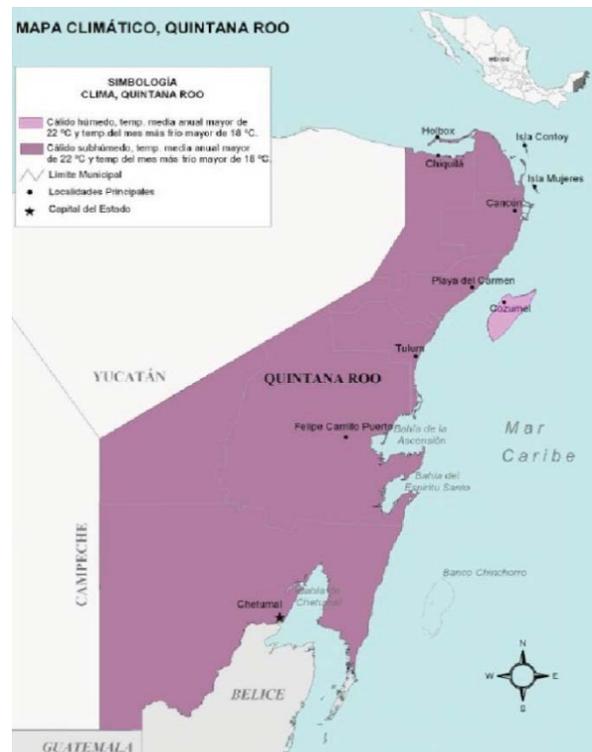
El clima predominante en el Estado de Quintana Roo es cálido subhúmedo con lluvias en verano, presentándose la mayor humedad en la costa este y la menor humedad en la costa norte.⁴⁶

Quintana Roo experimenta una temperatura media anual de 26°C; durante los meses de abril a agosto la temperatura máxima promedio anual es de 33°C, mientras que la temperatura mínima promedio anual se presenta durante el mes de enero con 17°C.⁴⁷

En el estado se presentan lluvias durante todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre con una precipitación media estatal de 1,300mm anuales.⁴⁸

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) destaca que debido a su ubicación geográfica, Quintana Roo es el tercer estado con mayor grado de vulnerabilidad y propensión a desastres naturales derivados de huracanes. La temporada en que se presentan estos fenómenos meteorológicos es durante los meses de mayo a noviembre, meses que coinciden con la mayor cantidad de lluvias registradas para el Estado.

En Quintana Roo se presentan durante todo el año condiciones que se controlan fácilmente con ventilación natural permanente o bien, limitando la ventilación en los días de frío moderado. Sin embargo, existen meses donde el calor es extremo (junio, julio, agosto y septiembre) por lo que habrá días en que no serán suficientes las medidas de ventilación pasiva y se tendrá que recurrir a soluciones como sistemas de enfriamiento artificial⁴⁹.



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

⁴⁶ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁴⁷ *Ibidem*.

⁴⁸ *Ibidem*.

⁴⁹ *Ibidem*.

1.2.2 Asoleamiento

El Estado de Quintana Roo se encuentra localizado en la latitud $21^{\circ}35'$ – $17^{\circ}49'$ y longitud $86^{\circ}42'$ – $89^{\circ}25'$.⁵⁰ Esta posición latitudinal lo somete a una intensa radiación solar durante todo el año, originando altas temperaturas diurnas y elevados niveles de evaporación y/o humedad.

Sin embargo, se recibe menor radiación durante el invierno ya que el ángulo de incidencia de los rayos solares acusa una mayor inclinación, dando como resultado menor intensidad de radiación térmica que durante la primavera y el invierno.

El factor térmico es uno de los aspectos principales que intervienen en la definición del proyecto arquitectónico; por ello, es necesario tomar en cuenta la relación entre el entorno físico y el aspecto climático.

Según la “Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, 2011”, que proporciona el Estado de Quintana Roo, los principales factores que se deben conocer para entender la relación antes mencionada, son los siguientes:

Altitud: condiciona la temperatura atmosférica. En el caso del caribe mexicano se presentan condiciones similares en todo el territorio.

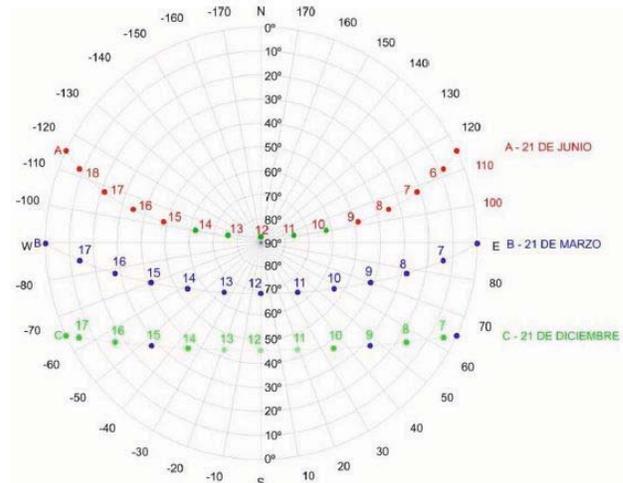
Distancia sobre el nivel del mar: el mar funciona como regulador térmico; eleva el nivel de humedad, y crea regímenes especiales de vientos, denominados brisas marinas y de tierra.

Orografía: los sitios más elevados están más ventilados; reciben más radiación solar, y tienen menos humedad que los valles y depresiones.

Proximidad a la vegetación: por la acción del viento, la vegetación actúa como regulador térmico, filtrando además polvo, ruido y contaminantes.

Emplazamientos urbanos: presencia de microclimas, con aumento de temperatura y contaminación, posibles obstrucciones de la insolación entre las diferentes construcciones vecinas y posible barrera para los vientos.

Dadas las condiciones ambientales el Estado, se sugiere evitar el asoleamiento directo y el uso de sistemas de enfriamiento cuando las condiciones de ventilación natural no sean suficientes para alcanzar el confort deseado.



Gráfica estereográfica latitud 20° N. Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

Con los datos de la gráfica solar polar, representando la altitud y el azimut solar, podemos conocer la posición exacta del sol a una determinada hora en la fecha que se desea analizar; de esta manera se podrán diseñar eficientemente el control solar del proyecto.

Es importante que desde las primeras etapas de diseño se tomen en cuenta los recorridos

⁵⁰ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

solares y las soluciones a la incidencia solar, para poder integrar en el diseño de proyecto los dispositivos y estrategias de control solar.

Algunas medidas para controlar y/o evitar el sobrecalentamiento del interior por asoleamiento directo pueden ser: el tamiz del vano y la selección de vidrios; la ventilación y/o el recubrimiento vegetal; el color y tamiz de los muros, así como su ventilación y aislamiento⁵¹

Una de las medidas preventivas para evitar el calentamiento por asoleamiento en los edificios, es la orientación.

En el caso de Quintana Roo, la orientación más recomendable para las edificaciones es la orientación Norte–Sur y Noroeste–Sureste⁵², ya que estas orientaciones permiten una adecuada ventilación y que los vanos en las fachadas tengan menor incidencia solar. Sin embargo, habrá que poner especial atención en otros factores como la protección de vanos, terrazas y pasillos, y las demás superficies del edificio que quedan expuestas.

El análisis de la gráfica estereográfica de la latitud 20° Norte, nos permite comprender el comportamiento del asoleamiento, y su aplicación con respecto al diseño arquitectónico nos permite concluir lo siguiente:

Fachada norte: no tiene problemas de asoleamiento directo, sin embargo dependiendo del uso de los espacios asignados a esta orientación, será necesario matizar la iluminación

Fachada este: asoleamiento en las primeras horas del día. Si bien en este horario el asoleamiento no representa importantes ganancias térmicas, si es necesario utilizar

⁵¹ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁵² *Ibidem.*

parasoles verticales en las ventanas que ayuden a minimizar la entrada de los rayos solares.

Fachada sur: problemas de asoleamiento y ganancias térmicas. El sol está en la parte más alta, los rayos son más verticales. Para esta fachada es importante considerar parasoles horizontales que cubran de la incidencia solar y considerar aislamiento térmico en muros, o bien muros verdes, que protejan de la transmisión de calor al interior.

Fachada oeste: problemas de asoleamiento y ganancias térmicas. En esta fachada se presenta el sol en las horas de la tarde, los rayos son más horizontales y calientes por lo que se recomienda aislamiento térmico en muros o muros verdes; asimismo, se recomienda evitar vanos y ventanas, o bien cubrir las aberturas con parasoles verticales o con vegetación el exterior para generar sombra en la fachada.

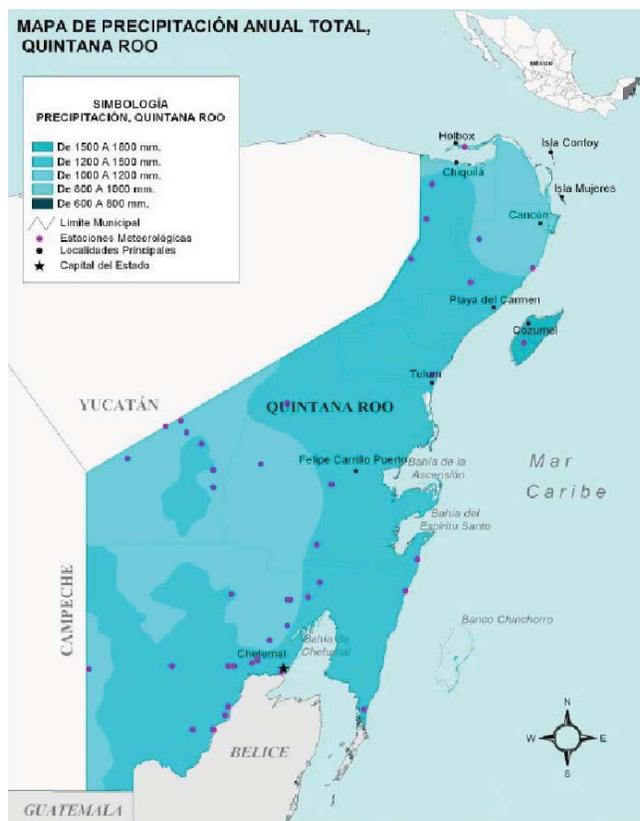
Cubierta: no se recomiendan las cubiertas planas principalmente porque son superficies tan grandes que representan un problema para la ganancia térmica por asoleamiento. Sin embargo, la construcción de techos verdes es una buena solución, además de ser agradables y ayudar a lograr la integración al entorno, contribuyen a estabilizar la temperatura interior al dotar de masa térmica a la edificación.



Azotea verde. Fuente: Op. Cit. Guía de planeación

1.2.3 Precipitación pluvial

La combinación de distintos niveles de asoleamiento y pluviosidad en una zona determinará la humedad del ambiente. En el Estado de Quintana Roo se registra un promedio anual de humedad relativa de 79%, con un mínimo de 74% en el mes de abril y un máximo de 82% para los meses de noviembre y diciembre, originado en gran medida por la cantidad de agua de lluvia⁵³.



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

El punto de rocío promedio registrado es de 22.7°C, con un mínimo de 20.5°C para los meses de enero y febrero, y una máxima de 24.6°C en junio⁵⁴.

En cuanto a la precipitación pluvial se tiene un acumulado promedio de 1308.6 mm anuales, con máximas de hasta 552 mm para el mes de septiembre y mínimas de 0.3 mm para el mes de mayo⁵⁵.

La distribución geográfica de la precipitación pluvial en el estado muestra que prácticamente toda la franja litoral tiene la mayor precipitación pluvial, mientras que la zona interior mantiene un régimen ligeramente inferior.

Las características climatológicas principales que definen al Estado de Quintana Roo, para las ciudades más importantes son las siguientes:

Quintana Roo	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)	Evaporación media anual (mm)
Cancún	26.9	1333.0	1508.0
Playa del Carmen	25.3	1752.3	1796.2
Chetumal	27.0	1295.1	1760.4
Tulum	25.0	1025.2	1462.1
Cobá	24.2	1180.4	1455.5
Leona Vicario	25.2	968.1	1183.0

Tabla Climática del Estado de Quintana Roo, promedio de temperatura anual, precipitación media anual y evaporación. Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁵³ Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

⁵⁴ *Ibidem*.

⁵⁵ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

En total, se estima que por el vasto sistema hidrológico subterráneo circulan anualmente cerca de 200 mil millones de metros cúbicos de agua, procedentes de la lluvia que cae sobre el territorio peninsular.⁵⁶

Es importante conocer las características de salinidad del agua, ya que dependiendo de éstas, será necesario o no, un tratamiento previo que posibilite su aprovechamiento, explotación o suministro.

Una alternativa para el abastecimiento del agua necesaria de los proyectos, es a través de la captación del agua proveniente de las precipitaciones pluviales que, como ya hemos visto, son abundantes en la región. Esto, además de los beneficios por la reducción del consumo de agua potable, permite mantener la calidad y cantidad de agua de la cuenca hidrológica, compensando la extracción de agua del manto acuífero para abastecimiento.

La captación del agua de lluvia para ser utilizada, ofrece ventajas como alta calidad físico química del agua de lluvia, no requiere energía para la operación del sistema, fácil de mantener y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia.⁵⁷

Un sistema para el aprovechamiento del agua de lluvia está conformado básicamente de cinco etapas: captación, recolección, intercepción, almacenamiento y tratamiento; y su diseño debe estar basado en los datos de precipitación de por lo menos los últimos 10 años.⁵⁸

La captación del agua de lluvia se realiza por una superficie inclinada, generalmente las cubiertas de los edificios, los cuales deben tener una pendiente no menor del 5 % dirigida hacia las canaletas de recolección.

Igualmente importante resulta la elección del material de las cubiertas, ya que cada material posee propias características de captación.⁵⁹

El agua captada es recolectada por medio de canaletas, que deben ser fabricadas de materiales que no alteren las características físicoquímicas del agua por lo que se recomienda emplear canaletas de PVC, de metal galvanizado o bambú⁶⁰.

El sistema de intercepción es diseñado para recibir los primeros minutos de agua de lluvia, por lo que cada cubierta destinada a la captación, deberá contar con un interceptor, que dará paso a las siguientes fases del sistema. El volumen del tanque de almacenamiento debe ser diseñado considerando factores como la demanda de agua, la intensidad de las lluvias y el área de captación.

En cuanto al tratamiento del agua captada, existen alternativas como:

a) La instalación de un filtro de arena y grava dentro del tanque de almacenamiento para pasar posteriormente a un sistema de desinfección para la eliminación de microorganismos que puedan resultar nocivos.⁶¹

b) La instalación de un tanque desnatador-sedimentador para separar las impurezas y que contribuye a evitar el estancamiento del agua que ocasiona pérdida en la calidad. De igual forma, es necesario un sistema de desinfección (radiación UV o cloración) para finalmente bombear el agua a la cisterna de servicio para ser utilizada en regaderas, lavabos y llaves.⁶²

⁵⁶ Fuente: “La península que surgió del mar” Juan José Morales, Biblioteca Básica de Yucatán, 2009, pág. 45.

⁵⁷ Fuente: “Captación de Agua de Lluvia para Consumo Humano: Especificaciones Técnicas”, CEPIS/OPS, 2003.

⁵⁸ *Ibidem.*

⁵⁹ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁶⁰ *Ibidem.*

⁶¹ *Ibidem.*

⁶² *Ibidem.*

1.2.4 Vientos dominantes

Los vientos son la principal forma de climatización y son de suma importancia dentro del equilibrio de los ecosistemas. En el diseño de edificaciones, su uso adecuado acondiciona ambientes más eficaces y confortables para el hábitat.

Los vientos dominantes en Quintana Roo provienen de la dirección Este con un promedio de velocidad de 2.8 m/s.⁶³

La influencia de las brisas marinas sobre el comportamiento pluvial genera un desplazamiento horizontal de las formaciones nubosas hacia el Suroeste antes de agotar su carga de humedad. Esta modificación en la trayectoria normal de la circulación de masas de aire favorece la formación de tormentas y huracanes.⁶⁴

Otro fenómeno generado por los vientos son “nortes” o “frentes fríos”, que ocurren durante la temporada seca del año, es decir desde noviembre a abril⁶⁵.

En el caribe mexicano los vientos dominantes vienen del Este y Sureste de febrero a septiembre, y solo durante los meses de octubre a enero se presentan vientos del Norte y Noreste⁶⁶.

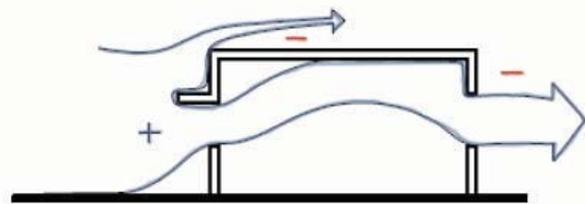
Esto nos indica que para lograr una ventilación adecuada las aberturas deberán estar orientadas al Este y Sureste con la finalidad de hacer más eficientes y confortables las condiciones ambientales interiores.

El comportamiento de los vientos en las localidades está influenciado también por

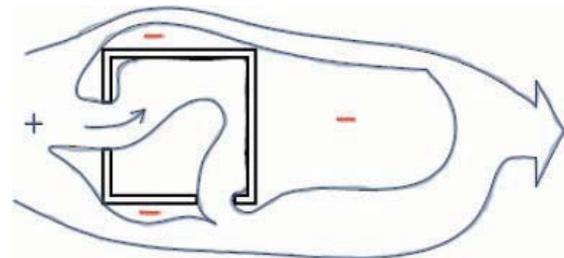
factores relacionados con las actividades humanas y urbanas, mismas que modifican la dirección y cantidad de viento así como la temperatura y calidad del aire⁶⁷.

Algunas recomendaciones de construcción y diseño que responden a las características de los vientos dominantes del Estado son:

- Ventilación cruzada: es la circulación del aire a través de vanos situados en fachadas distintas. Los vanos pueden o no tener las mismas dimensiones o estar a la misma altura. Cuando estas condiciones cambian se modifica la circulación del aire, si la abertura de entrada de aire es más pequeña que la salida, se modificará la velocidad del aire y entrará con más presión y tendrá una salida más cómoda. De igual forma si las aberturas están ubicadas a distintas alturas, se propicia una mejor circulación del aire, en este caso es preferible que la abertura de entrada se encuentre más abajo que la de salida. Esto se puede conseguir ubicando la abertura de salida en el techo o bien en muros a diferentes alturas⁶⁸.



Variación del flujo con volado bajo cubierta en fachada.



Abertura de viento asimétrica.

⁶³ Fuente: INEGI, Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005.

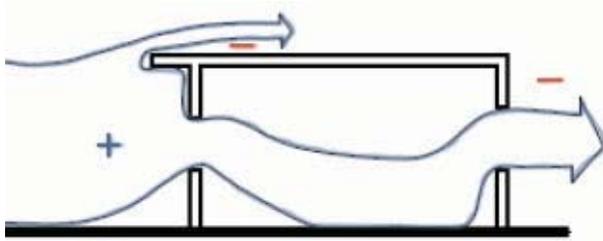
⁶⁴ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁶⁵ *Ibidem.*

⁶⁶ *Ibidem.*

⁶⁷ Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

⁶⁸ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011



Abertura de entrada inferior con abertura de salida superior

- Chimeneas de viento: el efecto chimenea se produce cuando el aire caliente sube y es extraído por succión (efecto Venturi) generado por la circulación del viento a alta velocidad sobre la boca de la chimenea.

La manera de provocar este fenómeno es orientando la boca de la chimenea en dirección contraria a los vientos dominantes, lo que generará el efecto de succión. En caso de que los vientos sean inconstantes o tengan variaciones significativas se puede hacer la boca de la chimenea móvil con remates de veleta para que se mueva fácilmente.⁶⁹

El método más utilizado en los climas secos es inducir el viento, esto se logra orientando la boca de la chimenea hacia los vientos dominantes para recibirlos e inducirlos.⁷⁰

Así mismo, existen chimeneas de viento de dos bocas, donde se mezclan ambos efectos, tanto el de inducción como el de succión, una de las bocas para la inducción de aire fresco y la otra para la extracción de aire caliente.⁷¹

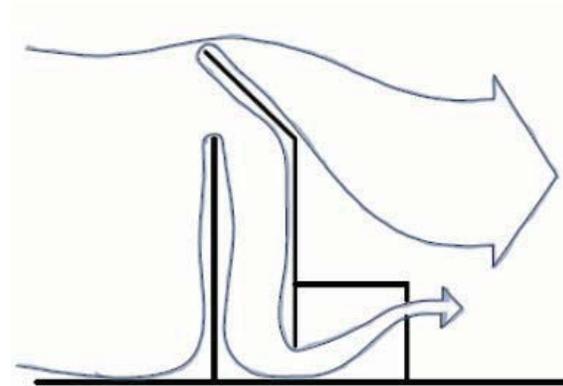
Se recomienda que dependiendo del carácter del espacio se determine el tamaño y la posición de las aberturas de las chimeneas.

Un ejemplo aplicado, en el caso de estar diseñando oficinas donde se manejan papeles, se debe considerar aberturas de menores dimensiones y a una altura distinta a la que tienen los escritorios, ya que el flujo del

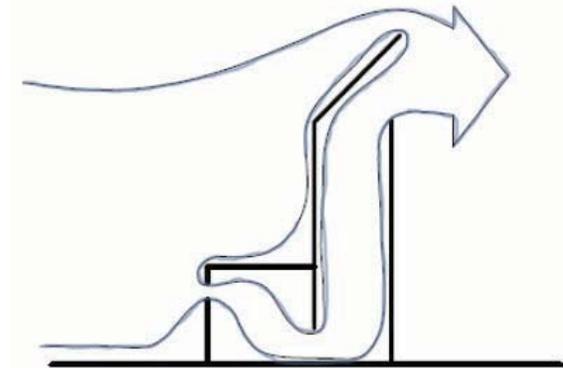
viento puede influir directamente en las actividades del usuario.

Por el contrario, en una casa habitación es recomendable que las aberturas se ubiquen a la altura de las camas, para que el aire circule sobre el usuario; la utilidad de aberturas que se ubican más arriba de la altura de la cama no será la misma que si se propicia ventilación directa sobre el usuario..

Es de suma importancia saber que el calor que se siente dentro del edificio es consecuencia en parte de las características micro climáticas que rodean al edificio⁷². Un edificio rodeado de vegetación recibe sombra y provoca que baje la temperatura del aire y el suelo.



Chimenea de viento, presión positiva.



Chimenea de viento, presión negativa.

⁶⁹ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁷⁰ *Ibidem.*

⁷¹ *Ibidem.*

⁷² Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

1.2.5 Fenómenos meteorológicos

La combinación de precipitación y temperatura generan la humedad relativa, que junto con la variación de presión y otros factores ambientales, determinan las condiciones para que se produzcan los fenómenos meteorológicos como tormentas tropicales y eléctricas, huracanes, nortes y vientos⁷³. Estos fenómenos deben ser tomados en cuenta para definir sistemas de prevención.

En el Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, realizado por el INEGI en 2005, se señala que *“la vulnerabilidad que el Estado de Quintana Roo presenta ante las depresiones tropicales y ciclones se debe a que se encuentra ubicado cerca de las cuatro regiones matriarcales de huracanes: el Golfo de Tehuantepec, la Sonda de Campeche, el Caribe Oriental y la región Atlántica”*.

Estos fenómenos meteorológicos entran al estado por la costa oriental y salen por las costas yucatecas y campechanas.

Como ya se ha mencionado, otros eventos climáticos periódicos que ocurren en la zona son los “nortes”, que se refieren a masas de aire polar que ocurren durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 100 Km/hr.⁷⁴

Los “nortes” y huracanes son capaces de provocar cambios en la fisiografía de las playas y derribar árboles. Existen también las “suradas” o “suestes”, que son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan

principalmente la costa con vientos fuertes acompañados de abundante precipitación.⁷⁵

Los incendios forestales son otros de los fenómenos naturales no meteorológicos, característicos de esta región en las épocas de sequía que se dan en la región de la selva tropical⁷⁶. Si bien éste no es un fenómeno que impacte tan considerablemente como los huracanes, es también necesario conocerlo para comprender el comportamiento de los sistemas naturales existentes en Quintana Roo y prevenir las afectaciones que pudieran traer como consecuencia.



Huracán Gilberto intensidad 5, septiembre 1988
Fuente: <http://aclarando.wordpress.com>



Huracán Wilma intensidad 4, octubre 2005,
Fuente: <http://www.esacademic.com>

⁷³ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁷⁴ Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

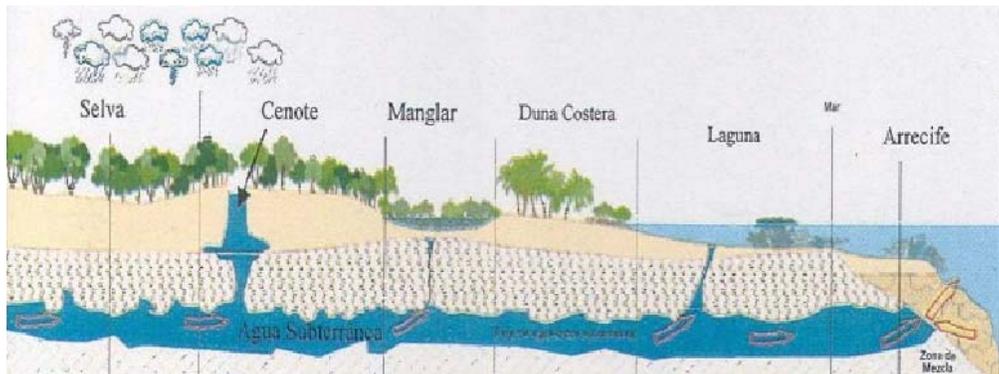
⁷⁵ *Ibidem.*

⁷⁶ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

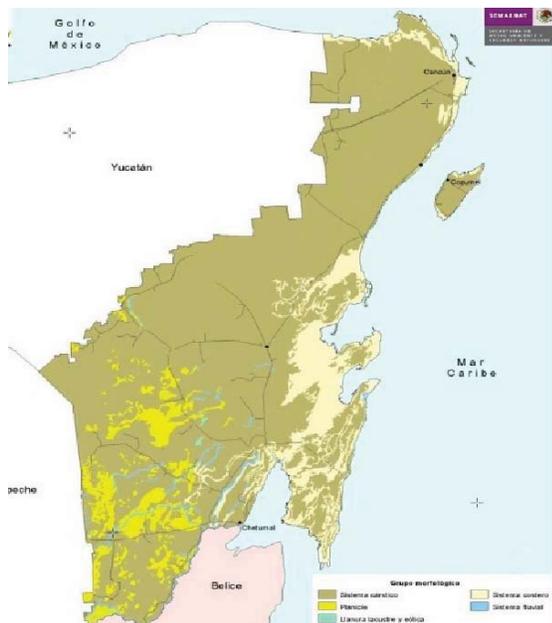
1.2.6 Topografía

En el Estado de Quintana Roo el perfil topográfico es relativamente plano, sin embargo presenta dunas, áreas finas rocosas, cenotes y relieve de arena. Es así como la mayor parte del Caribe mexicano está constituida por estratos calizos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 metros sobre el nivel del mar.⁷⁷

La cualidad cárstica del suelo es muy importante, ya que es gracias a su porosidad que se permite la recarga del manto freático, por lo que es un factor determinante de las características naturales del Estado.⁷⁸



Ejemplo del relieve y vegetación tipo en el litoral del Caribe Mexicano. Fuente: Estudios de Manejo de Saneamiento Ambiental en la costa del Estado de Quintana Roo, 2004.



Relieve del Estado de Quintana Roo⁸⁰

Es importante mencionar que existe una relación de reciprocidad entre las condiciones del relieve de la entidad y las características del comportamiento hidrológico superficial y subterráneo, de tal manera que resulta imposible hablar de uno sin hacer referencia del otro.

En el mapa se presenta la clasificación del relieve en el Estado de Quintana Roo donde se puede observar que el sistema cárstico y el sistema costero son los que se encuentran en la mayor parte del territorio. Así mismo se observa de manera evidente que el sistema fluvial superficial se encuentra concentrado al sur del Estado, lo que señala la relevancia del sistema hidrológico subterráneo.⁷⁹

⁷⁷ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁷⁸ Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

⁷⁹ Fuente: INEGI, Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005.

⁸⁰ Fuente: Portal de SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx>

1.2.7 Hidrografía

“Los cenotes, sartenejas, aguadas, ciénagas y pozas en el caribe mexicano son el producto del particular sistema hidrológico existente en la Península de Yucatán. La importancia, aprovechamiento y cuidado del agua radica precisamente en que casi la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, y es la única fuente permanente que abastece el consumo humano y sustenta los demás sectores productivos”.⁸¹



Vista panorámica de la red cavernosa (cenotes) en el Estado de Quintana Roo.⁸²

Los ríos más importantes en el Estado de Quintana Roo son⁸³:

a) El Río Hondo: localizado al sur de la entidad que además es frontera natural con Belice y posee una diversidad de lagunas.

b) El Río Azul: que posee 136 km. de corriente navegable. Se ubica al sur del Estado, limitando con Guatemala y Belice.

Existen también lagunas así como innumerables corrientes subterráneas, que cuando son visibles en la superficie reciben el nombre de “aguadas”; éstas tienen usos agrícolas y ganaderos. Cuando se presentan cubiertas por capas de roca en forma de pozos abiertos o encuevados que se denominan “cenotes”.

Existen también arroyos, afluentes del Río Hondo que desembocan en la Laguna de Bacalar, cerca de Chetumal.



⁸¹ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁸² *Ibidem*.

⁸³ Fuente: INEGI, Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005.

1.2.8 Flora y fauna

El Estado de Quintana Roo es un área de gran riqueza natural y la segunda en extensión territorial en América, después del Amazonas.⁸⁴

En el litoral del Caribe mexicano se ubican las selvas costeras y de playa, que presentan árboles más bajos y retorcidos que los de tierra adentro, esto debido al efecto del viento y el aire salino. En el área cercana al mar se generan los “petenes” que son islas de árboles en medio de la vegetación de los pantanos.⁸⁵

Estas características hacen que los ecosistemas en el Estado de Quintana Roo cuenten con una gran variedad de especies de flora y fauna de gran importancia para el equilibrio del ecosistema.

La totalidad de los datos expuestos en el rubro de flora y fauna fueron consultados en la Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano 2011, proporcionado por el Estado de Quintana Roo en su portal de internet.

1.2.8.1 Flora

La mayor parte de la superficie de Quintana Roo está cubierta por selva media subperennifolia y selva baja subcaducifolia, mientras que el resto está compuesto de manglar, tular, agricultura y pastizal.

- Selva mediana subperennifolia: esta selva cuenta en el estrato arbóreo de los 12 a 30 metros, con especies como el árbol de Chicozapote, Ramón, Amapola, Caoba y la Huaya. En el estrato de los 7 metros a los 12 metros podemos encontrar el Box Catsim, Chaka, y en los estratos menores destacan el Cordoncillo, Huano y K'askat. Dentro de esta selva se encuentran los llamados petenes.

Actualmente son escasas las áreas de selva que poseen vegetación primaria o sin alteración. Las más afectadas se concentran al poniente del estado donde se practica la agricultura, que para realizarla se acostumbra desmontar y quemar la vegetación para sembrar durante unas cuantas temporadas.



Imágenes de la selva baja de Quintana Roo

⁸⁴ Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

⁸⁵ *Ibidem.*

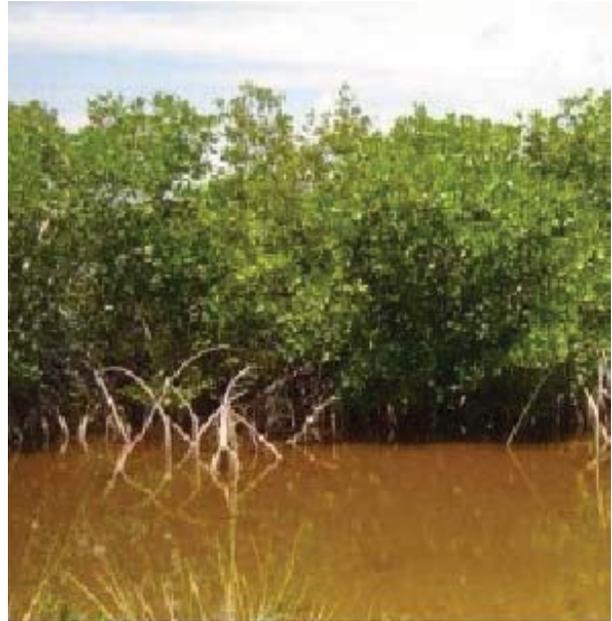
Esto tiene una afectación fuerte en el ecosistema ya que altera la composición del suelo por erosión.

- Selva baja subcaducifolia: es conocida también como bosque tropical subcaducifolio. Se caracteriza principalmente por estar conformada por elementos tropicales, dominada por árboles de copas extendidas, con altura promedio de 7 a 8 metros, aunque ocasionalmente se pueden encontrar especies de más de 15 metros. Encontramos lianas en las áreas más húmedas y en las cercanías de las costas. Este ecosistema actualmente se encuentra seriamente amenazado por la tasa de destrucción.

Los humedales son otros de los ecosistemas de gran importancia; son extensiones de terreno que prácticamente todo el año se encuentran cubiertos por una capa de agua no muy profunda o saturada de humedad, con suelo fangoso y la vegetación hidrófita, como los mangles, tules y carrizos. El agua donde se desarrollan puede ser dulce, salobre, salada o hipersalada.

Los humedales de mangle son de la vegetación más representativa en el litoral, siendo ecosistemas formados por vegetación tolerante a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de agua dulce. Entre sus cualidades están el mantener el equilibrio del ecosistema contribuyendo con la filtración de agua, también son refugio y zona de reproducción de distintas especies de peces y sirven de amortiguadores naturales frente a los fenómenos meteorológicos, entre otras cualidades.

El manglar se distribuye bordeando esteros y lagunas costeras salobres, forma densas poblaciones arboladas y arbustivas. Al sur del Estado se ubica una angosta franja de manglar rojo (*Rhizophora mangle*) y al norte se observan franjas paralelas a la costa de mangle botoncillo (*Conocarpuserectus* L.).



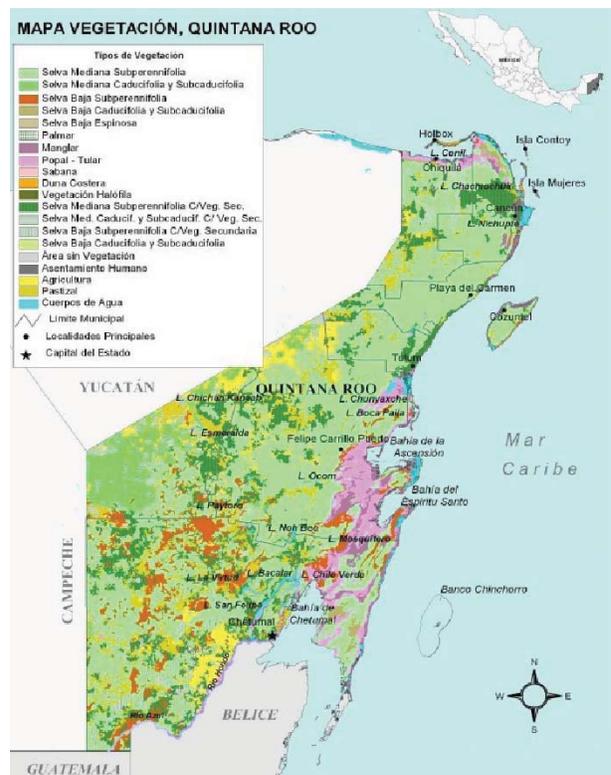
Imágenes de manglares en Quintana Roo

Se le denomina Tular a la vegetación acuática dominada por plantas de 1 a 3 metros. de alto que se desarrolla en lugares pantanosos y en lagunas con agua dulce o salada de escasa profundidad, formando agrupaciones que cubren grandes extensiones, sobre todo hacia la costa centro y sur del estado.

Los pastos marinos son un componente determinante en la conformación de los arrecifes ya que proveen sustancias para muchos organismos. De igual manera en él se reproducen y crían peces arrecifales y pelágicos, moluscos, langostas y otras criaturas. Este tipo de vegetación es común en los fondos arenosos o lodosos de lagunas arrecifales y bahías en el Caribe.



Imágenes de pasto marino en el Caribe mexicano



Cabe destacar la importancia de los pastos marinos para mantener el equilibrio en ecosistemas costeros tropicales, ya que son estos pastos los que incrementan la transparencia del agua atenuando su movimiento y ayudando al depósito de partículas finas.

Además de su sistema de raíces y rizomas estabiliza y retiene la arena, ayudando a prevenir la erosión costera durante tormentas y huracanes, y evitando la abrasión sobre organismos como los corales.

Entender la importancia del cuidado del mismo significa prevenir la erosión de playas, mantener pesquerías viables y proteger a la comunidad arrecifal coralina.

Así mismo, es evidente que la flora del Estado de Quintana Roo requiere especial atención en la planeación y diseño de proyectos urbano/arquitectónicos, ya que éstos deben contribuir a la preservación del valioso ecosistema presente en todo el Estado.

1.2.8.2 Fauna

La selva del Caribe Mexicano es el hábitat de una gran variedad de aves, las cuales en su búsqueda de alimento y supervivencia cumplen importantes tareas de control de plagas, fecundación de flores y dispersión de semillas.

Algunas de las especies presentes son la gallina de monte, pavo de monte, pava cojolita, hocofaisán, chachalaca, tórtolas, palomas, loros, pericos, cotorras, y loritos. También se encuentran aves de presa como halcones, gavilanes, águilas, milanos, halconcillos, aguilillas, guacos, caracaras y cernícalos.

En cuanto a mamíferos, existen pequeños insectívoros como las musarañas que son los responsables de regular la población de saltamontes, grillos, escarabajos etc. De igual forma, existen armadillos, ratas y ratones silvestres, ardillas, conejos, puercoespines, mapaches y osos meleros, así como zorros o tlacuaches y murciélagos que se alimentan de

néctar y frutas, polinizan las flores y dispersan anualmente 90 kilos de semillas de cientos de especies de plantas.

Respecto a los insectos, una gran variedad de ellos se alimentan de otros insectos como mosquitos, mariposas nocturnas, escarabajos, etc.

La tercera parte del movimiento migratorio anual de aves son habitantes de la selva del caribe, lo cual significa que cada temporada invernal la avifauna de la región se enriquece por lo menos con 700 millones de ejemplares de más de 190 especies diferentes. Tan solo en los 1,500 kilómetros cuadrados de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an se instalan un millón.

En cuanto a los reptiles podemos destacar la gran variedad de especies de serpientes que habitan estas tierras, aproximadamente 70 diferentes, de distintos tamaños que van desde 30 centímetros hasta los 6 metros.

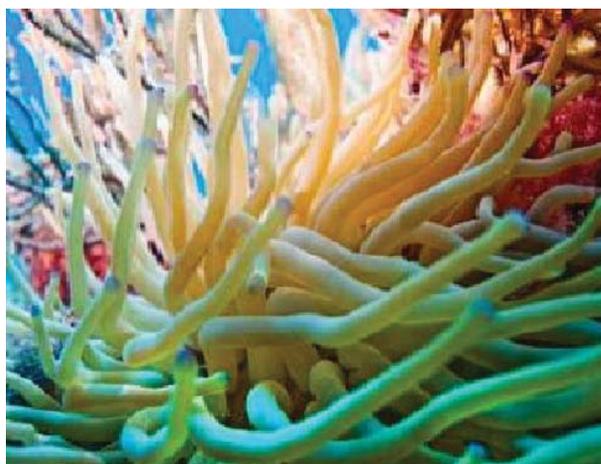
Fauna representativa del Estado de Quintana Roo	
Ubicación	Especie
Tierra adentro	Venado rojo o temazate Tepezcuintle Nauyaca Faisán Mono Iguana
Santuarios	Lagarto Tortuga (en peligro de extinción) Manatí (en peligro de extinción) Garza blanca Gran variedad de anfibios e insectos
Costas y mar adentro	Tiburón Mero Cangrejo Pargo Manta raya Cazón Caracol Coral negro

Por otro lado, los arrecifes: son ecosistemas marinos compuestos principalmente por corales, una variedad extensa de microorganismos, invertebrados, peces y algas. Además de ser ecosistemas base y muy diversos en especies, actúan como barrera ante fenómenos meteorológicos naturales (tormentas y huracanes), y son los responsables de la arena que compone las playas.

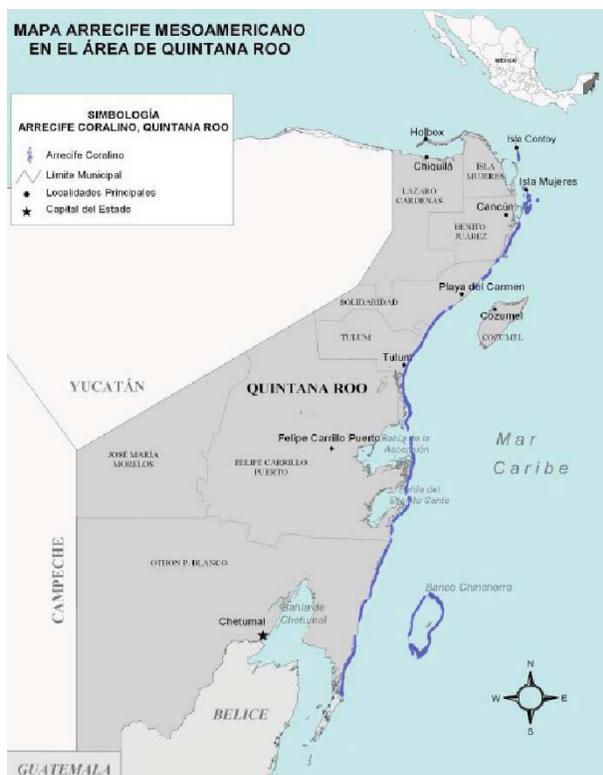
La porción de arrecife correspondiente al Estado de Quintana Roo va de Cabo Catoche hasta la zona de Xcalak (Bacalar Chico). En su trayectoria, hay tramos del arrecife que se ven interrumpidos, lo que deja vulnerable la zona de playas ya que, como se mencionó anteriormente, sirven de barrera natural



Arrecife de coral, Quintana Roo



Anémona marina, Quintana Roo



Debido al gran valor que tiene la biodiversidad del Estado de Quintana Roo, se han decretado áreas naturales protegidas, destinadas a la conservación y con planes de manejo establecidos de manera particular según su ubicación y características



Tortuga verde, Quintana Roo

1.3 La región Caribe Norte

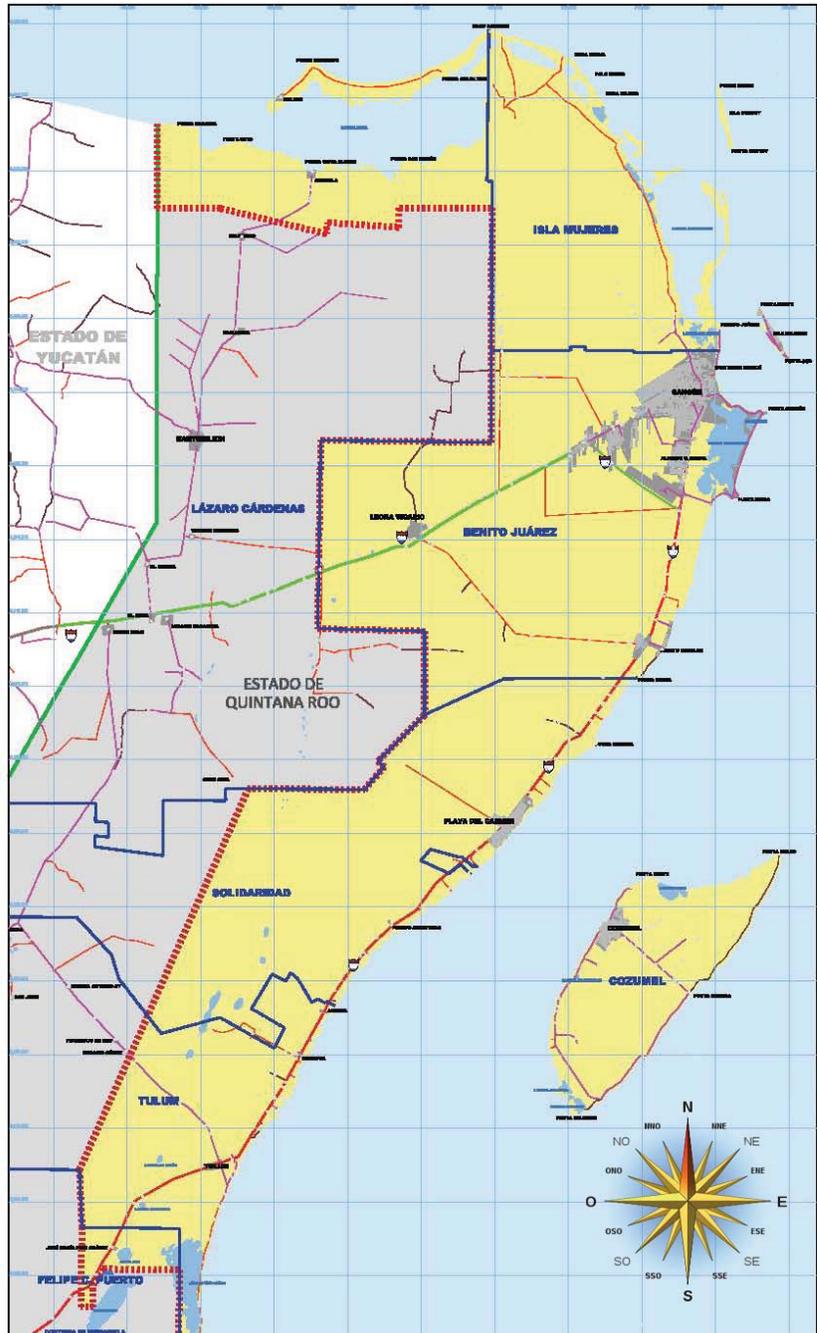
1.3.1 Ubicación

La Región Caribe Norte del Estado de Quintana Roo, está conformada por los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Cozumel y la zona costera de los Municipios de Solidaridad y Tulum⁸⁶.

El desarrollo de las localidades de estos municipios ha hecho que otras localidades cercanas a la región se integren a esa dinámica económica y comiencen a conformar pequeños subsistemas que se deberán apoyar para aprovechar las economías de escala generadas a partir del desarrollo turístico costero de la región.⁸⁷

En este caso se encuentra el subsistema conformado por Vicente Guerrero, Kantunilkin, Solferino, San Ángel, Chiquilá y Holbox del municipio de Lázaro Cárdenas.⁸⁸

Por lo expuesto se incorporará en el estudio la zona costera del municipio de Lázaro Cárdenas dada la actividad turística y recreativa que se genera actualmente en la zona.



Mapa de ubicación de la región Caribe Norte. Elaboración propia con base en el plano del PSRDU región Caribe Norte, 2011.

⁸⁶ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo. <http://www.qroo.gob.mx>

⁸⁷ Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

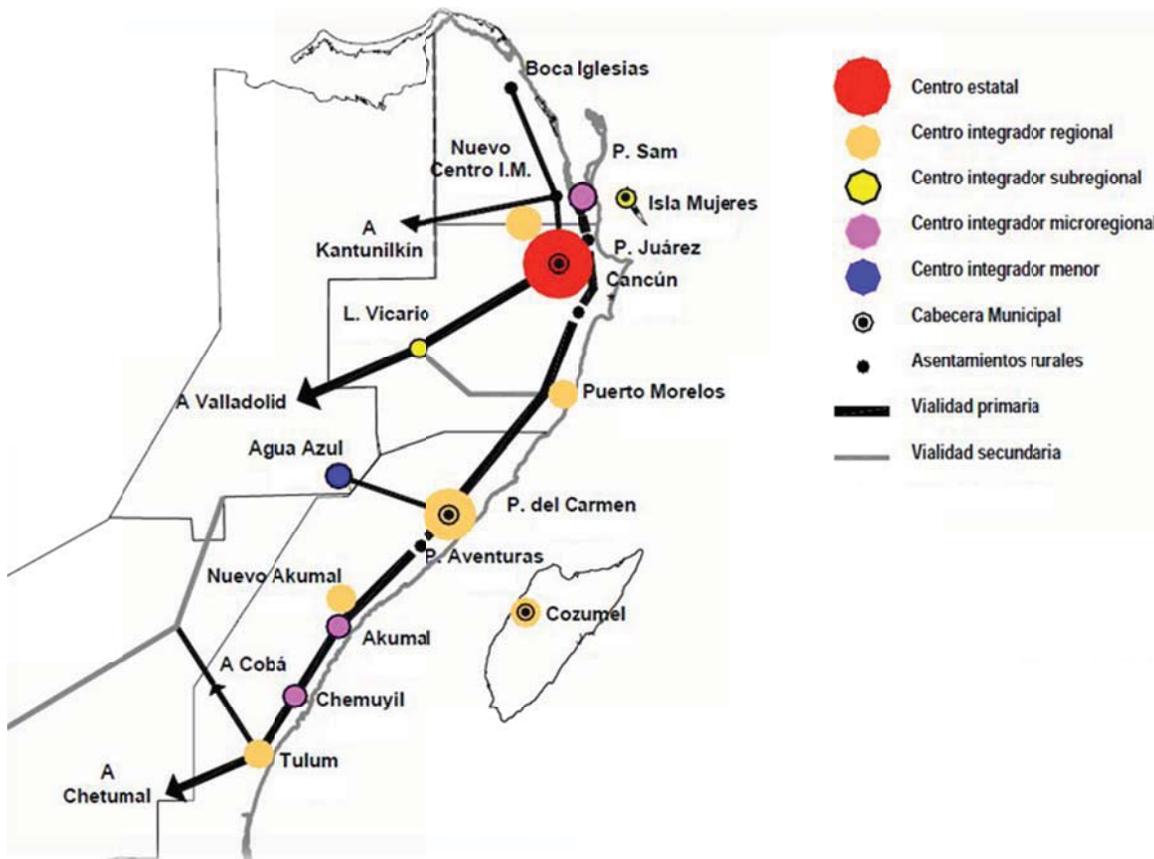
⁸⁸ *Ibidem*.

1.3.2 El Corredor turístico Cancún-Tulum

Dentro de la Región Caribe Norte se encuentra el Corredor turístico Cancún-Tulum, que en la última década se ha convertido en la zona turística más dinámica e importante en el país⁸⁹, y que no tan solo ha sido pieza fundamental en el desarrollo económico y social del Estado de Quintana Roo y de primordial importancia en el país, sino que además, ha generado un reto para los avances en materia de planeación urbana y ambiental, ya que conjuga la problemática de la consolidación de la economía en su sector turístico, y la que presenta brindar servicios para los habitantes locales.

Es el elemento de enlace vial primario en la región Caribe Norte, ya que constituye la carretera Chetumal-Cancún, cuyo tránsito diario promedio anual es de 2,600 vehículos en el tramo Tulum- Playa del Carmen y de 5,900 vehículos en el tramo Playa del Carmen-Cancún⁹⁰.

Los elementos de enlace viales secundarios son: el boulevard Kukulcán y los entronques carreteros a Puerto Morelos, al aeropuerto de Cancún y Playa del Carmen. Así mismo, se puede observar que no existen libramientos carreteros para los centros urbanos más densamente poblados: Cancún y Playa del Carmen⁹¹.



Mapa de localización del Corredor Cancún-Tulum. Fuente: PEDU Quintana Roo, 2002

⁸⁹ Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

⁹⁰ Portal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes: <http://www.sct.gob.mx>

⁹¹ Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

Los centros urbanos más importantes reúnen funciones y equipamientos de servicios de mayor nivel y complejidad que atraen a la población de centros menores localizados en su área de influencia. Igualmente, se articulan entre ellos y con el resto del territorio de acuerdo al rol que juegan dentro del sistema económico y administrativo.

De la misma forma, los asentamientos rurales equipados sirven de apoyo a las actividades productivas rurales. Adicionalmente, algunos de estos sistemas se han identificado como centros de apoyo turístico que pueden servir de soporte a la actividad turística alternativa de baja densidad.

A nivel de las relaciones entre asentamientos del Estado, se observa que hay una bipolaridad norte-sur:

- Al norte, la ciudad de Cancún, es el núcleo urbano más grande del Estado y actualmente constituye junto con Isla Mujeres la zona metropolitana. Califica como un centro estatal de servicios, ya que cuenta con los equipamientos, servicios e infraestructura para dar cobertura a las necesidades de la entidad
- Al sur se encuentra la ciudad de Chetumal que es sitio de concentración de los poderes del Estado y capital del mismo, que también constituye un centro de atracción de menor jerarquía y que tiene la categoría de centro estatal de servicios.

Estas dos ciudades pertenecen al sistema de ciudades prestadoras de servicios estatales y son las únicas de esta jerarquía en el Estado de Quintana Roo.

Como las dos ciudades se encuentran emplazadas en el borde litoral, se hace obvia la mencionada bipolaridad, que crea tensión en la interfase entre las mismas, es decir, en la interacción de toda índole entre los dos polos, lo que incluye de manera principal los corredores urbanos.



Vistas de la Carretera Federal 307. Fuente: Google Earth



Vista satelital del corredor turístico Cancún-Tulum. Fuente: Google Earth

Esta situación se va viendo disminuida con el desarrollo de Playa del Carmen, situada a 65 km de la ciudad de Cancún, y en la medida que esta área se consolide con más servicios, equipamiento y población, indudablemente tendrá un papel un significativo dentro de este sector que ya está definido como un corredor urbano-turístico relevante dentro del Estado de Quintana Roo.

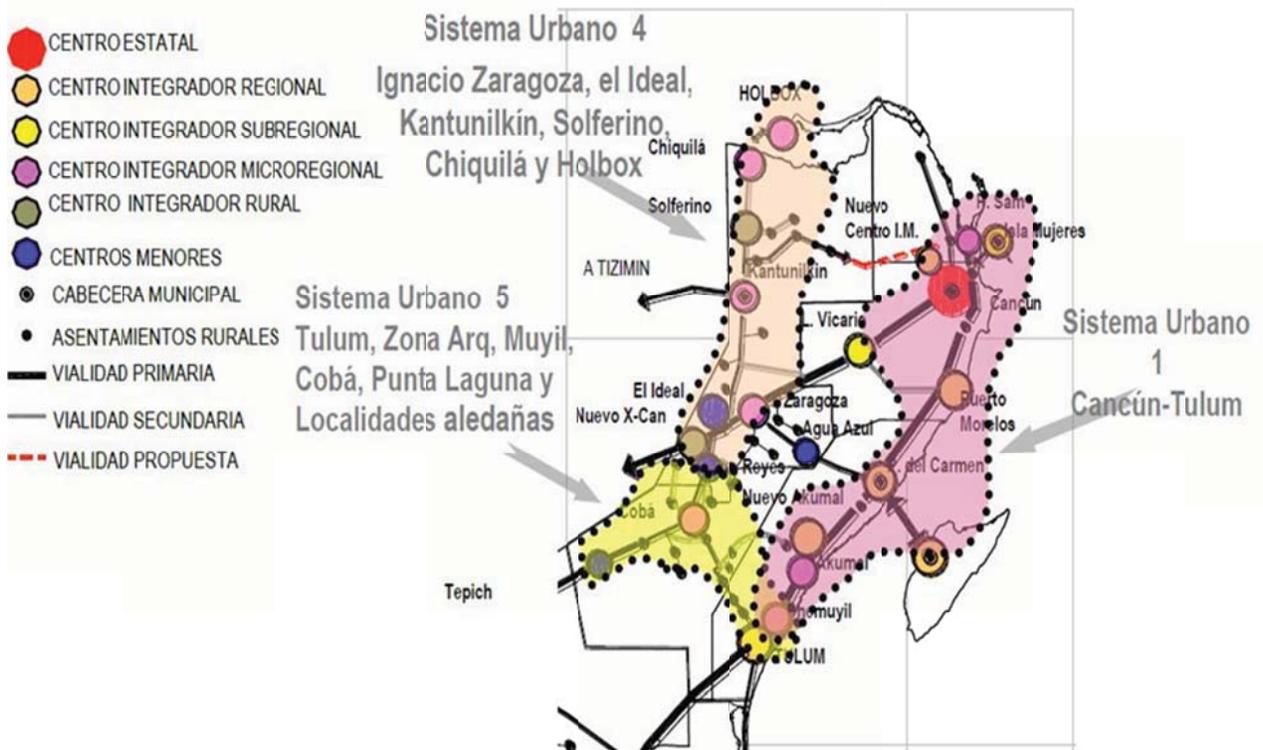
El desarrollo del corredor Cancún-Chetumal no presenta homogeneidad de desarrollo en todos sus tramos. En el Tramo Cancún-Tulum, que recorre la denominada región Caribe Norte, se presenta la mayor cantidad de asentamientos urbanos. Esto gracias a la concentración de servicios, equipamiento y población que, como veremos más adelante, ha propiciado que esta región se distinga del resto en su crecimiento y dinámica.

Referente al rol de las ciudades que conecta el corredor Cancún-Tulum, es necesario comprender que el mismo ha contribuido al

auge de esta región como centralidad turística, financiera, cultural, administrativa y de servicios, concentrando en el caribe norte los roles de una ciudad capital.

Cancún se presenta como capital financiera y turística del Estado, mientras que Cozumel e Isla Mujeres a nivel del Estado funcionan como centro integrador regional y subregional respectivamente. Con respecto a las otras ciudades cabeceras de los Municipios de Lázaro Cárdenas, Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos vemos que sus roles son menores y sirven a entornos de carácter semi-rural y rural, más reducidos con respecto a la población residente en el área.

El desafío que nos presenta el Corredor Cancún-Tulum es generar un sistema de ciudades integrado y complementario en sus roles y funciones. Las actividades de centralidad del Estado de Quintana Roo se ven hoy dispersas a lo largo de todo el corredor metropolitano.



Mapa de sistemas urbanos de Quintana Roo. Fuente: PEDU Quintana Roo, 2002

1.4 Centro de Población Urbana del Municipio de Solidaridad

El Municipio de Solidaridad tiene como cabecera municipal la ciudad de Playa del Carmen, y se ubica en la región del estado de Quintana Roo denominada Riviera Maya.

A partir de los años sesenta se observa un rápido y progresivo crecimiento de la población de la ciudad de Playa del Carmen, dejando de ser un lugar de paso hacia Cozumel y comienza a tener una importante actividad económica.⁹²

Los antiguos pobladores mayas denominaban a esta zona con el nombre de Xaman Há (Agua del Norte) y fungía como punto de partida de los mayas en su peregrinaje al santuario de la diosa de la Luna, Ixchel, en la isla de Cozumel.⁹³

A principios del siglo XX se registró el primer asentamiento moderno en esta zona, ubicándose dentro de ella una comunidad de pescadores y productores de cocoteros y del árbol del chicle.⁹⁴

Hasta mediados de los años ochenta Playa del Carmen se desarrollaba como un pequeño pueblo de paso entre Cancún y el sur de la entidad, pero en las últimas dos décadas se ha transformado vertiginosamente debido al impulso que ha tenido el turismo en esta región del estado.⁹⁵

A principio de los noventa la población de Playa del Carmen se manifestó a favor de la creación de un nuevo municipio libre en la zona continental de lo que era Cozumel. Y fue así como el 27 de julio de 1993 se aprobó el decreto mediante el cual se establecía la creación del noveno Municipio del Estado de

Quintana Roo, mismo que entró en vigor el 28 de julio del mismo año.⁹⁶

Durante las últimas dos décadas, la ciudad de Playa del Carmen se convirtió en un destino turístico de interés mundial, que generó una derrama económica estimada en mil 700 millones de pesos, tan sólo en el año 2008⁹⁷.

En la actualidad, la ciudad de Playa del Carmen es uno de los sitios más visitados por el turismo. En 2010 recibió más de tres millones de visitantes⁹⁸, por lo que representa un polo de desarrollo turístico al poseer una gran cantidad de atractivos y una vasta oferta de playas y parajes naturales donde se llevan a cabo actividades de turismo de aventura y ecoturismo



Monolito Playacar. Fuente: www.mexicodesconocido.com.mx



Muelle. Fuente: www.mexicodesconocido.com.mx

⁹² Fuente: Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

⁹³ Fuente: PEDU Quintana Roo 2002

⁹⁴ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo.

<http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

⁹⁵ *Ibidem.*

⁹⁶ Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo.

<http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

⁹⁷ Fuente: Portal SEDETUR: <http://sedetur.qroo.gob.mx>

⁹⁸ Fuente: PMDU Solidaridad 2010-2050

1.4.1 Ubicación

Playa del Carmen se encuentra enclavada en el litoral del municipio de Solidaridad y es el eje fundamental tanto administrativo como de apoyo para la operación de la franja turística denominada Riviera Maya.⁹⁹

La carretera federal 307 de Chetumal a Puerto Juárez atraviesa de sur a norte a la ciudad de Playa del Carmen y comunica a la misma con las dos anteriores.

Esta vialidad es el principal soporte de la red regional de comunicaciones.¹⁰⁰ Su función original es la de conducir flujos vehiculares en viajes interurbanos, es decir, entre las distintas localidades del Estado, por lo que su operación tiene características de vía regional, lo que significa principalmente: flujo continuo, alta velocidad, amplitud en diseño geométrico, y alta resistencia en superficie de rodamiento.¹⁰¹

Como se mencionó con anterioridad, el Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Quintana Roo divide el territorio estatal en regiones de acuerdo a sus características sociales, económicas y geográficas. Playa del Carmen se encuentra inmersa en la región Caribe Norte. Esta zona es la de mayor crecimiento, tanto económico como demográfico, debido al desarrollo turístico que ha experimentado en los últimos años.¹⁰²

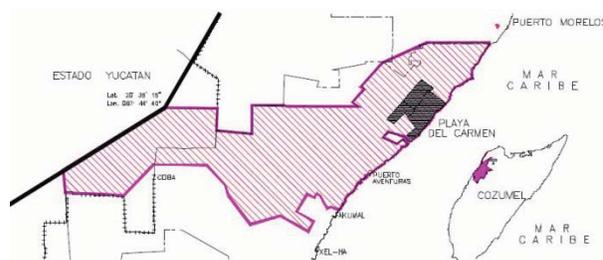
Los centros de población estratégicos han sido definidos como la base fundamental en la toma de decisiones dentro del proceso de planeación para lograr un desarrollo regional más equilibrado dentro de la entidad, pues es a través de ellos como se pretende lograr el intercambio de las demandas de la población

que vive en las localidades menores de su área de influencia.

Los centros se han clasificado en urbanos y rurales, siendo los que se localizan en la zona norte y en la capital del estado los que engloban la mayor cantidad de población. Esto ha sido provocado en gran medida por la migración de la zona maya, en donde se ubican los índices de pobreza más altos del estado, hacia las zonas urbanas en busca de trabajo y mayores niveles de bienestar.¹⁰³

Anteriormente su territorio colinda con la zona continental del municipio de Cozumel, la cual quedó limitada a algunos pequeños pero ricos polígonos continentales donde actualmente se encuentra el parque ecoturístico Xel-Há y un área dedicada a la extracción de material pétreo, es decir roca caliza, que procesa la empresa Calica.

Geográficamente se ubica entre los 20° 45' y los 19° 46' de latitud norte y los 86° 57' y los 88° 05' de longitud hacia el oeste, con una superficie de 2,205 km² de extensión. Limita con los municipios de Benito Juárez, Lázaro Cárdenas y Tulum del mismo Estado de Quintana Roo y con los de Chemax y Valladolid de Yucatán.¹⁰⁴



Ubicación del polígono del CPU Playa del Carmen.
Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011

⁹⁹ Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011

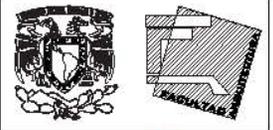
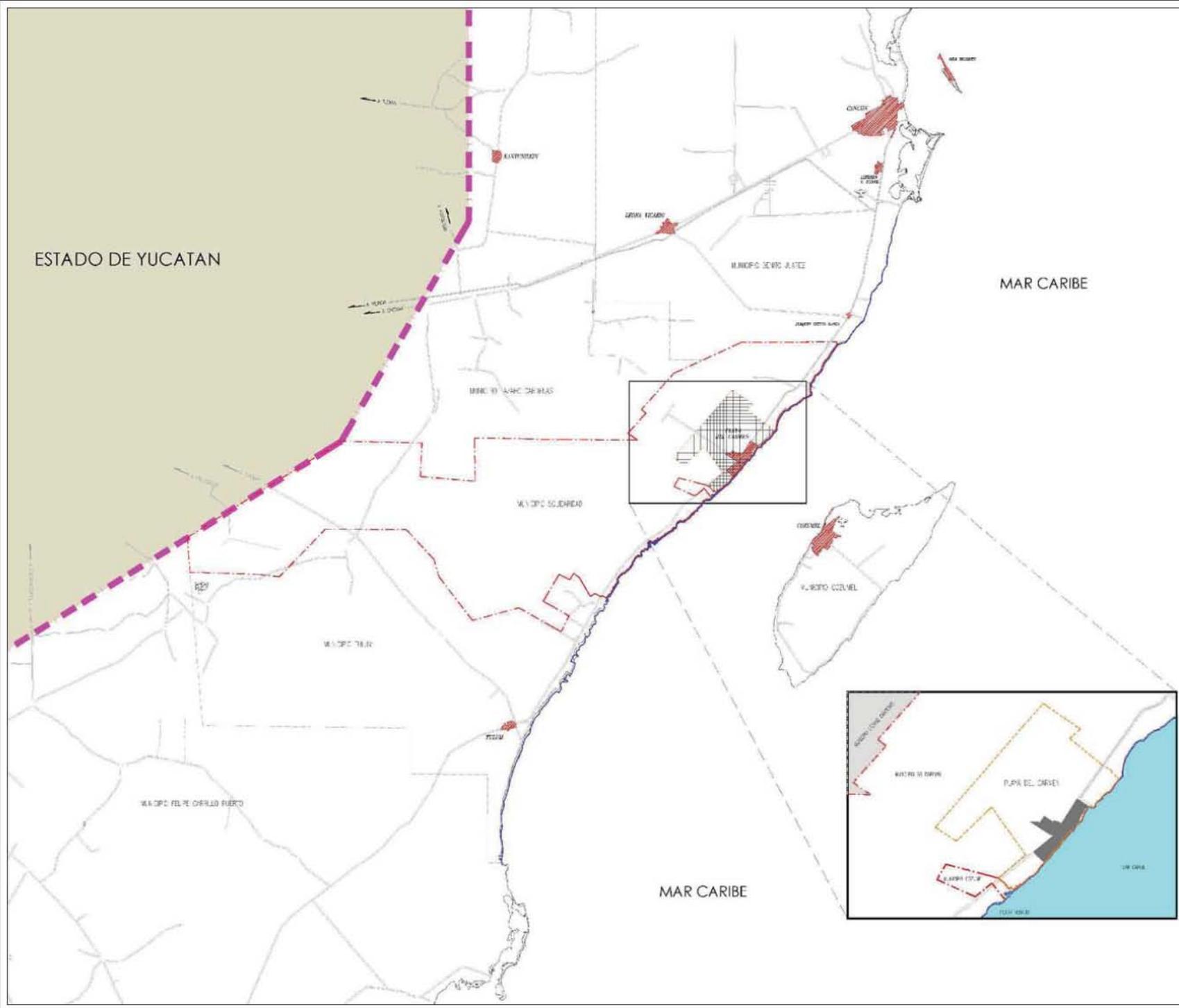
¹⁰⁰ *Ibidem.*

¹⁰¹ Fuente: Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

¹⁰² *Ibidem.*

¹⁰³ Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011

¹⁰⁴ *Ibidem.*



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: SIN ESCALA

- SIMBOLOGÍA:
- Polígono del límite municipal de Solidaridad
 - Línea costera
 - Línea estatal
 - Polígono del límite de Centro de Población

NOTAS:

CONTENIDO:
LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE POBLACIÓN URBANO DE PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

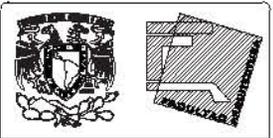
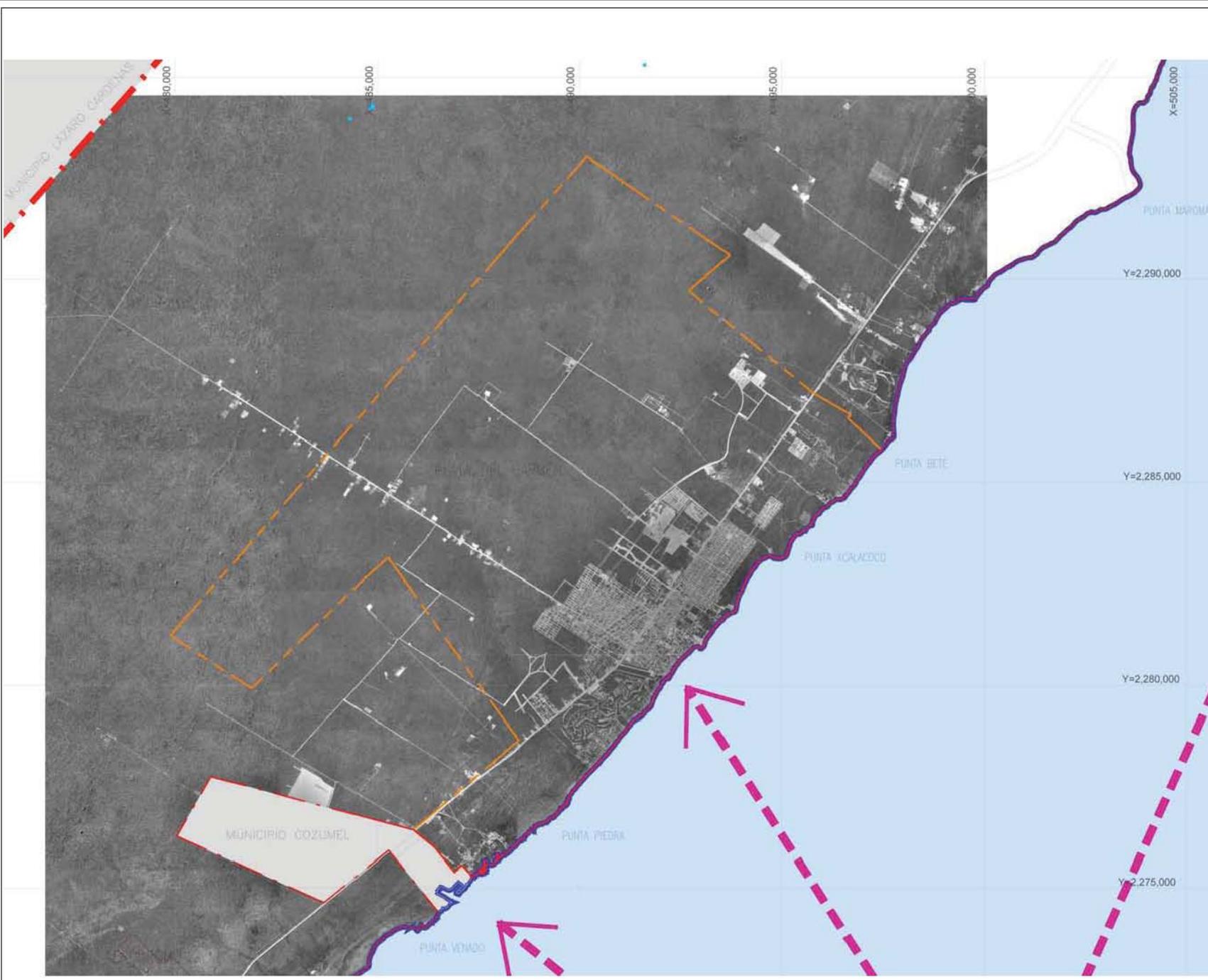
SINODALES:
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
S/N PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRIGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R1**



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:
METROS

ESCALA:
SIN ESCALA

- SIMBOLOGÍA:
- Polígono del límite municipal de Solidaridad
 - Línea costera
 - Línea estatal
 - Polígono del límite de Centro de Población

NOTAS:

CONTENIDO:
LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE POBLACIÓN URBANO DE PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES:
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
SAN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R1-a**

1.4.2 Diagnóstico integrado de la zona de trabajo

1.4.2.1 Criterios de delimitación geográfica

El Centro de Población Urbana del Municipio de Solidaridad abarca la proyección elaborada por el Gobierno Estatal, y se presenta junto con la hipótesis de la expansión territorial que presentará el mismo centro a futuro. Sin embargo, dentro de Centro de Población Urbana se pueden apreciar polígonos menores que están delimitados por vialidades de relevancia local, y las cuales generan una dinámica propia que merece ser estudiada.

Por lo anterior, se ha definido como zona de trabajo el polígono que forman las siguientes vialidades:

1) Al noroeste, Vialidad primaria 115 Avenida Norte: esta vialidad funciona actualmente como libramiento local debido a que converge en sus extremos con la Carretera Federal 307.

2) Al noreste, Vialidades Avenida 75 Norte y Avenida 46 Norte: ambas vialidades desembocan en la Carretera Federal 307. La relevancia de la Av.75 Norte se da al ser un entronque con el libramiento 115 Av. Norte, y al tiempo comunicar directamente con la “Cruz de Servicios” que está actualmente en construcción. Este proyecto pretende dotar de una cantidad importante de servicios municipales a la ciudad¹⁰⁵. La Av.46 Norte desemboca en una ventana al mar y entronca con la Av.5 Norte, una de las más importantes a nivel local, ya que en ella se concentra una gran actividad turística¹⁰⁶.

3) Al suroeste, Vialidad primaria proyectada: se determinó esta vialidad como delimitación

del polígono por ser el límite físico de “Puerto Xcaret”, proyecto que tiene como objetivo expandir el parque temático ecológico del mismo nombre¹⁰⁷. Al igual que las anteriores, entronca con la Carretera Federal 307.

4) Al este, línea costera de Playa del Carmen.

El polígono de la zona de trabajo abarca 17 colonias, que son las siguientes: Forjadores, Ejidal Sur, Ejidal Centro, Fundadores, El Pedregal, Gaviotas, Gonzalo Guerrero, Sac Pakal, Toho Ku, Paraíso del Carmen, Quintas del Carmen, Xaman ha, Zazil ha, Brisas, Centro, Aviación y Playacar.

El corredor Turístico Cancún-Tulum atraviesa el polígono de la zona de trabajo, de esta manera podrá observarse la influencia del mismo en el desarrollo urbano.



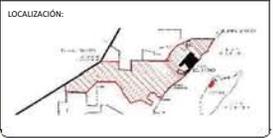
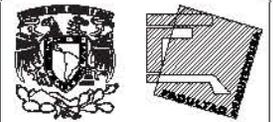
Arriba: Vista de la Av.5 Norte. Abajo: Vista aérea de Playa del Carmen.¹⁰⁸

¹⁰⁵ Fuente: PMDU Solidaridad 2010-2050

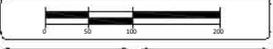
¹⁰⁶ *Ibidem*.

¹⁰⁷ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹⁰⁸ Fotos: <http://www.bocadelpuma.com>



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1000

- SIMBOLOGÍA:
- Polígono del límite municipal de Solidaridad
 - Línea costera
 - Polígono del límite de Centro de Población Urbano
 - Polígono de estudio
 - Mar Caribe
 - Carretera Federal 307

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO:
DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE ESTUDIO
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES:
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
SN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R2**



LOCALIZACIÓN:

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

ACOTACIONES:
METROS

ESCALA:
1:1,000

SIMBOLOGÍA:

- Línea costera
- Polígono del límite de Centro de Población Urbano
- Mar Caribe
- Carretera Federal 307
- Vialidad primaria propuesta
- Libramiento 115 Av. Norte
- Av. 75 Norte
- Av. 46 Norte

NOTAS:

- La retícula está georeferenciada
- Las medidas en el dibujo son aproximadas
- El cálculo de las superficies es aproximado
- La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO:

DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE ESTUDIO PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
S/N PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012

CLAVE

R2-a

1.4.2.2 Evolución de la mancha urbana

Para comprender el crecimiento acelerado de la ciudad de Playa del Carmen, es importante conocer la evolución de la mancha urbana que ha presentado en las últimas décadas. Podrá observarse la vertiginosa expansión territorial que ha sufrido gracias a la concentración de la población en la región que representa mayores oportunidades de explotación para el sector terciario, el de mayor actividad en la ciudad.

Para 1980 la estructura urbana de Playa del Carmen se centraba en la ciudad al pie de la carretera Chetumal-Puerto Juárez.¹⁰⁹



Para 1990 la estructura urbana de Playa del Carmen correspondía a los asentamientos a pie de carretera, complementados con el desarrollo turístico de Playacar, en la parte sur de la ciudad.¹¹⁰



¹⁰⁹ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹¹⁰ *Ibidem.*

Para el año 2000 la mancha urbana ya había crecido tanto al este de la carretera 307 (la franja cercana al mar), como del otro lado de la carretera.¹¹¹



Para 2004 el desarrollo de Playa del Carmen se había cubierto en ambos lados de la carretera.¹¹²



En la actualidad, la mancha urbana tiende a extenderse hacia el este, cubriendo la zona selvática.¹¹³



¹¹¹ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹¹² *Ibidem.*

¹¹³ *Ibidem.*

1.4.2.3 Demografía

La mancha urbana actual abarca la zona de costa que es considerada turística y los asentamientos humanos que a lo largo de ambos lados de la carretera se han desarrollado ampliamente.

La superficie actual es aproximada de 4,970 hectáreas¹¹⁴ sin embargo hay que considerar que dentro de estas zonas existen vacíos urbanos en proceso de desarrollo.

La densidad considerada con base en la población del conteo CONAPO es de 40 habitantes por hectárea.

El municipio de Solidaridad tiene una población de 159,310 habitantes según los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, de ese total, 83 468 son hombres y 75 842 son mujeres.¹¹⁵

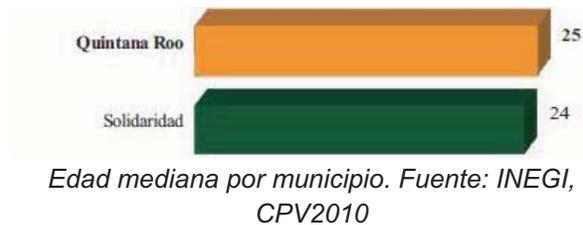
Solidaridad es uno de los municipios en el Estado que presentan mayor monto de población. Junto con de Benito Juárez y Othón P. Blanco, estos tres municipios concentran 1,065,039 personas, lo que se traduce en el 80.3% de residentes del total estatal.¹¹⁶

Entre el año 2000 y 2010, Solidaridad aumentó su población en 95,558 personas, lo que lo colocó en el segundo municipio con mayor crecimiento absoluto en esa década.¹¹⁷

Estos datos hacen evidente que el crecimiento de la población acelera el desarrollo de la mancha urbana y viceversa,

lo que demanda una profunda planeación urbana.

Del total de la población en el municipio, la edad mediana es la que divide a la totalidad en dos partes iguales, de manera que la mitad de la población es menor a esa edad y la otra mitad es mayor. Para el año 2010, la edad mediana en el Estado de Quintana Roo fue de 25 años, mientras que en el municipio de Solidaridad fue de 24 años, lo cual indica que la localidad está conformada por jóvenes.¹¹⁸



En el Estado de Quintana Roo, el 54% de su población nació en otra entidad o país. Sobresale en el componente migratorio el municipio de Solidaridad en donde se registra el mayor porcentaje del Estado con 67.5%.¹¹⁹

Esto se traduce en la migración como factor fundamental en el crecimiento del municipio, ya que más de la mitad de los habitantes se movilizaron hacia este centro de población urbana, generando el crecimiento en la demanda de viviendas y empleos.



¹¹⁴ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹¹⁵ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

¹¹⁶ *Ibidem*.

¹¹⁷ Fuente: INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010.

¹¹⁸ Fuente: INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010.

¹¹⁹ *Ibidem*.

1.4.2.4 Infraestructura

1.4.2.4.1 Agua Potable

La Comisión de agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA) es el organismo encargado de suministrar los servicios de agua potable y alcantarillado en la entidad.¹²⁰

Los datos que aparecen a continuación provienen del Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Playa del Carmen elaborado por la CAPA.

El Sistema de abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Playa del Carmen, depende del Organismo Operador Solidaridad, este sistema es compuesto por pozos, acueductos, tanques y redes que abastecen a la Ciudad de Playa del Carmen de manera continua.

Considerando que de acuerdo con el INEGI el índice de ocupación por vivienda es de 4.5 habitantes por vivienda, se contabilizan 34,964 usuarios domésticos que a su vez representan 157,338 habitantes¹²¹.

Lo anterior representa un ligero déficit en el abastecimiento de agua potable, sin embargo, habrá que considerar que el equipamiento urbano referente a la industria hotelera, cuenta con plantas potabilizadoras de agua privadas, por lo que podemos concluir que en la actualidad se encuentra cubierto al 100% la demanda de agua potable (ver plano anexo).

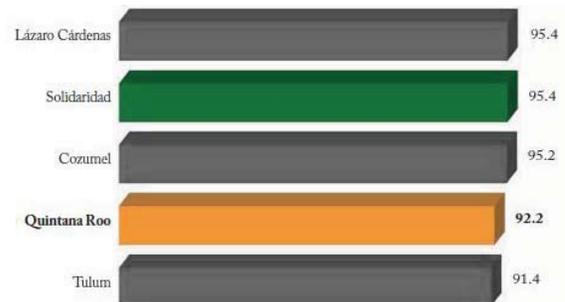
La longitud total de tubería contabilizada es de diferentes materiales, predominando el PVC y el asbesto cemento en las zonas más antiguas de la ciudad. Se estima que en esta última red se pierde cerca del 30% del caudal

total entregado, principalmente en fugas no visibles y en fugas al interior de los domicilios¹²².

Actualmente se ha calculado que la dotación promedio de la Ciudad es de 202 litros/habitante/día¹²³.

La calidad del agua tiende a reducirse por las descargas de aguas negras, tanto de origen doméstico como industrial, hacia los mantos acuíferos, así como de numerosos poblados que no cuentan con sistemas adecuados de drenaje y tratamiento de aguas negras, o éstos son insuficientes para el rápido crecimiento poblacional que registra la entidad.

La intrusión salina es otro de los problemas que se presentan principalmente en la franja costera, debido a que estas contaminan los mantos freáticos, y ríos subterráneos modificando la calidad del agua.



Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010.

Según los datos que proporciona el INEGI, en 2010, el 95.4% de las viviendas disponen de agua entubada; este porcentaje incluye las viviendas en las cuales se acarrea el agua de otra vivienda o llave pública.

¹²⁰ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹²¹ *Ibidem.*

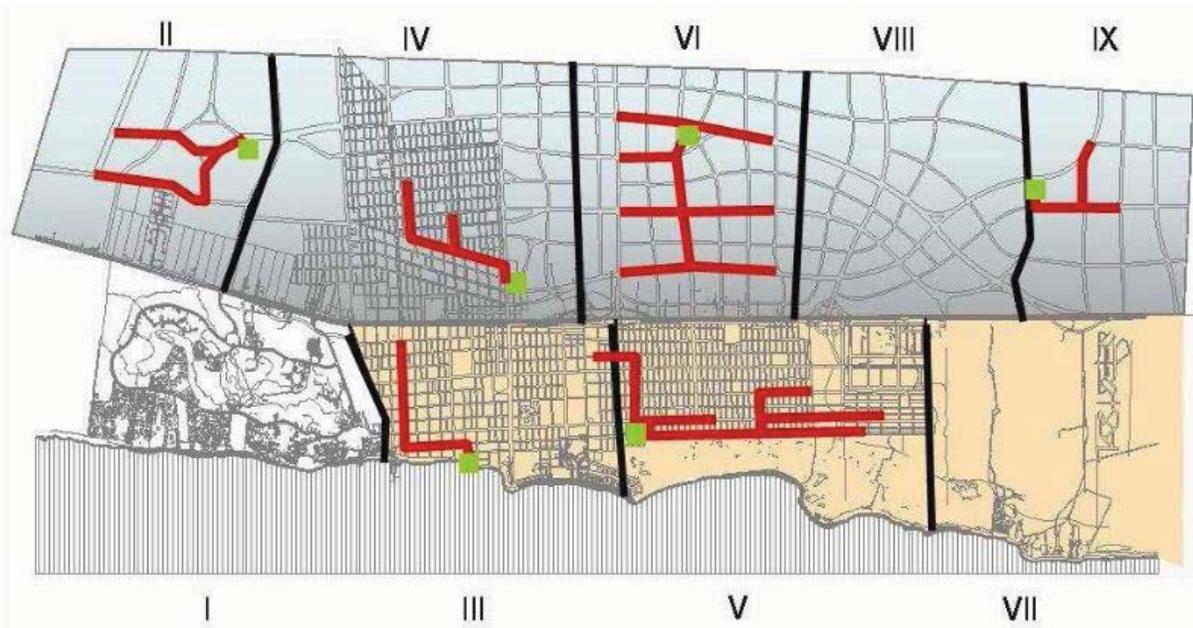
¹²² *Ibidem.*

¹²³ *Ibidem.*

1.4.2.4.2 Drenaje sanitario

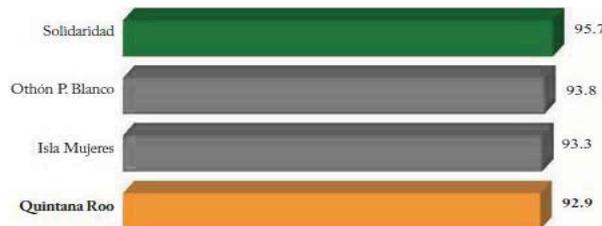
La ciudad de Playa del Carmen, es una de las ciudades del Estado de Quintana Roo que ha acompañado su desarrollo urbano con el crecimiento de su infraestructura de agua potable y drenaje sanitario; esto ha resultado en un rezago tan solo del 2 al 5% en la última década (ver plano anexo).¹²⁴

En lo que respecta a las zonas que desarrollan los fraccionadores privados, todas se construyen con redes propias, las cuales se incorporan a la infraestructura primaria.¹²⁵ En la imagen anexa se observan las redes primarias de drenaje sanitario. La infraestructura del Sector I no se muestra, porque es operada por el complejo turístico Playacar de manera independiente.



Redes primarias de drenaje sanitario de Playa del Carmen. Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011

Para el 2010, según datos del INEGI, el 95.7% de las viviendas particulares habitadas disponen de drenaje. Este dato coloca al municipio de Solidaridad en el tercer lugar a nivel estatal, con uno de los mayores porcentajes en cobertura de servicios de drenaje sanitario.



Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010.

¹²⁴ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

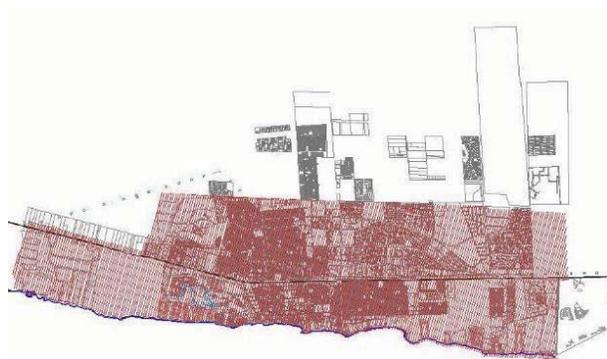
¹²⁵ *Ibidem.*

1.4.2.4.3 Electrificación

La ciudad se abastece de electricidad a través de la sub-estación ubicada en la carretera Cancún-Tulum, entre las Avenidas Constituyentes y Juárez. El tendido es aéreo con postes de concreto armado¹²⁶.

La cobertura de este servicio es de casi 95%, tal como se muestra en el plano anexo¹²⁷.

En la actualidad, la CFE está extendiendo su red de servicios a la zona poniente de la ciudad¹²⁸.



Cobertura del servicio eléctrico en Playa del Carmen. Fuente: PDUCP Playa del Carmen, 2011

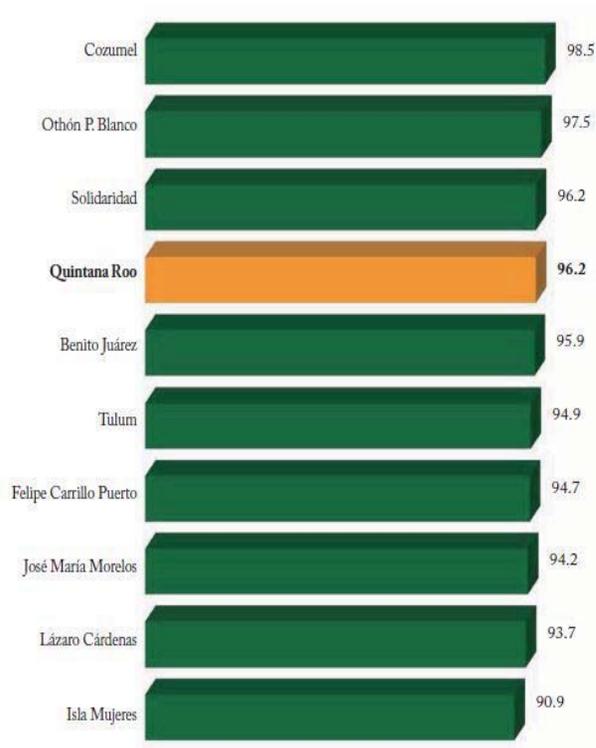
En la totalidad de los municipios del Estado de Quintana Roo, el INEGI registró en su Censo de Población y vivienda del 2010, que el 90% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica.¹²⁹

A nivel municipal, podemos observar en la gráfica anexa, que sobresalen los municipios de Cozumel y Othón P. Blanco al registrar porcentajes superiores al promedio estatal.¹³⁰

Por su parte, el municipio de Solidaridad comparte la cifra con el dato del Estado, con el 96.2% de cobertura en el servicio eléctrico¹³¹.

Con porcentajes muy similares se ubican los municipios de Benito Juárez con 95.9%, Tulum con 94.9%, Felipe Carrillo Puerto con 94.7% y José María Morelos con 94.2%¹³².

En Isla Mujeres se registra 90.9%, el menor de todo el Estado¹³³.



Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010.

¹²⁶ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹²⁷ *Ibidem*.

¹²⁸ *Ibidem*.

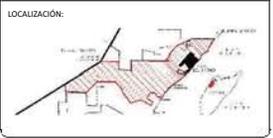
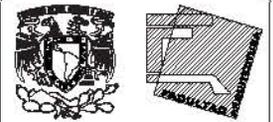
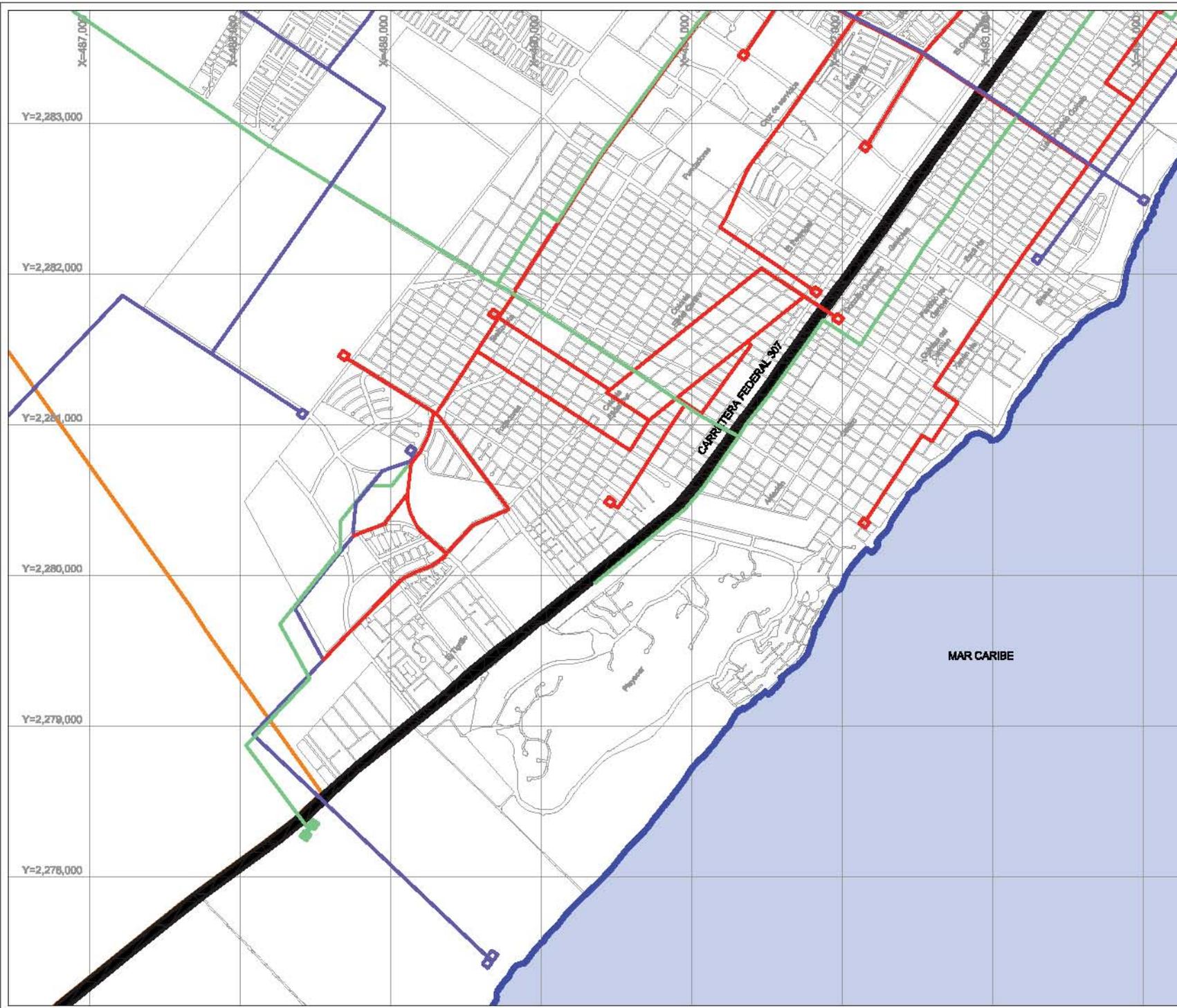
¹²⁹ Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.

¹³⁰ *Ibidem*.

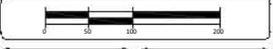
¹³¹ Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.

¹³² *Ibidem*.

¹³³ *Ibidem*.



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1000

SIMBOLOGÍA:

- Línea costera
- Polígono del límite de Centro de Población Urbana
- Mar Caribe
- Carretera Federal 307
- Línea de conducción existente
- Línea de conducción de proyecto
- Acueducto subterráneo
- Cárcamo existente
- Cárcamo de proyecto

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: INFRAESTRUCTURA EN EL POLÍGONO DE ESTUDIO PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
SAN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R3**

1.4.2.5 Equipamiento urbano

Se puede observar que el desarrollo urbano que presenta la ciudad de Playa del Carmen es de tipo lineal, lo que influye de manera directa en la distribución del equipamiento urbano.

La fuente para los datos de equipamiento urbano que a continuación se presentan corresponden al texto “*Datos fundamentales por localidad*”, de la Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional del Gobierno del Estado de Quintana Roo, febrero 2010¹³⁴.

El equipamiento urbano en la localidad en general presenta varias deficiencias tanto en número de unidades como en aspecto físico. Como observaremos más adelante, existe un déficit en la oferta de equipamientos urbanos en sus rubros esenciales, como lo son la educación enfocada a los estudios medio superiores y superiores.



Escuela primaria “Francisco May”, Ciudad de Playa del Carmen. Fuente: <http://elpregonums.blogspot.com>

Tiene un centro administrativo que se encuentra rodeado de comercios y servicios como restaurantes y pequeños hoteles. Hacia el norte y al este se extienden las zonas habitacionales.

Sobre la carretera federal 307 se ubican pequeños comercios, restaurantes además de refaccionarias y talleres de neumáticos, estas instalaciones no son representativas pero afectan la imagen urbana de la entrada y salida de la ciudad.



Hotel Riviera Maya, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.absolutcaribe.com>

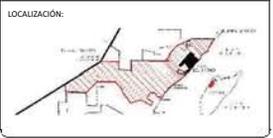
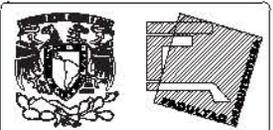
El uso del suelo que predomina en el centro urbano de la localidad es el turístico. En su mayoría se trata de hoteles y mesones que tienen entre 10 y 25 habitaciones donde se alberga turismo extranjero y nacional.

El uso habitacional se extiende hacia el norte y poniente del área central, y se trata principalmente de uso habitacional unifamiliar; la vivienda multifamiliar no es significativa. En la reserva poniente ha tenido un auge la construcción de conjuntos habitacionales de nivel medio.

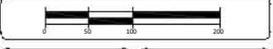
Los usos comercial y mixto se ubican en la parte central del poblado donde también se concentran los principales servicios administrativos, eclesiásticos y equipamiento urbano (ver plano anexo).

Abarcaremos en este estudio el equipamiento actual que presenta la zona de trabajo, destacando los rubros de educación, investigación, salud, vivienda, abasto, deporte y transporte.

¹³⁴ Fuente. Portal del Gobierno de Quintana Roo. SEPLADER. <http://www.seplader.qroo.gob.mx>



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1000

SIMBOLOGÍA:

Línea costera	Cruz roja
C.P.U.	Telmex
Mar Caribe	Telégrafos
Pol. de estudio	Mercado Abasto
Carretera	Mercado Artesanías
Guardería	C. Comunitario
Jardín de niños	Ministerio público
E. Primaria	Palacio municipal
E. Secundaria	C.F.E.
E. Preparatoria	C.A.P.A
Casa de Cultura	Central camionera
Biblioteca	Muelle pasajeros
Iglesia	Parque urbano
C. Salud Urbano	Deportivo
Clínica Hospital	Cancha
Asilo, Casa hogar	Policía
DIF	Gasolinera
Hospital General	Ventana al mar

- NOTAS:**
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: EQUIPAMIENTO URBANO EN EL POLÍGONO DE ESTUDIO PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
S/N PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R4**

1.4.2.5.1 Educación y Cultura

Con respecto al rubro de educación, es de destacar que la población estudiantil a niveles medio superior y superior se encuentra disminuida en relación a los niveles más bajos.

Además de las instalaciones para educación formal, en el centro urbano se ubican una casa de la cultura y algunas escuelas artísticas aisladas.¹³⁵

El municipio de Solidaridad tiene una oferta educativa que abarca desde el nivel preescolar hasta educación superior. Dentro de la zona de trabajo se contabilizan: 12 escuelas preescolares, 11 escuelas primarias, 3 escuelas secundarias y 5 preparatorias (ver plano anexo)¹³⁶.

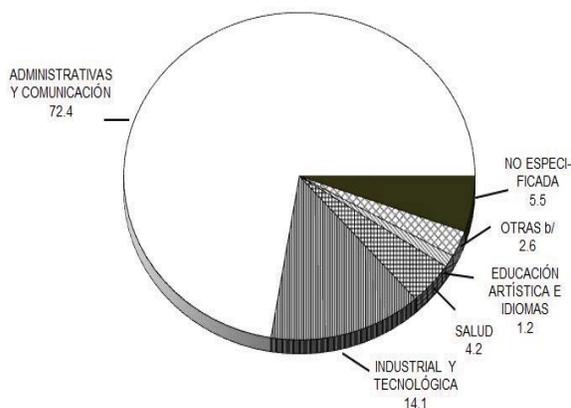
Es de destacar, que dentro del polígono de la zona de trabajo no existe ningún equipamiento relacionado a la educación superior, esto a pesar de que SEDESOL recomienda una unidad de este tipo en localidades mayores de cien mil habitantes¹³⁷.

Los radios de acción de las unidades educativas son mostrados en el plano anexo y fueron elaborados según lo establecido en las normas de SEDESOL. Se puede observar que la localización del equipamiento resulta poco adecuada, ya que dichos radios no abarcan la totalidad de las colonias a las que deberían prestar servicio.

Los datos del INEGI en su Censo de Población y Vivienda del 2010, muestran que las acciones del sistema educativo estatal por

alcanzar la incorporación total y permanencia de los habitantes de más de 15 años en educación media superior, se refleja de manera general en el Estado, en donde más del 45% de los jóvenes asisten a la escuela. Sin embargo, existen diferencias entre los municipios de la entidad, y un ejemplo de ello es que en el municipio de Solidaridad solo 16 de cada 100 jóvenes continúa sus estudios.¹³⁸

Fuera de la zona de trabajo existe equipamiento de educación superior. Éste se enfoca en el área de administración y comunicación, lo que genera un déficit en la oferta de instituciones que se especialicen en otras ramas de estudio.



Porcentaje de las áreas de educación superior en el municipio. Fuente: INEGI, CPV2010

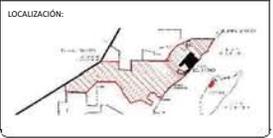
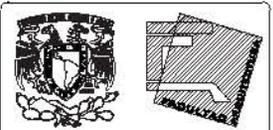
En materia cultural, se contabilizan dos casas de cultura y una biblioteca pública. Ambas casas de cultura están enfocadas al turismo, y como se puede observar en el radio de acción mostrado en el plano anexo, no cubren las necesidades de la población local. La biblioteca pública solo abarca a las colonias ubicadas al este de la carretera, es decir a las cercanas a la línea costera. Por lo anterior se puede concluir que el equipamiento urbano cultural es insuficiente para la localidad.

¹³⁵ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

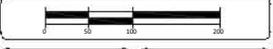
¹³⁶ *Ibidem*.

¹³⁷ Fuente: Normas de SEDESOL. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Tomo I: Sistema de Educación y Cultura, 2009

¹³⁸ Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1,000

SIMBOLOGÍA:

	Línea costera
	C.P.U.
	Mar Caribe
	Pol. de estudio
	Carretera
	Guardería
	Jardín de niños
	E. Primaria
	E. Secundaria
	E. Preparatoria
	Biblioteca
	Casa de Cultura

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: EQUIPAMIENTO URBANO SISTEMA DE EDUCACIÓN Y CULTURA POLÍGONO DE ESTUDIO

SINODALES: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

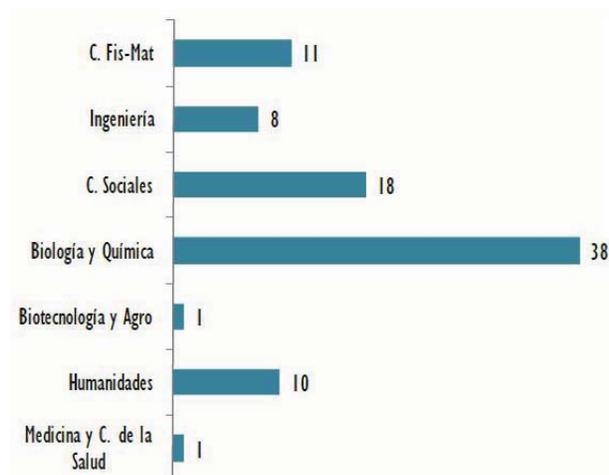
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 SAN PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

1.4.2.5.2 Investigación

El Sistema Nacional de Investigadores, que depende del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, tiene como fin reconocer la labor de las personas que producen conocimiento científico y tecnológico. En México se registraron 17,639 investigadores en enero de 2011, de los cuales 87 de ellos corresponden al Estado de Quintana Roo; esto representa el 0.5% por total nacional¹³⁹.

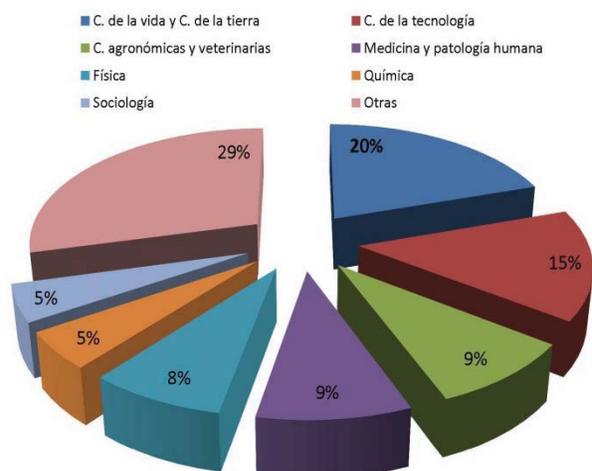


Número de investigadores por área de estudio en el Estado de Quintana Roo. Fuente: Sistema Nacional de Investigadores.

La mayoría de los investigadores en Quintana Roo se concentraron en las áreas de biología y química.

A nivel nacional, del total de registros en 2011, el 20% se concentró en las Ciencias de la Vida y Ciencias de la Tierra¹⁴⁰. Este porcentaje es el segundo más elevado en las áreas de investigación. Como se puede observar en la siguiente gráfica, la investigación de las Ciencias de la Vida y de la Tierra supera en porcentaje a las Ciencias de la Tecnología y a las Agronómicas y Veterinarias.

¹³⁹ Fuente: Portal de CONACYT: <http://www.conacyt.gob.mx>
¹⁴⁰ *Ibidem*.



Porcentaje de investigadores por área de estudio. Elaboración propia con base en los datos del Sistema Nacional de Investigadores 2011.

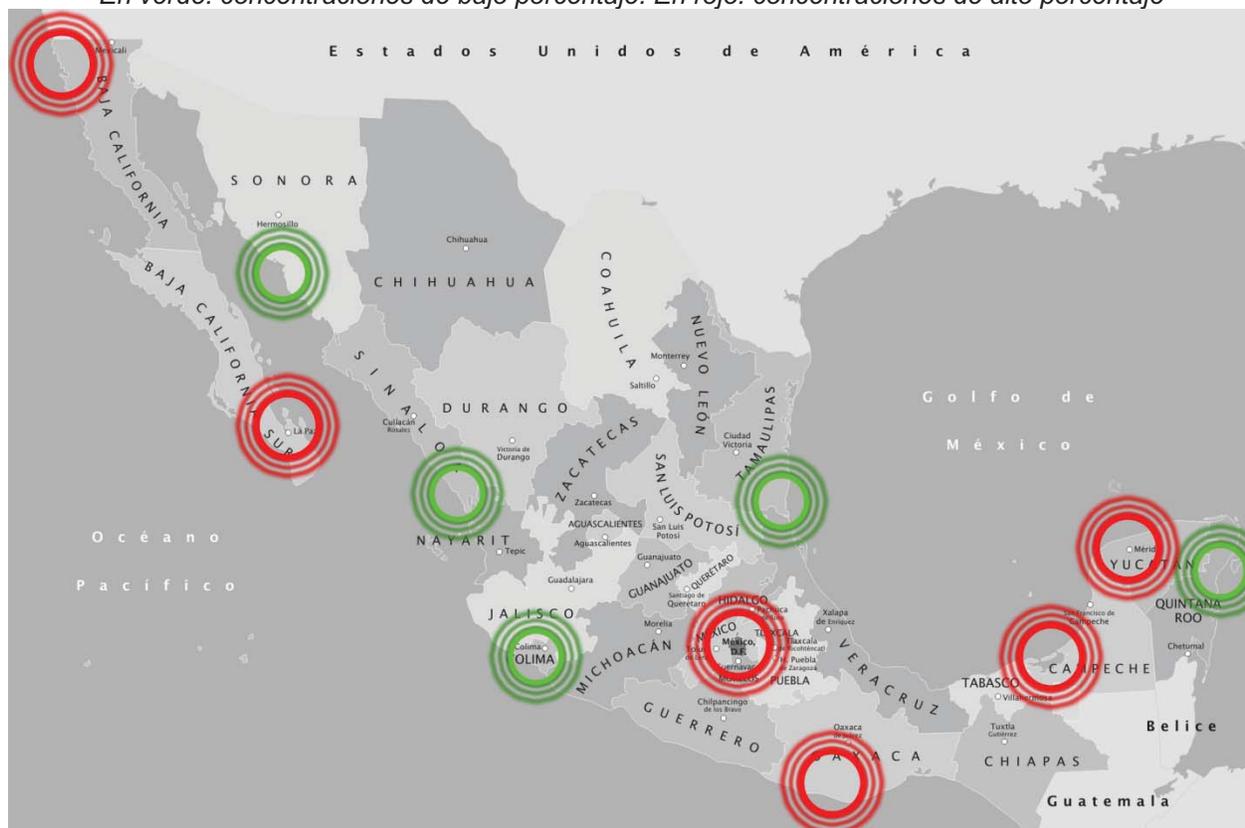
Específicamente en el área de las Ciencias del Mar y Limnología, el más alto porcentaje de los investigadores se encuentra concentrado en el Distrito Federal. La Universidad Nacional Autónoma de México alberga en la Ciudad Universitaria aproximadamente a 67 investigadores concentrados en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología¹⁴¹. El resto de los investigadores con esta especialidad se ubican principalmente en los Estados de Baja California, Baja California Sur, Yucatán, Campeche y Oaxaca¹⁴².

Sin embargo, de los 566 investigadores a nivel nacional que se especializan en las Ciencias del Mar, solamente 38 se ubican en el Estado de Quintana Roo, a pesar de las favorables condiciones naturales que prevalecen en la región.

En el municipio de Solidaridad se encuentran 11 de esos 38 investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores.

¹⁴¹ Fuente: Portal del SNI: <http://www.conacyt.gob.mx/sni/>
¹⁴² *Ibidem*.

Mapa de localización de las principales concentraciones de investigadores de Ciencias del Mar
 En verde: concentraciones de bajo porcentaje. En rojo: concentraciones de alto porcentaje



Elaboración propia con base en los datos del Sistema Nacional de Investigadores, 2011

Dentro de la delimitada zona de trabajo en Playa del Carmen, no existe equipamiento destinado a la investigación académica. Sin embargo, dentro del municipio de Solidaridad se encuentra la Unidad Académica de Sistemas Arrecifales, en Puerto Morelos, situada en la barrera arrecifal mesoamericana en el Caribe Mexicano.

Esta unidad reúne un grupo de especialistas adscritos a la UNAM que realizan estudios “sobre la estructura y función del ecosistema coralino”¹⁴³.

Cabe destacar que esta Unidad Académica se especializa solamente en el estudio de los arrecifes de coral, y por lo tanto no se ostenta como sede del propio Instituto.

Esta Unidad Académica no recibe más de 40 estudiantes, que pueden asistir a la Unidad solamente por periodos de un año. Actualmente emplea a 24 personas contratadas como personal administrativo, 16 como personal académico y una persona como jefe de la unidad.



Unidad Académica de Sistemas Arrecifales en Puerto Morelos. Fuente: ICMyL, UNAM

¹⁴³ Fuente: Portal del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM: <http://www.icmyl.unam.mx>

1.4.2.5.3. Salud

La cobertura que se ofrece en el sector salud y asistencia social no es suficiente para la población de toda la localidad; el servicio especializado es muy limitado para la población. Dentro de la zona de trabajo se cuenta sólo con atención de primer nivel, proporcionada por un Centro de Salud Urbano, dos Clínicas el IMSS, y un hospital privado, Playamed. Fuera del polígono de la zona de trabajo encontramos otro hospital privado, Hospiten. Los pacientes que requieren de atención de segundo nivel deben ser trasladados a la ciudad de Cancún (ver plano anexo).¹⁴⁴



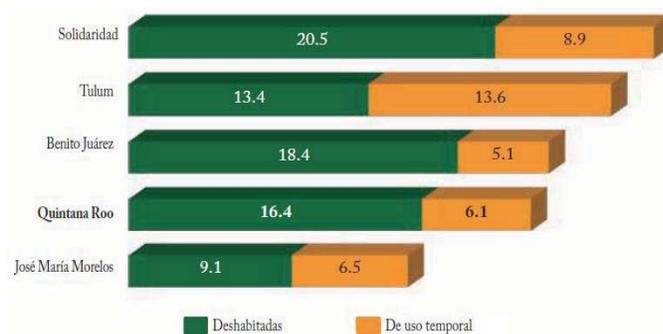
Hospiten, Hospital privado. Fuente: <http://www.hospiten.es>



Playamed, Hospital. Fuente: <http://ambulancias911cancun.com/>

1.4.2.5.4 Vivienda

El municipio de Solidaridad cuenta con 35,674 viviendas particulares habitadas en el año 2010. Realizando los cálculos con los datos del conteo del INEGI que se llevó a cabo en 2010, estas viviendas tienen un promedio de 3.7 habitantes por vivienda.



En el ámbito municipal, los porcentajes más altos de viviendas deshabitadas se registran en los municipios de Solidaridad con 20.5% y Benito Juárez con 18.4%. Respecto de las viviendas de uso temporal, utilizadas en ciertas épocas o días al año con fines vacacionales, descanso o de trabajo, el municipio de Solidaridad registra 8.9%¹⁴⁵.

El 86% de las viviendas disponen de televisión, 72.8% de refrigerador, 60% de lavadora y 12.8% de computadora, un 7.5% no disponen de ningún bien¹⁴⁶.

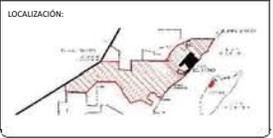
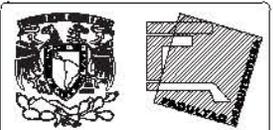
De las viviendas particulares habitadas el 4.8% tiene piso de tierra, 54% tiene piso de cemento o firme y un 40% posee pisos de madera mosaico y otro material. El 95.6% recibe agua de una red o llave pública, 96.9% disponen de energía eléctrica, y 4% no disponen de drenaje¹⁴⁷.

¹⁴⁴ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

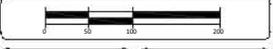
¹⁴⁵ Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.

¹⁴⁶ *Ibidem*.

¹⁴⁷ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1.000

SIMBOLOGÍA:

	Línea costera
	C.P.U.
	Mar Caribe
	Pol. de estudio
	Carretera
	Hospital General
	Centro de Salud Urbano

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: EQUIPAMIENTO URBANO
SISTEMA DE SALUD
POLÍGONO DE ESTUDIO

SINODALES: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
SAN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRIGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R6**

1.4.2.5.5 Abasto

Como se puede observar en el plano anexo, la zona de trabajo solo cuenta con un mercado de abasto y un mercado de artesanías, lo que prevalece son los supermercados y los “minisúper”. El abasto proviene en su mayoría de Cancún. Existen dos rastros que operan de manera privada y permiten el abasto de las principales localidades.¹⁴⁸



Mercado Público Municipal, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.pdelcarmen.com>

1.4.2.5.6 Deporte

Los principales deportes que se practican son el béisbol, fútbol y basquetbol. En el polígono se contabilizan siete canchas para estos deportes y cuatro unidades deportivas.



*Proyecto "Unidad deportiva Mario Villanueva".
Fuente: <http://www.solidaridad.gob.mx>*

La unidad deportiva de mayor importancia, es la llamada “Unidad deportiva Mario Villanueva” que posee un área total de 25 mil 650 metros cuadrados¹⁴⁹. El gobierno municipal de Solidaridad proyecta remodelar la unidad deportiva para hacerla más funcional y responder a la demanda de los deportistas, usuarios, vecinos de la zona y público en general.¹⁵⁰

En materia de recreación, dentro de la zona de trabajo se pueden observar nueve parques urbanos, de los cuales solamente dos se encuentran en funcionamiento y siete son proyectos a futuro¹⁵¹. Los dos parques urbanos

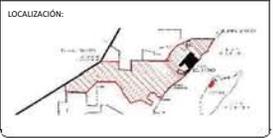
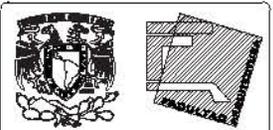
que dan alternativas de sana recreación y convivencia para los habitantes son: “Parque La Ceiba, corazón de Playa” y “Parque urbano Kabah”. Evidentemente, esto representa un índice bajo de oportunidades de recreación para la población local, ya que la mayor parte de los parques existentes son de propiedad privada y dedican sus servicios al sector turístico.

¹⁴⁸ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

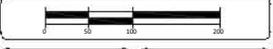
¹⁴⁹ *Ibidem.*

¹⁵⁰ Fuente: Portal del municipio de Solidaridad: <http://www.solidaridad.gob.mx/>

¹⁵¹ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1,000

SIMBOLOGÍA:

	Línea costera
	C.P.U.
	Mar Caribe
	Pol. de estudio
	Carretera
	Mercado de abasto
	Mercado de artesanías

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: EQUIPAMIENTO URBANO
SUBSISTEMA DE ABASTO
POLÍGONO DE ESTUDIO

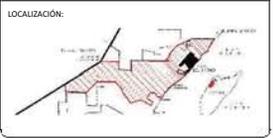
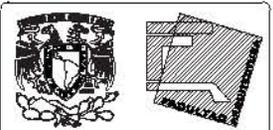
SINODALES:
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
SAN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

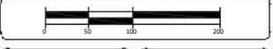
NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R7**



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1,000

SIMBOLOGÍA:

	Línea costera
	C.P.U.
	Mar Caribe
	Pol. de estudio
	Carretera
	Parque urbano
	Deportivo
	Cancha

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: EQUIPAMIENTO URBANO
SISTEMA DE RECREACIÓN Y DEPORTE
POLÍGONO DE ESTUDIO

SINODALES:
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
SAN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRIGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R8**

1.4.2.6 Vialidades y transporte

De sur a norte, la carretera federal 307 atraviesa al municipio de Solidaridad, que comunica desde Tulum hacia el norte, el litoral del municipio. Otra carretera importante es la vía Tulum-Cobá-Nuevo Xcan que atraviesa el municipio de este a oeste conectando los importantes centros turísticos de Tulum y Cobá. De Cobá parte una carretera interestatal que conecta Cobá con Chemax, Yucatán y que constituye una vía corta para Mérida¹⁵².

Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre¹⁵³.

Respecto a la comunicación marítima, existe una terminal en Playa del Carmen con un muelle para las embarcaciones de ruta a Cozumel y para el servicio de “tenders” a los cruceros turísticos internacionales que llegan frecuentemente.¹⁵⁴

La comunicación aérea se realiza con un aeródromo para aviones de corto alcance, que hacen el servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, sobre todo Cozumel.

En Tulum existe un aeródromo con poco uso comercial y actualmente bajo resguardo del ejército. En Boca Paila existe una aeropista para el servicio turístico.¹⁵⁵

En cuanto al rubro del transporte regional, en el polígono de la zona de trabajo se cuenta con una terminal de autobuses que mantiene comunicada a la población de esta localidad

con Cancún, Mérida y la ciudad de México. También existen unidades tipo Van en que realizan viajes cortos entre Playa del Carmen y Cancún y Playa del Carmen y Tulum; asimismo, debido a la relación estrecha existente entre Cancún y Playa del Carmen, hay un servicio de taxis continuo entre las dos ciudades.¹⁵⁶

En el plano anexo se podrá observar que el servicio de transporte público tiene una cobertura del 95% del territorio que representa el Centro de Población, así mismo, se localizan las rutas de estos servicios.



Transporte público, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.sipse.com>

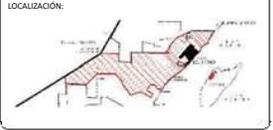
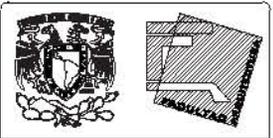
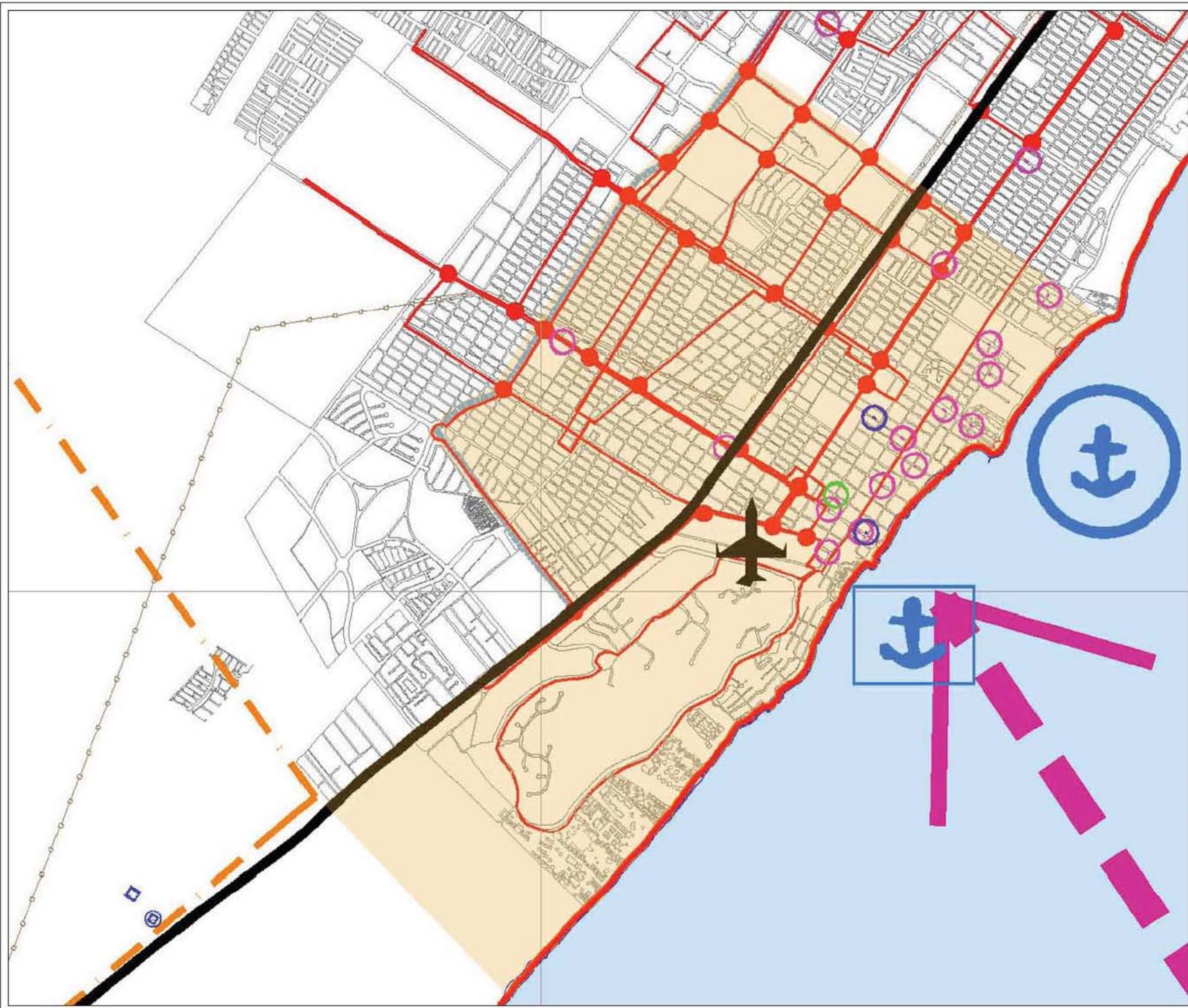
¹⁵² Portal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes: <http://www.sct.gob.mx>

¹⁵³ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

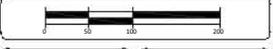
¹⁵⁴ *Ibidem.*

¹⁵⁵ *Ibidem.*

¹⁵⁶ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:
METROS ESCALA: 1:1000

SIMBOLOGÍA:

Línea costera	Arco vial
Polígono de estudio	Carretera Federal 307
C.P.U.	Transporte foráneo: Cancun-Playa del Carmen-Chetumal
Ruta de transporte público	Autobuses foráneos
Nodo de intersección	Sindicato de taxistas
Sitio de Taxis	Aeropista
Taxi suburbano	Terminal marítima
Terminal ADO - Autobuses foráneos	Puerto comercial
	Marina turística

- NOTAS:**
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO:
EQUIPAMIENTO URBANO
SUBSISTEMA DE TRANSPORTE
POLÍGONO DE ESTUDIO

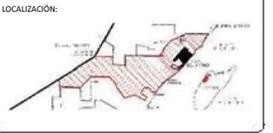
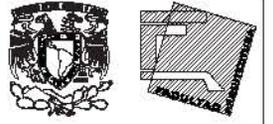
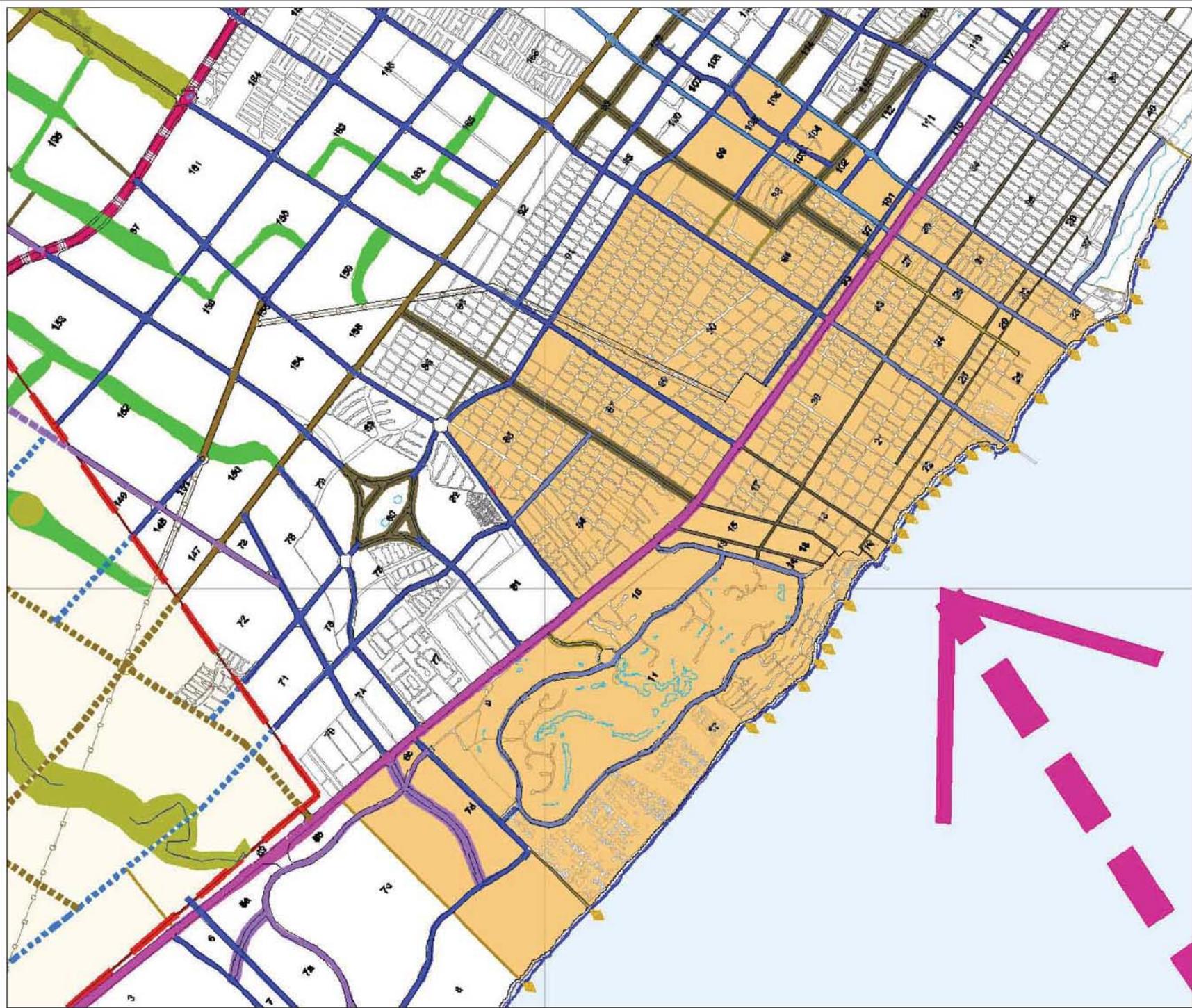
SINODALES:
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
SAN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

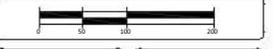
NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R9**



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1000

SIMBOLOGÍA:

Polígono del límite Municipal de Solidaridad	Primaria - 30 mts.	Derecho de vía rural - 30 mts.
Línea costera	Secundaria - 24 mts.	Secundaria - 22 mts.
Polígono de estudio	Secundaria - 20 mts.	Paso vehicular 2da. etapa
Polígono del límite de Centro de Población Urbano	Paso vehicular 1ra. etapa	Secundaria - 20 mts. sujeta a estudios geohidrológicos
Municipios colindantes	Ventana al mar	

Validades:

Periférico - 92 mts.	Suroccidental - 70 mts.
Libramiento - 60 mts.	Carretera cuota Mérida - 50 mts.
Primaria - 70 mts.	Primaria - 50 mts.
Primaria - 40 mts.	Derecho de vía municipal - 40 mts.
Primaria - 35 mts.	Primaria - 33 mts.

- NOTAS:**
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: EQUIPAMIENTO URBANO SUBSISTEMA DE TRANSPORTE POLÍGONO DE ESTUDIO

SINODALES: ARQ. HUGO PORRAS RUÍZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUÍZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R9-a**

1.4.2.7 Imagen urbana

Dentro de este rubro, cabe destacar que el territorio municipal está regulado por lineamientos gubernamentales para mantener o mejorar la imagen urbana. Estos lineamientos son establecidos principalmente en el *Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad, 2007* y el *Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos, conservación de la imagen municipal y saneamiento ambiental del Municipio de Solidaridad, 2011*¹⁵⁷.

A lo largo del municipio de Solidaridad, se puede observar una imagen regional “del caribe”, entendiéndose esto como construcciones de buena calidad y de materiales de la región como el huano para las cubiertas¹⁵⁸. Sin embargo, es notoria la diferencia entre la imagen de la zona turística y la zona urbana.

En la zona turística las construcciones son principalmente hechas de materiales permanentes, y estos mismos se mezclan con materiales naturales de la región para simular la mencionada imagen caribeña.

Por otro lado, los asentamientos irregulares representan una problemática para la imagen urbana y contribuyen al deterioro de la misma, ya que son zonas (generalmente predios ejidales) que, al no tener autorizaciones legales correspondientes, no se sujetan a los reglamentos que norman la imagen y uso de suelo.

Otro factor negativo para la imagen urbana, es la red de infraestructura cuyo cableado se da de forma aérea.

En el polígono de estudio de la zona de trabajo no existen asentamientos irregulares, sin embargo sí existe la colindancia con colonias que presentan esta problemática. Las vialidades presentes son de asfalto, y en la zona turística son de concreto estampado.

Sobre la carretera federal 307 se pueden observar anuncios espectaculares que no mantienen un mismo criterio de diseño, materiales y alturas de colocación, por lo que se puede concluir que son estos anuncios los que degradan la imagen principal del corredor turístico Cancún-Tulum.



Carretera federal 307, espectaculares y cableado aéreo

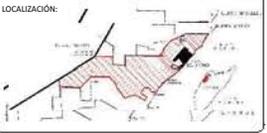
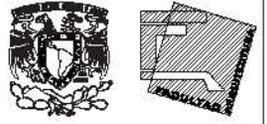


*Vivienda de materiales naturales no permanentes*¹⁵⁹

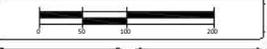
¹⁵⁷ Fuente: Plan Municipal de Desarrollo, Solidaridad 2011-2013

¹⁵⁸ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹⁵⁹ Fotografías de: Plan Municipal de Desarrollo, Solidaridad 2011-2013



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1000

SIMBOLOGÍA:

	Polígono del límite Municipal		Parque urbano
	Línea costera		Área de preservación
	Polígono del límite de Centro de Población Urbano		Protección Pozos-Humedales
	Municipios colindantes		Parque ecológico-Río subterráneo
Usos de suelo:			
	H11. Habitacional 10 v/h/a		Equipamiento regional
	H12. Habitacional 20 v/h/a		Equipamiento vial
	H3. Habitacional 30 v/h/a		Equipamiento ecológico
	H4. Habitacional 40 v/h/a		Turístico ecológico 10 v/h/a
	H5. Habitacional 50 v/h/a		Turístico residencial densidad baja
	Centro Urbano		Turístico residencial densidad baja
	Mixto comercial		Turístico residencial densidad baja
	Mixto subcentro urbano		Turístico residencial densidad media
	Mixto corredor regional		Turístico residencial densidad media
	Mixto corredor regional densidad baja		Turístico residencial densidad media
	Mixto corredor regional densidad alta		Turístico campestre 20 v/h/a
	Mixto - Suburbia ligera		Turístico campestre 30 v/h/a
			Área verde/derecho vía alta tensión
			Ventanas al mar
			Parque lineal

NOTAS:

- La retícula está georeferenciada
- Las medidas en el dibujo son aproximadas
- El cálculo de las superficies es aproximado
- La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: USOS DE SUELO POLÍGONO DE ESTUDIO PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ, ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ, ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 SAN PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

1.4.2.8 Ámbito económico

1.4.2.8.1 Producto Interno Bruto

De acuerdo al sistema de información regional de México (SIREM), el Producto Interno Bruto (PIB) del municipio de Solidaridad fue, en 2003, de 1,709 millones de pesos, mientras que el estatal ascendió a 19,887.28 millones de pesos.¹⁶⁰

El mismo año el PIB por habitante del municipio fue de \$18,450 cuando el PIB por habitante estatal fue de \$19,980 a pesos constantes de 1993. (SEDE, 2005).¹⁶¹

Así el PIB del municipio de Solidaridad representa un 8.5% del PIB estatal, y el PIB por habitante, en miles de pesos constantes de 1993, es inferior a los municipios de Benito Juárez (28.71) y Cozumel (24.02).¹⁶²

Encontrándose, sin embargo, más cercano a estos, que al de Isla Mujeres (14.44), Othón Pompeyo Blanco (8.67), Felipe Carrillo Puerto (2.8), José María Morelos (1.97) y Lázaro Cárdenas (1.30).¹⁶³

1.4.2.8.2 Principales sectores, productos y servicios

El municipio cuenta con un total de 16,408 personas que forman la población económicamente activa, lo que representa el 45.08% del total de la población municipal. De esta cifra, el 97.36% se encuentra ocupada y el 2.63% desocupada.¹⁶⁴

Sector primario

Agricultura: La agricultura está orientada principalmente a cultivos básicos como maíz y frijol con cultivos intercalados de calabaza, tomate y chile, en terrenos no mecanizados y de temporal con bajos rendimientos, que son destinados al autoconsumo. Los terrenos actualmente destinados a la agricultura son ejidales con una superficie aproximada de 5,500 Ha.¹⁶⁵

Ganadería: es extensiva con praderas de temporal en su mayoría de propiedad ejidal, el inventario ganadero consta de aproximadamente 1,400 cabezas de ganado bovino y 10,000 de ganado porcino y ovino. La producción se orienta principalmente al autoconsumo. La cría de aves es a nivel doméstico.¹⁶⁶

¹⁶⁰ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹⁶¹ *Ibidem.*

¹⁶² *Ibidem.*

¹⁶³ *Ibidem.*

¹⁶⁴ Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

¹⁶⁵ Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

¹⁶⁶ *Ibidem.*

Apicultura: Es una actividad complementaria que ha sido afectada por factores climatológicos y la presencia de la abeja africana, pero existe un buen potencial para su explotación.¹⁶⁷

Forestal: Se cuenta con recursos forestales de maderas duras tropicales que son explotadas bajo supervisión de las autoridades para evitar la deforestación como sucedió con las maderas preciosas que existían en la región, el nivel de explotación es alrededor de 6,000 metros cúbicos. También se explota, aunque en poca escala, la resina del chicozapote para la producción del chicle.¹⁶⁸

Sector secundario

Industria: La industria manufacturera es muy incipiente, limitándose a talleres, tortillerías y otros establecimientos localizados en el área urbana.¹⁶⁹

Sector terciario

Turismo: Constituye la principal actividad del municipio y se localiza en toda la costa, conocida como la Riviera Maya. Con la dotación de servicios a la zona, de energía eléctrica, carreteras, agua potable, etc., se inició en la segunda mitad de la década un auge turístico que actualmente está en plena expansión con expectativas de crecimiento muy importantes. Actualmente existen 149 establecimientos hoteleros con 7,211 cuartos disponibles, de los cuales casi la mitad son de categoría de 4 estrellas o mayor.¹⁷⁰

1.4.2.8.3 Población económicamente activa

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente manera, según datos de 2010¹⁷¹:

Sector Económico	Porcentaje
Sector Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	23
Sector Secundario (Industria manufacturera, construcción, electricidad)	2
Sector Terciario (Comercio, servicios profesionales y educativos, etc.)	85

¹⁶⁷ Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

¹⁶⁸ *Ibidem.*

¹⁶⁹ *Ibidem.*

¹⁷⁰ *Ibidem.*

¹⁷¹ Fuente: Portal del INAFED: <http://www.snim.rami.gob.mx>

1.4.2.9 Marco tendencial

La Organización Mundial de Turismo (OMT), plantea que para los próximos años los turistas internacionales a esta la región crecerán a una tasa media anual del 3.8 %¹⁷².

Las cifras de la OMT sugieren que para los próximos años esta región del mundo (Las Américas) tendrá un incremento anual de alrededor de 10 millones de turistas adicionales.¹⁷³

Lo anterior significa, a su vez, que la región del Caribe mexicano podrá tener los mismos crecimientos anuales que ha tenido en los últimos años.

Por su parte, las estimaciones que tiene la empresa Aeropuertos del Sureste (ASUR) establecen que para el año 2030 se podrían alcanzar los 15 millones de visitantes anuales (actualmente se tienen alrededor de 7.5 millones de pasajeros).¹⁷⁴

Lo anterior significará duplicar la oferta hotelera y todos los derivados económicos que esto conlleva.

La capacidad de cuartos en zonas de playa es de 56,506, mientras que en las ciudades es de 25,000. Esto suma un total de cuartos de 81,506 cuartos.¹⁷⁵

En un área turística en desarrollo como el municipio de Solidaridad, el crecimiento demográfico no se limita solo al incremento natural de la población.

El detonador del verdadero crecimiento demográfico en estas zonas lo determina el crecimiento de los cuartos de hotel y sus visitantes.

Para efectos de la planeación urbana desde el inicio del desarrollo turístico de esta región del país se han manejado distintos índices de habitantes por cuarto de hotel construido.

Durante los primeros años de operación de Cancún, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo manejó la cifra de 10 habitantes por cuarto de hotel en operación, sin embargo esta cifra fue rebasada rápidamente por la realidad¹⁷⁶.

En algunas zonas de Quintana Roo, como es el municipio de Benito Juárez, se ha establecido como índice adecuado para las estimaciones del crecimiento de la población, en relación al desarrollo urbano, la cifra de 15 habitantes por cuarto de hotel. No obstante, de acuerdo a los índices reales manejados actualmente por FONATUR cada cuarto de hotel genera alrededor de 20 habitantes¹⁷⁷.

Como es bien conocido el crecimiento de la actividad turística en esta zona de la República Mexicana se ha basado en el fuerte crecimiento de los cuartos hoteleros y los visitantes que los ocuparon.

Lo anterior fue una de las razones fundamentales de los fuertes crecimientos demográficos que se tuvieron en la región en la última década.

Una de las pocas ramas de la economía nacional que ha tenido una evolución constante es el turismo, y en especial el que está presente en la costa quintanarroense¹⁷⁸.

Para efectos de la planeación urbano/arquitectónica, las cifras representan un reto en materia de ordenamiento urbano.

¹⁷² Fuente :Portal de la OMT, <http://unwto.org/es>

¹⁷³ *Ibidem*.

¹⁷⁴ Fuente: Portal ASUR, <http://www.asur.com.mx>

¹⁷⁵ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹⁷⁶ Fuente: Portal de FONATUR:

<http://www.fonatur.gob.mx>

¹⁷⁷ *Ibidem*.

¹⁷⁸ *Ibidem*.

1.4.3 Síntesis del diagnóstico/pronóstico

Como hemos podido observar a través de los datos, el Municipio de Solidaridad ha presentado un crecimiento vertiginoso en toda su composición urbana, esto a causa del aumento de la población que ha llegado a establecerse y que labora en los desarrollos turísticos que se han creado en esta región por el gran atractivo que tienen los paisajes naturales, como son las playas, la selva, los cenotes, etc., además de los vestigios de zonas arqueológicas pertenecientes a la cultura maya, que forma parte del pasado prehispánico de la entidad.

El pronóstico está a la vista, ya que actualmente están en construcción por lo menos 5,000 cuartos de hotel de cinco estrellas, en la zona denominada como la Riviera Maya¹⁷⁹.

El turismo recreativo es el que tiene mayor presencia en la región caribe norte. Cabe destacar que un alto porcentaje de los visitantes son europeos¹⁸⁰, gente que se interesa por la cultura ancestral de nuestro país. Esto nos obliga a reflexionar sobre el aprovechamiento del nicho del turismo cultural, creando centros donde se pueda difundir la cultura prehispánica de la zona.

El acelerado crecimiento de Playa del Carmen, debido al dinamismo económico del que es sujeto, en donde su fortaleza reside en el sector turismo, ha propiciado un rezago en la disposición de reservas territoriales para asentar a la población bajo una condición de alta calidad de vida. Este crecimiento está por rebasar visiblemente los límites de la mancha urbana establecidos en el Programa de

Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen aprobado en abril del 2002 y del Plan Parcial de la Reserva Poniente, aprobado en el 2003 dando origen a asentamientos irregulares en áreas ejidales.

Se reconoce que el desarrollo sustentable debe fundamentarse en una adecuada planeación de su territorio, que permita complementar las actividades bajo una perspectiva de desarrollo integral.

Resulta necesario contar con un planteamiento urbano y ambiental que se encamine a un crecimiento planificado y ordenado de la ciudad, considerando además que la infraestructura y equipamiento sea con tecnología de vanguardia.

Igualmente se observa que se deben impulsar la investigación y la aplicación de las innovaciones científicas ambientales que puedan ser adaptadas e instrumentadas en Playa del Carmen.

Los principales resultados generales emanados del análisis de las condicionantes del desarrollo urbano para Playa del Carmen, son los siguientes:

- En las últimas dos décadas, Playa del Carmen presenta un rápido y progresivo crecimiento, dejando de ser solo un lugar de paso hacia Cozumel y comienza a tener una importante actividad económica, con base en el turismo. En ese periodo, la ciudad pasó de tener alrededor de tres mil habitantes en el año 1990 a más de 150 mil habitantes en 2010.
- En tan sólo cuatro lustros, Playa del Carmen pasó de ser una villa de pescadores a un destino turístico de interés mundial, generadora de una derrama económica

¹⁷⁹ Fuente: Portal de FONATUR:
<http://www.fonatur.gob.mx>

¹⁸⁰ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo
2010-2050

estimada en mil 700 millones de pesos, tan sólo en el año 2008.

· Para 2011 el desarrollo de Playa del Carmen ha cubierto ambos lados de la carretera 307.

· Playa del Carmen cuenta con un total de 161 instalaciones hoteleras que significan el 48% del total de la Riviera Maya, las cuales cuentan con un total de 5,785 cuartos de hotel.

· La industria de la construcción es la segunda industria más importante del municipio.

· Cuatro de cada cinco trabajadores de Playa del Carmen se desenvuelven en el sector terciario de servicios.

· Como el resto del norte de la entidad, Playa del Carmen ha tenido un fuerte movimiento migratorio, uno de cada cinco habitantes no residía ni siquiera en la entidad cinco años atrás.

· En la actualidad los parques urbanos están solamente proyectados en el PDU del municipio de Solidaridad, y dentro del polígono de trabajo se contabilizan dos parques urbanos.

· El uso de suelo predominante en la zona de trabajo es el mixto comercial, seguido del turístico residencial. Se observa que la proporción del uso habitacional es muy baja.



Quinta Avenida, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.lunasdemiell.com/>

· Existe un déficit del 100% en la oferta de educación superior, al no existir ni una Universidad dentro del polígono de trabajo.

· Las condiciones ambientales del Municipio lo hacen un sitio propicio para la Acuicultura y Maricultura.

· No existe equipamiento que albergue a ningún investigador en el área de las Ciencias del Mar y Limnología o áreas de las Ciencias Naturales.



Faro de Playa del Carmen. Fuente: <http://mexico.travelguia.net/playa-del-carmen.html>

Dentro del polígono de estudio se identificaron seis cuadros urbanos que presentan características de desarrollo particulares.

Esta delimitación se realizó con base en los datos arrojados en la investigación y que permitieron conocer de manera particular el crecimiento del polígono de estudio.

Las superficies presentadas son aproximadas, con un margen de error del 2%. El cálculo de los habitantes se formuló con base en los datos que proporciona CONAPO.

Cabe destacar que los seis cuadros urbanos están dotados de servicios básicos, así como de servicios de transporte público.

Los requerimientos del equipamiento urbano que se presentan en el diagnóstico de cada cuadro son dados con base en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL, según la población definida.

Los principales resultados del análisis son los siguientes:

Cuadro urbano 1:

- Superficie= 115.96 ha.
- Población= 4,639 habitantes
- Diagnóstico: Carece de equipamiento urbano de educación, ya que solamente cuenta con un jardín de niños y una escuela primaria para abastecer a toda su población. Requiere como mínimo una secundaria. En su franja colindante con la carretera federal 307 presenta comercio que da servicio principalmente al turismo. No cuenta con equipamiento comercial para la población fija, por lo que requiere un mercado público. Requiere un centro de salud urbano.

Cuadro urbano 2:

- Superficie= 271.96 ha.
- Población= 10,878 habitantes
- Diagnóstico: El equipamiento de educación es suficiente para la cantidad de habitantes, presentando cuatro jardines de niños, una secundaria y una preparatoria. Sin embargo, en materia de cultura el equipamiento es inexistente, requiriendo como mínimo dos bibliotecas públicas municipales, un museo local y dos centros sociales populares. El equipamiento de recreación y deporte es suficiente, contando con cuatro canchas deportivas, tres parques públicos y una unidad deportiva.

Cuenta con un centro de salud urbano que no tiene hospitalización, lo cual es requerido para la población que presenta. Así mismo, carece de mercados públicos necesarios.

Cuadro urbano 3:

- Superficie= 114.53 ha.
- Población= 4,581.2 habitantes

- Diagnóstico: No presenta equipamiento de salud, recreación, deporte, cultura ni comercio. Así mismo, al contar con solamente un jardín de niños, requiere una primaria y una secundaria. En su colindancia con la carretera presenta equipamiento comercial. Cabe mencionar que en este cuadro urbano es donde se planea realizar la llamada “cruz de servicios” que pretende ser una zona de equipamientos regionales.

Cuadro urbano 4:

- Superficie= 333.16 ha.
- Población= 13,326 habitantes
- Diagnóstico: El cuadro urbano con mayor equipamiento urbano debido a su colindancia con la zona costera. Se encuentra dotado de equipamiento de salud, recreación, deporte, cultura, comercio y educación.

Cuadro urbano 5:

- Superficie= 338.95 ha.
- Población: flotante turística.
- Diagnóstico: Cuadro perteneciente al complejo turístico “Playacar”, que alberga hoteles cinco estrellas o cinco diamantes. Dotado de sus propios servicios básicos.

Cuadro urbano 6:

- Superficie= 104.38 ha.
- Población: no urbanizado.
- Diagnóstico: La extensión de la mancha urbana está dirigida hacia este cuadro urbano.

Se presenta como el límite del crecimiento del centro de población urbana, por lo que se ha elegido esta zona para el desarrollo de la propuesta urbana y que responde de manera directa a los requerimientos señalados en este diagnóstico y a los objetivos planteados.

Como se puede observar, ningún cuadro urbano presenta equipamiento enfocado a la educación superior. Los investigadores de las Ciencias del Mar y Limnología se encuentran distribuidos a lo largo de las franjas costeras del país, sin embargo, Playa del Carmen no cuenta con el equipamiento necesario para albergar a dichos investigadores, a pesar de poseer las condiciones naturales que permiten el desarrollo de esta actividad. La propuesta abarca la problemática ambiental, así como el déficit de oferta educativa encontrado en el diagnóstico.

Al establecerse el rango de servicio como nacional, se comprende que es necesario estudiar de manera particular cada local de jerarquía fisonómica, con el fin de cubrir los requerimientos de dicho rango.

Para el caso particular de los laboratorios, se realizó un cálculo de los investigadores a atender haciendo una selección de las Instituciones que albergan al mayor número de investigadores y técnicos académicos en el área de las Ciencias del Mar.

Así mismo, se determinó el número de laboratorios requeridos haciendo un listado de las principales áreas de investigación y especificando el número de investigadores que albergará cada una.

Las capacidades de los laboratorios húmedos fueron determinadas con base en las que

sugieren los proyectos análogos, en particular el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, ya que es este el que presenta mayor población de investigadores y técnicos académicos.

Los datos presentados del número de investigadores por institución, fueron tomados de la página del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT.

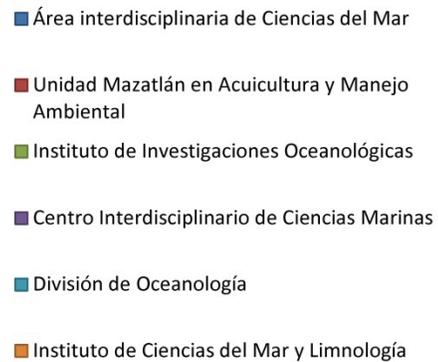
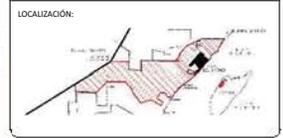
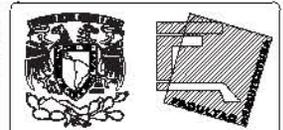


Gráfico de porcentaje de investigadores por dependencia. Elaboración propia

Número de Investigadores por Institución		
Institución	Dependencia	Investigadores
Universidad Autónoma de Baja California Sur	Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar	11
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo	Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental	12
Universidad Autónoma de Baja California	Instituto de Investigaciones Oceanológicas	22
Instituto Politécnico Nacional	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas	36
Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada	División de Oceanología	40
Universidad Nacional Autónoma de México	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología	67
Total		188



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:1,000

SIMBOLOGÍA:

	Línea costera
	Polígono del límite de Centro de Población Urbano
	Mar Caribe
	Carretera Federal 307
	Cuadro 1 Superficie: 115.96 ha. Población: 4,639 habitantes
	Cuadro 2 Superficie: 271.96 ha. Población: 10,878 habitantes
	Cuadro 3 Superficie: 114.53 ha. Población: 4,581 habitantes
	Cuadro 4 Superficie: 333.16 ha. Población: 13,326 habitantes
	Cuadro 5 Superficie: 338.954 ha. Población: turística flotante
	Cuadro 6 Superficie: 104.38 ha. Población: no urbanizado

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
 - Las medidas en el dibujo son aproximadas
 - El cálculo de las superficies es aproximado
 - El cálculo de la población fue hecho con base en los datos de CONAPO (40 habitantes por hectárea)
 - La superficie del polígono de estudio es de: 1,280.04 hectáreas aproximadamente

CONTENIDO: DIAGNÓSTICO DEL POLÍGONO DE ESTUDIO PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307, SAN PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 CLAVE **R11**

1.5 Normatividad y Reglamentación aplicable

Los reglamentos y las normatividades del municipio de Solidaridad regirán todas las propuestas que se presentan en este documento.

Así, las propuestas responderán directamente a las problemáticas encontradas asumiendo el carácter viable a través de la integración de las perspectivas de ordenamiento urbano del propio municipio.

Se establecen los siguientes reglamentos, normatividades y planes municipales como marco teórico para la propuesta urbano/arquitectónica:

- a) Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad, 2007.
- b) Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos, conservación de la imagen municipal y saneamiento ambiental del Municipio de Solidaridad, 2011.
- c) Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013, Solidaridad, Quintana Roo, 2011
- d) Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad, 2010-2050
- e) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDESOL, 2009

1.5.1 Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad

El Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad, Quintana Roo, 2011-2013 define su misión a través de la promoción de un desarrollo dinámica, ordenado y sustentable, con el fin de generar mejores oportunidades y calidad de vida para sus habitantes, así como hacer de Solidaridad un municipio “turístico modelo”.

En este sentido, la visión de dicho plan establece las siguientes metas:

- *Un desarrollo auténticamente sustentable, en armonía con el medio ambiente, ordenado en su urbanización, con espacios públicos de calidad que faciliten la convivencia familiar y la realización de actividades deportivas y culturales.*
- *Un crecimiento económico robusto, que sea efectivo para generar empleos y*

oportunidades económicas para su población, apoyado en un ambiente favorable para la inversión y en infraestructura de calidad.

- *Dinámicas sociales constructivas y familias unidas gracias a los programas de cultura, deporte y asistencia social, que generen una mejor calidad de vida para sus habitantes.*

- *Que sus habitantes e inversionistas, cuenten con seguridad para sus personas y sus bienes, apoyados de un cuerpo de seguridad pública profesional y eficaz.*

- *Servicios públicos urbanos, de salud y educativos de calidad.*

- *Una administración pública profesional, eficiente, libre de corrupción, y respetuosa del ordenamiento jurídico.*

Bajo estos argumentos, el Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad, Quintana Roo, 2011-2013 establece objetivos estratégicos y ejes rectores del mismo, de los cuales se destacan los siguientes:

1. Eje Solidaridad Comprometido.

Objetivo estratégico: Desarrollar áreas que permitan la convivencia y esparcimiento de sus habitantes, propiciar el desarrollo educativo, coadyuvar en el cuidado de la salud pública, realizar programas de integración comunitaria y familiar mediante actividades culturales, deportivas y sociales, y fomentar la equidad de género.

1.1 Educación, cultura, recreación y deporte

Propiciar el desarrollo educativo del Municipio mediante una educación de calidad, con una adecuada cobertura y una educación integral que incluya valores humanos y cívicos con programas y actividades culturales y deportivas; así como una permanente capacitación del personal docente y programas de extensión educativa.

Fortalecer la infraestructura del Municipio para la realización de actividades educativas, culturales recreativas y deportivas; propiciar programas de educación en oficios para la productividad, que permitan generar oportunidades de empleo y autoempleo para la población; fomentar la participación de la población en actividades culturales a efecto de reforzar la identidad cultural, y la creación, preservación, difusión y enriquecimiento del patrimonio cultural, histórico y artístico; estimular la participación de la población en actividades deportivas que contribuyan a conformar una sociedad con hábitos saludables.

1.2 Integración comunitaria, género y grupos vulnerables

Implementar políticas públicas que atiendan a los grupos vulnerables y en situación de riesgo; que generen una igualdad de oportunidades entre los distintos grupos sociales y géneros; que permitan la convivencia y esparcimiento de sus habitantes coadyuvando a la integración comunitaria y familiar mediante actividades culturales, deportivas y sociales.

2. Eje Solidaridad Competitivo.

Objetivo estratégico: Fortalecer la promoción del destino en colaboración con la industria turística, atraer inversiones y facilitar la creación de negocios y la diversificación de los ingresos a fin de generar fuentes de empleo bien remuneradas.

2.1 Fomento al desarrollo económico

Fomentar un crecimiento económico productivo y competitivo aprovechando la vocación turística del Municipio y diversificando nuestras actividades económicas, atrayendo inversiones y facilitando la creación de negocios a fin de generar fuentes de empleo bien remuneradas.

3. Eje Solidaridad Sustentable.

Objetivo estratégico: Promover el cuidado y preservación del medio ambiente y un desarrollo urbano ordenado, así como dotar a los habitantes y turistas de servicios públicos e infraestructura de calidad.

3.1 Ordenamiento urbano para crecer mejor

Promover un desarrollo urbano ordenado y acorde a los requerimientos del crecimiento urbano del territorio municipal; con una infraestructura e imagen urbana de calidad y un adecuado manejo de los residuos sólidos.

3.2 Servicios públicos de calidad

Prestar servicios públicos de calidad que respondan a las necesidades y a las

expectativas de la población y de los turistas que nos visitan.

3.3 Protección ambiental

Promover el cuidado y preservación del medio ambiente aplicando políticas y acciones para un uso eficiente y sustentable de nuestros recursos naturales.

En el ámbito del desarrollo económico, el municipio de Solidaridad busca fomentar la sustentabilidad del mismo. Para ello identificó y analizó las áreas de oportunidad y situaciones que ayuden a mejorar dicho desarrollo, de las cuales destacan las siguientes:

- Promover la agroindustria, para lo cual es necesario una mejor capacitación y uso de la tecnología para generar cadenas productivas que den un valor agregado a los productos del sector primario; que éste desarrollo sea compatible con la protección ambiental, a fin de utilizar adecuadamente las potencialidades que representa el importante patrimonio de recursos naturales que tiene nuestro Municipio.

- Es conveniente explorar alternativas económicas complementarias al turismo, como fomentar negocios vinculados con la salud (hospitales) y el turismo; instalar industrias no contaminantes que generen insumos para el abastecimiento local del sector turístico; y diversificar los servicios y opciones con iniciativas locales para actividades recreativas y turísticas con estándares internacionales de calidad.

- Mejorar la infraestructura urbana y garantizar la planeación de un desarrollo urbano ordenado, que cubra las necesidades de los habitantes y ofrezca un destino turístico con infraestructura de calidad.

Para hacer efectivo el mencionado desarrollo económico, el Plan Municipal propone líneas de acción, de las que sobresalen:

1. Se introducirán estímulos fiscales para fomento de proyectos productivos que no pertenezcan al sector turismo, condicionados a resultados en términos de creación de empleos formales por un periodo determinado.

2. Se gestionará permanentemente, con otros ámbitos de gobierno y organismos internacionales, el acceso a fondos de financiamiento del desarrollo.

3. Se fortalecerán los programas de bolsa de trabajo y capacitación para el empleo, vinculándolos con los recursos disponibles a nivel estatal y haciendo énfasis en los grupos desfavorecidos como jóvenes en situación vulnerable, mujeres y personas de la tercera edad.

En materia de protección ambiental, el Gobierno Municipal propone una diversidad de líneas de acción, de las que sobresalen:

1. Se establecerán programas para prevenir y corregir la deforestación.

2. Se establecerán convenios con organizaciones con conocimiento en materia ambiental, para que provean asesoría técnica, capacitación y supervisión en la materia.

3. Se establecerá un programa de difusión y educación para la conservación y protección ambiental de la Riviera Maya y crear la conciencia de la importancia de un desarrollo sustentable e integral.

4. Se analizará la viabilidad de crear un nuevo parque ecológico con espacios para fomentar el deporte y el esparcimiento.

1.5.2 Reglamento

El Reglamento de construcción del Municipio de Solidaridad 2007 establece en su artículo tercero las facultades que tendrá el mismo. Entre las principales facultades se encuentran las siguientes:

I. Regular el crecimiento urbano, las densidades de construcción de acuerdo a los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, sus Leyes, Reglamentos y Normas cuya observancia este relacionada con dicho crecimiento.

II. Verificar el cumplimiento de los requisitos urbanos y técnicos a los que deberán sujetarse las construcciones, instalaciones en predios y vías públicas, a fin de que satisfagan las condiciones de habitabilidad, seguridad, higiene, comodidad y buena imagen urbana.

Para los fines de este trabajo de tesis, se citarán los artículos más destacados del Reglamento de construcción del Municipio de Solidaridad 2007 que tienen relación con la propuesta urbano/arquitectónica y que son determinantes para la misma. Se presentan en orden temático según los Títulos contenidos en el mismo reglamento.

Título primero. Vía pública

Capítulo III. Instalaciones aéreas y subterráneas en la vía pública.

Artículo 17. En los casos de calles que se ubiquen en zonas turísticas, monumentales o vías de uso exclusivamente peatonal, la ubicación de las diversas instalaciones será subterránea, de manera que sólo queden visibles los elementos estrictamente necesarios.

Título segundo. Desarrollo Urbano

Capítulo V. Disposiciones generales.

Artículo 36. Todas las autorizaciones que se expidan con base en este Reglamento, deberán tener congruencia con la normatividad aprobada en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano para los Centros de Población del Municipio de Solidaridad y cualquier autorización otorgada en contravención a la misma, será nula de pleno derecho.

Título tercero. Servicios públicos municipales.

Capítulo IX. Redes de abastecimiento de agua potable y alcantarillado

Artículo 64. Las especificaciones para el proyecto y construcción de sistemas de suministro de agua potable y alcantarillado, se regirán de acuerdo con la *Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Quintana Roo*.

Capítulo X. Pavimentos

Artículo 67. Los pavimentos se pueden construir de dos tipos, el rígido, esto es de concreto hidráulico, y el de tipo flexible a base de mezclas asfálticas.

Capítulo XII. Aceras

Artículo 78. Las aceras deberán construirse con concreto hidráulico con resistencia mínima de 150 Kg/cm² a los veintiocho días, espesor mínimo de 0.08 m y pendiente transversal de 1.5% al 2% con sentido hacia el arroyo.

Artículo 79. El concreto de las aceras estará apoyado sobre una capa de terracería, sometida previamente a una compactación manual.

Artículo 80. El acabado de las aceras será integral y con una superficie antiderrapante.

Título cuarto. Normas de Proyecto Arquitectónico

Se considera como Zona Federal, 20 m contados a partir de la pleamar, en ésta franja no se permite ningún tipo de edificación sólida, únicamente se permite colocar mobiliario como: sombrillas y palapas. En esta misma área de playa, se puede habilitar un acceso hacia el predio.

Capítulo XIV. Consideraciones generales.

Normas generales y restricciones de edificación.

Coefficientes de restricciones

Clave	Zona	Coefficiente ocupación del suelo
ER	Equipamiento regional	Sin norma
Coefficiente modificación del suelo	Porcentaje frente ajardinado	Restricción frontal (mts. lineales)
Sin norma	40	Sin norma

Artículo 87. La altura máxima que podrá autorizarse para edificios será aquella que establezcan los Programas Regionales, Planes y Programas Directores, Parciales o Sectoriales de Desarrollo Urbano, correspondientes y aplicables, la cual no podrá ser superior a 12 metros en sus niveles habitables o hasta 13.50 metros, tomando en cuenta cubos de escalera, tinacos o elementos de fachada.

Capítulo XVI. Edificios para plazas comerciales, comercios, restaurantes y oficinas.

Artículo 112. Las escaleras de edificios de comercios y oficinas se ajustarán a lo señalado en el Artículo 204. Cada escalera no podrá dar servicio a más de 1,400.00 m² de planta y sus anchuras variarán en la siguiente forma:

- Hasta 700.00 m² 1.20 metros mínimo.
- De 700.00 m² a 1,050.00 m² 1.80 metros mínimo.
- De 1,050.00 m² a 1.400.00 m² 2.40 metros mínimo.

Artículo 114. Para cada 250 m² de superficie construida, se instalará por lo menos un excusado, un mingitorio y un lavabo para hombres, y cuando menos dos excusados y un lavabo, para mujeres.

Artículo 115. La ventilación e iluminación de los edificios para plazas comerciales, comercios, restaurantes y oficinas, podrán ser de carácter natural o artificial, y deberán satisfacer las condiciones necesarias de iluminación y aireación, de acuerdo con el presente Reglamento.

Capítulo XXVII. Circulaciones en las construcciones.

Artículo 203. Las características y dimensiones de las circulaciones horizontales, deberán ajustarse a las siguientes disposiciones:

- I. Todos los locales de un edificio deberán contar con salidas y con pasillos o corredores que conduzcan directamente a las puertas de salida o las escaleras.
- II. El ancho mínimo de los pasillos y de las circulaciones para el público será de 1.50 m excepto en los interiores de viviendas unifamiliares o de oficinas en donde deberá ser de 0.90 m como mínimo.
- III. Los pasillos y los corredores no deberán tener salientes o tropezones que disminuyan su altura interior a 2.50 m.
- IV. La altura mínima de los barandales cuando se requieran será de 0.90 m y se construirán de manera que impidan el paso de niños a través de ellos. Para el caso de

edificios multifamiliares y de las escuelas de primaria y segunda enseñanza, los barandales calados deberán ser solamente verticales con excepción de los pasamanos.

V. Cuando en los pasillos haya escalones, éstos deberán cumplir con las disposiciones establecidas en el Artículo siguiente.

Capítulo XXVIII. Estacionamientos.

Artículo 208. Los estacionamientos, deberán tener carriles separados para la entrada y salida de los vehículos, con una anchura mínima de 2.50 m.

Artículo 209. Los estacionamientos, tendrán áreas para el ascenso y descenso de personas, misma que no deberá de invadir la vía pública.

III. Otras normas.

a) Las entradas y salidas de los estacionamientos, deberán permitir que todos los movimientos de los automóviles se desarrollen con fluidez, sin cruces ni entorpecimiento al tránsito en la vía pública.

b) Toda maniobra para el aparcamiento de un vehículo, deberá llevarse a cabo en el interior del predio, sin invadir la vía pública, y en ningún caso, deberán salir vehículos en reversa a la calle.

c) La caseta para control de los estacionamientos, deberá de estar situada dentro del predio, como mínimo a 4.50 m. del alineamiento de la entrada. Su área deberá tener un mínimo de 2.00 m².

d) Todos los estacionamientos que utilicen chóferes acomodadores, deberán contar con sanitarios y almacén para equipo de aseo y guardarropa para los empleados.

e) Cada lugar para el aparcamiento de un vehículo dentro de un estacionamiento de autoservicio, tendrá que ser accesible

individualmente, sin tener que pasar por otro lugar del estacionamiento, excepto en el caso, de que haya un espacio para dos vehículos en batería y que correspondan ambos, a una misma persona.

f) No deberá permitirse que las circulaciones, las rampas o los espacios para las maniobras sean incluidos como áreas para el aparcamiento de vehículos.

g) En los lotes se deberá contar con un área de espera techada para el público.

h) Toda área al descubierto que se use para estacionamiento de vehículos, deberá estar pavimentada.

i) Los estacionamientos deberán iluminarse en forma adecuada en toda su superficie.

j) Los estacionamientos cubiertos, deberán contar con la ventilación adecuada, ya sea ésta natural o artificial.

k) Todos los estacionamientos deberán tener las superficies de piso debidamente drenadas.

l) Los estacionamientos, deberán contar con un equipo para incendio, conforme a las disposiciones reglamentarias al respecto.

Capítulo XXIX. Instalaciones hidráulicas y drenaje pluvial en edificios.

Artículo 219. Toda edificación deberá contar con un almacenamiento de agua potable, que tenga un mínimo volumen, equivalente a la demanda diaria de la misma; para calcular la demanda diaria, se debe de considerar un consumo de litros por persona por día, dependiendo de los parámetros establecidos por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de acuerdo al tipo de edificación, su uso, su tamaño y número de habitantes. La demanda diaria considerada, se debe de multiplicar por el número de habitantes de la edificación, si la edificación

es de uso público, se debe elaborar y presentar una memoria técnico descriptivo del cálculo de la demanda diaria.

Artículo 223. Si la red de servicio de agua potable de la edificación se presuriza con bomba e hidroneumático, se instalara en la planta baja una cisterna que tenga una capacidad mínima igual a tres veces su demanda diaria de toda la edificación. Los equipos hidroneumáticos podrán ser precargados y se deberán calcular de acuerdo al margen de capacidad de la bomba, al tiempo mínimo recomendado de la bomba para estar en funcionamiento y a la presión mínima de arranque y máxima de paro. Se debe de entregar una memoria técnica descriptiva del cálculo de la cisterna y los equipos.

Capítulo XXX. Recolección y tratamiento de aguas residuales.

Artículo 230. Toda edificación deberá contar con un sistema de recolección de aguas residuales propio y exclusivo, que deberá estar conectado al sistema de alcantarillado en las zonas en que éste exista. En caso de que la edificación se encuentre fuera del perímetro de las redes de alcantarillado, las aguas residuales deberán ser conducidas a un sistema de tratamiento con las características que se indica en el Artículo 245 y 246. En ningún caso, las aguas residuales podrán ser descargadas en los cenotes, cuevas o pozos que lleguen al nivel freático, en general en ningún elemento que tenga comunicación directa con el nivel freático.

Artículo 233. Las pendientes mínimas que deberán tener los tubos recolectores de aguas residuales, son para todos los caso del 2%.

Título quinto. Normas y regulaciones para el libre acceso, tránsito y uso de los edificios para personas con capacidades diferentes.

Capítulo XL. Escaleras.

Artículo 279. Las escaleras deberán ser construidas sin una proyección abrupta de la orilla de la huella. Los peraltes podrán inclinarse, pero no más de 3.2 cm desde la proyección horizontal, y a un ángulo no menor de 70 grados que se forma entre la huella y el peralte del escalón. Los peraltes abiertos no son permitidos. Las huellas de los escalones deberán estar terminadas con un material antiderrapante.

Artículo 280. Los pasamanos deberán ponerse a ambos lados de la escalera a una altura de 86 cm sobre la intersección de la huella y el peralte. Los pasamanos al empezar o terminar la escalera deberán extenderse al menos 30 cm a una altura de 86 cm sobre el nivel del piso o descanso de la escalera. La parte del pasamanos, donde se sujeta la mano, no deberá ser menos de 0.03 m (3.2 cm) ni mayor de 0.05 m (5 cm) en diámetro exterior, deberá de ser de sección circular u oval y tener una superficie lisa. Cuando el pasamano esté adosado a una pared, el espacio entre los pasamanos y la pared deberá de ser de 0.04m (4 cm).

Capítulo XLV. Elevadores

Artículo 300. Los elevadores que se usen para el uso del público, deberán ser automáticos y deberán ajustarse para que al detenerse en cada piso, el piso del elevador y el piso del edificio estén al mismo nivel o con una tolerancia máxima de más o menos 0.01 m (1 cm).

Artículo 301. Las puertas de los elevadores deberán de ser de al menos 0.90 m de ancho y dar un claro libre cuando están abiertas de 0.82 m. Deberán de contar con un accesorio para parar y reabrir las puertas cuando estas son obstruidas por algún objeto o cuando están cerrando. También las puertas deberán de mantenerse abiertas al menos 6 segundos en cada parada.

Título sexto. Requisitos de seguridad y servicio para las estructuras.

Artículo 350. Toda estructura y cada una de sus partes deberán de diseñarse y construirse de forma tal que cumplan con los requisitos básicos de seguridad contra un estado límite de falla, considerando las combinaciones de acciones más desfavorables que puedan presentarse durante su vida útil y, además, no rebase los estados límites de servicio ante combinaciones de acciones que correspondan a condiciones normales de operación.

Capítulo LXI. Normas de calidad

Artículo 369. Los elementos estructurales inmersos en ambientes corrosivos o sujetos a la acción de efectos físicos, químicos o biológicos, que tiendan a afectar su resistencia mecánica, deberán ser recubiertos con materiales o sustancias que garanticen plenamente su protección y estarán sujetos a programas permanentes de mantenimiento preventivo que aseguren su vida útil dentro de las condiciones del diseño.

Capítulo LXIV. Elementos prefabricados.

Artículo 380. Cuando se utilicen elementos prefabricados de concreto, el Responsable de la Construcción de la Obra tendrá la obligación de verificar que todos y cada uno de los elementos contengan grabados nombre del fabricante, número de serie de fabricación, número de lote y fecha de fabricación, número, calibre y esfuerzos de trabajo del acero y esfuerzo a la compresión nominal del concreto. Corresponde al fabricante la responsabilidad del diseño y elaboración de los elementos prefabricados. El Responsable tendrá el derecho de obtener un certificado de garantía que ampare que el elemento fue sometido a las pruebas de resistencia y durabilidad que señalan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) o las que

recomienda el Instituto Americano del Concreto (ACI).

Capítulo LXVI. Estructuración.

Artículo 388. Las construcciones deberán de poseer sistemas estructurales que les permitan resistir las fuerzas horizontales y verticales, tales como marcos rígidos de concreto o de acero o los muros de block confinados de acuerdo a la definición del Artículo 387 de este Reglamento.

Capítulo LXXIX. Fachadas y recubrimientos.

Artículo 474. Las fachadas y los paramentos de cada construcción que sean visibles desde la vía pública, deberán tener los acabados apropiados cuyas características de forma, color y textura, sean armónicas entre sí y conserven y mejoren el paisaje urbano de las vías públicas en que se encuentren ubicadas. Los anuncios que se coloquen en las fachadas y los paramentos de las construcciones, se sujetarán además a las disposiciones del Reglamento de Anuncios de este Ayuntamiento. La Dirección, expedirá los instructivos y acuerdos que fueren necesarios para el debido cumplimiento de lo establecido en este precepto.

Artículos 477. La ventanería, la herrería y la cancelería, se proyectarán, ejecutarán y colocarán, de manera que no se causen daños a la estructura del edificio o que los movimientos de ésta no provoquen deformaciones que puedan deteriorar dicha ventanería, herrería o cancelería.

Artículo 479. Los elementos ornamentales o decorativos que se incorporen a una construcción y que no formen de la misma, deberán ser considerados en el diseño estructural. Los elementos aislados, tales como fuentes, esculturas, monumentos y otros similares, deberán proyectarse y construirse de conformidad con lo dispuesto en este Reglamento.



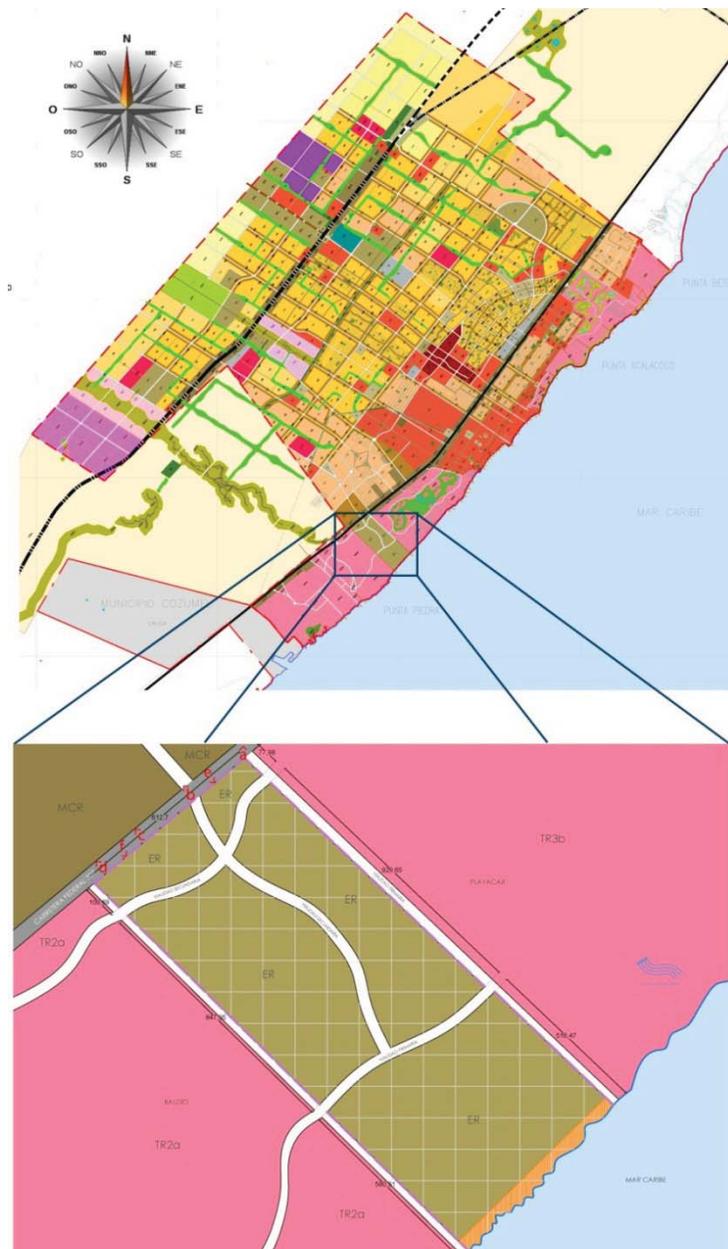
Capítulo II.
Propuesta
urbano/arquitectónica

2.1 Megaproyecto de equipamiento regional

La investigación realizada que posibilita la determinación del diagnóstico del polígono de estudio, permite proponer con base en las necesidades encontradas, un Megaproyecto de equipamiento regional cuyo origen es la respuesta organizada y planeada hacia problemáticas específicas.

2.1.1 Ubicación

Ubicado sobre la Carretera Federal 307 y a un costado de Playacar, el predio cuenta con una extensión de 97 hectáreas.



Localización del predio del megaproyecto en el polígono de estudio

2.1.2 Propuesta urbana

La propuesta consiste en dotar la zona no urbanizada de Playa del Carmen con equipamiento faltante, determinado en el diagnóstico anteriormente presentado.



Imagen del predio. Fuente: Google Earth.

Dentro de la zona propuesta para el Megaproyecto se han proyectado vialidades primarias y secundarias, así como las que corresponden al derecho de vía del Gobierno Municipal. En la actualidad es un predio no urbanizado y su uso de suelo corresponde al de "Equipamiento Regional".

Se propone una zonificación cuyos usos son compatibles y cuya jerarquía urbana es regional. Lo anterior ha sido determinado con base a las conclusiones del diagnóstico/pronóstico de la zona de trabajo.

Dentro de esta zonificación se ha localizado el Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología.

El diagnóstico integrado del polígono de estudio permitió que se identificaran los rubros que tienen deficiencias o requieren fortalecimiento. Es así como se concluyó que la propuesta incluirá los siguientes rubros:

1) Recreación (predio de 17 ha.): referido a un parque urbano público y reserva ecológica. De esta manera, se podrán satisfacer las necesidades tanto del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio correspondiente al Municipio de Solidaridad, y

al tiempo las necesidades de la población de espacios públicos de sana recreación y convivencia.

2) Cultura (predio de 6 ha.): que incluye la propuesta de una casa de cultura y un museo regional. Lo anterior con el fin de consolidar el turismo cultural que se presenta en el municipio e igualmente, fortalecer los espacios de producción artística y cultural.

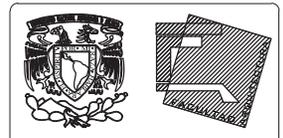
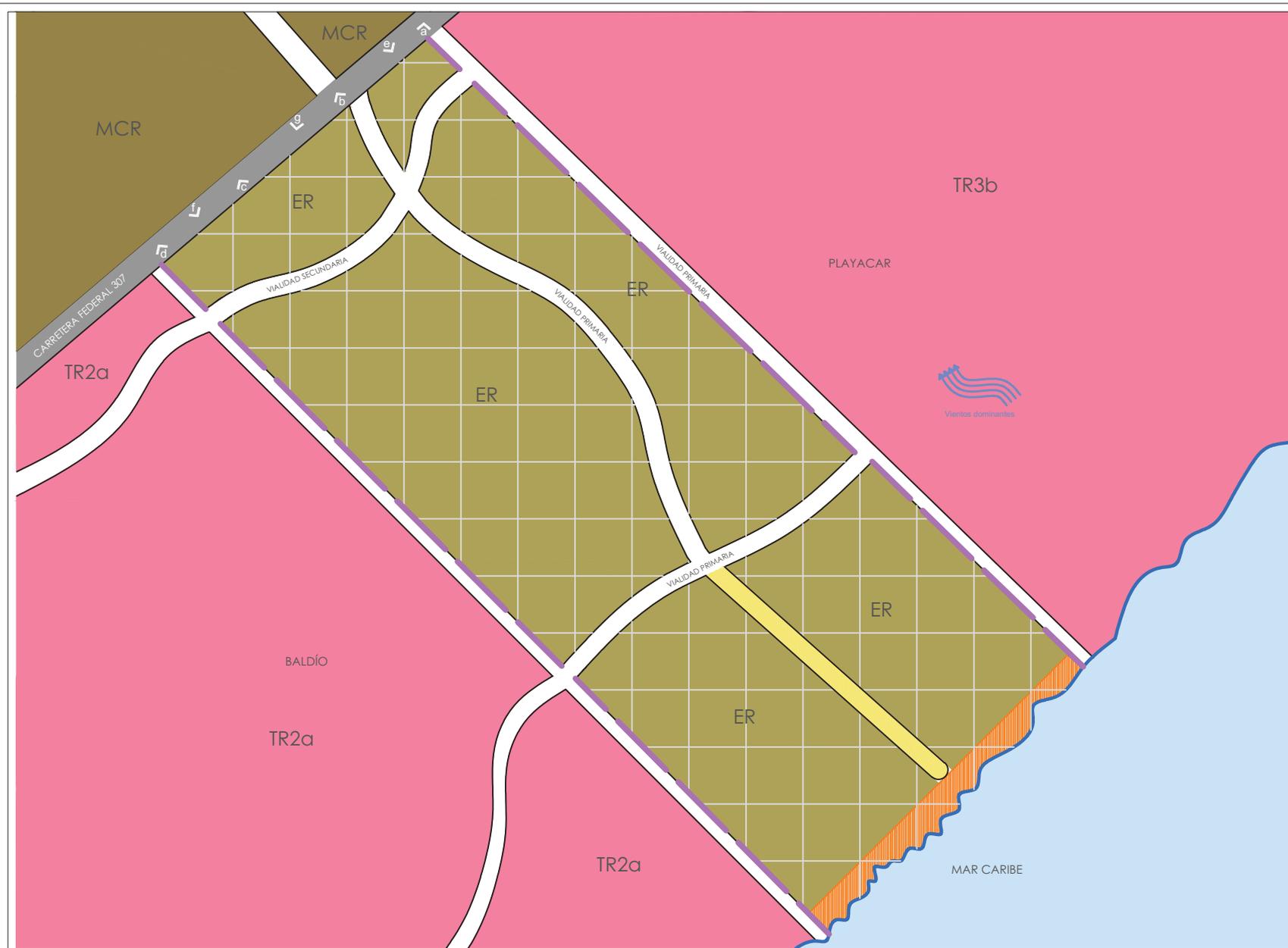
3) Deporte (predio con 1 ha.): con el fin de brindar a la población local espacios de formación deportiva no acuática. Así mismo, se impulsarán los objetivos del Plan Municipal de Solidaridad sobre este rubro.

4) Educación (dos predios que suman 55 ha.): se propone un Campus Universitario que permita elevar la calidad de las instalaciones educativas, y así mismo impulse la educación a nivel superior. Como se puede observar en el diagnóstico, el déficit en educación superior en la zona de trabajo es del 100%.

5) Investigación (predio de 14 ha.): un Centro de Estudios de Ciencias del Mar, que ofrezca a la población opciones de desarrollo educativo de posgrado, lo que se traduce en el "Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología".



Vista hacia el predio del Megaproyecto. Fuente: Google Earth.



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:8500

- SIMBOLOGÍA:**
- Polígono general del Megaproyecto
 - Restricción de 20 metros
 - Cuadrícula en hectáreas
 - Línea costera
 - Mar Caribe
 - Carretera federal (50 metros de ancho)
 - Vialidad primaria (36 metros de ancho)
 - Vialidad secundaria (33 metros de ancho)
 - Vientos dominantes (ESE)
 - TR2a Uso Turístico residencial densidad media
 - TR3b Uso Turístico residencial densidad baja
 - ER Uso Equipamiento regional
 - MCR Uso Mixto corredor regional

NOTAS:

CONTENIDO: MEGAPROYECTO URBANO
USOS DE SUELO
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES:
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
SAN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012 **CLAVE U1**



Vista "a" desde el predio



Vista "b" desde el predio



Vista "c" desde el predio



Vista "d" desde el predio



Vista "e" hacia el predio

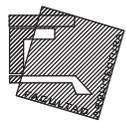


Vista "f" hacia el predio



Vista "g" hacia el predio

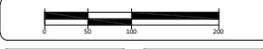


LOCALIZACIÓN:



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:
METROS

ESCALA:
1:8500

SIMBOLOGÍA:

- Polígono general del Megaproyecto
- Restricción de 20 metros
- Cuadrícula en hectáreas
- Línea costera
- ~ Mar Caribe
- ~ Vientos dominantes
- E: Educación (38.8 ha)
Campus Universitario
Centro de Estudios de Posgrado
- C: Cultura (6.3 ha)
Casa de Cultura
Museo Regional
- R: Recreación (17.9 ha)
Parque urbano
Reserva ecológica
- D: Deporte (1.5 ha)
Centro deportivo Regional
- I: Investigación (14.9 ha)
Centro deportivo Regional
- Vialidad primaria propuesta

NOTAS:
 Superficie total del polígono del Megaproyecto: 97 hectáreas

CONTENIDO:
 MEGAPROYECTO URBANO
 USOS DE SUELO PROPUESTO
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
 CARRETERA FEDERAL 307
 S/N PLAYA DEL CARMEN,
 QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:


ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Septiembre, 2012

CLAVE **U2**

2.2 Propuesta arquitectónica

El Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología se propone como un elemento de desarrollo del Municipio de Solidaridad, ya que resultará impulsor de la desconcentración de los equipamientos necesarios para la población local y para el turismo en puntos de la Riviera Maya que son ya sobrexplotados por la demanda anual. Pero al tiempo, como se puede observar en los diagnósticos expuestos, el Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología proveerá fuentes de empleo para la localidad, lo que generaría un impacto en el flujo económico, poblacional y urbano en la región.

Es importante destacar que las condiciones ambientales del Estado de Quintana Roo le permiten ser una región de gran potencial para el desarrollo de la acuicultura y maricultura. Aunado a esto, en la actualidad no existe un Instituto en las costas mexicanas que albergue instalaciones para los investigadores en el área de Ciencias del Mar.

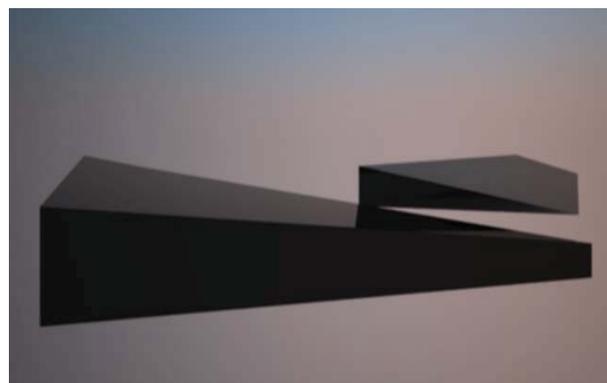
Si bien el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM atiende al mayor número de investigadores en esta área a nivel nacional, éste no se cuenta con una relación directa con el mar. Así mismo, los Institutos ubicados en la región norte del país, no poseen instalaciones cuya dimensión pueda dar servicio de jerarquía nacional.

Según las recomendaciones de SEDESOL, en el rubro de educación y cultura, sugiere que la localización debe ser especial, fuera del área urbana y que se encuentre relacionado directamente a una vialidad de importancia regional. Es gracias a esta recomendación, que la ubicación del proyecto permitirá también amortiguar el crecimiento de la mancha urbana.

De la misma importancia resulta la conservación, preservación y estudio de la fauna marítima del caribe, por lo que el Centro Nacional de Investigación de Ciencias del Mar y Limnología responde también a la necesidad cada vez más intensa que representa la valoración del medio ambiente.

Es importante destacar que en la actualidad no existe un Centro de Investigaciones de Ciencias del Mar cuya jerarquía tenga carácter nacional. Igualmente importante resulta mencionar que el pasado mes de septiembre, el Gobierno del Estado de Quintana Roo solicitó a CONACYT, a través del Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología, ser la sede nacional del Centro de Investigaciones del Mar, con el fin de fomentar en el estado la investigación científica y tecnológica.¹⁸¹

El programa arquitectónico propuesto, que se expone con precisión en las tablas anexas, ha derivado principalmente del diagnóstico integrado expuesto anteriormente, así como del análisis de los proyectos análogos, y finalmente de las normas de SEDESOL referentes al rubro de educación y cultura.



Primera imagen de la propuesta.

¹⁸¹ Fuente: milenio.com/cdb/doc/noticias2011/75d9bcf

2.2.1 Población atendida

Propuesta de población a atender: 107 investigadores¹⁸²

Investigación en laboratorios húmedos		Investigadores
Área		
Oceanografía Física		
	Oceanografía Física	5
	Sedimentología	4
	Subtotal	9
Oceanografía Química		
	Contaminación marina	3
	Química marina	4
	Subtotal	7
Oceanografía Biológica		
	Ictiología	4
	Malacología	3
	Fitoplancton y Zooplancton	4
	Poliquetos	5
	Protozoología	4
	Subtotal	20
O. Biológica, Fenómenos		
	Genética de organismos	3
	Microbiología	5
	Subtotal	8
O. Biológica, Ecología		
	Foraminíferos	5
	Ecología de bentos	3
	Equinodermos	4
	Subtotal	12
Limnología y Acuicultura		
	Limnología y Acuicultura	4
	Subtotal	4
	Total	60
Investigación en laboratorios secos		Investigadores
Área		
Taxonomía y Sistemática de esponjas marinas		4
Diversidad y Ecología del Fitoplancton marino		3
Ecología de Pesquerías		4
Sistemas arrecifales		11
Biodiversidad y Bioprospección microbiana marina		3
Ecología y Biodiversidad de invertebrados marinos		5
Biodiversidad y Macroecología		4
Dinámica de poblaciones de peces		5
Dinámica del Océano		8
	Total	32
	Gran total	107

¹⁸² Dada por la suma de las dos Instituciones con mayor población de investigadores.

Cálculo de laboratorios húmedos y capacidades por área de estudio

Promedio de investigadores por laboratorio húmedo

Investigadores	60
Laboratorios	15
Total	4

Datos			Fórmulas	
Constantes			Lr= P/Cl	
Concepto	Clave	Valor	ia= L(Cl)	
Capacidad por laboratorio	Cl	4	Tr= ia(T)	
Técnico por laboratorio ¹⁸³	T	0.325		

Variables	
Concepto	Clave
Población investigadores	P
Laboratorios requeridos	Lr
Laboratorios totales	L
Investigadores atendidos	ia
Técnicos requeridos	Tr
Técnicos atendidos	Ta

Área de investigación					
Oceanografía Física	P=9				
Lr= P/Cl	Lr= 9/4			Lr= 2.25	
				L= 2	
ia =L(Cl)	ia = 2(4)			ia= 8	
Tr= ia(T)	Tr= 8(0.325)			Tr= 2.6	
				Ta= 3	
Oceanografía Química	P=7				
Lr= P/Cl	Lr= 7/4			Lr= 1.75	
				L= 2	
ia =L(Cl)	ia =2(4)			ia = 8	
Tr= ia(T)	Tr= 8(0.325)			Tr= 2.6	
				Ta= 3	
Oceanografía biológica	P=40				
Lr= P/Cl	Lr= 40/4			Lr= 10	
				L= 10	
ia =L(Cl)	ia = 10(4)			ia = 40	
Tr= ia(T)	Tr= 40(0.325)			Tr= 13	
				Ta= 13	
Limnología y Acuicultura	P=4				
Lr= P/Cl	Lr= 4/4			Lr= 1	
				L= 1	
ia =L(Cl)	ia= 1(4)			ia = 4	
Tr= ia(T)	Tr= 4(0.325)			Tr= 1.3	
				Ta= 1	
		Laboratorios requeridos		15	
		Investigadores atendidos		60	
		Total personal atendido		20	

¹⁸³ Por cada 36 investigadores, existen 11 técnicos. Relación 1:0.325. Fuente: SNI, CONACYT.

2.2.2 Datos generales del proyecto

Jerarquía urbana y nivel de servicio	Nacional
Rango de población	más de 500,001 habitantes

Ubicación urbana

Uso de suelo	No urbano
En núcleos de servicio	Localización especial, fuera del área urbana
En relación a la vialidad	Vialidad regional

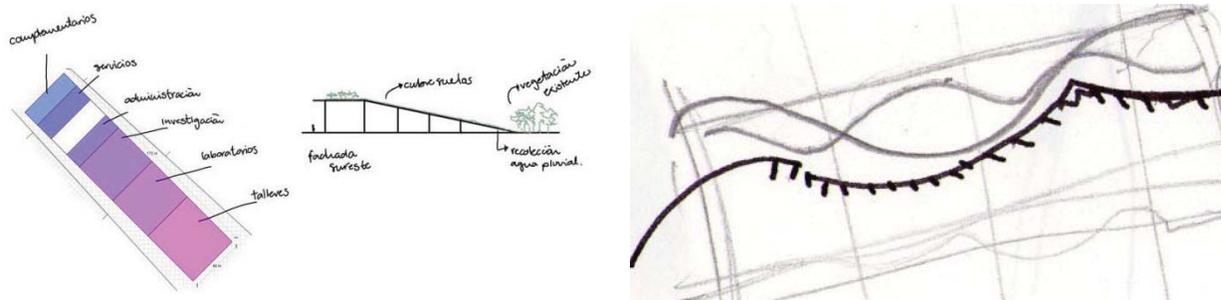
Selección del predio

Características físicas	
Frente mínimo	200 metros
Número de frentes	3
Pendientes	De 0% a 4% positiva

Requerimientos de infraestructura y servicios

Agua potable	Sí
Alcantarillado y/o drenaje	Sí
Energía eléctrica	Sí
Alumbrado público	Sí
Teléfono	Sí
Pavimentación	Sí
Recolección de basura	Sí
Transporte público	Sí

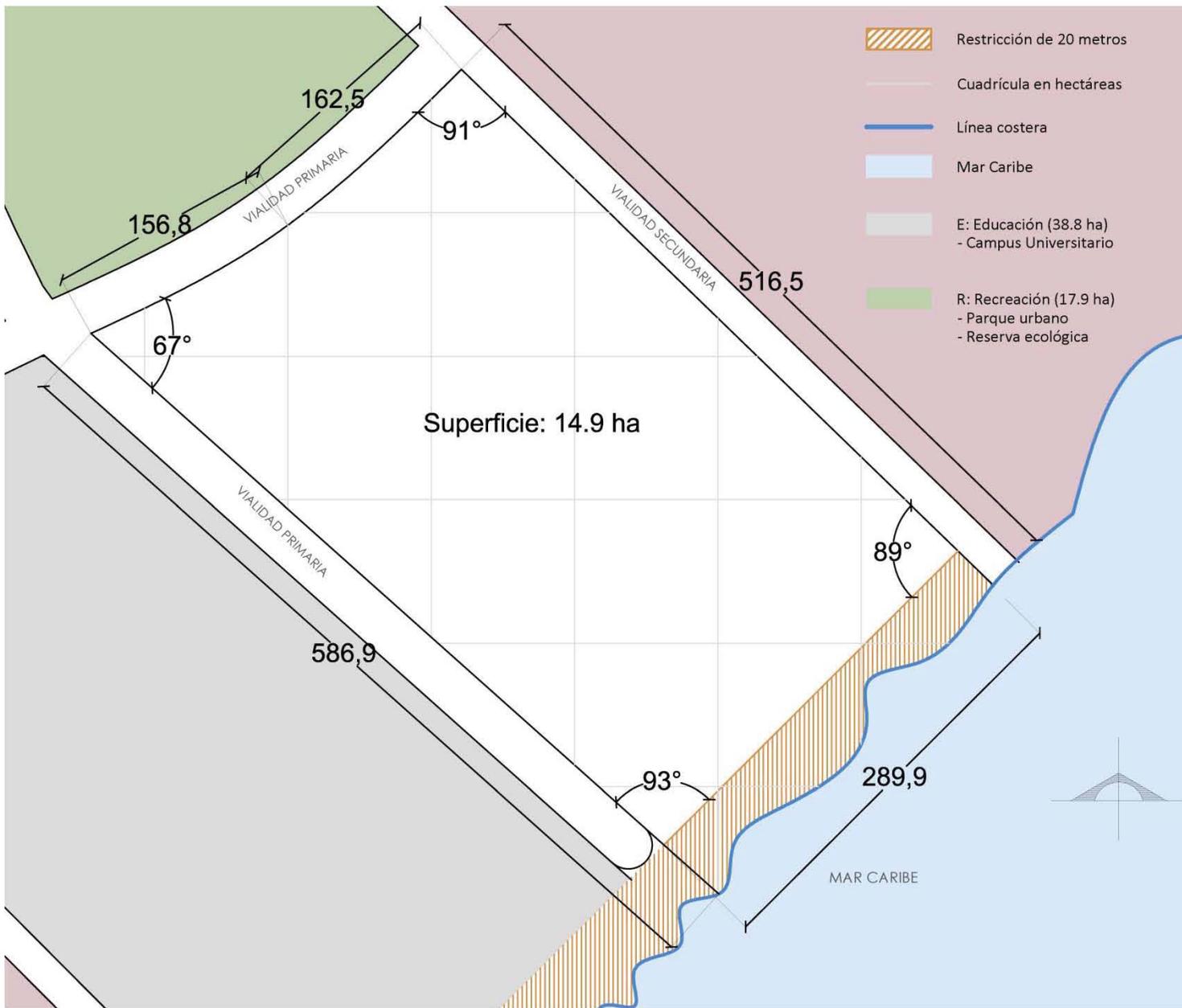
Las áreas han sido determinadas con base en el diagnóstico integrado del polígono de estudio, que nos orienta en la comprensión de las deficiencias y virtudes del mismo. Una vez encontradas las problemáticas, las áreas propuestas son el resultado del análisis del contexto, las normas de SEDESOL y el estudio de los proyectos análogos. Las características de los locales en lo particular, derivan del conjunto de aportaciones de estos tres elementos.



Primeras imágenes de la propuesta arquitectónica

2.2.3 Características físicas del terreno

2.2.3.1 Poligonal

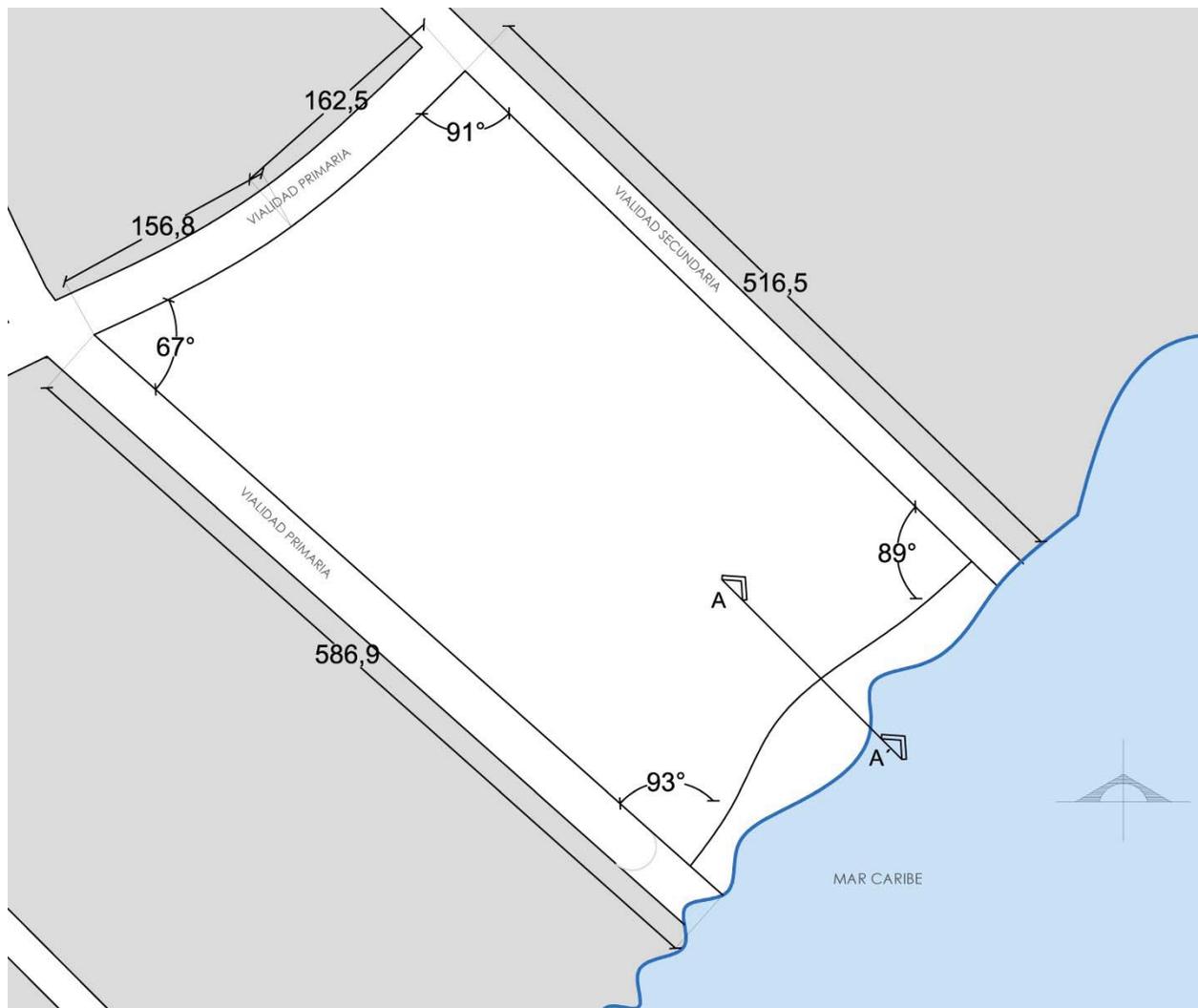


2.2.3.2 Topografía

El perfil topográfico del caribe mexicano, a pesar de ser relativamente plano presenta dunas, relieve de arena, áreas finas rocosas y cenotes. La mayor parte de la región está constituida por estratos calizos más o menos horizontales. Cabe destacar que las condiciones del relieve de la entidad, así como las características de la hidrología superficial y subterránea, muestran relaciones recíprocas, por lo que no se puede abstraer una de la otra.

La topografía del terreno es prácticamente plana, a excepción de la sección longitudinal en colindancia con la línea costera, la cual presenta una desnivel de 1.5 metros, en un tramo de aproximadamente 25 metros de longitud.

Las variaciones y depresiones en el predio son imperceptibles.



Topografía del predio



Sección A-A' del terreno

2.2.3.3 Tipo de suelo

El suelo de la entidad está compuesto por rocas calizas y una delgada capa de tierra fértil que permite la existencia de la selva y la pronta filtración del agua de las lluvias; se caracteriza por ser poco profundo y de alta pedregosidad. Los suelos se denominan de acuerdo a la clasificación Maya¹⁸⁴ que utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo. Dentro del municipio encontramos principalmente los siguientes tipos:

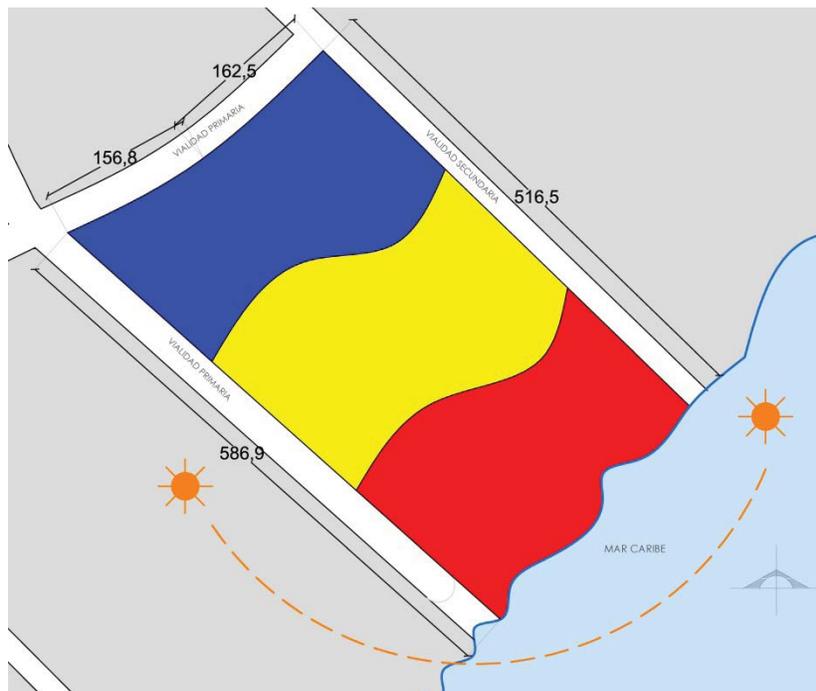
Nombre	Tipo de suelo	Características
Ak'alche	Gleysol mólico y eútrico	Tierra en bajos que se inundan
Huntunich	Regosol calcárico	Tierra que proviene de piedras
K'ankab	Lluvisol crómico	Tierra roja miel
Tzek'el	Leptosol lítico	Pedregoso

Tabla de tipos de suelo. Elaboración propia con base en los datos del PDUCP Playa del Carmen

En el terreno, los suelos primarios presentes son Litosol con Rendzina, Gleysol mólico y Regosol calcárico¹⁸⁵. Por lo tanto, para efectos del cálculo de cimentación del proyecto, se establece una resistencia promedio de 10 a 12 t/m² máximo.

2.2.3.4 Orientación

El terreno tiene una orientación sur-suroeste. Esta es una característica determinante en la propuesta arquitectónica. Con el fin de satisfacer las condiciones necesarias de confort, deberá estudiarse la trayectoria solar, lo que resultará en la reducción del uso del aire acondicionado en el proyecto.



Los edificios que conforman el proyecto tendrán una orientación que responda las necesidades particulares según su uso. Aunado a la incidencia solar, deberán considerarse los vientos dominantes

-  Recorrido solar
-  Línea costera
-  Zona de alta incidencia solar
-  Zona de media incidencia solar
-  Zona de baja incidencia solar

¹⁸⁴ Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

¹⁸⁵ *Ibidem.*

2.2.4 Proyectos análogos

2.2.4.1 Instituto Leibniz de Ciencias Marinas (IFM-GEOMAR)

El Instituto Leibniz de Ciencias Marinas de la Universidad de Kiel (IFM-GEOMAR) fue fundado en enero de 2004 mediante la fusión de la Meereskunde Institut für (IFM) y el Centro de Investigación de Geociencias Marinas (GEOMAR). El Instituto es miembro de la Asociación Leibniz y emplea a más de 750 personal científico y técnico.

Su objetivo principal es la investigación interdisciplinaria de todos los aspectos pertinentes de las modernas Ciencias del Mar, de la geología del fondo marino y de la meteorología marina. La investigación se realiza en todo el mundo, en todos los océanos.

El Instituto cuenta con cuatro divisiones principales de investigación: la circulación oceánica y la dinámica del clima, la biogeoquímica marina, ecología marina y la dinámica del suelo del océano.

El Instituto Leibniz de Ciencias Marinas está asociado con la Universidad de Kiel en la enseñanza de pregrado y posgrado. Además, el Instituto cuenta con cuatro buques de investigación, así como varios laboratorios, instalaciones de alto rendimiento informático y un atractivo acuario público.

IFM-GEOMAR es una de las tres instituciones líderes en el campo de las ciencias marinas en Europa.

Además del número de instituciones internacionales asociadas, IFM-GEOMAR en conjunto con el Centro Nacional de Oceanografía en el Reino Unido, y el FREMER en Francia se ha formado el "grupo G3" de los centros nacionales de investigación marina.

IFM-GEOMAR coopera con una serie de pequeñas empresas activas en la tecnología marítima y de la ciencia, en parte fundada por ex funcionarios del instituto.

El financiamiento del Instituto está manejado por el Ministerio de Investigación, Economía y Transporte del Estado de Schleswig Holstein, así como por el Ministerio Federal de Educación e Investigación.

De sus empleados, alrededor de 400 son científicos, y el resto tienen categoría menor o son administrativos.

Anualmente, lidera en promedio 33 cátedras, en conjunto con la Universidad Christian Albrecht de Kiel.

Tiene un presupuesto anual de 29.8 millones de euros de fondos institucionales; y 30.5 millones de euros de financiación de proyectos

Tiene una superficie de 10.9 hectáreas para la investigación y una superficie de 1.9 hectárea para el acuario público.¹⁸⁶



Fachada del IFM-GEOMAR. Fuente:
<http://www.ifm-geomar.de>

¹⁸⁶ Información del Portal IFM-GEOMAR:
<http://www.ifm-geomar.de>



Vista aérea del IFM-GEOMAR



Ubicación del IFM-GEOMAR y el Acuario público perteneciente al mismo



Vista aérea del Acuario Público del IFM-GEOMAR

2.2.4.2 Centro Nacional de Oceanografía-Southampton, Reino Unido

Mejor conocido con NOC, es producto de la colaboración del Consejo de Investigación del Medio Ambiente del Centro Nacional de Oceanografía y la Escuela del Océano y Ciencias de la Tierra de la Universidad de Southampton. Ambas sedes comparten las instalaciones en una propiedad conjunta y compartida del Campus de Waterfront en el muelle de la ciudad, llamado Empress Dock.

Fue inaugurado en 1996 como el Centro Oceanográfico de Southampton por el príncipe Felipe, y posteriormente cambió su nombre por el de Centro Nacional de Oceanografía de Southampton, en 2005.

NOC se encuentra cerca del Ocean Village, que es la zona de desarrollo urbano del muelle de Southampton. Forma parte de un grupo de centros especializados en ciencias marinas, ciencias de la tierra y la tecnología marina, y proporciona una plataforma para la investigación interdisciplinaria con un centro de enseñanza integral.

El NOC es parte de la Universidad de Southampton. La Unidad de Ciencia Académica del Océano y la Tierra, opera junto con cinco divisiones de investigación.

Además de albergar cerca de 520 investigadores y personal, forma a más de 700 estudiantes de pregrado y posgrado.

En el inmueble, los recursos académicos incluyen a la Biblioteca Nacional de Oceanografía del Reino Unido, que posee colecciones de descubrimiento y depósito de sedimentos oceánicos británicos.

El NOC es también tiene como propósito ser la base para la construcción de buques de investigación, como lo son el “RRS Discovery”, el “RRS James Cook” y el “RRS Charles Darwin”.

El 1 de febrero de 2010, fue anunciada la fusión del NOC con el Laboratorio Oceanográfico Proudman de Liverpool. El nuevo centro combinado reúne a una amplia gama de equipamiento que explora las profundidades del océano.

El 25 de marzo de 2010, una expedición a bordo del buque “RRS James” comenzó a estudiar lo más profundo de la brecha volcánica. El 12 de abril se informó de que la expedición había descubierto el más profundo respiradero del mundo, submarinos volcánicos conocidos como “los fumadores negros”, a 5 mil metros en el Caribe

Superficie total: 14.5 ha¹⁸⁷



*Fachada del Centro Nacional de Oceanografía.
Fuente: <http://www.noc.soton.ac.uk>*

¹⁸⁷Información del Portal de NOC:
<http://www.noc.soton.ac.uk/>



Vista aérea del NOC



Buque RSS James Cook perteneciente al NOC

2.2.5 Programa arquitectónico

2.2.5.1 Listado de locales y áreas requeridas

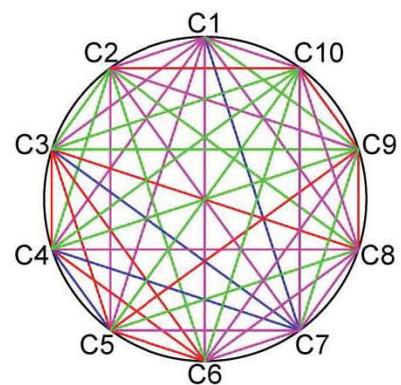
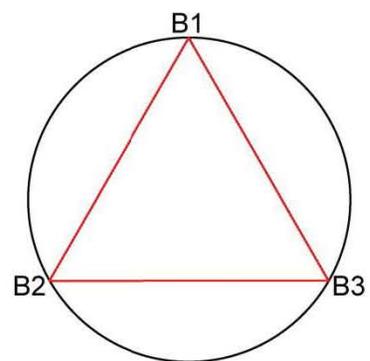
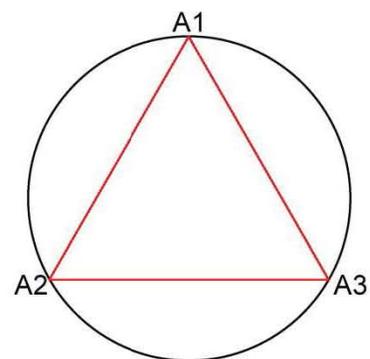
Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología, Playa del Carmen									
Zona	Área	Componente	Descripción	N° de Locales	Tipo	Superficies en m ²			
						Local	Componente	Área	Zona
1.0			Zona de Investigación						3649
	1.1		Administrativa					868	
		1.1.1	Secretarías	1	F	288	288		
		1.1.2	Coordinaciones	1	C	178	178		
		1.1.3	Gobierno	1	F	80	80		
		1.1.4	Apoyo	1	C	199	199		
		1.1.5	Servicios	1	C	123	123		
	1.2		Apoyo					631	
		1.2.1	Apoyo Académico	1	C	319	319		
		1.2.2	Apoyo general	1	C	135	135		
		1.2.3	Servicios	1	C	177	177		
	1.3		Investigación					2150	
		1.3.1	Laboratorios húmedos	1	F	1472	1472		
		1.3.2	Laboratorios secos	1	F	228	228		
		1.3.3	Servicios	1	C	450	450		
2.0			Zona Educativa						3490
	2.1		Enseñanza					2546	
		2.1.1	Aulas 30 a 50 alumnos	16	F	52	832		
		2.1.2	Laboratorios	3	F	183	549		
		2.1.3	Talleres	5	F	233	1165		
	2.2		Administrativa					474	
		2.2.1	Administración	1	C	224	224		
		2.2.2	Centro de información	1	C	100	100		
		2.2.3	Gobierno	1	C	150	150		
	2.3		Servicios					470	
		2.3.1	Apoyo Académico	1	C	328	328		
		2.3.2	Servicios generales	1	C	142	142		
3.0			Zona de Servicios generales						40602
	3.1		Deportivos					3060	
		3.1.1	Canchas deportivas	3	C	620	1860		
		3.1.2	Gimnasio	1	C	1200	1200		
	3.2		Mantenimiento					600	
		3.2.1	Casa de máquinas	2	C	300	600		
	3.3		Servicios privados					33150	
		3.3.1	Centro de Tecnología y Logística	1	F	400	400		
		3.3.2	Litoteca	1	F	2350	2350		
		3.3.3	Muelle	1	F	26500	26500		
		3.3.4	Bodegas generales	1	C	1000	1000		
		3.3.5	Plazas cívicas	2	C	1050	2100		
		3.3.2	Patio de maniobras	2	C	400	800		
	3.4		Servicios públicos					3792	
		3.4.1	Acuario	1	F	2000	2000		
		3.4.2	Vigilancia del conjunto	2	C	52	104		
		3.4.3	Casetas de vigilancia estacionamiento	2	C	4	8		
		3.4.4	Estacionamiento general	56	C	30	1680		
Superficie construida									47,741
Área libre del conjunto									92,259
Total superficie del conjunto									140,000

Lista de locales y áreas requeridas

Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología, Playa del Carmen

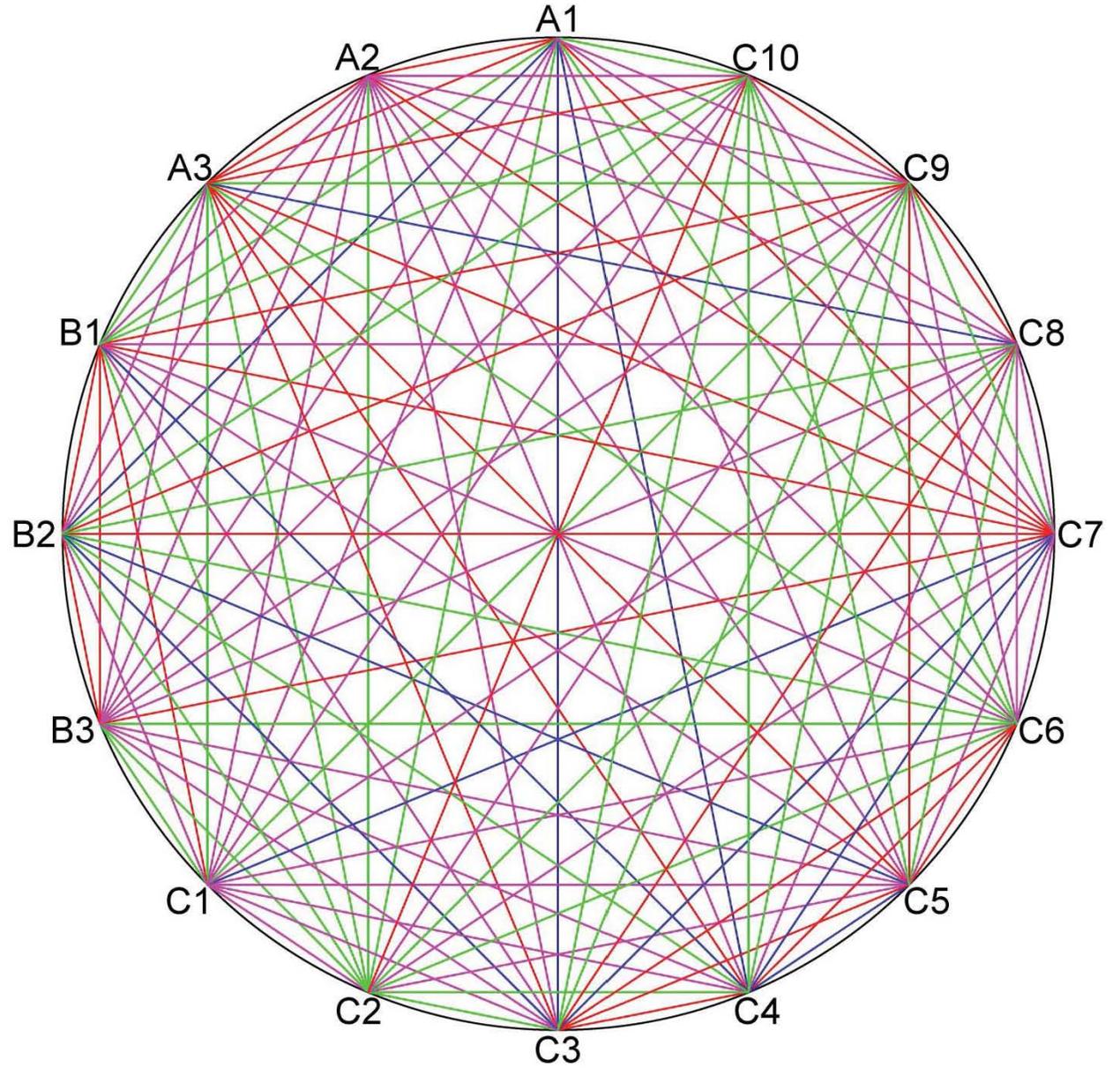
Zona	Área	Componente	Descripción	N° de Locales	Tipo	Superficies en m ²				Usuario							Instalaciones					
						Local	Componente	Área	Zona	Investigador	Técnico	Coord./Secretario	Secretaria	Intendente	Auxiliar	Encargado	Visitante	Total	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria	Gas
1.0			Zona Administrativa					868														
	1.1		Secretarías					288														
		1.1.1	Secretaría de Buques y Operaciones	1	F	36	36		-	-	1	-	-	1	-	-	2	✓				
			Área secretarial de Secretaría de Buques y Operaciones	1	C	22	22		-	-	-	1	-	-	-	-	1	✓				
			Área de apoyo de Secretaría de Buques y Operaciones	1	C	33	33		-	-	-	1	-	4	-	-	5	✓				
		1.1.2	Secretaría de Operaciones Oceanográficas	1	F	28	28		-	-	1	-	-	-	-	-	1	✓				
			Área secretarial de Secretaría de Operaciones Oceanográficas	1	C	31	31		-	-	-	1	-	2	-	-	3	✓				
			Sala de juntas	1	C	22	22		-	-	-	-	-	-	-	4	4	✓				
		1.1.3	Secretaría Administrativa	1	F	29	29		-	-	1	-	-	-	-	-	1	✓				
			Área secretarial de Secretaría Administrativa	1	C	29	29		-	-	-	1	-	1	-	-	2	✓				
		1.1.4	Secretaría Académica	1	F	25	25		-	-	1	-	-	-	-	-	1	✓				
			Área secretarial de Secretaría Académica	1	C	33	33		-	-	-	1	-	3	-	-	4	✓				
	1.2		Coordinaciones					178														
		1.2.1	Coordinación de Personal	1	C	30	30		-	-	1	-	-	-	-	-	1	✓				
			Área secretarial de la Coordinación de Personal	1	C	38	38		-	-	-	1	-	3	-	-	4	✓				
		1.2.2	Coordinación de Servicios Generales	1	C	33	33		-	-	1	-	-	4	-	-	5	✓				
		1.2.3	Coordinación de Difusión	1	C	39	39		-	-	1	-	-	3	-	-	4	✓				
		1.2.4	Coordinación de Publicaciones	1	C	20	20		-	-	1	-	-	-	-	-	1	✓				
			Área secretarial de la Coordinación de Publicaciones	1	C	18	18		-	-	-	1	-	-	-	-	1	✓				
	1.3		Gobierno					80														
		1.3.1	Dirección	1	F	25	25		-	-	1	-	-	-	-	-	1	✓				
			Servicio sanitario de la Dirección	1	C	2	2		-	-	1	-	-	-	-	-	1	✓	✓	✓		
			Área secretarial Dirección General	1	C	31	31		-	-	-	1	-	2	-	-	3	✓				
		1.3.2	Sala de juntas	1	C	22	22		-	-	-	-	-	-	-	8	8	✓				
	1.4		Apoyo					199														
		1.4.1	Control de empleados/lockers	1	C	35	35		-	-	-	-	-	-	1	-	1	✓				
		1.4.2	Archivo general	1	C	35	35		-	-	-	-	-	1	1	-	2	✓				
		1.4.3	Área de apoyo general	1	C	39	39		-	-	-	1	-	6	-	-	7	✓				
		1.4.4	Oficina de información y atención	1	C	20	20		-	-	-	2	-	-	-	-	2	✓				
		1.4.5	Control de almacenes	1	C	39	39		-	-	-	-	-	2	-	-	2	✓				
		1.4.6	Intendencia	1	C	31	31		-	-	-	-	1	-	-	-	1	✓				
	1.5		Servicios					123														
		1.5.1	Recepción	1	D	18	18		-	-	-	1	-	-	-	-	1	✓				
		1.5.2	Almacén general de equipo	1	C	35	35		-	-	-	-	-	-	-	-		✓				
		1.5.3	Almacén general de papelería e insumos	1	C	30	30		-	-	-	-	-	-	-	-		✓				
		1.4.4	Cuarto de instalaciones	1	C	10	10		-	-	-	-	-	-	-	-		✓				
		1.5.4	Servicios sanitarios	2	C	15	30		-	-	-	-	-	-	-	8	8	✓	✓	✓		

Investigación	A1	Administrativa																			
	A2	Apoyo	○																		
	A3	Investigación	○	∞																	
Educativa	B1	Enseñanza	∞	○																	
	B2	Administrativa	○	∞	○																
	B3	Servicios	○	∞	○	∞															
Servicios generales	C1	Deportivos	∞	∞	○	●															
	C2	Casa de máquinas	∞	∞	○	○	○														
	C3	Centro de Tecnología y Logística	∞	∞	○	∞	○	○													
	C4	Litoteca	○	∞	○	○	○	○													
	C5	Muelle	○	○	○	○	○	○	○												
	C6	Bodegas generales	○	○	○	○	○	○	○	○											
	C7	Plaza cívica	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
	C8	Acuario	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○									
	C9	Estacionamiento general	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○								
	C10	Patio de maniobras	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							

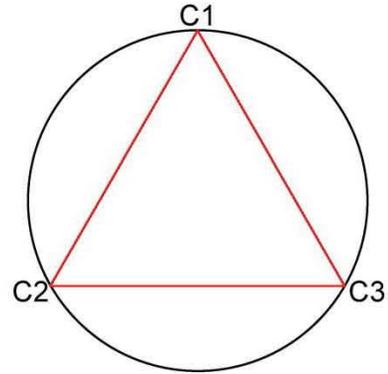
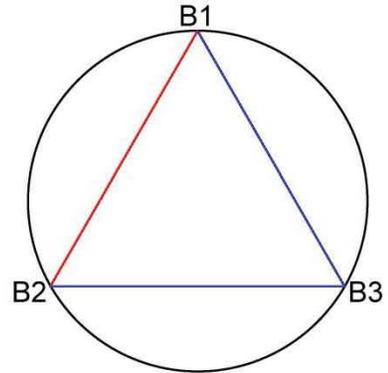
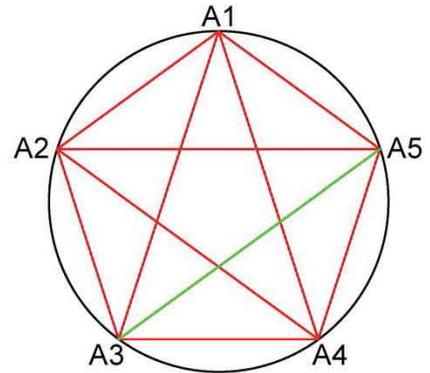


- Relación
- — Directa
 - — A través de otro espacio
 - ∞ — Indirecta
 - ⊘ — No existe

Investigación	A1	Administrativa
	A2	Apoyo
	A3	Investigación
Educativa	B1	Enseñanza
	B2	Administrativa
	B3	Servicios
Servicios generales	C1	Deportivos
	C2	Casa de máquinas
	C3	Centro de Tecnología y Logística
	C4	Litoteca
	C5	Muelle
	C6	Bodegas generales
	C7	Plaza cívica
	C8	Acuario
	C9	Estacionamiento general
	C10	Patio de maniobras

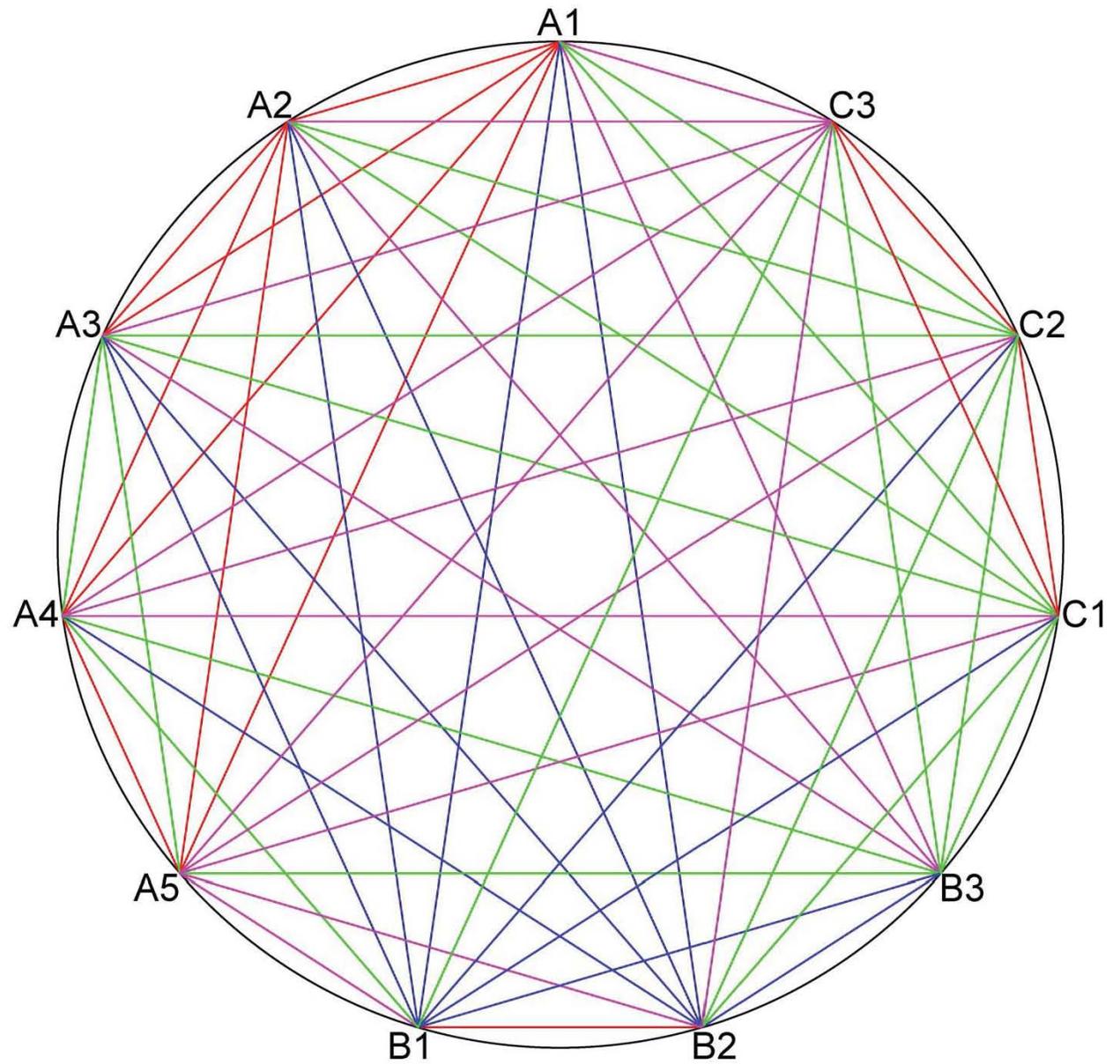


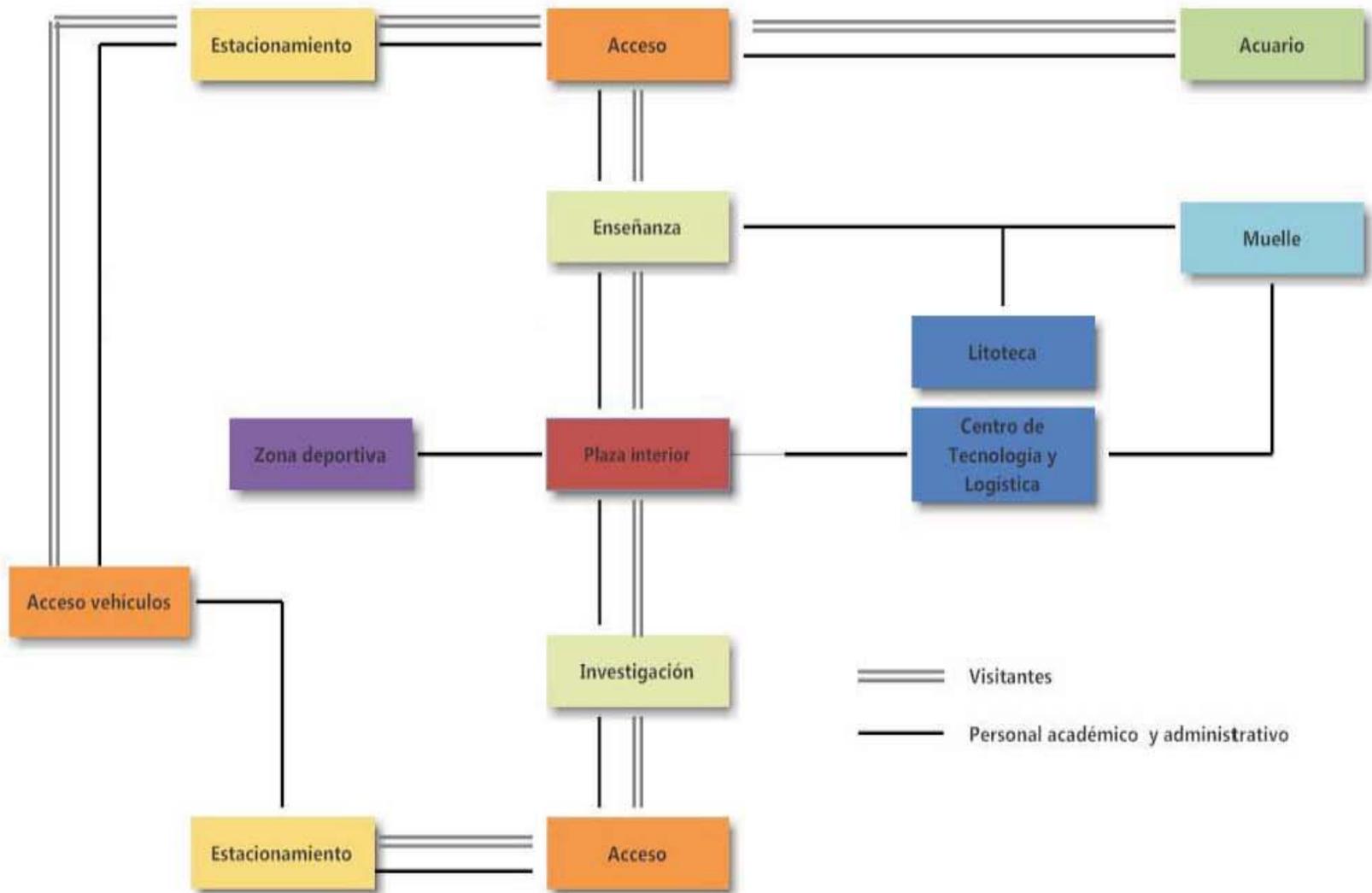
Administrativa	A1	Secretarías																		
	A2	Coordinaciones	○																	
	A3	Gobierno	○	○																
	A4	Apoyo	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
	A5	Servicios	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Apoyo	B1	Apoyo académico	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
	B2	Apoyo general	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
	B3	Servicios	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Investigación	C1	Laboratorios húmedos	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
	C2	Laboratorios secos	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
	C3	Servicios	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

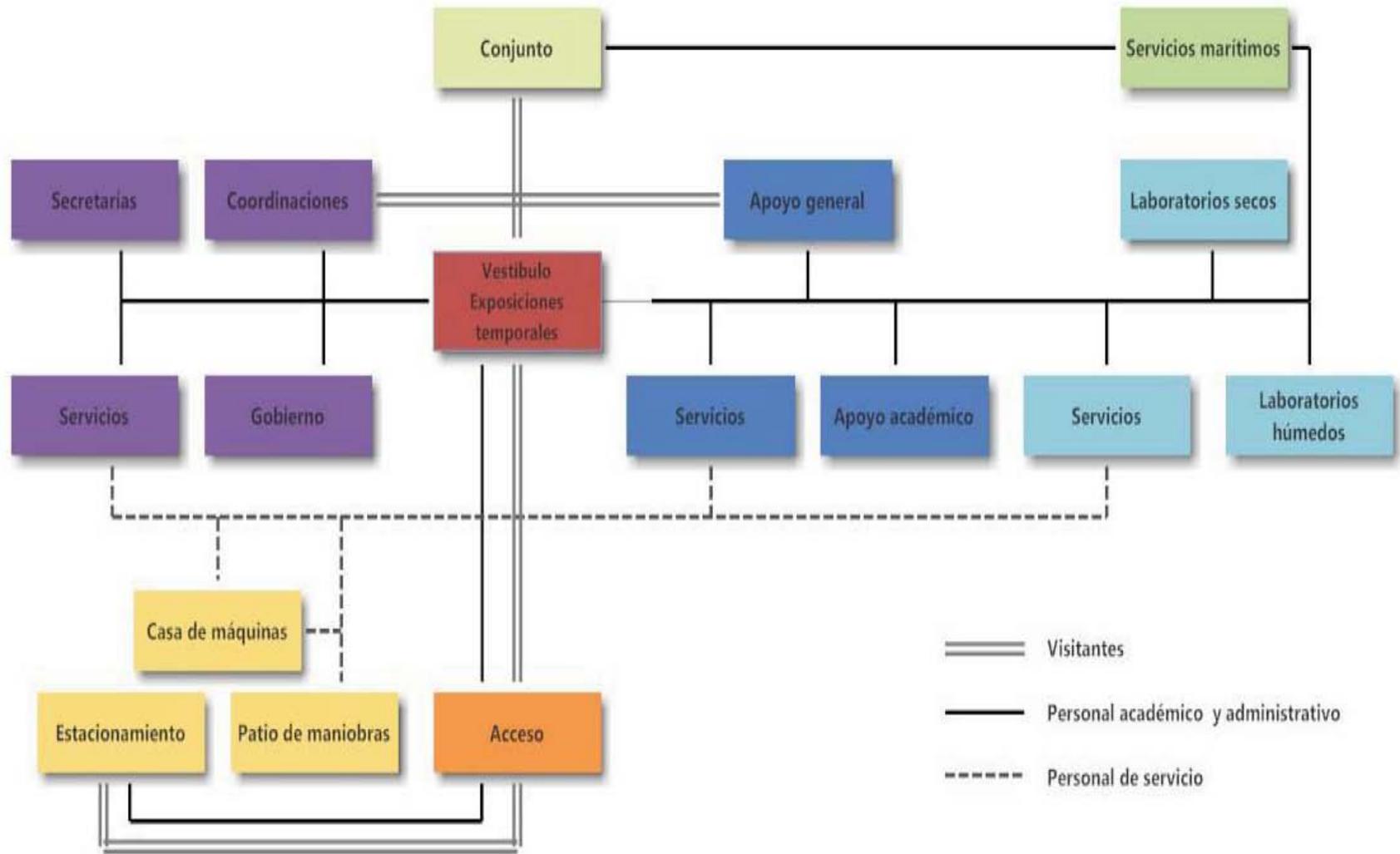


- Relación
- — Directa
 - ⊙ — A través de otro espacio
 - ∞ — Indirecta
 - ⊘ — No existe

Administrativa	A1	Secretarías
	A2	Coordinaciones
	A3	Gobierno
	A4	Apoyo
	A5	Servicios
Apoyo	B1	Apoyo académico
	B2	Apoyo general
	B3	Servicios
Investigación	C1	Laboratorios húmedos
	C2	Laboratorios secos
	C3	Servicios







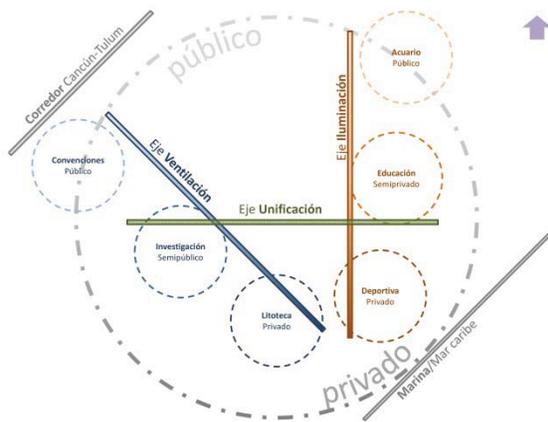


Capítulo III. Proyecto arquitectónico

3.1 Conceptualización

El concepto del conjunto se genera a partir del contexto, específicamente de las características del medio físico natural, procurando que el conjunto se presente con un invitado de la naturaleza.

Si se piensa en la naturaleza reflejada en el conjunto, deben considerarse dentro de la conceptualización tres elementos que resultan fundamentales: los vientos dominantes, el asoleamiento y las visuales. Es así como la composición del conjunto está dada por tres ejes que responden de manera directa a las características del medio, y que ha respetado la premisa de ahorro energético que se plantea como uno de los objetivos principales de la propuesta del megaproyecto.



Primera imagen esquemática del conjunto

El edificio de investigación fue concebido con base en las siguientes intenciones:

- a) La implementación de ventilaciones cruzadas que reduzcan el gasto energético de los sistemas de climatización artificial.
- b) Uso de materiales resistentes, ligeros y flexibles que faciliten y ahorren gastos en la

ejecución y que al tiempo sean incluyentes de la arquitectura local.

- d) Un diseño que permitiera hacer sustentable el conjunto y el inmueble mismo, a través de las plazas y cubiertas como captadores del agua pluvial para el reuso de la misma.
- d) La sustentabilidad como eje primordial, basándose en una orientación adecuada para los edificios según su uso y necesidades.
- e) Que el edificio no ofrezca resistencia a los vientos, principalmente por la formación de tormentas tropicales y huracanes.

La intención plástica parte de la idea de la dinámica marina aplicada a un elemento estático. Así mismo, se plantea como un hito a nivel regional cuyas características arquitectónicas reflejen el panorama contemporáneo de esta disciplina.

La plasticidad del edificio de investigaciones, no opacará ni obstruirá la belleza del entorno natural, esto se logra a través de la integración armónica y orgánica en el medio físico natural inmediato.

Al proponer el edificio como un solo volúmen intercomunicado que funcione como “unidad orgánica”, se busca:

- a) Tener un edificio funcional articulado.
- b) Respetar al máximo posible el medio físico natural en el predio, es decir evitar la deforestación masiva
- c) Facilitar la funcionalidad de la infraestructura, concentrando una misma zona de instalaciones.



Oleaje marino. Fuente: <http://igormira.blogspot.mx>

Considerando que la intencionalidad en la forma de la edificación, es la dinámica marina, es necesario precisar las características de la misma.

Las olas del mar son ondas sísmicas de las llamadas superficiales, que son aquellas que se propagan por la interfaz, entre dos medios materiales. Es necesario distinguir dos movimientos: el primero es la oscilación del medio movido por la onda, que es un movimiento circular; el segundo es la propagación de la onda, que se produce porque la energía se transmite con ella, trasladando el fenómeno con una dirección y velocidad¹⁸⁸.

El principal elemento formador de las olas es el viento; sin embargo, no es el único. No todos los elementos que influyen en la formación de las olas son visibles.

El oleaje marino está sujeto a varios factores que lo generan:

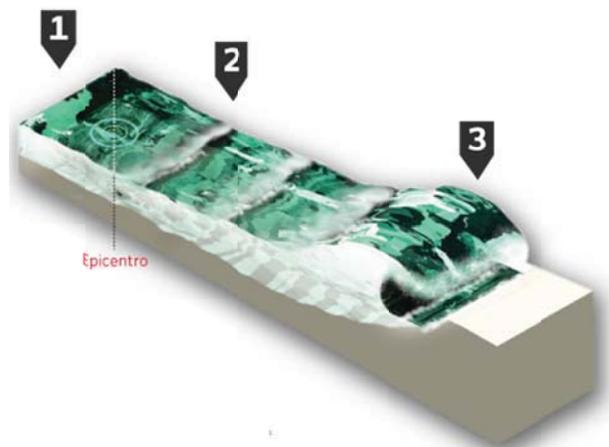
- La geografía marina y costera
- El viento
- Corrientes marinas y térmicas
- La atracción de la Luna sobre el mar
- El "Efecto Coriolis"

¹⁸⁸ Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ola>

Por su parte, los Tsunamis son creados por dos factores principales: los terremotos submarinos y las explosiones volcánicas. Aun cuando este fenómeno no es considerado dentro del comportamiento del oleaje, es finalmente parte de la dinámica natural marina.

Se identifican tres principales momentos en el proceso del Tsunami, los cuales son:

- 1.- Movimiento de placas: mismo que eleva el agua y forma ondas gigantescas.
- 2.- Trayectoria de las ondas: que recorren el océano a gran velocidad.
- 3.- Olas gigantes: que se forman cerca de la costa con la pérdida de profundidad.



Estos tres momentos han sido traducidos en el esquema formal y funcional de la propuesta arquitectónica, construyendo así el orden y la plasticidad de la misma.

En la construcción de la funcionalidad de la edificación se consideran tres zonas que albergan las actividades que han de desarrollarse. De esta manera, la zona administrativa, la zona de apoyo y la zona de investigación, mantienen unidad a través del contenido y de la función.



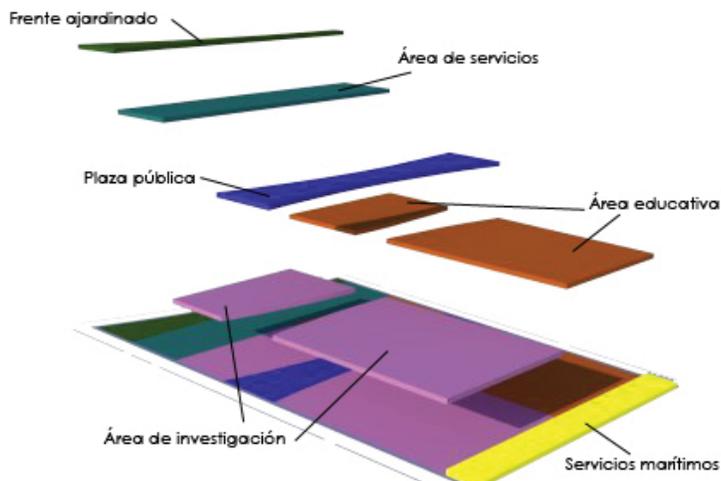
3.2 Esquematzación

Dentro del conjunto se han dividido áreas principales, procurando mantener un orden que permita el funcionamiento más adecuado para las actividades principales.

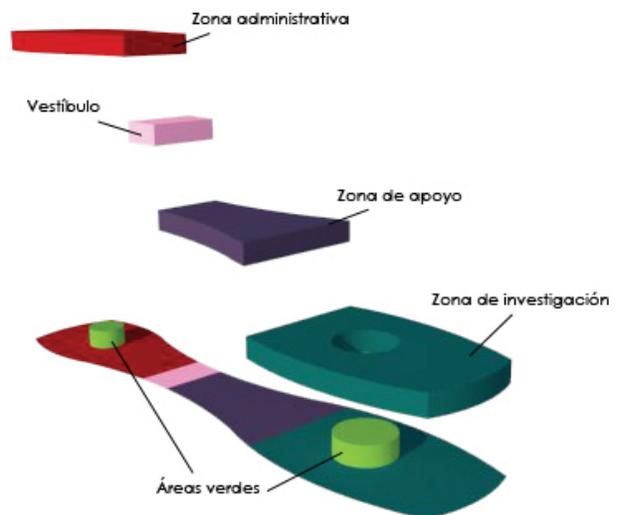
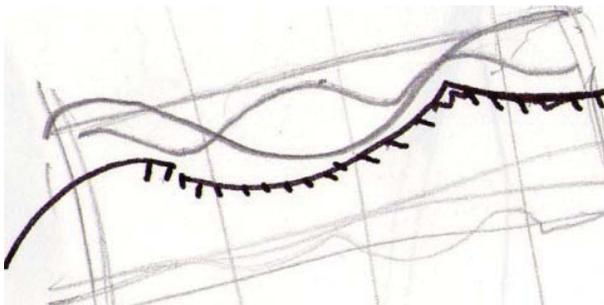
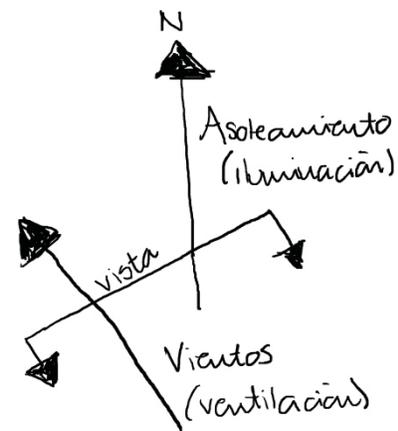
El área de servicios está dispuesta cercana a la fachada de la vialidad secundaria, mientras que las fachadas suroeste y noreste serán accesos principales al conjunto de manera tal que las áreas principales (educación e investigación) mantengan la jerarquía con fachadas a las vialidades principales. Los servicios marítimos serán colocados inmediatos a la línea de restricción en la

franja costera, lo que resulta obligado por la funcionalidad de los mismos.

En el edificio de investigación, la esquematización responde igualmente a la función, el vestíbulo comunicará la zona administrativa con la de apoyo, pero al tiempo será la conexión entre la plaza de acceso y el conjunto. La zona de investigación será de carácter privado, por lo que su acceso será restringido. Dentro de la edificación se mantendrán áreas verdes que facilitarán la adecuada circulación del aire, así como la penetración de la luz natural.

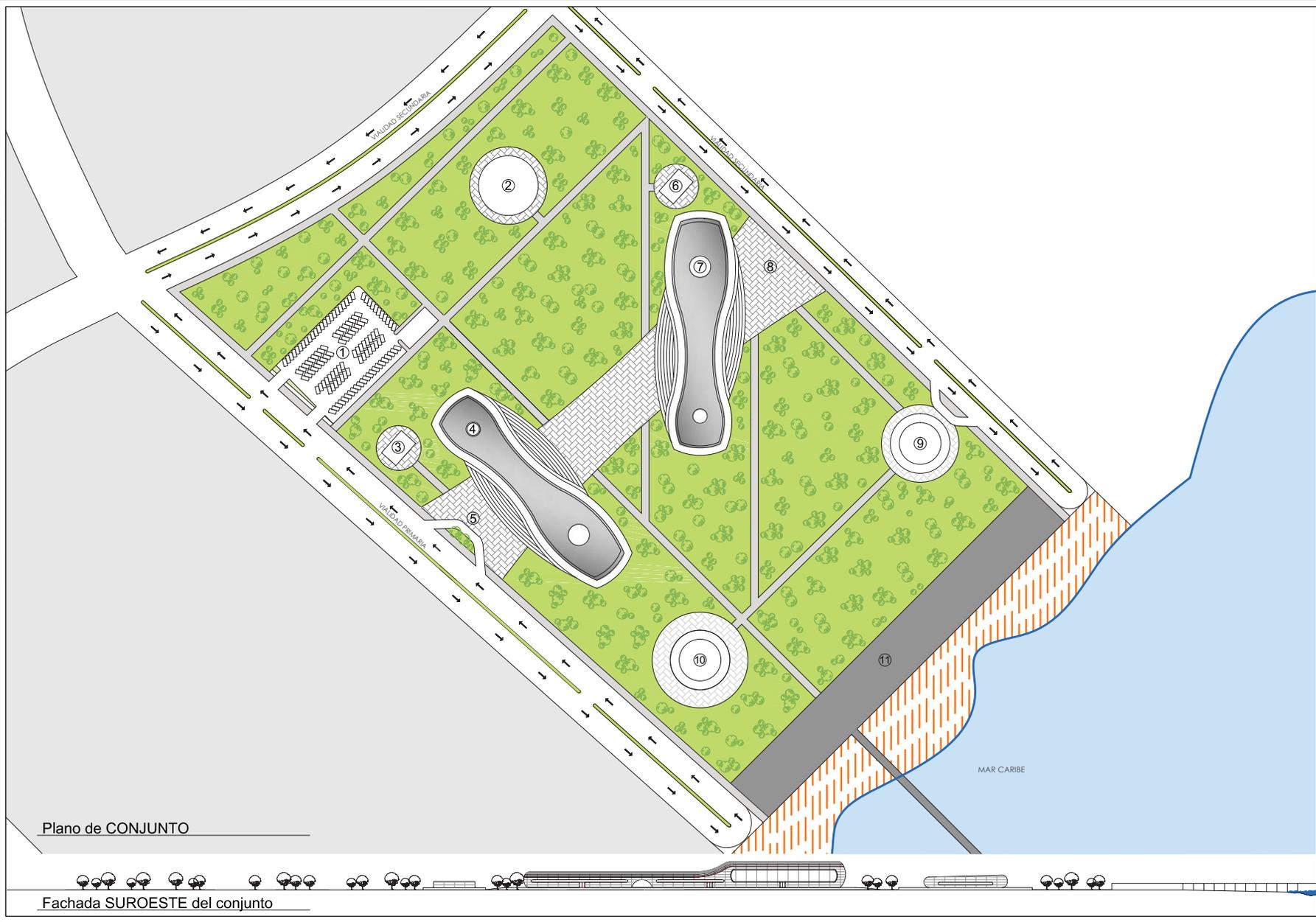


Esquematzación del conjunto



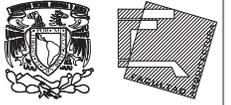
Esquematzación del edificio de investigación

3.3 Planos arquitectónicos

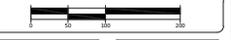


Plano de CONJUNTO

Fachada SUROESTE del conjunto



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:2400

- SIMBOLOGÍA:**
- Restricción de 20 metros
 - Línea costera
 - Mar Caribe
1. Estacionamiento general
 2. Auditorio general
 3. Casa de máquinas del área de investigación
 4. Edificio de investigaciones
 5. Plaza de acceso
 6. Casa de máquinas del área educativa
 7. Edificio de educación
 8. Plaza de acceso
 9. Acuario
 10. Centro de tecnología y logística - biblioteca
 11. Servicios marítimos - Muelle

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los muelles están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revaluarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

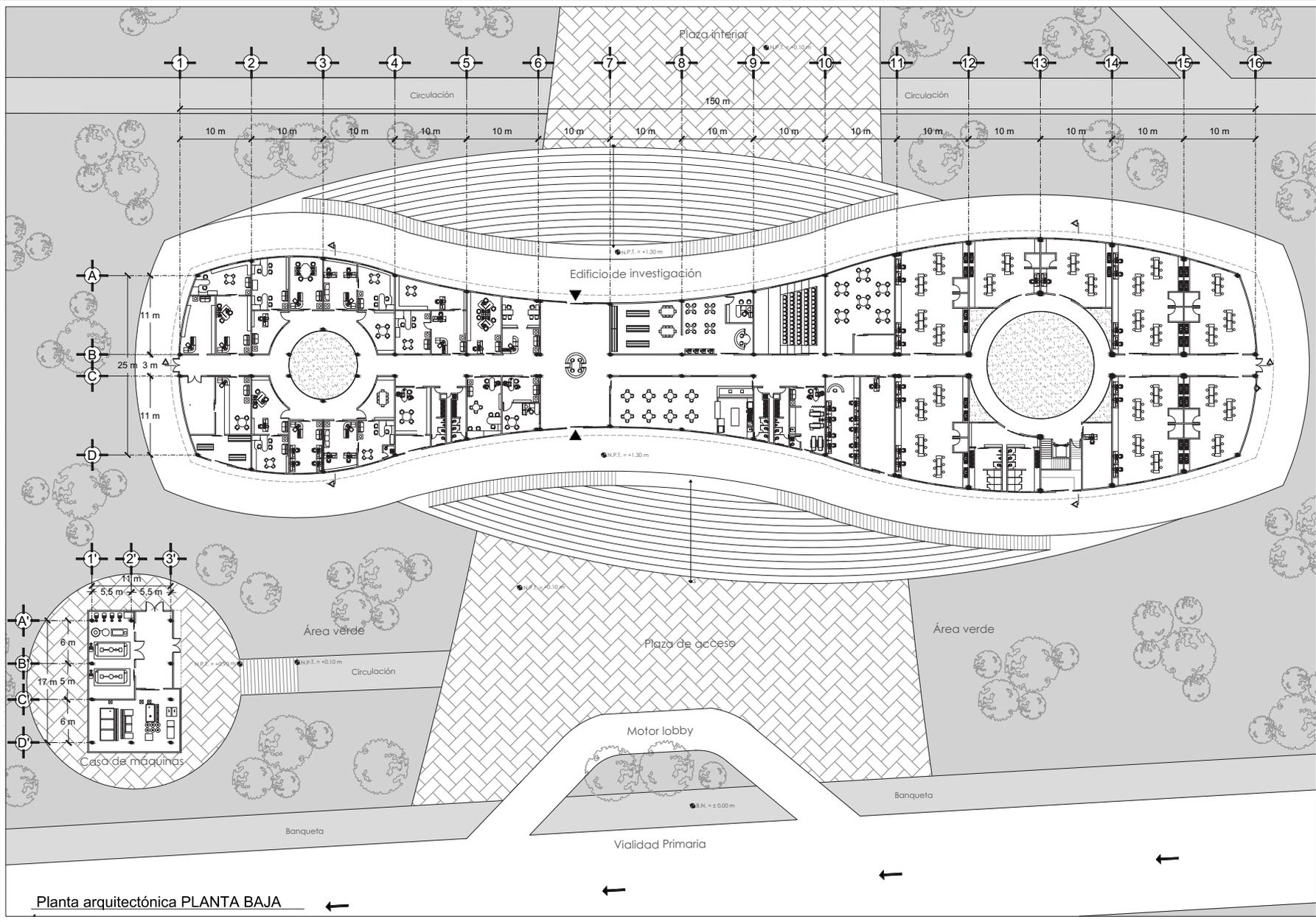
CONTENIDO: PLANO DE CONJUNTO FACHADA SUROESTE DE CONJUNTO

SINODALES: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

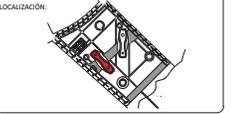
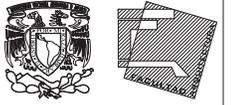
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MEXICO

NORTE:

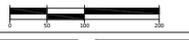
ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Agosto, 2012 CLAVE **A-1**



Planta arquitectónica PLANTA BAJA



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:500

SIMBOLOGÍA:

▼	Acceso
---	Eje constructivo
—	Cota a ejes en metros
→	Proyección de la losa
—	Escalera tubo
▲	Sección
◊	Corte por fachada
E.N.	Banco de nivel
N.P.T.	Nivel de piso terminado
N.S.L.	Nivel superior de losa
N.I.L.	Nivel inferior de losa
N.I.C.	Nivel inferior de cerramiento
N.S.C.	Nivel superior de cerramiento

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo.
 - Las cotas están dadas en metros.
 - Los muelles están indicados en metros.
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica.

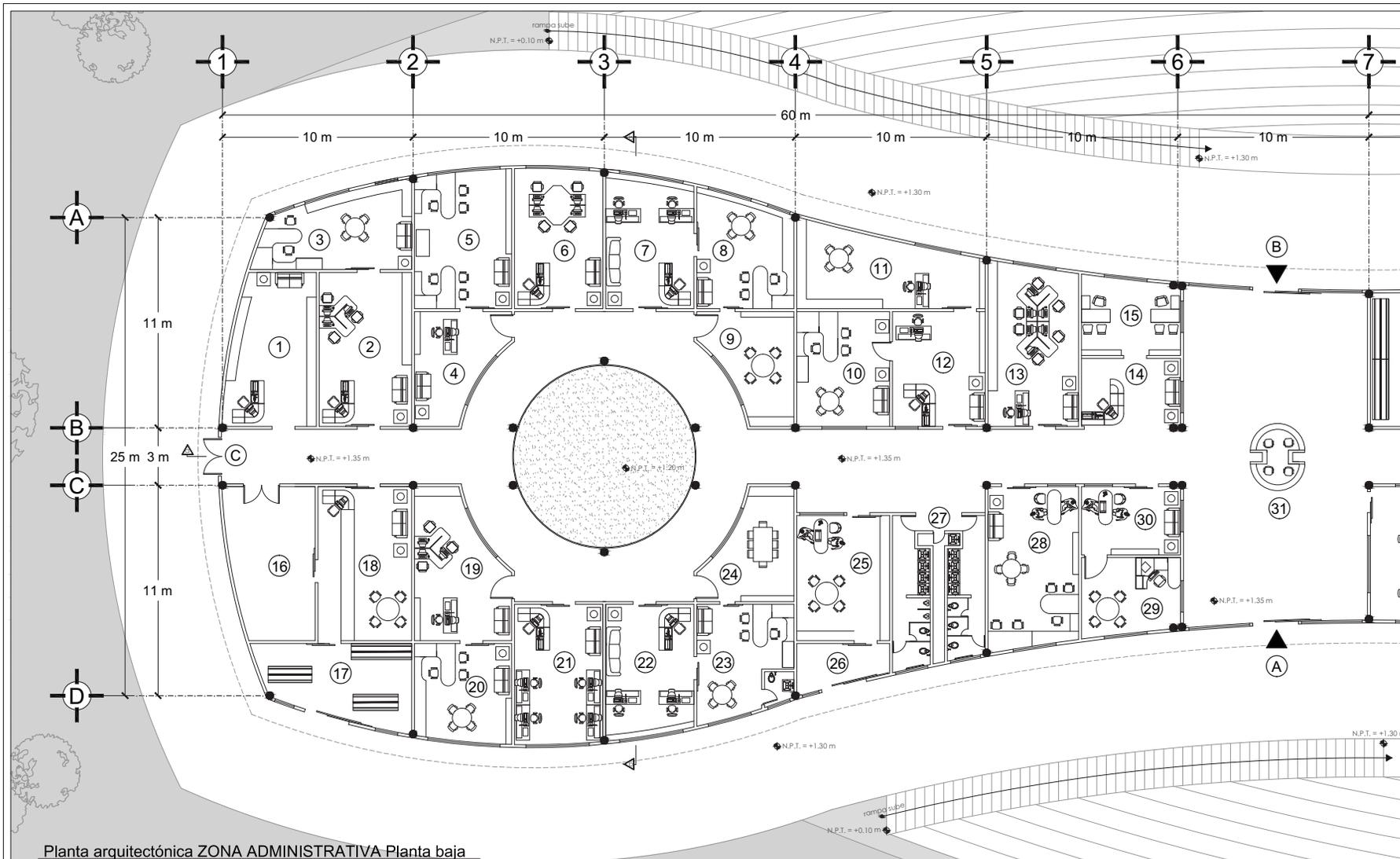
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SIMONDALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Agosto, 2012 CLAVE **A-2**



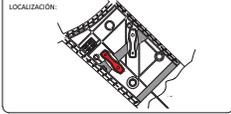
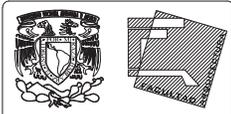
Planta arquitectónica ZONA ADMINISTRATIVA Planta baja

Accesos

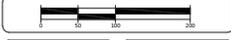
- A.- Acceso principal
- B.- Acceso desde el conjunto
- C.- Acceso de empleados

Locales

- 1.- Lockers - control de empleados
- 2.- Área secretarial de la Coordinación de Personal
- 3.- Oficina del Coordinador de Personal
- 4.- Área secretarial de Secretaría de Buques
- 5.- Oficina del Secretario de Buques
- 6.- Área de apoyo a Secretaría de Buques
- 7.- Área secretarial de la Secretaría de Operaciones Oceanográficas
- 8.- Oficina del Secretario de Operaciones Oceanográficas
- 9.- Sala de juntas
- 10.- Oficina del Secretario Administrativo
- 11.- Archivo general
- 12.- Área secretarial de la Secretaría Administrativa
- 13.- Área de apoyo general
- 14.- Recepción
- 15.- Oficina de Información y Atención
- 16.- Almacén general de equipo
- 17.- Almacén general de papelería e insumos
- 18.- Control de Almacenes
- 19.- Área secretarial de la Secretaría Académica
- 20.- Oficina del Secretario Académico
- 21.- Coordinación de Servicios Generales
- 22.- Área secretarial de la Dirección General
- 23.- Oficina del Director
- 24.- Sala de juntas
- 25.- Intendencia
- 26.- Cuarto de instalaciones
- 27.- Servicios sanitarios
- 28.- Coordinación de Difusión
- 29.- Oficina del Coordinador de Publicaciones
- 30.- Área secretarial de Coordinación de Publicaciones
- 31.- Lobby/Exposiciones temporales



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

- SIMBOLOGÍA:**
- ▲ Acceso
 - Eje constructivo
 - 10m Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Escalera sube
 - Sección
 - ▲ Corte por fachada
 - ◆ Banco de nivel
 - N.P.T. = Nivel de piso terminado
 - N.S.L. = Nivel superior de losa
 - N.I.L. = Nivel inferior de losa
 - N.I.C. = Nivel inferior de cerramiento
 - N.S.C. = Nivel superior de cerramiento

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá reafirmarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

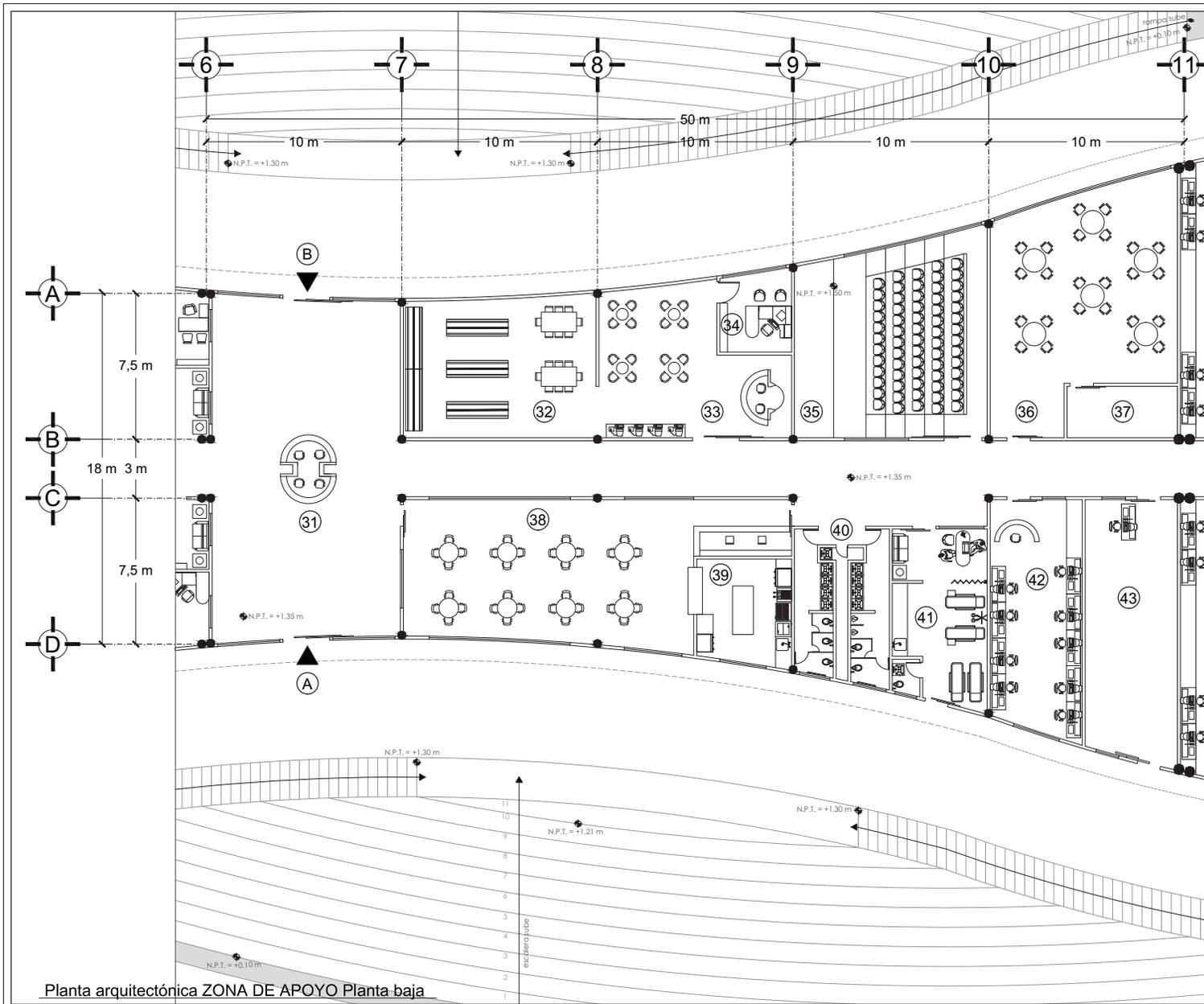
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA - ZONA ADMINISTRATIVA - PLANTA BAJA

SINODALES:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/IN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

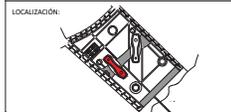
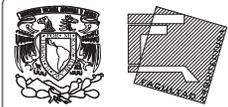
NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Ago. 2012 CLAVE **A-3**



Planta arquitectónica ZONA DE APOYO Planta baja

- Accesos**
 A.- Acceso principal
 B.- Acceso desde el conjunto
- Locales**
 31.- Lobby/Exposiciones temporales
Zona de Apoyo
 32.- Acervo de Biblioteca
 33.- Biblioteca
 34.- Oficina del Coordinador de Biblioteca
 35.- Auditorio
 36.- Salón de Usos múltiples
 37.- Bodega de Salón de Usos múltiples
 38.- Cafetería
 39.- Cocina
 40.- Servicios sanitarios
 41.- Servicios médicos
 42.- Centro de Cómputo
Zona de Investigación
 43.- Bodega de equipo pesado



LOCALIZACIÓN:
 CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:
 METROS ESCALA: 1:200

- SIMBOLOGÍA:**
- ▼ Acceso
 - Eje constructivo
 - 10m Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Escalera rube
 - ▲ Sección
 - ◆ Corte por fachada
 - E.N. = Banco de nivel
 - N.P.T. = Nivel de piso terminado
 - N.S.L. = Nivel superior de losa
 - N.I.L. = Nivel inferior de losa
 - N.I.C. = Nivel inferior de cerramiento
 - N.S.C. = Nivel superior de cerramiento

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá realizarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTÓNICA - ZONA DE APOYO - PLANTA BAJA

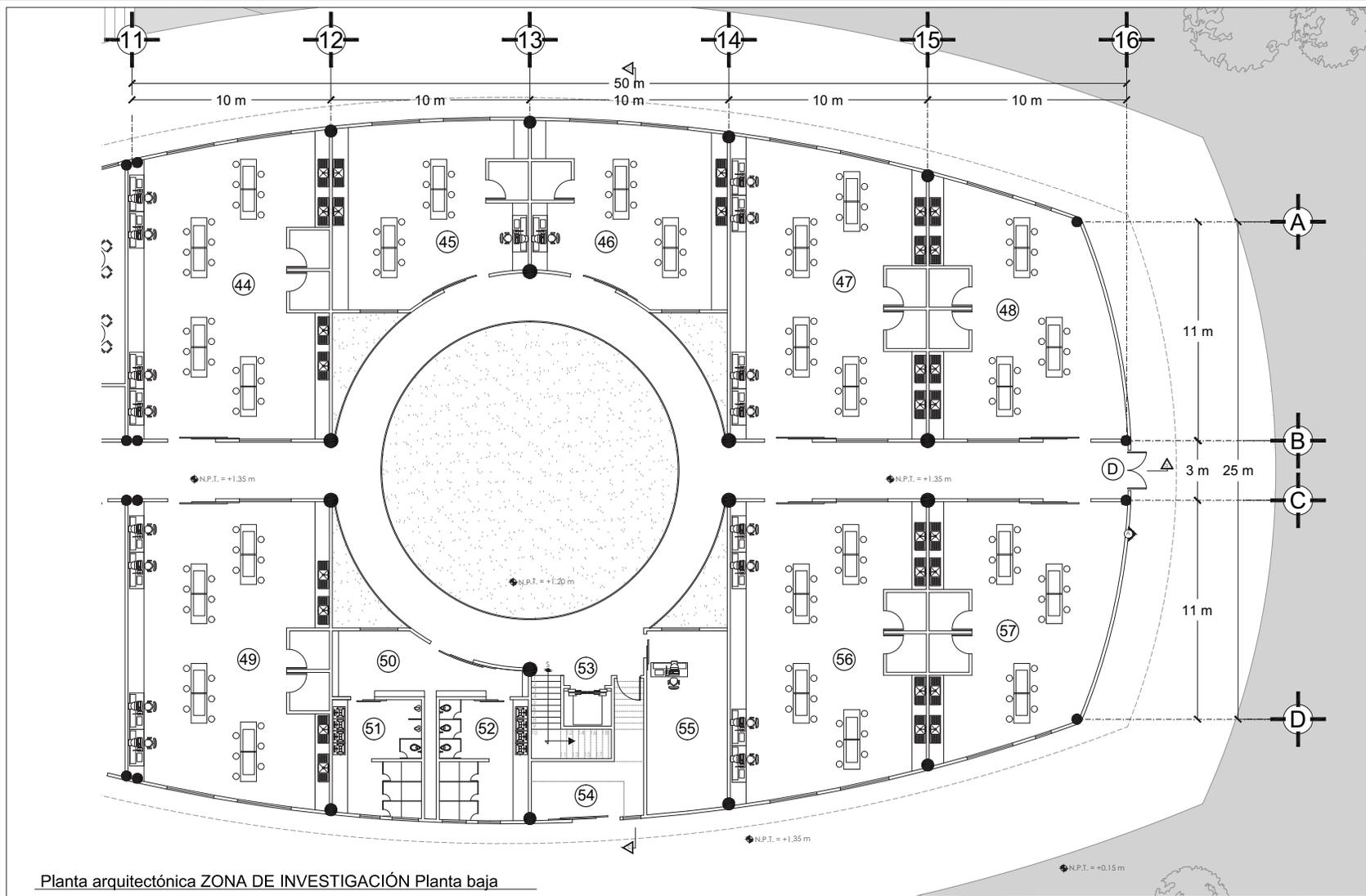
SINODALES:
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
 CARRETERA FEDERAL 307
 S/N PLAYA DEL CARMEN,
 QUINTANA ROO, MÉXICO



LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE **A-4**



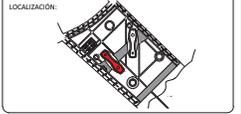
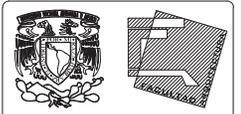
Planta arquitectónica ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta baja

- Accesos
 A.- Acceso principal
 B.- Acceso desde el conjunto
 C.- Acceso de empleados
 D.- Acceso desde marina

- Locales
 44.- Laboratorio de Ictiología
 45.- Laboratorio de malacología
 46.- Laboratorio de Fitoplancton y Zooplancton
 47.- Laboratorio de Poliquetos
 48.- Laboratorio de Protozoología

- 49.- Laboratorio de Foraminíferos
 50.- Lockers de investigadores
 51.- Servicios sanitarios y vestidores hombres
 52.- Servicios sanitarios y vestidores mujeres
 53.- Circulación vertical

- 54.- Cuarto de Instalaciones
 55.- Control de desechos
 56.- Laboratorio de Ecología de Bentos
 57.- Laboratorio de Equinodermos



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

- SIMBOLOGÍA:**
- ▼ Acceso
 - Eje constructivo
 - 10m Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Escalera tubo
 - Sección
 - ◊ Corte por fachada
 - E.N. = Banco de nivel
 - N.P.T. = Nivel de piso terminado
 - N.S.L. = Nivel superior de losa
 - N.I.L. = Nivel inferior de losa
 - N.I.C. = Nivel inferior de cerramiento
 - N.S.C. = Nivel superior de cerramiento

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revalidarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

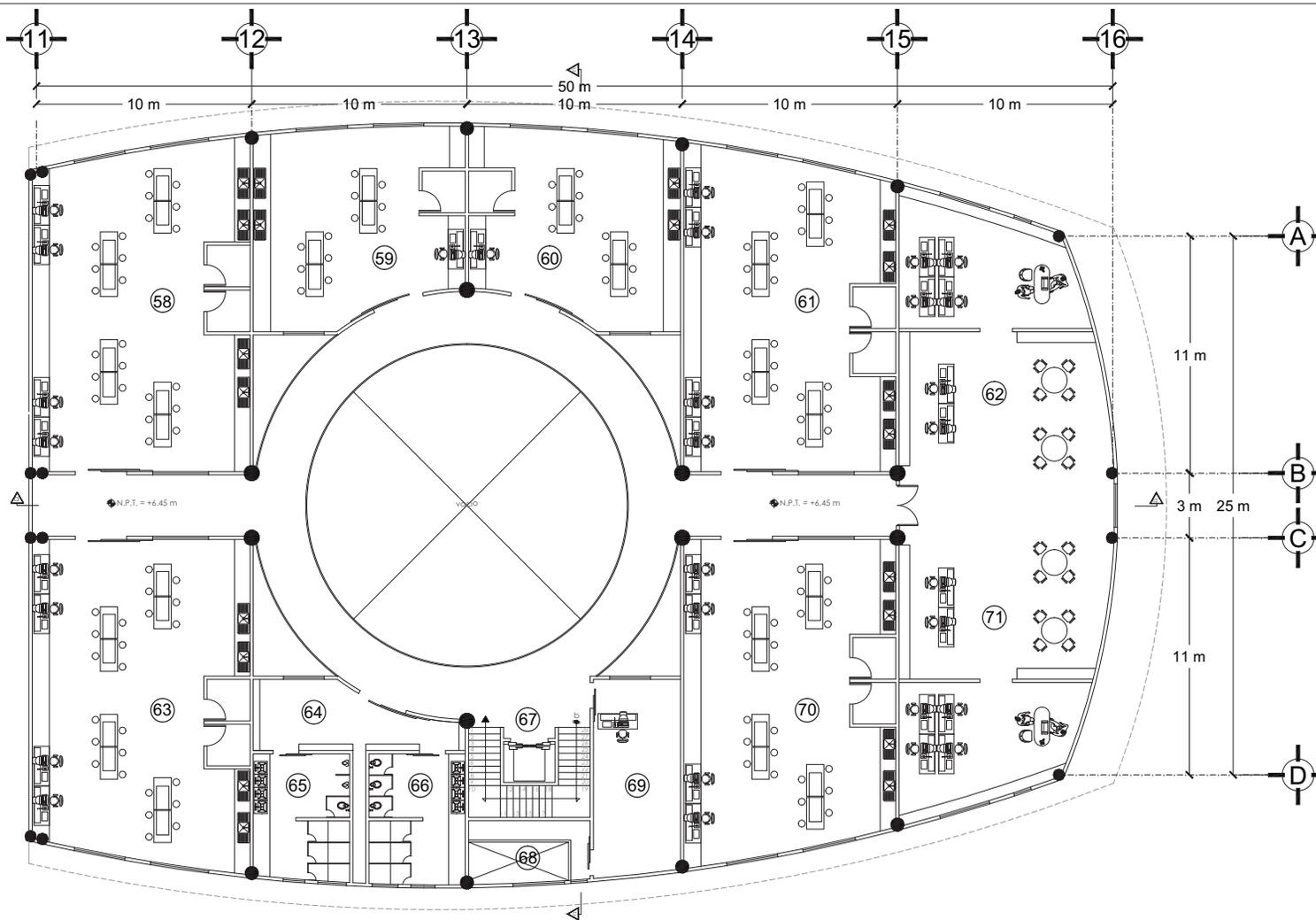
CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTÓNICA - ZONA DE INVESTIGACIÓN - PLANTA BAJA

SINODALES:
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE **A-5**



Planta arquitectónica ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta alta

Accesos

- A.- Acceso principal
- B.- Acceso desde el conjunto
- C.- Acceso de empleados
- D.- Acceso desde marina

Locales

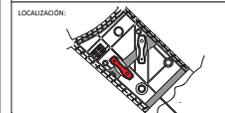
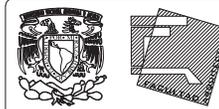
- 58.- Laboratorio de Oceanografía física
- 59.- Laboratorio de Sedimentología
- 60.- Laboratorio de contaminación marina
- 61.- Laboratorio de genética de organismos marinos

62.- Laboratorio seco

- 63.- Laboratorio de microbiología
- 64.- Lockers de investigadores
- 65.- Servicios sanitarios y vestidores hombres
- 66.- Servicios sanitarios y vestidores mujeres

67.- Circulación vertical

- 68.- Ducto de instalaciones
- 69.- Bodega de reactivos
- 70.- Laboratorio de Acuicultura
- 71.- Laboratorio seco



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

SIMBOLOGÍA:

▲	Acceso
---	Eje constructivo
—	Cota a ejes en metros
—	Proyección de la losa
—	Escalera tubo
▲	Sección
◆	Corte por fachada
◆	Banco de nivel
N.P.T.	Nivel de piso terminado
N.S.L.	Nivel superior de losa
N.I.L.	Nivel inferior de losa
N.I.C.	Nivel inferior de cerramiento
N.S.C.	Nivel superior de cerramiento

NOTAS:

- Las cotas rigen al dibujo
- Las cotas están dadas en metros
- Los niveles están indicados en metros
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA - ZONA DE INVESTIGACIÓN - PLANTA ALTA

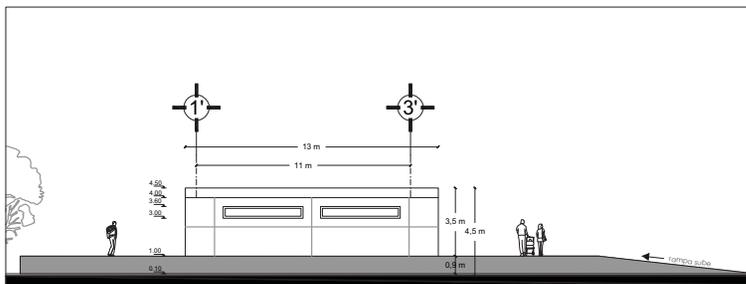
SINODALES:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

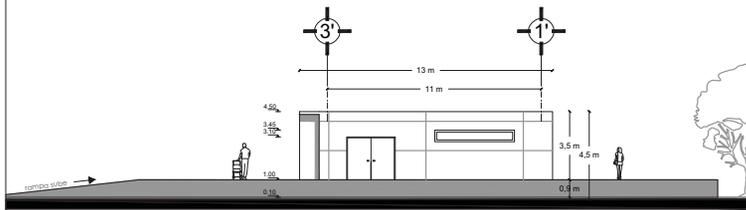


LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

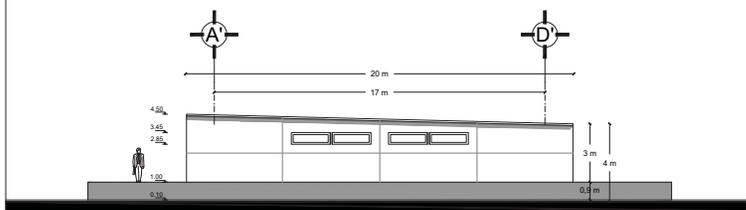
Agosto, 2012 CLAVE **A-6**



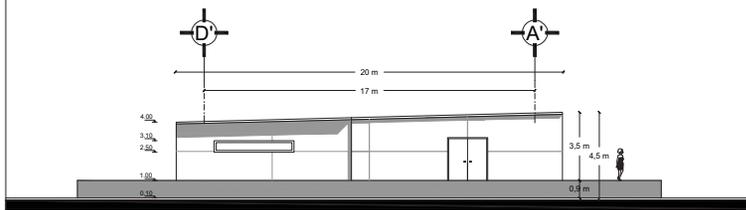
Alzado SURESTE esc. 1:200



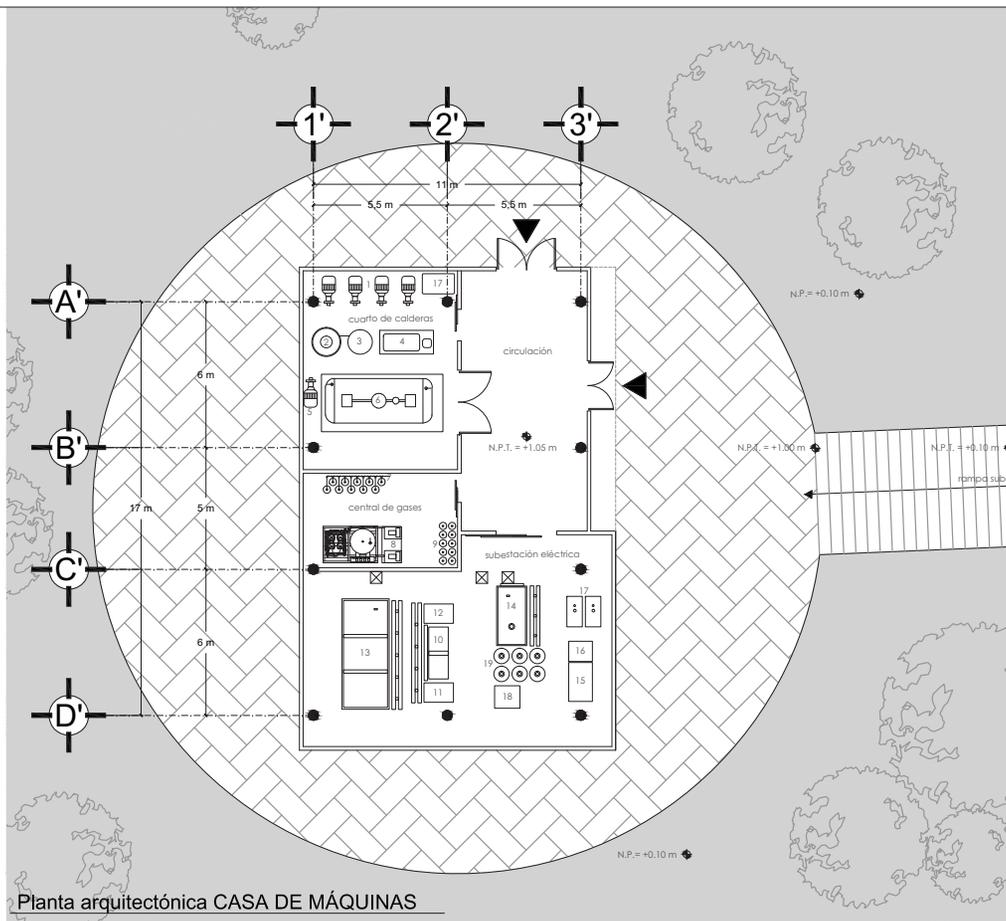
Alzado NOROESTE esc. 1:200



Alzado SUROESTE esc. 1:200



Alzado NORESTE esc. 1:200



Planta arquitectónica CASA DE MÁQUINAS

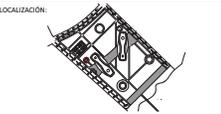
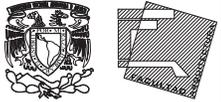
Cuarto de Calderas

- 1.- Bombas para sistema hidroneumático de 15 HP, bomba para sistema de protección contra incendio con motor a diesel, bomba para sistema contra incendio con motor eléctrico,
 - 2.- Suavizador
 - 3.- Tanque de salmuera
 - 4.- Sistema hidroneumático
 - 5.- Bomba para sistema de caldera de 15 HP
 - 6.- Caldera PIMMSA con depósito de 3500 l/h
- Central de gases
- 7.- Manifold de oxígeno 10x2
 - 8.- Planta de aire comprimido y succión, con dos motores eléctricos y dos compresoras de aire de 10 HP

9.- Tanques de reserva

Subestación eléctrica

- 10.- Tableros de control de interruptores a cuartos de instalaciones
- 11.- Transformador de potencia
- 12.- Transformador de distribución
- 13.- Subestación eléctrica con transformador de 300 KVA
- 14.- Planta de emergencia
- 15.- Tablero general de emergencia
- 16.- Tablero de transferencia
- 17.- Depósito de diesel
- 18.- Regulador o controlador de carga
- 19.- Acumuladores de energía fotovoltaica



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: ESCALA: 1:250
METROS

SIMBOLOGÍA:

	Acceso
	Eje constructivo
	Cota a ejes en metros
	Proyección de la losa
	Escalera sube
	Sección
	Corte por fachada
	Banco de nivel
	Nivel de piso terminado
	Nivel superior de losa
	Nivel inferior de losa
	Nivel inferior de cerramiento
	Nivel superior de cerramiento

NOTAS:

- Las cotas rigen al dibujo
- Las cotas están dadas en metros
- Los muelles están indicados en metros
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá realizarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTÓNICA Y ALZADOS -CASA DE MÁQUINAS-

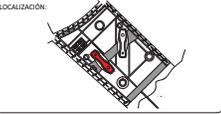
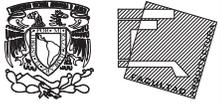
SINODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
S/N PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE **A-7**



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:450

SIMBOLOGÍA:

	Acceso
	Eje constructivo
	Cota a ejes en metros
	Proyección de la losa
	Escalera tubo
	Sección
	Corte por fachada
	Banco de nivel
	N.P.T. = Nivel de piso terminado
	N.S.L. = Nivel superior de losa
	N.I.L. = Nivel inferior de losa
	N.I.P. = Nivel inferior de plátano
	N.S.P. = Nivel superior de plátano

NOTAS:

- Los cortes rigen al dibujo.
- Las cotas están dadas en metros.
- Los niveles están indicados en metros.
- Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica.

CONTENIDO:
SECCIONES DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

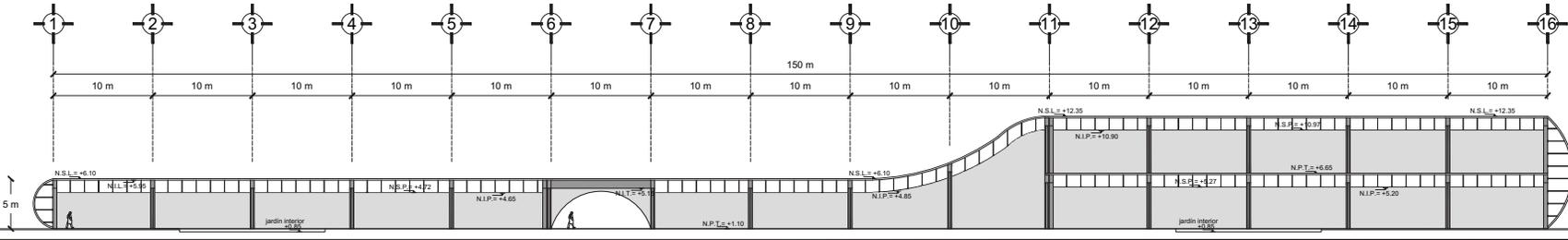
SINODALES:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

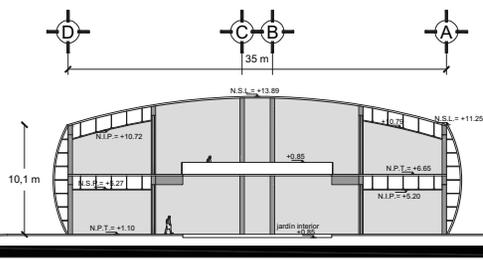
NORTE:

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

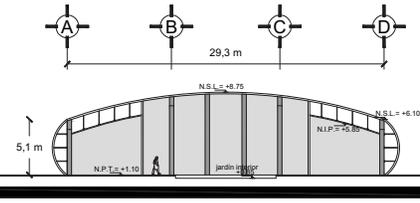
Agosto, 2012 CLAVE **A-8**



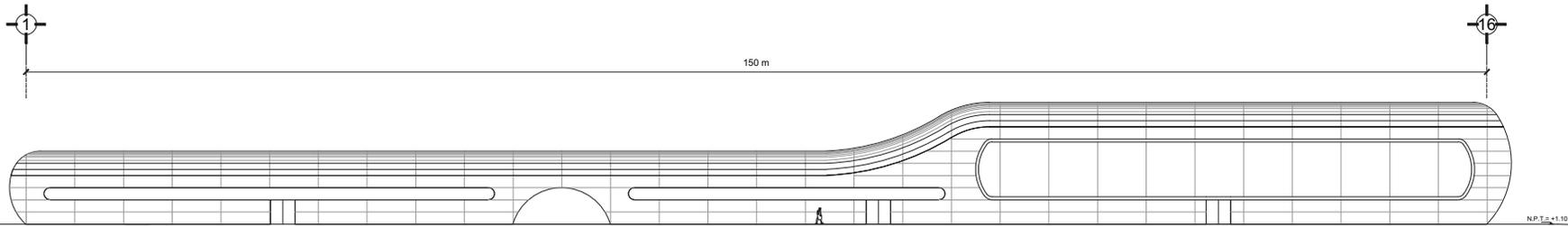
Sección a - a'



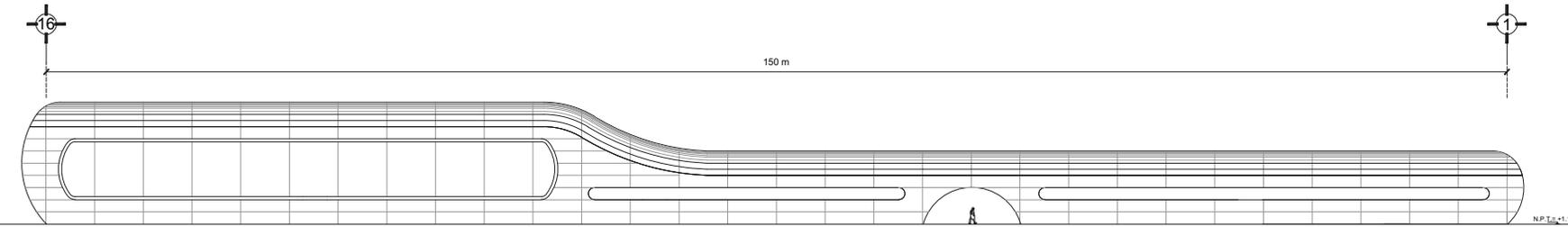
Sección b - b'



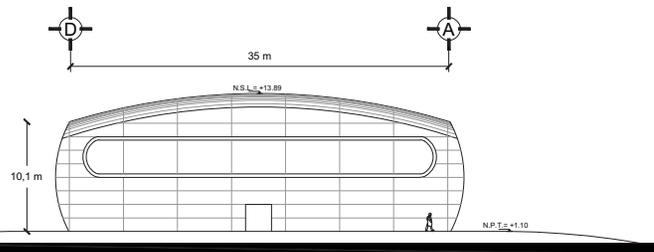
Sección c - c'



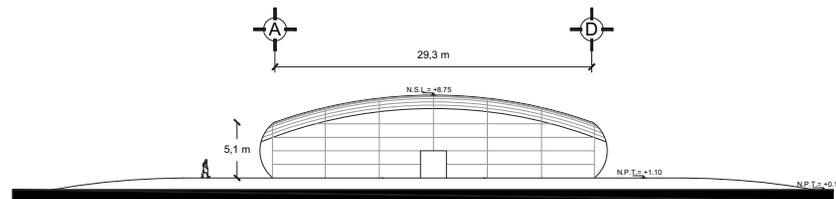
Fachada SUROESTE



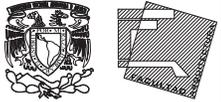
Fachada NORESTE



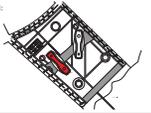
Fachada SURESTE



Fachada NOROESTE



LOCALIZACIÓN:



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:

METROS

ESCALA:

1:450

SIMBOLOGÍA:

- ▼ Acceso
- Eje constructivo
- 10 m Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- Escalera sube
- Sección
- ▲ Corte por fachada
- Banco de nivel
- N.P.T. = Nivel de piso terminado
- N.S.L. = Nivel superior de losa
- N.I.L. = Nivel inferior de losa
- N.I.P. = Nivel inferior de platón
- N.S.P. = Nivel superior de platón

NOTAS:

- Los cortes rigen al dibujo.
- Las cotas están dadas en metros.
- Los niveles están indicados en metros.
- Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica.

CONTENIDO:

FACHADAS DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES:

ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:

CARRETERA FEDERAL 307
C/IN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

NORTE:



LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

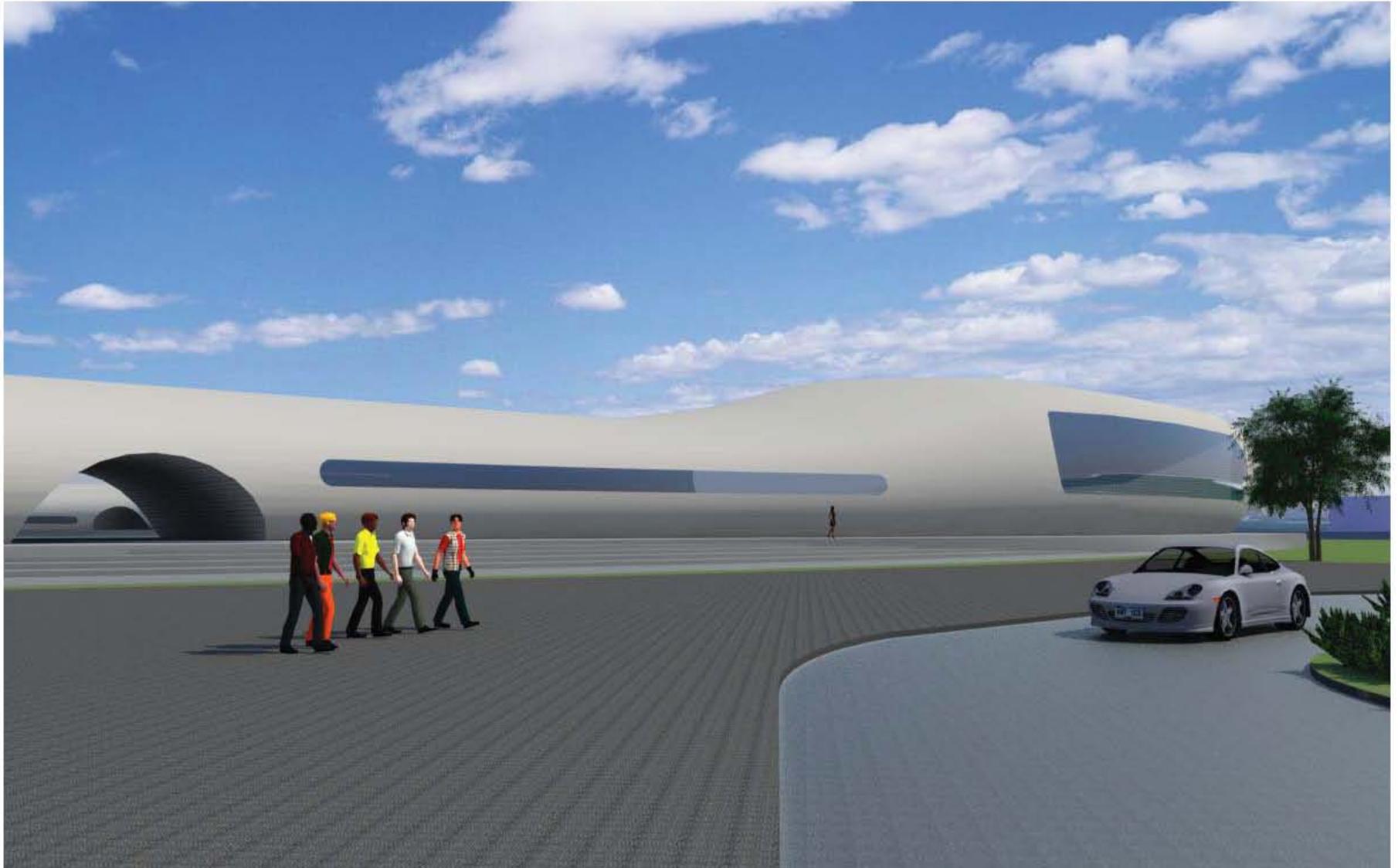
Agosto, 2012

CLAVE

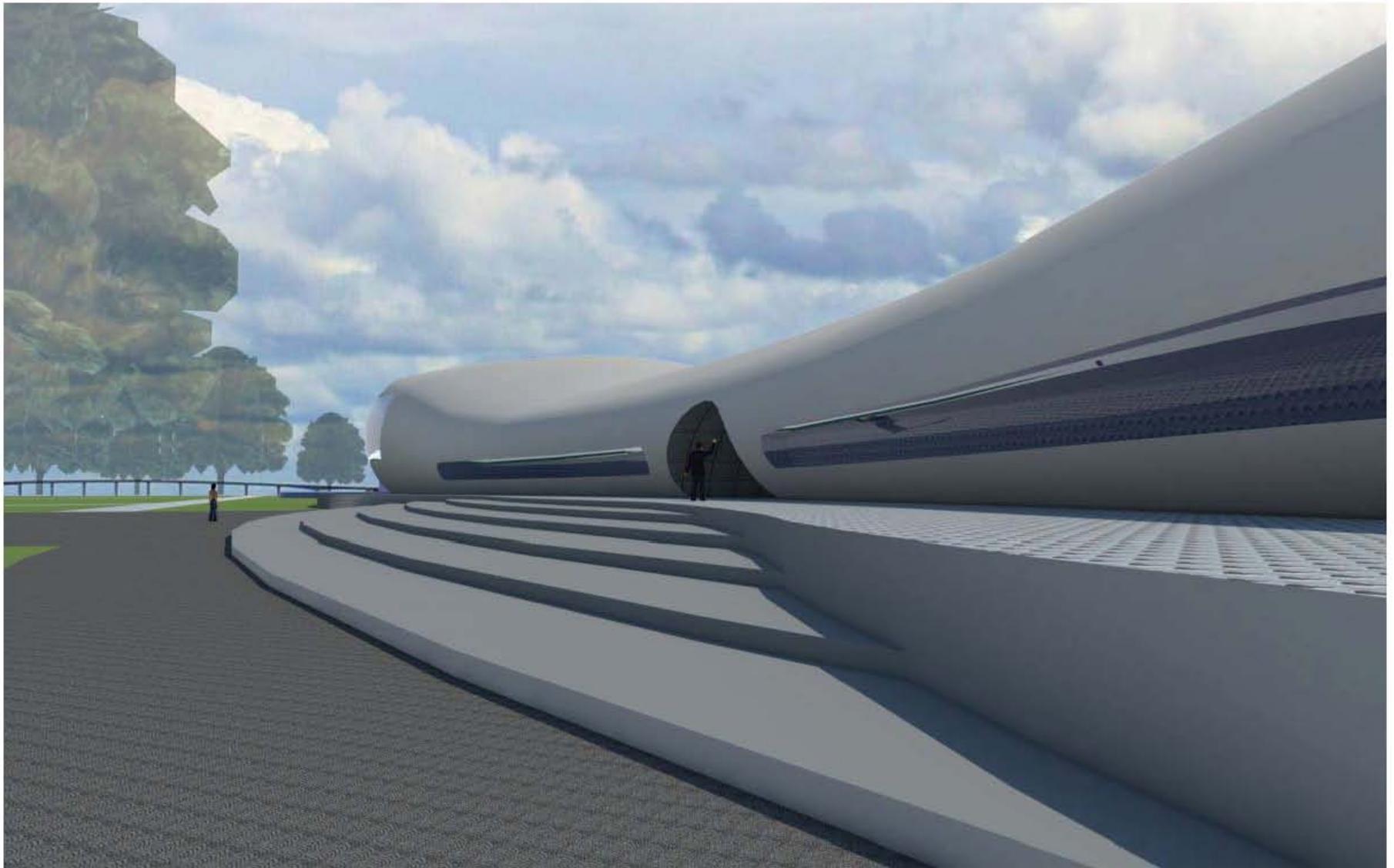
A-9



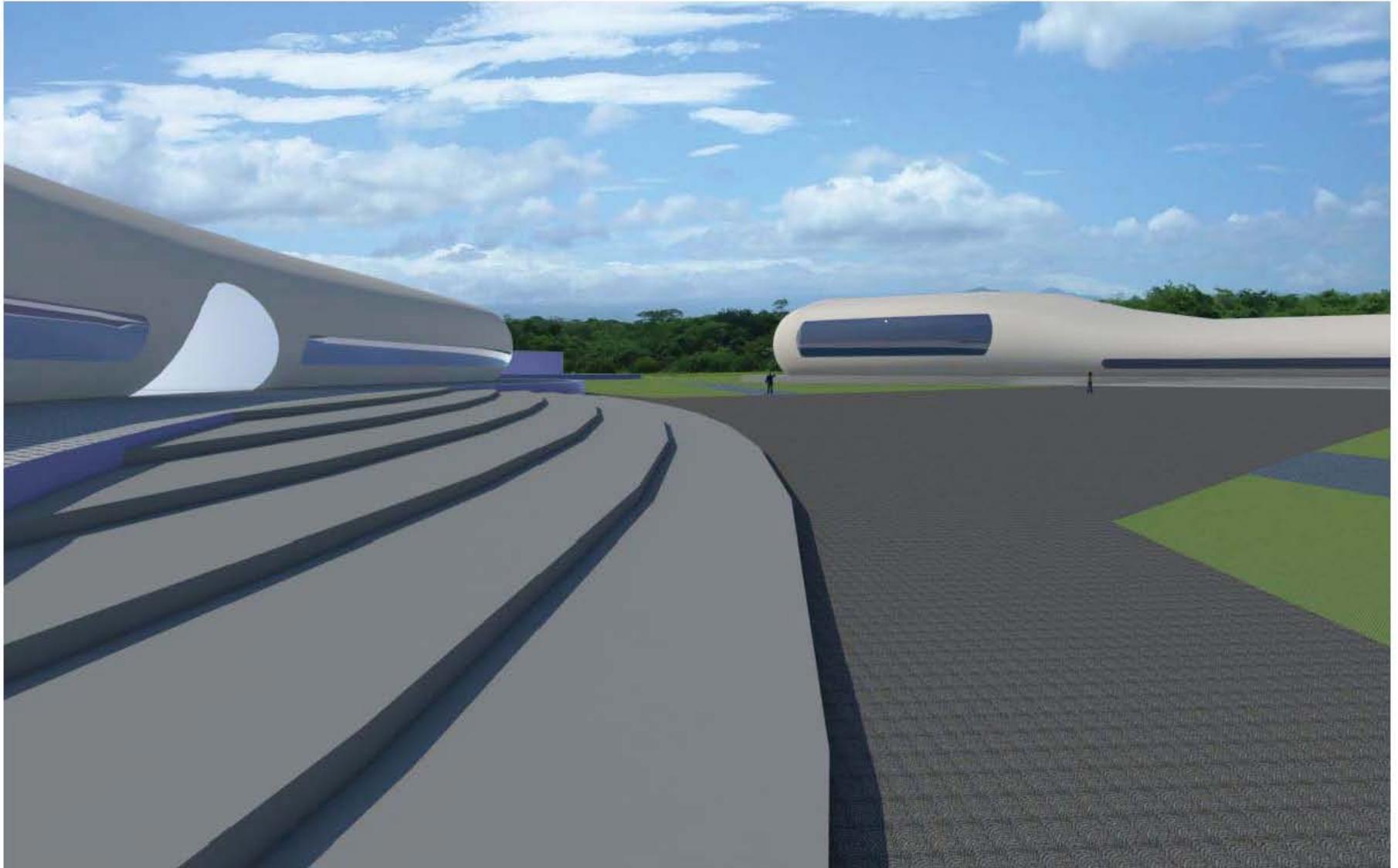
Vista: Interior del conjunto



Vista: Fachada suroeste



Vista: Edificio de Investigación, Fachada Noreste



Vista: Fachada Noreste desde el conjunto



Vista: Edificio de Investigación, Interior de la zona administrativa



Vista: Edificio de Investigación, Interior zona de laboratorios

3.4 Proyecto constructivo

3.4.1 Sistema estructural

3.4.1.1 Descripción

El proyecto "Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología" se ubica en el municipio de Solidaridad del Estado de Quintana Roo. El subsuelo de este lugar, con base en el Reglamento de Construcción de Playa del Carmen, que se tomará para efectos del cálculo con una resistencia de 25 t/m^2 .

Se deberá usar concreto clase 1 con una resistencia especificada $f'c$ igual o mayor que 250 kg/cm^2 , y un factor de carga para análisis de esfuerzos gravitacionales de 1.5 a 1.8 T/m^3 .

La estructura del edificio se encuentra conformada por un sistema de marcos rígidos de concreto armado y bastidores de acero para sujetar la fachada de superficie curva. La distancia de separación entre marcos rígidos es de 10 metros.

El sistema de cimentación está conformado por zapatas aisladas cuya excavación máxima será de 0.40 metros, compensando la altura restante de dichas zapatas con un basamento de relleno que garantice 90% de compactación máxima en la prueba Proctor, lo que le dará al edificio una elevación adicional de 1.20 metros.

Al ubicar la edificación en una zona inundable, este basamento evitará que el funcionamiento del mismo se vea afectado por inundaciones.

La cubierta será de panel ASLOC-ECP (Extruded Concrete Panel), modelo AL26010 de longitud variable, espesor de 0.12 metros y ancho de 1.25 metros.

Los despieces serán siempre de 1.25 metros de ancho, variando su longitud según la sección del proyecto.

La sujeción de los paneles ASLOC se logrará con el "clip Z" (ver especificación), éste se atornillará al panel y soldará a la estructura secundaria a base de ángulos de acero común.

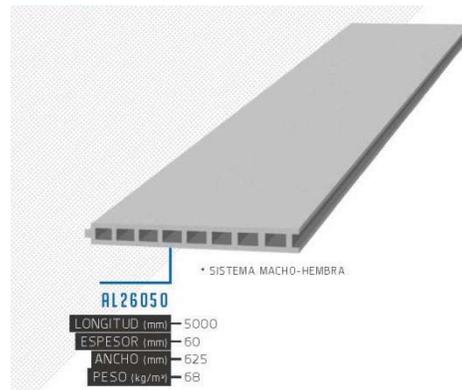
Todos los elementos de fijación estarán fabricados con el material anticorrosivo que garantice su durabilidad en condiciones ambientales extremas.

Los cálculos realizados para obtener las dimensiones y los armados de los distintos elementos estructurales de concreto reforzado, tienen como base los siguientes parámetros:

$$F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Los elementos de concreto reforzado se diseñaron con el criterio de resistencia última del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.



Panel ASLOC para muro de Fachada

3.4.1.2 Cálculo

Índices tributarios de 45 tableros que conforman el edificio

Tablero	Área	Perímetro	Longitud en metros		Sentido de descarga		Índice tributario
	m ²		m	mayor	menor	Lm/lm	
1	108.30	42.08	13.00	10.00	1.30	perimetral	2.57
2	121.70	44.44	13.00	10.00	1.30	perimetral	2.74
3	111.80	42.69	11.00	10.30	1.07	perimetral	2.62
4	98.00	40.00	11.00	10.20	1.08	perimetral	2.45
5	80.24	36.28	10.00	8.80	1.15	perimetral	2.21
6	71.45	34.45	10.00	7.40	1.35	perimetral	2.07
7	29.96	25.93	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.16
8	15.22	16.50	5.20	3.00	1.73	un sentido	0.92
9	15.22	16.50	5.20	3.00	1.73	un sentido	0.92
10	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
11	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
12	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
13	108.30	42.08	13.00	10.00	1.30	perimetral	2.57
14	121.70	44.44	13.00	10.00	1.30	perimetral	2.74
15	111.80	42.69	11.00	10.30	1.07	perimetral	2.62
16	98.00	40.00	11.00	10.20	1.08	perimetral	2.45
17	80.24	36.28	10.00	8.80	1.15	perimetral	2.21
18	71.45	34.45	10.00	7.40	1.35	perimetral	2.07
19	71.45	34.45	10.00	7.40	1.35	perimetral	2.07
20	80.24	36.28	10.00	8.80	1.15	perimetral	2.21
21	98.00	40.00	11.00	10.20	1.08	perimetral	2.45
22	125.70	45.31	13.80	10.40	1.33	perimetral	2.77
23	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
24	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
25	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
26	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
27	71.45	34.45	10.00	7.40	1.35	perimetral	2.07
28	80.24	36.28	10.00	8.80	1.15	perimetral	2.21
29	98.00	40.00	11.00	10.20	1.08	perimetral	2.45
30	125.70	45.31	13.80	10.40	1.33	perimetral	2.77
31	148.40	49.63	15.60	10.20	1.53	un sentido	2.99
32	125.80	48.49	15.60	10.00	1.56	un sentido	2.59
33	124.30	48.21	15.30	10.00	1.53	un sentido	2.58
34	143.90	48.76	15.30	10.20	1.50	perimetral	2.95
35	108.90	42.45	13.30	10.00	1.33	perimetral	2.57
36	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
37	7.65	11.32	3.00	2.70	1.11	perimetral	0.68
38	7.65	11.32	3.00	2.70	1.11	perimetral	0.68
39	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
40	30.00	26.00	10.00	3.00	3.33	un sentido	1.15
41	148.4	49.63	15.60	10.20	1.53	un sentido	2.99
42	125.80	48.49	15.60	10.00	1.56	un sentido	2.59
43	124.30	48.21	15.30	10.00	1.53	un sentido	2.58
44	143.90	48.76	15.30	10.20	1.50	perimetral	2.95
45	108.90	42.45	13.30	10.00	1.33	perimetral	2.57

Pesos volumétricos

Peso de la losa: 664.9 kg/ml

Peso del entrepiso: 796.00 kg/ml

Cálculo de traveses tipo

Constantes

$F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $F_s = 1,400 \text{ kg/cm}^2$
 $F_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$
 $n = 13$
 $F_c = 113$
 $k = 0.51$
 $j = 0.83$
 $Q = 23.95$

Fórmulas

$W = At(w)$
 $h = L/12$
 $b = h/2$
 $V = WL/2$
 $M_{\text{max}} = WL^2/8$
 $d = \sqrt{M_{\text{max}}/Q_b}$
 $A_s = M/F_s j d$

Trabe tipo 1

At= 32.94 m ² w= 665 kg/ml L= 11.00 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 90 cm	b= 45 cm
Carga uniformemente repartida	
W= 21,901.81 kg	
Cortante y momento	
V= 120,459.93	Mmax= 331,264.82
Peralte efectivo	
d= 17.37 cm	
Área del acero	
As= 16.41 cm ²	≈ 6 varillas #6

Trabe tipo 2

At= 27.13 m ² w= 1,461 kg L=10.00 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 80 cm	b= 40 cm
Carga uniformemente repartida	
W= 37,019.21 kg	
Cortante y momento	
V= 185,096.03	Mmax= 462,740.08
Peralte efectivo	
d= 21.53 cm	
Área del acero	
As= 18.49 cm ²	≈ 6 varillas #6

Trabe tipo 3

At= 78.09 m ² w= 665 kg/ml L= 13.00 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 100 cm	b= 50 cm
Carga uniformemente repartida	
W=51,922.04 kg	
Cortante y momento	
V= 337, 493.27	Mmax= 1,096853.12
Peralte efectivo	
d= 29.08	
Área del acero	
As= 32.46 cm ²	≈ 6 varillas #8

Trabe tipo 4

At= 43.18 m ² w= 665 kg/ml L= 8.80 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 70 cm	b= 35 cm
Carga uniformemente repartida	
W= 28,71.38 kg	
Cortante y momento	
V= 125,751.47	Mmax= 275,395.73
Peralte efectivo	
d= 17.75	
Área del acero	
As= 13.35 cm ²	≈ 5 varillas #6

Trabe tipo 5	
At= 36.23 m ² w= 665 kg/ml L= 7.50 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 60 cm	b= 30 cm
Carga uniformemente repartida	
W= 24,089.33 kg	
Cortante y momento	
V= 84,491.85	Mmax= 166,231.11
Peralte efectivo	
d= 14.97 cm	
Área del acero	
As= 9.55 cm ²	≈ 5 varillas #5

Trabe tipo 6	
At= 90.40 m ² w= 1,461 kg L=13.90 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 120 cm	b= 60 cm
Carga uniformemente repartida	
W= 132,065.36 kg	
Cortante y momento	
V= 918,514.58	Mmax= 3,194134.45
Peralte efectivo	
d= 47.97 cm	
Área del acero	
As= 57.30 cm ²	≈ 10 varillas #8

Trabe tipo 7	
At= 78.09 m ² w= 665 kg/ml L= 13.00 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 100 cm	b= 50 cm
Carga uniformemente repartida	
W=51,922.04 kg	
Cortante y momento	
V= 337, 493.27	Mmax= 1,096853.12
Peralte efectivo	
d= 29.08	
Área del acero	
As= 32.46 cm ²	≈ 6 varillas #8

Trabe tipo	
At= 90.40 m ² w= 665 kg/ml L= 13.90 m	
Dimensiones de la trabe	
h= 120 cm	b= 60 cm
Carga uniformemente repartida	
W= 60,106.96 kg	
Cortante y momento	
V= 418,043.91	Mmax= 1,453747.69
Peralte efectivo	
d= 32.36	
Área del acero	
As= 38.66 cm ²	≈ 8 varillas #8

Peso de las traves tipo por metro cuadrado					
Trabe tipo	Área del concreto	Peso del concreto	Área del acero	Peso del acero	Peso total
1	0.42 m ²	1,008.33 kg	0.1722 m ²	0.39 kg	1,008.72 kg/m ²
2	0.35 m ²	833.33 kg	0.1722 m ²	0.39 kg	833.72 kg/m ²
3	0.59 m ²	1,408.33 kg	0.3042 m ²	1.21 kg	1,409.54 kg/m ²
4	0.27 m ²	639.48 kg	0.1435 m ²	0.32 kg	639.80 kg/m ²
5	0.19 m ²	460.04 kg	0.0995 m ²	0.16 kg	460.20 kg/m ²
6	0.67 m ²	1,612.40 kg	0.5577 m ²	2.22 kg	1,614.62 kg/m ²
7	0.42 m ²	1,008.33 kg	0.2535 m ²	1.01 kg	1,009.34 kg/m ²
8	0.67 m ²	1,612.40 kg	0.4056 m ²	1.61 kg	1,614.01 kg/m ²

Cálculo de columnas tipo

Datos necesarios

Constantes

$$F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 1.2$$

$$Q = 665 \text{ kg/ml}$$

$$Q_e = 796 \text{ kg/ml}$$

$$P_c = 2,400 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 6.00 \text{ m}$$

Fórmulas

$$P_t = P_v L_v$$

$$W = A_t(Q + Q_e) + P_t$$

$$W_t = W f_s C_o' s$$

$$A_c = W_t / 0.18(F'c)$$

$$A_{sc} = A_c t 0.02$$

$$R = \sqrt{A_c / 3.1416}$$

$$A_c t = 3.1416 r^2$$

Columna tipo 1

$P_v = 1,842.38 \text{ kg/m}^2$ $L_v = 12.5 \text{ m}$ $A_t = 37.51 \text{ m}^2$	
Peso de trabe y losa	
W = 32,505.35 kg	W _t = 44,857.38 kg
Dimensiones de la columna	
A _c = 996.83 m ²	R = 17.81 cm
≈ R = 20 cm	
Área total del concreto	
A _c t = 1,256.64 cm ²	
Área del acero	
A _{sc} = 25.13 cm ²	
≈ 5 varillas #8	

Columna tipo 2

$P_v = 2,448.34 \text{ kg/m}^2$ $L_v = 17.5 \text{ m}$ $A_t = 69.85 \text{ m}^2$	
Peso de trabe y losa	
W = 58,552.92 kg	W _t = 80,803.02 kg
Dimensiones de la columna	
A _c = 1,795.62 m ²	R = 23.91 cm
≈ R = 25 cm	
Área del concreto	
A _c t = 1,963.50 cm ²	
Área del acero	
A _{sc} = 39.27 cm ²	
≈ 8 varillas #8	

Columna tipo 3

$P_v = 2,448.34 \text{ kg/m}^2$ $L_v = 15.5 \text{ m}$ $A_t = 60.90 \text{ m}^2$	
Peso de trabe y losa	
W = 98,656.53 kg	W _t = 136,146 kg
Dimensiones de la columna	
A _c = 3,025.47 m ²	R = 29.03 cm
≈ R = 30 cm	
Área total del concreto	
A _c t = 2,827.44 cm ²	
Área del acero	
A _{sc} = 56.55 cm ²	
≈ 11 varillas #8	

Columna tipo 4

$P_v = 2,448.34 \text{ kg/m}^2$ $L_v = 18.6 \text{ m}$ $A_t = 79.88 \text{ m}^2$	
Peso de trabe y losa	
W = 130,582.4 kg	W _t = 180,203.7 kg
Dimensiones de la columna	
A _c = 4,004.53 m ²	R = 34.70 cm
≈ R = 35 cm	
Área total del concreto	
A _c t = 3,848.46 cm ²	
Área del acero	
A _{sc} = 76.97 cm ²	
≈ 15 varillas #8	

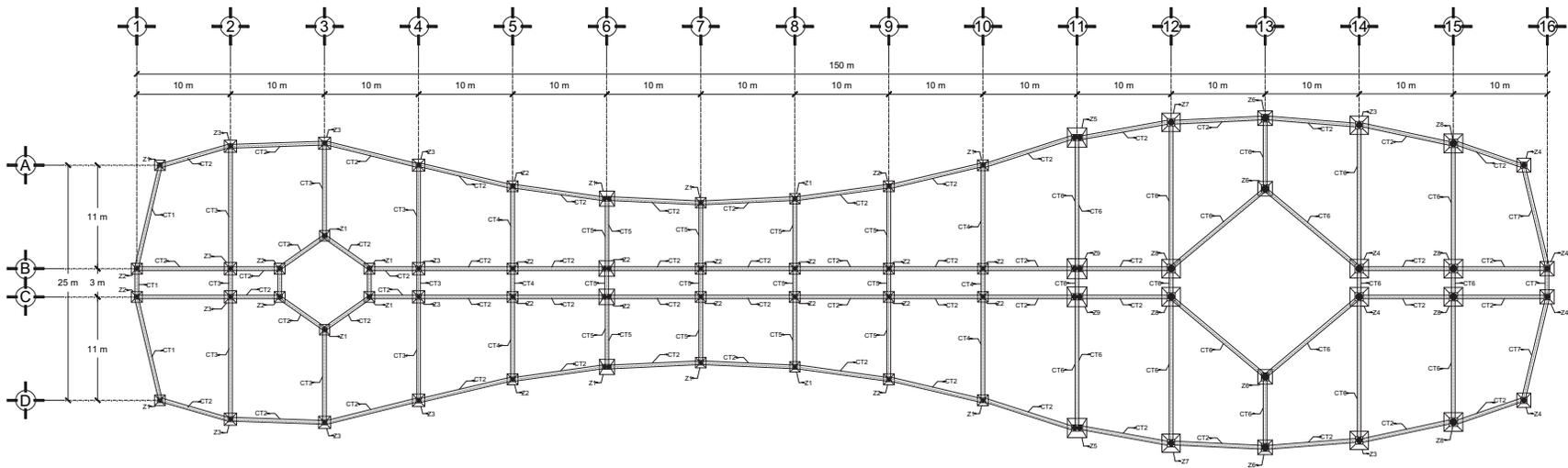
Cálculo de zapatas aisladas por teoría elástica

Constantes

$$\begin{aligned}
 F'_c &= 250 \text{ kg/cm}^2 \\
 f_s &= 1,400 \text{ kg/cm}^2 \\
 R_t &= 25t/m^2 \\
 k &= 0.4327 \\
 j &= 0.8558
 \end{aligned}$$

Zapata tipo 1	
P= 15.50 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 16.74 ton	b= 1.10 m
Momento flexionante	
M= 86.24 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 10 cm	h= 15 cm
Área del acero	
Asc= 7.20 cm ²	≈ 6 varillas #4
Zapata tipo 3	
P= 23.67 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 25.56 ton	b= 1.30 m
Momento flexionante	
M= 184.28 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 13 cm	h= 18 cm
Área del acero	
Asc= 11.83 cm ²	≈ 5 varillas #6
Zapata tipo 5	
P= 32.93 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 35.56 ton	b= 1.55 m
Momento flexionante	
M= 292.64 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 15 cm	h= 20 cm
Área del acero	
Asc= 16.28 cm ²	≈ 6 varillas #6
Zapata tipo 7	
P= 57.187 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 57.18 ton	b= 1.95 m
Momento flexionante	
M= 617.49 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 19 cm	h= 21 cm
Área del acero	
Asc= 27.13 cm ²	≈ 6 varillas #8

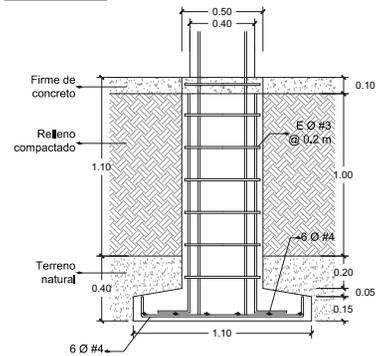
Zapata tipo 2	
P= 18.50 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 19.98 ton	b= 1.15 m
Momento flexionante	
M= 113.20 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 11 cm	h= 16 cm
Área del acero	
Asc= 8.59 cm ²	≈ 5 varillas #5
Zapata tipo 4	
P= 29.54 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 31.90 ton	b= 1.50 m
Momento flexionante	
M= 245.63 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 14 cm	h= 19 cm
Área del acero	
Asc= 14.64 cm ²	≈ 6 varillas #6
Zapata tipo 6	
P= 33.17 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 35.82 ton	b= 1.55 m
Momento flexionante	
M= 193.18 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 12 cm	h= 14 cm
Área del acero	
Asc= 13.44 cm ²	≈ 5 varillas #6
Zapata tipo 8	
P= 55.51 ton	
Dimensionamiento de la zapata	
Pt= 59.95 ton	b= 2.00m
Momento flexionante	
M= 587.28 ton/cm	
Peralte efectivo	
d= 18 cm	h= 20 cm
Área del acero	
Asc= 27.23 cm ²	≈ 6 varillas #8



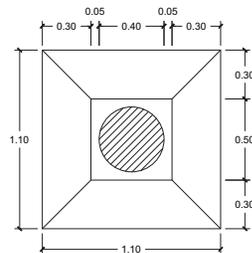
Planta de CIMENTACIÓN

Detalle de ZAPATAS AISLADAS

Z1 sección



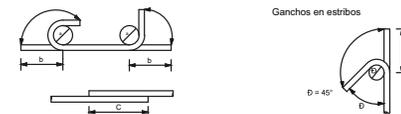
Z1 planta



ESPECIFICACIONES:

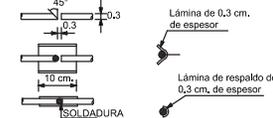
- 1.- Todo concreto estructural en cimentación será de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- El concreto en firmes de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- El concreto en plantillas de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
- 4.- El acero de refuerzo sera de $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- 5.- La cimentación se diseñó para una resistencia de terreno de 25 t/m^2
- 6.- La cimentación se desplantará sobre una plantilla de 0.05 m de espesor
- 7.- Se manejará un recubrimiento mínimo de 0.025 m en contratraves y zapatas
- 8.- La excavación máxima será de 0.40 m sobre el nivel del terreno natural
- 9.- El relleno compactado deberá garantizar un 90% de compactación máxima en la prueba Proctor

Detalle de GANCHOS EN ESTRIBOS



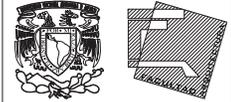
REFUERZO	CONCRETO $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$				CONCRETO $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$				CONCRETO $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
2	6	13	32	15	5	12	32	13	4	10	32	12
2.5	9	19	40	20	8	17	40	19	7	16	40	17
3	11	23	40	24	10	21	40	23	9	20	40	22
4	15	31	46	32	13	28	46	30	12	26	46	29
5	18	37	58	39	16	34	58	37	14	31	58	35
6	22	45	78	47	19	41	89	44	17	38	69	42
8	29	60			25	54			23	51		
10	37	76			32	68			28	62		
12	45	91			38	81			34	75		

No se admitirán traslapes en varillas del #8 o mayores, en estos casos las varillas se soldarán de acuerdo con el siguiente detalle

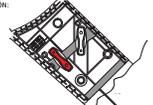


NOTAS:

En una sección no debe unirse con soldadura más del 33% del refuerzo. Las secciones de unión distarán entre sí no menos de veinte veces el diámetro de la varilla más gruesa que se une. No se admitirán estribos de varillas del #8 o mayores. Si en una sección se empalma más del 55% del refuerzo, las longitudes de traslape aumentarán 50%



LOCALIZACIÓN:



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:

METROS

ESCALA:

1:500

SIMBOLOGÍA:

- ▲ Acceso
- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- CT1 Indica clave de contratrabe
- Z1 Indica clave de zapata aislada

NOTAS:

- Las cotas rigen al dibujo
- Las cotas están dadas en metros
- Los muelles están indicados en metros
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revalidarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO: PLANTA DE CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SIMODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:

CARRETERA FEDERAL 307
C/IN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

NORTE:



LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

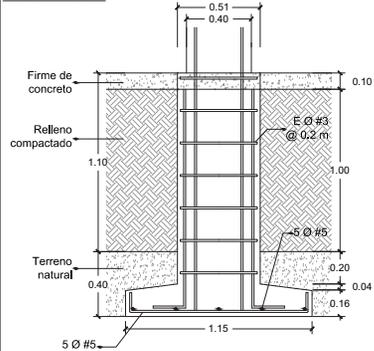
Agosto, 2012

CLAVE

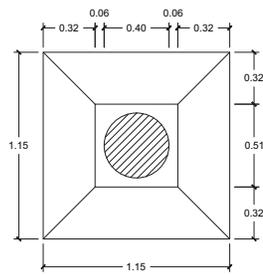
C-1

Detalle de ZAPATAS AISLADAS

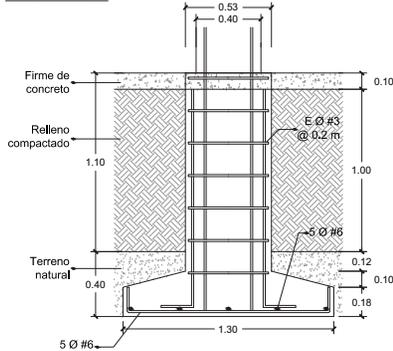
Z2 sección



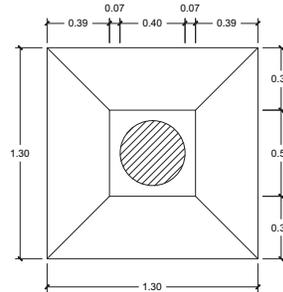
Z2 planta



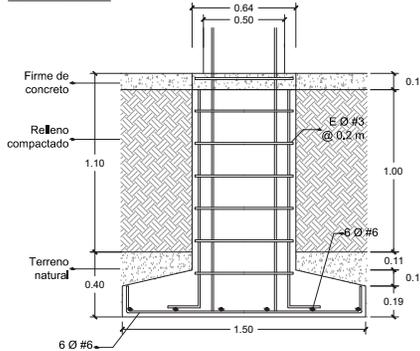
Z3 sección



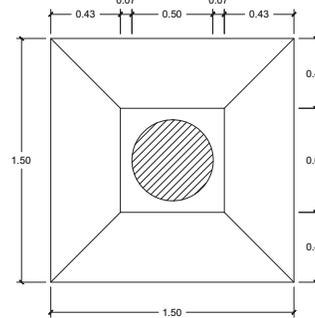
Z3 planta



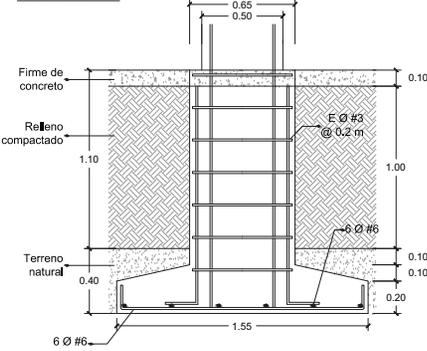
Z4 sección



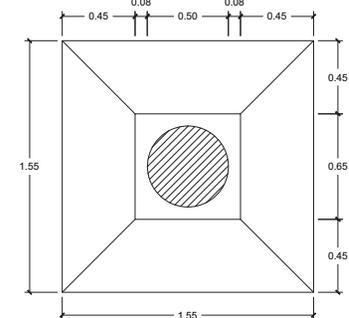
Z4 planta



Z5 sección



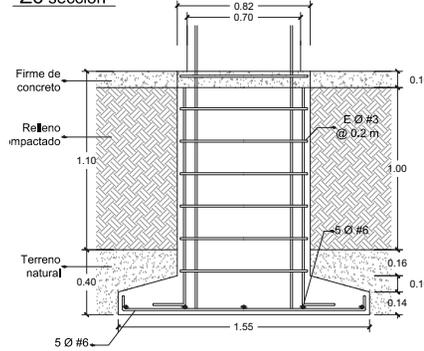
Z5 planta



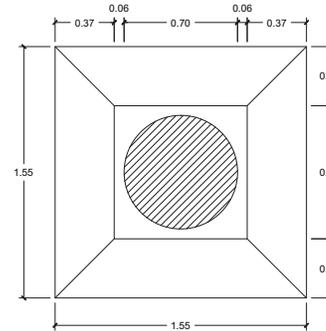
ESPECIFICACIONES:

- 1.- Todo concreto estructural en cimentación será de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- El concreto en firmes de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- El concreto en plantillas de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
- 4.- El acero de refuerzo sera de $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- 5.- La cimentación se diseñó para una resistencia de terreno de 25 t/m^2
- 6.- La cimentación se desplantará sobre una plantilla de 0.05 m de espesor
- 7.- Se manejará un recubrimiento mínimo de 0.025 m en contratraves y zapatas
- 8.- La excavación máxima será de 0.40 m sobre el nivel del terreno natural
- 9.- El relleno compactado deberá garantizar un 90% de compactación máxima en la prueba Proctor

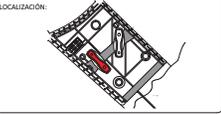
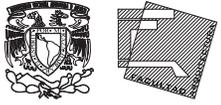
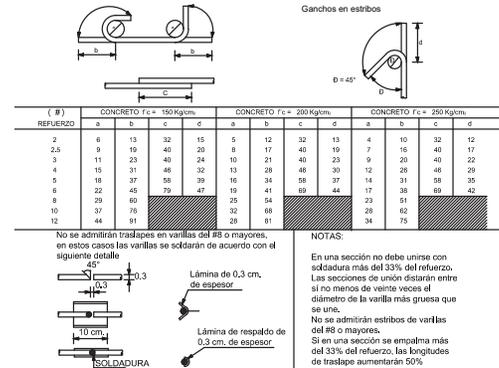
Z6 sección



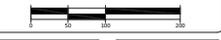
Z6 planta



Detalle de GANCHOS EN ESTRIBOS



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:30

- SIMBOLOGÍA:**
- ▲ Acceso
 - Eje constructivo
 - Cota a ejes en metros
 - 10m Proyección de la losa
 - CT1 Indica clave de contrataba
 - Z1 Indica clave de zapata aislada

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las medidas están indicadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá reafirmar, en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO: DETALLES DE CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

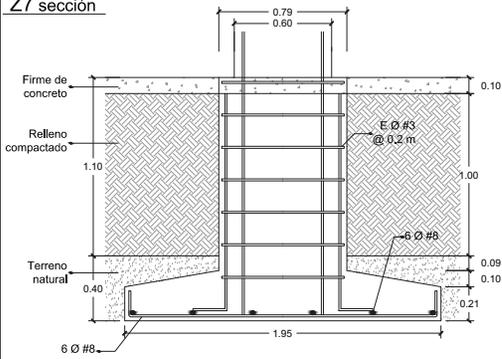
UBICACIÓN: NORTE: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MEXICO

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

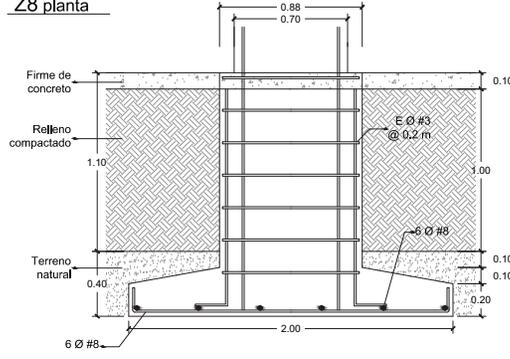
Agosto, 2012 CLAVE C-2

Detalle de ZAPATAS AISLADAS

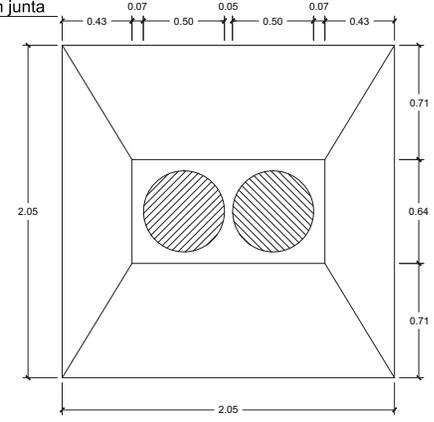
Z7 sección



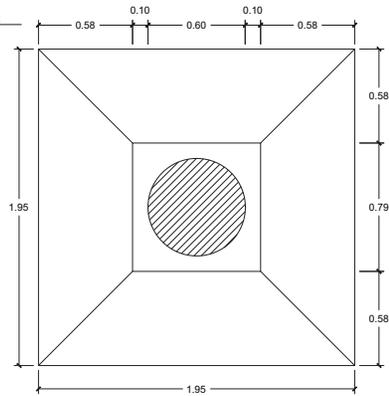
Z8 planta



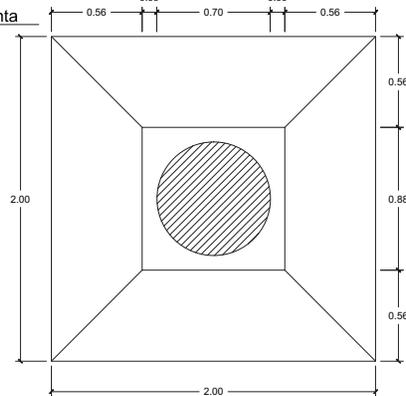
Z4 en junta



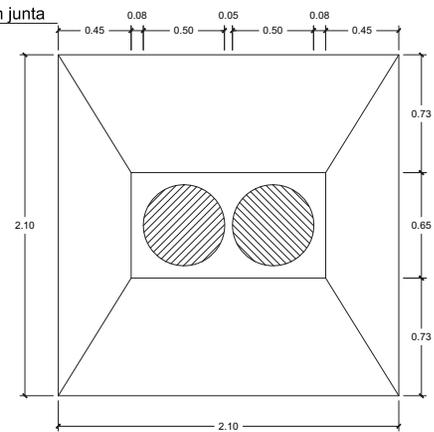
Z7 planta



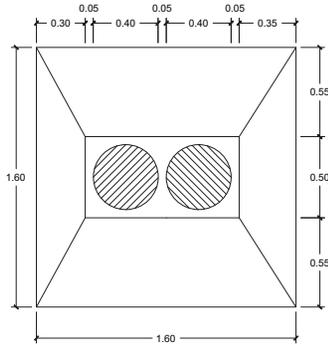
Z8 planta



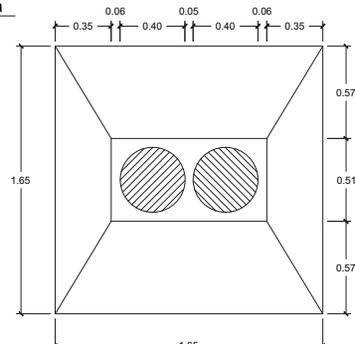
Z5 en junta



Z1 en junta

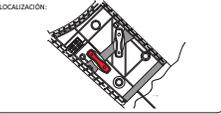
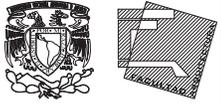


Z2 en junta

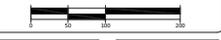


ESPECIFICACIONES:

- 1.- Todo concreto estructural en cimentación será de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- El concreto en firmes de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- El concreto en plantillas de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
- 4.- El acero de refuerzo será de $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- 5.- La cimentación se diseñó para una resistencia de terreno de 25 t/m^2
- 6.- La cimentación se desplantará sobre una plantilla de 0,05 m de espesor
- 7.- Se manejará un recubrimiento mínimo de 0,025 m en contratrabes y zapatas
- 8.- La excavación máxima será de 0,40 m sobre el nivel del terreno natural
- 9.- El relleno compactado deberá garantizar un 90% de compactación máxima en la prueba Proctor



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:30

SIMBOLOGÍA:

▲	Acceso
---	Eje constructivo
---	Cota a ejes en metros
---	Proyección de la losa
CT1	Indica clave de contratabe
Z1	Indica clave de zapata aislada

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá reafirmar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

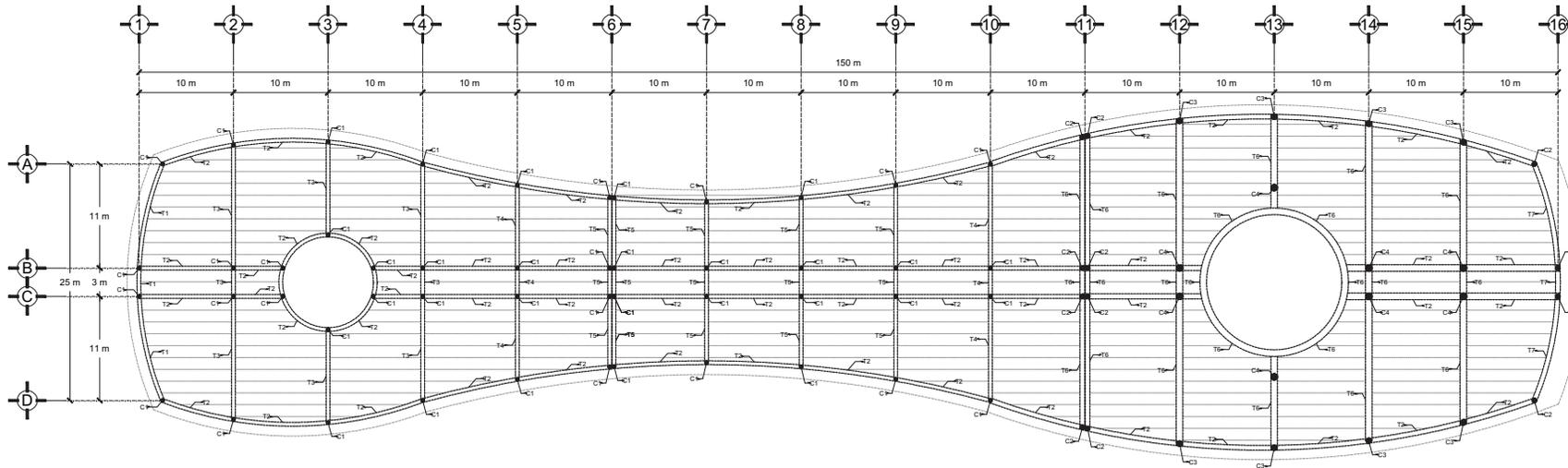
CONTENIDO: DETALLES DE CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
S/N PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

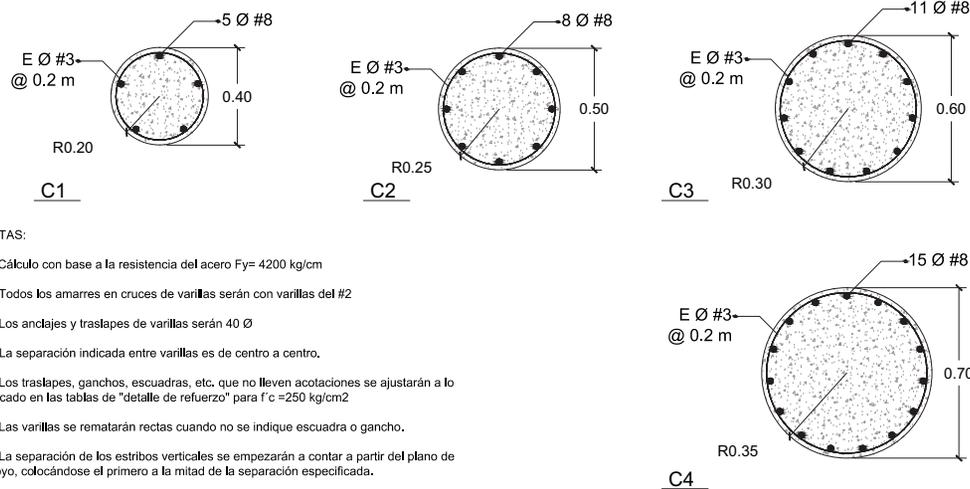
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE C-3



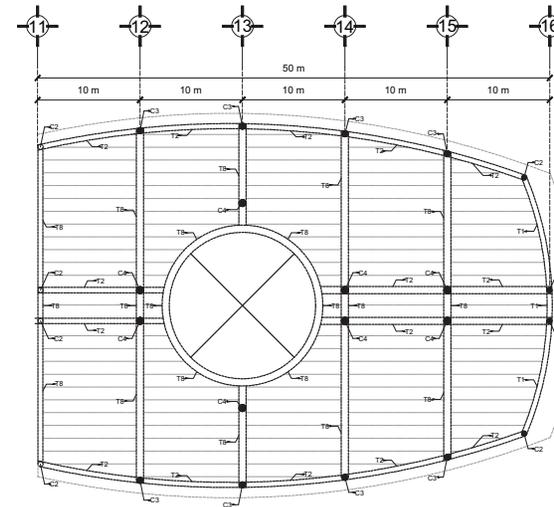
Planta estructural PLANTA BAJA

Detalle de COLUMNAS

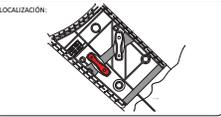
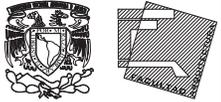


NOTAS:

- 1.- Cálculo con base a la resistencia del acero $F_y = 4200 \text{ kg/cm}$
- 2.- Todos los amarres en cruces de varillas serán con varillas del #2
- 3.- Los anclajes y traslapes de varillas serán 40 Ø
- 4.- La separación indicada entre varillas es de centro a centro.
- 5.- Los traslapes, ganchos, escuadras, etc. que no lleven acotaciones se ajustarán a lo indicado en las tablas de "detalle de refuerzo" para $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- 6.- Las varillas se rematarán rectas cuando no se indique escuadra o gancho.
- 7.- La separación de los estribos verticales se empezarán a contar a partir del plano de apoyo, colocándose el primero a la mitad de la separación especificada.



Planta estructural PRIMER NIVEL



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:500

SIMBOLOGÍA:

▲	Acceso
—	Eje constructivo
10m	Cota a ejes en metros
—	Proyección de la losa
C1	Indica clave de columna
T1	Indica clave de trabe

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los rielos están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revalidarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

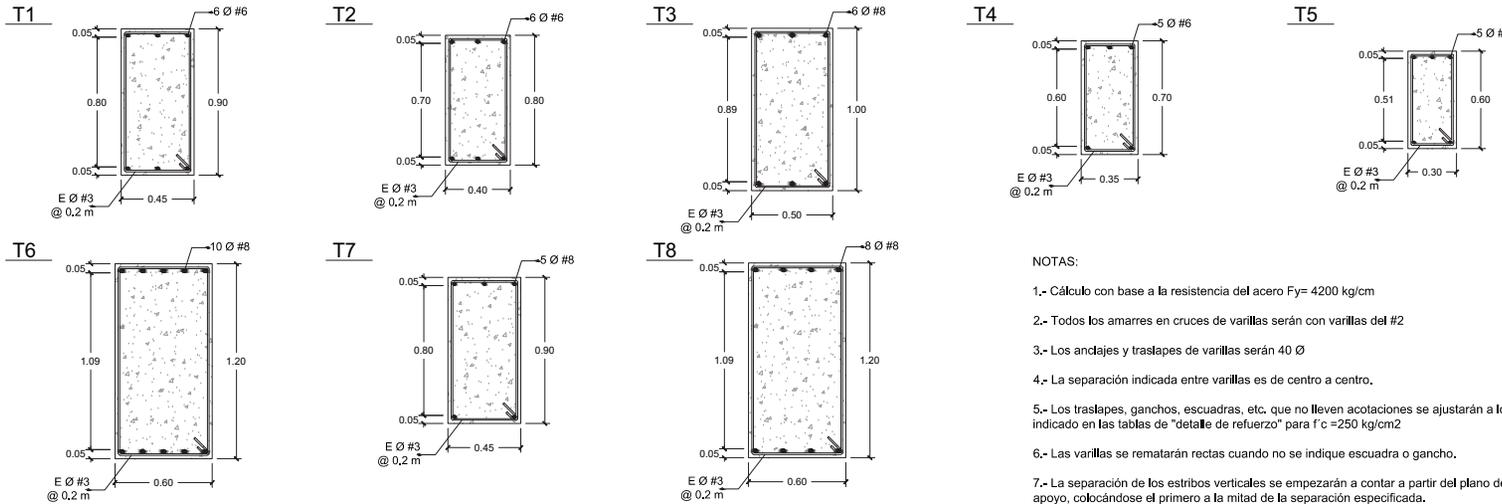
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/5 PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO



LEIANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

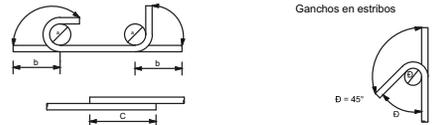
Agosto, 2012 CLAVE C-4

Detalle de TRABES



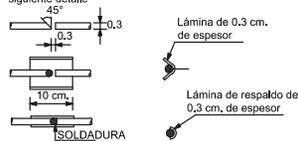
- NOTAS:**
- Cálculo con base a la resistencia del acero $F_y = 4200 \text{ kg/cm}$
 - Todos los amarres en cruces de varillas serán con varillas del #2
 - Los anclajes y traslapes de varillas serán $40 \varnothing$
 - La separación indicada entre varillas es de centro a centro.
 - Los traslapes, ganchos, escuadras, etc. que no lleven acotaciones se ajustarán a lo indicado en las tablas de "detalle de refuerzo" para $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 - Las varillas se rematarán rectas cuando no se indique escuadra o gancho.
 - La separación de los estribos verticales se empezarán a contar a partir del plano de apoyo, colocándose el primero a la mitad de la separación especificada.
 - Excepto donde se indique lo contrario, los estribos serán de la siguiente forma:

Detalle de GANCHOS EN ESTRIBOS



(#) REFUERZO	CONCRETO $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$				CONCRETO $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$				CONCRETO $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
2	6	13	32	15	5	12	32	13	4	10	32	12
2.5	9	19	40	20	8	17	40	19	7	16	40	17
3	11	23	40	24	10	21	40	23	9	20	40	22
4	15	31	46	32	13	28	46	30	12	26	46	29
5	18	37	58	39	16	34	58	37	14	31	58	35
6	22	45	79	47	19	41	69	44	17	38	69	42
8	29	60	60	25	54	29	60	23	51	28	62	27
10	37	76	32	68	37	76	32	68	34	75	32	68
12	44	91	28	81	44	91	28	81	44	91	28	81

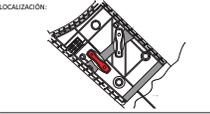
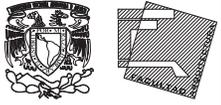
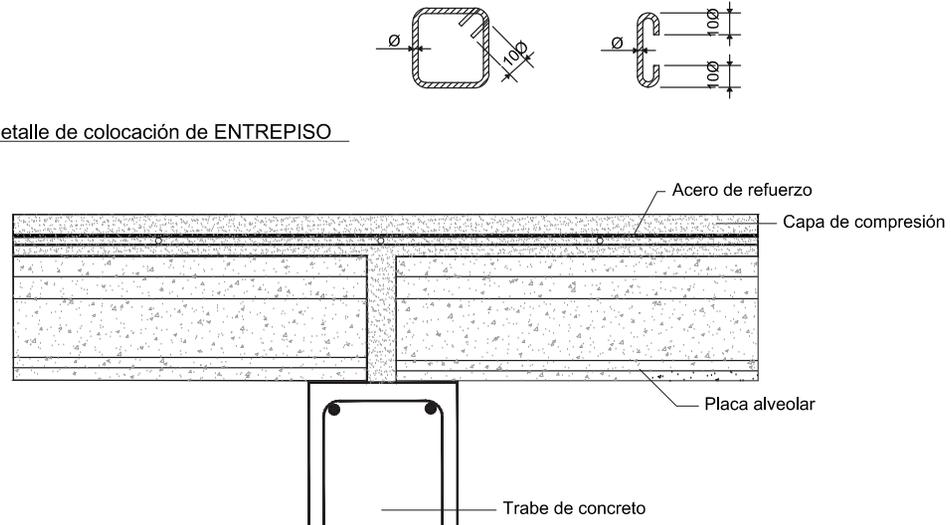
No se admitirán traslapes en varillas del #8 o mayores, en estos casos las varillas se soldarán de acuerdo con el siguiente detalle



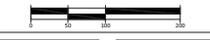
NOTAS:

En una sección no debe unirse con soldadura más del 33% del refuerzo. Las secciones de unión distarán entre sí no menos de veinte veces el diámetro de la varilla más gruesa que se une.
No se admitirán estribos de varillas del #8 o mayores. Si en una sección se empalma más del 33% del refuerzo, las longitudes de traslape aumentarán 50%

Detalle de colocación de ENTREPISO



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 5/E



- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

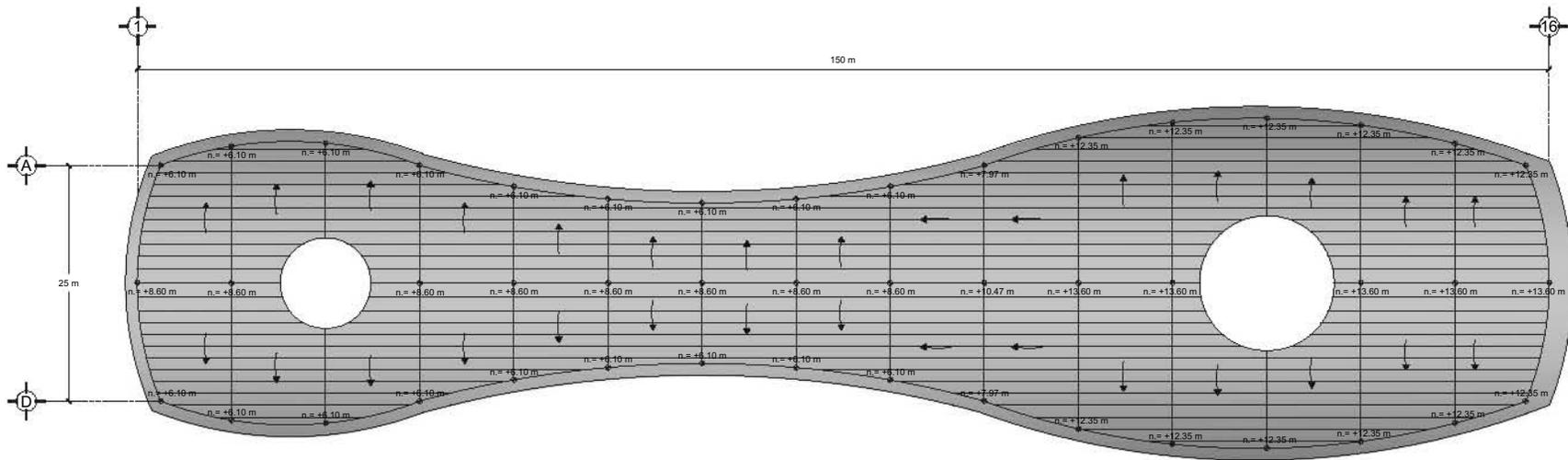
CONTENIDO: DETALLES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: NORTE:
CARRETERA FEDERAL 307
C/IN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

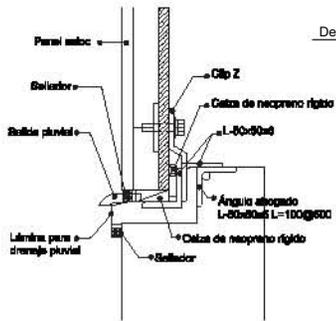
ILEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE **C-5**

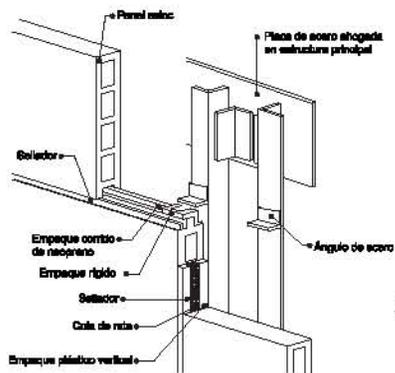


Planta de CUBIERTA

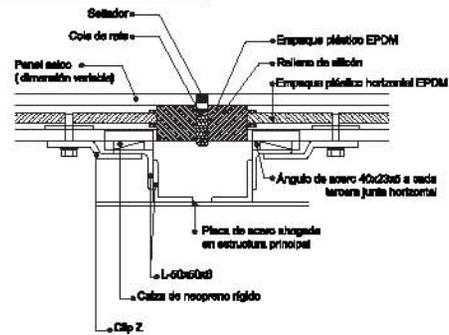
Detalle de REMATE INFERIOR (sección)



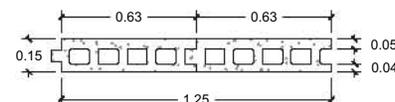
Detalle de JUNTA VERTICAL (planta)



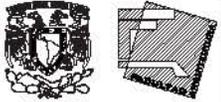
Detalle de JUNTA VERTICAL (planta)



Detalle de PANEL ASLOC (sección)



Detalle de MUROS DE FACHADA



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:500

SIMBOLOGÍA:
 ▲ Acceso
 --- Eje constructivo
 10m Cota a ejes en metros
 --- Proyección de la losa
 C1 Indica clave de columna
 T1 Indica clave de trabe

- NOTAS:**
- 1.- La cubierta será de panel ASLOC - ECP (Estrudado Concreto Panel) , modelo AL28010 de longitud variable, espesor de 0.12 m y ancho de 1.25 m.
 - 2.- Los muros de fachada serán de panel ASLOC-ECP (Estrudado Concreto Panel) , modelo AL28090 de longitud variable, espesor de 0.15 m y ancho de 1.25 m.
 - 3.- Los desplazos serán siempre de 1.25 metros de ancho, variando su longitud según la sección del proyecto.
 - 4.- La sujeción de los paneles ASLOC se logrará con el "clip Z" (ver especificación) , éste se atornillará al panel y existirá en la estructura secundaria a base de ángulos de acero común.
 - 5.- El juego de perfiles de acero serán máximo de 0.025 m de espesor.
 - 7.- La ubicación de los varcos para puertas y ventanas con el material antisísmico que garantice su durabilidad en condiciones ambientales extremas.

- NOTAS:**
- Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los muros están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas , por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

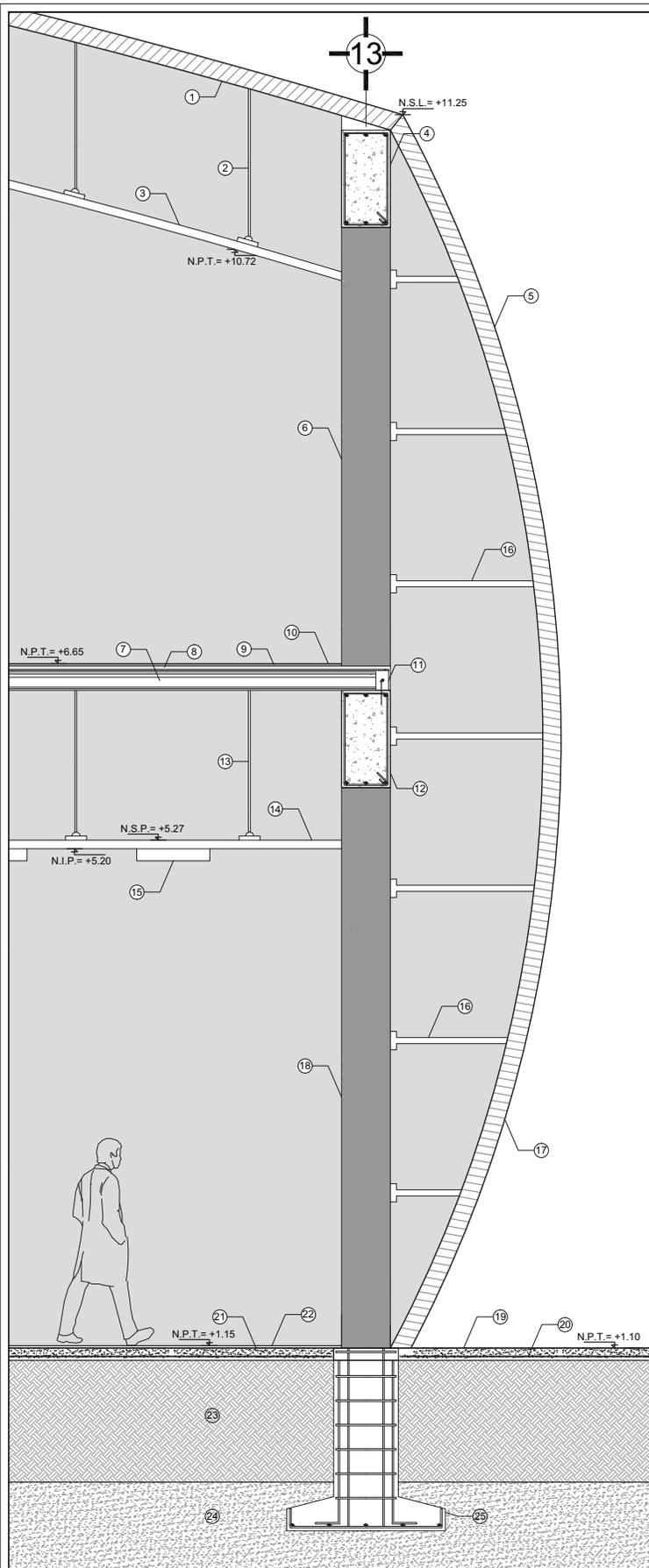
CONTENIDO:
 PLANTA DE CUBIERTA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES:
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MEXICO
NORTE: [Compass rose]

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
 Agosto, 2012 CLAVE C-6

Corte por FACHADA eje 13



1.- Paneles Asloc de Concreto Extruido para cubierta modelo AL26022V3 de 5000 x 5000 x 1250 cm, con capa de compresión. Colocación según manual y especificaciones del fabricante.

2.- Tensor tipo esparrago $\varnothing \frac{1}{4}$ pulg., anclado con disparo tipo HILTI a Panel Asloc

3.- Plafond de tablaroca acabado rayado fino, marca Comex - texturi con pintura vinilica mca. vinimex color blanco

4.- Trabe de concreto armado tipo T2 con 6 varillas de refuerzo del #8 y estribos del #3 a cada 20 cm. Ver especificación en plano estructural

5.- Panel Asloc de Concreto Extruido para muros de fachada modelo AL26050 de 5000 x 5000 x 1250 cm. Colocación según manual y especificaciones del fabricante

6.- Columna zunchada de concreto armado tipo C3 con 11 varillas de refuerzo del #8 y estribos del #3 a cada 20 cm. Ver especificación en plano estructural

7.- Placa de losa alveolar para entrepiso

8.- Capa de compresión con acero de refuerzo para momentos negativos

9.- Pegazulejo Crest con mortero - arena proporción 1:1:4

10.- Loseta Roma piso 33 x 33 x 1.2 cm. marca Vitromex, color hueso

11.- Zuncho con 1 \varnothing corrido para anclaje a trabe

12.- Trabe de concreto armado tipo T2 con 6 varillas de refuerzo del #8 y estribos del #3 a cada 20 cm. Ver especificación en plano estructural

13.- Tensor tipo esparrago $\varnothing \frac{1}{4}$ pulg., anclado con disparo tipo HILTI a losa alveolar

14.- Plafond de tablaroca acabado rayado fino, marca Comex - texturi con pintura vinilica mca. vinimex color blanco

15.- Lámpara fluorescente 80 watts, Hermetica. Fabricada en chapa de acero lacada en epoxy poliester blanco, con cristal laminado de 3 + 3 mm., IP65. Registrable por la parte inferior y superior

16.- Bastidor horizontal de ángulos de acero para colocación de Panel Asloc de fachada (requerimiento del fabricante, ver manual de colocación)

17.- Panel Asloc de Concreto Extruido para muros de fachada modelo AL26050 de 5000 x 5000 x 1250 cm. Colocación según manual y especificaciones del fabricante

18.- Columna zunchada de concreto armado tipo C3 con 11 varillas de refuerzo del #8 y estribos del #3 a cada 20 cm. Ver especificación en plano estructural

19.- Firme de concreto

20.- Malla electrosoldada 10 x 10 / 10- 10

21.- Pegazulejo Crest con mortero - arena proporción 1:1:4

22.- Loseta Roma piso 33 x 33 x 1.2 cm. marca Vitromex, color hueso

23.- Relleno compactado proctor 90%

24.- Terreno natural

25.- Zapata aislada tipo Z6 con 5 varillas de refuerzo del #6 y estribos del #3 a cada 20 cm. Ver plano de cimentación

<p>Agosto, 2012</p> <p>CAJAF</p> <p>C-7</p>	<p>UBICACIÓN:</p> <p>CARRERA 175 N.º 100, QUITANDIA, MUNICIPIO DE QUITANDIA, NARIÑO</p>	<p>SIMBOLES:</p> <p>ANCLAJE DE TENSOR</p> <p>ANCLAJE DE TENSOR</p> <p>ANCLAJE DE TENSOR</p>	<p>CONTENIDO:</p> <p>CORTE POR FACHADA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN</p>	<p>NOTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Usar losa tipo T2 2. Usar losa tipo T2 3. Usar losa tipo T2 4. Usar losa tipo T2 5. Usar losa tipo T2 6. Usar losa tipo T2 7. Usar losa tipo T2 8. Usar losa tipo T2 9. Usar losa tipo T2 10. Usar losa tipo T2 11. Usar losa tipo T2 12. Usar losa tipo T2 13. Usar losa tipo T2 14. Usar losa tipo T2 15. Usar losa tipo T2 16. Usar losa tipo T2 17. Usar losa tipo T2 18. Usar losa tipo T2 19. Usar losa tipo T2 20. Usar losa tipo T2 21. Usar losa tipo T2 22. Usar losa tipo T2 23. Usar losa tipo T2 24. Usar losa tipo T2 25. Usar losa tipo T2 	<p>ESCALA:</p> <p>1:15</p>	<p>ACOTACIONES:</p> <p>METROS</p>	<p>LEGENDA:</p> <p>Asnos</p> <p>Eje constructivo</p> <p>Grada a pie en metros</p> <p>Proyección de la base</p>	<p>LOCALIZACIÓN:</p> <p>CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS DEL MANEJO Y USO DEL CUERPO HUMANO DEL CUERPO QUINTANA ROO</p>		
--	---	---	--	--	----------------------------	-----------------------------------	--	---	--	--

3.4.2 Instalación eléctrica

3.4.2.1 Descripción

La energía eléctrica será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad. Las líneas de alimentación de alta tensión serán recibidas por la caseta receptora; en la cual se alojará el gabinete de medición, la celda de cuchilla de paso y la celda del seccionador general provista de fusibles limitadores de corriente.

De ahí se canalizará la energía al cuarto eléctrico de la casa de maquinas; donde se encuentra la subestación eléctrica que esta formada por un gabinete que contiene la celda de acometida, cuchillas trifásicas desconectadoras de operación en grupo, interruptor con apartarrayos para sistema de neutro a tierra, una celda de transición y un transformador de distribución y de potencia.

El transformador de distribución se conecta posteriormente a un gabinete que contiene los interruptores derivados de los tableros generales del circuito normal.

La capacidad del tanque de combustible para el sistema de emergencia debe asegurar el funcionamiento ininterrumpido de los servicios en un lapso de 8 horas.

Los receptáculos se diseñaron para energía monofásica y el alumbrado para energía bifásica. El sistema de alumbrado cuenta con lámparas de tipo incandescente y fluorescente debido a las necesidades de iluminación de los laboratorios.

Es el espacio físico donde se aloja el equipo necesario que tiene por función tomar la energía eléctrica (subestación eléctrica), llega en alta tensión (23,000 volts) y es ahí donde se transforma en corrientes de baja tensión

que se distribuyen en las redes eléctricas del edificio.

La distribución de la corriente eléctrica desde la subestación hasta los diversos puntos de salida se hace por medio de tableros ubicados en las diversas secciones del edificio, existiendo tanto para el servicio normal como para el servicio de emergencia.

Un tablero recibe de la subestación cables de alimentación de baja tensión y distribuye la corriente a canalizaciones correspondientes a los diversos circuitos que parten de él en forma ramificada, hasta los lugares de salida.

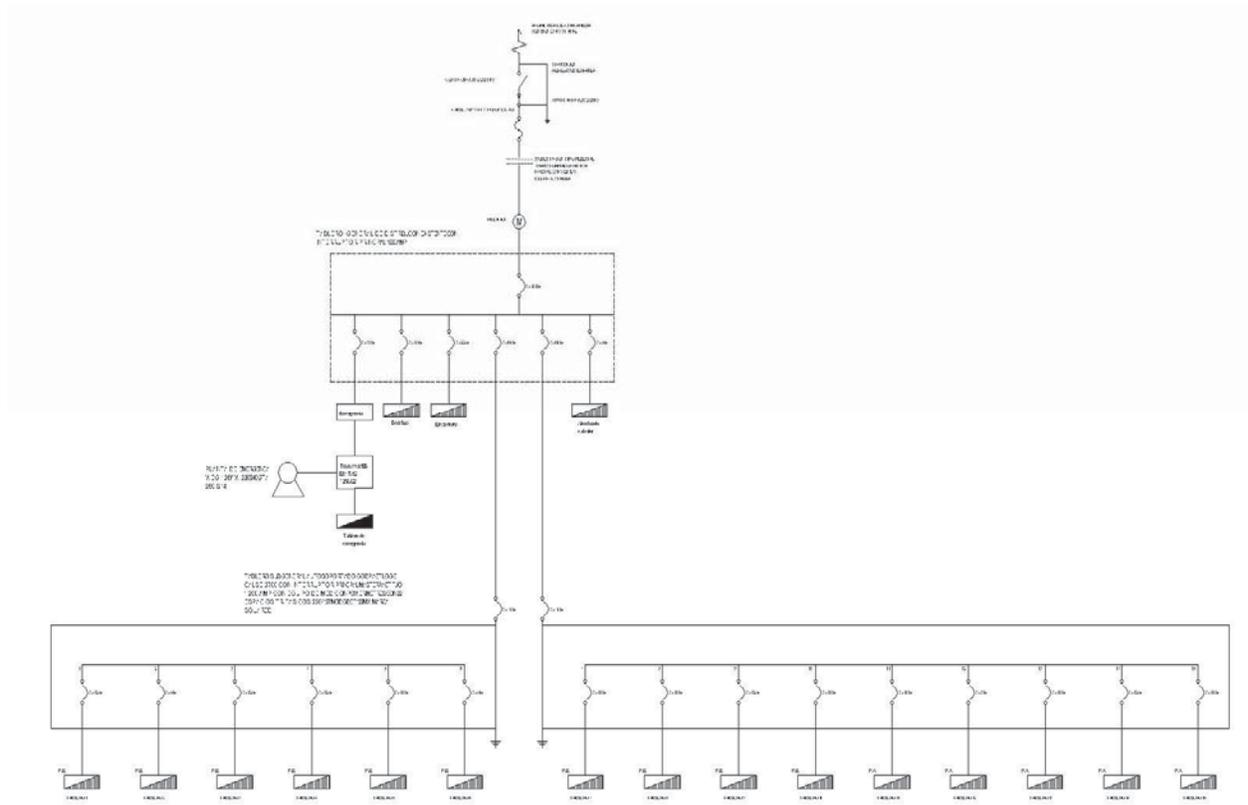
Se desarrollan dos sistemas principales, el de alumbrado y su control, así como el de fuerza.

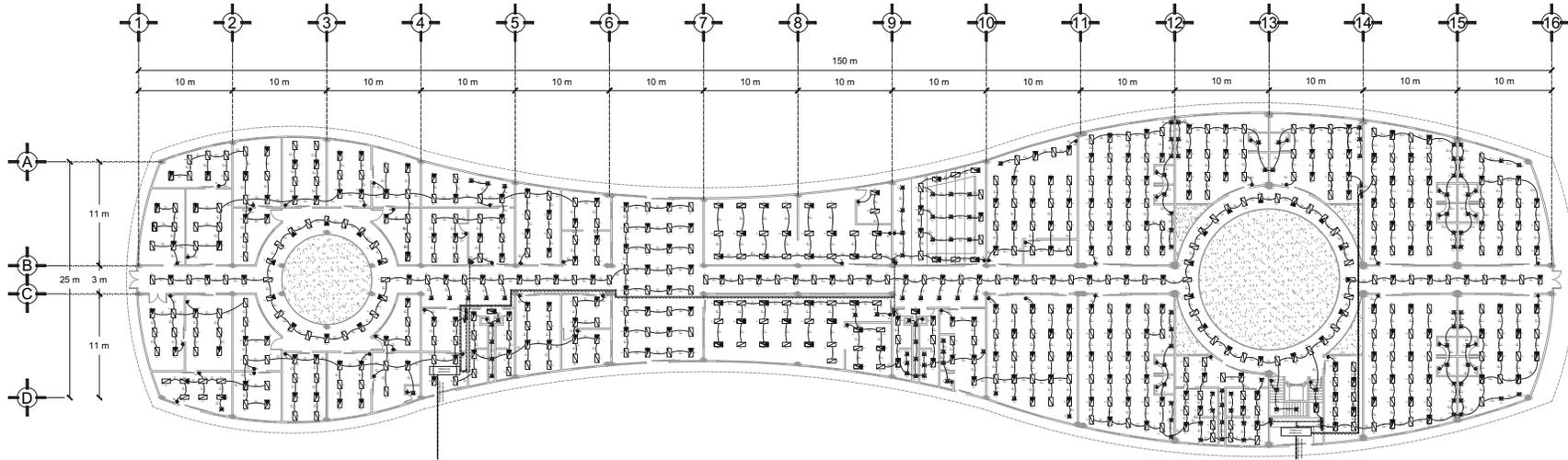
Con respecto a los materiales, las tuberías serán tipo conduit de aluminio, pared gruesa, marca cuprum. Los conductores serán cable de cobre tipo forro termoplástico poli cloruro de vinilo (pvc) resistente a la humedad y no propagador de fuego, tipo antinflama para operar a 600 v, 75° C THW. Finalmente, los tableros serán tipo NOOD con interruptores derivados termo magnético de la capacidad adecuada para proteger el circuito por sobre corriente.

3.4.2.2 Cálculo

Carga parcial por tablero

Tablero	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	Apagador tres vías	Carga parcial
1	45	38	7	39	-	13	6	12,040 w
2	35	35	5	13	2	-	-	7,850 w
3	45	39	3	41	5	14	-	12,695 w
4	29	35	21	30	3	7	-	10,820 w
5	31	30	14	19	9	2	6	9,430 w
6	33	34	9	-	-	1	1	6,035 w
7	27	22	21	24	8	4	-	9,495 w
8	25	25	16	28	15	7	-	10,575 w
9	28	28	18	32	16	7	-	11,830 w
10	20	20	16	24	15	6	-	9,275 w
11	27	22	21	23	8	4	-	9,370 w
12	22	23	2	-	-	-	1	3,750 w
13	25	25	17	26	17	5	-	10,650 w
14	28	28	18	31	16	7	-	11,705 w
15	20	20	17	21	17	4	-	9,225 w
Subtotal								144,745 w
Equipos (30%)								43,424 w
Total								188,169 w





Planta instalación eléctrica PLANTA BAJA

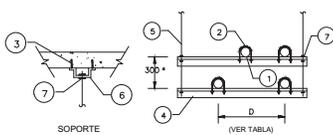
Detalles de instalación

- 1 TUBO CONDUIT DE P. GALV. POR INMERSIÓN EN CALIENTE. PARED DELGADA. DIÁMETRO SEGUN SE REQUIERA, MCA. JUPITER O EQUIVALENTE.
- 2 ABRASADORA TIPO 1" CON DOS TUBERIAS HEXAGONALES Y DOS ROLANAS PLANAS. DIÁMETRO SEGUN SE REQUIERA O REPRODUCIR INSTRUCTO PARA USARLA.
- 3 PERNO ROSCADO PARA HERMETIZACIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8". Y DOS 1/8" DE CARGO TOTAL CAT. N° 3465 CON CARGA CAT. N° 254 O EQUIVALENTE. PARETE O EQUIVALENTE.
- 4 ANILLO DE ACERO AL CARBONITO DE 38 mm (1 1/2") x 635 mm (24") DE ESPESOR, MCA. O EQUIVALENTE. O CANAL INSTRUCTO DE 4 x 4 cm.
- 5 VARELLA ROSCADA DE P. GALV. DE 9 mm (3/8"). LONG. SEGUN SE REQUIERA.
- 6 CLIP TIPO 1" PARA VARELLA DE 9 mm (3/8"). CAT. CU-38 MCA. C.H. DOMEX.
- 7 TUBERIA HEXAGONAL DE 9 mm (3/8"). CON ROLANAS PLANAS Y DE PRESION.

Detalle de tierra física



Detalle de soportera



Ø (mm)	19	25	32	38	51	71	101
19	65						
25	70	70					
32	70	75	80				
38	75	80	80	85			
51	85	90	90	95	100		
76	100	105	105	110	115	125	
101	110	115	115	120	125	140	150

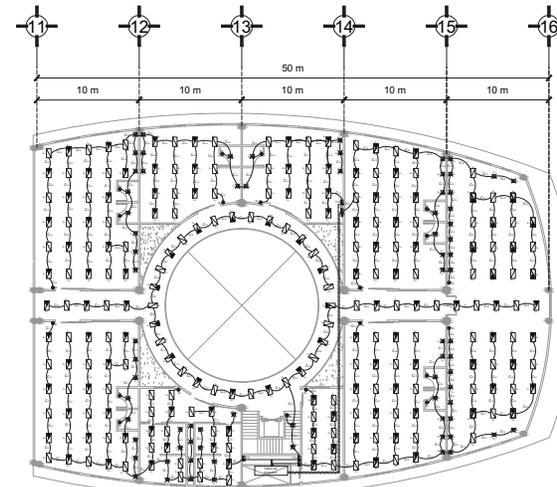
D (mm)

SEPARACION ENTRE CONDUITS EXPOSTOS

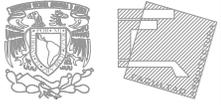
Tablero	Carga parcial por tablero						Carga parcial	
	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo		Apagador tres vías
1	45	38	7	39	-	13	6	12,040 w
2	35	35	5	13	2	-	-	7,850 w
3	45	39	3	41	5	14	-	12,695 w
4	29	35	21	30	3	7	-	10,620 w
5	31	30	14	19	9	2	6	9,430 w
6	33	34	9	-	-	1	1	6,035 w
7	27	22	21	24	8	4	-	9,495 w
8	25	25	16	28	15	7	-	10,575 w
9	28	28	18	32	16	7	-	11,830 w
10	20	20	16	24	15	6	-	9,275 w
11	27	22	21	23	8	4	-	9,370 w
12	22	23	2	-	-	-	1	3,750 w
13	25	25	17	26	17	5	-	10,650 w
14	28	28	18	31	16	7	-	11,705 w
15	20	20	17	21	17	4	-	9,225 w
								Total 144,745 w

LISTA DE MATERIALES

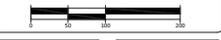
PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo conduit flexible	
3.-	Caja de conexión	Gleason
4.-	Conductores eléctricos	Condumex
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzaños
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared



Planta de instalación eléctrica PRIMER NIVEL



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:500

- SIMBOLOGIA:**
- Eje constructivo
 - Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - ▭ Tablero fluorescente de 80 w
 - ▭ Lámpara fluorescente de emergencia
 - Salida a spot
 - ⊕ Apagador sencillo intercambiable
 - ⊕ Apagador de tres vías intercambiable
 - ⊕ Contacto con tierra física intercambiable
 - ⊕ Contacto de piso con tierra física intercambiable
 - ⊕ Registro para cable de alimentación
 - ⊕ Tablero conectado al sistema de tierra física
 - Línea entubada por piso
 - Línea entubada por muro o losa
 - Alimentación a tablero
 - ⊕ Medición C.F.E.
 - ⊕ Acomodada Compañía de luz (C.F.E.)
 - C: Índice clave del circuito
 - L: Índice salida a lámpara
 - S: Índice tipo de apagador

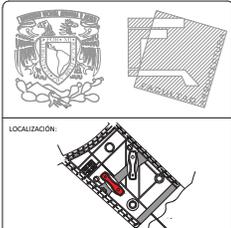
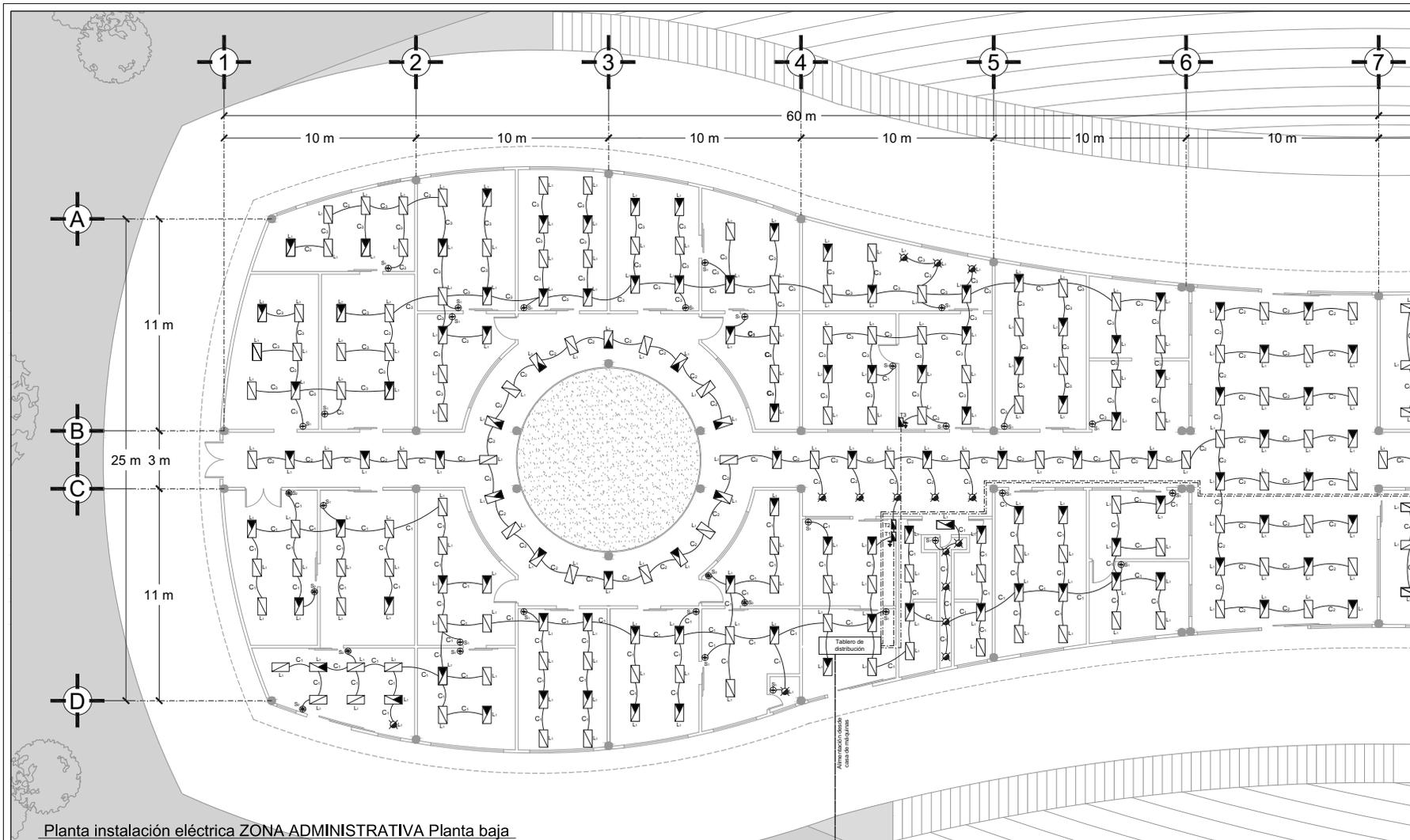
- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMM a 600 VCA 90°C Mca. Lanocasa
 - Altura de contactos a 0.60 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 1.25 m del N.P.T.
 - Altura al centro del tablero a 1.60 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.20 m del N.P.T.
 - El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero.
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P/30A Mca. Square "D"
 - Las cotas están en metros
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica.

CONTENIDO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

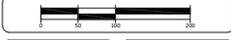
SINODALES: ARI, OSCAR PORRAS RUIZ
ARI, HUGO PORRAS RUIZ
ARI, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: NORTE:
CARRETERA FEDERAL 307
C/AV. DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Agosto, 2012 CLAVE IE-1



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: ESCALA: 1:200
METROS

- SIMBOLOGÍA:**
- Eje constructivo
 - Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
 - Lámpara fluorescente de 80 w
 - Lámpara fluorescente de emergencia
 - Salida a spot
 - ⊕ Apagador sencillo intercambiable
 - ⊕ Apagador de tres vías intercambiable
 - ⊕ Contacto con tierra física intercambiable
 - ⊕ Contacto de piso con tierra física intercambiable
 - ⊕ Registro para cable de alimentación
 - ⊕ Tablero conectado al sistema de tierra física
 - Línea entubada por piso
 - Línea entubada por muro o losa
 - Alimentación a tablero
 - ⊕ Medición C.F.E.
 - ⊕ Acomodada Compañía de Luz (C.F.L.)
 - C: Índice clave del circuito
 - L: Índice salida a lámpara
 - S: Índice tipo de apagador

- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMM a 600 VCA 90°C Mca. Lanicaca
 - Altura de contactos a 0.50 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 0.50 m del N.P.T.
 - Altura al centro del tablero a 1.50 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.20 m del N.P.T.
 - El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero.
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P+3DA Mca. Square "D"
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las cotes están dadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá verificar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA - ZONA ADMINISTRATIVA - PLANTA BAJA

SINODALES:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

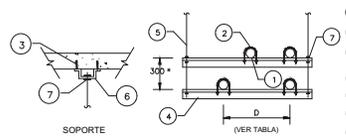
UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/VA DEL CARIBE
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IE-2

Planta instalación eléctrica ZONA ADMINISTRATIVA Planta baja

Detalle de soportería



- 1 TUBO CONDUIT DE P.V. GALV. POR INMERSIÓN EN CALIENTE. PARED DELGADA. DIÁMETRO SEGUN SE REQUIERA. MCA. APITERH O EQUIVALENTE.
- 2 AMARRADURA TIPO "U" CON DOS TUERCAS HEXAGONALES Y DOS ROLANAS PLANAS. DIÁMETRO SEGUN SE REQUIERA O AMARRADURAS ROTOPRO PARA ANCLARLAS.
- 3 PERNO ROSCADO PARA HERMETIZACIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8" Ø. Y DOS 7/8" Ø DE CARGO TOTAL CAT. N° 3045 CON CARGA CAT. N° 523 Y COLOR ROJO MCA. HANSET O EQUIVALENTE.
- 4 ANILLO DE ACERO AL CARBÓN ASTM A36 DE 3/8" Ø (177) x 3/32" (147) DE ESPESOR. MCA. ANILLO O EQUIVALENTE. Ø CANAL ROTOPRO DE 4.2 cm.
- 5 VANILLA ROSCADA DE P.V. GALV. DE 9 mm Ø (3/8"), LONG. SEGUN SE REQUIERA
- 6 CLIP TIPO "U" PARA VANILLA DE 9 mm Ø (3/8"). CAT. CU-38 MCA. C.H. DOMEX
- 7 TUERCA HEXAGONAL DE 9 mm Ø (3/8"). CON ROLANAS PLANAS Y DE PRESIÓN.

Detalle de tierra física



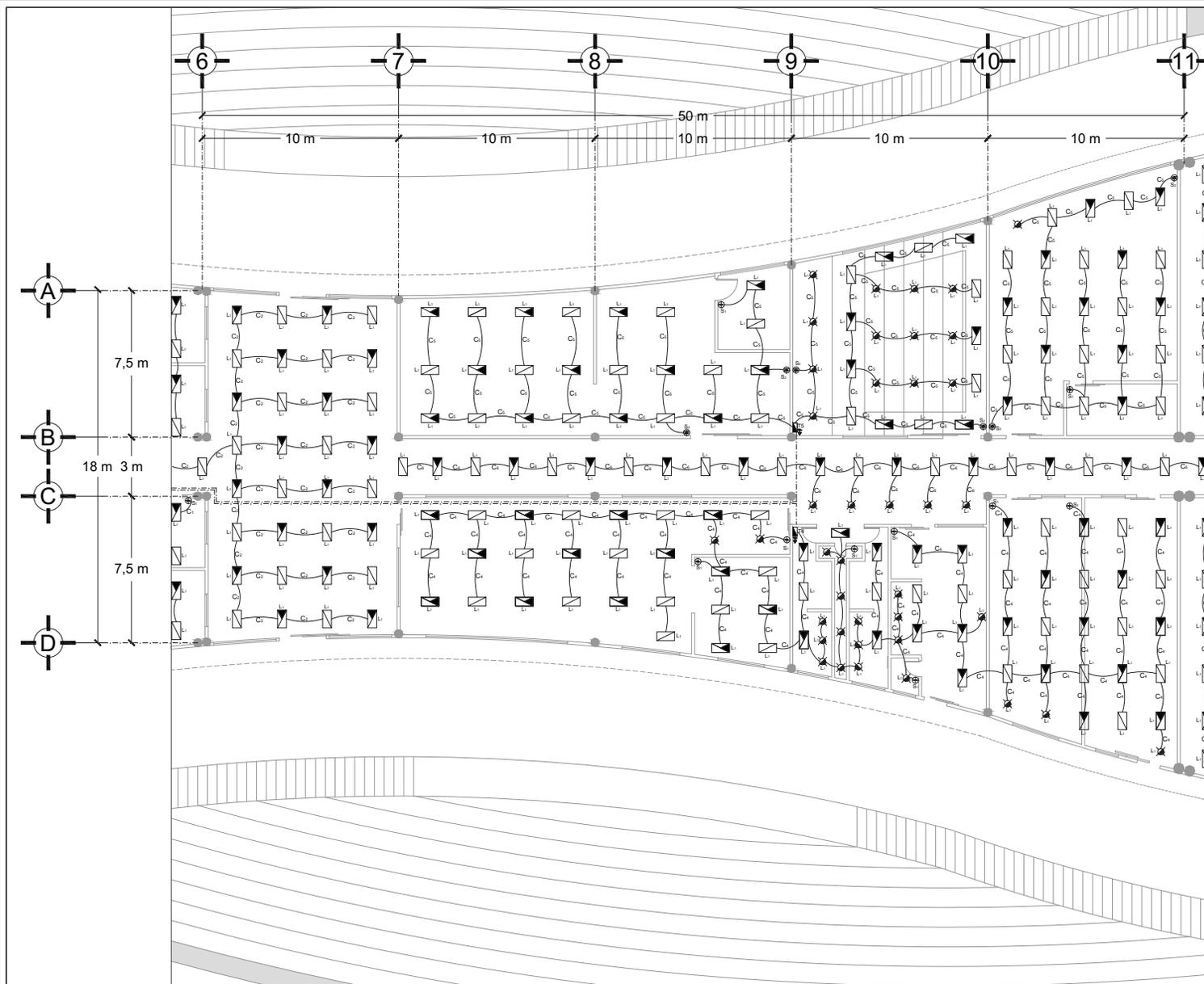
- 1 CABLE DE CUBREBUNDO TEMPLE SEMIQUID 19 HILOS CALIBRE 20 AWG
- 2 CONECTOR MECÁNICO TIPO GPX202 MCA. BURNEY
- 3 TORNILLO DE 1/2" x 2" CON TUERCA Y ROLANNA

LISTA DE MATERIALES

PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo conduit flexible	Omega
3.-	Caja de conexión	Gleason
4.-	Conductores eléctricos	Conduxm
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzaños
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared

Carga parcial por tablero

Circuito	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	Apagador tres vías	Carga parcial
1	45	38	7	39	-	13	6	12,040 w
2	35	35	5	13	2	-	-	7,850 w
3	45	39	3	41	5	14	-	12,695 w



Carga parcial por tablero

Circuito	Lámpara 80w	Lámpara 35w	C. doble 125w	C. piso 125w	Apagador 100v-100v	Apagador 100v-220v	Carga parcial
4	30	30	21	30	3	7	10.820 w
5	31	30	24	19	9	2	8.420 w

Detalle de tierra física

Tabla de concreto reforzada con jaulera
Conector mecánico
Estructura de L.L. de cobre puestas a tierra
Conductor de cobre suave desnudo

Tabla de concreto reforzada No 0.30 m x 1 m de largo

LISTA DE MATERIALES

PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo condlit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo condlit flexible	Gleason
3.-	Caja de conexión	Conduimex
4.-	Conductores eléctricos	Conduimex
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzanos
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared

Detalle de soportería

* DÓBLER CAMA (DONDE APLIQUE)

SOPORTE

NOTAS:

- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
- Conductores de aislamiento TMM a 200 VCA 90 x 100 x 100
- Altura de contactos a 0.50 m del N.P.T.
- Altura de apagadores a 1.25 m del N.P.T.
- Altura al centro del tablero a 1.80 m del N.P.T.
- Altura de contactos de control a 1.20 m del N.P.T.
- El filo de tierra procederá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero
- Todos los contactos deberán estar aterrizados
- Después del medidor, deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P+3DA Mca. Square "D"
- Las cotes están en metros
- Las cotes están dadas en metros
- Las cotes están dadas en metros
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revelar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA - ZONA DE APOYO - PLANTA BAJA

SINODALES:

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:

CARRITERA FEDERAL 307
CIVIL PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012

CLAVE **IE-3**

LOCALIZACIÓN:

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

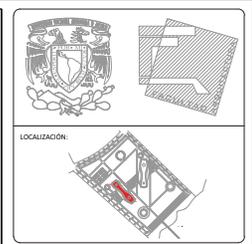
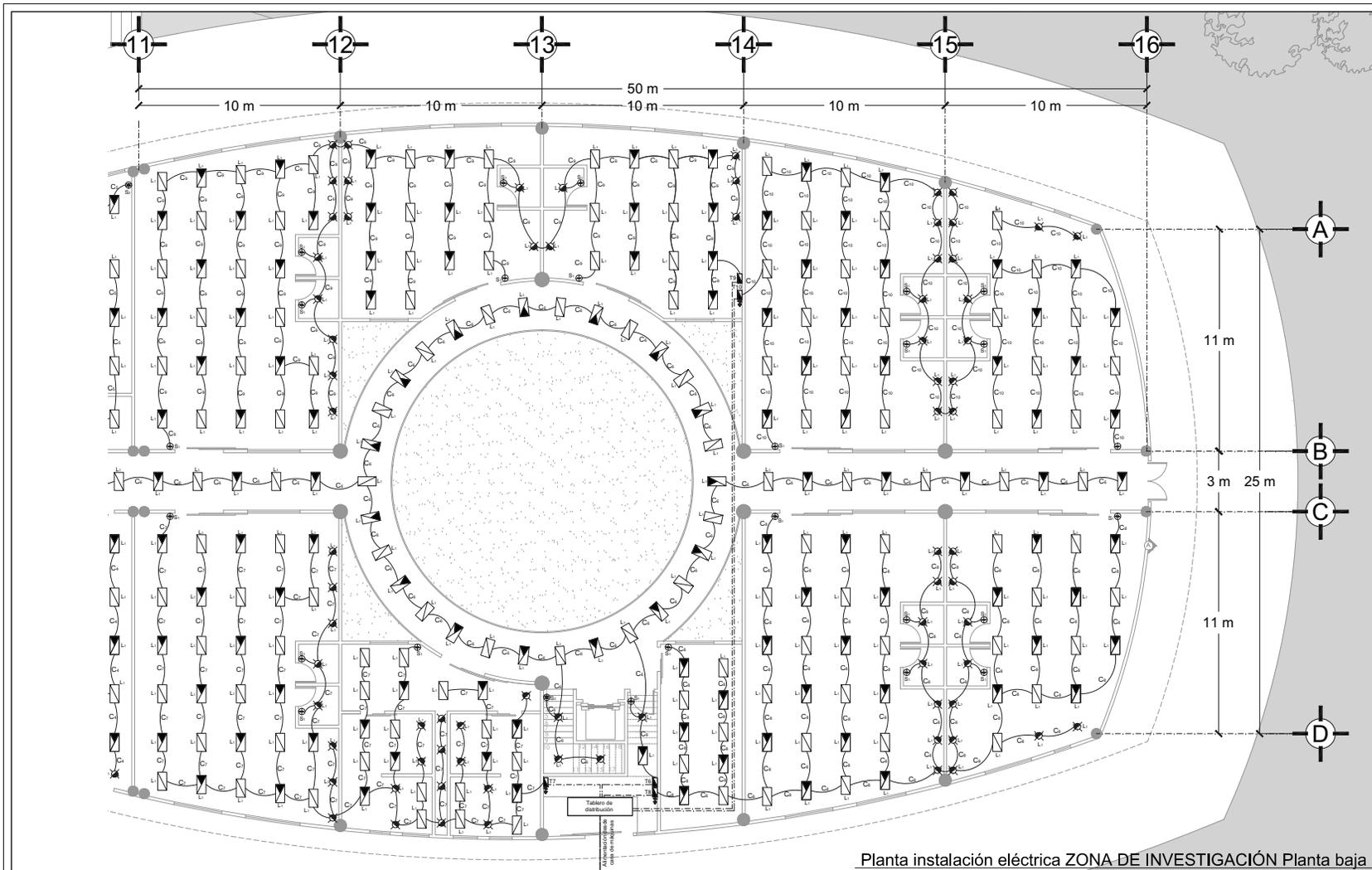
ESCALA: 1:200

ACOTACIONES: METROS

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
- Lámpara fluorescente de 80 w
- Lámpara fluorescente de emergencia
- Salida a spot
- Apagador sencillo intercambiable
- Apagador de tres vías intercambiable
- Contacto de tierra física intercambiable
- Contacto de piso con tierra física intercambiable
- Registro para cableado de alimentación
- Tablero conectado al sistema de tierra física
- Línea entubada por piso
- Línea entubada por muro o losa
- Alimentación a tablero
- Medición C.F.E.
- Acortada Compaña de luz (C.F.E.)
- Índice clave del circuito
- Índice salida a lámpara
- Índice tipo de apagador

Planta instalación eléctrica ZONA DE APOYO Planta baja



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

ACOTACIONES:
METROS
ESCALA:
1:200

- Simbología:**
- Eje constructivo
 - Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
 - Lámpara fluorescente de 80 w
 - Lámpara fluorescente de emergencia
 - Salida a spot
 - Apagador sencillo intercambiable
 - Apagador de tres vías intercambiable
 - Contacto con tierra física intercambiable
 - Contacto de piso con tierra física intercambiable
 - Registro para cables de alimentación
 - Tablero conectado al sistema de tierra física
 - Línea entubada por piso
 - Línea entubada por muro o losa
 - Alimentación a tablero
 - Medición C.F.E.
 - Acrometida Compaña de luz (C.F.E.)
 - C: Índice clave del circuito
 - L: Índice salida a lámpara
 - S: Índice tipo de apagador

- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMM a 200 VCA 90°C Mca. Lanicosa
 - Altura de contactos a 0.50 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 1.25 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.20 m del N.P.T.
 - El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P/30A Mca. Square "D"
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las cotes están dadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá verificar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA - ZONA DE INVESTIGACIÓN - PLANTA BAJA

SINODALES:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

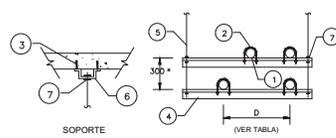
UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/VA DEL CARMEN
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Agosto, 2012
CLAVE: IE-4

Planta instalación eléctrica ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta baja

Detalle de soportería



- TUBO CONDUIT DE P.V. GALV. POR INMERSIÓN EN CALIENTE. PARED DELGADA. DIÁMETRO SEGUN DE REQUERIDA, MCA. APITER O EQUIVALENTE.
- APRAXADERA TIPO "U" CON DOS TUBERÍAS HEXAGONALES Y DOS ROLANAS PLANAS. DIÁMETRO SEGUN DE REQUERIDA O MARCADAS EN ESTOS PLANOS ANEXOS.
- PERNO ROSCADO PARA HERMANDA DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8" Ø. Y DOS 7/8" Ø DE CARGO TOTAL CAT. N° 3465 CON CARGA CAT. N° 523 Y COLOR ROJO MCA. FANBET O EQUIVALENTE.
- ÁNGULO DE ACERO AL CARBÓN ASTM A36 DE 3/8" (Ø) X 3/8" (Ø) DE ESPESOR, MCA. ANFICA O EQUIVALENTE. Ø CANAL: 1/2" DE 4" C/M.
- VANILLA ROSCADA DE P.V. GALV. DE 9 mm Ø (3/8"), LONG. SEGUN DE REQUERIDA.
- CLIP TIPO "U" PARA VANILLA DE 9 mm Ø (3/8"). CAT. CU-38 MCA. C.H. DOMEX.
- TUERCA HEXAGONAL DE 9 mm Ø (3/8"), CON ROLANAS PLANAS Y DE PRESIÓN.

Detalle de tierra física



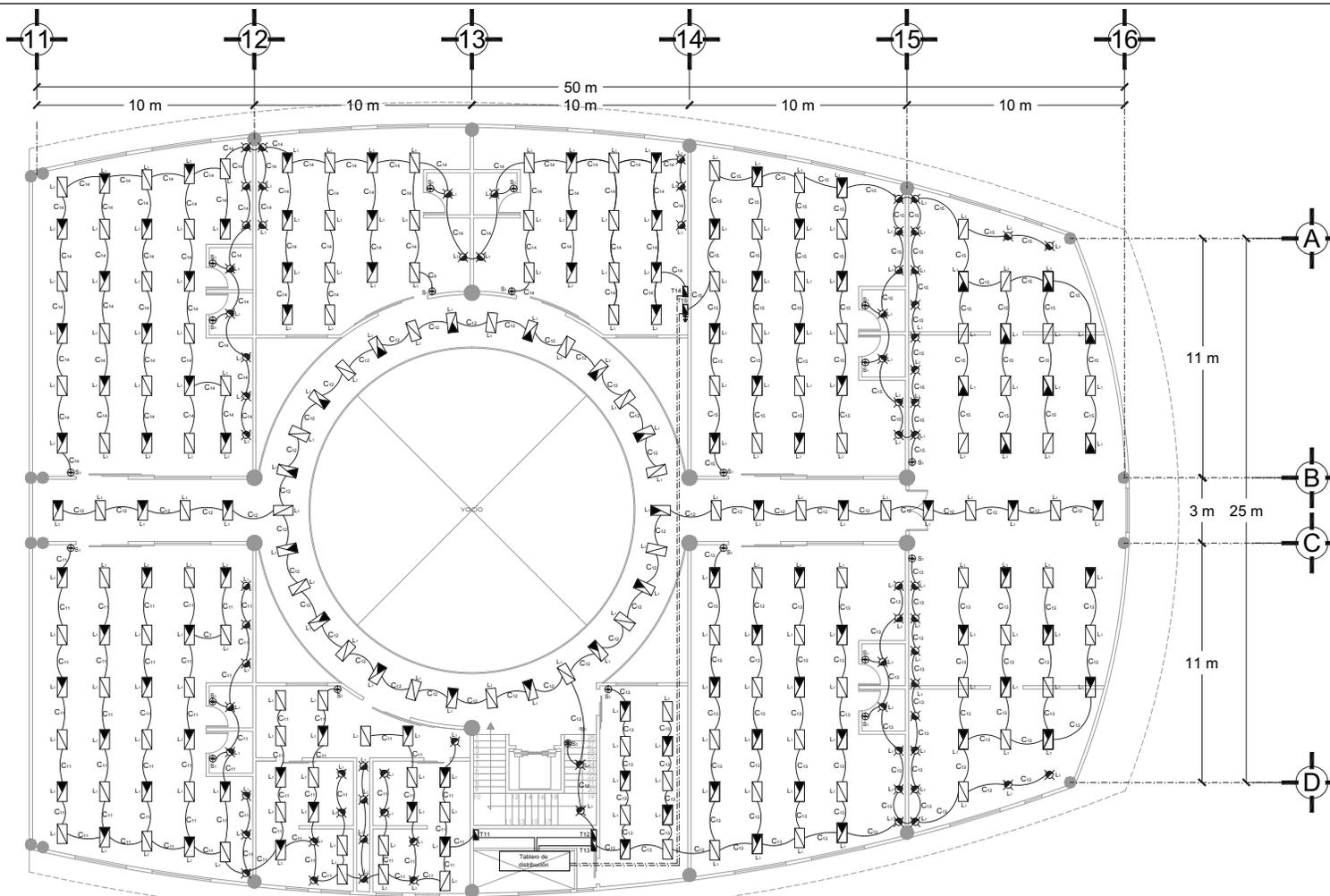
- CABLE DE CUL DESNUDO TEMPLE SEMIQUID 19 HILOS CABLE 20 AWG
- CONECTOR MECANICO TIPO GPX2823 MCA. BURBY
- TORNILLO DE 1/2" X 2" CON TUERCA Y ROLANAS

LISTA DE MATERIALES

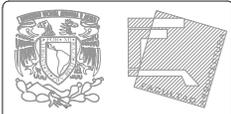
PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo conduit flexible	Omega
3.-	Caja de conexión	Gleason
4.-	Conductores eléctricos	Conduxm
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzaños
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared

Circuito	Carga parcial por tablero						Carga parcial
	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	
6	33	34	9	-	-	1	6,035 w
7	27	22	21	24	8	4	9,495 w
8	25	25	16	28	15	7	10,575 w
9	28	28	18	32	16	7	11,550 w
10	20	20	16	24	15	6	9,275 w

* DOBLE CANA (DONDE APLIQUE)



Planta instalación eléctrica ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta alta



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: ESCALA: 1:200
METROS

- Simbología:**
- Eje constructivo
 - Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
 - Lámpara fluorescente de 80 w
 - Lámpara fluorescente de emergencia
 - Salida a spot
 - Apagador sencillo intercambiable
 - Apagador de tres vías intercambiable
 - Contacto con tierra física intercambiable
 - Registro para cables de alimentación
 - Tablero conectado al sistema de tierra física
 - Línea entubada por piso
 - Línea entubada por muro o losa
 - Alimentación a tablero
 - Medición C.F.E.
 - Acornada Compaña de luz (C.F.E.)
 - Indice clave del circuito
 - Indice salida a lámpara
 - Indice tipo de apagador

- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMM a 200 VCA RRU - Mca. Larocaus
 - Altura de contactos a 0.50 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 1.25 m del N.P.T.
 - Altura al centro del tablero a 1.20 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.20 m del N.P.T.
 - El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero.
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P+3DA Mca. Square "D"
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los cortes están indicados en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revelar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

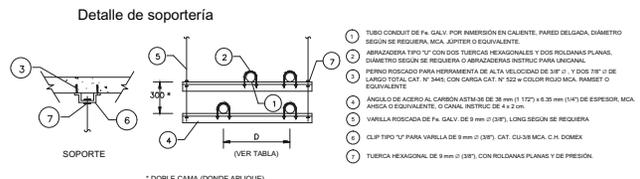
CONTENIDO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA - ZONA DE INVESTIGACIÓN - PLANTA ALTA

SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/AV. DEL CARIBE
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IE-5

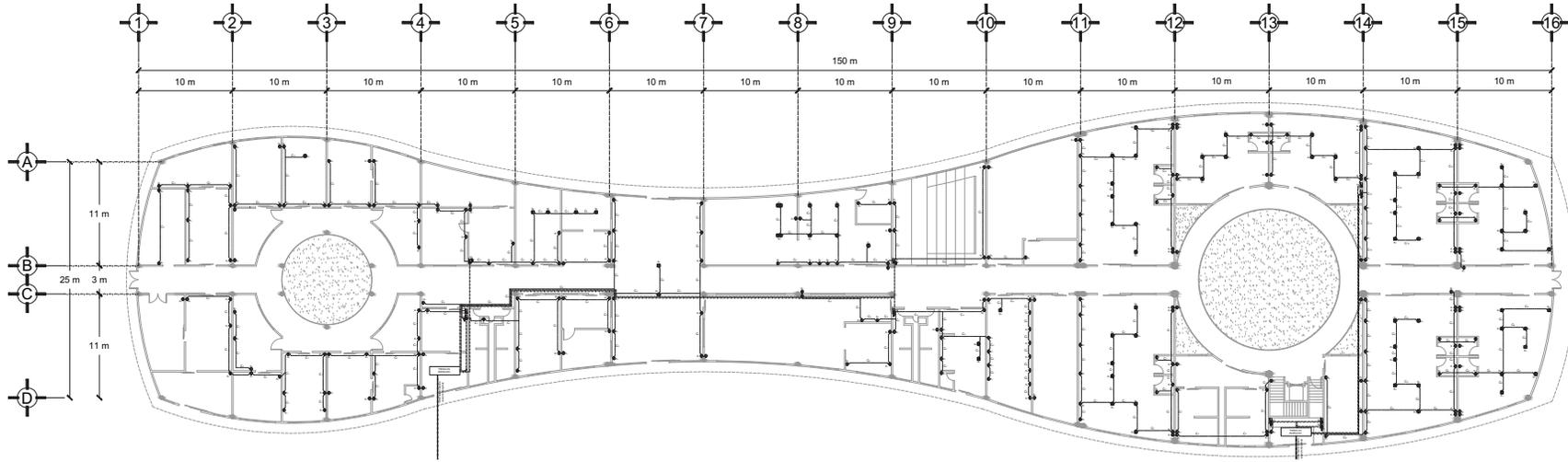


LISTA DE MATERIALES

PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo conduit flexible	Omega
3.-	Caja de conexión	Gleason
4.-	Conductores eléctricos	Condux
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzaños
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared

Carga parcial por tablero

Tablero	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	Apagador tres vías	Carga parcial
11	27	22	21	23	8	4	-	9,370 w
12	22	23	2	-	-	-	1	3,750 w
13	25	25	17	26	17	5	-	10,650 w
14	28	28	18	31	16	7	-	11,705 w
15	20	20	17	21	17	4	-	9,225 w

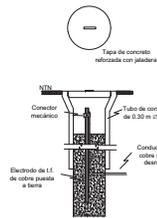


Planta circuito de fuerza PLANTA BAJA

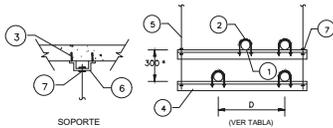
Detalles de instalación

- 1 TUBO CONDUIT DE P.V. GALV. POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED DELGADA. DIÁMETRO SEGUN SE REQUIERA, MCA. JASTER O EQUIVALENTE.
- 2 ABRASADORA TIPO 1" CON DOS TUBERIAS HEXAGONALES Y DOS ROLANAS PLANAS. DIÁMETRO SEGUN SE REQUIERA O ABRASADORA INSTALC PARA ANCLAR.
- 3 PERNO ROSCADO PARA HERMETIZACIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8" Ø, Y DOS 1/8" Ø DE CARGO TOTAL C/Ø 1/8" 3/64" CON CARGA C/Ø 1/8" 254" COLOR ROSA MCA. HANSET O EQUIVALENTE.
- 4 ANGULO DE ACERO AL CARBONATO DE 38 mm (1 1/2") x 635 mm (24") DE ESPESOR, MCA. C/Ø EQUIVALENTE, O CANAL INSTALC DE 4 x 3 cm.
- 5 VARELLA ROSCADA DE P.V. GALV. DE 9 mm (3/8"), LONG. SEGUN SE REQUIERA
- 6 CLIP TIPO 1" PARA VARELLA DE 9 mm (3/8"), CAT. CU-38 MCA. C.H. DOMEX
- 7 TUBERIA HEXAGONAL DE 9 mm (3/8"), CON ROLANAS PLANAS Y DE PRESION.

Detalle de tierra física



Detalle de soportaría



Ø (mm)	19	25	32	38	51	71	101
19	65						
25	70	70					
32	70	75	80				
38	75	80	80	85			
51	85	90	90	95	100		
76	100	105	105	110	115	125	
101	110	115	115	120	125	140	150

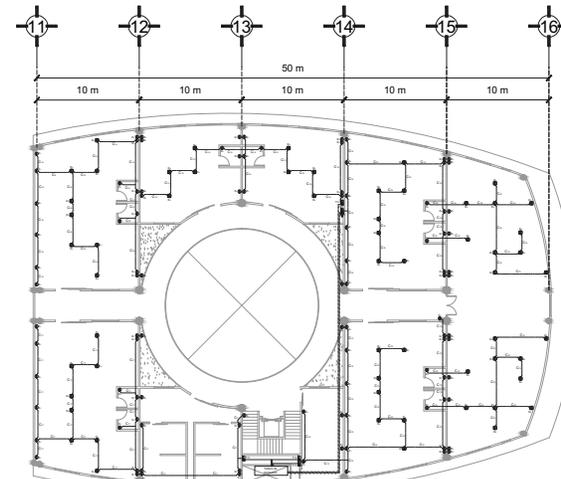
D (mm)

SEPARACION ENTRE CONDUITS EXPUESTOS

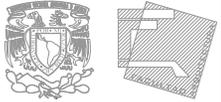
LISTA DE MATERIALES

PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo conduit flexible	Omega
3.-	Caja de conexión	Gleason
4.-	Conductores eléctricos	Condumex
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzafox
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared

Circuito	Carga parcial por tablero							Carga parcial
	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	Apagador tres vias	
1	45	38	7	39	-	13	6	12,040 w
2	35	35	5	13	2	-	-	7,850 w
3	45	39	3	41	5	14	-	12,695 w
4	29	35	21	30	3	7	-	10,620 w
5	31	30	14	19	9	2	6	9,430 w
6	33	34	9	-	-	1	1	6,035 w
7	27	22	21	24	8	4	-	9,495 w
8	25	25	16	28	15	7	-	10,575 w
9	28	28	18	32	16	7	-	11,830 w
10	20	20	16	24	15	6	-	9,275 w
11	27	22	21	23	8	4	-	9,370 w
12	22	23	2	-	-	-	1	3,750 w
13	25	25	17	26	17	5	-	10,650 w
14	28	28	18	31	16	7	-	11,705 w
15	20	20	17	21	17	4	-	9,225 w
								Total 144,745 w



Planta circuito de fuerza PRIMER NIVEL



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:500

SIMBOLOGIA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- ▭ Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
- ▭ Lámpara fluorescente de 80 w
- ▭ Lámpara fluorescente de emergencia
- ⊕ Salida a spot
- ⊕ Apagador sencillo intercambiable
- ⊕ Apagador de tres vias intercambiable
- ⊕ Contacto con tierra física intercambiable
- ⊕ Contacto de piso con tierra física intercambiable
- ⊕ Registro para cable de alimentación
- ⊕ Tablero conectado al sistema de tierra física
- Línea estudiada por piso
- Línea estudiada por muro o losa
- ⊕ Alimentación a tablero
- ⊕ Medición C.F.E.
- ⊕ Acomodada Compañía de luz (C.F.E.)
- C: Índice clave del circuito
- h: Índice tipo de contacto

- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMM a 600 VCA 90 x Mca. Lanocasa
 - Altura de contactos a 0.90 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 1.25 m del N.P.T.
 - Altura al centro del tablero a 1.50 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.20 m del N.P.T.
 - El filo de tierra proveniente del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero.
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P+3DA Mca. Square "D"
 - Los cortes están indicados en metros
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

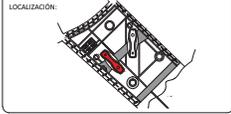
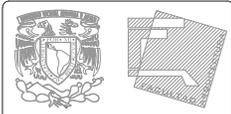
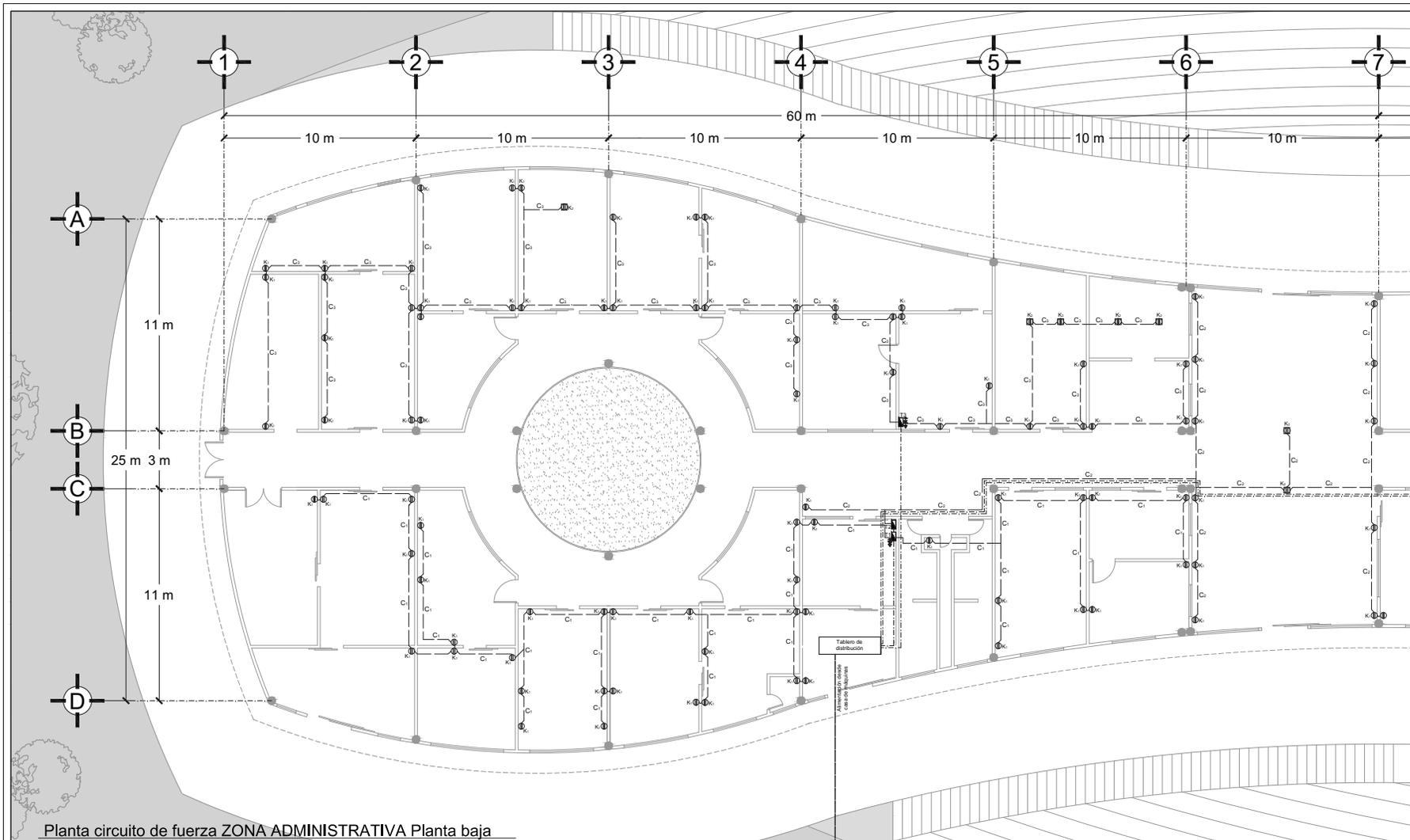
CONTENIDO:
PLANO DE FUERZA ELÉCTRICA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

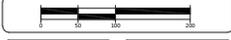
UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/Ø PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Agosto, 2012 CLAVE IE-6



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: ESCALA: 1:200
METROS

- SIMBOLOGÍA:**
- Eje constructivo
 - 10 m Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
 - Lámpara fluorescente de 80 w
 - Lámpara fluorescente de emergencia
 - Salida a spot
 - Apagador sencillo intercambiable
 - Apagador de tres vías intercambiable
 - Contacto con tierra física intercambiable
 - Contacto de piso con tierra física intercambiable
 - Registro para cables de alimentación
 - Tablero conectado al sistema de tierra física
 - Línea entubada por piso
 - Línea entubada por muro o losa
 - Alimentación a tablero
 - Medición C.F.E.
 - Acomodada Compañía de Luz (C.F.L.)
 - C: Índice clave del circuito
 - K: Índice tipo de contacto

- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMM a 600 VCA 90°C Laticas
 - Altura de contactos a 0.90 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 1.55 m del N.P.T.
 - Altura al centro del tablero a 1.80 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.20 m del N.P.T.
 - El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P+3DA Mca. Square "D"
 - Las cotes están dadas en metros
 - Las medidas están dadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:
PLANO DE FUERZA ELÉCTRICA-ZONA ADMINISTRATIVA-PLANTA BAJA

SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

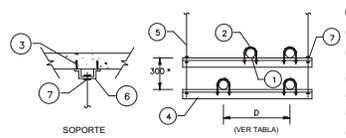
UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/IN-PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IE-7

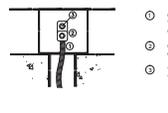
Planta circuito de fuerza ZONA ADMINISTRATIVA Planta baja

Detalle de soportería



- 1 TUBO CONDUIT DE P.V. GALV. POR INMERSIÓN EN CALIENTE. PARED DELGADA. DIÁMETRO SEGÚN SE REQUIERA. MCA. APITER O EQUIVALENTE.
- 2 ARMADURERA TIPO 1" CON DOS TUERCAS HEXAGONALES Y DOS ROLANAS PLANAS. DIÁMETRO SEGÚN SE REQUIERA O ARMADURAS ROTATIVAS PARA ANCLAR.
- 3 PERNO ROSCADO PARA HERMIJENTA DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8" Ø. Y DOS 7/8" Ø DE LARGO TOTAL. CAT. N° 3465. CON CARGA CAT. N° 523 Y C/CLOR. ROJO MCA. PARABET O EQUIVALENTE.
- 4 ANILLO DE ACERO AL CARBÓN ASTM A36 DE 3/8" Ø (1 1/2") x 3/32" (1/4") DE ESPESOR. MCA. ANILLO O EQUIVALENTE. C/ CANAL. ROTATIVO. DE 4" C/CM.
- 5 VANILLA ROSCADA DE P.V. GALV. DE 9 mm Ø (3/8"). LONG. SEGÚN SE REQUIERA
- 6 CLIP TIPO 1" PARA VANILLA DE 9 mm Ø (3/8"). CAT. CU-38 MCA. C.H. DOMEX
- 7 TUERCA HEXAGONAL DE 9 mm Ø (3/8"). CON ROLANAS PLANAS Y DE PRESIÓN.

Detalle de tierra física



- 1 CABLE DE CUBREBUNDO TEMPLE SEMIQUIDRO 19 HILOS CALIBRE 20 AWG
- 2 CONECTOR MECÁNICO TIPO GPX2823 MCA. BURNDY
- 3 TORNILLO DE 1/2" x 2" CON TUERCA Y ROLDANA

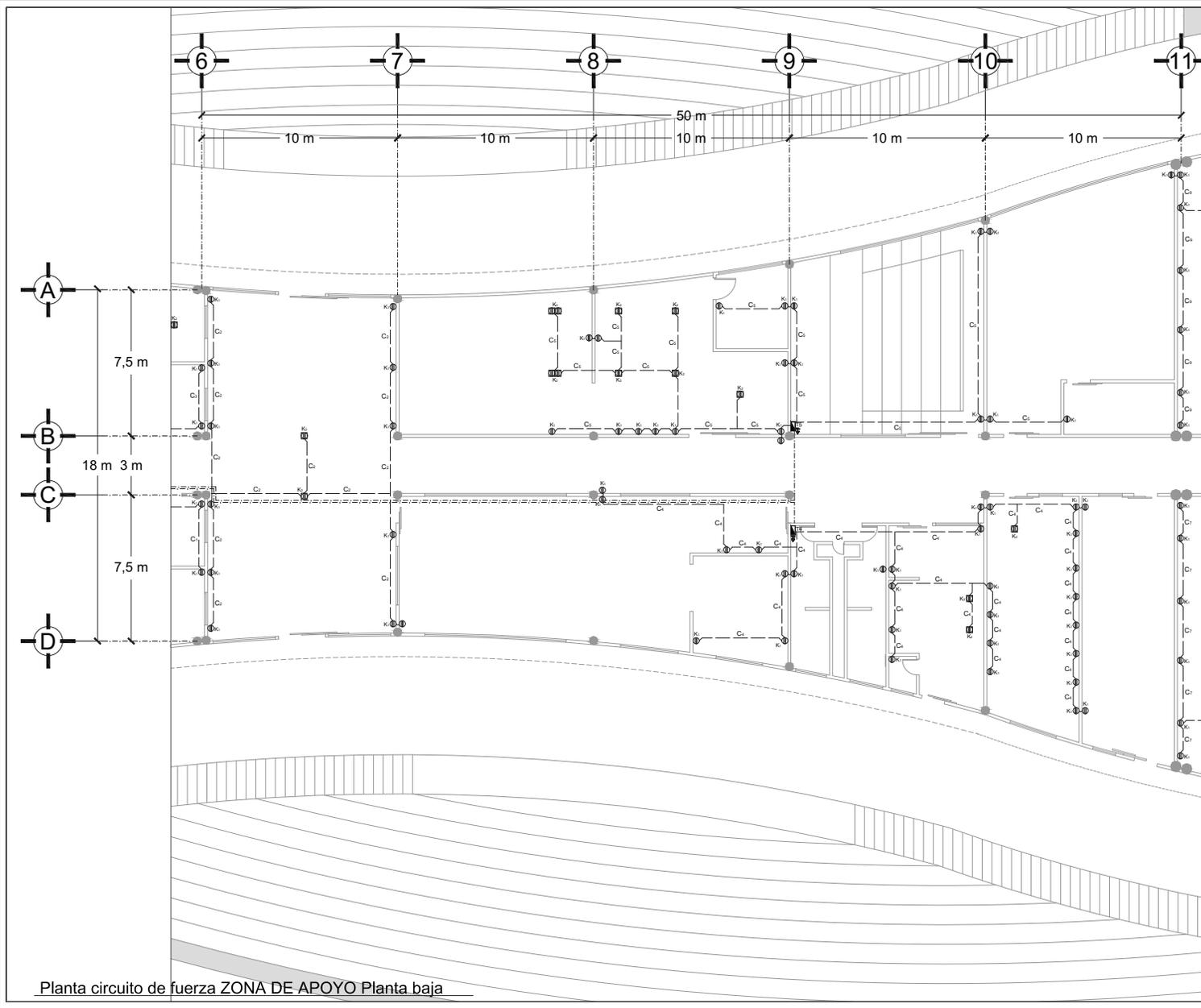
LISTA DE MATERIALES

PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo conduit flexible	Omega
3.-	Caja de conexión	Gleason
4.-	Conductores eléctricos	Condumex
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzaños
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared

Carga parcial por tablero

Circuito	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	Apagador tres vías	Carga parcial
1	45	38	7	39	-	13	6	12,040 w
2	35	35	5	13	2	-	-	7,850 w
3	45	39	3	41	5	14	-	12,695 w

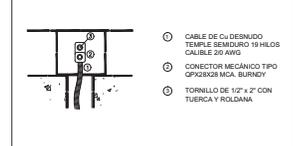
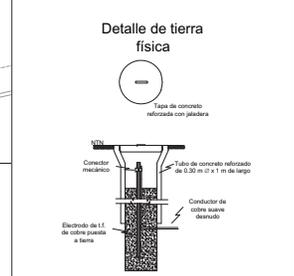
* DOBLE CAMA (DONDE APLIQUE)



Planta circuito de fuerza ZONA DE APOYO Planta baja

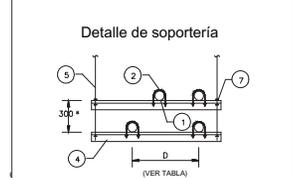
Carga parcial por tablero

Circuito	Lámpara 80w	Lámpara 20w	C. de alum. 120w	C. de alum. 20w	Apagador 100v	Apagador 10v	Carga parcial
4	30	30	21	30	3	7	10.820 w
5	31	30	24	19	9	2	8.420 w



LISTA DE MATERIALES

PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	
2.-	Tubo conduit flexible	Omega
3.-	Caja de conexión	Glisson
4.-	Conductores eléctricos	Condundex
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzanos
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared



- 1. TUBO CONDUIT DE 1 1/2" PARA INYECCIÓN DE CALIENTE, PARED DELGADA, DIÁMETRO SEGÚN DE REGISTRO, MCA. JORTSI O EQUIVALENTE
- 2. ARMADURERA TIPO "U" CON DOS TUBERÍAS HEXAGONALES Y DOS HILANDAS PLANAS, LONGITUD SEGÚN DE REGISTRO Y APLICACIÓN PARA LAMPARAS
- 3. PERNO ROSCADO PARA HERMETIZACIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8" Ø, Y DOS 7/8" Ø DE LONGITUD 200, CAT. "A" MCA. CON CARRERA CAT. "B" DE 100 Y COLOR NEGRO MCA. MAMEET "U"
- 4. ANILLO DE ACERO AL CARBÓN ASTM DE 3/8 mm Ø (1 1/2") x 6.35 mm (1/4") DE ESPESOR, MCA. ANILLO O EQUIVALENTE, O CANAL, HSTILOC DE 4 x 2.50
- 5. VERNILLO ROSCADO DE 1/2" Ø, CAT. "A" MCA. LONG. SEGÚN DE REGISTRO
- 6. CLAP TIPO "U" PARA VERNILLO DE 1/2" Ø, CAT. "A" MCA. CH. DORSEY
- 7. TUBERÍA HEXAGONAL DE 3/8 mm Ø (3/8"), CON HILANDAS PLANAS Y DE PRESIÓN

LOCALIZACIÓN:

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

ESCALA: 1:200

ACOTACIONES: METROS

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- Cota a pies en metros
- Proyección de la losa
- Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
- Lámpara fluorescente de 80 w
- Lámpara fluorescente de emergencia
- Salida a spot
- Apagador sencillo intercambiable
- Apagador de tres vías intercambiable
- Contacto con tierra física intercambiable
- Contacto de piso con tierra física intercambiable
- Registro para cables de alimentación
- Tablero conectado al sistema de tierra física
- Línea entubada por piso
- Línea entubada por muro o losa
- Alimentación a tablero
- Medición C.F.E.
- Acornizada Compañía de Luz (C.F.E.)
- C: Índice clave del circuito
- K: Índice tipo de contacto

NOTAS:

- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
- Conductores de aislamiento TMM a 200 VCA RRU o Mca. Larocasa
- Altura de contactos a 0.50 m del N.P.T.
- Altura de apagadores a 1.25 m del N.P.T.
- Altura al centro del tablero a 1.20 m del N.P.T.
- Altura de contactos de cota a 1.20 del N.P.T.
- El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero
- Todos los contactos deberán estar aterrizados
- Después del medidor, deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P/3DA Mca. Square "D"
- Las cotas están dadas en metros
- Las cotas están dadas en metros
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revelar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO: PLANO DE FUERZA ELÉCTRICA - ZONA DE APOYO- PLANTA BAJA

SINODALES: ARI, OSCAR PORRAS RUIZ
ARI, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

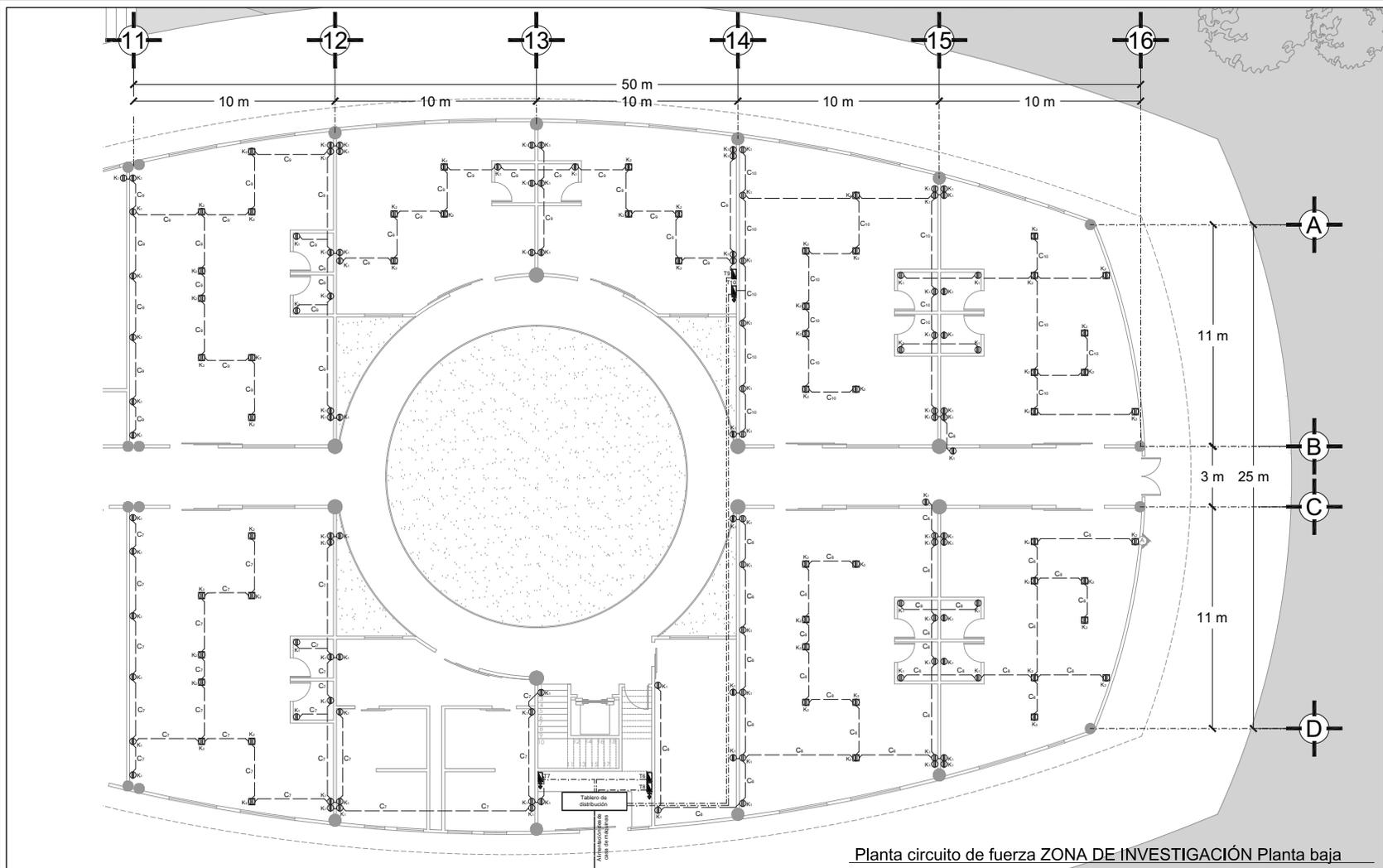
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/5 PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

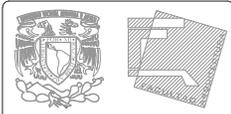
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012

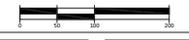
CLAVE **IE-8**



Planta circuito de fuerza ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta baja



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

- SIMBOLOGÍA:**
- Eje constructivo
 - Cota a ejes en metros
 - - - Proyección de la losa
 - Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
 - Lámpara fluorescente de 80 w
 - Lámpara fluorescente de emergencia
 - Salida a spot
 - ⊕ Apagador sencillo intercambiable
 - ⊕ Apagador de tres vías intercambiable
 - ⊕ Contacto con tierra física intercambiable
 - ⊕ Contacto de piso con tierra física intercambiable
 - ⊕ Registro para cables de alimentación
 - Tablero conectado al sistema de tierra física
 - ⊕ Línea entubada por piso
 - Línea entubada por muro o losa
 - Alimentación a tablero
 - ⊕ Medición C.F.E.
 - Acortada Compaña de luz (C.F.E.)
 - C: Índice clave del circuito
 - K: Índice tipo de contacto

- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMR a 600 VCA 90°C Mca. Laticasa
 - Altura de contactos a 0.90 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 1.35 m del N.P.T.
 - Altura al centro del tablero a 1.52 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.30 m del N.P.T.
 - El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P/3DA Mca. Square "D"
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá verificar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:
PLANO DE FUERZA ELÉCTRICA - ZONA DE INVESTIGACIÓN - PLANTA BAJA

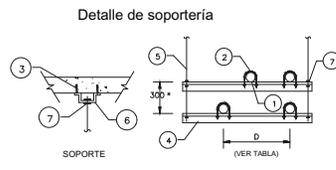
SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/VA PLAYA DEL CARMEN
QUINTANA ROO, MÉXICO



LEIANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IE-9



1. TUBO CONDUIT DE P.V. GALV. POR INMERSIÓN EN CALIENTE. PARED DELGADA. DIÁMETRO SEGÚN SE REQUIERA. MCA. APITER O EQUIVALENTE.
2. APRAZADERA TIPO "U" CON DOS TUERCAS HEXAGONALES Y DOS ROLANAS PLANAS. DIÁMETRO SEGÚN SE REQUIERA. MCA. APITER O EQUIVALENTE.
3. PERNO ROSCADO PARA HERRAMIENTA DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8" Ø. Y DOS 7/8" Ø DE CARGO TOTAL CAT. N° 3465 CON CARGA CAT. N° 523 Y COLOR ROJO MCA. RAMBET O EQUIVALENTE.
4. ANILLO DE ACERO AL CARBÓN ASTM A36 DE 3/8" Ø (1 1/2") x 3/32" (1/4") DE ESPESOR. MCA. ANILLO O EQUIVALENTE. O CANAL METRICE DE 4 x 2 cm.
5. VANILLA ROSCADA DE P.V. GALV. DE 9 mm Ø (3/8"), LONG. SEGÚN SE REQUIERA
6. CLIP TIPO "U" PARA VANILLA DE 9 mm Ø (3/8"). CAT. CU-38 MCA. C.H. DOMEX
7. TUERCA HEXAGONAL DE 9 mm Ø (3/8"), CON ROLANAS PLANAS Y DE PRESIÓN.

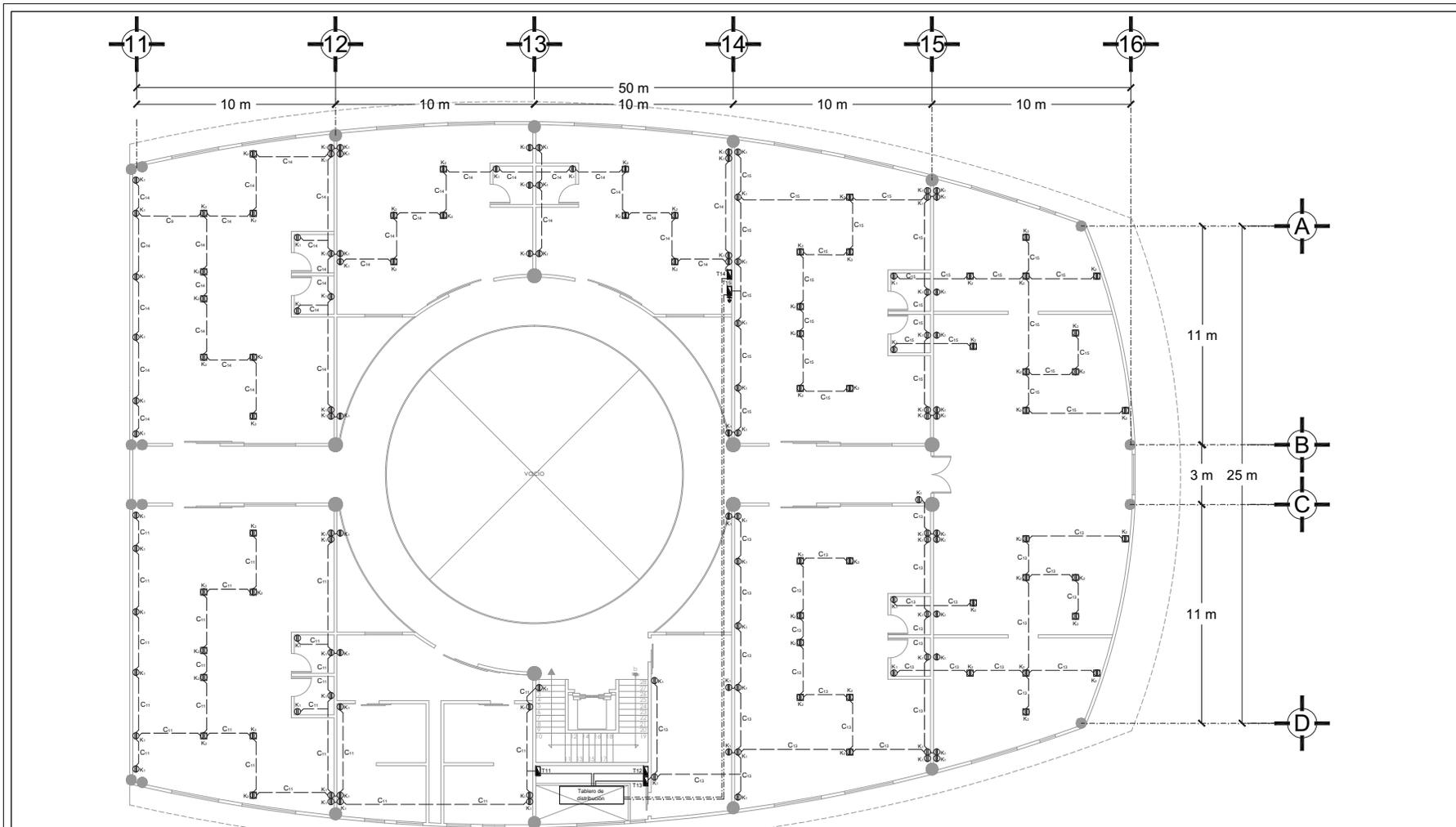


1. CABLE DE CUBIENSO TIPO S&MQUID 19 HLOS CALIBRE 20 AWG
2. CONECTOR MECÁNICO TIPO GPX28X3 MCA. BURNDY
3. TORNILLO DE 1/2" x 2" CON TUERCA Y ROLANNA

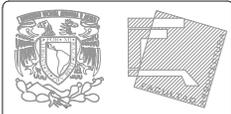
- LISTA DE MATERIALES**
- | PART. | MATERIALES | MARCA |
|-------|-----------------------------|-----------|
| 1.- | Tubo conduit galvanizado PD | Omega |
| 2.- | Tubo conduit flexible | Omega |
| 3.- | Caja de conexión | Gleason |
| 4.- | Conductores eléctricos | Conduxm |
| 5.- | Apagadores y Contactos | Quinzaños |
| 6.- | Tableros de distribución | Squared |
| 7.- | Interruptores | Squared |

Carga parcial por tablero

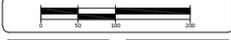
Circuito	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	Apagador tres vías	Carga parcial
6	33	34	9	-	-	1	1	6,035 w
7	27	22	21	24	8	4	-	9,495 w
8	25	25	16	28	15	7	-	10,575 w
9	28	28	18	32	16	7	-	11,550 w
10	20	20	16	24	15	6	-	9,275 w



Planta circuito de fuerza ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta alta



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ESCALA: 1:200

- ACOTACIONES:**
- Eje constructivo
 - Cota a ejes en metros
 - Proyección de la losa
 - Tablero QDD-4F Mca. Square "D"
 - Lámpara fluorescente de 80 w
 - Lámpara fluorescente de emergencia
 - Salida a spot
 - Apagador sencillo intercambiable
 - Apagador de tres vías intercambiable
 - Contacto con tierra física intercambiable
 - Contacto de piso con tierra física intercambiable
 - Registro para cable de alimentación
 - Tablero conectado al sistema de tierra física
 - Línea entubada por piso
 - Línea entubada por muro o losa
 - Alimentación a tablero
 - Medición C.F.E.
 - Acomodada Compañía de Luz (C.F.L.)
 - C: Índice clave del circuito
 - K: Índice tipo de contacto

- NOTAS:**
- La tubería no especificada es de 13 mm de diámetro
 - Conductores de aislamiento TMR a 600 VCA 90°C Mca. Lanocasa
 - Altura de contactos a 0.50 m del N.P.T.
 - Altura de apagadores a 1.25 m del N.P.T.
 - Altura al centro del tablero a 1.82 m del N.P.T.
 - Altura de contactos de cota a 1.20 m del N.P.T.
 - El filo de tierra provendrá del medidor de C.F.E. y será de calibre 12 hasta el tablero
 - Todos los contactos deberán estar aterrizados
 - Después del medidor deberá implementarse un interruptor de cuchillas de 2P+3DA Mca. Square "D"
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las líneas están indicadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisar en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser resuelta por la supervisión arquitectónica

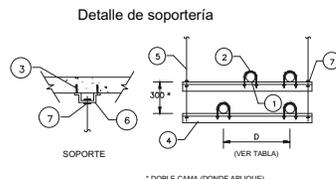
CONTENIDO:
PLANO DE FUERZA ELÉCTRICA - ZONA DE INVESTIGACIÓN - PLANTA ALTA

SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

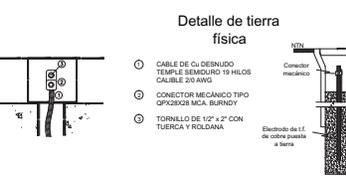
UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/VA PLAYA DEL CARMEN
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IE-10



1. TUBO CONDUIT DE P.V. GALV. POR INMERSIÓN EN CALIENTE. PARED DELGADA. DIÁMETRO SEGÚN SE REQUIERA. MCA. AMPITER O EQUIVALENTE.
2. APRAZADERA TIPO "F" CON DOS TUERCAS HEXAGONALES Y DOS ROLANAS PLANAS. DIÁMETRO SEGÚN SE REQUIERA. MCA. AMPITER O EQUIVALENTE.
3. PERNO ROSCADO PARA HERMIENDA DE ALTA VELOCIDAD DE 3/8" Ø. Y DOS 7/8" Ø DE CARGO TOTAL. CAT. N° 3465 CON CARGA CAT. N° 523 Y COLOR ROJO MCA. HANBET O EQUIVALENTE.
4. ANILLO DE ACERO AL CARBÓN ASTM A36 DE 3/8" (Ø) X 3/32" (Ø) DE ESPESOR. MCA. AMPITER O EQUIVALENTE. O CANAL METRICE DE 4 x 2 cm.
5. VANILLA ROSCADA DE P.V. GALV. DE 9 mm Ø (3/8"). LONG. SEGÚN SE REQUIERA
6. CLIP TIPO "L" PARA VANILLA DE 9 mm Ø (3/8"). CAT. CU-38 MCA. C.H. DOMEX
7. TUERCA HEXAGONAL DE 9 mm Ø (3/8"). CON ROLANAS PLANAS Y DE PRESIÓN.



1. CABLE DE CUBIENUDO TEMPLE SEMIQUID 19 HILOS CALIBRE 20 AWG
2. CONECTOR MECÁNICO TIPO GPX2828 MCA. BURNBY
3. TORNILLO DE 1/2" X 2" CON TUERCA Y ROLANNA
4. Diámetro del I.L. de cobre pasará a tierra

LISTA DE MATERIALES

PART.	MATERIALES	MARCA
1.-	Tubo conduit galvanizado PD	Omega
2.-	Tubo conduit flexible	Omega
3.-	Caja de conexión	Gleason
4.-	Conductores eléctricos	Conduxem
5.-	Apagadores y Contactos	Quinzaños
6.-	Tableros de distribución	Squared
7.-	Interruptores	Squared

Carga parcial por tablero

Tablero	Lámpara 80 w	Lámpara 80 w	Spot 75 w	C. doble 125 w	C. piso 125 w	Apagador sencillo	Apagador tres vías	Carga parcial
11	27	22	21	23	8	4	-	9,370 w
12	22	23	2	-	-	-	1	3,750 w
13	25	25	17	26	17	5	-	10,650 w
14	28	28	18	31	16	7	-	11,705 w
15	20	20	17	21	17	4	-	9,225 w

* DOBLE CAMA (DONDE APLIQUE)

3.4.3 Instalación hidráulica

3.4.3.1 Descripción

El agua suministrada por la red municipal, será almacenada en una cisterna. La cisterna abastecerá a los sistemas que se encargaran de proporcionar tanto agua fría como caliente al edificio. El equipo que dotara de agua fría al hospital; se encuentra formado por bombas eléctricas que enviarán el agua al tanque de presión.

El sistema que brindará agua caliente al edificio, se encuentra formado por bombas eléctricas que la enviara a la caldera. Esta se conectará con un hidroneumático para dar al agua caliente la presión necesaria para lograr que el líquido llegue hasta donde es requerida.

El sistema de protección contra incendio, estará formado por un equipo de bombeo programado formado por una bomba eléctrica y una bomba con motor de combustión interna a diesel; las cuales se conectaran a la

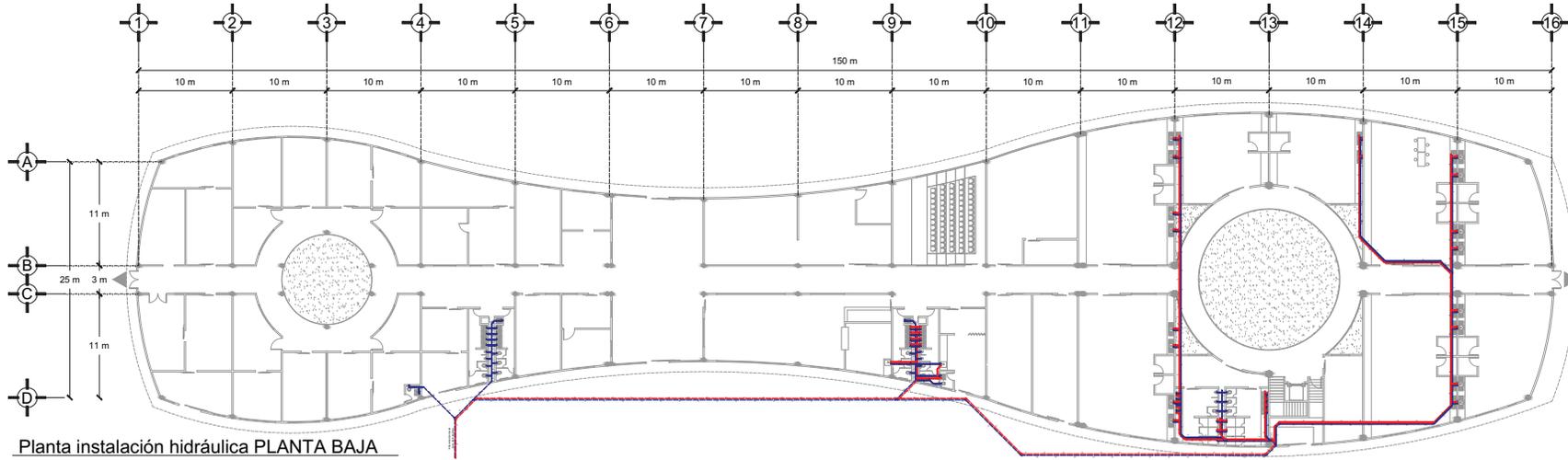
red de tubería contra incendio que llevará el agua a los locales donde se ubican los gabinetes.

Los materiales que se utilizarán serán tubería de cobre tipo M para ramales principales y secundarios en el interior del edificio con diámetros de hasta 64 mm, para diámetros de 75mm y mayores se utilizará tubería de acero sin costura son extremos lisos para soldar cedula 40.

Los diámetros de alimentación para lavabos y regaderas será de 9mm, para excusados con fluxómetro será de 13 mm y para la red contra incendio, será de acero soldable Cédula 40 según indican las Nomas Técnicas Complementarias del Reglamento de construcciones del Distrito Federal.

3.4.3.2 Cálculo

Cálculo de abastecimiento de agua	
Número de usuarios	
Investigadores = 164	Empleados = 30
Dotación requerida	
Dotación = 150 litros/persona/día	Dr= 29,100 litros
Cálculo de toma domiciliaria	
Q= 0.40416	V= 2m7seg
A= Q/V	A= 0.00020208 m ² /seg
D= 16.01 mm	Por lo tanto, diámetro de ¾ "
Cálculo de la cisterna	
Incendio= 5 lts (7,559 m ² construídos)	Incendio= 37,795 lts
Consumo total = 29,000+37,795 lts	Ct= 66,895 lts
Capacidad de la cisterna (3 días de reserva) =200.685 m ³	
Volúmen = 8.95 m ³	Dimensión= 9 m x 9 m x 2.5 m



Planta instalación hidráulica PLANTA BAJA

NOTAS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

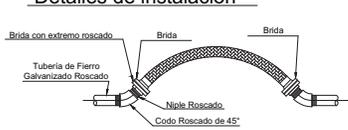
- 1.- Todos los diámetros están indicados en milímetros, cotas en metros.
- 2.- La tubería para la instalación hidráulica será de cobre rígido tipo "M" y Fierro Galv. Ced. 40 para el sistema contra incendio.
- 3.- Todos los cambios de dirección de la tubería deberán hacerse con conexiones de fábrica y en ningún caso se doblarán los tubos por calentamiento.
- 4.- Las tuberías deberán de conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos.

- 5.- La tubería hidráulica deberá ser probada hidrostáticamente a una presión de 8.8 kg/cm² durante tres horas, en las cuales no deberá presentarse pérdida apreciable de presión ni ingreso adicional de agua.
- 6.- Las uniones entre tubo y conexiones en las redes de cobre deberán ajustarse a las especificaciones "ASTM" usando soldadura de estaño-plomo.
- 7.- La tubería hidráulica y contra incendio se deberá pintar de acuerdo a lo establecido en el código de colores.
- 8.- Las tuberías para agua caliente y retorno deben de aislarse térmicamente empleando tubos perforados en dos medias cañas, de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en todos los diámetros.

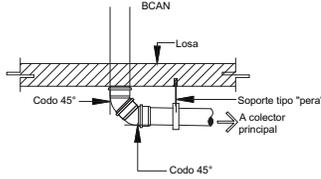
- 9.- Para tuberías instaladas en plafón deberá hacerse con una capa de manta y dos flejes de aluminio por cada tramo de 0.91 m y acabado final de pintura para identificación de tuberías.
- 10.- Para el aislamiento de las tuberías instaladas a la intemperie, se debe proteger con una capa de lámina de aluminio lisa de 0.75 mm de espesor, traslapada 0.05 m tanto longitudinal como transversal, sujeta con remaches "pop" de 2.4 mm de diámetro a cada 0.30 m; y acabado final de pintura para identificación de tuberías.

* Para la instalación de tuberías en campo, el instalador deberá coordinarse con el proyecto arquitectónico, estructural y con el Director Responsable de Obra.

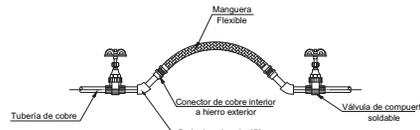
Detalles de instalación



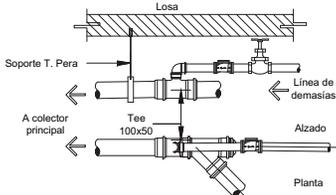
Detalle típico de manguera flexible en tuberías de Fierro Galvanizado para sistema contra incendio de 64 mm \varnothing y mayores
MANGUERA FLEXIBLE
Sin esc.



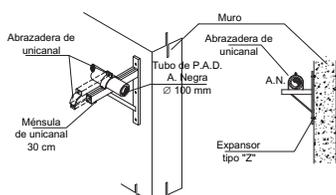
DETALLE DE CAMBIO DE DIRECCIÓN DE TUBERÍA VERTICAL A HORIZONTAL
MANGUERA FLEXIBLE
Sin esc.



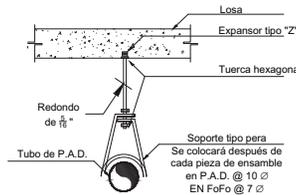
Detalle típico de manguera flexible en tuberías de cobre para agua fría, caliente y retorno de agua caliente de 50 mm \varnothing y menores
MANGUERA FLEXIBLE
Sin esc.



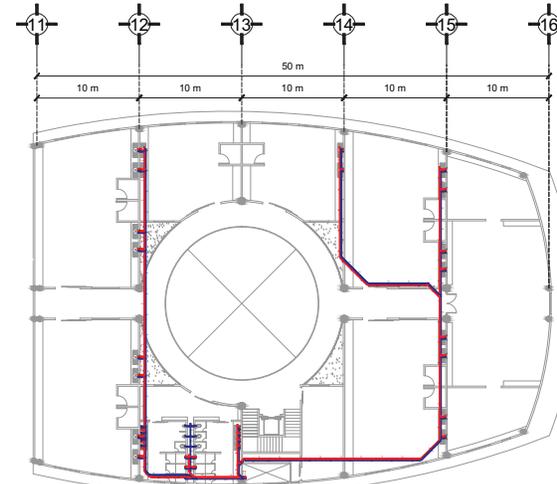
DETALLE DE CAMBIO DE CONEXIÓN DE LÍNEA DE DEMASÍAS



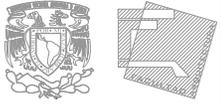
DETALLE DE SOPORTERÍA EN MURO



SOPORTERÍA TIPO "PERA"



Planta de instalación hidráulica PRIMER NIVEL



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:500

SIMBOLOGÍA:

---	Eje constructivo
10m	Cota a ejes en metros
---	Proyección de la losa
---	Alimentación de agua caliente
---	Alimentación de agua fría
---	Tubería de agua caliente
---	Tubería de agua fría
---	Válvula de compuerta
---	Codo de 90°
---	Conexión tee
---	Conexión yoo
---	Bajo columna de agua
---	Bajo columna de agua
B.C.A.F.	Bajo columna de agua fría
B.C.A.C.	Bajo columna de agua caliente
S.C.A.F.	Sube columna de agua fría
S.C.A.C.	Sube columna de agua caliente

- NOTAS:
- Toda la alimentación a muebles será mínimo de 13
 - Toda la tubería deberá ser en C.
 - Los diámetros en isométrico rigen en las plantas.
 - Los diámetros de alimentación a diversos aparos varían en cortes o isométrico general.
 - La tubería deberá quedar lo más cercana posible a los muros.
 - Ninguna tubería quedará ahogada en la capa de compresión.
 - Las cotas rigen al dibujo.
 - Las cotas están dadas en metros.
 - Los niveles están indicados en metros.
 - Las medidas realizadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica.

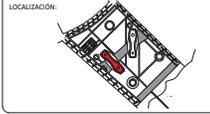
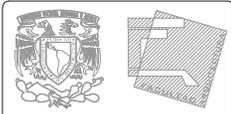
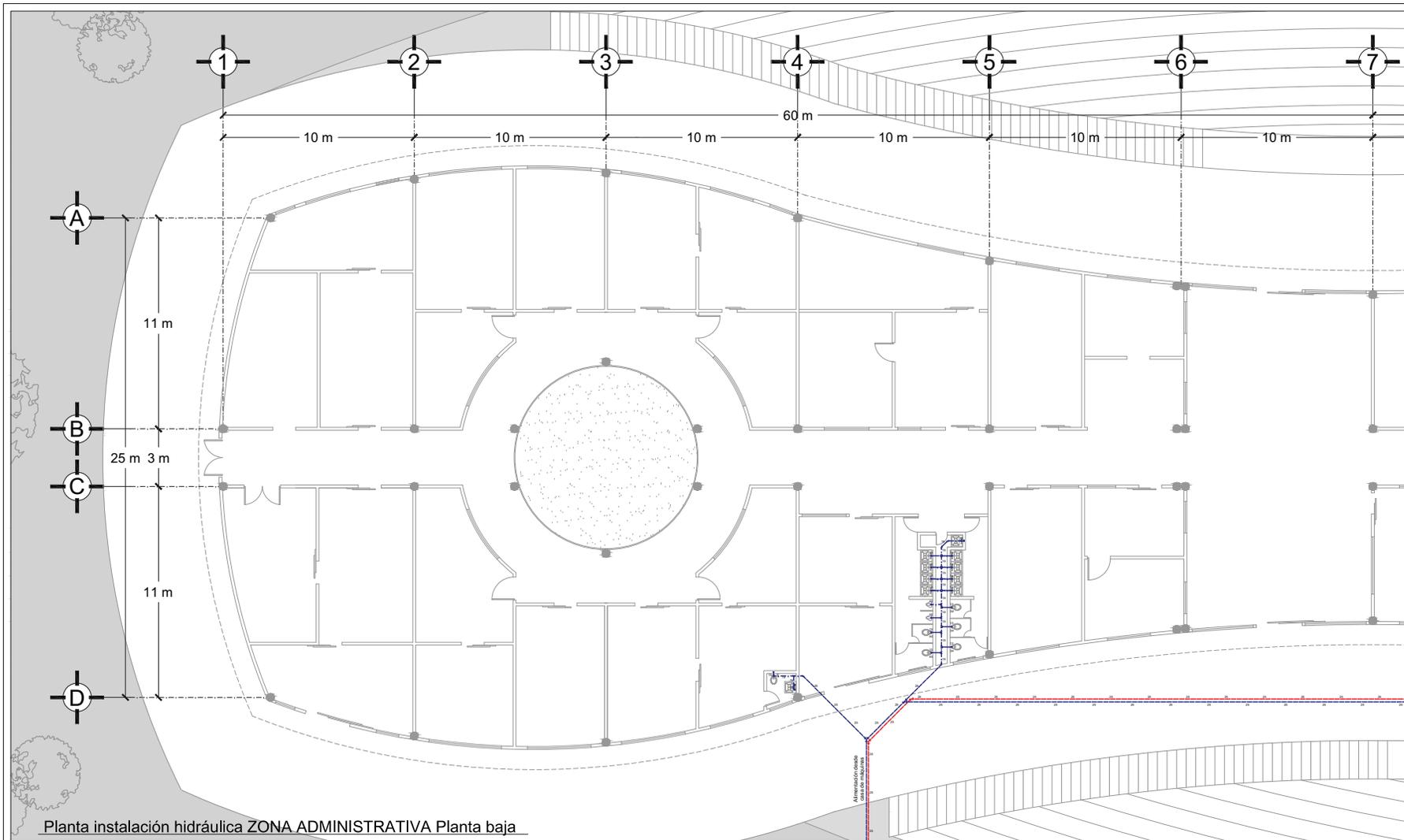
CONTENIDO: INSTALACIÓN HIDRÁULICA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES: ARI, OSCAR PORRAS RUIZ
ARI, HUGO PORRAS RUIZ
ARI, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

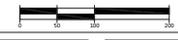
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
S/N PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IH-1



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ESCALA: 1:200

ACOTACIONES:

METROS

ESCALA: 1:200

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- - - Proyección de la losa
- Alimentación de agua caliente
- Alimentación de agua fría
- Tubería de agua caliente
- Tubería de agua fría
- Válvula de compuerta
- Codo de 90°
- Conexión tee
- Conexión yoo
- Bajó columna de agua
- Sube columna de agua
- B.C.A.F. Bajó columna de agua fría
- S.C.A.F. Bajó columna de agua caliente
- S.C.A.F. Sube columna de agua fría
- S.C.A.C. Sube columna de agua caliente

- NOTAS:**
- Toda la alimentación a muebles será mínimo de 13
 - Toda la tubería deberá ser en C.C.
 - Los diámetros en isométrico rigen en las plantas.
 - Los diámetros de alimentación a diversos usos varían en cortes o isométrico general.
 - La tubería deberá quedar lo más cercana posible a los muros
 - Ninguna tubería quedará ahogada en la capa de compresión
 - Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros.
 - Las medidas reversales, en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:
INSTALACIÓN HIDRÁULICA -ZONA ADMINISTRATIVA- PLANTA BAJA

SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

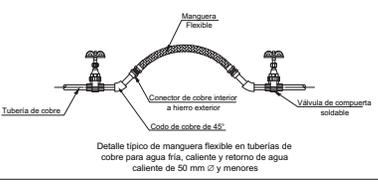
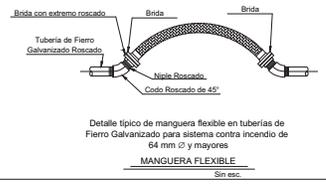
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/9 PLAZA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

NORTE:

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Ago. 2012

CLAVE IH-2

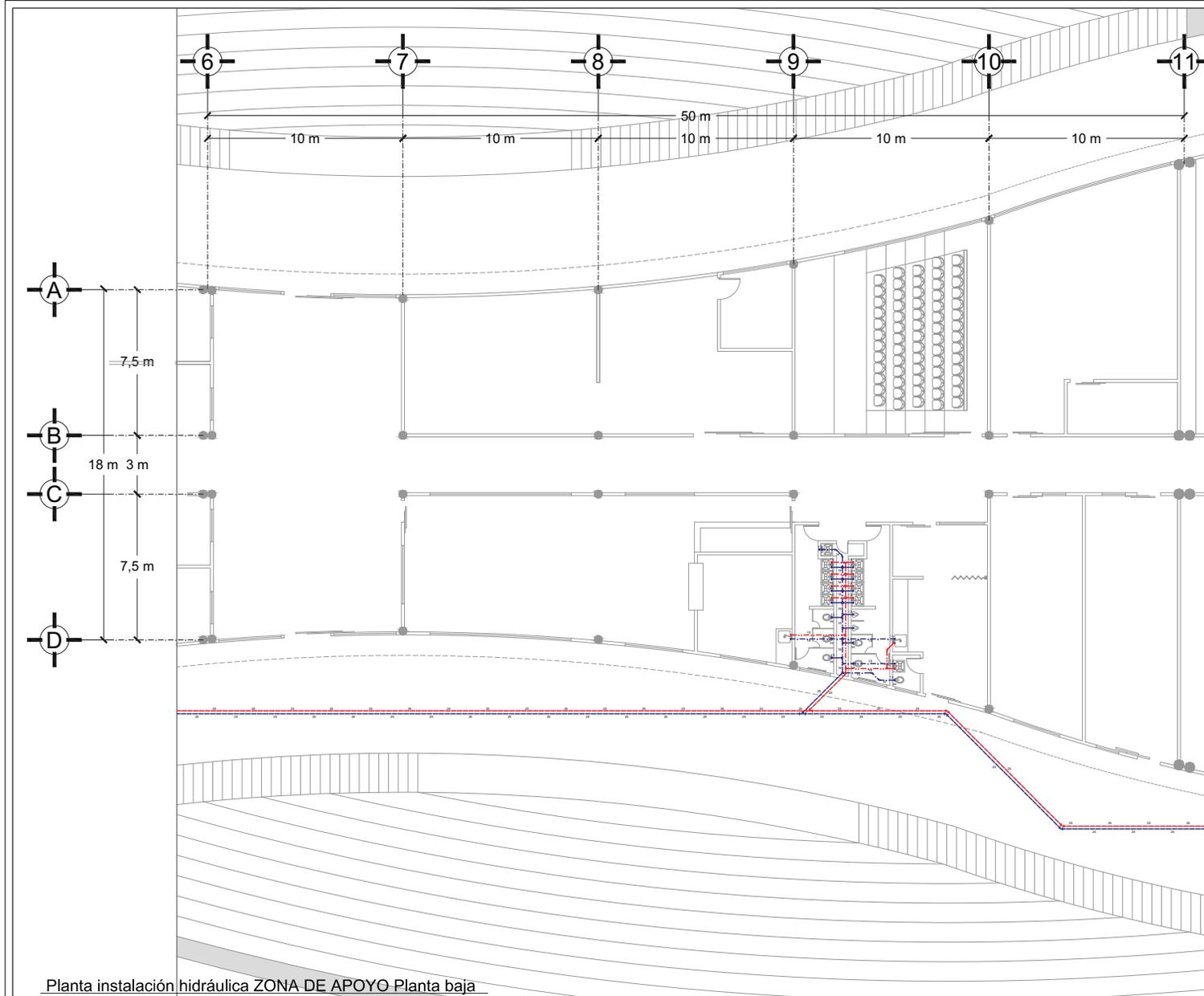
Planta instalación hidráulica ZONA ADMINISTRATIVA Planta baja



NOTAS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

- 1.- Todos los diámetros están indicados en milímetros, cotas en metros.
- 2.- La tubería para la instalación hidráulica será de cobre rígido tipo "M" y Hierro Galv. Ced. 40 para el sistema contra incendio.
- 3.- Todos los cambios de dirección de la tubería deberán hacerse con conexiones de fábrica y en ningún caso se doblarán los tubos por calentamiento.
- 4.- Las tuberías deberán de conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos
- 5.- La tubería hidráulica deberá ser probada hidrostáticamente a una presión de 8.8 kg/cm² durante tres horas, en las cuales no deberá presentarse pérdida apreciable de presión ni ingreso adicional de agua
- 6.- Las uniones entre tubo y conexiones en las redes de cobre deberán ajustarse a las especificaciones "ASTM" usando soldadura de estallo-pleno
- 7.- La tubería hidráulica y contra incendio se deberá pintar de acuerdo a lo establecido en el código de colores
- 8.- Las tuberías para agua caliente y retorno deben de aislarse térmicamente empleando tubos perforados en dos medias cañas, de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en todos los diámetros
- 9.- Para tuberías instaladas en plafón deberá hacerse con una capa de manta y dos flejes de aluminio por cada tramo de 0.91 m y acabado final de pintura para identificación de tuberías
- 10.- Para el aislamiento de las tuberías instaladas a la intemperie, se debe proteger con una capa de lámina de aluminio lisa de 0.718 mm de espesor, traspada 0.05 m tanto longitudinal como transversal, sujeta con remaches "top" de 2.4 mm de diámetro a cada 0.30 m; y acabado final de pintura para identificación de tuberías

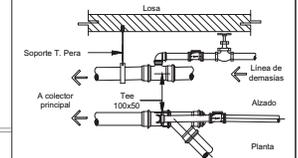
* Para la instalación de tuberías en campo, el instalador deberá coordinarse con el proyecto arquitectónico, estructural y con el Director Responsable de Obra.



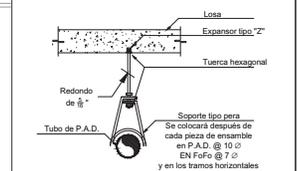
Planta instalación hidráulica ZONA DE APOYO Planta baja

NOTAS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

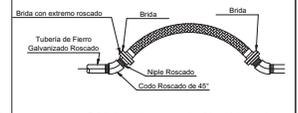
- 1- Todos los diámetros están indicados en milímetros, colas en metros.
 - 2- La tubería para la instalación hidráulica será de cobre rígido tipo "M" y Fierro Galv. Cel. 40 para el sistema contra incendio.
 - 3- Todos los cambios de dirección de la tubería deberán hacerse con conexiones de fábrica y en ningún caso se doblarán los tubos por calentamiento.
 - 4- Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos.
 - 5- La tubería hidráulica deberá ser probada hidrostáticamente a una presión de 8.5 kg/cm² durante tres horas, en las cuales no deberá presentarse pérdida apreciable de presión ni ingreso adicional de agua.
 - 6- Las uniones entre tubo y conexiones en las redes de cobre deberán ajustarse a las especificaciones "ASTM" usando soldadura de estaño-plomo.
 - 7- La tubería hidráulica y contra incendio se deberá pintar de acuerdo a lo establecido en el código de colores.
 - 8- Las tuberías para agua caliente y retorno deben de aislarse térmicamente empleando tubos perforados en dos medias cañas, de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en todos los diámetros.
 - 9- Para tuberías instaladas en plafón deberá hacerse con una capa de mortaja y dos flejes de aluminio por cada tramo de 0.91 m y acabado final de pintura para identificación de tuberías.
 - 10- Para el aislamiento de las tuberías instaladas a la intemperie, se debe proteger con una capa de lámina de aluminio lisa de 0.718 mm de espesor, instalada 0.05 m tanto longitudinal como transversal, sujeta con remaches "pop" de 2.4 mm de diámetro a cada 0.30 m; y acabado final de pintura para identificación de tuberías.
- * Para la instalación de tuberías en campo, el instalador deberá coordinarse con el proyecto arquitectónico, estructural y con el Director Responsable de Obra.



DETALLE DE CAMBIO DE CONEXIÓN DE LÍNEA DE DEMASIAS



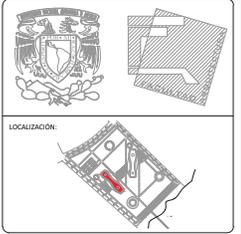
SOPOTERÍA TIPO "PERA"



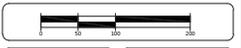
Detalle típico de manguera flexible en tuberías de Fierro Galvanizado Roscado para sistema contra incendio de 64 mm Ø y mayores
MANGUERA FLEXIBLE Sin esc.



Detalle típico de manguera flexible en tuberías de cobre para agua fría, caliente y retorno de agua caliente de 50 mm Ø y menores
MANGUERA FLEXIBLE Sin esc.



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

SIMBOLOGÍA:

—	Eje constructivo
10 m	Cota a ejes en metros
---	Proyección de la losa
---	Alimentación de agua caliente
---	Alimentación de agua fría
---	Tubería de agua caliente
---	Tubería de agua fría
⊕	Válvula de compuerta
⊙	Codo de 90°
⊕	Conexión teo
⊕	Conexión yoo
⊕	Bajo columna de agua
⊕	Sube columna de agua
⊕	B.C.A.F. Bajo columna de agua fría
⊕	Bajo columna de agua caliente
⊕	S.C.A.F. Sube columna de agua fría
⊕	S.C.A.C. Sube columna de agua caliente

- NOTAS:**
- Toda la alimentación a muebles será mínimo de 13
 - Toda la tubería deberá ser en C.
 - Los diámetros en isométrico rigen en las plantas.
 - Los diámetros de alimentación a diversas áreas varían en cortes o isométrico general.
 - La tubería deberá quedar lo más cercana posible a los muros.
 - Ninguna tubería quedará ahogada en la capa de compresión.
 - Las cotas rigen al dibujo.
 - Las cotas están dadas en metros.
 - Los niveles están indicados en metros.
 - Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica.

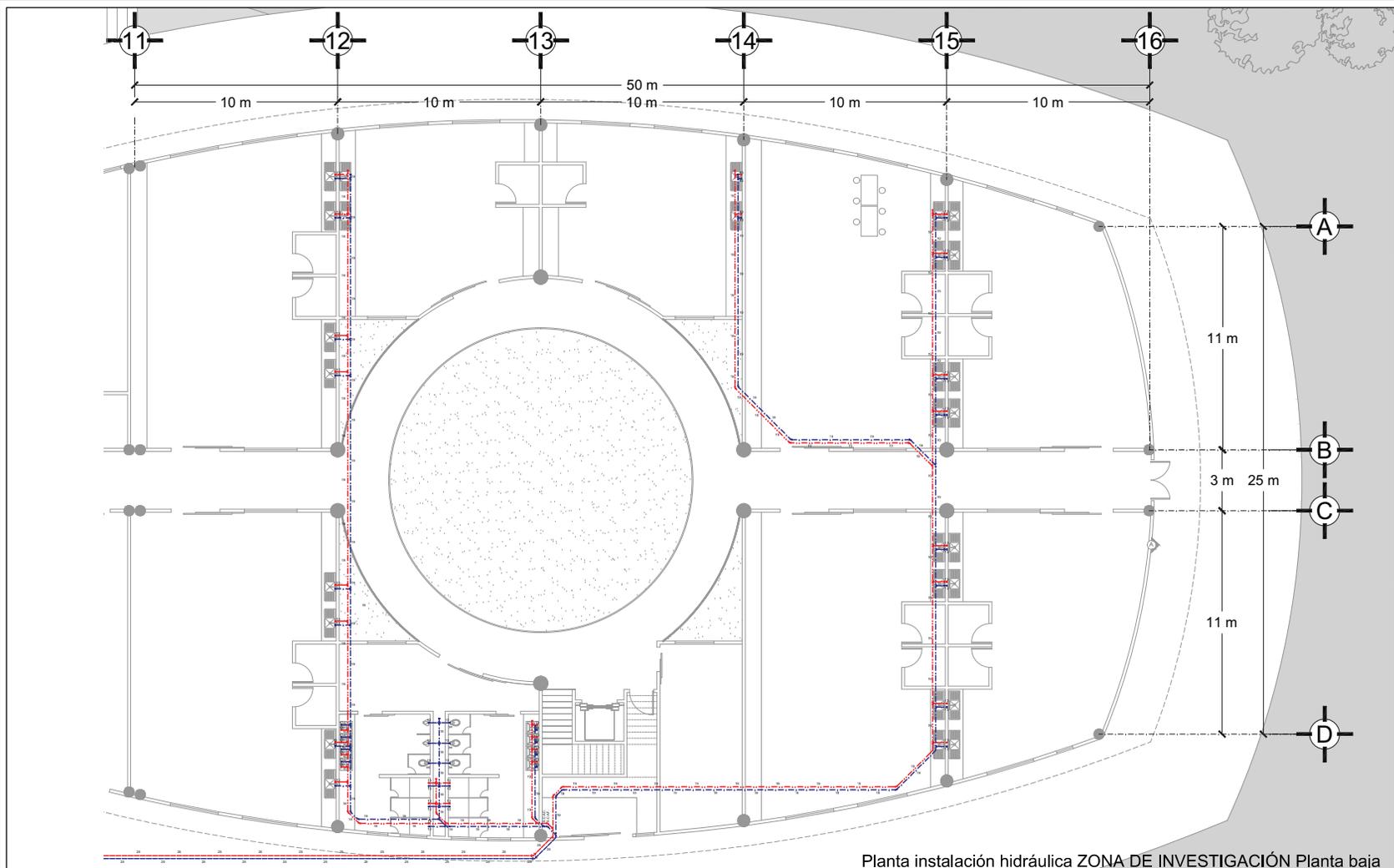
CONTENIDO: INSTALACIÓN HIDRÁULICA -ZONA DE APOYO- PLANTA BAJA

SINODALES: ARI, OSCAR PORRAS RUIZ
ARI, HUGO PORRAS RUIZ
ARI, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

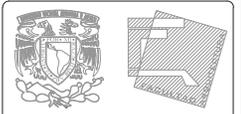
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/AV PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IH-3



Planta instalación hidráulica ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta baja



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- 10m Cota a ejes en metros
- - - Proyección de la losa
- - - Alimentación de agua caliente
- - - Alimentación de agua fría
- - - Tubería de agua caliente
- - - Tubería de agua fría
- ⊕ Válvula de compuerta
- ⊘ Codo de 90°
- ⊕ Conexión tee
- ⊕ Conexión yoo
- ⊕ Sube columna de agua
- ⊕ Sube columna de agua fría
- ⊕ Sube columna de agua caliente
- ⊕ S.C.A.F. Sube columna de agua fría
- ⊕ S.C.A.F. Sube columna de agua caliente
- ⊕ S.C.A.C. Sube columna de agua caliente

- NOTAS:**
- Toda la alimentación a muebles será mínimo de 13
 - Toda la tubería deberá ser en Cx.
 - Los diámetros en isométrico rigen en las plantas.
 - Los diámetros de alimentación a diversos usos varían en cortes o isométrico general.
 - La tubería deberá quedar lo más cercana posible a los muros
 - Ninguna tubería quedará atornillada en la capa de compresión
 - Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros
 - Las medidas, medidas, en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

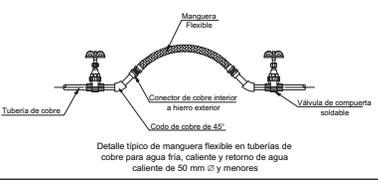
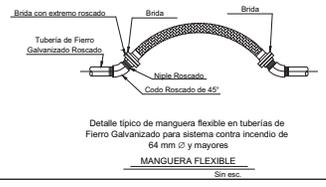
CONTENIDO:
INSTALACIÓN HIDRÁULICA -ZONA DE INVESTIGACIÓN- PLANTA BAJA

SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/IN PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

NORTE:

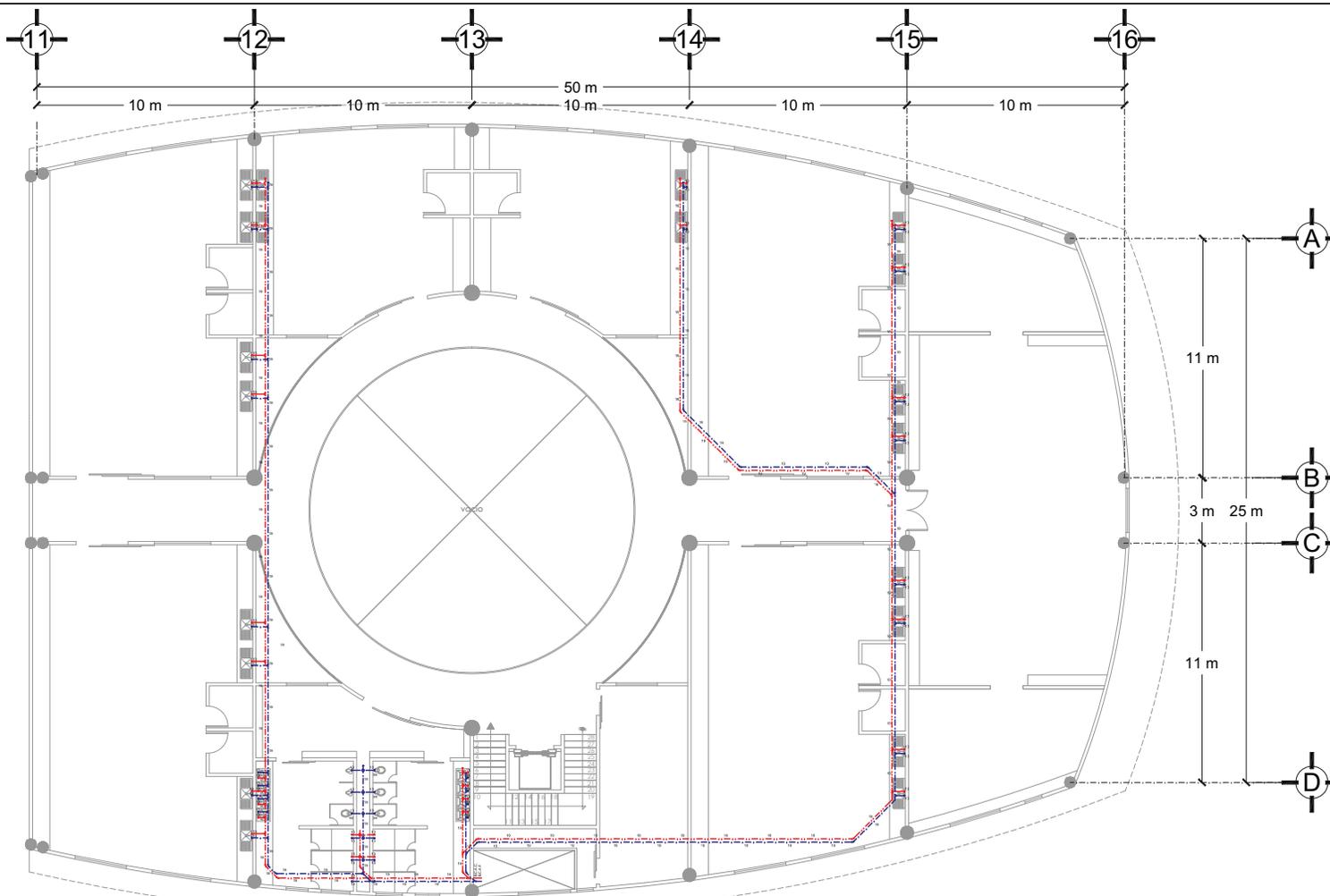
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Ago. 2012 CLAVE IH-4



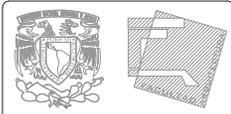
NOTAS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

- 1.- Todos los diámetros están indicados en milímetros, cotas en metros.
- 2.- La tubería para la instalación hidráulica será de cobre rígido tipo "M" y Hierro Galv. Ced. 40 para el sistema contra incendio.
- 3.- Todos los cambios de dirección de la tubería deberán hacerse con conexiones de fábrica y en ningún caso se doblarán los tubos por calentamiento.
- 4.- Las tuberías deberán de conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos
- 5.- La tubería hidráulica deberá ser probada hidrostáticamente a una presión de 8.8 kg/cm² durante tres horas, en las cuales no deberá presentarse pérdida apreciable de presión ni ingreso adicional de agua
- 6.- Las uniones entre tubo y conexiones en las redes de cobre deberán ajustarse a las especificaciones "ASTM" usando soldadura de estaño-plomo
- 7.- La tubería hidráulica y contra incendio se deberá pintar de acuerdo a lo establecido en el código de colores
- 8.- Las tuberías para agua caliente y retorno deben de aislarse térmicamente empleando tubos perforados en dos medias cañas, de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en todos los diámetros
- 9.- Para tuberías instaladas en plafón deberá hacerse con una capa de manta y dos flejes de aluminio por cada tramo de 0.91 m y acabado final de pintura para identificación de tuberías
- 10.- Para el aislamiento de las tuberías instaladas a la intemperie, se debe proteger con una capa de lámina de aluminio lisa de 0.718 mm de espesor, traspada 0.05 m tanto longitudinal como transversal, sujeta con remaches "top" de 2.4 mm de diámetro a cada 0.30 m; y acabado final de pintura para identificación de tuberías

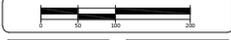
* Para la instalación de tuberías en campo, el instalador deberá coordinarse con el proyecto arquitectónico, estructural y con el Director Responsable de Obra.



Planta instalación hidráulica ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta alta



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

SIMBOLOGÍA:

— — — — —	Eje constructivo
10 m	Cota a ejes en metros
---	Proyección de la losa
---	Alimentación de agua caliente
---	Alimentación de agua fría
---	Tubería de agua caliente
---	Tubería de agua fría
⊕	Válvula de compuerta
⊕	Codo de 90°
⊕	Conexión tee
⊕	Conexión yoo
⊕	Bajo columna de agua
⊕	Sube columna de agua
B.C.A.F.	Bajo columna de agua fría
B.C.A.C.	Bajo columna de agua caliente
S.C.A.F.	Sube columna de agua fría
S.C.A.C.	Sube columna de agua caliente

- NOTAS:**
- Toda la alimentación a muebles será mínimo de 13
 - Toda la tubería deberá ser en Cx.
 - Los diámetros en isométrico rigen en las plantas.
 - Los diámetros de alimentación a diversos usos varían en cortes o isométrico general.
 - La tubería deberá quedar lo más cercana posible a los muros
 - Ninguna tubería quedará atornillada en la capa de compresión
 - Las cotas rigen al dibujo
 - Las cotas están dadas en metros
 - Los niveles están indicados en metros.
 - Las medidas reversales, en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá verificarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

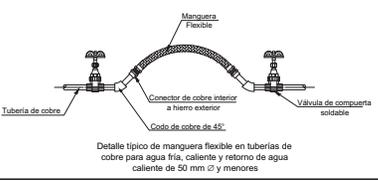
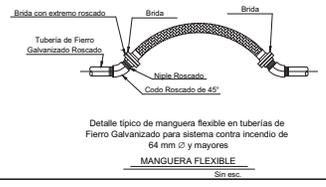
CONTENIDO:
INSTALACIÓN HIDRÁULICA-ZONA DE INVESTIGACIÓN-PLANTA ALTA

SINODALES:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/5 PLAZA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

NORTE:

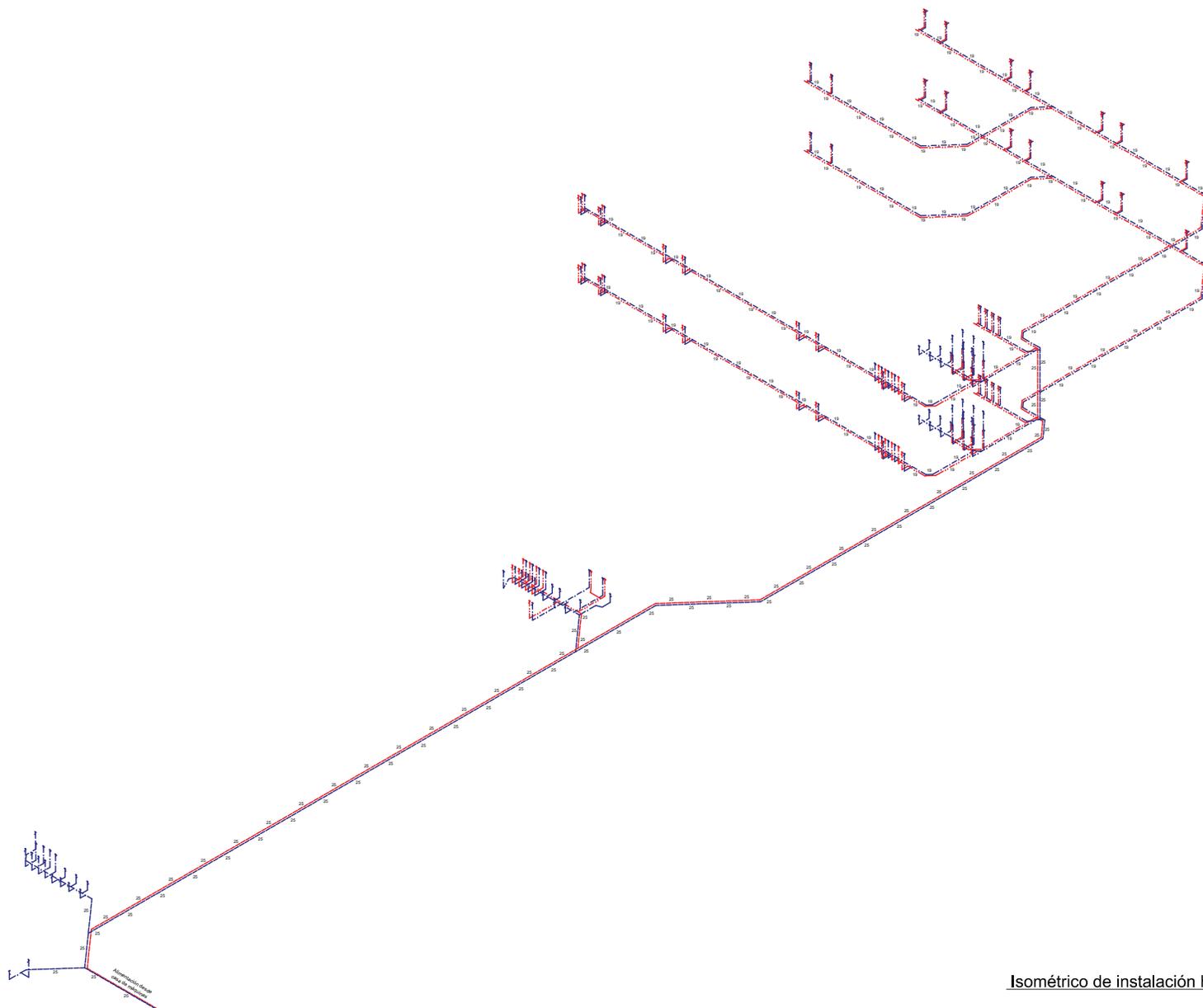
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Ago. 2012
CLAVE: IH-5



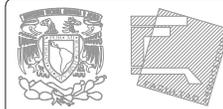
NOTAS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

- 1- Todos los diámetros están indicados en milímetros, cotas en metros.
- 2- La tubería para la instalación hidráulica será de cobre rígido tipo "M" y Hierro Galv. Ced. 40 para el sistema contra incendio.
- 3- Todos los cambios de dirección de la tubería deberán hacerse con conexiones de fábrica y en ningún caso se doblarán los tubos por calentamiento.
- 4- Las tuberías deberán de conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos
- 5- La tubería hidráulica deberá ser probada hidrostáticamente a una presión de 8.8 kg/cm² durante tres horas, en las cuales no deberá presentarse pérdida apreciable de presión ni ingreso adicional de agua
- 6- Las uniones entre tubo y conexiones en las redes de cobre deberán ajustarse a las especificaciones "ASTM" usando soldadura de estaño-plomo
- 7- La tubería hidráulica y contra incendio se deberá pintar de acuerdo a lo establecido en el código de colores
- 8- Las tuberías para agua caliente y retorno deben de aislarse térmicamente empleando tubos perforados en dos medias cañas, de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en todos los diámetros
- 9- Para tuberías instaladas en plafón deberá hacerse con una capa de manta y dos flejes de aluminio por cada tramo de 0.91 m y acabado final de pintura para identificación de tuberías
- 10- Para el aislamiento de las tuberías instaladas a la intemperie, se debe proteger con una capa de lámina de aluminio lisa de 0.718 mm de espesor, traspada 0.05 m tanto longitudinal como transversal, sujeta con remaches "top" de 2.4 mm de diámetro a cada 0.30 m; y acabado final de pintura para identificación de tuberías

* Para la instalación de tuberías en campo, el instalador deberá coordinarse con el proyecto arquitectónico, estructural y con el Director Responsable de Obra.



Isométrico de instalación hidráulica



LOCALIZACIÓN:



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:

METROS

ESCALA:

1:320

SIMBOLOGÍA:

- — — — — Eje constructivo
- ↔ 10m Cota a ejes en metros
- — — — — Proyección de la losa
- — — — — Alimentación de agua caliente
- — — — — Alimentación de agua fría
- — — — — Tubería de agua caliente
- — — — — Tubería de agua fría
- ⊕ Válvula de compuerta
- ⊕ Codo de 90°
- ⊕ Conexión tee
- ⊕ Conexión yee
- ⊕ Bajo columna de agua
- ⊕ Sube columna de agua
- ⊕ B.C.A.F. Bajo columna de agua fría
- ⊕ B.C.A.C. Bajo columna de agua caliente
- ⊕ S.C.A.F. Sube columna de agua fría
- ⊕ S.C.A.C. Sube columna de agua caliente

NOTAS:

- Toda la alimentación a muebles será mínimo de 13
- Toda la tubería deberá ser en C.C.
- Los diámetros en isométrico rigen en las planchas.
- Los diámetros de alimentación a diversos usos varían en cortes o isométrico general.
- La tubería deberá quedar lo más cercana posible a los muros
- Ninguna tubería quedará ahogada en la caja de compresión
- Las cotas rigen al dibujo
- Las cotas están dadas en metros
- Los niveles están indicados en metros
- Las medidas marcadas en este plano son teóricas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO:

ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES:

ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:

CARRETERA FEDERAL 307
S/N PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MEXICO

NORTE:



LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012

CLAVE

IH-6

3.4.4 Instalación sanitaria

3.4.4.1 Descripción

La tubería para desalojar las aguas negras del interior del edificio será de fierro fundido y cpvc, material que es un PVC Clorado en su estructura básica de alta resistencia química teniendo la cualidad de soportar temperaturas de trabajo en continuo hasta 90°C e intermitente hasta 100°C; así como también la de aguas pluviales.

La evacuación de aguas servidas en el exterior del edificio, se realiza por medio de un colector perimetral de aguas negras formado por registros hasta una profundidad de 1.80 m., y para profundidades mayores a la antes mencionada, por pozos de visita. La tubería de este colector de aguas negras será de asbesto-cemento y contará con una pendiente mínima del 1.5%.

A consecuencia de las grandes distancias existentes en el colector de aguas negras, el último pozo de visita entrega las aguas negras a la planta de tratamiento a un nivel mas profundo del requerido por esta última, por lo cual se hará uso de un cárcamo de bombeo para llevar las aguas servidas al nivel requerido por la planta.

Un porcentaje del agua que produzca la planta de tratamiento, se verterá en una cisterna en la cual junto con el agua pluvial serán almacenadas para ser utilizadas después en el riego de los jardines. El agua excedente que rebase la capacidad de esta cisterna, será evacuada por medio de una tubería de alivio que se conectará a la red que desemboca en el colector municipal.

3.4.4.2 Cálculo

El procedimiento de cálculo con el cual se determinaron los diámetros de la tubería para evacuación de aguas negras, también toma como base las unidades muebles, de esta manera, la suma de las unidades mueble determina el diámetro de la tubería.

MAXIMO NUMERO DE UNIDADES QUE PUEDEN CONECTARSE A:				
Diámetro	Cualquier ramal horizontal	Bajada de tres pisos o menos	Más de tres pisos	
			Total en la bajada	Total en un piso
50	6	10	24	6
100	160	240	500	90
150	620	960	1900	350
200	1400	2200	3600	600
250	2500	3800	5600	1000

Para llevar las aguas negras hasta la planta de tratamiento, se diseñó una red de drenaje que se ubica en el perímetro del edificio. Esta red se encuentra conformada por registros que cambian a pozos de visita en función de la profundidad de la tubería de drenaje.

Diámetro	Cantidad máxima de unidades mueble que pueden conectarse a una línea principal (Pendiente 1.5 %)
100 mm	179
150 mm	775
200 mm	1771
250 mm	3210
300 mm	5108

Los diámetros de la tubería de agua pluviales tanto horizontales como verticales, se obtuvieron por medio de las tablas de eliminación de aguas pluviales de las “Normas de Diseño de Ingeniería del IMSS”. En estas tablas solo se debe contar con los datos de: precipitación pluvial en mm/hr y el área tributaria en m².

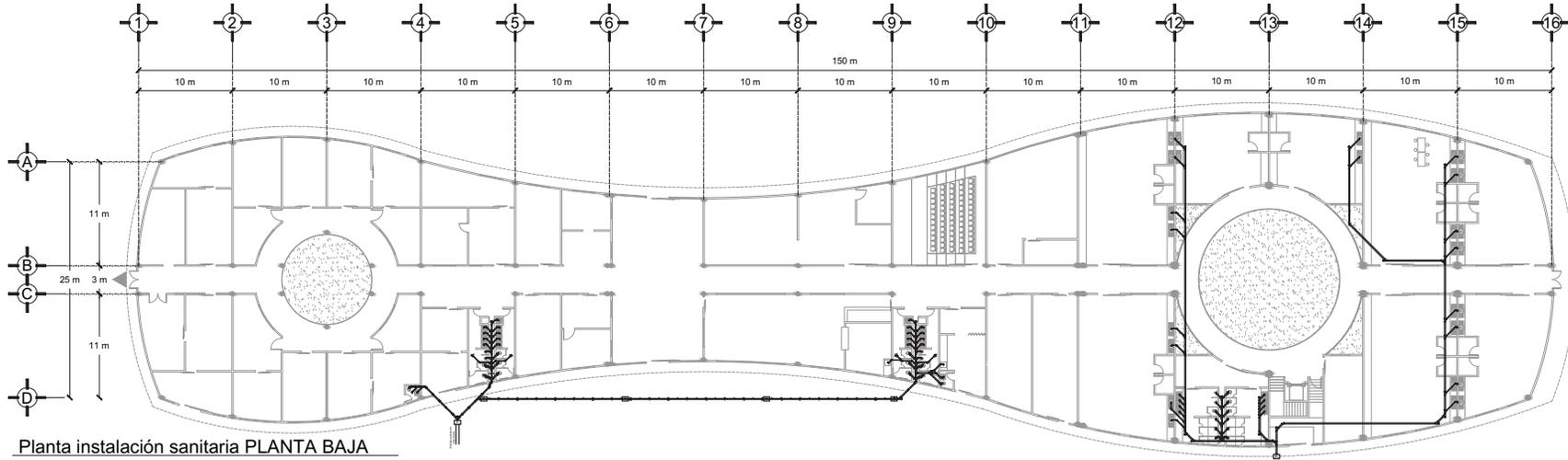
Se ha diseñado una red para drenar las aguas pluviales que es totalmente independiente de la red de aguas negras. Todas las aguas recogidas por este colector pasaran por un filtro y después se almacenara la cantidad necesaria para riego en una cisterna de riego.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL DE 200 mm/hr (promedio de normales dimatológicas)			
Para drenar superficies horizontales de:	Diámetro:	Para bajadas pluviales con:	Diámetro:
120 m ²	100 mm	82 m ²	200 mm
98 m ²	100 mm	225 m ²	150 mm
Menores	100 mm	Menores	100 mm

Planta de tratamiento:

En esta planta sólo se dará tratamiento a las aguas negras. Después se almacenará el volumen necesario en una cisterna que alojará el agua para riego de jardines. El agua excedente, se enviará al colector municipal.

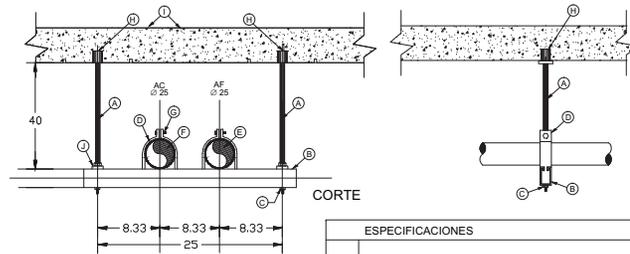
Cálculo de la planta de tratamiento
Volúmen de aguas negras según el tipo de establecimiento = 575 a 950 lts / persona / día
Total de usuarios: 194
Por lo tanto, 194 usuarios x 950lts/día = 184,300 lts/día = 7,700 lts/hr.
Capacidad de la planta de tratamiento: 7.7 m ³ /hr.



Planta instalación sanitaria PLANTA BAJA

Detalles de instalación

DETALLE DE SOPORTERÍA

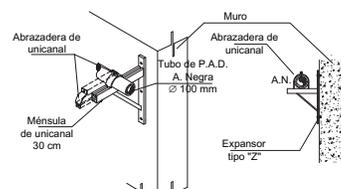


CORTE

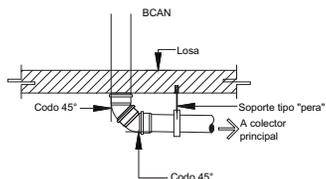
ESPECIFICACIONES	
(A)	ESPARAGO (BARRA ROSCADA)
(B)	PERFIL UNICANAL
(C)	TUERCA
(D)	ABRAZADERA UNICANAL
(E)	TUBO DE COBRE (AGUA FRÍA)
(F)	TUBO DE COBRE (AGUA CALIENTE)
(G)	TORNILLO HEXAGONAL ANCLA "Z"
(H)	LOSA DE CONCRETO
(I)	TUERCA RESORTE
AC	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
AF	TUBERÍA DE AGUA FRÍA

SEPARACIÓN ENTRE SOPORTERÍA PARA TUBERÍAS HORIZONTALES
 LA SEPARACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS DE SUSPENSIÓN EN LAS TUBERÍAS HORIZONTALES ESTÁ DADA EN LA SIGUIENTE TABLA.

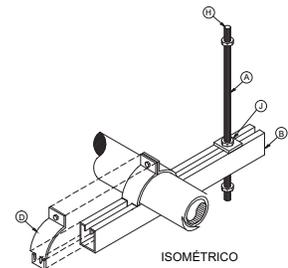
DIAMETRO	10	13	19	25	32	38	50
LONGITUD	1.50	1.75	2.00	2.30	2.60	3.00	3.30



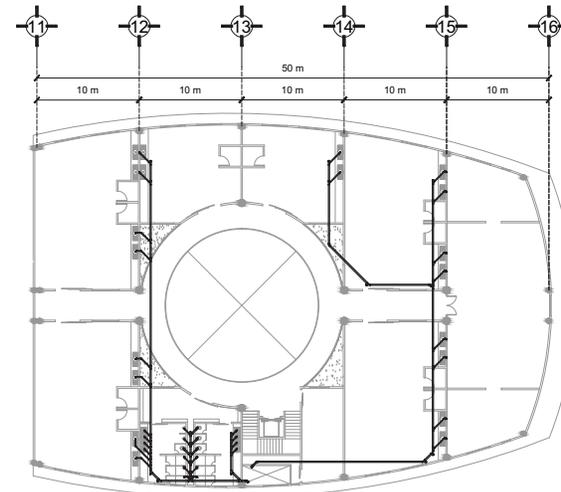
DETALLE DE SOPORTERÍA EN MURO



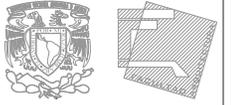
DETALLE DE CAMBIO DE DIRECCIÓN VERTICAL A HORIZONTAL



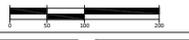
ISOMÉTRICO



Planta de instalación sanitaria PRIMER NIVEL



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:500

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- Codo 90° unicanal Ø 100 Mca. Result. Cod. 10455-5 o similar
- Cambio de dirección vertical a horizontal, dos codos de 45°
- Cambio de dirección vertical a horizontal, un codo de 45°
- Yee sancilla unicanal 100 x 50 Mca. Result. Cod. 11556-4 o similar
- Yee óvalo unicanal 100 x 100 con dos codos de 45° Mca. Result. Cod. 11606-3
- Codo 45° 100 con yee unicanal (Digital) Mca. Result. Cod. 10523-4
- Yee sancilla unicanal 100 x 100 Mca. Result. Cod. 11552-4
- Codo 45° unicanal Ø 100 Mca. Result. Cod. 10252-7
- Tapo de registro Ø 100 Mca. Result. Cod. 12951-0
- Coladera Mca. Helvec Mod. 24 o similar
- Coladera Mca. Helvec Mod. 25 o similar
- B.C.A.N.
- Bajo columna de aguas negras
- Índice registro sanitario 0.60 x 0.80 m
- Índice sentido del flujo
- Tubo sanitario con setreros lites Mca. Result. o similar Ø 60 Cod. 10116-1 Ø 50 Cod. 10116-1 Ø 100 Cod. 10118-5

NOTAS:

- Todas las recorridos serán de polietileno de alta densidad.
- Es responsabilidad de la residencia verificar la nivelación de los registros y las pendientes de la tubería.
- Las cotas están dadas en metros.
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisadas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica.

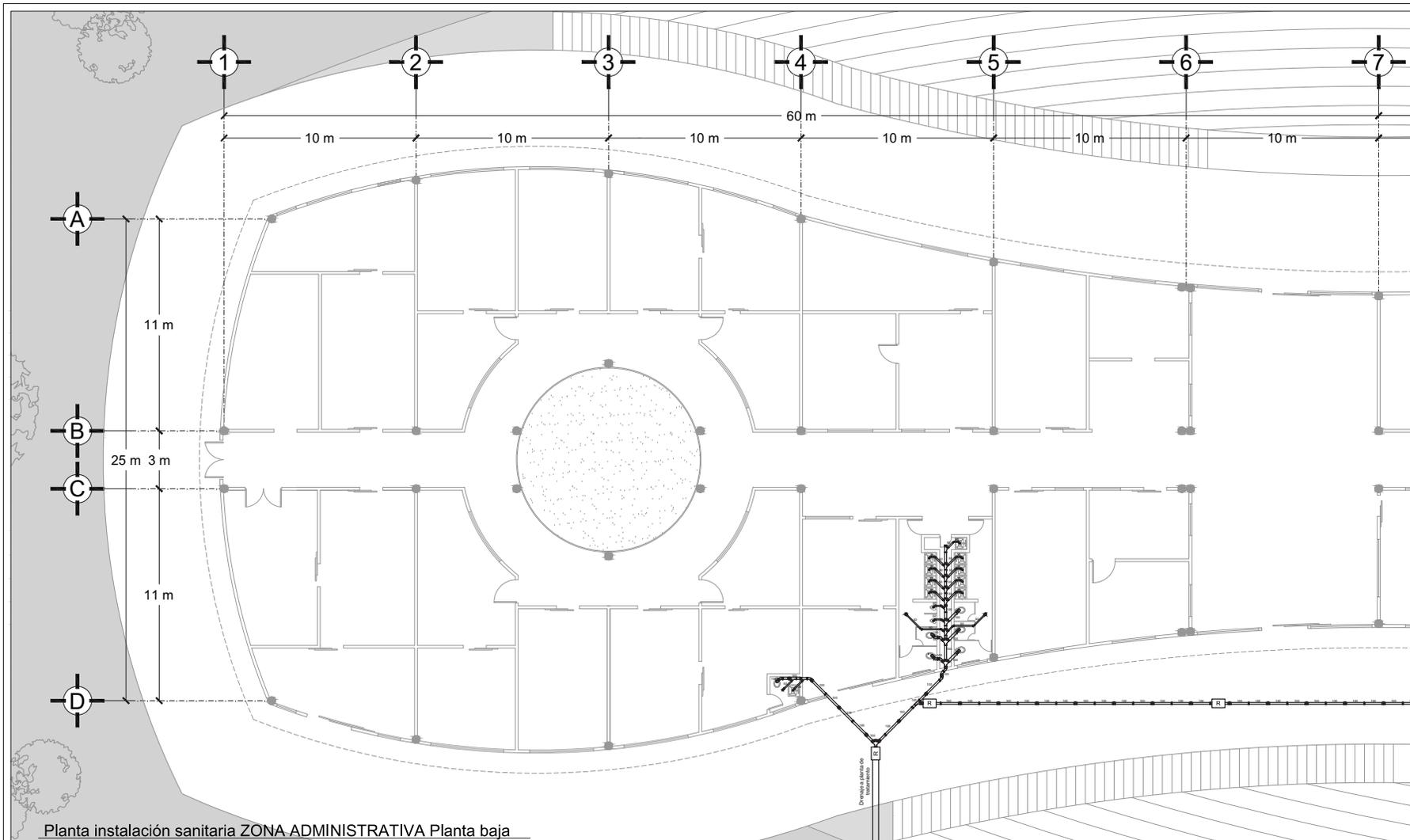
CONTENIDO: INSTALACIÓN SANITARIA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

SINODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

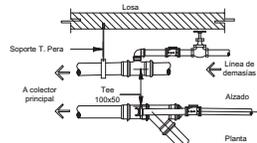
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307 S/N PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE: [Compass rose]

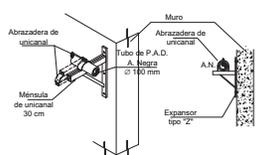
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
 Agosto, 2012 CLAVE IS-1



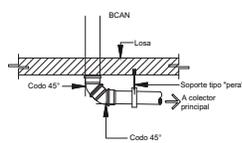
Planta instalación sanitaria ZONA ADMINISTRATIVA Planta baja



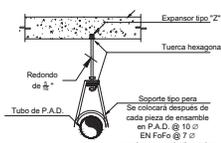
DETALLE DE CAMBIO DE CONEXIÓN DE LÍNEA DE DEMASÍAS



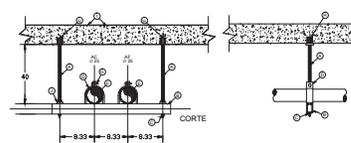
DETALLE DE SOPORTERÍA EN MURO



DETALLE DE CAMBIO DE DIRECCIÓN DE VERTICAL A HORIZONTAL

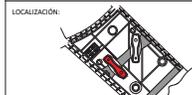
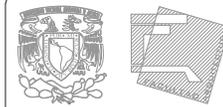


SOPORTERÍA TIPO "PERA"



DETALLE DE SOPORTERÍA

ESPECIFICACIONES	
ESPUMADO SINTER RESISTENTE PARA LÍNEAS	
VALVULAS	
ABRACEDORES UNICANAL	
TUBOS DE COBRE AGUA CALIENTE	
TUBO DE COBRE AGUA CALIENTE	
TORNILLO DINOMEXICAL	
PIRULA 1/2"	
LOSAS DE CONCRETO	
TUBERÍA RESISTENTE	
TUBERÍA DE AGUA CALIENTE	
TUBERÍA DE AGUA FRÍA	



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- Codo 90° unícanal Ø 100 Mca. Result Cod. 10451-5 o similar
- Cambio de dirección vertical a horizontal, un codo de 45°
- Cambio de dirección vertical a horizontal, un codo de 45°
- Yee sancía unícanal 100 x 50 Mca. Result Cod. 11556-4 o similar
- Yee doble unícanal 100 x 100 con dos codos de 45° Mca. Result Cod. 11606-3
- Codo 45° - 100 con sancía unícanal (Digital) Mca. Result Cod. 10521-4
- Yee sancía unícanal 100 x 100 Mca. Result Cod. 11552-4
- Codo 45° unícanal Ø 100 Mca. Result Cod. 10552-7
- Tapo de registro Ø 300 Mca. Result Cod. 12901-0
- Coladera Mca. Helvec Mod. 24 o similar
- Coladera Mca. Helvec Mod. 25 o similar
- B.C.A.N.
- Baja columna de aguas negras
- Índice registro sanitario 0.60 x 0.80 m
- Índice sentido del flujo
- Tubo sanitario con entremos lisa Mca. Result o similar Ø 40 Cod. 10116-1 Ø 50 Cod. 10116-1 Ø 100 Cod. 10118-5

NOTAS:

- Todos los recorridos serán de polícarbonato de alta densidad
- Es responsabilidad de la residencia verificar la nivelación de los registros y las pendientes de la tubería
- Las cotas rigen al dibujo
- Las cotas están dadas en metros
- Las medidas indicadas en metros
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisadas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

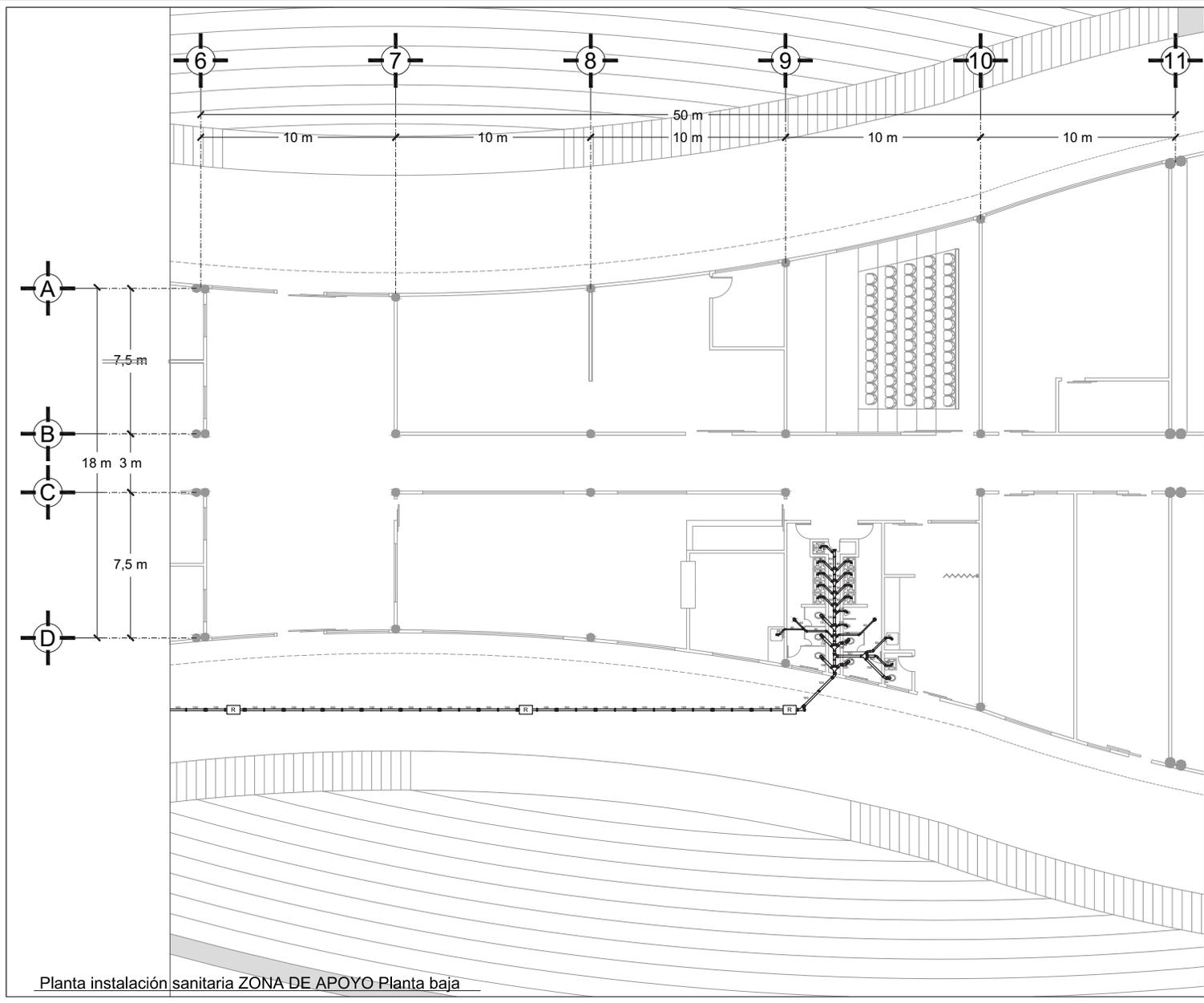
CONTENIDO: INSTALACIÓN SANITARIA - ZONA ADMINISTRATIVA - PLANTA BAJA

SINODALES: ARI, OSCAR PORRAS RUIZ
ARI, HUGO PORRAS RUIZ
ARI, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

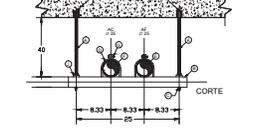
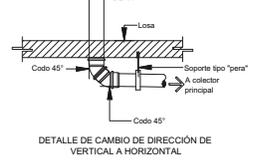
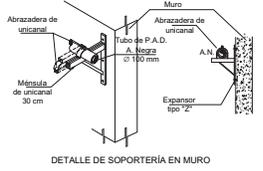
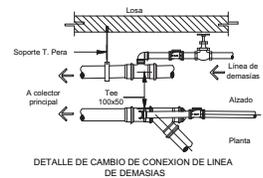
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/5 PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE: LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

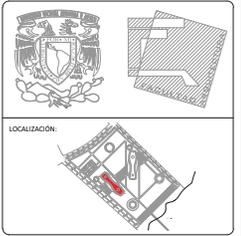
Agosto, 2012 CLAVE IS-2



Planta instalación sanitaria ZONA DE APOYO Planta baja



ESPECIFICACIONES	
APRUEBADO DIBUJO ISOMÉTRICO	PERO
TUBERÍA	ABRACADURA UNIONAL
TUBO DE COBRE ANILAS ROSAS	TUBO DE COBRE ANILAS ROSAS
TUBO DE COBRE ANILAS CALIENTE	TORNILLO HEXAGONAL
ANILAS 1/2"	LOSA DE CONCRETO
TUBERÍA DE ALBA CALIENTE	TUBERÍA DE ALBA FRIAS



LOCALIZACIÓN:
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES:
METROS

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- Codo 90° uniolepe Ø 100 Mca. Result Cod. 10451-5 o similar
- Cambio de dirección vertical a horizontal, dos codos de 45°
- Cambio de dirección vertical a horizontal, un codo de 45°
- Yee sancilla uniolepe 100 x 50 Mca. Result Cod. 11556-4 o similar
- Yee fidele uniolepe 100 x 100 con dos codos de 45° Mca. Result Cod. 11606-3
- Codo 45° 100 con sancilla uniolepe (Digital) Mca. Result Cod. 10521-4
- Yee sancilla uniolepe 100 x 100 Mca. Result Cod. 11552-4
- Codo 45° uniolepe Ø 100 Mca. Result Cod. 10552-7
- Tapa de registro Ø 300 Mca. Result Cod. 12951-0
- Coladera Mca. Helvec Mod. 24 o similar
- Coladera Mca. Helvec Mod. 25 o similar
- B.C.A.N.
- Baja columna de aguas negras
- Indica registro sanitario 0.60 x 0.80 m
- Indica sentido del flujo
- Tubo sanitario con entremos lisa Mca. Result o similar Ø 60 Col. 10116-1 Ø 50 Col. 10116-1 Ø 100 Col. 10118-5

NOTAS:

- Todos los recorridos serán de perforación de alta densidad
- Es responsabilidad de la residencia verificar la nivelación de los registros y las pendientes de la tubería
- Las cotas figen al dibujo
- Las cotas están dadas en metros
- Los niveles están indicados en metros
- Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisadas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

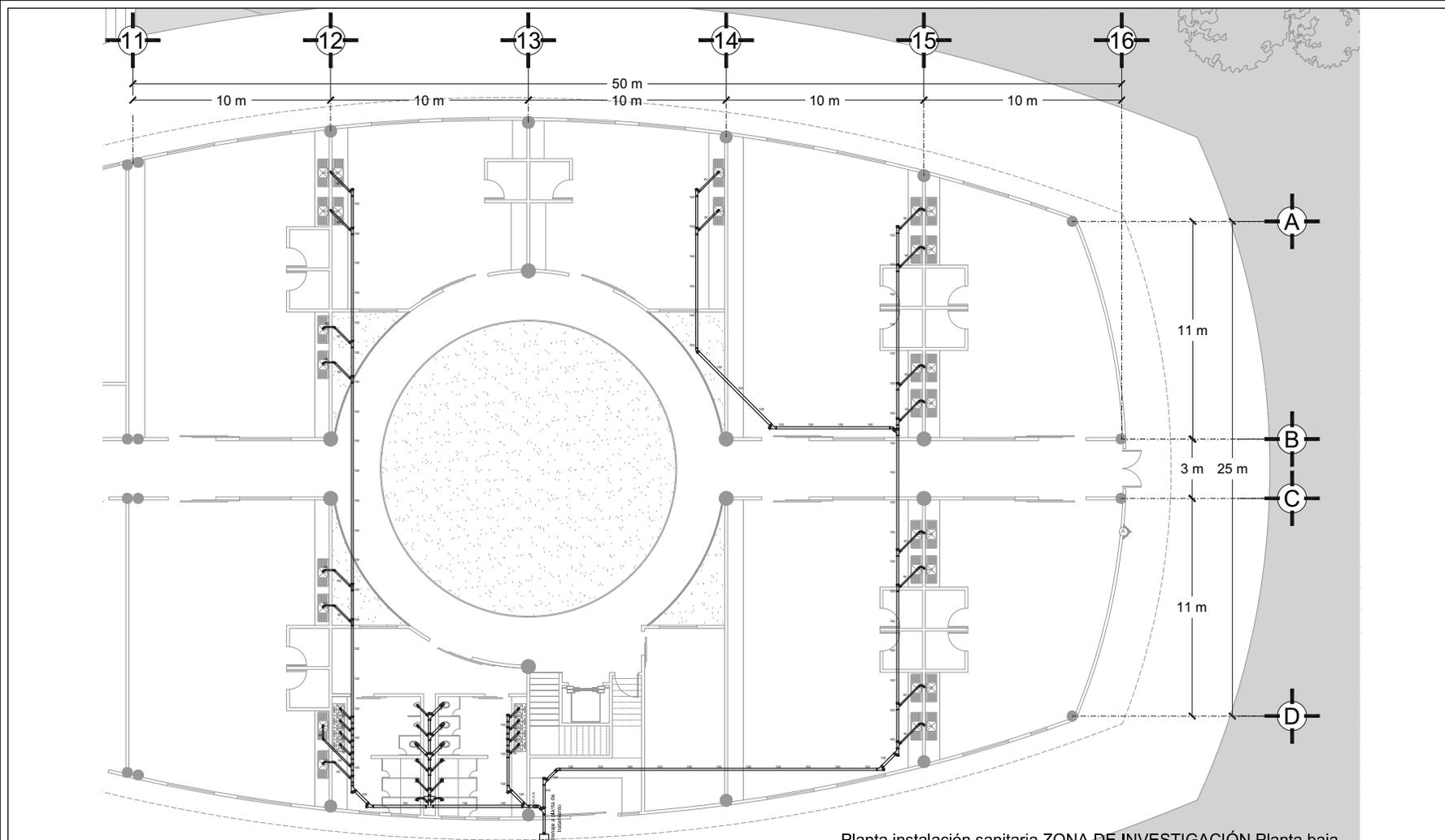
CONTENIDO:
INSTALACIÓN SANITARIA-ZONA DE APOYO- PLANTA BAJA

SINODALES:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

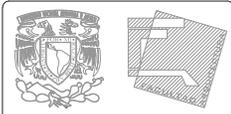
UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/5 PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

NORTE:

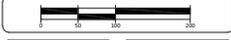
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA
Ago. 2012 CLAVE IS-3



Planta instalación sanitaria ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta baja



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

SIMBOLOGÍA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- Codo 90° unicople Ø 100 Mca. Result Cod. 10455-5 o similar
- Cambio de dirección vertical a horizontal, un codo de 45°
- Cambio de dirección horizontal a vertical, un codo de 45°
- Yee sencilla unicople 100 x 50 Mca. Result Cod. 11556-4 o similar
- Yee doble unicople 100 x 100 con dos codos de 45° Mca. Result Cod. 11606-3
- Codo 45° 100 con yee sencilla unicople (Digital) Mca. Result Cod. 10523-4
- Yee sencilla unicople 100 x 100 Mca. Result Cod. 11552-4
- Codo 45° unicople Ø 100 Mca. Result Cod. 10552-7
- Tapa de registro Ø 300 Mca. Result Cod. 12901-0
- Coladera Mca. Helve Mod. 24 o similar
- Coladera Mca. Helve Mod. 25 o similar
- B.C.A.N. Baja columna de aguas negras
- Indica registro sanitario 0.60 x 0.80 m
- Indica sentido del flujo
- Tubo sanitario con entornos lios Mca. Result o similar
- Ø 40 Cod. 10116-1
- Ø 50 Cod. 10116-1
- Ø 100 Cod. 10118-5

- NOTAS:**
- Todos los recorridos serán de polietileno de alta densidad
 - Es responsabilidad de la residencia verificar la nivelación de los registros y las pendientes de la tubería.
 - Las cotas están dadas en metros.
 - Las medidas mostradas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica.

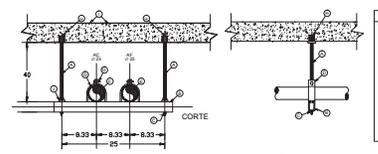
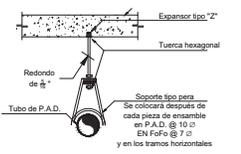
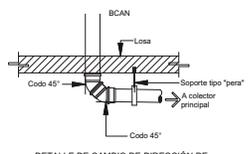
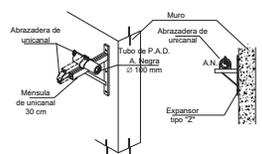
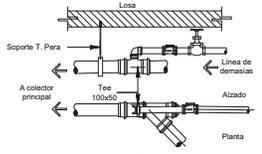
CONTENIDO:
INSTALACIÓN SANITARIA - ZONA DE INVESTIGACIÓN - PLANTA BAJA

SINODALES:
ARD, OSCAR PORRAS RUIZ
ARD, HUGO PORRAS RUIZ
ARD, ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN:
CARRETERA FEDERAL 307
C/5 PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

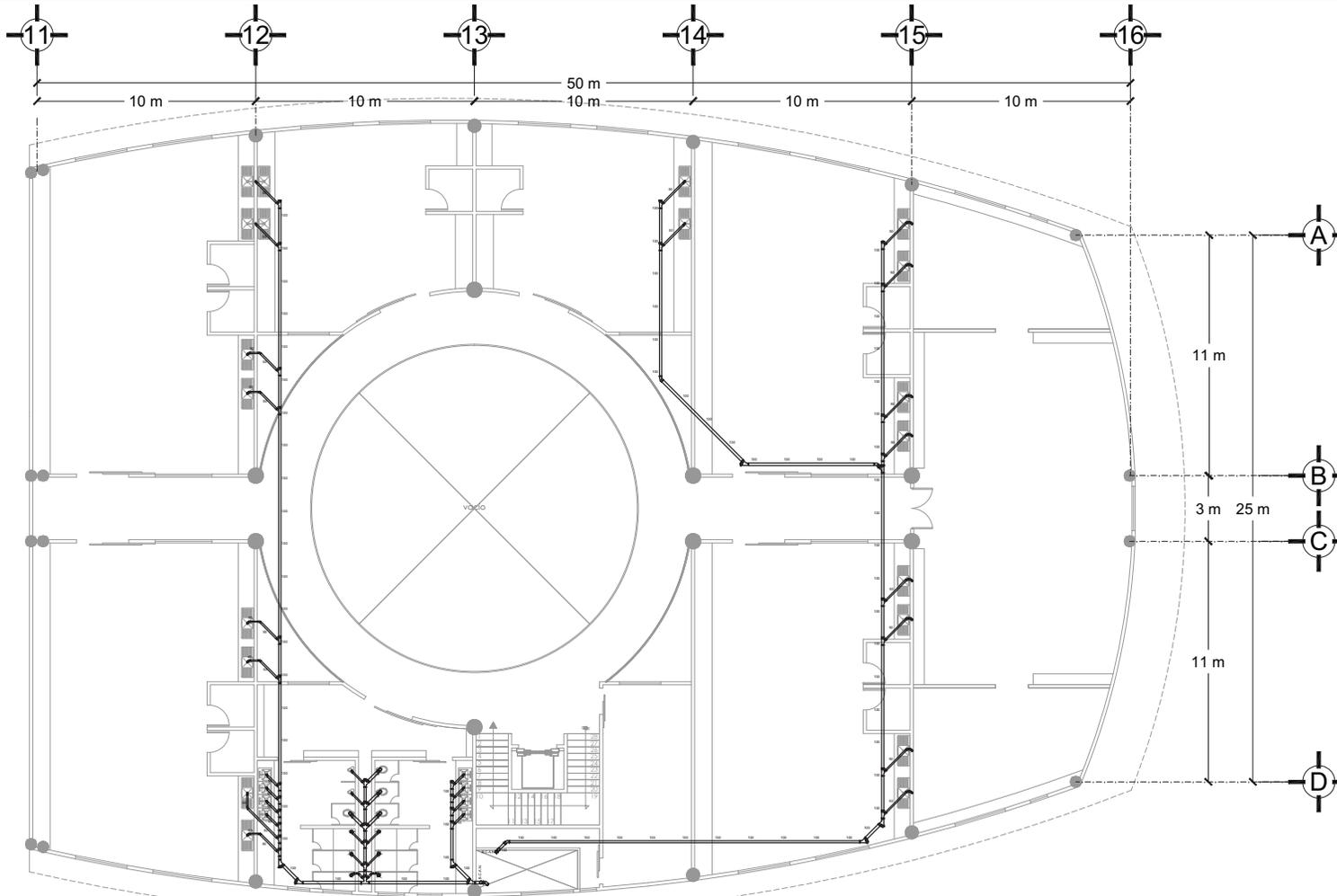
LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IS-4

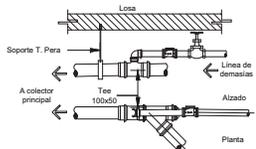


ESPECIFICACIONES

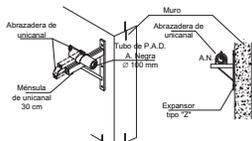
- ESPUMADO SINTER RESISTENTE PARA LANCERAS.
- TERMINO ABRAZADERA UNICOPLES.
- TUBERÍA DE COBRE ANILAS CALIENTES.
- TUBO DE COBRE ANILAS CALIENTES.
- TORNILLO HEXAGONAL ANILAS 40°.
- LOSA DE CONCRETO.
- TUBERÍA RESISTENTE.
- AC: TUBERÍA DE AGUA CALIENTE.
- AV: TUBERÍA DE AGUA FRÍA.



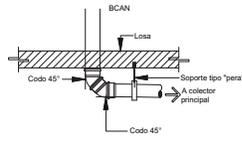
Planta instalación sanitaria ZONA DE INVESTIGACIÓN Planta alta



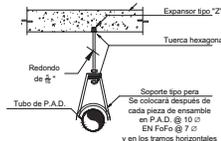
DETALLE DE CAMBIO DE CONEXION DE LINEA DE DEMASIAS



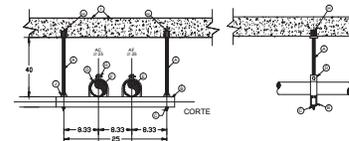
DETALLE DE SOPORTERIA EN MURO



DETALLE DE CAMBIO DE DIRECCION DE VERTICAL A HORIZONTAL

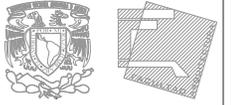


SOPORTERIA TIPO "PERA"

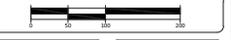


DETALLE DE SOPORTERIA

ESPECIFICACIONES	
EXPANSOR SUAVIA RESISTENCIA PARA UNICANAL	
TUBERIA APARADADA UNICANAL	
TUBO DE COBRE AGUA FRIA	
TUBO DE COBRE AGUA CALIENTE	
TORNILLO-HENDIDORAL	
PIRILLA "P"	
LOSA DE CONCRETO	
TUBERIA RESISTENTE	
AC: TUBERIA DE AGUA CALIENTE	
FR: TUBERIA DE AGUA FRIA	



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA, PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



ACOTACIONES: METROS ESCALA: 1:200

SIMBOLOGIA:

- Eje constructivo
- Cota a ejes en metros
- Proyección de la losa
- Codo 90° unicanal Ø 100 Mca. Resist. Cod. 10455-5 o similar
- Cambio de dirección vertical a horizontal, dos codos de 45°
- Cambio de dirección vertical a horizontal, un codo de 45°
- Yee sancilla unicanal 100 x 50 Mca. Resist. Cod. 11556-4 o similar
- Yee 60x60 unicanal 100 x 100 con dos codos de 45° Mca. Resist. Cod. 11606-3
- Codo 45° - 100 con salida unicanal (Digital) Mca. Resist. Cod. 10523-4
- Yee sancilla unicanal 100 x 100 Mca. Resist. Cod. 11552-4
- Codo 45° unicanal Ø 100 Mca. Resist. Cod. 10552-7
- Tapa de registro Ø 300 Mca. Resist. Cod. 12951-0
- Coladera Mca. Helvec Mod. 24 o similar
- Coladera Mca. Helvec Mod. 25 o similar
- Bajo columna de aguas negras
- B.C.A.N.
- Indica registro sanitario 0.60 x 0.80 m
- Indica sentido del flujo
- Tubo sanitario con entremos lites Mca. Resist. o similar Ø 60 Cod. 10116-1 Ø 50 Cod. 10116-1 Ø 100 Cod. 10118-5

- NOTAS:**
- Todas las recorridos serán de polietileno de alta densidad
 - Es responsabilidad de la residencia verificar la nivelación de los registros y los pendientes de la tubería
 - Las cotas están dadas en metros
 - Las medidas marcadas en este plano son técnicas, por lo que el contratista deberá revisarlas en obra antes de proceder a la construcción o fabricación de cualquier elemento. De existir alguna discrepancia deberá ser solucionada por la supervisión arquitectónica

CONTENIDO: INSTALACIÓN SANITARIA - ZONA DE INVESTIGACIÓN- PLANTA ALTA

SINODALES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 307
C/5 PLAYA DEL CARMEN,
QUINTANA ROO, MÉXICO

LEANA GRACIELA RODRÍGUEZ AMAYA

Agosto, 2012 CLAVE IS-5

3.5 Proyecto en tiempo y costo

Debido a que la jerarquía del proyecto tiene alcance nacional, se propone que el financiamiento sea federal. Sin embargo, no debe descartarse la inversión privada en un porcentaje que no le permita ser mayoritario con el fin de mantener los servicios al alcance de la población.

3.5.1 Análisis de costos por precio unitario

Para poder generar un estimado del costo de la edificación, es necesario realizar un análisis de las partidas que componen la obra. En este caso, se desarrollará la partida de cimentación para posteriormente compararla con el resultado obtenido por el método de costos paramétricos. A continuación, se muestran las matrices generadoras de dicha partida.

Matrices					
Obra	Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología				
Propietario	Federal				
Lugar	Playa del Carmen, Quintana Roo, México				
Descripción	Compactación del terreno con compactadora mecánica. Incluye material, mano de obra y lo necesario para la correcta ejecución				Cim-01
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu2	Mano de obra	JOR	\$185.98	1.77	\$329.18
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$329.18	3%	\$9.88
			Costo directo		\$339.06
			Costo indirecto %	0.24	\$81.37
			Precio unitario		\$420.43
Descripción	Plantilla de 5 cm de espesor con concreto f'c 100 kg/cm ² , hecho en obra por medios manuales para desplante de losa de cimentación de cisterna. Incluye acarreo de materiales, fabricación de concreto, desperdicios, mano de obra y				Cim-02
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales	-	\$705.88	1	\$705.88
Cu2	Mano de obra	JOR	\$312.32	0.032	\$9.99
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$9.99	3%	\$0.30
			Costo directo		\$716.17
			Costo indirecto %	0.24	\$171.88
			Precio unitario		\$888.06

Descripción	Suministro y colocación de cimbra de contacto acabado común en frontera de zapata 15 cm de peralte, fabricada con triplay de 16 mm y madera de pino 3ra. (duela y barrotes). Incluye alambre recocido n°18, habilitado, desmoldante, descimbrado, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra				Cim-05
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales				
	Barrote de 1 1/2" x 4" x 8"	pza	\$8.25	1.31	\$10.81
	Duela 3/4" x 4" x 8"	pza	\$10.00	1.97	\$19.70
	Clavo con cabeza de 2" a 4"	kg	\$23.00	0.078	\$1.79
	Alambre calibre 18	kg	\$17.00	0.035	\$0.60
	Diesel	Its	\$6.50	1.1	\$7.15
Cu2	Mano de obra	JOR	\$640.00	0.1255	\$80.32
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$80.32	3%	\$2.41
			Costo directo		\$122.78
			Costo indirecto %	0.24	\$29.47
			Precio unitario		\$152.24
Descripción	Suministro y colado de concreto premezclado estructural clase 1 resistencia normal, con impermeabilizante integral, vaciado con bomba, f'c=250 kg/cm ² , revenimiento de 11 cm, agregado máximo 3/4", en zapata aislada. Incluye mermas, desperdicio, curado, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra				Cim-06
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales				
	Concreto f'c= 200 kg/cm2 fabricado en obra por medios manuales y/o revolvedora	kg	\$870.00	1	\$870.00
Cu2	Mano de obra	JOR	\$312.32	0.01	\$3.12
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$3.12	3%	\$0.09
			Costo directo		\$873.22
			Costo indirecto %	0.24	\$209.57
			Precio unitario		\$1,082.79

Descripción	Suministro y colocación de sistema de impermeabilización en cimentación con festerflex. Incluye sellado tapa poros, acarreo, elevaciones y lo necesario para la correcta ejecución, limpieza y acarreo sobrante fuera de obra				Cim-03
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales	pza	\$140.00	0.48	\$67.20
Cu2	Mano de obra	JOR	\$312.32	0.06	\$18.74
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$18.74	3%	\$0.56
			Costo directo		\$86.50
			Costo indirecto %	0.24	\$20.76
			Precio unitario		\$107.26
Descripción	Habilitado y armado de acero de refuerzo en zapata aislada con acero r.n. fy= 4200 kg/cm ² . Incluye traslapes, ganchos, alambre recocido n°18, cortes, mermas, desperdicio, pruebas de laboratorio, limpieza y retiro del sobrante				Cim-04
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales				
	Varilla de 3/4"	kg/m	\$9.45	50	\$472.50
	Alambre calibre 18	kg/m	\$25.00	2.51	\$62.75
Cu2	Mano de obra	JOR	\$609.00	0.12	\$73.08
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$73.08	3%	\$2.19
			Costo directo		\$610.52
			Costo indirecto %	0.24	\$146.53
			Precio unitario		\$757.05

Descripción	Habilitado y armado de acero de refuerzo en contratabes con acero r.n. fy=4200 kg/cm2 en cualquier nivel y a cualquier altura. Incluye traslapes, soldaduras, ganchos, silletas, alambre recocido n°18, cortes, mermas, desperdicios, pruebas de laboratorio, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra				Cim-07
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales				
	Alambón para estribos	m	\$0.63	44.72	\$28.17
	Varilla de 3/4"	kg	\$9.45	8	\$75.60
	Alambre calibre 18	kg/m	\$25.00	1.04	\$26.00
Cu2	Mano de obra	JOR	\$609.00	0.074	\$45.07
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$45.07	3%	\$1.35
			Costo directo		\$176.19
			Costo indirecto %	0.24	\$42.29
			Precio unitario		\$218.48
Descripción	Suministro y colocación de cimbra de contacto acabado común en contratabes. Incluye habilitado de intersecciones, cortes para detalles, fabricada con triplay de 16 mm y madera de pino de 3ra. (duela, barrote, chafán), alambre recocido n°18, desmoldante, descimbrado y lo necesario para la correcta instalación,				Cim-08
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales				
	Barrote de 1 1/2" x 4" x 8"	pza	\$8.25	1.31	\$10.81
	Duela 3/4" x 4" x 8"	pza	\$10.00	1.97	\$19.70
	Clavo con cabeza de 2" a 4"	kg	\$23.00	0.078	\$1.79
	Alambre calibre 18	kg	\$17.00	0.035	\$0.60
	Diesel	Its	\$6.50	1.1	\$7.15
	Polín de 3 1/2" x 3" 1/2" regular	pza	\$8.25	0.77	\$6.35
Cu2	Mano de obra	JOR	\$640.00	0.1255	\$80.32
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$80.32	3%	\$2.41
			Costo directo		\$129.13
			Costo indirecto %	0.24	\$30.99
			Precio unitario		\$160.12

Descripción	Suministro y colado de concreto premezclado estructural clase 1 resistencia normal, con impermeabilizante integral, f'c= 200 kg/cm ² , revenimiento de 11 cm, agregado máximo 3/4", en contratrabe. Incluye mermas, desperdicios, curado, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra				Cim-09
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales				
	Concreto f'c= 200 kg/cm ² fabricado en obra por medios manuales y/o revolvedora	kg	\$870.00	1	\$870.00
Cu2	Mano de obra	JOR	\$312.32	0.01	\$3.12
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$3.12	3%	\$0.09
			Costo directo		\$873.22
			Costo indirecto %	0.24	\$209.57
			Precio unitario		\$1,082.79
Descripción	Suministro y colocación de sistema de impermeabilización a base de dos capas de vaportite 550 y refuerzo intermedio con festerflex. Incluye sellado tapaporos en muros del cajón, desperdicios, limpiezas, acarreo del material sobrante fuera de obra, elevaciones y todo lo necesario para la correcta				Cim-10
Código	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Importe
Cu1	Materiales	pza	\$140.00	0.48	\$67.20
Cu2	Mano de obra	JOR	\$312.32	0.06	\$18.74
Cu3	Equipo y herramienta	%	\$18.74	3%	\$0.56
			Costo directo		\$86.50
			Costo indirecto %	0.24	\$20.76
			Precio unitario		\$107.26

Una vez generadas estas matrices, se puede proceder a la cuantificación de la partida, obteniendo así el costo total de la misma.

Partida	Clave	Descripción	Precio unitario	Unidad	Cantidad	Importe
Cimentación						
	Cim-01	Compactación del terreno con compactadora mecánica. Incluye material, mano de obra y lo necesario para la correcta ejecución	\$420.43	m ²	3899	\$1,639,256.57
	Cim-02	Plantilla de 5 cm de espesor con concreto f'c 100 kg/cm ² , hecho en obra por medios manuales para desplante de losa de cimentación de cisterna. Incluye acarreo de materiales, fabricación de concreto. Desperdicios, mano de obra y herramienta	\$705.90	m ²	3899	\$2,752,304.10
	Cim-03	Suministro y colocación de sistema de impermeabilización en cimentación con festerflex. Incluye sellado tapa poros, acarreo, elevaciones y lo necesario para la correcta ejecución, limpieza y acarreo sobrante fuera de obra	\$107.26	m ²	3899	\$418,206.74
	Cim-04	Habilitado y armado de acero de refuerzo en zapata aislada con acero r.n. fy= 4200 kg/cm ² . Incluye traslapes, ganchos, alambre recocado n°18, cortes, mermas, desperdicio, pruebas de laboratorio, limpieza y retiro del sobrante fuera de la obra	\$757.50	m ²	540	\$409,050.00
	Cim-05	Suministro y colocación de cimbra de contacto acabado común en frontera de zapata 15 cm de peralte, fabricada con triplay de 16 mm y madera de pino 3ra. (duela y barrotes). Incluye alambre recocado n°18, habilitado, desmoldante, descimbrado, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra	\$152.25	m ²	270	\$41,107.50
	Cim-06	Suministro y colado de concreto premezclado estructural clase 1 resistencia normal, con impermeabilizante integral, vaciado con bomba, f'c=250 kg/cm ² , revenimiento de 11 cm, agregado máximo 3/4", en zapata aislada. Incluye mermas, desperdicio, curado, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra	\$946.50	m ³	232.3	\$219,871.95
	Cim-07	Habilitado y armado de acero de refuerzo en contratrabes con acero r n fy=4200 kg/cm ² en cualquier nivel y a cualquier altura. Incluye traslapes, soldaduras, ganchos, silletas, alambre recocado n°18, cortes, mermas, desperdicios, pruebas de laboratorio, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra	\$218.47	m ²	533.36	\$116,523.16
	Cim-08	Suministro y colocación de cimbra de contacto acabado común en contratrabes. Incluye habilitado de intersecciones, cortes para detalles, fabricada con triplay de 16 mm y madera de pino de 3ra. (duela, barrote, chafan), alambre recocado n°18, desmoldante, descimbrado y lo necesario para la correcta instalación, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra	\$160.13	m ²	1733	\$277,505.29
	Cim-09	Suministro y colado de concreto premezclado estructural clase 1 resistencia normal, con impermeabilizante integral, f'c= 200 kg/cm ² , revenimiento de 11 cm, agregado máximo 3/4", en contratrabe. Incluye mermas, desperdicios, curado, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra	\$946.50	m ³	240	\$227,160.00
	Cim-10	Suministro y colocación de sistema de impermeabilización a base de dos capas de vaportite 550 y refuerzo intermedio con festerflex. Incluye sellado tapaporos en muros del cajón, desperdicios, limpiezas, acarreo del material sobrante fuera de obra, elevaciones y todo lo necesario para la correcta ejecución.	\$107.26	m ²	1856	\$199,074.56
						\$6,300,059.87

Mediante este análisis se obtuvo un costo para la cimentación de: \$6,300,059.87.

Según los datos de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, al año 2011 el costo por metro cuadrado de construcción es de \$8,996.00. Así mismo, la sugerencia del porcentaje destinado a la cimentación es de 18.20%.

En el costo de la partida de cimentación por costos paramétricos, se obtiene:

Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología, Playa del Carmen	
Costo por m ² , 2011= \$8,996.00	Superficie de construcción= 3,899 m ²
Costo total= \$35,075,404	
Costo de cimentación	
Porcentaje del total= 18.20%	Costo de cimentación= \$6,383,723.52

Al comparar los resultados obtenidos, encontramos que la variación entre ambos métodos es de \$83,663.658. Lo anterior corresponde al 1.33% de variación, lo que será considerado aceptable.

3.5.2 Análisis de costos por costos paramétricos

Calculando de manera desglosada los costos paramétricos obtenemos lo siguiente:

Proyecto: C.N.I.C.M.y L. Playa del Carmen		Estimación de costo	
Desarrolló: Rodríguez Amaya Ileana		Fecha: Septiembre 2012	
Fuente: CMIC (costos paramétricos)			
Espacio	Área (m ²)	Costo (\$)	Valor integrado
Superficie construida	3649	\$8,996.00	\$32,826,404.00
Área libre interior	250	\$1,000.00	\$250,000.00
Total m ² :	3899	Costo total \$	\$33,076,404.00
		IVA (16 %)	\$5,292,224.64
		Total Final :	\$38,368,628.64
		Costo por m ² :	\$9,840.63

Nota: Los costos parametricos de la CMIC no contemplan IVA, sí incluyen un 24% de indirectos y utilidad. Esta estimación no es definitiva, representa un valor aproximado en base a costos paramétricos. Los costos corresponden a la pagina electronica de la CMIC y corresponden a diciembre de 2011. Fuente: www.cmic.org.mx

El proceso proyectual del arquitecto no se resume a la propuesta plástica y/o funcional de una edificación, sino necesariamente involucra perspectivas y enfoques de múltiples disciplinas que se relacionan con la solución propuesta.

Aun cuando se piense que no existe relación de la Arquitectura con algunas ciencias exactas, naturales y sociales, la mayoría de las mismas está vinculada al ejercicio del arquitecto. Es por ello que el trabajo en equipos multidisciplinarios permite que las propuestas vertidas resulten en edificaciones sustentables en todo sentido.

El estudio y comprensión de las dinámicas urbanas permiten al arquitecto verter soluciones que sean respuesta directa a una problemática específica, es por esto que no debe minimizarse el análisis de las características generales de la zona de estudio, así como el impacto que tendrá la edificación una vez insertada en el contexto.

En el caso del “Centro Nacional de Investigaciones de Ciencias de Mar y Limnología”, la relación directa con el corredor metropolitano y turístico Cancún-Tulum permitió que se comprendiera desde un enfoque integral la dinámica de la Arquitectura en una región. Entendiendo que el trabajo del urbanista es distinto del que ejerce el arquitecto, estas dos visiones se entrelazan de tal manera que resulta imposible hacer el ejercicio de una sin la perspectiva de la otra.

El proyecto presentado significó también un reto en materia constructiva, ya que las condiciones naturales de la Ciudad de Playa del Carmen obligan al arquitecto proponer un diseño cuya plasticidad no comprometa el funcionamiento de la edificación, pero al tiempo que garantice la seguridad de la misma, ya que estará siempre expuesta a fenómenos meteorológicos propios de la zona costera.

El análisis realizado permitió conocer incluso la normatividad y los aspectos jurídicos de una ciudad que está en pleno crecimiento, y cuya conurbación con el resto de las ciudades que conforman la región Caribe Norte del Estado de Quintana Roo es ya inminente. Igualmente, se pudo observar y analizar la planeación del ordenamiento urbano que propone el municipio de Solidaridad, el cual está enfocado totalmente a consolidar sus costas como destino turístico, lo que significa una problemática añadida al propio crecimiento de una ciudad.

La planeación sustentable del proyecto aquí expuesto, permitiría la diversificación del uso de suelo de Playa del Carmen, pero al tiempo serviría como un elemento que coadyuve a la conservación del medio ambiente cuyas características hacen de la región una de las más importantes a nivel nacional, lo cual obliga al arquitecto a pensar más allá de las propuestas ecotécnicas de un edificio en particular y hacer que la propia edificación influya en la cultura de la conservación de los invaluable recursos naturales que posee nuestro país.

- AHMSA. *Manual AHMSA para construcción en acero*. México, 1996.
- ARNAL SIMÓN, Luis; BETANCOURT SUÁREZ, Max. *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*. Quinta edición. México, Trillas, 2007. ISBN: 9682471885
- BORJA, Jordi; CASTELLS, Manuel. *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. España, Taurus, 2000. ISBN: 8430602690.
- DELGADO, Javier; VILLAREAL, Diana (Coord.). *Cambios territoriales en México*. Primera edición. México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1991. ISBN: 9706201262.
- EIBENSCHUTZ HARTMAN, Roberto. *Bases para la planeación del desarrollo urbano en la Ciudad de México*. Tomo I y II. México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1997. ISBN: 9688426741, 9789688426746.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto. *El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales*. México, Limusa, 1984. ISBN: 9789681817596.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto. *El ABC de las instalaciones eléctricas industriales*. Octava edición México, Limusa, 2002. ISBN: 9789681819354
- GARCÍA OLVERA, Jorge. *Sistematización del proceso investigativo para el diseño*; en Tabique; 3ª época, año 1, núm. 1, UNAM, Arquitectura, Ehécatl 21, 2001.
- GOBIERNO ESTATAL, Quintana Roo. *Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 2002*. México, Quintana Roo, 2002.
- GOBIERNO ESTATAL, Quintana Roo. *Plan Estatal Quintana Roo 2011-2016*. México, Quintana Roo, 2011.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; et.al. *Metodología de la investigación*. Tercera edición. México, McGraw Hill, 2003. ISBN: 9701036328.
- IANNI, Octavio. *La Era del Globalismo*. Edición ilustrada. México, Siglo XXI, 1999. ISBN: 9682322111.
- MELI PIRALLA, Roberto. *Diseño estructural*. Segunda edición. México, Limusa, 2008. ISBN: 9789681853914.
- MORALES, Juan José. *La península que surgió del mar*. México, Biblioteca básica de Yucatán, Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán, 2009. ISBN: 9789689315308
- NAVARRO BENÍTEZ, Bernardo. *La obra vial del gobierno de López Obrador, ¿Integración urbana de la metrópoli?*, en Diseño y sociedad N° 17, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 2004.

PARKER, Harry. *Diseño simplificado de concreto reforzado*. Tercera edición. México, Limusa, 1996. ISBN: 9789681851903.

PÉREZ ALAMÁ, Vicente. *El concreto armado en las estructuras: teoría elástica*. Cuarta edición. México, Trillas, 2000. ISBN: 9789682438684.

PRADILLA COBOS, Emilio. *De la globalización imperial a la integración de América Latina*, en *Diseño y sociedad* N° 17, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 2004.

PRADILLA COBOS, Emilio. *Metrópolis y Megalópolis en América Latina*, en *Diseño y sociedad* N° 8, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1998.

SEDESOL. *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. México, SEDESOL, 2009.

SEDU, Quintana Roo. *Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013*. México, Quintana Roo, Municipio de Solidaridad, SEDU, 2011.

SEDU, Quintana Roo. *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad, 2010-2050*. México, SEDU, 2010.

SEDU, Quintana Roo. *Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad*. México, SEDU, 2007.

SEDU, Quintana Roo. *Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos, conservación de la imagen municipal y saneamiento ambiental del Municipio de Solidaridad*. México, SEDU, 2011.

Tesis

IBARRA RAMÍREZ, Regina Guadalupe. *Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en Tuxpan, Veracruz*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, 2006.

MARTÍNEZ ARTEAGA, Marcos Samuel. *Centro Cultural José Luis Cuevas, Av. Altavista, San Ángel*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, 2012.

SORIA LÓPEZ, José Luis. *Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Ciudad Universitaria*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, 2001.

Fuentes electrónicas

APIQROO [en línea]: *Información general de la Administración Portuaria Integral del Quintana Roo, S.A. de C.V.* <http://www.apiqroo.com.mx/web/apiqroo_vf.php>

ASUR [en línea]: Información general. <<http://www.asur.com.mx>>

CEPIS [en línea]: *“Captación de Agua de Lluvia para Consumo Humano: Especificaciones Técnicas, CEPIS/OPS, 2003”*. <<http://www.bvsde.ops-oms.org>>

CONACULTA [en línea]: *“Atlas de infraestructura y patrimonio cultural de México, 2010”*. <<http://www.conaculta.gob.mx/>>

CONACYT [en línea]: *Información general y “Sistema Nacional de Investigadores”*. <<http://www.conacyt.gob.mx>>

FONATUR [en línea]: *Información general*. <<http://www.fonatur.gob.mx>>

GOBIERNO DE QUINTANA ROO [en línea]: *“Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011”*. <<http://www.qroo.gob.mx>>

ICMyL, UNAM: *Información general*. <<http://www.icmyl.unam.mx>>

IFM-GEOMAR [en línea]: *Información general*. <<http://www.ifm-geomar.de>>

INAFED [en línea]: *Información general*. <<http://www.snim.rami.gob.mx>>

INEGI [en línea]: *“Datos básicos de la Geografía en México, 2011”, “Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010” y “Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005”*. <<http://www.inegi.org.mx>>

NOC [en línea]: *Información general*. <<http://www.noc.soton.ac.uk/>>

OMT [en línea]: *Información general*. <<http://unwto.org/es>>

SCT [en línea]: *Información general*. <<http://www.sct.gob.mx>>

SEDETUR [en línea]: *Información general*. <<http://sedetur.qroo.gob.mx/>>

SEMARNAT [en línea]: *Información general*. <<http://www.semarnat.gob.mx>>

SEPLADER [en línea]: *Información general*. <<http://www.seplader.qroo.gob.mx>>

SIPSE [en línea]: *“En 41 años Cancún logra mancha urbana similar a la de Mérida”*. <http://sipse.com/noticia.php?ID_NOTICIA=105982>

SOLIDARIDAD [en línea]: *Información general*. <<http://www.solidaridad.gob.mx/>>

WIKIPEDIA [en línea]: *“Estado de Quintana Roo”*. <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Municipios_de_Quintana_Roo.svg>