



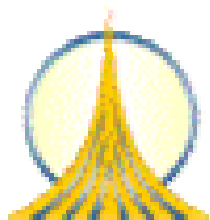
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN
CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MÉDICAS
COSTA FUERA EN LA
SONDA DE CAMPECHE.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
BERNABÉ HERNÁNDEZ SANTOS

DIRECTOR DE TESIS: M. EN I. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN E
INSTALACIÓN DE UN CENTRO
DE ATENCIÓN DE
EMERGENCIAS MEDICAS
(CAEM) COSTA FUERA EN LA
SONDA DE CAMPECHE.**





(CAEM)



**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA**

**JEFATURA DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA**

OFICIO: FESZ/JCIQ/058/05

ASUNTO: Asignación de Jurado

ALUMNO: HERNÁNDEZ SANTOS BERNABÉ
P r e s e n t e .

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

PRESIDENTE	I.Q. Hugo Martínez Rojas
VOCAL	M. en I. Pablo Eduardo Valero Tejeda
SECRETARIO	I.Q. José Antonio Zamora Plata
SUPLENTE	I.Q. Cesar Saúl Velasco Hernández
SUPLENTE	I.Q. Cresenciano Echavarrieta Albíter

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e
“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”
México, D.F., 23 de Noviembre del 2005.

EL JEFE DE LA CARRERA

M. EN C. ANDRES AQUINO CANCHOLA

AGRADECIMIENTO A NUESTRO CREADOR.

Señor, Dios dueño del tiempo y de la eternidad, tuyo es el hoy y el mañana, el pasado, el presente y el futuro, al terminar este trabajo quiero darte gracias por todo aquello que recibí de ti.

¡Gracias por la vida y el amor!
¡Gracias por las árboles y las flores!,
¡Gracias por el aire y el sol!
¡Gracias por las lluvias y el rocío!
¡Gracias por el dolor y la alegría!
¡Gracias por la enfermedad y la salud!
¡Gracias por lo amargo, hermoso y dulce!
¡Gracias por la existencia de los niños, de los ancianos y de las almas buenas!
¡Gracias por la sonrisa amable y la mano amiga!

Por cuanto fue posible y por lo que no pudo ser. Te ofrezco cuanto hice en estos años, el trabajo que pude realizar y las ideas que pasaron por mi mente y lo que con ellas pude construir.

Te presento a las personas que a lo largo de estos meses y años, amo y seguiré amando, a Mi familia, Mi Madre y Mi Padre, a mis hermanas, sobrinos, a mis Abuelos que se encuentran ya ausentes, pero viven en nuestros corazones, y la mujer en quien pienso, esta dentro de mi mente y corazón, a las amistades nuevas y los antiguos amigos, los mas cercanos a mí y los que estén más lejos, los que me extendieron su mano y aquellos a los que pude ayudar, con los que comparto la vida, el trabajo, el dolor y la alegría, por los que ya no están.

Pero también Señor hoy quiero pedirte perdón por el tiempo perdido, por el dinero mal gastado, por las palabras inútiles y el amor desperdiciado, perdón por las obras vacías y por el trabajo mal hecho, y perdón por vivir sin entusiasmo.

También por la oración que poco a poco fui posponiendo y que hasta ahora vengo a presentarte, por todos mis olvidos, descuidos y silencios, nuevamente te pido perdón.

En estos días iniciaremos un cambio de pensares una nueva vida y detengo mi vida ante los años venideros, aún sin estrenar y te presento estos días que solo tú sabes si llegaré a vivirlos.

Hoy te pido para mí y los míos la paz y la alegría, la fuerza y la prudencia, la claridad y la sabiduría.

Quiero vivir cada día con optimismo y bondad llevando a todas partes un corazón lleno de comprensión y paz.

Ábrenos en cambio nuestro corazón para que entre todo lo que es bueno, que el espíritu se llene solo de bendiciones y las derrame a nuestro paso. Cólmanos con la bondad, de alegría, de paz, de sencillez, de amor, para que cuantos, conviven o se acerquen, encuentren en nuestra vida un poquito de ti.

¡Gracias por los que creyeron y no creyeron en mí!, por que gracias a ellos nació mi inquietud, gusto y mi lucha por este trabajo de tesis!

¡Gracias por la paciencia, por que con ella, encontré el valor de la ciencia!

¡Gracias por tú presencia en cada minuto de mi vida!, ¡por haberme dejado vivir y terminar este trabajo de tesis!

¡Danos una vida feliz y enséñanos a compartir felicidad! Todo ello para la Gloria del Gran Creador del Universo!

Gracias Dios Nuestro.

Bernabé Hernández Santos

S

oñar es esencial, ponerlo en práctica es vital,

Descubrir el secreto de que las cosas sucedan,
Es haciéndolo ahora realidad.....

Serás tan grande como tus sueños y crecerás tanto
Como tus ganas de hacerlos realidad.

"Esto no lo es todo, hay algo más dentro de ti", el camino es difícil,
Y para poder lograr algo que valga la pena, es necesario cruzar por
Un pasillo de obstáculos, burlas y contradicciones.

Pero de ello se aprende
Pero no imposible de caminarlo.

Bernabé Hernández Santos.

El ser que me dio la vida,
Que me vio nacer, crecer,
Que me brindo su calor,
Su fortaleza inquebrantable,
Su sensibilidad,
Su preocupación
Que es caritativa
Que se desvela y ayuna,
Me dedica tiempo,
Para sus sabios consejos.
Que tuvo visión sobre todo
Que tiene una sabiduría enorme
Me brinda ternura, comprensión y hermosura.
Tiene Magia en sus manos y en sus palabras
De cariño y Amor que lo comparte con cada uno de sus
Hijos, su amor es incondicional.

Es fenomenal describir que eres una gran Mujer,
La mejor creación de Dios.

Esa Mujer eres tu Madre Mía. Mí Amiga.

Senorina Santos Avellaneda

Te Amo Mamá 

El ser que me dio la vida,
Que me vio crecer,
Que me brindo su,
Su fortaleza,
Su carácter
Su fuerza
Su preocupación
Su Amistad incondicional
Que tiene una sabiduría enorme
Ejemplo de fortaleza
Inquebrantable.

Ese ser eres tu Papá.
Gracias por confiar en mí

Bernabé Hernández González.

Te Amo Papá.

A las mujercitas
Que me brindaron su cariño
Su ternura, su comprensión
Su apoyo, sus sonrisas
Que me soportaron los desvelos
Y soportaron mis malas actitudes
Que me compartieron sus metas
Sus éxitos y sus fracasos
A las que me supieron escucharme
Y con nuestra fuerza, unión y buenas virtudes;
Con las que juntos sabremos salir adelante
Junto con nuestros padres
Como siempre lo hemos hecho.

Son mis hermosas e Inteligentes Hermanas.

María de Lourdes Hernández Santos (†)
María De los Ángeles Hernández Santos
María Elena Hernández Santos
Ana Hernández Santos
Agustina Hernández Santos
Rosa María Hernández Santos.

Las Amo Hermanas. 

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

A nuestra segunda casa la **U.N.A.M.** por ser la mejor Institución que me abrió las puertas del conocimiento, de la ciencia, me enseñó el valor y el amor al conocimiento, por el saber de las cosas que nos rodean en este Maravilloso Universo.

A la **Facultad de Estudios Superiores Zaragoza**, por que me dio un lugar, un espacio en sus instalaciones, para iniciarme en el mundo de la ciencia en general, por ella e cumplido uno de mis sueños que ahora se vuelve realidad.

Quisiera dedicarles este trabajo a cada uno de los **Profesores de la FES-Zaragoza**, que tuvieron la paciencia y la voluntad de transmitir su conocimiento, en cada párrafo de este trabajo hay algo de su sabiduría, gracias por ello.

Gracias al **Instituto Mexicano del Petróleo**, por ocupar sus instalaciones, su apoyo económico, por toda su gente que me brindo una sincera sonrisa y sus valioso conocimiento, consejos, sin dejar de mencionar a las compañías que me apoyaron en la estimación de costos de equipos, principalmente en el **área de Administración de Proyectos**, donde aprendí a involucrarme e interesarme por el fascinante mundo de la Ingeniería de proyectos.

Al honorable jurado **I.Q. Hugo Mendoza Ramírez, M. en I. Pablo Eduardo Valero Tejeda, I.Q. José Antonio Zamora Plata, I.Q. Cesar Saúl Velasco Hernández, I.Q. Crescenciano Echavarieta Albiter**. Por el tiempo que se tomaron en la revisión de este trabajo y por sus acertados comentarios.

A mí director de tesis, el **M. en I. Pablo Eduardo Valero Tejeda**, por su gran experiencia, consejos, apoyo y disponibilidad que me brindo para que este trabajo de tesis saliera exitoso.

También quiero agradecer a todos mis compañeros de estudio, con los que compartí risas, alegrías, tristezas, pero sobre todo; ideas, pensamientos y conocimiento para poder cursar esta carrera profesional, especialmente a aquellos con los que aún mantengo unos fuertes lazos de amistad desde entonces, y a los cuales no quisiera dejar de nombrar: A ellos y a sus Familias, Los Ingenieros **Martínez Lucero Elizabeth Roció, Reyes Ordóñez Ramón, Velasco Hernández Cesar Saúl, Aguilar Chávez José, Reyes García Erasmo, Domínguez Azpeitia Omar**, Que me han brindado su valiosa y sincera amistad.

A todos **mis compañeros** de la **FES-Zaragoza U.N.A.M.** con quienes tuve el honor y privilegio de cursar ésta carrera profesional.



INDICE ANALITICO

CONTENIDO

	PAG.
OBJETIVOS	i
INTRODUCCION.	ii
RESUMEN	vi
<u>CAPITULO I</u>	
<u>INGENIERIA DE PROYECTOS</u>	1
I INGENIERÍA DE PROYECTOS	2
I.1 Proyecto	2
I.1.1 Objetivos de un proyecto	3
I.1.2 Ciclo de vida de un proyecto	4
I.1.3 Clasificación de proyectos	5
I.1.4 Fases de un proyecto	6
I.2 Estudio de Factibilidad	7
I.2.1 Objetivos del Estudio de Factibilidad	7
I.2.2 Evaluación técnica	8
I.2.2.1 Análisis de proceso	8
I.2.3 Localización de la planta	9
I.2.4 Evaluación de impacto ambiental y social	9
I.2.5 Evaluación económica	9
Estudio de mercado	9
Estudios de costos de inversión	10
Estudios de costos de operación	10
Análisis de sensibilidad	10
Tasa interna de retorno	10
I.3 Estimado de costos de inversión	10
I.3.1 Estimado de costo total de un proyecto	11
I.3.2 Inversión fija.	12
I.3.3 Costos de operación	17
I.3.4 Precisión de un estimado	18
I.3.5 Patrones de estimados	20
I.3.6 Métodos de estimación	21

**INDICE ANALITICO**

	PAG.
<u>CAPITULO II</u>	
<u>CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACION MARINA</u>	23
II. PLATAFORMA MARINAS DE EXPLOTACIÓN	24
II.1 Clasificación y características de la plataformas de explotación	28
II.1.1 Clasificación del tipo de plataforma para la explotación de hidrocarburos.	28
II.2 Características de las plataformas “Costafuera” de acuerdo a su estructura	31
II.2.1 Sistema de Explotación Fijo	31
II.2.1-1 Plataforma convencional o tipo Jacket	31
II.2.1-1.1 Componentes estructurales de una plataforma marina	35
II.2.1-1.1 Superestructura	36
II.2.1-1.2 Subestructura	37
II.2.1-1.3 Pilotes	38
II.2.1-2 Plataforma de concreto	39
II.2.2 Sistema de Explotación Semifijo (Flexibles)	40
II.2.2-1 Plataforma de torres atirantadas (Guyed tower)	40
II.2.2-2 Plataforma Articulada	41
II.2.3 Sistemas de Explotación Flotantes	42
II.2.3-1 Plataforma Semisumergible	43
II.2.3-2 Plataforma Anclada Verticalmente (TLP)	44
II.2.3-3 Plataforma Autoelevable (Jack-up)	46
II.2.3-3.1 Casco o Cubierta	47
II.2.3-3.2 Columnas	47
II.2.3-3.3 Zapata(s)	48
II.3 Características y Descripción de las Plataformas de acuerdo a su Servicio	49
III.3.1 Plataforma de perforación	49
III.3.2 Plataforma de producción	50
III.3.3 Plataforma de compresión	51
III.3.4 Plataforma de enlace	52
III.3.5 Plataforma de habitacional	53
III.3.6 Plataforma de rebombeo	54
III.3.7 Plataforma de inyección	55
III.3.8 Plataforma de apoyo intermedio	55
III.3.9 Plataforma de apoyo de quemador	56
III.3.10 Plataforma de telecomunicaciones	56
III.3.11 Puente de intercomunicación	57



INDICE ANALITICO

	PAG.
<u>CAPITULO III</u>	
<u>ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMA MARINA</u>	58
III.1 Accidentes y enfermedades presentes en plataformas marinas	59
III.1.1 Estadísticas	59
III.1.1-1 Estadísticas de accidentes nacionales	59
III.2 Estadísticas de seguridad publicadas de plataformas de producción en los EU	62
III.2.1 Lesiones mayores y fatales a trabajadores en plataformas de producción	63
III.2.1-1 Tipos de accidentes	65
III.2.1-2 Lesiones de mas de tres días a trabajadores en plataformas de produc.	67
III.2.1-3 Incidencia de enfermedades a trabajadores en plataformas de produc.	69
III.3 Sucesos peligrosos en plataformas de producción.	70
III.4 Reportes de lesiones, daños y tipos de riesgo en plataformas marinas en EU Periodo de abril 2003 a Marzo de 2004.	71
<u>CAPITULO IV</u>	
<u>CENTROS DE EMERGENCIAS MEDICAS</u>	77
IV HOSPITALES	78
IV.1 Definición	78
IV.2 Clasificación	78
IV.3 Tipo de unidades medicas hospitalarias	79
IV.4 Centro de atención de emergencias medicas	81
<u>CAPITULO V</u>	
<u>BASES DE DISEÑO</u>	85
VI Bases de diseño para el Centro Atención de Emergencias Medicas “Costafuera”, Plataforma CAEM en la Sonda de Campeche	86
V.1 Generalidades	87
V.1.1 Función de la plataforma (CAEM)	89
V.1.2 Primera alternativa	90
V.1.2-1. Localización de la plataforma. (1 ^{era} alternativa)	91
V.1.2-2. Elementos de la plataforma. (1 ^{era} alternativa)	91
V.1.3 Segunda alternativa	92
V.1.3-1 Localización de la plataforma (2 ^{da} alternativa)	92
V.1.3-2 Elementos de la plataforma (2 ^{da} alternativa)	92



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INDICE ANALITICO

	PAG.
V.1.4 Tercera alternativa	92
V.1.4-1 Localización de la plataforma (3 ^{ra} alternativa)	93
V.1.4-2 Elementos de la plataforma (3 ^{ra} alternativa)	93
V.2 Capacidad y rendimiento	93
V.3 Servicios de la Plataforma CAEM-Niveles	93
Departamento de atención y de urgencias.	94
Departamento quirúrgico, de recuperación y servicios generales	95
Agua potable	96
Agua de servicios	96
Energía eléctrica	96
Agua contraincendio	97
Aire de planta e instrumentos	97
Combustibles diesel	97
Hipoclorito de sodio	97
Eliminación de desechos	98
Compactador e incinerador de basura	98
Montacargas y elevador	98
Lavandería	98
Cuarto de generación eléctrica	98
Cuarto de control de motores	99
Taller de mantenimiento	99
Cápsulas de salvamento	99
Grúa de pedestal	99
V.4 Sistema de seguridad y protección contraincendio.	99
VI.4.1 Red de agua de mar contraincendio	99
VI.4.2 Bombas de agua contraincendio	100
VI.4.3 Sistema de supresión de fuego a base de heptafluoropropano	100
VI.4.4 Sistema de detección y alarma	100
VI.4.5 Equipo contraincendio y salvamento	101
VI.4.6 Interconexión con el sistema de paro de emergencia	101
V.5 Condiciones Climatológicas	101
VI.5.1 Temperatura	101
VI.5.2 Precipitación pluvial	102
VI.5.3 Tirante de Agua	102
VI.5.4 Estadísticas de tormentas eléctricas	102
VI.5.5 Vientos	102
VI.5.6 Humedad	102
VI.5.7 Atmósfera	102



INDICE ANALITICO

	PAG.
V.5.8 Estudio Oceanográfico	103
Altura de Marea Astronómica	103
Altura de la Ola	103
V.6 Bases de Diseño Eléctrico	103
VI.6.1 Características del alimentador	103
VI.6.2 Tensión de alimentación a motores	103
VI.6.3 Tensión de alimentación para el sistema de alumbrado	104
VI.6.4 Fuente de energía de reserva (sistema de corriente continua)	104
VI.6.5 Alimentación de energía de emergencia	104
V.7 Bases de Diseño de Tuberías	105
V.8 Bases de Diseño Civil	105
VI.8.1 Subestructura (1 ^{era} y 2 ^{da} alternativa)	105
VI.8.2 Cimentación	106
VI.8.3 Superestructura(1 ^{era} y 2 ^{da} alternativa)	106
VI.8.4 Cuarto de control y de servicios	107
VI.8.5 Acondicionar Superestructura del módulo habitacional 3 ^{era} alternativa	108
VI.8.6 Helipuerto	109
VI.8.7 Estructuras menores	110
VI.8.8 Puente de intercomunicación a plataforma de compresión de gas (CA-AC-3)	110
VI.8.9 Análisis	111
V.9.1 Tipos de Instrumentación	112
V.9.2 Bases de diseño de telecomunicaciones	112
V.10 Normas y Especificaciones	113
V.10.1 Normas	113
V.10.2 Especificaciones	114
<u>CAPITULO VI</u>	
<u>DESCRIPCION DEL CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS “COSTAFUERA”</u>	116
VI. Descripción del Centro de Atención de Emergencias Médicas “Costafuera”, Plataforma CAEM en la Sonda de Campeche.	117



INDICE ANALITICO

	PAG.
VI.1 Primera y Segunda Alternativa	117
VI.1.1 Subestructura	117
VI.1.2 Superestructura	118
VI.1.2-1 Primera cubierta	118
VI.1.2-2 Segunda cubierta	119
VI.2 Módulo, Centro de Atención de Emergencias Médicas	119
VI.2.1 Primer nivel	119
VI.2.1-1 Departamento de atención y de urgencias	119
VI.2.1-2 Departamento de atención	120
VI.2.1-3 Departamento de urgencias	120
VI.2.2 Segundo nivel	120
VI.2.2-1 Departamento quirúrgico, de recuperación y servicios generales	120
VI.2.2-1.1 Departamento quirúrgico y de recuperación	121
VI.2.2-1.2 Departamento de servicios generales	121
VI.3 Descripción de los Servicios Auxiliares presentes en el CAEM “Costafuera”	122
VI.3.1 Sistema de generación y distribución de agua potable	122
Integración	122
Descripción	123
Distribución	124
VI.3.2 Sistema de agua de servicios	124
Distribución	125
VI.3.3 Generación y distribución de hipoclorito de sodio	126
Capacidad de generación y descripción del flujo.	126
Distribución	127
VI.3.4 Suministro, generación y distribución de energía eléctrica	128
Distribución	128
Suministro	129
VI.3.5 Distribución de aire de planta	129
VI.3.6 Distribución de aire de instrumentos	130
VI.3.7 Sistema de diesel limpio	131
VI.3.8 Sistema de aire acondicionado	131
VI.3.8-1 Sistema de agua helada	137
VI.3.8-2 Sistema de aire acondicionado	138
VI.3.8-3 Sistema de aire acondicionado tipo paquete	139
VI.3.8-4 Sistema de ventilación y extracción	140



INDICE ANALITICO

	PAG.
VI.3.9 Sistema de distribución de gases Medicinales (Oxígeno y Oxido Nitroso)	141
VI.3.9-1 Central de gases	141
VI.3.9-2 Descripción de la instalación	141
VI.3.9-3 Requisitos de seguridad	142
VI.3.9-4 Situación de las tomas de Oxígeno	142
VI.3.10 Sistema de telecomunicaciones	142
VI.3.10-1 Sistema telefónico	142
VI.3.11 Sistema de drenajes	144
VI.3.12 Sistema de seguridad	145
VI.3.12-1 Red de agua contraincendio	146
VI.3.12-2 Sistema de diluvio y aspersión	147
VI.3.12-3 Sistema de aspersión con agua	147
VI.3.12-4 Sistema de espuma contraincendio	147
VI.3.12-5 Sistema contraincendio a base de agente extinguidor limpio	148
VI.3.12-6 Sistema de detección	148
VI.3.12-7 Detectores de gas combustibles o explosivo	148
VI.3.12-8 Detectores de gas Tóxico	148
VI.3.12-9 Detectores de humo	148
VI.3.12-10 Detectores térmicos	149
VI.3.12-11 Estaciones manuales para alarma por fuego	149
VI.3.12-13 Estaciones manuales para alarma por abandono de plataforma	149
VI.3.12-14 Sistemas de alarmas visibles en campo	149
VI.3.12-15 Sistemas de intercomunicación y voceo	150
VI.3.12-16 Sistemas digital de monitoreo y control para gas y fuego	150
VI.3.12-17 Equipo de extinción, salvamento y letreros de seguridad	151
VI.3.13 Sistema de tratamiento de agua de desechos	152
Integración	152
Descripción	152
VI.4 Departamento de atención y de urgencias	153
Áreas que Integran el departamento de atención y de urgencias	153
VI.4.1 Departamento de Atención	154
VI.4.1-1 Área de Admisión	154
VI.4.1-2 Archivo Clínico	154
VI.4.1-3 Oficina de Médico	154
VI.4.1-4 Farmacia	155
VI.4.1-5 Blancos y ropería	155
VI.4.1-6 Recepción y Sala de Espera	155
VI.4.1-7 Sanitarios y Cuarto de Aseo	156



INDICE ANALITICO

	PAG.
VI.4.2 Departamento de Urgencias	157
VI.4.2-1 Consultorio I de traumatología y ortopedia.	157
VI.4.2-2 Consultorio II general y de cardiología	157
VI.4.2-3 Toma de muestras y signos vitales	157
VI.4.2-4 Área de curaciones e inyecciones	158
VI.4.2-5 Sala de rayos X	158
VI.4.2-6 Tópico de yesos	158
VI.5 Departamento Quirúrgico, de recuperación y servicios generales	159
VI.5.1 Departamento Quirúrgico y de recuperación	160
VI.5.1-1 Sala de operaciones o quirófano	160
VI.5.1-2 Central de equipo y esterilización	161
VI.5.1-3 Cuarto séptico	162
VI.5.1-4 Área de terapia intensiva	162
VI.5.1-5 Área de recuperación	163
VI.5.1-6 Área de encamados	163
VI.5.1-7 Central de enfermeras	164
VI.5.2 Departamento de Servicios Generales	164
Áreas que Integran el departamento de servicios generales	164
VI.5.2-1 Cocina y comedor de médicos y enfermeras	165
VI.5.2-2 Habitación de médicos con baño	165
VI.5.2-3 Habitación de enfermeras con baño	165
VI.5.2-4 Elevador, escaleras y circulaciones	166
<u>CAPITULO VII</u>	
<u>PREDIMENSIONAMIENTO DEL MODULO CAEM, EQUIPO DE SERVICIO AUXILIAR Y ESTRUCTURAS</u>	167
VII.1 PREDIMENSIONAMIENTO DEL MODULO CAEM	168
VII.1 Primer nivel, Departamento de Atención y Urgencias	168
VII.1.1 Departamento de Atención	168
VII.1.1-1 Área de admisión	168
VII.1.1-2 Archivo clínico	168
VII.1.1-3 Oficina de Médico	169
VII.1.1-4 Farmacia	169
VII.1.1-5 Recepción y sala de espera	170
VII.1.1-6 Sanitarios	170
VII.1.1-7 Cuarto de aseo	170
VII.1.1-8 Elevador Escaleras y Circulaciones	171



INDICE ANALITICO

	PAG.
VII.1.2 Departamento de Urgencias	171
VII.1.2-1 Consultorio I y II	171
VII.1.2-2 Toma de muestras y signos vitales	172
VII.1.2-3 Área de curaciones e inyecciones	172
VII.1.2-4 Sala de rayos X y Cámara oscura	172
VII.1.2-5 Tópico de yeso	172
VII.2 Segundo nivel, Departamento Quirúrgico de recuperación y servicios generales	173
VII.2.1 Departamento Quirúrgico y de recuperación	173
VII.2.1-1 Sala de operaciones	173
VII.2.1-2 C.E.Y.E.	173
VII.2.1-3 Cuarto séptico	174
VII.2.1-4 Área de terapia intensiva	174
VII.2.1-5 Área de recuperación	175
VII.2.1-6 Área de encamados con baño	175
VII.2.1-7 Central de enfermeras	175
VII.2.2 Departamento de servicios generales	175
VII.2.2-1 Cocina comedor para médicos y enfermeras	175
VII.2.2-2 Habitación de médicos con baño	176
VII.2.2-3 Habitación de enfermeras con baño	177
VII.2.2-4 Almacén	177
VII.2.2-5 Elevador escaleras y circulaciones	177
VII.2.2-6 Segunda y Tercera Alternativa	177-178
VII.3 Predimensionamiento de Estructuras	178
Alternativa 1	178
Alternativa 2	179
Parámetros meteorológicos y oceanográficos para diseño	179-181
Alternativa 3	182
VII.4 Predimensionamiento de Equipo principal de Servicios Auxiliares	183
VIII.4.1 Equipo requerido para el sistema de generación y distribución de agua potable	183
VII.4.1-1 Potabilizadora de Osmosis Inversa (PA-100)	183
Capacidad de la planta	184
VII.4.1-2 Tanque de Almacenamiento (FB-100)	184
VII.4.1-3 Bombas de Agua de Servicio (GA-105A,GA-105B)	186
VII.4.1-4 Bombas de Agua de potable (GA-100A,GA-100B)	191
VII.4.1-5 Tanque Hidroneumático de agua potable (FA-100)	197
VII.4.1-6 Calentador eléctrico de agua potable (EA-100)	198
VII.4.1-7 Paquete de generación de Hipoclorito de sodio (PA-102)	199



INDICE ANALITICO

	PAG.
VII.4.2 Sistema y distribución de combustible Diesel (FA-100)	199
VII.4.3 Bombas de distribución de diesel (GA-102A/R)	200
VII.4.4 Bombas de agua contra incendio (GA-101A/B)	200
VII.4.5 Bomba Centrífuga Vertical Jockey (GA-104A/B)	202
VII.4.6 Tanque Hidroneumático de Agua Contra incendio (FA-101)	203
VII.4.7 Sistema de Aire Acondicionado	205
<u>CAPITULO VIII</u>	
<u>ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MEDICAS</u>	214
VIII. ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL C.A.E.M.	215
VIII.1 Estimados gruesos	216
Costos, Equipo de Servicios Auxiliares.	216
Costo, Equipo de servicios auxiliares mecánico.	217
Costo, Equipo médico, instrumental médico, requerido para el CAEM.	218
Costo, Equipo muebles de oficina, muebles para consultorios, etc.	218
Costo, Mobiliario y equipo para talleres de mantenimiento.	218
Costo de tubería, electrico e instrumentos, plataforma CAEM	218
Alternativa 1	
Costo, Fabricación de subestructura y superestructura y puente	219
Alternativa 2	
Costo, Fabricación de subestructura , superestructura y puente	220
Alternativa 3 (módulo CAEM)	221
Costo, Fabricación de superestructura , quinto nivel plataforma habitacional	221
Costos de las tres alternativas propuestas.	221
Fabricación de estructuras (plataformas)	221
VIII.2 Cálculo de Costos Activos Fijos.	222
Alternativa 1	222
Alternativa 2	222
Alternativa 3	223
VIII.3 Estimado de costos de construcción del módulo CAEM	223
Alternativa 1	223
Alternativa 2	223
Alternativa 3	223



INDICE ANALITICO

	PAG.
Cálculo de Costos de transportación.	224
Costo total de activos fijos.	224
VIII.3 Cálculo de Costos diferidos.	225
Estimados de costos de Ingeniería (H-H)	225
Fletes seguros e impuestos	227
Módulo de costos indirectos	228
Costos de operación y Servicios Auxiliares	228
Sueldo y capacitación	229
Estimado total de costos de activos diferidos	229
VIII.4 Estimado Capital de Trabajo para las tres alternativas.	230
VIII.5 Estimado Costo de Inversión Total de la Plataforma CAEM (Marzo 2006)	230
<u>CAPITULO IX</u>	
<u>EVALUACION ECONOMICA DEL CAEM.</u>	231
IX. EVALUACION ECONOMICA DEL C.A.E.M.	232
IX.1 Criterios para la evaluación económica-financiera.	232
IX.1.1 Flujo de efectivo descontado (FED).	233
IX.1.2 Valor presente neto (VPN)	234
IX.1.3 Tasa interna de rendimiento (TIR)	235
IX.1.4 Periodo de retorno de la inversión. (PRI)	236
IX.1.5 Costo anual equivalente (CAE)	237
IX.1.6 Beneficio/Costo (B/C)	238
IX.1.7 Selección del método para la evaluación del proyecto y resultados.	238
<u>CAPITULO X</u>	
<u>EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLOGICO Y SOCIAL.</u>	242
X. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL Y ECOLOGICO.	243
X.1 Impacto ambiental. Definición	244
X.2 Evaluación de impacto ambiental. Definición	245



INDICE ANALITICO

	PAG.
X.3 Proceso de la evaluación de impacto ambiental	246
X.4 Metodologías utilizadas para la evaluación del impacto ambiental	248
X.4.1 Listas de control (check list).	249
X.5.1 Descripción general de la obra.	250
X.5.1.1 Nombre del proyecto	250
X.5.1.2 Naturaleza del proyecto, explicar en forma general el tipo de obra o actividad que se desea llevar acabo	250
X.5.1.3 Objetivos y justificación del proyecto.	250
X.5.1.4 Programa de trabajo.	251
X.5.1.5 Proyectos Asociados a explicar si en desarrollo de la obra o actividad se requiere de otros proyectos	252
X.5.1.6 Políticas de crecimiento a futuro.	252
X.5.2 Etapa de selección del sitio.	253
X.5.2.1 Ubicación física del proyecto.	252
X.5.2.2 Criterios de Selección del sitio.	252
X.5.2.3 Superficie requerida	253
X.5.2.4 Uso actual de la Plataforma.	253
X.5.2.5 Ubicación de la Plataforma.	253
X.5.2.6 Situación legal del predio.	253
X.5.2.7 Vías de Acceso al área donde se desarrolla la obra o actividad.	253
X.5.2.8 Sitios alternativas que hayan sido o estén siendo evaluados.	254
X.5.3 Etapa de preparación del sitio y construcción.	254
X.5.3.1 Programa de trabajo	254
X.5.3.2 Preparación de la nueva Plataforma.	256
X.5.3.3 Requerimientos de energía.	256
X.5.3.3-1 Electricidad. Indicar el origen, fuente de suministro, potencia y voltaje.	256
X.5.3.3-2 Combustible. Indicar el origen, fuente de suministro, cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento-	256
X.5.3.4 Requerimientos de Agua.	252
X.5.3.5 Residuos Generados.	257
X.5.3.6 Desmantelamiento de la infraestructura.	257
X.5.4 Etapa de operación y mantenimiento.	258
X.5.4.1 Programa de operación.	258
X.5.4.2 Recursos naturales del área que serán aprovechados.	258
X.5.4.3 Requerimientos de personal.	258
X.5.4.4 Materias primas e insumos.	258
X.5.4.5 Medidas de seguridad	259
X.5.4.6 Requerimientos de Energía.	259



INDICE ANALITICO

	PAG.
X.5.4.6-1 Electricidad, indicar voltaje y fuente.	259
X.5.4.6-2 Combustible, indicar tipo, origen.	259
X.5.4.7 Requerimientos de agua.	259
X.5.4.8 Residuos. Indicar el tipo de residuo.	259
X.5.4.8-1 Emisiones a la atmósfera.	260
X.5.4.8-2 Descarga de agua residuales	260
X.5.4.8-3 Residuos sólidos industriales.	260
X.5.4.8-4 Residuos sólidos del CAEM.	260
X.5.4.8-5 Residuos Líquidos Biológicos.	260
X.5.4.8-6 Factibilidad de reciclaje.	260
X.5.4.8-7 Niveles de ruido y duración del mismo.	260
X.5.5 Aspectos generales del medio ecológico.	261
X.6 Evaluación del Impacto Social de la Instalación	263
X.6.1 Indicadores para la Evaluación Socioeconómica de un Proyecto.	263
X.6.2 Técnicas asociadas para la evaluación de impacto social	265
X.6.3 Aspectos generales del medios Socio Económico.	266
X.6.4 Vinculación con las normas y regulaciones sobre el uso de aguas nacionales.	268
CONCLUSIONES	270-273
ABREVIACIONES Y NOTACIONES	274-277
GLOSARIO	278-281
BIBLIOGRAFIA	282-292
ANEXOS	293
ANEXO A	294
ALTERNATIVA 1	295
ALTERNATIVA 2	296
ALTERNATIVA 3	297
ANEXO B	298



INDICE DE FOTOS Y FIGURAS

CONTENIDO DE FOTOS^(Ω) Y FIGURAS

		PAG.
FOTO 1	Complejo de producción Akal-C	27
FOTO 2	Plataforma convencional tipo Jacket	33
FOTO 3	Superestructura en instalación	36
FOTO 4	Subestructura con accesorios durante posicionamiento vertical	37
FOTO 5	Instalación de pilotes	38
FOTO 6	Plataforma de concreto.	39
FOTO 7	Plataforma Semisumergible operando en aguas profundas	43
FOTO 8	Plataforma TLP en operación	44
FOTO 9	Plataforma Sea Star.	45
FOTO 10	Plataforma autoelevable	46
FOTO 11	Plataforma de perforación (tipo jacket) tetrápodo	49
FOTO 12	Plataformas de producción	50
FOTO 13	Plataforma de compresión	51
FOTO 14	Plataforma de enlace	52
FOTO 15	Plataforma habitacional	53
FOTO 16	Plataforma de rebombeo	54
FOTO 17	Plataforma de inyección.	55
FOTO 18	Plataforma de apoyo intermedio	56
FOTO 19	Plataforma de telecomunicaciones	57
FOTO 20	Puente de intercomunicación...	57
FOTO 21	Tripóde de telecomunicaciones Akal-C5	90
FIGURA 1	Fases de un proyecto.	6
FIGURA 2	Diseño y construcción de un proyecto vs precisión del estimado de costos.	19
FIGURA 3	Componentes estructurales de una plataforma tipo Jacket.	35
FIGURA 4	Plataforma de torre atirantada.	41
FIGURA 5	Plataforma Articulada.	42
FIGURA 6	Partes estructurales de una plataforma Autoelevable.	48
FIGURA 7	Localización del Campo Cantarell Sonda de Campeche.	87
FIGURA 8	Ubicación del trípode comunicaciones Akal-C5.	88
FIGURA 9	Paquete de Aire acondicionado.	137
FIGURA 10	Elevación mínima de cubierta inferior	180
FIGURA 11	Graficas de Abakians para el predimensionamiento de recipientes	185
FIGURA 12	El medio ambiente considerado desde el ángulo de los impactos Ambientales.	243
FIGURA 13	Para determinar los parámetros o términos de referencia para hacer una evaluación ambiental.	247



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INDICE DE MAPAS, CUADRO SIPNOPTICO, TABLAS Y GRAFICAS

CONTENIDO DE MAPAS, CUADRO SIPNOPTICO, TABLAS Y GRAFICAS

	PAG.
MAPAS	
MAPA 1	Ubicación de la Sonda de Campeche México 25
MAPA 2	Ubicación de los Campos Petroleros Marinos en las Sonda de Campeche 26
CUADRO 1 de la Clasificación de los Sistemas estructurales de Explotación Marina	30
TABLAS Y GRAFICAS	
TABLA 1	Clasificación de proyectos. 5
TABLA 2	Clasificación de la integración de las actividades para un proyecto 12-16
TABLA 3	Índice de frecuencia de accidentes desde (1994 hasta 1999) 60
TABLA 4	Índice de gravedad de Accidentes (1994-1999) 61
TABLA 5	Número de lesiones e índice de incidentes por cada 100,000 trabajadores 63
TABLA 6	Severidad de Lesiones reportadas en Plataformas años 2003-2004 72
TABLA 7	Severidad de Lesiones reportadas en plataformas año 2003-2004 73
TABLA 8	Severidad de lesión y de la clase de accidente 75
TABLA 9	Desglose de sucesos por tipo de riesgo 76
TABLA 10	Características del trípode de telecomunicaciones. 90
TABLA 11	Normas empleadas para la elaboración de las Bases de Diseño del CAEM 113
TABLA 12	Especificaciones empleadas para la elaboración de las Bases de Diseño del CAEM 114
TABLA 13	Distribución de agua potable al CAEM Costafuera 124
TABLA 14	Distribución de agua de servicio 125
TABLA 15	Distribución secundaria de agua de servicio 125
TABLA 16	Distribución de hipoclorito de sodio 127
TABLA 17	Distribución de la energía eléctrica 128
TABLA 18	Distribución de aire de planta 130
TABLA 19	Distribución de aire de instrumentos 130
TABLA 20	Distribución de Diesel limpio 131
TABLA 21	Tipo de aire acondicionado nivel servicios auxiliares 132
TABLA 22	Tipo de acondicionamiento 1 ^{er} nivel 133
TABLA 23	Tipo de acondicionamiento 2 ^{do} nivel 134
TABLA 24	Tipo de acondicionamiento en servicios auxiliares segunda alternativa 135
TABLA 25	Tipo de acondicionamiento primer nivel segunda alternativa 135
TABLA 26	Tipo de acondicionamiento segundo nivel segunda alternativa 136
TABLA 27	Áreas de suministro de aire acondicionado por las UMA 139
TABLA 28	Sistema de ventilación y extracción 140
TABLA 29.	Distribución del sistema de telecomunicaciones del CAEM 143
TABLA 30	Cabezal 4605, donde se colectan los drenajes 144
TABLA 31.	Cabezal general 4606, donde se colectan los drenajes 144
TABLA 32	Código de colores para alarmas 149



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INDICE DE MAPAS, CUADRO SIPNOPTICO, TABLAS Y GRAFICAS

	PAG.
TABLA 33	Áreas mínimas para el área de farmacia. 169
TABLA 34	Parámetros de diseño para estructuras a ser instaladas 180
TABLA 35	Factor para el cálculo del gasto máximo y presión mínima para la selección de equipos mejorada. 186
TABLA 36	Cargas de aire acondicionado para el CAEM "Costafuera" 206
TABLA 37	Cargas de aire acondicionado para el CAEM "Costafuera" 208
TABLA 38	Comparativa de las tres alternativas de diseño para el CAEM "Costafuera". 210-213
TABLA 39	Costos de equipo de servicios auxiliares Plataforma CAEM en la Sonda de Campeche 216
TABLA 40	Costos de equipo de servicios auxiliares mecánico 217
TABLA 41	Costo de equipo de seguridad y salvamento 217
TABLA 42	Costo de equipo de aire acondicionado Plataforma CAEM 217
TABLA 43	Costo de equipo medico, instrumental medico Plataforma CAEM 218
TABLA 44	Costo de equipo muebles p/ consultorios, recepcion, oficinas etc. Plataforma CAEM 218
TABLA 45	Costos de mobiliario y equipo para talleres electromecanica y lavanderia. Plataforma CAEM 218
TABLA 46	Estimado de costos de tubería, eléctrico e instrumentos Plataforma CAEM 218
TABLA 47	Estimación de costo de fabricación y montaje de subestructura, superestructura y puentes 1era alternativa 219
TABLA 48	Estimación de costo de fabricación y montaje de subestructura, superestructura y puentes 2da alternativa 220
TABLA 49	Estimación de costo de fabricación y montaje de subestructura, superestructura y puentes 3 ^{era} alternativa 221
TABLA 50	Resumen de estimación de costos de fabricación de estructuras (plataformas) para las tres alternativas 222
TABLA 51	Estimado de activos fijos 1 ^{era} y 2 ^{da} alternativa 222
TABLA 52	Estimado de activos fijos 3 ^{era} alternativa 223
TABLA 53	Estimación de costo del modulo de edificios activos fijos p/1 ^{era} , 2 ^{da} y 3 ^{era} alternativa 223
TABLA 54	Estimación de costos de transportación activos fijos 224
TABLA 55	Estimado de costos totales de activos fijos para cada alternativa 224
TABLA 56	Estimado de costos de Ingeniería para el diseño del CAEM costafuera en la sonda de campeche 225
TABLA 57	Estimado de costos de Ingeniería para el diseño del CAEM costafuera en la sonda de Campeche. 226
TABLA 58	Estimado de costos indirectos para cada alternativa 228
TABLA 59	Costos de operación para la Plataforma CAEM 228
TABLA 60	Activos diferidos (p/tres alternativas) 229
TABLA 61	Costo total de activos diferidos (para las tres alternativas) 229
TABLA 62	Estimado de capital de trabajo (p/tres alternativas) 230
TABLA 63	Estimado de Inversión total de la Plataforma CAEM (para las tres Alternativas Marzo 2006). 230
TABLA 64	Estimado de costos anuales por indemnización, incapacitaciones, seguros de vida. 240



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INDICE DE MAPAS, CUADRO SIPNOPTICO, TABLAS Y GRAFICAS

	PAG.	
TABLA 65	Tasa de interés para proyectos sociales.	240
TABLA 66	Resultados por el método de razón de costo/beneficio para las tres Alternativas (Plataforma CAEM en la Sonda de Campeche).	241
TABLA 67	Programa Ejecutivo de Ingeniería Plataforma CAEM Costafuera en la Sonda de Campeche	251
TABLA 68	Programa ejecutivo de adquisición de equipo, construcción arranque y operación del CAEM Costafuera en la Sonda de Campeche	255
TABLA 69	Utilización de los distintos Métodos de Evaluación, según tipo de impacto.	265
GRAFICA 1	Índice de frecuencia de Accidentes (1994-1999)	60
GRAFICA 2	Índice de Gravedad de Accidentes desde (1994 hasta 1999)	61
GRAFICA 3	Lesiones Mayores y Fatales año 1996-2005P	66
GRAFICA 4	Índice combinado de Lesiones Mayores año 1996-2005P	66
GRAFICA 5	Lesiones a mas de tres días desde 1996-2005P en E.U.	68
GRAFICA 6	Índice de lesiones a mas de tres días 1996-2005P en EU	68
GRAFICA 7	Áreas mínimas asignadas por cama.	174



INGENIERÍA QUÍMICA



INDICE DE ESQUEMAS TIPICOS

LISTA DE ESQUEMAS TIPICOS

NO. DE PLANO	DESCRIPCIÓN	ANEXO
1^{ERA} ALTERNATIVA		
No. CAEM-01	Vista en Planta, Primer Nivel Módulo CAEM. Departamento de Atención y de Urgencias.	A
No. CAEM-02	Vista en Planta, Segundo Nivel Módulo CAEM. Departamento Quirúrgico, de recuperación y servicios generales.	A
No. CAEM-03	Vista en Planta, Módulo C.A.E.M Helipuerto	A
No. CAEM-04	Vista en Planta, Servicios Auxiliares Plano de Localización de Equipo Plataforma de Telecomunicaciones	A
No. CAEM-013	Akal-C-5 Subestructura Planta Niv. +3.658,-8.230,-20.117,-32.004 y -44.501	A
No. CAEM-014	Plataforma trípode de telecomunicaciones , subestructura, marcos de la plataforma CAEM	A
2^{DA} ALTERNATIVA		
No. CAEM-01'	Vista en Planta, Primer Nivel Módulo CAEM. Departamento de Atención y de Urgencias.	A
No. CAEM-02'	Vista en Planta, Segundo Nivel Módulo CAEM. Departamento Quirúrgico, de recuperación y servicios generales.	A
No. CAEM-03'	Vista en Planta, Módulo C.A.E.M Helipuerto	A
No. CAEM-04'	Vista en Planta, Servicios Auxiliares Plano de Localización de Equipo Plataforma CAEM Subestructura	A
No. CAEM-15	Predimensiones y Secciones Marco Eje A	A
No. CAEM-016	Plataforma CAEM Subestructura, Predimensiones y Secciones Marco Eje B	A
No. CAEM-17	Plataforma CAEM Subestructura, Predimensiones y Secciones Marco Eje 1	A



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INDICE DE ESQUEMAS TIPICOS

NO. DE PLANO	DESCRIPCIÓN	ANEXO
2^{DA} ALTERNATIVA		
No. CAEM-18	Plataforma CAEM Subestructura, Predimensiones y Secciones Marco Eje 2	A
No. CAEM-19	Plataforma CAEM Superestructura, Predimensiones y Secciones Marco Eje 1	A
No. CAEM-20	Plataforma CAEM Superestructura, Predimensiones y Secciones Marco Eje 2	A
No. CAEM-21	Plataforma CAEM Superestructura, Predimensiones y Secciones Marco Eje A	A
No. CAEM-022	Plataforma CAEM Superestructura, Predimensiones y Secciones Marco Eje B	A
3^{RA} ALTERNATIVA		
No. CAEM-02''	Vista en Planta, Quinto Nivel Módulo CAEM. Departamento de Atención y de Urgencias, Departamento Quirúrgico, de recuperación y servicios generales	A
NIVEL DE SERV. AUX. PARA 1 ERA Y SEGUNDA ALTERNATIVA		
No CAEM-05	Esquema tipico Servicios Auxiliares. Sistema de generación y distribución de agua potable para el Módulo CAEM	B
No CAEM-06	Esquema tipico Servicios Auxiliares. Sistema de agua de servicio	B
No CAEM-07	Esquema tipico Servicios Auxiliares. Sistema de drenajes y de Hipoclorito de Sodio	B
No CAEM-08	Esquema tipico Servicios Auxiliares. Sistema de distribución de aire de planta e instrumentos	B
No CAEM-09	Esquema tipico Servicios Auxiliares. Sistema de combustible diesel	B
No CAEM-10	Esquema típico , Sistema de tratamiento de agua de desechos Plataforma CAEM	B
No CAEM-011	Esquema típico , Central de gases con manifold para oxigeno y oxido nitroso Plataforma CAEM	B



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INDICE DE ESQUEMAS TIPICOS

NO. DE PLANO	DESCRIPCIÓN	ANEXO
No CAEM-012	Esquema típico, Servicios Auxiliares, Bombas de Agua con tracción en Plataforma CAEM	B
No CAEM-013	Esquema típico, Servicios Auxiliares, Sistema de generación de Aire acondicionado, Sistema de Agua Helada.	B
No CAEM-014 FIG.	Plataforma CAEM Aire Acondicionado y ventilación. Diagramas de flujo de aire. Paquete de aire acondicionado	B
No CAEM-015	Plataforma CAEM Aire Acondicionado y ventilación. Diagramas de flujo de aire	B
No CAEM-015	Esquema típico de Integración de proceso y Servicios Auxiliares	B



OBJETIVOS

GENERAL

1.- Realizar un Estudio de Factibilidad para el Diseño Construcción e Instalación de un Centro de Atención de Emergencias Médicas “Costafuera” en la Sonda de Campeche

ESPECIFICOS.

1.- Conocer los principales Sistemas de Explotación Marina en México y en el mundo.

- Dependiendo de su estructura.
- Dependiendo de su servicio

2.- Determinar cuáles son los principales accidentes presentes en plataformas marinas en México y en plataformas internacionales. Cuál es el índice de gravedad de incidentes, enfermedades y muertes “Costafuera”.

3.- Determinar si es viable técnica y económicamente la instalación, construcción, mantenimiento, operación del CAEM “Costafuera”.

4.- Determinar si hay alguna alteración positiva o negativa al medio ambiente y social al instalar el CAEM “costafuera” mediante una evaluación de impacto ambiental y social.



INTRODUCCION

Actualmente en la Sonda de Campeche, laboran aproximadamente diez mil trabajadores de petróleos mexicanos, los cuales tienen un turno de 12 hrs. de trabajo por 12 hrs. de descanso, por un lapso de 15 días de labores en plataforma y 15 días de descanso en tierra. Estos trabajadores por tanto viven prácticamente en la plataforma. Durante el desarrollo de sus actividades de trabajo y de esparcimiento, es común que se presenten diversas emergencias médicas que no pueden ser atendidas propiamente en las plataformas petroleras, debido a que sólo cuentan con un consultorio por cada plataforma habitacional y equipo médico básico. Por otra parte, para ser atendidos deben ser trasladados a tierra en barco o helicóptero, perdiendo tiempo valioso en el traslado, que podría ser requerido para salvarles la vida. Adicionalmente a ello, la Ley Federal del Trabajo obliga^(1*) al Patrón (empresa) que cuentan con un número tan elevado de trabajadores a disponer de un centro de atención médica adecuado para atender de manera oportuna y adecuada todo tipo de emergencias médicas derivadas de:

FRACTURAS

HERIDAS Y HEMORRAGIAS

QUEMADURAS

ACCIDENTE CARDIOVASCULAR

PARO RESPIRATORIO

PARO CARDIACO

INTOXICACIÓN

INFECCIONES AGUDAS

ESTRÉS.

^(1*) ley federal del trabajo última reforma DOF 17-01-2006 Artículo 504 fracciones II Y III.



El activo de explotación Cantarell de PEMEX Exploración y Producción, región marina noreste, tiene la necesidad de contar con una instalación Costafuera, que albergue a un centro de atención de emergencias médicas que cumpla con la normatividad vigente para este tipo de instalaciones.

Además de ser el campo petrolero de mayor producción del país donde se concentra el mayor número de plataformas, tanto complejos y plataformas periféricas.

Otro de los factores para la justificación para las construcción, instalación y operación del CAEM la construcción y el requerimiento del centro es basándonos en los incidentes presentes en plataformas de explotación marina.

Con base en lo anterior se requiere de los siguientes conceptos, para poder lograr nuestro objetivo.

En el presente trabajo de investigación se define qué es **Ingeniería de Proyectos**, cuales son sus fases para poder llevar acabo un proyecto.

Uno de las Fases más importantes para un proyecto es el **Estudio de Factibilidad**, el cual nos va a determinar a lo que se enfrentara una empresa antes de invertir recursos y evitarnos meses o años de esfuerzos, así como el gasto de miles o millones de pesos. También nos sirve para encontrar estrategias para resolver los problemas y necesidades de dicha empresa.

En este trabajo de tesis se mencionan las partes que integra el Estudio de Factibilidad, describiendo cada una de ellas.



Para poder realizar un estudio técnico-económico estudiaremos en el presente trabajo, los principales **Sistemas de explotación marina** en México y en el Mundo, haciendo una clasificación y describiendo sus características principales, tales como Sistemas de explotación fija, Semifijo y flotante. Así como su clasificación de acuerdo a su tipo de proceso y servicio.

Se Reportan los **accidentes presentes en plataformas marinas**, basándonos en estadísticas reportadas por Seguridad y Salud Ejecutiva (HSE) Año 1998-2005

Se Define de manera breve qué es un **Hospital**, cómo se clasifican, que nos servirá para nuestro estudio técnico.

Se Define qué es un **Centro de Emergencias médicas**, cuales son sus instalaciones, departamentos, etc.; El cual va a depender de la demanda, o la necesidad de la comunidad.

Se describen las **Bases de Diseño** para el CAEM, su capacidad, rendimiento, servicios de la plataforma CAEM, los sistemas de seguridad y protección contra incendio, las condiciones climáticas, base de diseño eléctrico, bases de diseño de tuberías, bases de diseño civil, bases de diseño de instrumentación y comunicaciones, se hace mención de las normas, códigos y especificaciones empleadas.

Proponiendo tres alternativas técnicas, para la atención medica inmediata y preventiva, 1^{era} Alternativa; acondicionar el trípode de telecomunicaciones Akal-C5, 2^{da} Alternativa; sustituir la Plataforma Akal-C5 por un tetrápodo y 3^{era} Alternativa acondicionar la Plataforma Habitacional (HA-AC-1).



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



Se Describirá el **Centro de Atención de Emergencias Médicas Costafuera (CAEM)** en la sonda de campeche, el cual estará constituida de los siguientes elementos:

Subestructura, superestructura. Modulo CAEM, y Helipuerto. El cual se dará una descripción y características para cada elemento.

Se Realiza un **predimensionamiento** del Módulo CAEM, de las estructuras y del equipo de servicios auxiliares.

Se lleva acabo el estimado de la inversión total del centro de atención, el cual se emplearon estimados gruesos.

La evaluación económica, se considera la parte medular mas importarte de la evaluación de un proyecto, por ello es conveniente definir los conceptos que giran alrededor de ésta. Los resultados obtenidos. Utilizando el Método de costo beneficio para ver si es viable el diseño, instalación, operación y mantenimiento del CAEM.

El Impacto Ambiental y Social es todo efecto negativo o positivo, grande o pequeño, provocando sobre el medio ambiente los fenómenos naturales y las actividades humanas impulsando acciones tendentes a moderar y a evitar los efectos negativos que sobre el ambiente pueden causar los proyectos y las obras que llevan acabo los sectores público y privado.



RESUMEN

La **Ingeniería de proyectos** hoy en día nos lleva a realizar estudios en cualquier ámbito de la ciencia, desde los más sencillos hasta los más complejos, donde se hace uso de todas las especialidades, Ingenierías, etc., cuyo objetivo es desarrollar los documentos básicos, de detalle, especificaciones, documentos de compra con el fin de adquirir los equipos y materiales necesarios para el diseño, construcción, arranque y puesta de operación de una planta.

De una forma general un **proyecto** es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas una necesidad humana.

Pero para poder llevar a cabo un proyecto debe de cumplir con ciertos **objetivos**, los cuales deben de estar bien definidos los términos: del alcance, el costo, la calidad y el tiempo.

Una vez ya descritos los objetivos del proyecto se identifican las siguientes fases de la Ingeniería de Proyectos: El estudio de factibilidad, administración de proyectos, Ingeniería básica, Ingeniería de detalle,.... Etc.

Estudio de factibilidad descrito en nuestro **Capítulo I**, fase de nuestro interés, es la investigación preliminar, el cual nos va a determinar si un proyecto es viable técnica y económicamente.

Describiendo los principales puntos de evaluación técnica como son: análisis del proceso, concordancia del proceso, características del mismo, actualizaciones del proceso, servicios, auxiliares,..... etc. Localización de la planta y evaluación de impacto ambiental, el cual serán descritos en capítulos más adelante.



La evaluación económica, el cual consiste en los siguientes estudios: Estudios de Mercado, Estudio de costos de Inversión, costos de operación, etc.

En el **Capítulo II** se hace referencia al concepto de las impresionantes estructuras hechas de acero que soportan intrincadas instalaciones industriales que emergen en las costas de Veracruz y en la Sonda de Campeche son las **plataformas petroleras** que hacen la posible exploración, la perforación y explotación de los grandes yacimientos marinos de hidrocarburos.

Cuyas características dependen de las condiciones ambientales, climatológicas,..etc., las instalaciones costa afuera, se clasifican de acuerdo a su sistema estructural y al tipo de proceso y servicio.

Las cuales serán descritas de manera breve cada uno de estos sistemas de explotación, así como sus características más conocidas, sus ventajas y desventajas

Otro de los puntos a tratar; **las características y descripción de las plataformas de acuerdo a su servicio.**

En el Capítulo III, las actividades profesionales que se realizan en las plataformas marinas están consideradas como actividades económicas de alto riesgo, por lo que se pueden presentar una serie de sucesos como: accidentes, accidentes personales, incidentes lesiones, etc. Reportando las estadísticas para los años de 1998 al 2000.

Los hospitales, clínicas y sanatorios; todo un complejo sistematizado y neutro dentro del cual se desarrollan un mundo extremadamente de actividades que se destinan a la atención médica así como de la prevención. Como están clasificados, las formas o tipologías más usuales etc. el cual se encontrara en el **Capítulo IV**.



En el **Capítulo V**, se desarrollara las **Bases de diseño para el CAEM** costa afuera cuya función de la plataforma es desarrollar las tareas de atención médica, e intervención quirúrgica mayores y menores, en caso de una emergencia médica, derivada de fracturas, heridas, hemorragias, quemaduras, accidentes cardiovasculares,etc.

Proponiendo tres alternativas técnicas, para la atención medica inmediata y preventiva, 1^{era} Alternativa; acondicionar el trípode de telecomunicaciones Akal-C5, 2^{da} Alternativa; sustituir la Plataforma Akal-C5 por un tetrápodo y 3^{era} Alternativa acondicionar la Plataforma Habitacional (HA-AC-1).

En el **Capítulo VI** se hablara de la Descripción de una nueva plataforma, **Plataforma CAEM**, cuya capacidad de alojamiento será para 13 personas. Contara con instalaciones necesarias para proporcionar servicios de atención médica (al personal de PEMEX, o de otras compañías prestadoras de servicio) las cuales se describirán para cada una de ellas.

En base a lo anterior se han identificado las siguientes áreas requeridas para atender dichas emergencias médicas, que serán describen en este trabajo.

- Departamento de Atención y de urgencias.
- Departamento Quirúrgico, de recuperación y de servicios.
- Departamento de servicios generales.
- Instalación de abordaje y transporte marítimo y aéreo.

Una de las áreas de gran importancia es el de los servicios auxiliares, con que contara esta plataforma, ya que van a depender del buen funcionamiento para el CAEM Costafuera.

Por nombrar algunos de ellos: Generación y distribución del agua potable, agua de servicios, energía eléctrica, agua contra incendio, aire de instrumentos, combustible diesel, etc.

El **predimensionamiento del módulo CAEM**, se utilizara las normas técnicas de proyectos de Arquitectura Hospitalaria. Para cada uno de los departamentos descritos en el Capítulo VII.



En el **Capítulo VII**, el **predimensionamiento** de los equipos principales para los servicios auxiliares, por mencionar algunos: Paquete potabilizadora por osmosis inversa, bombas de agua de servicio, bombas de distribución de agua potable, tanque hidroneumático de agua potable y agua contra incendio, .etc.

En el **Capítulo VIII**, se realiza una estimación de inversión del CAEM costa afuera, empleando un estimado de estudio con un rango de precisión de $\pm 40\%$, hasta cuando menos $\pm 20\%$ de desviación con respecto al real.

Capítulo IX Se presenta una visión general de la evaluación económica, considerada la parte medular mas importarte de la evaluación de un proyecto, por ello es conveniente definir los conceptos que giran alrededor de ésta, así como los criterios de rentabilidad financiera, que normalmente son utilizados para la definición de la viabilidad del proyecto (Aplicación Plataforma CAEM) y la toma de decisiones, sobre la conveniencia de ejecutarlo.

Utilizando el método de Costo-Beneficio, obteniendo resultados positivos, viendose al proyecto viable técnica y económicamente, para su diseño, construcción, instalación y operación del Centro de Atención de Emergencias Médicas Costafuera.

Desarrollando una evaluación del impacto para el CAEM costa afuera. **Capítulo X**. Toda acción o actividad Humana produce una alteración en el medio o en algunos componentes del medio. Por lo tanto, la variable fundamental en estos estudios es la cuantificación de la alteración. Entonces se dice que hay un **Impacto Ambiental**. Realizando un cuestionario del manifiesto del impacto ambiental dando como resultado impactos ambientales positivos.

La evaluación de Impacto social se describen los principales indicadores que coadyuvan a evaluar en términos sociales un proyecto, donde mencionaremos algunas técnicas para dicha evaluación del impacto social. Se describirá los aspectos generales del medio socio económico.



CAPÍTULO I

INGENIERÍA DE

PROYECTOS.



I. INGENIERÍA DE PROYECTOS.

La Ingeniería de proyectos se define como el conjunto de actividades de Ingeniería (Química, Civil, Mecánica, eléctrica, etc.) con el objetivo de desarrollar los documentos básicos, de detalle (planos constructivos), especificaciones, documentos de compra con el fin de adquirir los equipos y materiales necesarios para la construcción, arranque, y puesta de operación de una planta química, de alimentos, edificaciones, etc.

I.1 PROYECTO. ⁽¹⁾

Se define como una secuencia de actividades para llegar a un fin específico, esto es posible gracias a tareas interrelacionadas y el uso correcto de los recursos con los que se cuenta. Algunos de los siguientes atributos son necesarios para definir un proyecto:

Un proyecto se realiza mediante varias series de tareas independientes, se podría decir que un numero de tareas no repetitivas que es necesario realizar en un cierto orden con el fin de llegar al objetivo esperado del proyecto.

Al realizar las tareas se necesitan usar varios recursos, que pueden llegar a incluir varias personas, organizaciones, equipos, instalación y materiales.

El proyecto debe de tener un margen de tiempo específico.

Cada proyecto tiene un cliente. La entidad cliente, ya sea una persona, empresa, organización o grupo de dos o más personas u organizaciones, es la que se encarga de proporcionar los recursos necesarios para el logro del proyecto.

⁽¹⁾ "Evaluación de tecnologías en la industria de refinación del petróleo". Autores: PEMEX Refinación, subdirección de producción. Instituto Mexicano del Petróleo. Septiembre de 1998, México. Página 7.



I.1.1 OBJETIVOS DE UN PROYECTO.

Los objetivos de un proyecto son:

- Costo.
- Tiempo
- Calidad y
- Satisfacción del cliente.

El éxito del objetivo del proyecto, se limita por 4 factores:

Alcance: Es el trabajo a realizar con la finalidad de que el cliente quede satisfecho con el cumplimiento de los criterios de aceptación, las entregas, con los requisitos acordados al inicio del proyecto.

Costo: Es la cantidad convenida por el cliente a pagar por resultados aceptables del proyecto. Este costo esta basado en un presupuesto donde se contempla un estimado de costos relacionados con los recursos que se utilizaran en el transcurso de la realización del proyecto.

Programa: Relación de tiempos que programa los tiempos específicos para el comienzo y la culminación de cada tarea o actividad.

El objetivo del proyecto determina el tiempo en que se debe de completar el alcance del proyecto, todo esto en un lapso de tiempo acordado por las dos partes.

Descrita en forma general un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana.



I.1.2 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.

Un proyecto nace cuando un cliente esta dispuesto a proporcionar los recursos necesarios para satisfacer una necesidad.

Este ciclo se compone de cuatro fases:

Primera fase:

En esta se incluye la identificación de un problema, necesidad u oportunidad, y da como resultado que el cliente determine propuestas a personas, equipos de proyectos o contratistas para tratar de resolver el problema. Generalmente los requerimientos del cliente son redactados en un documento llamado solicitud de propuesta (SDP) o bases de usuario, a través del cual se pide presentar las propuestas para solucionar el problema, así como el costo y el programa de actividades y tareas.

Segunda fase:

Desarrollo de una propuesta a la solución del problema o necesidad. Aquí se da como resultado la presentación de la propuesta al cliente y la espera para que el cliente pague para la puesta en marcha de la misma.

Tercera fase:

Puesta en marcha de la solución propuesta. Esta fase se inicia justo después de que el cliente escoge la mejor propuesta que satisface sus necesidades dando un anticipo del trabajo o del servicio.

Fase final:

En esta fase se culmina el proyecto. Para decir que un proyecto esta terminado se necesita ciertas actividades tales como confirmar entregas al cliente, el cobro y pago de facturas.

I.1.3 CLASIFICACION DE PROYECTOS.⁽²⁾

ENFOQUE	TIPO DE PROYECTO
1. ECONOMIA	<p>Agropecuarios.- Abarcan la producción animal, vegetal, pesquera y forestal</p> <p>Industriales.- comprenden la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procedimiento extractivo de productos de pesca, de agricultura y de la actividad pecuaria.</p> <p>Infraestructura Económica.- Incluye los proyectos que proporcionan a la actividad económica ciertos insumos, bienes o servicios de utilidad general, tales como: energía eléctrica, transporte y comunicación, etc.</p> <p>Servicios.- Su fin es prestar servicios de carácter personal, material o técnico mediante el ejercicio profesional y/o a través de instituciones.</p>
2.- INGENIERIA	<p>Estáticos.- Son los que tiene un comienzo y un fin definidos</p> <p>Dinámicos.- Se caracterizan por la existencia de un ciclo continuo de producción y no se puede determinar cuándo terminará de operar el proyecto.</p>
3.- ADMINISTRACIÓN	<p>Microproyectos.- Son un conjunto de actividades que tienden a racionalizar la asignación de recursos escasos dentro de una institución, para satisfacer sus necesidades básicas que pueden ser individuales o colectivas.</p> <p>Macroproyectos.- Son los que se realizan intersectorialmente, en donde por lo regular intervienen dos más instituciones u cuyo objetivo es la satisfacción de alguna necesidad colectiva a través de la producción de bienes o de la prestación de servicios.</p>

TABLA 1 CLASIFICACION DE PROYECTOS

⁽²⁾ "Evaluación de tecnologías en la industria de refinación del petróleo". Autores: PEMEX Refinación, subdirección de producción. Instituto Mexicano del Petróleo. Septiembre de 1998, México. Pág. 8

I.1.4 FASES DE UN PROYECTO.

Una vez descritos los objetivos pueden identificarse en la Figura 1 donde se muestra esquemáticamente estas fases, y en ella se puede observar que en casi todas ellas es posible ya sea continuar con el proyecto, considerar otras alternativas, o abandonar el proyecto.

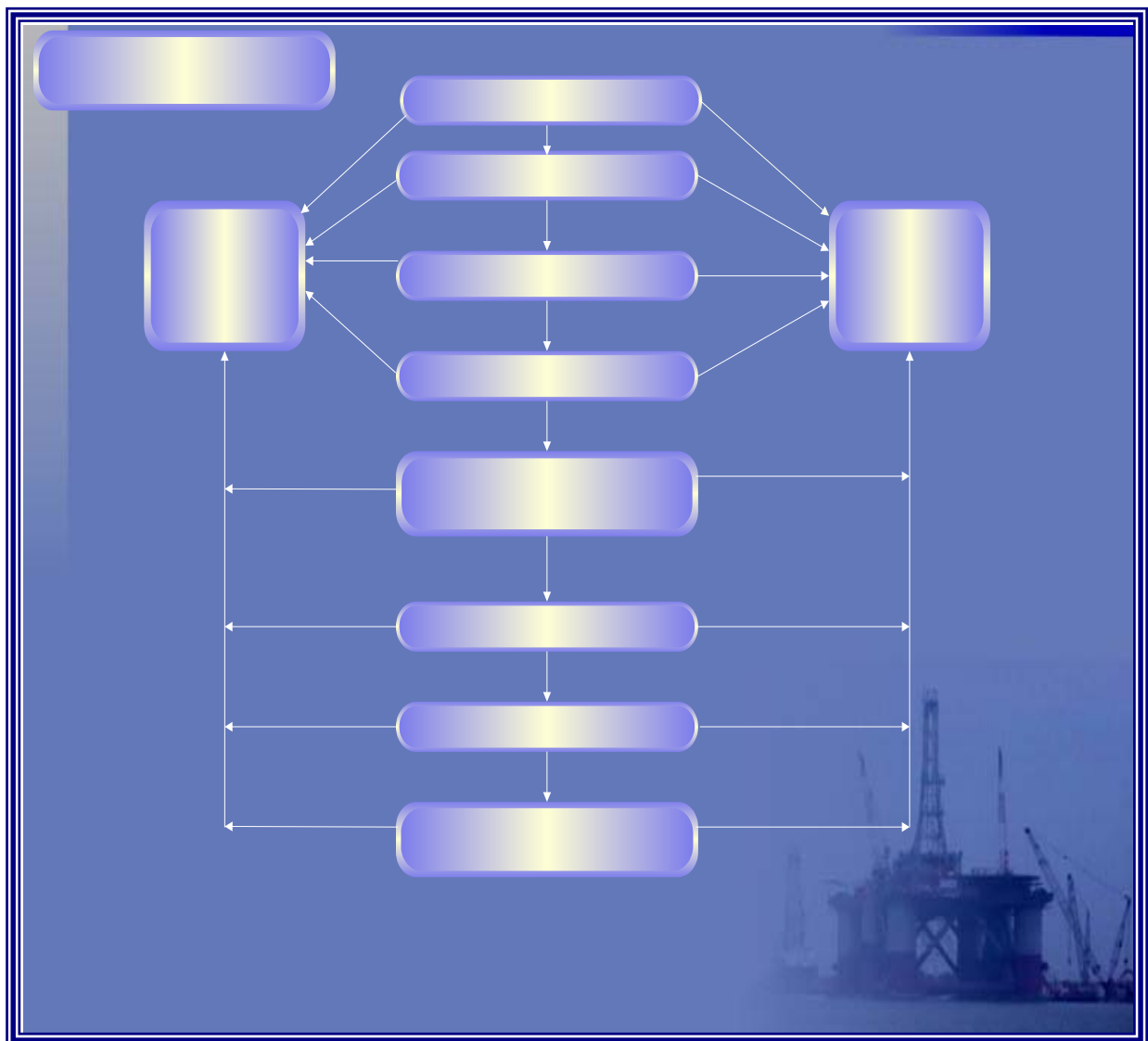


FIGURA 1 FASES DE UN PROYECTO



En este trabajo de Tesis, tomaremos la primera fase de un proyecto que es la de interés siendo esta “El Estudio de Factibilidad”, por lo que se procede ha mencionar en que consiste.

I.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.⁽³⁾

Es aquel que va a determinar si un proyecto es viable técnica y económicamente, es decir si se justifica la Inversión y qué es conveniente llevar acabo. Comparado a otras alternativas.

Todos los proyectos son posibles: ¡si se tienen infinitos recursos y tiempo! Desgraciadamente, el desarrollo de un nuevo proyecto, sistema o producto es muy probable que esté plagado de encases de recursos y de fechas de entrega difíciles (o totalmente no realistas). Es necesario y prudente evaluar la viabilidad de un proyecto cuanto antes. Se pueden evitar meses o años de esfuerzo, miles o millones de dólares y un bochorno profesional indecible si se reconoce un sistema mal concebido en la pronta fase de definición.

I.2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

Los objetivos del Estudio de Factibilidad son:

- Encontrar las mejores alternativas de solución para cubrir las necesidades de los clientes.
- Determinar una cuota probable de inversión para implantar las soluciones.
- Definir la duración del proyecto.
- Detectar los beneficios tangibles e intangibles.

Las actividades a desarrollar en un Estudio de Factibilidad son: Una Evaluación Técnica y Económica.

⁽³⁾ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Apuntes de Ingeniería de Proyectos. Año 2000.



1.2.2 EVALUACIÓN TÉCNICA (INGENIERIA CONCEPTUAL)

1.2.2-1 Análisis del proceso. Tratando los siguientes puntos:

- 1.- Concordancia del proceso con la base de diseño.
 - Capacidad y factor de servicio.
 - Especificaciones de materias primas.
 - Especificaciones de Productos.
 - Condiciones en límite de batería.
- 2.- Características relevantes del proceso:
 - Equipo.
 - Condiciones de operación.
- 3.- Actualización del proceso.
- 4.- Condiciones de operación.
- 5.- Flexibilidad del proceso.
 - Materia prima
 - Capacidad de operación.
 - Número de equipos de relevo.
 - Interdependencia.
 - Automatización.
- 6.- Requerimientos de mantenimiento.
- 7.- Consumo de materias primas y servicios auxiliares.
- 8.- Tratamiento de efluentes.
 - Normas.
 - Sistemas de tratamiento.
- 9.- Experiencia del licenciador.
 - Diseños previos.
 - Equipos particulares.



Hay algunos puntos que no aplicarían a nuestro caso práctico, ya que no produciríamos, pero si requerimos de Servicios Auxiliares, para el CAEM “Costafuera”, que serán descritos en capítulos más adelante.

I.2.3 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

Se consideran los siguientes puntos:

- Vías de comunicación.
- Materias primas (cercanas a la planta).
- Condiciones climatológicas, ambientales y análisis de riesgos.
- Tipos de terreno
- Mano de obra calificada.
- Aspectos gubernamentales.
- Servicios Auxiliares.
- Centros de consumo.
- Aspectos sociales (sondear la población).
- Leyes y reglamentos.

I.2.4 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL.

I.2.5- EVALUACIÓN ECONÓMICA

Que comprende los siguientes estudios:

*** ESTUDIO DE MERCADO:**

- Estudio del producto. Tecnología.
- Demanda, (actual, pasada y futura).
- Oferta.
- Producción.
- Consumidores, fabricantes.



- Precio de venta.
- Costo directo.
- Materia prima.

* ESTUDIO DE COSTOS DE INVERSIÓN.

- Estimados de costos de equipo y materiales.
- Inversión fija. (I.F)
- Capital de trabajo.(C.T.)
- Inversión total. $I.T = I.F + C.T.$
- Precio de venta.
- Precio de fabricación.

* ESTUDIOS DE COSTOS DE OPERACIÓN.

* ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

* RELACION COSTO BENEFICIO

* TASA INTERNA DE RETORNO.

I.3 ESTIMADO DE COSTOS DE INVERSION.

Como ya se ha mencionado el Estudio de Factibilidad, va a aclarar algunas interrogantes, de cómo y cuanto va hacer el costo de inversión una ligera predicción en unidades monetarias, a esto se le nombra **estimado de costos de inversión**.

Para llevar acabo un estimado de costos es necesario tener los documentos y consideraciones que se toman como partida para su elaboración a medida que el proyecto progresa. Se irán modificando y aumentando, estos documentos son “Bases de diseño” “Alcance del proyecto”, “Horas Hombre de Ingeniería,” “Programa Ejecutivo del Proyecto”, “Lista de Equipo”, “Lista de materiales” etc.



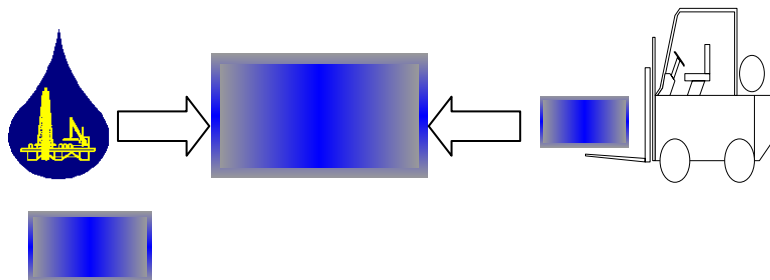
I.3.1 ESTIMADO DE COSTO TOTAL DE UN PROYECTO.⁽⁴⁾

A través del ciclo de vida de un proyecto, es necesario efectuar en forma continua desembolsos de capital; invertir en su diseño y construcción, gastar en nóminas, comprar materia prima e insumos durante su operación, comprar refacciones y pagar reparaciones para su mantenimiento e inclusive se requiere invertir en su paro, cierre de operaciones y desmantelamiento.

Para la evaluación económica o social del proyecto es esencial conocer y estimar cada uno de los costos que inciden en el costo total del proyecto (**egresos**); desde su concepción, diseño y construcción hasta su operación durante un periodo determinado de años (vida útil del proyecto).

Adicionalmente se requiere conocer y estimar todos los beneficios (**ingresos**) económicos y sociales que se obtendrán con su ejecución y operación durante el mismo periodo de años, la suma total de egresos e ingresos es conocida como “**flujo de efectivo**”, punta de partida para la evaluación de proyectos.

El costo total del proyecto se le conoce como “**Costo Total de Inversión**”, se integra por los gastos de antes y después en operación de la planta.



⁽⁴⁾ UNAM Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. Tesis Estimación y control de costos en Plataformas Marinas. Pedro Antonio Lemus A. Año 1997. Página 8.



1.3.2 INVERSION FIJA

También conocidos como gastos de “Inversión inicial” y son todos los gastos que incurren para el diseño, construcción y puesta en operación de la instalación, adicional al costo del equipo de proceso y servicios auxiliares, deben incluirse los gastos de edificios administrativos, almacenes, laboratorios y de todos aquellos componentes que son una parte permanente de la instalación.

Los gastos que integran la **Inversión Fija** de cualquier planta generalmente son agrupados como: **Costos Directos y Costos Indirectos**. Los primeros están relacionados en forma directa con el suministro de equipos, materiales e instalaciones (terrenos, edificios, etc.), los costos indirectos son gastos en que se incurre para llevar acabo la obra; Ingeniería, construcción, etc.

A continuación se hace una clasificación que comprende los conceptos para la Inversión Fija, habría que aclarar que cada proyecto tiene su propio programa e integración de actividades por lo que es conveniente documentar el proyecto indicando cual es el alcance e integración del “Estimado de Costos de Inversión Fija”. Tabla 2.

TABLA 2. CLASIFICACION DE LA INTEGRACION DE ACTIVIDADES PARA UN PROYECTO

Suministros	
Equipo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos los equipos de proceso y servicios auxiliares indicados en la lista de equipo y comprendidos en el alcance del proyecto (incluye equipo eléctrico, de seguridad y telecomunicaciones). ➤ Partes de repuesto para dos años de operación. ➤ Impuestos. Empaque, fletes y seguros. LAB la planta o patio de contratista. ➤ Indirectos y utilidad solo en el caso de que el contratista suministre los equipos.
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos los instrumentos, válvulas y accesorios requeridos por el proceso y servicios auxiliares indicados en DFP'S, DTI'S y hojas de datos. ➤ Partes de repuesto para dos años de operación. ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros, LAB la planta o patio de contratista. ➤ Indirectos y utilidad solo en el caso de que el contratista los suministre.
Materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos los materiales requeridos por el proceso y la infraestructura (tuberías, eléctrico, acero) y que no estén incluidos en el alcance del o los contratista(s). ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros, LAB almacén o patio de contratista.



CAPITULO I

INGENIERÍA DE PROYECTOS



Suministro	
Insumos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos los químicos, grasas y lubricantes requeridos para la carga inicial, ➤ Pruebas y arranque de la instalación. ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros, LAB almacén o patio de contratista. ➤ Indirectos y utilidad solo en el caso de que el contratista los suministre.
Terrenos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos los terrenos que se requieren para la ejecución del proyecto. ➤ Impuestos y permisos de construcción.
FABRICACION	<ul style="list-style-type: none"> ➤
Paquetes.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos las plantas tipo "paquete" y/o equipos que tienen un proceso de fabricación o integración especial, montados sobre un patín común. ➤ Impuestos. empaque, fletes y seguros, LAB la planta o patio de contratista. ➤ Partes de repuesto para dos años de operación. ➤ Indirectos y utilidad solo en el caso de que el contratista los integre.
Módulos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos las "módulos" requeridos por el proyecto; incluye suministro de materiales, obra civil (estructuras del modulo), suministro, fabricación, instalación e interconexión de equipo, suministro de material y obra electromecánica (tuberías, eléctrico, instrumentación, aire acondicionado, etc.) suministro de material y obra arquitectónica (módulos habitacionales). ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros, LAB la planta o patio de contratista. ➤ Partes de repuesto para dos años de operación. ➤ Indirectos y utilidad.
Ductos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos los ductos requeridos para el manejo de productos o insumos, incluye el suministro de materiales, prefabricación, lastrado, protección catódica, mecánica, transporte, tendido e interconexión. ➤ Impuestos y seguros. ➤ Indirectos y utilidad.
Obra Civil	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todas las obras civiles requeridas por el proyecto: Topografía, geotecnia, sondeos, edificios, cuartos de control, vialidades, banquetas, pavimentos, cimentaciones de equipo, bancos de ductos, drenajes pluviales, sanitarios, aceitosos, desplantes, terracerías, etc. Incluye suministro de materiales y obra civil (concretes, armados, etc.). ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros de materiales LAB la planta o patio de contratista. ➤ Indirectos y utilidad.



CAPITULO I

INGENIERÍA DE PROYECTOS



Suministros	
Obra Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todas las obras eléctricas requeridas por el proyecto: Suministro de equipos, acometidas, subestaciones, centros de control de motores, distribución de fuerza, red de tierras, protecciones contra descargas eléctricas, alumbrado, etc., Incluye suministro de materiales y obra electromecánica (instalación de equipos, materiales, cableado, etc.). ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros de equipo y materiales LAB la planta o ➤ patio de contratista. ➤ Partes de repuesto para dos años de operación (si se requiere). ➤ Indirectos y utilidad.
Obra Electromecánica.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todas las obras electromecánicas requeridas por el proyecto: incluya suministro de polipastos, malacates, etc., tuberías, accesorios, materiales para conexión de instrumentos, suministro de equipos y ductos para aire acondicionado, etc., y la obra electromecánica para su manejo, prefabricación, montaje, instalación e interconexión. ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros de materiales LAB la planta o patio de contratista. ➤ Indirectos y utilidad.
Obra Arquitectónica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toda la obra "arquitectónica" requerida por el proyecto en edificios, cuartos de control, oficinas, bodegas y almacenes. Incluye suministro de materiales y obra para acabados en pisos, paredes, techos, suministro de mobiliario, muebles de baños, instrumental, muebles de laboratorio, cocina, comedor, servicios médicos, etc. ➤ Partes de repuesto para dos años de operación (si se requiere). ➤ Impuestos, empaque, fletes y seguros de equipo y materiales LAB la planta o patio de contratista. ➤ Indirectos y utilidad.
TRANSPORTE	
Estructuras	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Transporte "Costafuera" de todas las estructuras requeridas por el proyecto. Incite movilización y limpieza de chalán, maniobra de carga y amarre, remolque al sitio de su instalación y despido del chalán/remolcador. ➤ Impuestos. flete y seguro marítimo. ➤ Indirectos y utilidad.



CAPITULO I

INGENIERÍA DE PROYECTOS



Suministro	
Equipos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Transporte “Costafuera” de todos los equipos que no fue posible montar durante la fabricación de cubiertas o módulos en tierra y/o que así lo requiere el proceso constructivo, (el transporte de equipos y materiales desde almacén de proveedor a patio de fabricación o sitio de su instalación ya esta considerado en el costo de adquisición). Incluye movilización y limpieza de chalán, o embarcación, maniobra de carga y amarre, transporte al sitio de su instalación y despido del chalán/remolcador o embarcación. ➤ Impuestos, flete y seguro marítimo. ➤ Indirectos y utilidad.
TRANSPORTE	
Módulos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Transporte “Costafuera” de todos los módulos requeridos por el proyecto. Incluye movilización y limpieza de chalán, maniobra de carga y amarre, remolque al sitio de su instalación y despido del chalán/remolcador. ➤ Impuestos, flete y seguro marítimo. ➤ Indirectos y utilidad.
INSTALACION	
Estructuras y Módulos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instalación “Costafuera” de todas las estructuras y módulos requeridos por el proyecto. Incluye movilización y posicionamiento de barco grúa, maniobra de izaje o lanzamiento, posicionamiento y piloteado de subestructura, montaje de superestructura y puentes, montaje de módulos sobre cubierta (según se requiera) y despido de barco grúa. ➤ Impuestos y seguro marítimo. ➤ Indirectos y utilidad.
Equipos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instalación “costafuera” de todos los equipos que no fue posible montar durante la fabricación de cubiertas o módulos en tierra y/o que así lo requiere el proceso constructivo. (La instalación de los equipos y materiales debe considerarse dentro del contrato de fabricación de estructuras o en los contratos de obra civil, eléctrica, electromecánica y arquitectónica según corresponda). Incluye reposicionamiento de barco grúa (si así se requiere), maniobras de izaje, montaje > fijación del paquete o equipo. ➤ Impuestos y seguro marítimo / Indirectos y utilidad.



CAPITULO I

INGENIERÍA DE PROYECTOS



Suministro	
INTERCONEXIÓN PRUEBAS Y ARRANQUE.	
Cubiertas y/o Módulos en mar.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interconexión “Costafuera” de todos los equipos sobre cubierta, paquetes y modules que integran el proyecto. Incluye transporte de personal, herramientas, equipos y materiales de consumo. ➤ Impuestos y seguros. ➤ Indirectos y utilidad
Equipos y paquetes en tierra.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interconexión de todos los equipos, paquetes y sistemas que constituyen la instalación. Incluye el personal, herramientas equipos y materiales de consume. ➤ Impuestos y seguros. Indirectos y utilidad
INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN	
Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calculo, diseño, selección y especificación de tipo proceso, equipos, tipos de control y materiales, incluye elaboración de balances, pianos, hojas de datos, especificaciones, revisión de dibujos de fabricante, etc. ➤ Impuestos y licencias. ➤ Indirectos, utilidad y reembolsables solo en caso de que sea contratada.
Administración.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Planeación, coordinación. control y seguimiento del proyecto. incluye programación, facturación, procura, expeditación, inspección, supervisión de ingeniería y construcción, asesoría externas, etc. ➤ Impuestos. ➤ Indirectos, utilidad y reembolsables solo en caso de que sea contratada.
Certificación.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión externa de cualquier fase del proyecto para garantizar su correcta ejecución. ➤ Impuestos. ➤ Indirectos, reembolsables y utilidad.
OTROS.	
Imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Usualmente se incluye un factor por eventos impredecibles que pueden ocurrir durante la construcción. tales como tormentas, inundaciones, huelgas, etc. y/o para cubrir conceptos menores no incluidos en el alcance y omitidos inadvertidamente durante la plantación.



I.3.3 COSTOS DE OPERACION.

Una vez que la instalación ha iniciado su operación estable, principia la fase operativa del proyecto, todos los gastos o desembolsos de capital que se requiere efectuar a partir de este momento son denominados "Costos de Operación", "Capital de Trabajo" o "Costos de Producción".

EL costo de producción se integra por **gastos "Fijos" y "Variables"**, los "Costos fijos" no cambian con el volumen total de las ventas o la cantidad de cambios de producción. Estos costos pueden incluir sueldos administrativos, depreciación, seguros. Publicidad, licencias e impuestos sobre los terrenos o derechos de vía, etc.

Los costos variables aumentan o disminuyen de acuerdo a la producción de la planta, estos incluyen la mano de obra directa, materiales directos, costos de servicios (gas, electricidad, agua, vapor, agentes químicos, etc.), fletes y empaques, comisiones. Etc.

A continuación se muestra los elementos que integran el costo de operación.

Costos Fijos:

- Administración Central (nomina de personal directivo, oficinistas, etc.)
- Renta y mantenimiento de edificios, oficinas, bodegas y almacenes.
- Depreciación.
- Impuestos y seguros.
- Publicidad.
- Derechos de Vía.

Costos Variables:

- Materia prima y manejo de inventarios.
- Nomina del personal operativo.
- Empaque y transporte de producto terminado
- Costo de servicios auxiliares (agua, gas, químicos. electricidad. etc.) Costos de mantenimiento operativo mayor.



I.3.4 PRECISIÓN DE UN ESTIMADO.

El estimado de costo de inversión fija tiene diferentes niveles de "precisión", los cuales dependen de la cantidad de información y tiempo disponibles para generar el estimado de costo de inversión. Antes de explicar los niveles de precisión es necesario definir que se considera generalmente como un estimado bueno o preciso, esto se logra fácilmente definiendo las características que debe cumplir:

- Acertado.
- Detallado.
- Respaldado con bases y memorias de calculo
- Fácil de revisar.
- Fácil de actualizar.
- Fácil de controlar.

Para obtener un buen estimado se requieren las siguientes condiciones para su desarrollo:

- Alcance del proyecto definido
- Plan de ejecución realista.
- Tiempo adecuado para estimar.
- Métodos de estimación adecuados.
- Buena base de datos
- Buena experiencia del grupo estimador

Las tres primeras condiciones son inherentes al proyecto mismo, dependen de la dirección del proyecto y del grupo de Ingeniería, las tres últimas están directamente relacionadas con el grupo de estimación y a sus herramientas de cálculo y control.

La importancia de que el "Alcance del Proyecto" y las "Bases de Diseño" sean establecidos lo más rápido posible al inicio del proyecto radica en que a partir de ellos son generados la mayoría de los documentos de Ingeniería y de estos el estimado de costos de inversión.



CAPITULO I

INGENIERÍA DE PROYECTOS

Por otra parte es necesario resaltar la relación que guarda el tiempo en que se desarrolla el proyecto con la precisión del estimado de costos, a continuación se ha graficado la precisión del estimado, expresada como el porcentaje de desviación del estimado con respecto al costo real, se muestra en forma esquemática la escala del tiempo a través del cual progresa el proyecto, que en este caso esta dividido en tres etapas: planeación, Ingeniería y construcción. Ver figura 2.

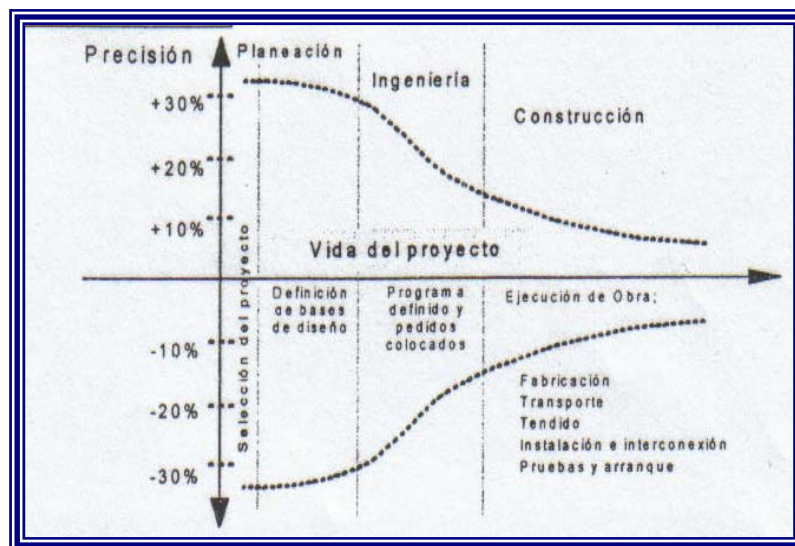


FIGURA 2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO VS. PRECISIÓN DEL ESTIMADO DE COSTOS

La curva nos expresa la velocidad de cambio de la precisión con el avance del proyecto y nos muestra, en forma obvia, que la máxima aproximación al costo real se obtiene una vez que se acerca la finalización del proyecto.

Existen dos conclusiones importantes que se obtienen de esta curva: Primero; la duración del tiempo de planeación es un periodo impreciso y generalmente muy corto como para hacer un estimado detallado y por lo tanto el costo durante este periodo es errático, solamente se puede establecer el orden de magnitud de la inversión.



Segundo; existe un cambio radical en la pendiente en el momento en que son establecidos los volúmenes de obra del proyecto, aumentando significativamente la precisión durante un periodo relativamente corto

La razón por la cual la curva tiene la forma mostrada esta directamente relacionada con el hecho de que a medida que avanza el proyecto se tienen mas datos reales acerca del mismo, que permiten conocerlo mejor y precisar de esa forma su costo de inversión.

Asumiendo que el especialista en costos es capaz de desarrollar el estimado de costos existen dos factores mas que afectaran seriamente la precisión de sus cálculos, estos son por un lado los métodos de estimación y sus herramientas y la confiabilidad de las bases del estimado por el otro, siendo estas ultimas las de mayor impacto sobre la precisión del estimado durante la fase inicial del proyecto

1.3.5 PATRONES DE ESTIMADOS

Un estimado de costo esta destinado a cubrir ciertas necesidades en función del grado de desarrollo del proyecto, por lo cual se acostumbra identificar a los diferentes estimados con un nombre que nos relaciona el avance del proyecto con el nivel de precisión que debe esperarse.

Es claro que un estimado variara continuamente de acuerdo a la forma en que se establezca el flujo de información hacia el grupo de estimación, se establecen cinco diferentes niveles o patrones de estimado que de acuerdo con la "Asociación Americana de Ingeniería de Costo (AACE)" son:

- **Orden de Magnitud.** (rango de precisión será de cuando menos $\pm 40\%$ de desviación con respecto al costo real).
- **Estudio.** (rango de precisión de cuando menos $\pm 40\%$, hasta cuando más un $\pm 20\%$ de desviación con respecto al costo real).



- **Preliminar.**(rango de precisión que oscile del ± 20 al $\pm 10\%$ de aproximación del costo real)
- **Detallado.** (rango de precisión es del ± 10 al $\pm 5\%$ del costo real).
- **Definitivo.** (rango de precisión es del ± 5 al 0% de desviación).

No es una norma general el emplear los cinco patrones, en la practica común se emplean solo tres niveles debido a las interrelaciones que existen entre un tipo de estimado y otro, estos son; de Estudio, Preliminar y Detallado.

1.3.6 METODOS DE ESTIMACIÓN

Existen varios métodos o recetas para obtener el costo de inversión fija de un proyecto o de algún concepto cada uno de ellos puede ser útil o no dependiendo del enfoque original para el que se creo, así pues tenemos métodos que se ajustan a un tipo de estimado y a otros no, por otra parte, independientemente al tipo de estimado, existen métodos rápidos o métodos lentos, métodos precisos o imprecisos.

De lo anterior tenemos que debemos seleccionar el método de estimación de acuerdo a lo siguiente; la información disponible, el tipo de estimado que se desee obtener y por lo tanto la precisión esperada, y el tiempo disponible para su elaboración.

Algunos métodos de estimación solo se pueden emplear como referencia para la estimación de costo de instalaciones “Costafuera” (Offshore) ya que originalmente fueron enfocados al desarrollo de estimados de costo de plantas de proceso localizadas en tierra (Onshore).

Por otra parte los factores o porcentajes empleados por algunos de ellos solo tienen aplicación en el país de origen del método, debido todo esto a que la información estadística en la que se fundamentan proviene de la misma región, aunque de cualquier forma es factible tomar sus principales o aplicarlos a nuestros problemas desarrollando nuestra propia información.



CAPITULO I INGENIERÍA DE PROYECTOS



Los Métodos son los siguientes:

- Método exponencial (Seis Decimos).
- Método del Factor de Lang.
- Método Modular.
- Método de Happel.
- Método General de porcentajes.
- Método Detallado.



CAPÍTULO II

CLASIFICACIÓN Y

CARACTERÍSTICAS DE

LAS PLATAFORMAS DE

EXPLOTACIÓN MARINA.



II. PLATAFORMAS MARINAS DE EXPLOTACIÓN

¿Dónde se extrae el gas y el crudo?, el 80% del crudo se obtiene del mar y 20% de la tierra. En México las reservas más atractivas y de más bajo costo se localizan en el mar, frente a las costas de Veracruz y en la Sonda de Campeche, donde se puede observar su localización ó ubicación en el Mapa 1 de la República Mexicana, a su vez se puede apreciar con mayor detalle la ubicación de los campos petroleros marinos en el Mapa 2, de donde emergen insólitas estructuras industriales de hierro. Son las plataformas petroleras que hacen posible la exploración, la perforación y la explotación de los grandes yacimientos marinos de hidrocarburos.

Las plataformas marinas⁽⁵⁾ son impresionantes estructuras de acero que soportan intrincadas instalaciones industriales, identificadas de acuerdo a la función que cada una desempeña; entendiéndose por **Complejo de Producción** a un conjunto de plataformas interconectadas por puentes, se trata de un conjunto de instalaciones muy especiales dentro de la actividad petrolera, entre las cuales son integradas principalmente: Perforación, Producción, Enlace, Compresión, Rebombado, Habitacionales, Telecomunicaciones, de apoyo para quemadores y apoyo para puentes. Se representa en la Foto 1.

(5) Diseño de Plataformas Marinas Fijas. Instituto Mexicano del Petróleo. Curso expuesto por la especialidad en Plataformas Marinas (Ingeniería Civil.) Julio 2001



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



MAPA 1 UBICACIÓN DE LA SONDA DE CAMPECHE MÉXICO



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FOTO. 1 COMPLEJO DE PRODUCCIÓN AKAL-C



II.1 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN

Las características estructurales de las plataformas marinas dependen de las condiciones ambientales, climatológicas, del tirante de agua, la geología, la geofísica de la región y por el tipo de proceso, las instalaciones “Costafuera” se clasifican de la siguiente manera: de perforación, de inyección, de producción, de enlace, habitacionales, compresión de gas, misma que pueden ser fijas, sumergibles o flotantes.

II.1.1 CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PLATAFORMA PARA LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS ⁽⁶⁾.

Los sistemas estructurales de explotación marina actualmente utilizados pueden clasificarse en:

- Sistemas de explotación fijo.
- Sistemas de explotación semifijo
- Sistemas de explotación flotantes
- Sistemas de Producción submarinos

De acuerdo a su tipo de proceso y servicio en:

- Plataforma de perforación
- Plataforma de producción (temporal y permanente)
- Plataforma de compresión de gas
- Plataforma de enlace
- Plataforma habitacional
- Plataforma de rebombeo
- Plataforma de inyección
- Plataforma de apoyo intermedio.

⁽⁶⁾ Diseño de Plataformas Marinas Fijas. Instituto Mexicano del Petróleo. Curso expuesto por la especialidad en Plataformas Marinas (Ingeniería Civil.) Julio del año 2001.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDÁ DE CAMPECHE

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

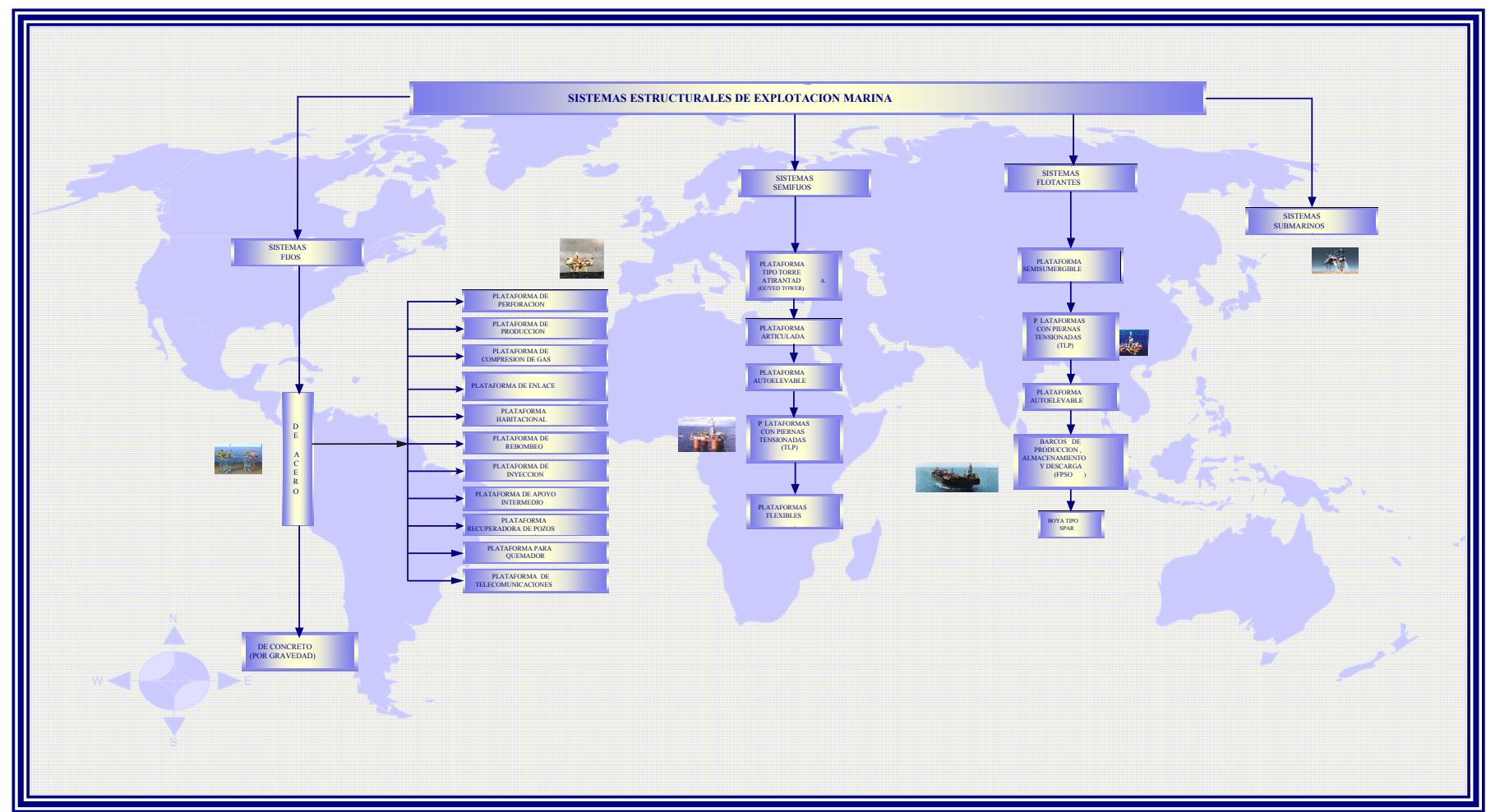


- Plataforma recuperadora (Seahorse , Sea pony.etc)
- Plataforma de apoyo para quemador
- Plataforma de telecomunicaciones

A continuación se describe el siguiente Cuadro 1 de la clasificación de los sistemas estructurales de explotación marina, hasta hoy existente en el mundo.



CAPITULO II CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES DE EXPLOTACIÓN MARINA



II.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS **“COSTAFUERA” DE ACUERDO A SU ESTRUCTURA⁽⁷⁾**

II.2.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN FIJO

Estos sistemas se caracterizan por encontrarse asentados sobre el suelo marino y consisten en estructuras metálicas y/o de concreto, que se extienden hasta la superficie. Estas estructuras son estables con relación al fondo marino. Generalmente se mantienen fijas durante su vida útil.

En los últimos años, las plataformas fijas han representado la solución estructural más común para conjuntos de producción y perforación. Sin embargo la experiencia de trabajos de perforación en profundidades marinas de más de 300 mts. Indican que las plataformas semifijas o flotantes por razones económicas esfuerzos mecánicos en el isaje pudieran ser una mejor alternativa.

Los principales sistemas fijos desarrollados hasta ahora en el ámbito mundial son los siguientes:

II.2.1-1 PLATAFORMA CONVENCIONAL O TIPO “JACKET”.

Debido a que las piernas en su interior alojan a los pilotes formando un sistema de camisa se denominan a estas estructuras como tipo “jacket”.

Esta estructura es de tipo convencional que se utiliza tanto en perforaciones como para producción y procesamiento de gas y crudo.

Consiste en una estructura metálica de forma piramidal sujeta permanentemente al fondo marino como se muestra en la Foto.2. Usualmente con pilotes hincados por dentro de las

⁽⁷⁾ “Las Plataformas Marinas de PEMEX y su reto” Periodismo de Ciencia y Tecnología. Marzo 2001.



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



patas de la estructura a través de los sedimentos del fondo y están diseñadas para resistir las cargas de oleaje y vientos por su propia rigidez.

Las plataformas de acero presentan las siguientes ventajas:

- La tecnología empleada es conocida y ha sido probada varias veces.
- Las plataformas de acero presentan movimientos insignificantes en la cubierta, lo que permite condiciones de operación más cómodas y pocas interrupciones en la producción.
- Prácticamente no hay límite de carga útil en la cubierta. No tienen restricciones en cuanto al equipo que pueden soportar.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

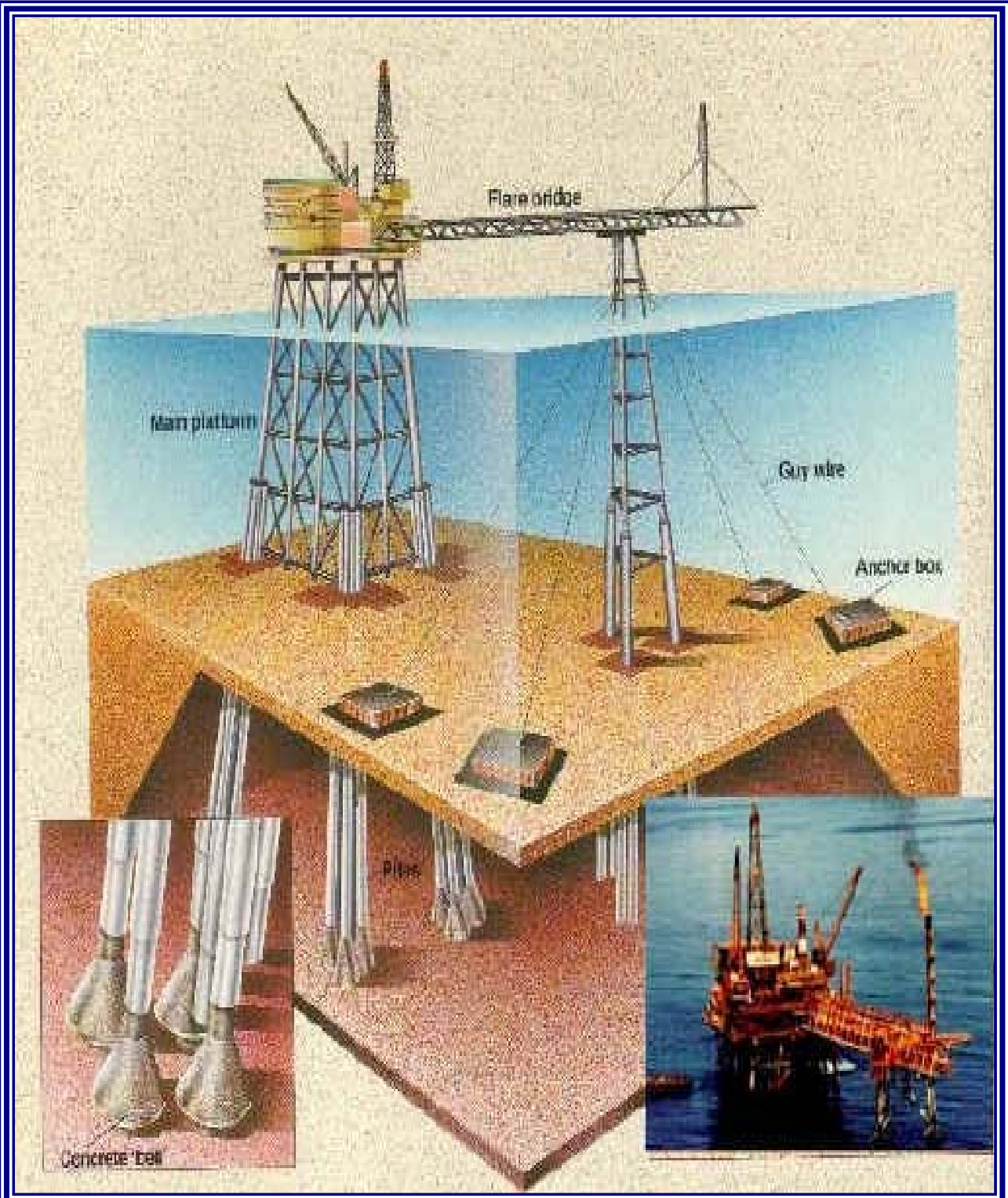


FOTO.2 PLATAFORMA CONVENCIONAL TIPO "JACKET"



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



En nuestro país en la sonda de Campeche existen plataformas de este tipo, mismas que puede ser clasificadas de acuerdo a la estructura en:

- Plataforma dodecápodos (12 piernas)
- Plataforma decápodos (10 piernas)
- Plataforma octápodos (8 piernas)
- Plataforma tetrápodos (4 piernas)
- Plataforma tipo trípode (3 piernas)
- Plataforma tipo Monopodo (1 pierna)

Teniendo la perforación hasta 12 pozos de producción.



II.2.1-1.1 COMPONENTES ESTRUCTURALES DE UNA PLATAFORMA MARINA TIPO “JACKET”

El concepto moderno, después del desarrollo estructural de casi 100 años, de una plataforma marina fija consta de tres componentes principales: Superestructura, Subestructura y pilotes. Como se muestra en la Figura 3.

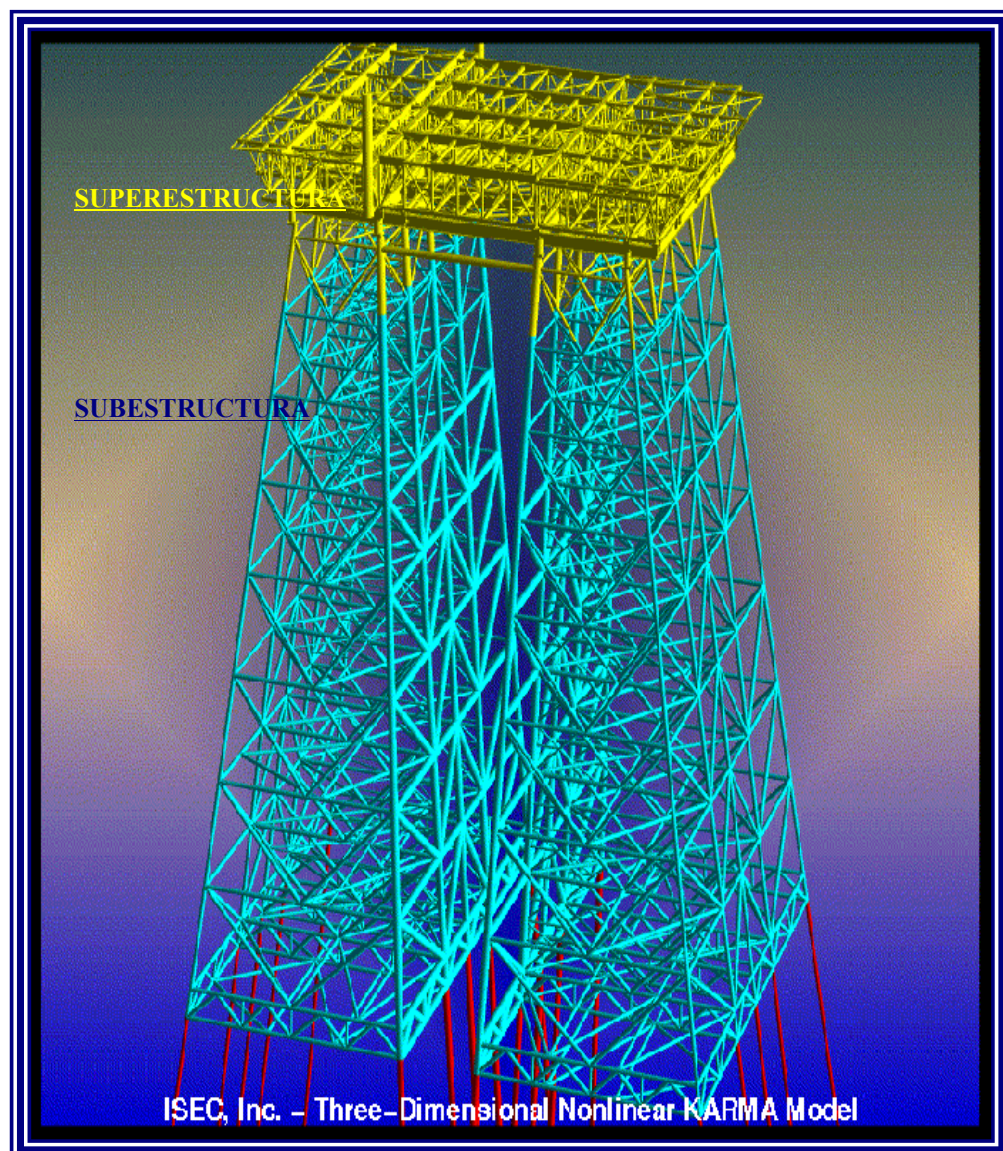


FIGURA 3 COMPONENTES ESTRUCTURALES DE UNA PLATAFORMA TIPO “JACKET”



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

II.2.1-1.1 SUPERESTRUCTURA.

Una superestructura es la parte de la plataforma que se localiza sobre el NMM, comprende las cubiertas o niveles cuya función es proporcionar el área de trabajo para el apoyo de los diferentes equipos, recipientes, módulos, tuberías, etc. elementos diagonales, o de arriostramiento y columnas de apoyo. Como es mostrado en la siguiente Foto 3.



FOTO 3. SUPERESTRUCTURA EN INSTALACIÓN



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.2.1-1.2 SUBESTRUCTURA

Este componente de la plataforma se extiende desde la conexión pierna de subestructura – pilote (cerca del punto de trabajo) hasta el lecho marino. Es de forma piramidal truncada y esta constituida por armaduras transversales y longitudinales y arriostradas por marcos horizontales en diferentes elevaciones. Como se muestra en la Foto 4.

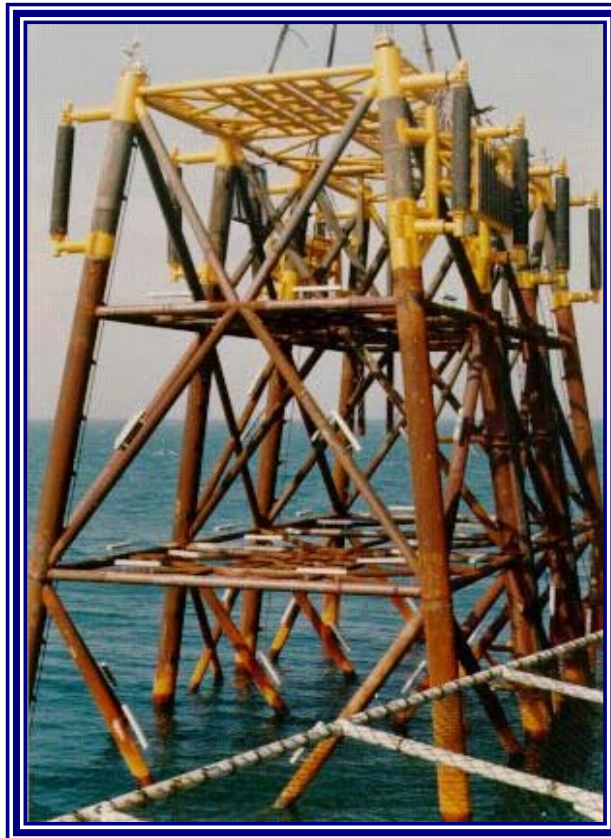


FOTO 4 SUBESTRUCTURA CON ACCESORIOS DURANTE POSICIONAMIENTO VERTICAL.

La principal función de la subestructura es proporcionar apoyo lateral a los pilotes colocados concéntricamente en el interior de cada una de sus patas, pero además, transmitir a estos las fuerzas laterales inducidas por viento, oleaje y corriente; y en la etapa de instalación, servir de plantilla y guía para el hincado de dichos pilotes.



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

También constituye el soporte de ciertos accesorios necesarios para la operación de la plataforma, tales como: ductos ascendentes, conductores (en plataformas de perforación), camisas para bombas, drenajes, dar guía y apoyo lateral a los conductores de los pozos y sumideros. Proteger la tubería ascendente dar soporte a los atracaderos, defensas, sistemas de protección catódica, embarcaderos, pasillos de acceso, vigas de deslizamiento y otros.

La forma de estructura depende en gran medida a la experiencia del diseñador, sin embargo hay algunas recomendaciones dadas en los reglamentos (como API-RP-2) para este fin.

Las patas de una subestructura no son verticales sino ligeramente inclinadas, produciéndose así su forma piramidal típica.

II.2.1-1.3 PILOTES

La cimentación, a partir de pilotes de acero de sección tubular y punta abierta, se coloca concéntricamente en el interior de las piernas, y se extienden desde sus extremos superiores en el punto de trabajo hasta profundidades del orden de 60 a 120m. bajo el lecho marino, dependiendo de las descargas y de las condiciones geotécnicas locales. Como se muestra en la Foto 6.



FOTO 5. INSTALACIÓN DE PILOTES



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Es importante enfatizar que aquí, en el punto de trabajo, es el único punto de conexión entre la subestructura y el pilote, resultando así, que la subestructura esté en realidad colgada de los pilotes.

II.2.1-2 PLATAFORMA DE CONCRETO

Estas plataformas manejan de 50 a 60 pozos y se utilizan para perforación y producción, actualmente se emplean para producción permanente, a demás de ser utilizadas en perforación y transporte de gas-aceite. Además de contar con todos los servicios.

Este tipo de estructuras son de concreto reforzado y preesforzado formado por dos secciones, la base y la superestructura y sobre esta la cubierta de servicios, construida de acero ver Foto 6. Hay varias plataformas de concreto funcionando con éxito en el mar del Norte en profundidades hasta de 500m.



FOTO 6. PLATAFORMA DE CONCRETO MAR DEL NORTE



II.2.2 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN SEMIFIJOS (flexibles)

II.2.2-1 PLATAFORMAS DE TORRES ATIRANTADAS

(Guyed Tower)

Las torres atirantadas son una alternativa de los jackets convencionales que pueden resistir las fuerzas del oleaje con mucho menor peso estructural aplicables a profundidades de 300m.en adelante.

Están formados por una estructura de acero, de piernas rectas (y no con pendientes como las jackets) y un sistema de cables o tirantes en la parte superior de la torre que se ancla en el fondo marino como se observa en la Figura 4.

La superestructura soporta las cargas verticales y las horizontales, son resistidas por los tirantes y las fuerzas de inercia. Este sistema permite que la capacidad de carga útil de la cubierta sea semejante a la de una plataforma fija convencional, con la ventaja de tener mucho menor peso estructural. Sin embargo, los tirantes presentan dos problemas serios:

- La instalación de los tirantes es difícil, se requieren muchas operaciones marinas y submarinas para su colocación.
- Los tirantes imponen restricciones a la navegación en un área muy grande. Por ejemplo, alrededor de Exxon, U.S.A., que esta a 300m de profundidad, se tuvo que restringir la navegación y anclado de barcos en el radio de 1 kilómetro alrededor de la torre.



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

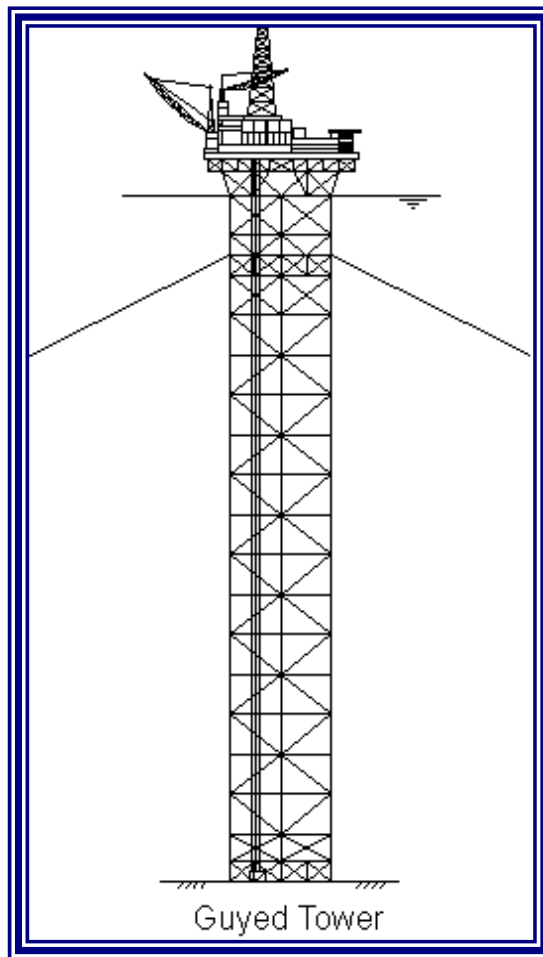


FIGURA 4. PLATAFORMA DE TORRE ATIRANTADA

II.2.2-2 PLATAFORMAS ARTICULADAS.

Este tipo de plataformas se han utilizado como estructuras auxiliares como: Depósitos, soportes de quemadores terminales de embarque, plataformas habitacionales, plataformas para inyección de agua, etc.

Lo que le da el nombre a este tipo de plataformas es la articulación que tienen en la base. La estructura se mantiene en posición vertical gracias a que tiene tanques de flotación en la parte superior ver Figura 5.

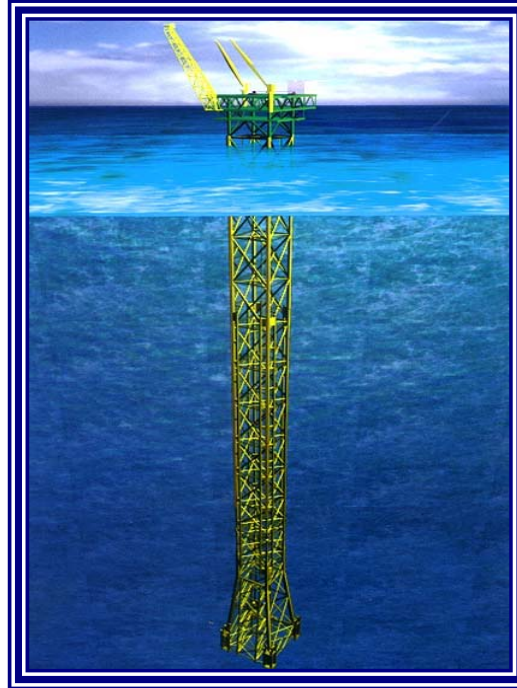


FIGURA 5. PLATAFORMA ARTICULADA

II.2.3 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN FLOTANTES.

Las características principales de este tipo de sistemas son: que flotan, se encuentran adheridas al suelo marino por cables (a tensión o en catenaria), y normalmente están asociados a árboles submarinos de producción.

Los sistemas de explotación flotante, han sido desarrollados por varios años como alternativa técnica y económicamente viable para sustituir estructuras fijas profundas de acero o concreto. Estas instalaciones pueden ser solución para futuros descubrimientos de hidrocarburos en aguas profundas y medio ambiente hostil.

Hay dos tipos básicos de plataformas flotantes, las cuales serán descritas a continuación.



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.2.3-1 PLATAFORMA SEMISUMERGIBLE.

Es una plataforma móvil que por sus características de operación está limitada por el sistema de anclado para grandes profundidades. Una semisumergible puede operar en aguas muy profundas, pero el yacimiento tendría que ser muy productivo para justificar los gastos de combustible ver Foto 7.

Otra de las limitantes es la carga útil que puede llevar una plataforma semisumergible sobre la cubierta, ya que a veces no es suficiente para los pesados equipos de procesamiento. Este tipo de plataformas en la sonda de Campeche son utilizadas como plataformas habitacionales y de servicio.



FOTO 7. PLATAFORMA SEMISUMERGIBLE OPERANDO EN AGUAS PROFUNDAS



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.2.3-2 PLATAFORMA ANCLADA VERTICALMENTE (TLP)

Las plataformas ancladas verticalmente, o de piernas tensionadas (conocidas como TLP, Tensión Leg Platform), son estructuras flotantes que están fijadas en el fondo marino por medio de cables de tensión.

La plataforma es semejante a una semisumergible con gran capacidad de carga útil y puede ser utilizada para desarrollar y explotar los campos de crudo y gas “costafuera.” Observándose una plataforma TLP en operación en la Foto 8.

Los tensores se anclan al fondo marino por medio de una estructura, hecha a base de acero estructural y cimentada mediante pilotes.

La aplicación de la TLP’s se está extendiendo paulatinamente y a la fecha ha sido considerada para el desarrollo de campos del Mar Mediterráneo y costas de Brasil actualmente en el Golfo de México, en aguas muy profundas, (que van de los 300 a 2000 mts de tirante de agua) instalándose nuevos conceptos como la Sea Star, ver Foto. 9. Pág. 45 (a 118 millas “costafuera” a de Morgan City U.S.A.)



FOTO 8 PLATAFORMA TLP EN OPERACIÓN



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) CO STA. FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



FOTO 9. SEA-STAR, GOLFO DE MEXICO (EU)



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.2.3-3 PLATAFORMAS AUTOELEVABLES (JACK-UP)

Este es un tipo de plataforma especial usada para perforación y reparación de pozos y que tiene la capacidad de poder moverse por medio de autopropulsión o por medio de remolcadores, de una localización a otra, como se muestra en la Foto 10. Una vez que la perforación de un pozo logra su objetivo. Así, la perforación es su función principal, ya sea de pozos exploratorios o de desarrollo.

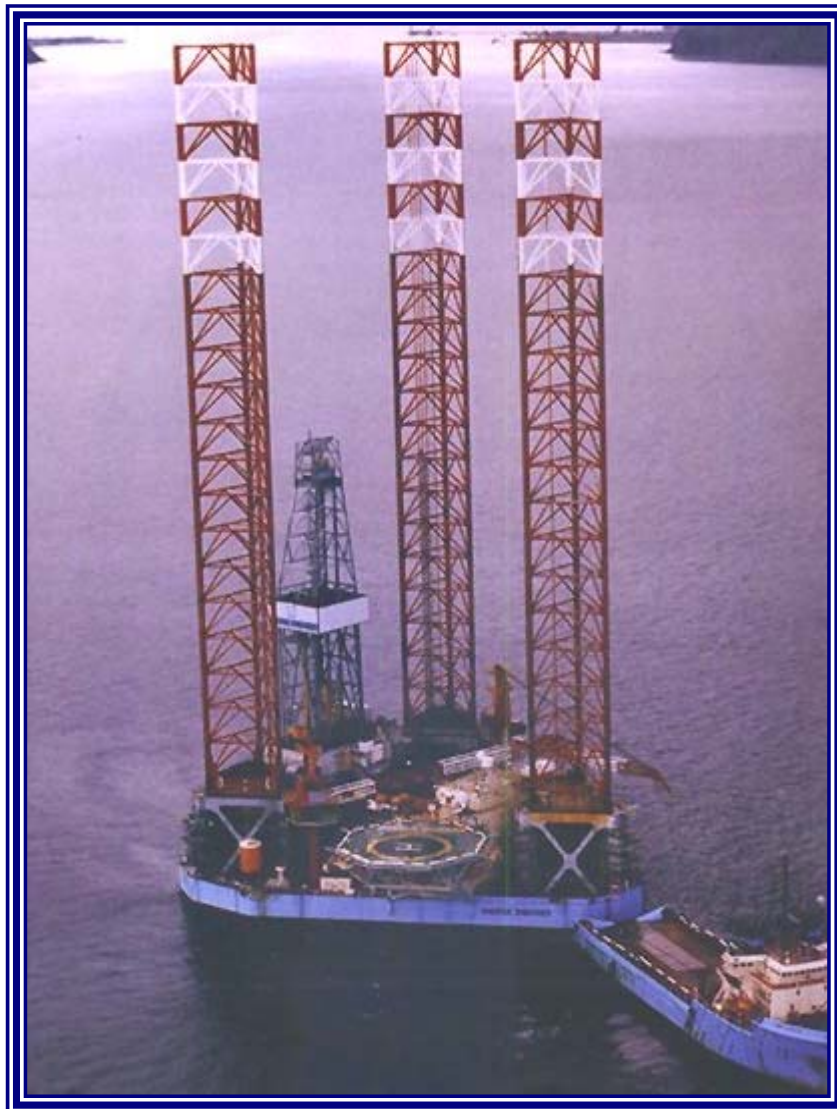


FOTO 10. PLATAFORMA AUTOELEVABLE



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



Podemos describirla en 3 partes estructurales: Como se muestra en la siguiente Figura 6 (Pág.48).

- Casco o cubierta
- Columnas
- Zapata (s)

II.2.3-3.1 Casco o cubierta

Tiene como objetivo principal dar alojamiento a todo el equipo requerido para la perforación o reparación de pozos pero además, tiene la capacidad de flotar para su transportación soportando además, el peso de las columnas, las cuales se levantan para permitir la libre flotación del casco.

La torre de perforación se ubica sobre un volado o cantiliver en la popa de la plataforma.

II.2.3-3.2 Columnas

La mayoría de las plataformas autoelevables, cuenta con tres columnas, pero también existen algunas con 4 columnas. Como ya se hizo mención, las columnas pueden tener diferentes secciones transversales: sección circular (columnas tubulares), triangulares y cuadradas (columnas formadas con armaduras), de tal forma que presentan poca resistencia al viento.

La longitud de estas columnas determina los tirantes de agua en que puede ser operable, pudiendo operar a más de 100 m.

II.2.3-3.3 Zapata (s)

Los sistemas de zapata en este tipo de plataformas son muy variados, pero podemos clasificarlas en dos grupos: zapata única (losa de cimentación) en forma de herradura y zapatas aisladas. Como se muestra en la Figura 6



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



Estas zapatas proporcionan una superficie adecuada para que las columnas puedan transmitir las cargas al lecho marino de manera uniforme. Una vez que las columnas son bajadas y que las zapatas han alcanzado el fondo marino, comienzan a penetrar hasta lograr la estabilidad de la plataforma.

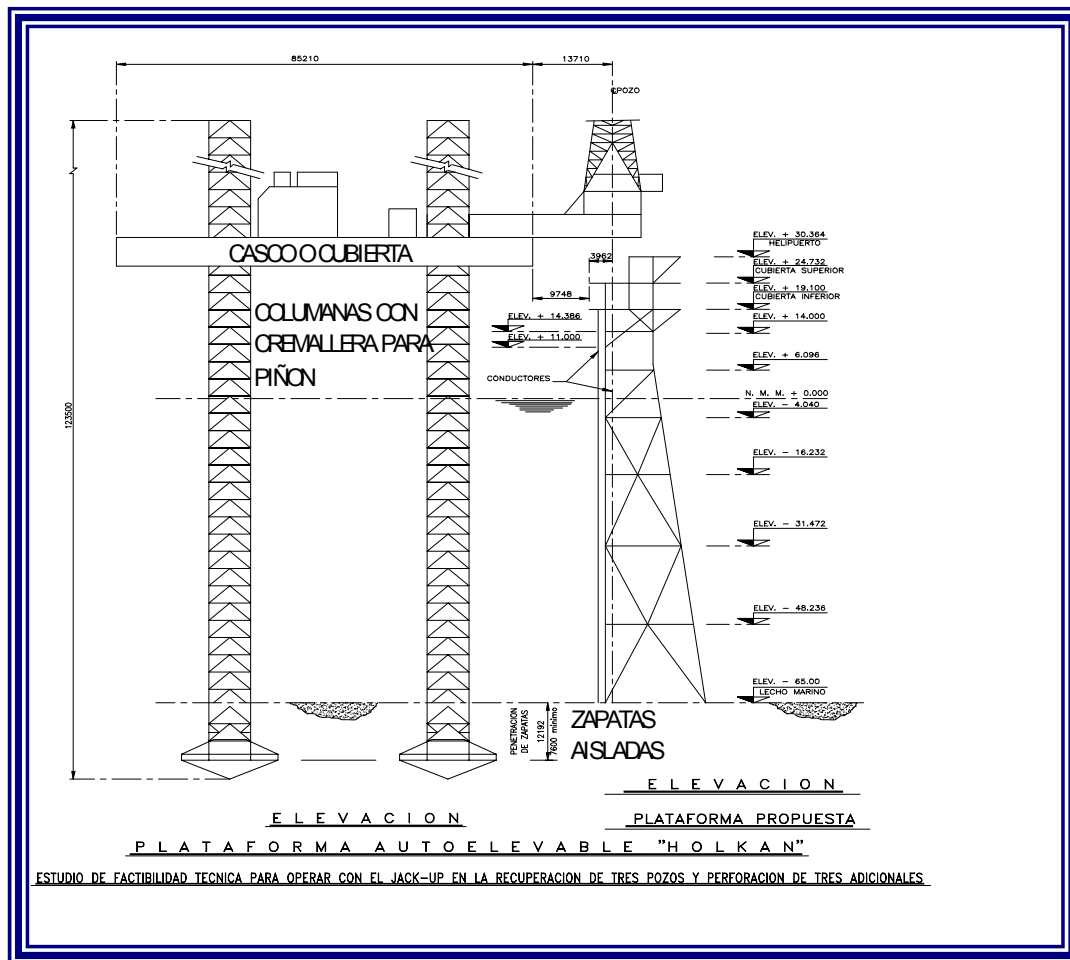


FIGURA 6. PARTES ESTRUCTURALES DE UNA PLATAFORMA AUTOELEVABLE



II.3 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE ACUERDO A SU SERVICIO⁽⁸⁾

II.3.1 PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN.

Cumple básicamente dos funciones: la perforación propiamente dicha y la extracción de hidrocarburos. La plataforma de perforación aloja el equipo mediante el cual se perfora el pozo y tiene también como función colocar la tubería que permitirá explotarlo y el cabezal donde se instalará más tarde la plataforma de producción. Como se muestra en la Foto 11.



**FOTO 11. PLATAFORMA DE PERFORACIÓN
TIPO JACKET (TETRAPODO)**

(8) Programa Integral de capacitación para supervisores de obra."Curso de especialidad en Instalaciones de Plataformas Marinas". con colaboración del Ing. Fernando Villegas cuevas; Ing. Francisco J. Subdirección de Proyecto y construcción de Obras PEMEX.2000.



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.3.2 PLATAFORMA DE PRODUCCIÓN.

La función principal que tiene esta plataforma es recibir y separar la mezcla gas-aceite, estabilizar, deshidratar y bombear el aceite proveniente de la plataforma de perforación. Ver Foto 12.

- Estabilización de crudo: En esta primera etapa se estabilizará el crudo presente y se enviará por medio de turbobombas hacia los centros de aprovechamiento.
- Deshidratación: En esta etapa la plataforma lleva acabo la deshidratación del crudo previamente estabilizado.

Ahora bien es importante mencionar que dependiendo de la capacidad de manejo y separación de crudo, estas plataformas se subdividen en productoras temporales y productoras permanentes.



FOTO 12. PLATAFORMA DE PRODUCCIÓN (OCTAPODO)



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.3.3 PLATAFORMA DE COMPRESIÓN

El objetivo fundamental de esta plataforma es la compresión del gas recibido de la plataforma de producción para su posterior envío a los diferentes centros de consumo. Ver Foto.13

Las funciones esenciales de la plataforma de compresión son:

1. La compresión de los gases húmedos saturados provenientes de la plataforma de producción.
2. La deshidratación del gas con la finalidad de evitar la formación de hidratos, así como la acumulación de agua líquida que ante la presencia de H_2S y CO_2
3. El endulzamiento del gas amargo necesario para cubrir los requerimientos de gas combustible tanto de la plataforma de compresión como la del complejo.
4. El tratamiento de agua amarga-aceitosa



FOTO 13. PLATAFORMA DE COMPRESION



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.3.4 PLATAFORMAS DE ENLACE

La plataforma de enlace como su nombre lo indica son las plataformas que sirven como medios de unión entre las plataformas de perforación y producción y siempre forman parte de un complejo, además que ellas llegan los ductos con mezcla gas-aceite que provienen de otras plataformas de perforación llamadas periféricas para posteriormente enviarla a procesamiento a las plataformas de producción.(Ver Foto 14)



FOTO 14 PLATAFORMA DE ENLACE (OCTAPODO)



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.3.5 PLATAFORMA HABITACIONAL

La plataforma habitacional tiene por objeto proporcionar alojamiento a todo el personal que operan las instalaciones del complejo evitando así la necesidad de su traslado diario a la costa, que representa grandes pérdidas de tiempo, mayor costo y dispersión de recursos. Ver Foto 15.

La plataforma cuenta con las instalaciones requeridas y adecuadas para llevar a cabo no sólo las actividades normales de habitabilidad y alimentación, sino también las administrativas y de esparcimiento.

Cuenta con servicios auxiliares, como generación de energía eléctrica, botes salvavidas llamadas comúnmente “mandarinas” localizadas estratégicamente, sistema contra incendio, etc., la plataforma cuenta con planta de potabilización y almacenamiento de agua e hipocloración, tratamiento de aguas negras, eliminación de desechos sólidos y calentamiento de agua.



FOTO 15. PLATAFORMA HABITACIONAL (OCTAPODO)



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

II.3.6 PLATAFORMA DE REBOMBEO

La función específica de este tipo de plataformas, colocadas en el punto medio entre las de enlace y tierra, es aumentar la presión y capacidad de transporte de crudo.

Se dispone en ellas de turbobombas para impulsar el crudo a través de los oleogasoductos submarinos y hacerlo llegar a las terminales de destino. Constan de 2 cubiertas en elevaciones de 18 y 27 metros, soportadas por 8 columnas. Ver Foto 16.



FOTO 16. PLATAFORMAS DE REBOMBEO.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

II.3.7 PLATAFORMA DE INYECCIÓN

La misión de estas plataformas es la de perforar pozos para inyectar agua presurizada a los estratos productores de crudo cuya producción ha sido mermada y así incrementar el rendimiento de otros pozos. Ver Foto 17.



FOTO 17. PLATAFORMA DE INYECCIÓN DE AGUA

II.3.8 PLATAFORMA DE APOYO INTERMEDIO

Cuando los claros a librar con puentes son muy grandes, resulta necesario contar con un apoyo intermedio a dicho claro. Así esta es la única función de estas plataformas y sólo cuentan con una cubierta a una elevación que depende de la que tengan los puntos a unir. Esta cubierta está apoyada en la mayoría de los casos en 3 columnas. En otro de los casos, muy pocos, constan de 4 columnas. Ver Foto 18.



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FOTO 18 PLATAFORMA DE APOYO INTERMEDIO (TRÍPODE)

II.3.9 PLATAFORMA DE APOYO PARA QUEMADOR

Estas plataformas sólo soportan: un puente de comunicación que lleva una línea hacia el quemador, una torre para quemador y el quemador del gas excedente que no puede ser aprovechado, producto de la separación de éste con el crudo. Están constituidas por una cubierta a 16 metros soportada por tres columnas. No cuenta con ningún tipo de equipo. (Ver Foto 18)

II.3.10 PLATAFORMA DE TELECOMUNICACIONES

Esta tiene como por objetivo el soportar la torre de telecomunicaciones, el módulo de telecomunicaciones, módulo de radares, y en algunos casos, módulo habitacional y helipuerto. Estas estructuras comúnmente soportan una sola cubierta a 16 m. sobre el nivel del mar, en 3 piernas aunque existen también casos con 4 piernas. Ver Foto 19



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

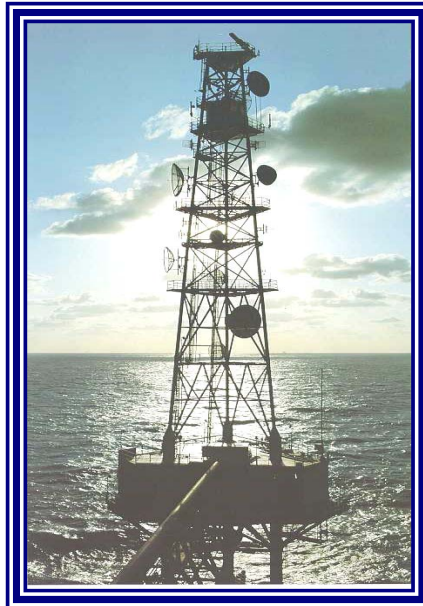


FOTO 19 PLATAFORMA DE TELECOMUNICACIONES

II.3.11 PUENTES DE INTERCOMUNICACIÓN

Los puentes que unen plataformas contiguas son utilizados para el tránsito peatonal y para el soporte de tuberías que transportan agua, gas y/o crudo entre plataformas. Los claros de estos puentes oscilan entre 25 y 110 m.



FOTO 20. PUENTE DE INTERCOMUNICACIÓN



CAPÍTULO III

ACCIDENTES Y

ENFERMEDADES

PRESENTES EN

PLATAFORMAS

MARINAS.



III.1 ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.

Las actividades profesionales que se realizan en Plataformas Marinas están consideradas como actividades económicas de Alto Riesgo ⁽⁹⁾. Por lo que se pueden ocasionar una serie de sucesos como: Accidentes, Accidentes personales, Incidentes, Lesiones, Enfermedades profesionales y Estrés Laboral, etc. que pueden provocar la alteración de la salud, incapacidad total permanente, Incapacidad parcial permanente, Incapacidad temporal de un trabajador o hasta la muerte.

III.1.1 ESTADÍSTICAS

III.1.1-1 ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES NACIONALES

PETRÓLEOS MEXICANOS ha incorporado la seguridad industrial como parte esencial de su política empresarial. Se ha comprometido, por medio de su política de seguridad y protección ambiental a administrar los riesgos inherentes a sus actividades para proteger la seguridad de sus empleados, de sus instalaciones y de las comunidades cercanas a sus centros de trabajo. Las acciones derivadas de los sistemas de administración de la seguridad adoptados en **PEMEX** han permitido ejercer un control más estricto, disminuyendo los accidentes y logrando operaciones más seguras. Asimismo, desde 1998 se ha fortalecido el sistema de información de accidentes, lo que permite un mejor seguimiento de los índices de accidentalidad.

Siendo **PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN** uno de los organismos subsidiados más grandes en términos de horas laborales, en 1999 logró la mayor disminución del índice de frecuencia de accidentes con respecto al año anterior: 62%. Las horas perdidas por accidentes incapacitantes, también registraron un importante descenso: 59%.

⁽⁹⁾ Segunda Sección. Instituto Mexicano del Seguro Social. Reglamento de la Ley del Seguro Social en materia de afiliación, clasificación de empresas, recaudación y fiscalización. Artículo 196, grupo 72 fracción 722. Secretaría del Trabajo y previsión social <http://www.stps.gob.mx/> Núm. 112 División 7201.



Durante el 2002 Pemex Exploración y Producción obtuvo resultados satisfactorios. Los índices de frecuencia y de gravedad de accidentes en el organismo subsidiario mantuvieron su tendencia descendente al disminuir 9.5% y 19:4% con relación a 200, respectivamente, y ubicarse en un nivel de 1.14 accidentes y 154 días perdidos ambos por millón de horas-hombre trabajadas. Estos resultados se dieron a pesar que se tuvieron dos accidentes fatales (muertes)⁽¹⁰⁾.

Cabe aclarar que no tenemos los suficientes datos de accidentes y enfermedades presentes en plataformas marinas nacionales. Solo se reportan los siguientes datos.

Lo anterior se presenta en las Tablas 3 y 4 y en las Gráficas 1 y 2.

TABLA 3. ÍNDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES DESDE 1994 HASTA 1999

AÑO	FRECUENCIA
1994	8.3
1995	9.7
1996	9.04
1997	7.47
1998	4.66
1999	1.76

GRÁFICA 1. INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES (1994-1999)

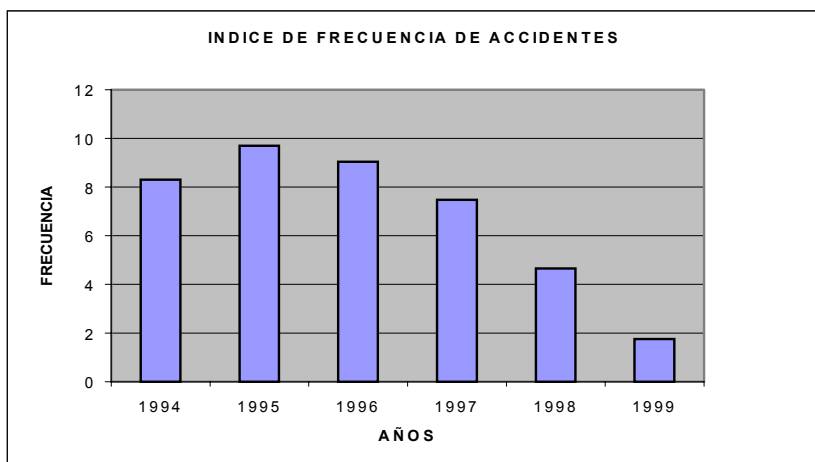


TABLA 4. ÍNDICE DE GRAVEDAD DE ACCIDENTES DESDE 1994 HASTA 1999

(10) PEMEX Exploración y producción Informe anual 2003 Versión completa. <http://www.pemex.com.mx/i>



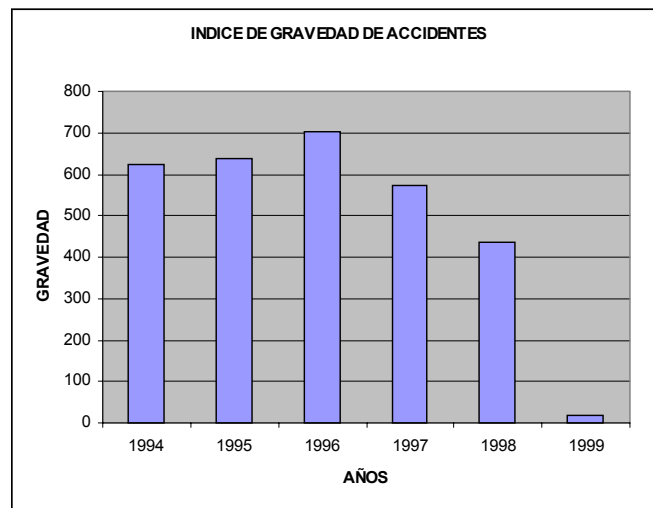
CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.



AÑO	GRAVEDAD
1994	624
1995	639
1996	702
1997	572
1998	436
1999	18

GRÁFICA 2. ÍNDICE DE GRAVEDAD DE ACCIDENTES (1994-1999)



De acuerdo a los datos presentados en las graficas va disminuyendo la frecuencia y la gravedad de los accidentes en plataformas marinas nacionales.

Pero no podemos asegurar que el personal de estas áreas de alto riesgo a futuro tenga las condiciones de salud, de higiene y seguridad laboral, se encuentren en estándares envidiables, para cualquier país en desarrollo.

Podemos tomar como base estadísticas de empresas petroleras extranjeras del país vecino para justificar que si hay una necesidad de contar con un edificio que se destine a la atención médica inmediata, así como a la prevención y a la atención de este tipo de accidentes los cuales se mencionaran.



III.2 ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD PUBLICADAS DE PLATAFORMAS DE PRODUCCION EN LOS ESTADOS UNIDOS.

El Instituto Americano del Petróleo (API, por sus siglas en inglés) publica información de accidentes fatales en la industria del petróleo desde 1933, por compañías que forman parte de él.

A continuación se muestran los datos de lesiones mayores y fatales de trabajadores en plataformas de producción en USA.

La “Seguridad y Salud Ejecutiva” (HSE) ha publicado sus últimas estadísticas de reportes sobre plataformas conteniendo datos provisionales sobre lesiones y accidentes para el año comprendido entre el 1 de abril de 2003 al 30 de marzo de 2004, y del 1 de abril mas los datos confirmados de 1999/2000

El reporte muestra un dato provisional de 104 lesiones en plataformas que fueron reportados a HSE durante el año 2004/2005, comparado con los 103 del año anterior. Hubo reducciones en ambos reportes de lesiones mayores y de mas de tres días, pero no hubo muertes de uno año a otro, el reporte de población anual realizado por Inlad Revenue, encontró que la fuerza laboral de plataformas cayó de 25,500 en 1998/99 a 18,940 en 2004/2005

La Tabla 5 muestra el número de lesiones y el índice de incidentes por cada 100,000 trabajadores para las tres categorías de reporte. El año 1998/99 con datos provisionales de 2004/2005 para fácil comparación.

**TABLA 5. NÚMERO DE LESIONES E ÍNDICE DE INCIDENTES POR CADA 100,000****TRABAJADORES**

CATEGORIA	1998/99	1999/00	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Muertes	1	2	3	0	3	0
Daños mayores	74 (290.2)	52 (273.7)	47 (215.5)	64 (310.4)	48 (271.4)	48 (253.4)
Mas de tres días	245 (960.8)	192 (1010.5)	187 (805.8)	120 (582)	102 (548.1)	104 (549.1)

II.2.1 LESIONES MAYORES Y FATALES A TRABAJADORES EN PLATAFORMAS DE PRODUCCION.⁽¹¹⁾

Reporte provisional del año 2003/2004

- Hubo 3 muertes reportadas para este año, comparado con el año anterior que fue de cero fatalidades 2002/2003 y tres muertes para el año 2001/2002
- Hubo 48 lesiones mayores reportadas durante este período, comparado con 64 del año 2002/2003 con un decremento de 25% con respecto al año pasado.
- La población de las plataformas se calculó por estudios fiscales y mostró un 9% de decremento con respecto al año anterior, 18.793 es lo contrario a 20.619 para 2002/2003.
- Los índices combinados de daños mayores y fatales cayó ligeramente a 271.37 por cada 100,000 trabajadores comparado con los 310.4 en 2002/2003.

⁽¹¹⁾ Provisional data extracted from Vantage system via StepChange in Safety. Publicado en el sitio web del HSE el 16 de agosto de 2005. http://www.hse.gov.uk/offshore/statistics/stat0405.htm#_ftnref1



Reporte provisional del año 2004/2005

- No Hubo muertes reportadas para este año, comparada con tres para el año 2003/2004
- Hubo 48 lesiones mayores reportadas durante este período, que es la misma cantidad que el año pasado.
- La población de las plataformas se calculó por estudios fiscales y mostró un 25% de decremento con respecto al año anterior, 18,940 es lo contrario a 25,500 para 1998/99.
- Los índices combinados de daños mayores y fatales cayó ligeramente a 253.4 por cada 100,000 trabajadores comparado con los 271.4 en 2003/2004



III.2.1-1 TIPOS DE ACCIDENTES.⁽¹²⁾

Basado en tablas provisionales para el año 2003/2004

- La causa principal de daño fue por golpes por movimiento de objetos (14 en total), los cuales se consideran el 26% de todas las lesiones mayores y fatales.
- 43% (23) de las lesiones mayores y fatales fue por lesiones en miembros superiores.
- 69% (37) de las lesiones mayores y fatales fue por lesiones de fracturas.

Basado en tablas provisionales para el año 2004/2005

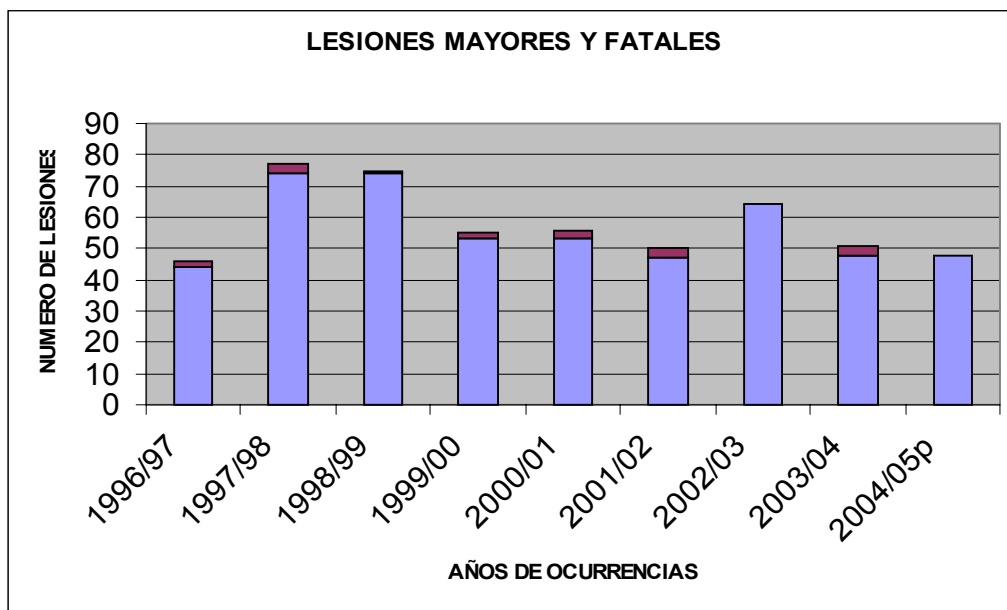
- La causa principal de daño fue por golpes por movimiento de objetos (13 en total), los cuales se consideran el 27% de todas las lesiones mayores y fatales.
- 58% (28) de las lesiones mayores y fatales fue por lesiones en miembros superiores.
- 69% (33) de las lesiones mayores y fatales fue por lesiones de fracturas.

⁽¹²⁾ Provisional data extracted from Vantage system via StepChange in Safety. Publicado en el sitio web del HSE el 16 de agosto de 2005. http://www.hse.gov.uk/offshore/statistics/stat0405.htm#_ftnref1

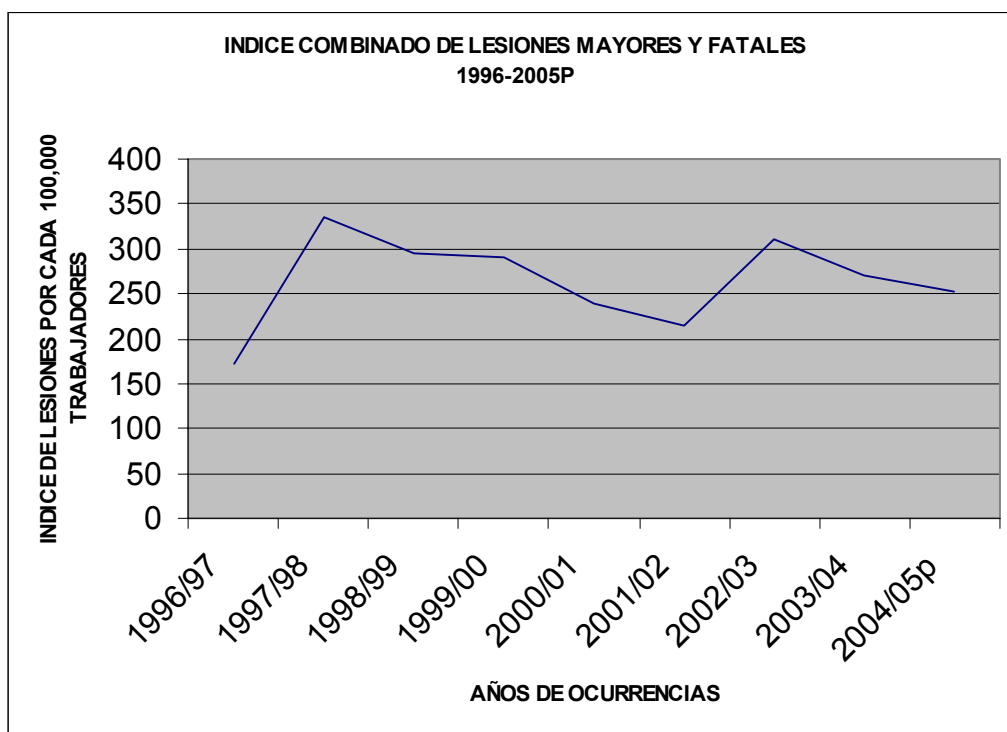


CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.



GRAFICA 3. LESIONES MAYORES Y FATALES 1996-2005P



GRAFICA 4. INDICE COMBINADO DE LESIONES MAYORES Y FATALES 1996-2005P

Nota: P= Provisional.



III.2.1-2 LESIONES DE MAS DE 3 DIAS A TRABAJADORES EN PLATAFORMAS DE PRODUCCION.⁽¹³⁾

Reporte provisional del año 2003/2004

- El número de lesiones reportadas, de mas de 3 días ha caído de 120 (2002/2003) a 102 (2003/2004).
- El índice de lesiones mostró un decremento sobre el registrado para el año 2002/2003, de 542.8 comparado a 582.5 de el año anterior.
- La causa principal de lesiones de mas de 3 días fueron lesiones mientras se manipulaba, levantaba y/o transportaba (64 incidentes) los cuales contaron como una tercera parte del total de incidentes de mas de 3 días.
- 33% de lesiones de más de 3 días resultó en lesiones en miembros inferiores.
- 41% de lesiones de más de 3 días fueron tirones y torceduras.

Reporte provisional del año 2004/2005

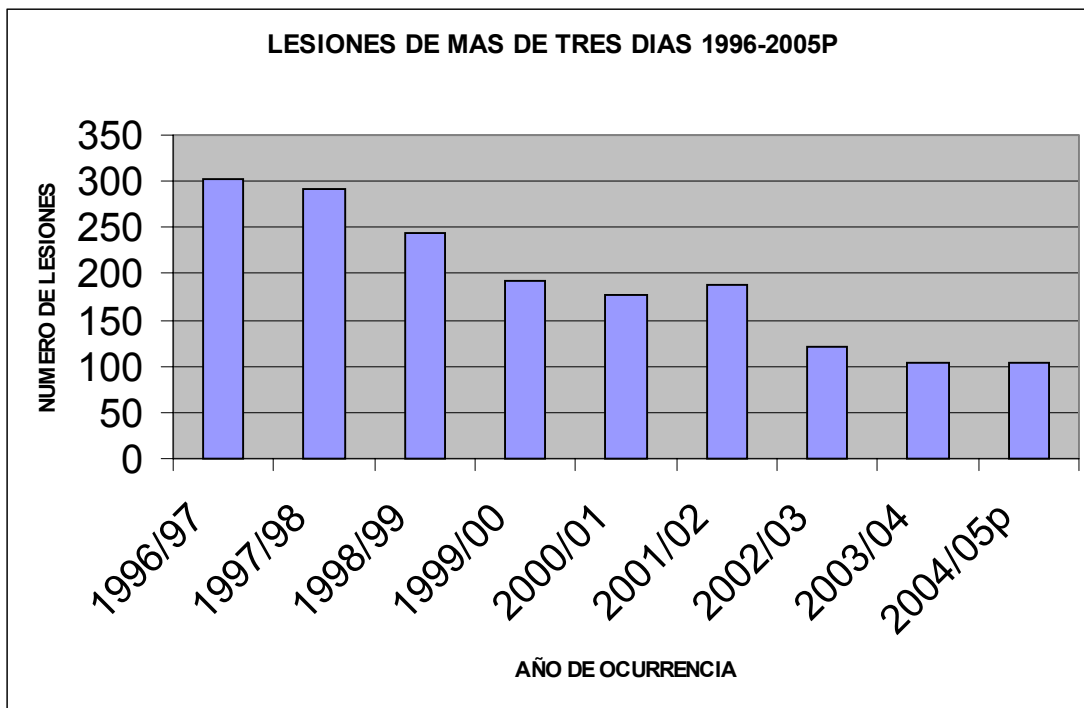
- El número de lesiones reportadas, de mas de 3 días ha aumentado de 103 a 104 (0.9%).
- El índice de lesiones mostró un incremento leve sobre el registrado para el año 2004/2005, de 549.1 comparado a 548.1 en el año anterior.
- La causa principal de lesiones de mas de 3 días fueron lesiones mientras se manipulaba, levantaba y/o transportaba (34 incidentes) los cuales contaron como un 32.7% de incidentes de mas de 3 días.
- 51 lesiones, 49% de lesiones de más de 3 días resultó en lesiones en miembros superiores.
- 39 lesiones 37.5 % de lesiones de más de 3 días fueron tirones y torceduras.

⁽¹³⁾ Publicado en el sitio web del HSE el 16 de agosto de 2005.
http://www.hse.gov.uk/offshore/statistics/stat0405.htm#_ftnref1

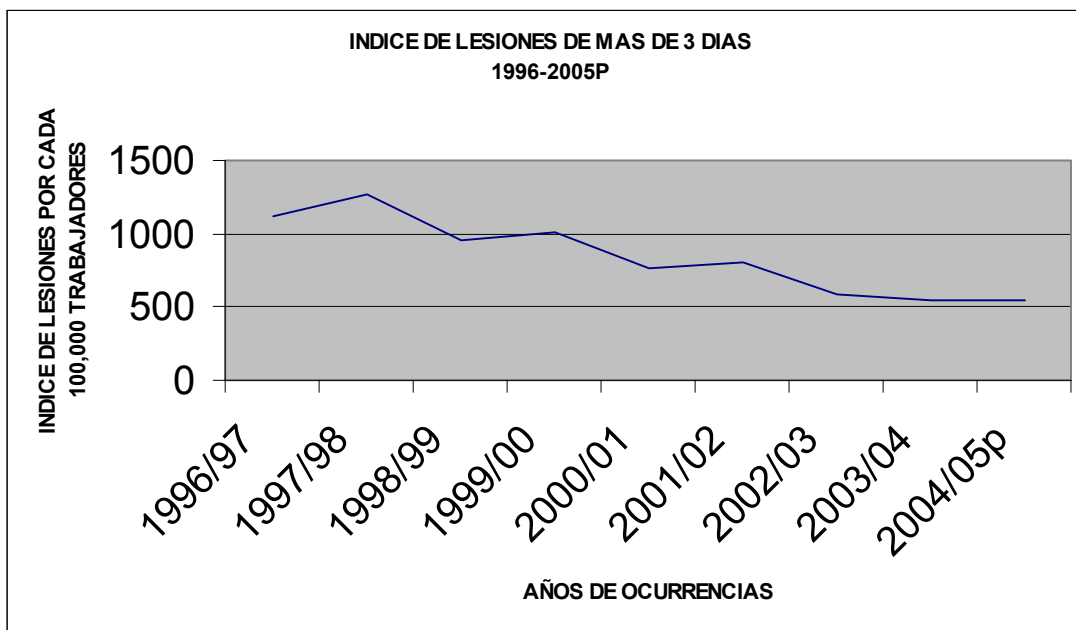


CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.



GRAFICA 5. LESIONES DE MAS DE TRES DIAS AÑO 1996-2005P



GRAFICA 6. INDICE DE LESIONES DE MAS DE TRES DIAS AÑO 1996-2005P



III.2.1-3 INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A TRABAJADORES EN PLATAFORMAS DE PRODUCCION. ⁽¹⁴⁾

EN 2003/2004

- El número de casos de enfermedades de salud reportado fue de 13, con un decremento de 6 con respecto al año anterior que fue de 19 incidentes reportados.
- La enfermedad más común reportada fue varicela del cual fueron 6 casos de incidentes.
- Fueron 2 accidentes de dermatitis reportados.

EN 2004/2005

- El número de casos de enfermedades de salud reportado fue de 11, con un decremento de 2 con respecto al año anterior que fue de 13 incidentes reportados.
- La enfermedad más común reportada fue varicela del cual fueron 8 casos de incidentes.

La verdadera incidencia de enfermedades relacionadas en plataformas podría ser más alta de la que se indica en las tablas debido a reportes incompletos.

⁽¹⁴⁾ Provisional data extracted from Vantage system via StepChange in Safety. Publicado en el sitio web del HSE el 16 de agosto de 2005. http://www.hse.gov.uk/offshore/statistics/stat0405.htm#_ftnref1



III.3 SUCESOS PELIGROSOS EN PLATAFORMAS DE PRODUCCION. ⁽¹⁵⁾

Las estadísticas de sucesos peligrosos desde 1996/97 no pueden ser comparadas con aquellas de años anteriores debido a la introducción del orden de los reportes revisados en 1996 (RIDDOR 95).

Basado en las tablas provisionales, en 2003/2004

- Hubo 543 accidentes reportados como sucesos peligrosos, de los cuales son 92 accidentes menos que durante 2002/2003, lo que representa un decremento de cerca de 14.5%.
- Hubo 153 incidentes de los cuales se registraron como sucesos peligrosos de tipo 73 (liberación de hidrocarburos del petróleo), lo que cuenta como un 33% del total de sucesos.

Basado en las tablas provisionales, en 2004/2005

- Hubo 551 accidentes reportados como sucesos peligrosos, de los cuales son 23 accidentes mas que durante 2003/2004, lo que representa un incremento de 3.8%.
- Se registraron como sucesos peligrosos de tipo 73, 43% (liberación de hidrocarburos del petróleo), a falla del pozo 21% y del equipo 9% y de fuego el 8%

Nota:

Miembros superiores: incluye dedo(s), pulgar(res), manos, muñeca(s), el resto de los miembros superiores y varias partes de los mismos.

Miembros inferiores: incluye dedos del pie, pie(s), tobillo, el resto de los miembros inferiores y varias partes de los mismos.

⁽¹⁵⁾ Provisional data extracted from Vantage system via StepChange in Safety. Publicado en el sitio web del HSE el 16 de agosto de 2005. http://www.hse.gov.uk/offshore/statistics/stat0405.htm#_ftnref1



III.4 REPORTE DE LESIONES, DAÑOS Y TIPOS DE RIESGOS EN PLATAFORMAS MARINAS EN ESTADOS UNIDOS DURANTE EL PERIODO DE ABRIL DE 2003 A MARZO DE 2004. ⁽¹⁶⁾(16)

Los reportes cubren un período de 12 meses desde 1 abril de 2003 al 31 de marzo de 2004 la Tabla 6 muestra la severidad y características del daño reportado, con 27 lesiones de fracturas con lesiones mayores (75%) y 9 lesiones de fracturas de mas de tres días (25%). Pero lo mas frecuente son las fracturas, esguinces y torceduras con 54 lesiones, 35% del total de lesiones en esta categoría.

La Tabla 6 muestra datos sobre las partes del cuerpo lesionadas y la categoría de la lesión, las partes individuales del cuerpo son agrupadas en 4 categorías específicas: cabeza, torso, miembros inferiores y miembros superiores. La Tabla 7 muestra que los dedos son las partes lesionadas que mas dominan con 19 lesiones (12.4 % del total). Daños a los miembros superiores con un 21% reportado de todas las lesiones. Daños a los miembros inferiores se reporta con un total de 17.7 % del total de lesiones. La espalda o torso fue la segunda mas común de las lesiones, ya que hubo 46 lesionados lo que representa un 19.7% del total de lesiones.

La Tabla 8 nos da un desglose de la severidad de lesión y clase de accidentes, dicho reporte se ha disminuido desde el período 2000/2001 el cual fue de 184, el reporte de incidentes del período 2003/2004 fue de 153.

La Tabla 9 nos da un desglose de sucesos de riesgo peligroso reportados, dicho reporte se ha disminuido desde el período 2000/2001 el cual fue de 635, el reporte de incidentes del período 2003/2004 fue de 543.

⁽¹⁶⁾ Offshore injury, ill health and incident statistics 2003/2004 Datos provisionales Hid statistics report hsr 2004 001
Date of Issue: February 2005 Health and Safety Executive



CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.

**TABLA 6. SEVERIDAD DE LESIONES REPORTADAS EN PLATAFORMAS⁽¹⁶⁾**

Severidad y Características del Daño Reportados de Accidentes en Plataformas Durante el Período Abril de 2003 a Marzo de 2004				
Característica del Daño	Severidad de las Lesiones			
	Fatal	Mayor	Mas de 3 días	Todas las Lesiones
Amputaciones		6	0	6
Asfixia y envenenamiento	2	0	0	2
Quemaduras		4	2	6
Conmoción y Lesiones internas	1	3	0	4
Contusiones		1	19	20
Dislocaciones		3	0	3
Fracturas		27	9	36
Laceraciones y heridas abiertas		4	9	13
Pérdida de vista (ojo)		1	0	1
Lesiones de mas de una característica anterior	1	0	2	3
Causas naturales		0	4	4
Lesiones no clasificadas en otra parte		0	16	16
Lesiones desconocidas		0	1	1
Esguinces y torceduras		0	54	54
Lesiones superficiales		0	2	2
Total	1	48	102	153

⁽¹⁶⁾ Referencia: Tablas publicadas en Internet por la Health & Safety Executive como reporte tecnológico OFFSHORE INJURY, ILL HEALTH AND INCIDENT STATISTICS 2003/2004, división Safety Offshore Division de HSE



CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.

**TABLA 7. SEVERIDAD DEL DAÑO Y PARTE DEL CUERPO LESIONADA**

Severidad del Daño y Parte del Cuerpo Lesionada (Periodo Abril de 2003 a Marzo de 2004)				
Lugar del Daño en el Cuerpo	Severidad de la Lesión			
	Fatal	Mayor	Mas de 3 días	Todas las Lesiones
Ojos		5	1	6
Oídos		0	0	0
Otras partes de la cara		2	3	5
Cabeza excluyendo la cara		1	3	4
El resto de los miembros de la cabeza		0	0	0
LESIONES TOTALES DE LA CABEZA	0	8	7	15
Cuello		0	2	2
Espalda o torso		0	23	23
Tronco		1	5	6
Varios lugares del Torso		0	0	0
LESIONES TOTALES DEL TORSO O ESPALDA	0	1	30	31
Uno o mas dedos/pulgar(es)		10	19	29
Mano(s)		4	6	10
Muñeca(s)		5	1	6
El resto de los miembros superiores		6	6	12
LESIONES TOTALES MIEMBROS SUPERIORES	0	25	32	57
Uno o mas dedos del pie		0	1	1
Pie(s)		8	4	12
Tobillo(s)		3	13	16
El resto de los miembros inferiores		2	9	11
Varios lugares de los miembros inferiores		0	0	0
LESIONES TOTALES MIEMBROS INFERIORES		13	27	40



CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.



Severidad del Daño y Parte del Cuerpo Lesionada (Período Abril de 2003 a Marzo de 2004)				
Lugar del Daño en el Cuerpo	Severidad de la Lesión			
	Fatal	Mayor	Mas de 3 días	Todas las Lesiones
Varios lugares		1	5	6
Lugares no especificados	3	0	0	3
No registrados		0	1	1
Gran Total	3	48	102	153



CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.

**TABLA 8. SEVERIDAD DE LESIÓN Y DE LA CLASE DE ACCIDENTE**

TIPO DE LESIÓN	SEVERIDAD DE LESIÓN			TOTAL DE LESIONES
	FATAL	MAYORES	MÁS DE 3-DÍAS	
contacto con maquinaria en móvil o material siendo trabajado a máquina		2	1	3
golpe por movimiento, incluyendo vuelo o caída de objeto		8	18	26
golpe por vehículo en movimiento		1	2	3
golpe contra algo fijo o inmóvil		18	43	61
resbalón, viaje o caída en el mismo nivel		7	27	34
Caída de una altura hasta 2 mtrs.		4	4	8
Mas de 2 mtrs	1	2	1	4
altura no indicada		0	3	3
TOTAL	1	6	8	15
ahogo o asfixia				0
atrapados por algo, derrumbándose o volcando			2	2
exposición al fuego		1	0	1
exposición a o contacto con una sustancia dañosa	2	3	2	7
exposiciones a una explosión				0
contactos con electricidad o una descarga eléctrica				0
lesiones o causadas por el asalto		1	0	1
otra clase de accidente		1	1	2
GRAN TOTAL	3	48	102	153



CAPITULO III

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN PLATAFORMAS MARINAS.

**TABLA 9. DESGLOSE DE SUCESOS POR TIPO DE RIESGOS**

DESGLOSE DE SUCESOS POR TIPO DE RIESGOS		
TIPO	DESCRIPCION	NUMERO
01	Falla de la maquinaria de izaje, etc.	47
02	Falla de los sistemas de presión.	7
05	Corto circuito y/o sobre carga.	7
09	Mal funcionamiento de los aparatos de respiración.	2
10	Ciertos incidentes en relación a las operaciones de buceo.	22
13	Ciertos incidentes en relación al pozo.	53
14	Ciertos incidentes con relación a las tuberías o líneas abiertas.	7
73	Liberación de hidrocarburos en o desde otra plataforma.	244
74	Fuego o explosión arriba del tipo 73 (liberación de hidrocarburos)	27
75	Liberación o escape de sustancias peligrosas además de hidrocarburos.	14
76	Colapso de las instalaciones de la plataforma u otras.	1
77	Falla del equipo requerido para mantener a flote la instalación o estación, objetos que caen sobre parte de la instalación de recipientes o en el agua, daño a las instalaciones por condiciones adversas de clima.	105
78	Colisión entre un recipiente o una aeronave y una instalación.	6
79	Sucesos Potenciales de colisiones entre recipientes e instalaciones.	5
80	Hundimiento o colapso local del lecho marino cerca de la instalación.	1
81	Perdida de la estabilidad o anclaje de la instalación.	1
	GRAN TOTAL	543



CAPÍTULO IV

CENTROS DE ATENCION EMERGENCIAS MÉDICAS



IV. HOSPITALES

IV.1 DEFINICIÓN:

En el campo de la Ingeniería Hospitalaria, los Hospitales⁽¹⁷⁾ son los edificios más característicos del género, como un complejo sistematizado y neutro, dentro del cual se desarrolla un mundo extremadamente de actividades, que se destinan a la atención médica, de la colectividad, como parte del cuidado de la salud integral. La salud integral, se ha dicho, no solo es la falta de enfermedad, si no el correcto y armonioso funcionamiento del organismo que conduce a un estado adecuado de bienestar, físico y social.

Establecida la finalidad básica antes dicha, la actividad de los hospitales se dirige a cumplir tres funciones: la profilaxis o prevención de las enfermedades, el diagnóstico y tratamiento de las mismas y de la rehabilitación de los que sufrieron accidentes y enfermedades.

Respecto a los edificios destinados a la atención médica pueden distinguirse tres tipos principales: Clínica, Hospital y Sanatorio cuya connotación es difícil de precisar por que su empleo común y corriente los hace ambiguos.

IV.2 CLASIFICACION ⁽¹⁸⁾.

Los Hospitales se pueden clasificar de acuerdo al punto de vista que se adopte:

- Por el área territorial que abarque sus servicios en: rurales, urbanos, regionales o nacionales
- Por el origen de los recursos que se invierten en la construcción y operación en: privados de instituciones descentralizadas, municipales estatales o gubernamentales.

(17) "Hospital de Seguridad Social" Autor: Enrique Yáñez. Nueva 8ª Edición Limusa Noriega 1998. Página 5

(18) "Hospital de Seguridad Social" Autor: Enrique Yáñez. Nueva 8ª Edición Limusa Noriega 1998. Página 5



- Por el tipo de padecimientos que atienden en: generales o especializados.
- Por el tiempo que demanda el tratamiento de los enfermos en: agudos, de larga estancia y crónicos.

IV.3 TIPOS DE UNIDADES MÉDICAS HOSPITALARIAS.

En el I.M.S.S., hace la propuesta de los siguientes tipos de unidades médicas:

Clínica B.- Unidad médica para la atención de derechohabientes. No tiene consultorio de especialidades. Tiene servicios de urgencias reducido a un cubículo para las primeras atenciones y en seguida trasladar al paciente a la unidad de concentración correspondiente. El número de derechohabientes de la Clínica B es de 1,500 en adelante.

Clínica A.- Unidad Médica para atención de derechohabientes en consulta de medicina general bajo el sistema de médico familiar. Solo tiene consultorios de especialidades no quirúrgicas: Dermatología, Alergia, Psiquiatría y Neumología. No tiene camas de hospitalización. La atención de urgencias es igual a la que se imparte en la Clínica B.

Tiene laboratorio de rutina y radiodiagnóstico. Se recomienda emplear este tipo para 75,000 derechohabientes en adelante.

Clínica Hospital T. 3.- Unidad Médica para la atención de derechohabientes en servicios de medicina general. No tiene consultorios de especialidades. Hospitalización para pacientes de cirugía menor. La atención de urgencias se impartirá como en los tipos anteriores.

Clínica Hospital T. 2.- Unidad Médica para la atención de derechohabientes en servicios de consulta externa. Tiene servicios básicos de, Cirugía General y Medicina Interna, lo cual implica que haya los consultorios correspondientes para externos y camas de hospitalización. Tendrá un consultorio específico para pacientes eventuales y consulta extemporánea.



Cuenta además con laboratorios de rutina y radiodiagnóstico. La Clínica Hospital T. 2 puede tener servicios de especialidades médico-quirúrgicas con consultorios de: Cirugía general, .Cardiología, Otorrinolaringología, Oftalmología y Pediatría Médica.

La Clínica Hospital T. 2 se considera apropiada de 15,000 a 45,000 derechohabientes.

La Clínica Hospital T. 1 da servicios de 45,000 derechohabientes en adelante.

Clínica Hospital T. 1.- Unidad Médica para la atención de derechohabientes en servicio de medicina general y de especialidades médico quirúrgicas con los correspondientes consultorios. Cuenta con camas de hospitalización para Medicina General. Cirugía General. Tiene laboratorios de rutina, Radio diagnósticos y anatomía patológica.

Hospital General.- Este tipo de unidad sirve exclusivamente para hospitalización de pacientes de las cuatro ramas. No tiene adscripción directa de pacientes ni servicios de consultas Externa pero funcionalmente está ligado a clínicas de los tipos B. Y A., Hospital T. 3, a los cuales resuelve los problemas de internamiento. Tiene los servicios de laboratorios, anatomía patológica y radiodiagnóstico.

Ya descrito de una manera breve los tipos de unidades hospitalarias, hay diferentes modelos tipológicos en edificios para la salud, el cual nos apoyaremos para el Prediseño (del Centro de Atención de Emergencias Medicas Costa Fuera) que se apegue de acuerdo a la norma legal y técnica para un mejor aprovechamiento, buscando incrementar el rendimiento en los aspectos de eficiencia operativa, higiene, flexibilidad y adaptabilidad., teniendo en cuenta las condiciones climáticas del país.



IV.4 CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MÉDICAS.

Los Centros Médicos ⁽¹⁹⁾ son un conjunto de unidades que tienen como fin prestar atención médica integral cuenta con recursos materiales, humanos, tecnológicos y económicos, cuya complejidad va en proporción directa al nivel de operación. Especializada a través de personal médico para que respondan a las demandas y necesidades de la población, con autorización de la dirección general de profesiones de la SEP y por organismos competentes de certificación de especialidades, de las cuales una o unos pueden tener el carácter de Clínicas Hospital o de Hospital Generales y otras de Hospitales de Especialidades generalmente al más alto nivel de la medicina y en este caso estos hospitales son de concentración regional y aun nacional.

Los servicios médicos deben de ser de alta calidad en todos los establecimientos, independientemente del subsector de salud al que pertenezcan, ya se ha público, social o privado.

Para que existan verdaderos servicios de urgencias en una unidad debe contar con una gran infraestructura camas de hospitalización, equipo medico especializado, etc.

El sistema hospitalario debe estar comunicado integralmente por radio y por un servicio eficiente de ambulancias.

La gran mayoría de los Centros Médicos contienen las siguientes instalaciones:

Como instalaciones y equipo se prevén:

- Recepción, Archivo Clínico
- Consulta externa
- Sala de espera,

(19) "Hospital de Seguridad Social" Autor: Enrique Yáñez. Nueva 8ª Edición Limusa Noriega 1998. Página 10



- Consultorios de Medicina General.
- Consultorios de Medicina Preventiva.
- Laboratorios clínicos.
- Toma de muestras Rayos X (Diagnostico por rayos X) y Yeso.
- Central de enfermeras.
- Sala con cama de recuperación.
- Sanitarios (de publico, de personal, de enfermos.).
- Cuarto de Aseo.
- Farmacia.
- Urgencias.
- Departamento Quirúrgico (Cirugía)
- Central de Esterilización y Equipos. (C.E.Y.E)
- Central de Enfermeras
- Oficinas de Médicos.
- Habitación (de médicos y enfermeras).
- Vestidores.
- Cocina y Comedor.
- Lavandería.
- Locales diversos (Intendencia, Almacén, departamento de mantenimiento etc.)

De acuerdo a la demanda o la necesidad de la comunidad, los Centros de Emergencias Medicas serán sencillos o complejos. Contando con un menor o mayor numero de instalaciones y/o departamentos.

Una de los departamentos de gran importancia, que es parte fundamental para el buen funcionamiento de estos Centros de salud médica es la parte de la Ingeniería Hospitalaria cuyo función es la administración de edificios, instalaciones, sistemas, diseños modulares, control de parámetros ambientales, mediante computadoras electrónicas, sistemas electrónicos, equipos, aparatos electrónicos de comunicación e instrumental médico, etc. o sea, lo que constituye el ambiente físico para el buen cuidado del paciente, el cual consiste en las siguientes Instalaciones como:



- Instalaciones sanitarias, hidráulicas. Las instalaciones de este grupo que comúnmente requiere un centro de emergencia médicas son los siguientes:
 - Agua potable, fría y caliente.
 - Servicio contra incendio.
 - Riego de jardines.
 - Desagües de agua pluvial.
 - Desagües de aguas negras y su ventilación.
 - Desagües de desechos corrosivos.
 - Vapor
 - Vapor combustible.
 - Gas combustible.
 - Oxígeno.
 - Oxido Nitroso.
 - Aire Comprimido.
 - Vacío o Succión.

- Instalaciones eléctricas y electrónicas. Los servicios eléctricos y electrónicas que se tienen usualmente en los hospitales son los siguientes:
 - Equipo de acometida y medición en alta tensión.
 - Subestación eléctrica.
 - Planta de emergencia y servicio interrumpido.
 - Alumbrado, fuerza y contactos.
 - Intercomunicación.
 - Servicio telefónico.
 - Localización de personal.
 - Sonido.
 - Televisión.
 - Luces de obstrucción para navegación Aérea.



CAPITULO IV

CENTROS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS.



- Instalaciones de aire acondicionado. En las instalaciones dedicadas al cuidado de la salud, estos sistemas llamados de “aire acondicionado”, se encuentran instalados en muy diversas formas que van, desde las baterías de pequeñas unidades adaptadas a las ventanas de los edificios, hasta las complicadas instalaciones de los sistemas centrales. Cualquier institución puede combinar elementos de varios sistemas para servir a sus fines particulares.

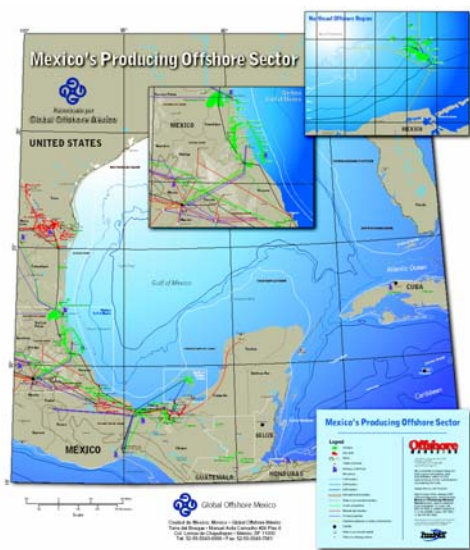
El aire, el agua, la calefacción y el enfriamiento son los elementos básicos de los sistemas de aire acondicionado: los sistemas de modificación artificial de las condiciones naturales del aire ambiente en los locales que constituyen el Centro de Atención de Emergencias pueden reducirse a los siguientes:

- Ventilación: Por inducción. Por extracción.
- Refrigeración.
- Calefacción.
- Acondicionamiento de aire: Unísona, Multizona, Sistema de manejadores individuales en inducción.



CAPÍTULO V

BASES DE DISEÑO.





V BASES DE DISEÑO PARA EL CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MÉDICAS “COSTAFUERA”, PLATAFORMA (CAEM) EN LA SONDA DE CAMPECHE.

INDICE DE CONTENIDO

- V.1. GENERALIDADES.
- V.2. CAPACIDAD Y RENDIMIENTO
- V.3. SERVICIOS DE LA PLATAFORMA CAEM-NIVELES.
- V.4. SISTEMA DE SEGURIDAD Y PROTECCION CONTRA INCENDIO
- V.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS
- V.6. BASES DE DISEÑO ELÉCTRICO.
- V.7. BASES DE DISEÑO DE TUBERIAS.
- V.8. BASES DE DISEÑO CIVIL.
- V.9. BASES DE DISEÑO DE INSTRUMENTACION Y COMUNICACIONES.
- V.10. NORMAS, CÓDIGOS Y ESPECIFICACIONES.

V.1 GENERALIDADES.

Actualmente en la Sonda de Campeche se cuenta con 200 Plataformas marinas para la extracción y producción de petróleo crudo y gas natural, aproximadamente laboran más de 10,000 trabajadores en plataformas marinas⁽²⁰⁾.

El Centro de Atención de Emergencias Médicas “Costafuera” se propone que se ubique en el Activo Cantarell (Figura 7). En el Complejo de Producción AKAL-C. (A 46.4 Millas equivalen a 74.67 Km. de CD. de Carmen Campeche). Ver Figura 8



**FIGURA 7. LOCALIZACION DEL CAMPO CANTARELL
SONDA DE CAMPECHE**

(20) Diseño y evaluación de plataformas marinas fijas en la Sonda de Campeche NRF-003-PEMEX-2000 Pág. 6



CAPITULO II

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN MARINA

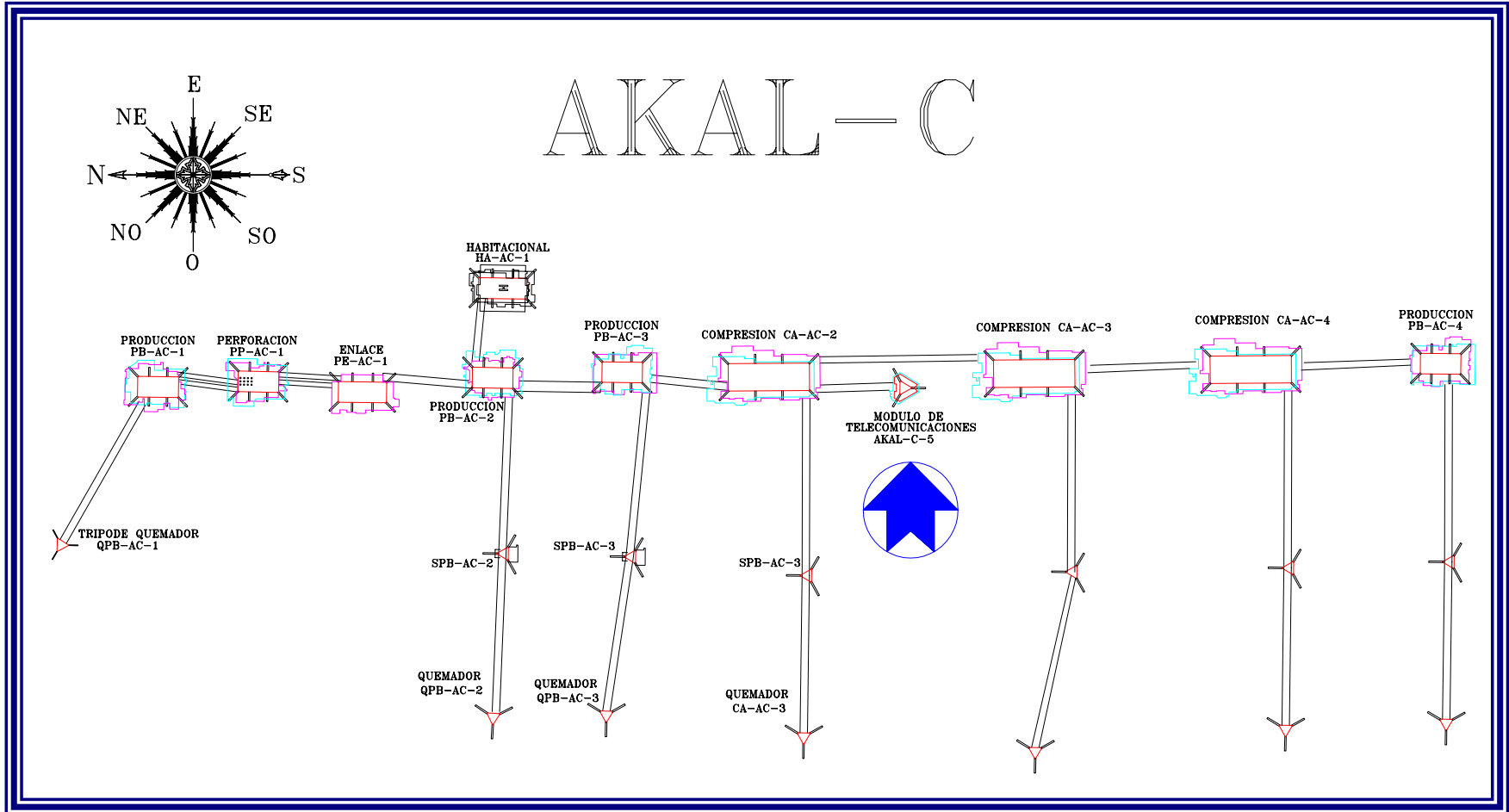


FIGURA 8. DE LA UBICACIÓN DEL TRIFODE DE TELECOMUNICACIONES AKAL C



V.1.1 FUNCION DE LA PLATAFORMA (CAEM)

La Plataforma (CAEM) con capacidad para 13 Personas dará servicios de atención médica, e intervención quirúrgica mayores y menores, a los trabajadores de Petróleos Mexicanos (PEMEX), del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y a compañías prestadoras de servicios, en caso de una emergencia médica, derivada de fracturas, heridas, hemorragias, quemaduras, accidentes cardiovasculares, paros respiratorios, paros cardiacos e infecciones agudas.

Con base a lo anterior se ha identificado las siguientes áreas requeridas para atender dichas emergencias médicas.

- Departamento de atención y de urgencias.
- Departamento quirúrgico de recuperación y de servicios.
- Departamento de servicios generales.
- Instalación de abordaje de transporte marítimo y aéreo

Proponiendo tres alternativas: 1^{era} Utilizando el trípode de telecomunicaciones Akal-C-5, 2^{da} Hacer una nueva plataforma (desde la subestructura, superestructura, cimentación, pilotes y módulos), 3^{era} acondicionar un nuevo nivel mas al Módulo Habitacional Akal-C ya se ha en tierra o abordó.

Las cuales se presentan a continuación:



V.1.2 PRIMERA ALTERNATIVA

La primera alternativa es sustituir el Módulo y torre de telecomunicaciones en el trípode Akal-C-5 en la Sonda de Campeche, México. Ver Foto. 21. Cuyas características⁽²¹⁾ se presentan en la Tabla 10.

PILOTES	1 ^a SECCION	2 ^{da} SECCION	3 ^{ra} SECCION
LONGITUD (Ft)	240	90	70
PESO (T.C.)	72	29	18
ESPESORES (in)	1.5-2.0	2.0-1.5	1.50-1.25
TIPO DE ACERO	A35 – A572	A35 – A572	A35 – A572

TABLA 10. CARACTERISTICAS DEL TRIPODE DE TELECOMUNICACIONES



FOTO 21. TRÍPODE DE TELECOMUNICACIONES AKAL-C-5

(21) Información proporcionada por PEMEX Subdirección de Proyecto y construcción de obras, Superintendencia general de proyectos y construcción zona Sonda de Campeche.



V.1.2-1. LOCALIZACION DE LA PLATAFORMA. (1era Alternativa)

La Plataforma estará localizada en las coordenadas del Centro:

Coordenadas de Localización al centro: X = 600824, Y = 2144670, Latitud(N) = 19°23'41" Longitud (W) = 92°02'23".

Tirante de Agua: 44.02 mts.

V.1.2-2. ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA. (1^{era} Alternativa)

La Plataforma estará compuesta por:

Subestructura: Con Sistema de 3 Piernas con sus respectivos pilotes

Dimensiones: Base mayor = 71*71*71 pies, Base menor = 31*31*31 pies, Altura = 158 pies, Peso = 220 Ton.

Número de Patas = 3

Diámetro (pilotes) = 36 Pulgadas.

Superestructura (triangular en planta): Consistirá en 2 Cubiertas.

Dimensiones: 53 pies por lado, altura = 36 pies, Peso 120 Ton.

Módulo de Telecomunicaciones: Lados 57*40*40 pies, Altura 16 pies, peso 140 Ton.



V.1.3 SEGUNDA ALTERNATIVA

La segunda alternativa es sustituir todo el trípode de telecomunicaciones Akal-C-5, por un tetrápodo, cuyas coordenadas son las siguientes:

V.1.3-1. LOCALIZACION DE LA PLATAFORMA. (2^{da} Alternativa)

Coordenadas de Localización al centro:, Latitud(N) = 19°23'41" Longitud (W) = 92°02'23".

Tirante de Agua: 44.02 mts.

V.1.3-2. ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA. (2^{da} Alternativa)

Subestructura: Dimensiones: Base mayor = 103.0839 pies, Base menor = 45 pies, Altura = 158 pies, Peso = 300 Ton.

Superestructura (rectangular en planta): Constara de 2 cubiertas 1 para servicios auxiliares y la segunda cubierta soportara el Módulo CAEM, comprende el primero y el segundo nivel.

Dimensiones: 53 pies por lado, altura = 36 pies, Peso 400 Ton.

V.1.4 TERCERA ALTERNATIVA

La tercera alternativa es de acondicionar la Plataforma Habitacional (HA-AC-1) un nuevo nivel que proporcione el Servicio de Atención de Emergencia Medicas, cuyas coordenadas son las siguientes:



V.1.4-1. LOCALIZACION DE LA PLATAFORMA. (3^{era} Alternativa)

Coordenadas de Localización al centro: X = 600885.97, Y = 2144945.31, Latitud(N) = 19°23'50.4" Longitud (W) = 92°02'21.2".

Tirante de Agua: 44.65 mts.

V.1.4-2. ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA. (3^{era} Alternativa)

Subestructura: Octápodo de forma piramidal trucada

Superestructura (rectangular en planta): Constara de un solo nivel Utilizando los servicios auxiliares de la plataforma habitacional.

Dimensiones: 53 pies por lado, altura = 36 pies.

V.2 CAPACIDAD Y RENDIMIENTO.

FACTOR DE SERVICIO: La plataforma dará servicio los 365 días del año.

CAPACIDAD: 13 Personas.

V.3. SERVICIOS DE LA PLATAFORMA CAEM-NIVELES.

La distribución de los servicios de la plataforma es como se indica a continuación.

En el 1^{er} Primer Nivel se localizara el Departamento de Atención y de Urgencias:



Departamento de Atención:

- Área de Administración y Archivo Clínico.
- Oficina de Médico.
- Farmacia.
- Blancos y ropería.
- Recepción y Sala de espera.
- Sanitarios.
 - Cuarto de Aseo.
 - Elevador, escaleras y circulaciones.

Departamento de Urgencias.

- Consultorios.
- Toma de muestras y signos vitales.
- Área de curaciones.
- Sala de rayos X.
- Tópico de Yeso.

En el 2^{do} segundo Nivel se localizará el Departamento Quirúrgico, de recuperación y servicios generales:

Departamento Quirúrgico y de recuperación:

- Sala de Operaciones o Quirófano.
- Central del Equipo y esterilización (C.E.Y.E.)
- Cuarto Séptico.
- Área de Terapia Intensiva (2 camas).
- Área de Recuperación (2 camas).
- Área de encamados con baño general (2 camas).
- Central de Enfermeras.



Departamento de servicios generales:

- Cocina y comedor para médicos y enfermeras.
- Habitación de Médico con baño.
- Habitación de enfermeras con baño
- Elevador, escaleras y circulaciones.

En la primera cubierta, será para los servicios auxiliares requerido para la plataforma como:

- Agua potable (Potabilizadora).
- Agua de servicio.
- Agua contra incendio.
- Aire de instrumentos.
- Combustible Diesel.
- Electricidad.
- Drenajes.
- Aire acondicionado.
- Helipuerto.
- Embarcadero.
- Elevadores y grúa de pedestal.

En la azotea del 2^{do} Nivel se localizará el equipo de aire acondicionado, gases medicinales (manifold), área de coordinación y control de vuelos, en la cubierta superior del 2^{do} Nivel se Localizara el Helipuerto.

HELIPUERTO: Tendrá la capacidad para alojar 1 helicóptero tipo puma.

PUENTE: Estructura adicional para la interconexión con la plataforma de compresión de gas (CA-AC-3)

Cada departamento esta descrito de manera breve como Ingeniería Conceptual en el Capitulo VI de este trabajo de Tesis. De una manera breve se describirán los servicios auxiliares requeridos para el Módulo CAEM.



AGUA POTABLE.

El agua potable será generada en la misma plataforma mediante la potabilización de agua de mar empleando una planta potabilizadora tipo paquete de osmosis inversa de 5.5 m³/día de capacidad.

Se considerara un consumo de 350 lts/persona día, para 13 personas y capacidad de almacenamiento para 7 días.

Para el almacenamiento se contara con un tanque localizado en este nivel. Así como, con calentador eléctrico de agua potable para servicios (regaderas, lavandería, lavaplatos, etc.)

AGUA DE SERVICIOS.

El agua de servicios (agua de mar) será captada en sitio mediante bombas centrifugas tipo pozo profundo localizadas en el primer nivel.

Servirá para alimentar a la planta potabilizadora, paquete de tratamiento de aguas negras, paquete de generación de hipoclorito de sodio y sanitarios.

La alimentación de las bombas jockey será independiente, así como de las estaciones de servicio.

ENERGIA ELECTRICA.

La energía eléctrica será suministrada por la plataforma de producción, mediante un cable a través del puente de interconexión con esta.

La alimentación a los usuarios será a través de tableros de distribución y transformadores de potencia.



Se contara además con un generador de emergencia accionado por motor de combustión interna.

Contara con sistema de tierras para puntas de pararrayos.

AGUA CONTRA INCENDIO.

Se localizara en este nivel de servicios el sistema de captación y bombeo del agua (de mar) contra incendio.

AIRE DE PLANTA E INSTRUMENTOS.

El aire de planta e instrumentos será suministrado por la plataforma de producción a través del puente de interconexión, mediante líneas independientes para su distribución.

COMBUSTIBLE DIESEL.

El combustible diesel centrifugado será suministrado por la plataforma de producción, a través del puente de interconexión, mediante una línea que alimentara a un tanque de almacenamiento.

El tanque de almacenamiento será diseñado para 8 horas de tiempo de residencia de acuerdo al consumo de los usuarios tales como: bombas de contra incendio, incinerador, grúa y moto generador.

HIPOCLORITO DE SODIO.

El Hipoclorito de sodio será manejado independiente en cada plataforma del complejo por medio de una planta de generación de hipoclorito de donde será dosificado para prevenir el crecimiento de materia orgánica en la succión de bombas de agua contra incendio, bombas de agua de servicios y bombas jockey contra incendio.

**ELIMINACION DE DESECHOS.**

Se contara con un sistema de tratamiento de aguas negras y jabonosas tipo paquete en base a electrolisis, de donde el efluente generado debe cumplir con las especificaciones establecidas por las normas vigentes y el cual será enviado al mar.

COMPACTADOR E INCINERADOR DE BASURA.

Se contara con un equipo paquete para compactar la basura generada en la plataforma y un incinerador ecológico de cargas simple para la eliminación de desechos sólidos tales como papel, plástico, desechos químico biológicos, desechos orgánicos e inorgánicos y otros materiales que sean combustibles. Los desechos metalitos y de vidrio deberán compactarse por separado y eliminarse enviándolos a tierra.

MONTACARGAS Y ELEVADOR.

Se contara con un montacargas que dará servicio del 1º al 2º nivel. Se dispondrá de un elevador para el personal accidentado que dará servicio en el 1º nivel, 2º nivel (servicio medico) y azotea del 2º nivel.

LAVANDERIA.

Se dispondrá de servicio de lavandería, el cual contara con lavadoras, secadoras y mobiliario para el resguardo de sabanas, toallas, etc.

CUARTO DE GENERACION ELECTRICA.

Contendrá un moto generador de emergencia con capacidad de 750 kw.



CUARTO DE CONTROL DE MOTORES.

En este cuarto se alojaran todos los tableros de distribución de energía.

TALLERES DE MANTENIMIENTO.

Se contara con talleres de mantenimiento menor y guarda de equipo para las siguientes áreas: mecánico, electromecánico, carpintería y plomería.

CAPSULAS DE SALVAMENTO.

Se contara con dos capsulas de salvamento para desalojar en un solo tiempo, en caso de siniestro, al 100% del personal de la plataforma incluyendo visitantes.

GRUA DE PEDESTAL.

Esta grúa servirá para subir alimentos y refacciones desde el embarcadero hasta el área de maniobra (primer nivel).

V.4 SISTEMA DE SEGURIDAD Y PROTECCION CONTRA INCENDIO.

Este sistema estará constituido de la siguiente manera y será independiente de cualquier otro sistema:

V.4.1 RED DE AGUA DE MAR CONTRA INCENDIO (ANILLO DE AGUA CONTRA INCENDIO).

Se ubicara en el nivel de servicios auxiliares y será distribuida a través de toda la plataforma mediante ramales. La red estará presionada mediante dos bombas jockey y un tanque hidroneumático y será alimentada por dos bombas de agua accionadas por motor de combustión interna.



Este sistema de captación y bombeo de agua contra incendio quedara centralizado en el primer nivel de servicios auxiliares.

El agua de mar pasara a través de filtros tipo canasta en la succión de las bombas de contra incendio y se aplicaran dosis intermitentes de solución de hipoclorito de sodio en la succión para eliminar el crecimiento de vida marina en las mismas.

V.4.2 BOMBAS DE AGUA CONTRA INCENDIO.

Accionadas con motores de combustión interna y bombas jockey de motor eléctrico.

V.4.3 SISTEMA DE SUPRESION DE FUEGO A BASE DE HEPTAFLUOROPROPANO.

Se considerara un sistema a base de heptafluoropropano (agente limpio) localizados en el cuarto operativo, eléctrico y de telecomunicaciones.

V.4.4 SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA.

Este sistema consistirá de una red de detectores de, gas combustible, humo y fuego; alarmas audibles, alarmas visibles y estaciones manuales por fuego, localizados estratégicamente en la plataforma.

Se enviaran y recibirán señales de los equipos antes mencionados a través de un sistema digital de monitoreo y control (SDMC) para gas y fuego, que estará localizado en el cuarto de control.



V.4.5 EQUIPO CONTRA INCENDIO Y DE SALVAMENTO.

Para complementar la seguridad al personal y a las instalaciones en la plataforma se contará con los siguientes elementos:

- Sistema de extintores portátiles (CO₂, polvo químico seco, agente doble).
- Sistema de aspersión de agua contra incendio (boquillas, monitores y gabinetes de manguera).
- Sistema de espuma (monitores de espuma, se localizarán en el helipuerto).
- Equipo auxiliar para contraincendio (conforme a norma).
- Capsulas de salvamento (capacidad para 50 personas).
- Chalecos salvavidas (uno por persona y se localizarán en cada una de las habitaciones y en los accesos a cada una de las capsulas de salvamento).
- Botes salvavidas inflable (capacidad 25 personas).
- Aros salvavidas (conforme a norma).
- equipos de respiración autónomos.
- letreros de seguridad y luces de ayuda a la navegación.

V.4.6 INTERCONEXION CON EL SISTEMA DE PARO DE EMERGENCIA.

Monitoreo de señales e integración a la UPR de seguridad de la plataforma de producción.

V.5.0. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

V.5.1. TEMPERATURA:

Mínima extrema:	16 °C
Máxima extrema:	39 °C

**V.5.2. PRECIPITACION PLUVIAL:**

Horaria máxima:	88 mm
Anual media:	86 cm

V.5.3. TIRANTE DE AGUA:

Aprox.	26.2 m
--------	--------

V.5.4. ESTADISTICAS DE TORMENTAS ELECTRICAS:**V.5.5.VIENTOS:**

- Dirección vientos reinantes: ENE,E,ESE.
- Dirección vientos dominantes: N,NNW
- Velocidad media: 22.50 km/hr

Velocidad máxima:	67.5 km/hr
-------------------	------------

V.5.6.HUMEDAD:

Máxima:	100 %
Mínima:	70 %

V.5.7.ATMOSFERA:

Presión atmosférica:	760 mm
Atmósfera corrosiva:	si
Contaminantes:	gas, ácido sulfhídrico, aceite, ruido.



V.5.8. ESTUDIO OCEANOGRAFICO:

ALTURA DE MAREA ASTRONOMICA.

En condiciones normales de operación: 0.76 m

En condiciones de tormenta: 0.36 m

ALTURA DE LA OLA.

- a) En condiciones normales de operación: 3.82 m.
- b) En condiciones de tormenta: 7.09 m.

V.6.0. BASES DE DISEÑO ELECTRICO.

V.6.1. CARACTERISTICAS DEL ALIMENTADOR.

TENSION:	480 VOLTS
NO. DE FASES:	3 FASES
FRECUENCIA:	60 HZ

V.6.2. TENSION DE ALIMENTACION A MOTORES.

POTENCIA(HP)	VOLTS	FASES	FRECUENCIA (HZ)
MENORES DE 1	127	1	60
MONOFASICOS DE 1			
MOTORES DE 1 A 200	480	3	60



V.6.3. TENSION DE ALIMENTACION PARA EL SISTEMA DE ALUMBRADO.

Fluorescentes, incandescentes y aditivos metálicos.

TENSION: 127-220 VOLTS

V.6.4. FUENTE DE ENERGIA DE RESERVA. (SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA).

La fuente de energía de reserva estará constituida por un banco de baterías con un cargador correspondiente y dará respaldo al control eléctrico de luces de ayuda a la navegación y al alumbrado del helipuerto. Así como para los sistemas de comunicación telefónica o de radio.

V.6.5. ALIMENTACION DE ENERGIA DE EMERGENCIA.

Se contara con un generador de emergencia accionado por un motor de combustión interna para el caso de perdida de energía del alimentador principal.

FUENTE DE SUMINISTRO:	GENERADOR DIESEL
TENSION:	480 VOLTS
NUMERO DE FASES:	3
FRECUENCIA:	60 HZ
CAPACIDAD INTERRUPTIDA:	
POR CORTO CIRCUITO:	25 K AMPS.
NUMERO DE CONDUCTORES:	3 HILOS
SECCION DE CONDUCTORES:	SEGUN CAPACIDAD MM2
MATERIAL DE CONDUCTORES:	COBRE 100%
AISLAMIENTO DEL CONDUCTOR:	TIPO THWN



Nota: la capacidad del generador de emergencia debe cubrir los requerimientos de la carga de la plataforma. Y de acuerdo a la capacidad del tanque de combustible para mover el generador.

V.7.0. BASES DE DISEÑO DE TUBERIAS.

Se utilizara tubería de acero al carbón y galvanizada conforme a especificaciones. En el drenaje sanitario podrá utilizarse PVC.

V.8.0. BASES DE DISEÑO CIVIL.

V.8.1. SUBESTRUCTURA.

PARA LA PRIMERA Y SEGUNDA ALTERNATIVA

Trípode de forma piramidal truncada, con cinco niveles de arriostramiento, con un tirante de 44.02 m y una pendiente de 1:8 en sus dos direcciones en sus dos direcciones. Estos datos corresponden a la 1^{era} Alternativa.

Tetrápodo de forma piramidal truncada, con cinco niveles de arriostramiento, con un tirante de 44.02 m y una pendiente de 1:8 en sus dos direcciones en sus dos direcciones. Estos datos corresponden a la 2^{da} Alternativa.

La estructuración será de acero estructural de alta resistencia y acero con diferentes diámetros y espesores de secciones tubulares en piernas, marcos y plantas, secciones laminadas abiertas y placas en accesorios tales como atracaderos, defensas, placa base, trabe corredera, pasillos, escaleras de servicio, camisas de bombeo, orejas de arrastre e izaje, etc.



V.8.2 CIMENTACION.

PRIMERA Y SEGUNDA ALTERNATIVA

La subestructura estará soportada en la Elev. +4.448 m por tres pilotes de 48" de diámetro y diferentes espesores, localizados dentro de las piernas e hincados hasta la profundidad de diseño correspondiente.

Para la segunda alternativa la subestructura estará soportada en la Elev. +4.448 m por cuatro pilotes de 48" de diámetro, localizados dentro de las piernas e hincados hasta la profanidad de diseño correspondiente.

V.8.2 SUPERESTRUCTURA.

PRIMERA Y SEGUNDA ALTERNATIVA

Formada a partir de marcos rígidos rectangulares, longitudinales y transversales con armaduras, soportando dos cubiertas.

El material a utilizar será de acero estructural normal (ASTM A36), las columnas y armaduras serán de secciones tubulares de diferentes diámetros y espesores y las trabes de las cubiertas de perfiles armados basándose en placas; así como, de perfiles laminados de diferentes tipos.

Las dimensiones y elevaciones generales son las siguientes: la elevación de las cubiertas será de +19.100 m. para la cubierta inferior y +28.042 m. para la cubierta superior, con respecto al nivel medio del mar. Las columnas de la superestructura se conectaran a los pilotes con una conexión rígida en el punto de trabajo en la elevación +4.877 m, se contara además con accesorios tales como: escaleras, camisas de bombas, pedestal para grúa, apoyo de puente, apoyo de cápsulas de salvamento, barandales, etc. el material empleado



será de acero estructural normal (ASTM A36 y ASTM A53) en secciones abiertas, tubulares, placas y rejilla de diferentes dimensiones.

En la cubierta superior en elevación +28.042 m quedara apoyado el modulo CAEM, mientras que en la cubierta inferior en elevación +19.100 m se alojaran los equipos y se integrara a la estructura de la cubierta el cuarto de control y servicios, conteniendo además una escaleras de acceso al nivel de pasillos de atracaderos.

V.8.4 CUARTO DE CONTROL Y SERVICIOS.

El cuarto de control y servicios estará formado por marcos rígidos en dos direcciones y sistemas de piso y muro en dos niveles. Construido con acero estructural normal (ASTM A36), de secciones tubulares cuadradas y secciones abiertas de diferentes dimensiones, así como placa para apoyo del piso terminado. En el interior se contara con una escalera de acceso directo al Módulo CAEM y al primer nivel del mismo cuarto.



V.8.5 ACONDICIONAR SUPERESTRUCTURA DEL MODULO HABITACIONAL (3^{ERA} ALTERNATIVA)

Estructura formada basándose en marcos rígidos longitudinales con dos niveles, marcos rígidos transversales con dos niveles, siendo las dimensiones en planta las siguientes: lado largo 30480 mm, lado corto 21336 mm y sistemas estructurales en pisos y muros.

Se contara con pasillos perimetrales exteriores en sus dos niveles y escaleras de acceso tanto interiores como exteriores, todo construido con acero estructural normal (ASTM A36) de sección variable, tubos, tubulares cuadrado y rectangular y en cajón de cuatro placas.

El sistema de piso y muro, escaleras y pasillos, se compone de perfiles laminados de sección abierta y diferentes dimensiones, además placa estructural que servirá de apoyo al piso terminado y rejilla electrosoldada en pasillos y escaleras.

El Módulo CAEM se apoyara en la superestructura sobre la cubierta superior Elev. (+28.042 m), estando comunicado desde la cubierta inferior (Elev. 19.100 m) por medio de una escalera interior localizada en el cuarto de control y servicios hasta el segundo nivel y dos escaleras exteriores ubicadas en los extremos cortos del modulo, llegando estas a los pasillos que rodean al modulo en sus tres niveles y la azotea.



V.8.6.HELIPUERTO.

Estará formado a partir de marcos continuos en ambas direcciones con armadura, los cuales soportan una cubierta (dimensiones 14669 mm x 11592 mm) que tendrá capacidad para recibir un helicóptero tipo puma, malla de seguridad perimetral, plataformas para equipos de contra incendio y escaleras de acceso.

Se construirá con perfiles de Aluminio estructural, de sección tubo en columnas de izaje y elementos de armadura, tubulares cuadrados en las demás columnas. La cubierta, plataformas y escaleras estarán formadas por secciones abiertas de diferentes dimensiones, así como placa para el piso terminado y rejilla electro soldada en pasillos y escaleras.

El helipuerto se localizara sobre las $\frac{3}{4}$ partes del techo del modulo habitacional en el sentido longitudinal y entre los ejes extremos y volados en el sentido transversal.

Se contara con dos escaleras de acceso localizadas en los costados cortos, que irán del nivel de azotea del Módulo CAEM, a la plataforma de equipo contra incendio y de ahí a la cubierta del helipuerto.

El helipuerto se construirá e instalara por separado, sin embargo deberán de considerarse preparaciones en sus apoyos para que una vez instalado, quede integrado como una estructura continua al Módulo CAEM.



V.8.7. ESTRUCTURAS MENORES.

Dentro de estas estructuras se consideran las siguientes: cuarto de control de vuelos, elevador, grúa de pedestal, el material empleado para su fabricación será de acero estructural normal (ASTM A36 y ASTM A53) en secciones abiertas, tubulares, placas y rejilla de diferentes dimensiones.

El cuarto de control de vuelos quedara integrado a la estructuración del techo del modulo CAEM ó Habitacional, localizándose bajo el helipuerto.

El elevador y montacargas se apoyaran sobre la cubierta inferior en Elev. +19.100 m y se tendrán arriostramientos sobre la cubierta superior y los niveles de entrepiso del modulo para el elevador y el primer nivel para el montacargas. Cabe aclarar que la estructuración y soportes serán proporcionados por el fabricante.

Los polipastos estarán soportados por la cubierta superior y darán servicio a las bombas de agua contra incendio y agua dulce.

V.8.8 PUENTE DE INTERCOMUNICACIÓN A PLATAFORMA DE COMPRESION DE GAS (CA-AC-3)

Será una estructura tipo armadura de sección transversal triangular de 4572 mm x 4877 mm y 100.00 m de longitud, tendrá además un pasillo peatonal de 2000 mm de ancho, barandales y polipasto en toda su longitud.

Se construirá con acero estructural normal de sección tubo en las cuerdas, montantes y barandales, y secciones abiertas, placas y rejilla de diferentes dimensiones en pasillo polipasto y apoyos.



El puente se instalara entre la plataforma CAEM y la plataforma de compresión, (CA-AC-2 Y CA-AC-3) quedando su apoyo fijo sobre la de compresión y el apoyo móvil sobre la plataforma CAEM.

V.8.9.ANALISIS.

Para la evaluación⁽²²⁾ para cualquiera de las alternativas de las estructuras enumeradas anteriormente se deberán de considerar los siguientes análisis:

Subestructura.- análisis estático en operación y tormenta, análisis de arrastre, análisis de transportación y análisis de posicionamiento vertical (izaje y flotación).

Pilotes.- análisis estático por esfuerzos en operación y tormenta, análisis por hincado, análisis de transportación y análisis de izaje.

Superestructura y cuarto de control y servicios.- análisis estático en operación y tormenta, análisis de arrastre, análisis de transportación y análisis de izaje.

Modulo CAEM.- análisis estático en operación y tormenta, análisis de arrastre, análisis de transportación y análisis de izaje.

Helipuerto.- análisis estático en operación y tormenta, análisis de arrastre, análisis de transportación y análisis de izaje.

Puente.- análisis estático en operación y tormenta, análisis de arrastre, análisis de transportación y análisis de izaje. Se deberá de considerar el análisis sísmico y por fatiga de todo el conjunto de la plataforma.

(22) Diseño y evaluación de plataforma Marinas fijas en la Sonda de Campeche.
NRF-003-PEMEX-2000 Página 17.



Todas las estructuras deberán de ser analizadas y diseñadas de acuerdo a los criterios, normas y especificaciones en su última edición, aplicables a las estructuras “costafuera” tales como:

Criterio transitorio para el diseño y evaluación de plataformas marinas fijas en la Sonda de Campeche, API RP 2A, AWS año 1997, 20^a edición.

V.9. BASES DE DISEÑO DE INSTRUMENTACION Y COMUNICACIONES

V.9.1 TIPO DE INSTRUMENTACION.

La instrumentación deberá ser de tipo electrónico y neumático, tanto en tablero como un campo según se requiera, con características apropiadas para operar en ambiente marino, el rango de señal deberá ser de 4-20 MA. a 24V, C.D. tres hilos, para la instrumentación electrónica y 3-15 psi con 20 psi de suministro para la instrumentación neumática.

V.9.2 BASES DE DISEÑO DE TELECOMUNICACIONES

La Plataforma CAEM contará con los siguientes sistemas de telecomunicaciones que permitirán una adecuada comunicación interna, con el área industrial, externa (larga distancia), radio enlace con otras plataformas así como, mantener un ambiente seguro y confortable:

- Sistema de intercomunicación y voceo
- Sistema de voz y datos
- Sistema de radiocomunicación punto a punto
- Sistema múltiplex digital.



**CAPITULO V
BASES DE DISEÑO**



V.10. NORMAS Y ESPECIFICACIONES.

V.10.1 NORMAS.

TABLA 11 NORMAS EMPLEADAS PARA LA ELABORACION DE LAS BASES DE DISEÑO DEL CAEM

NORMA	DESCRIPCION
NOM-197-SSA1-2000	ESTABLECE LOS REQUISITOS MINIMOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE HOSPITALES GENERALES Y CONSULTORIOS DE ATENCION MEDICA ESPECIALIZADA.
NO 002-92 SA, NO 005-90 SA, NO.039-70-VI	NORMA TÉCNICA PARA PROYECTOS DE ARQUITECTURA HOSPITALARIA.
NOM-012-SSA1-1993	REQUISITOS SANITARIOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO PUBLICOS Y PRIVADOS.
NOM-127-SSA1-194	SALUD AMBIENTAL AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO- LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTO A QUE SE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU CONSUMO.
NORMA PEMEX.	LAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL QUE DEBEN CUMPLIR LOS CONTRATISTAS DE PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION.
NOM-001-SEMP-1994	RELATIVA A LAS INSTALACIONES DESTINADAS AL SUMINISTRO Y USO DE ENERGIA ELECTRICA.
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO.	CRITERIO TRANSITORIO PARA LA EVALUACION Y DISEÑO DE PLATAFORMA FIJAS EN LA SONDA DE CAMPECHE. REV. 1 ED.18 DE DICIEMBRE DEL 2000.
INSTITUTO AMERICANO DEL PETROLEO (API)	
API-RP2A-WSD	PRACTICA RECOMENDADA PARA LA PLANIFICACION, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS COSTA AFUERA FIJAS. ULTIMA EDICION.
API-RP2L	PRCATICA RECOMENDADA PARA LA PLANIFICACION, EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION DE HELIPUERTOS PARA LAS PLATAFORMA COSTA AFUERA FIJAS, ULTIMA EDICION.
AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALES. ASTM	
A53	PIPE,STEEL, BLACK AND HOT DIPPED, ZINC COATED, WELDED AND SEAMLESS.
A106	SEAMLEES CARBON STEEL PIPE FOR HIGH-TEMPERATURE SERVICE.
A132	STANDARD SPECIFICATION FOR SEAMLESS AND WELDED AUSTENITIC STAINLESS PIPES.
NATIONAL FIRE PROTECCION ASSOCIATION (NFPA)	
NFPA 10	FIRE EXTINGUISHING PORTABLE
NFPA 12	CARBON DIOXIDE EXTINGUISHING SYSTEMS
NFPA 15	WATER SPRAY FIXED SYSTEM
NFPA 20	FIRE PUMPS, CENTRIFUGAL.
NFPA 72	PROTECTIVE SIGNALING SYSTEMS
NFPA 72 E	FIRE DETECTOR, AUTOMATIC.
NFPA 72 F	COMUNICACION, EMERGENCY VOICE/ALARM.
NFPA NEC-70	NATIONAL ELECTRICAL CODE
NFPA 2001	CLEAN AGENT FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS.



CAPITULO V BASES DE DISEÑO



NORMA	DESCRIPCION
AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (API)	
API-RP-14C	RECOMMENDED PRACTICE FOR ANALYSIS DESIGN, INSTALLATION AND TESTING OF BASIC SURFACE SAFETY SYSTEM FOR OFFSHORE PRODUCTION PLATAFORMS.
API-RP-14F	RECOMMENDED PRACTICE FOR DESIGN, AND INSTALLATION OF ELECTRICAL SYSTEM FOR OFFSHORE PRODUCTION PLATAFORMS
API-RP14G	RECOMMENDED PRACTICE FOR FIRE PREVENTION AND CONTROL ON OPEN TYPE OFFSHORE PLATFORM.
API-RP-14J	RECOMMENDED PRACTICE FOR FIRE PREVENTION AND CONTROL ON OPEN TYPE OFFSHORE PLATFORM.
STD-2000 PRESSURE STORAGE TANKS	VENTING ATMOSPHERIC AND LOW.
AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME)	
SECC II PARTE A	MATERIAL SPECIFICATION
SECC. V.	NONDESTRUCTIVE EXAMINATION
SECC. IX	WELDING AND BRAZING QUALIFICATIONS
SECC. VIII DIV. 1	RULE FOR CONSTRUCCION OF PRESSURE VESSELS
ASME/ANSI B16.5	PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS
ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS
D1.1	STRUCTURAL WELDING CODE.
ASME	SECCION VIII DI. 1, ULTIMA EDICION.

V.10.2 ESPECIFICACIONES

**TABLA 12 ESPECIFICACIONES EMPLEADAS PARA LA ELABORACION
DE LAS BASES DE DISEÑO DEL CAEM**

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION
H-201	REQUISITOS DE DISEÑO P/TUBERIA DE PROCESO Y DE SERVICIOS AUXILIARES.
H-202	TUBERIA DE PROCESO Y SERVICIOS AUXILIARES CLASIFICACION DE MATERIALES POR SERVICIOS CLASE P1
J-202	STRUCTURAL FABRICATION FOR SKID MOUNTED UNITS
N-202	MOTORES ELECTRICOS
API 610	AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
API 674	POSITIVE DISPLACEMENT PUMP-RECIPROCATING, ULTIMA ED.
API 613	GENERAL PURPOSE GEAR UNITS FOR GENERAL REFINERY SERVICE, ULTIMA ED.



CAPITULO V BASES DE DISEÑO



ESPECIFICACIONES	
ASTM D1785	STANDARD SPECIFICATION FOR POLY (VINYL CHLORIDE) (PVC) PLASTIC PIPE SCHEDULE 40, 80, AND 120 (E1-96)
ASHRAE	AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS.
ARI	AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE.G
AMICA	ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS EN CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO.
API-2B	ESPECIFICACIÓN API PARA REFRIGERACION DE TUBERIA DE ACERO ESTRUCTURAL. ULTIMA EDICIÓN.
API 5L	ESPECIFICACION PARA TUBERIA, ULTIMA EDICION
3.133.01	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO. ULTIMA EDICION
3.157.05	ESCALERAS MARINAS Y RECTAS, ULTIMA EDICION
IEEE-80	INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (AC SUBESTESION GROUNDING)
CAN	COMISION NACIONAL DEL AGUA
CFR	CODE OF FEDERAL REGULATIONS
FDWS	FEDERAL DRINKING WATER STANDARS
EPA	ENVIRONMETAL PROTECTION AGENCY
WHO	GUIDELINES FOR DRINKINGS-WATER QUALITY, VOLUMEN 1,2 WORLD HEALTH ORGANIZATION,1992.
ASTM A53	SPECIFICATION FOR PIPE, STEEL BLACK AND HOT DIPPED, ZINC COATED WELDED AND SEAMLESS.
ASTM A106	SPECIFICATION FOR SEAMLESS, CARBON STEEL PIPES FOR HIGH-TEMPERATURE SERVICE.
PETROLEOS MEXICANOS	
3.223.01	INTERCOMUNICACION Y VOCEO EN INSTALACIONES MARINAS Y TERRESTRES.

**TABLA 12 ESPECIFICACIONES EMPLEADAS PARA LA ELABORACION
DE LAS BASES DE DISEÑO DEL CAEM**



CAPÍTULO VI
DESCRIPCIÓN DEL
CENTRO DE ATENCIÓN
DE EMERGENCIAS
MÉDICAS
“COSTAFUERA”.



VI. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS “COSTAFUERA”, PLATAFORMA (CAEM) EN LA SONDA DE CAMPECHE.

La plataforma tendrá una capacidad de alojamiento para trece personas (habrá dos Médicos Especialistas, un Médico general, tres Enfermeras, un farmacéutico, dos Ingenieros de Mantenimiento, una recepcionista, un auxiliar de intendencia, un cocinero, un especialista para el CEYE) y contara con instalaciones necesarias para proporcionar Servicios de Atención Médica (a personal de PEMEX y de otras compañías prestadoras de servicio) que se describen mas adelante.

Esta plataforma esta constituida por los siguientes elementos:

- Subestructura.
- Superestructura.
- Módulo Centro de Atención de Emergencias Médicas (CAEM).
- Helipuerto.

VI.1 PRIMERA Y SEGUNDA ALTERNATIVA

VI.1.1 SUBESTRUCTURA.

Tiene la función de soportar la superestructura y dar fijación en un punto a esta plataforma. Esta fijación la realiza a través de tres piernas con sus respectivos pilotes, los cuales estarán anclados con un tirante de agua de 44.02 metros. La subestructura de forma Piramidal (trípode) totalmente tubular y en su parte superficial dispone de un embarcadero con escaleras retráctiles, para el embarque y desembarque de personal.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



VI.1.2 SUPERESTRUCTURA

Estará soportada sobre la subestructura y consta de dos cubiertas.

VI.1.2-1 PRIMERA CUBIERTA.

Localizada a una elevación de 19.100 metros, constituye el primer nivel en donde se encontrarán ubicados los siguientes servicios auxiliares:(ANEXO A Esquema típico No. CAEM-04, 2^{da} alternativa CAEM-04')

- Sistema de generación y distribución de agua potable.
- Sistema de agua de servicios
- Sistema de calentamiento de agua potable.
- Generación y distribución de hipoclorito de sodio.
- Distribución de energía eléctrica.
- Generador de energía eléctrica de emergencia.
- Distribución de aire de planta.
- Distribución de aire de instrumentos.
- Sistema de diesel.
- Sistema de aire acondicionado para hospitales.
- Sistema de distribución de gases medicinales (Oxígeno y Oxido Nitroso).
- Sistema de drenajes.
- Sistemas de seguridad.
 - Red de agua contra incendio.
 - Sistema de diluvio y aspersion.
 - Sistema de aspersion con agua.
 - Sistema de espuma contraincendio.
 - Sistema contraincendio a base de agente extinguidor limpio.
 - Sistema de detección.
 - Detectores de gas combustible o explosivo.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



- Detectores de gas toxico, humo y térmico
- Cápsulas de salvamento y equipo de seguridad.
- Montacargas, elevador y malacates.

VI.1.2-2 SEGUNDA CUBIERTA

Esta cubierta se encontrara a una elevación de 28.042 metros y soporta al modulo del Centro de Atención de Emergencias Medicas y al Helipuerto que es otro de los servicios auxiliares requeridos.

VI.2 MÓDULO, CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MÉDICAS.

El Centro de Atención de Emergencias Medicas comprende los Niveles 1^{er} y 2^{do}. ha este llamándole módulo. En donde se localizan los servicios como sigue:

Para la tercera alternativa solo será un solo nivel para este módulo. Teniendo los mismos servicios como en el caso de la primera y segunda alternativa.

VI.2.1 PRIMER NIVEL.

En este nivel se tienen los servicios auxiliares generales.

VI.2.1-1 DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN Y DE URGENCIAS que se clasifican de la siguiente manera: (Anexo A, Esquemas típicos de la 1^{era} Alternativa No. CAEM-01.2^{da} alternativa. No. CAEM-01'. 3^{ra} alternativa. No. CAEM-01")



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS “COSTAFUERA”.



VI.2.1-2 Departamento de Atención:

- Área administración y archivo clínico.
- Oficina de médico.
- Farmacia.
- Blancos y ropería.
- Recepción y sala de espera.
- Sanitarios.
- Cuarto de aseo.
- Elevador, escaleras y circulaciones.

VI.2.1-3 Departamento de Urgencias:

- Consultorios.
- Toma de muestras y signos vitales.
- Área de curaciones.
- Rayos X.
- Tópico de yesos.

VI.2.2 SEGUNDO NIVEL.

El servicio disponible en este nivel, es fundamentalmente el del área de quirófano y de recuperación así como los servicios generales, que a continuación se describen:

VI.2.2-1 DEPARTAMENTO QUIRÚRGICO, DE RECUPERACIÓN Y SERVICIOS GENERALES. (Anexo A, Esquemas típicos, 1^{era} alternativa No. CAEM-02. 2^{da} alternativa. No. CAEM-02'. 3^{ra} alternativa. No. CAEM-02”).



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**VI.2.2-1.1 Departamento Quirúrgico y de recuperación:**

- Sala de operaciones o quirófano.
- Central de equipo y esterilización.(C.E.Y.E.)
- Cuarto séptico.
- Área de terapia intensiva (2 Camas).
- Área de recuperación (2 camas).
- Área de encamados con baño general (2 Camas).
- Central de enfermeras.

VI.2.2-1.2 Departamento de Servicios generales:

- Cocina y comedor para médicos y enfermeras.
- Habitación de medico con baño.
- Habitación de enfermeras con baño.
- Elevador, escaleras y circulaciones.

Nivel intermedio entre el segundo nivel y el helipuerto se ubicara el equipo de aire acondicionado, gas medicinal y elevador. (Anexo A, Esquemas de la 1^{era} Alternativa No. CAEM-03. 2^{da} Alternativa. No. CAEM-03'. 3^{ra} Alternativa. No. CAEM-03").



VI.3. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES PRESENTES EN EL (C.A.E.M.) "COSTAFUERA".

VI.3.1 SISTEMA DE GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

ESQUEMA TIPICO: NO. N-CAEM-05 (ANEXO B)

Este sistema es uno de los servicios auxiliares que contara la plataforma y como su nombre lo indica, tiene como finalidad generar y distribuir el agua potable (de acuerdo a las NOM-127-SSA1-1994) al módulo de atención médica. "Costafuera".

INTEGRACION.

El sistema se encuentra localizado en el nivel de servicios auxiliares y básicamente estará integrado por lo siguiente:

Potabilizadora de osmosis inversa PA-100, con capacidad de 5.5 m³/día, de tipo paquete. tanque de almacenamiento de agua potable FB-101, con capacidad de 38.5m³ = 10,170.624 galones.

Bombas de distribución de agua potable GA-100 A/R con capacidad de 50 GPM. Accionadas por motor eléctrico de 2 HP, (480/3/60) alimentados por el CCM, tanque hidroneumático presurizado de agua potable FA-100 con capacidad T-T de 1,201.9828 galones (4.55 m³).



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**DESCRIPCIÓN.**

El agua potable generada en la planta potabilizadora por osmosis inversa PA-100 es descargada por la línea número 4353, Misma que alimenta a una de las dos secciones del tanque de almacenamiento de agua potable FB-101.

Con el propósito de contar con alimentación de agua a falla del sistema de generación de agua potable se dispone de agua potable procedente de la plataforma de compresión. En cualquier caso el agua potable es almacenada en los dos compartimientos del FB-101.

El FB-101 con capacidad total de 38.5 m³ cuenta, con dos compartimientos, a fin de disponer de un volumen mínimo mientras a uno de los compartimientos se le efectúa mantenimiento de limpieza.

Un compartimiento descarga por la línea 4354 que representa el cabezal de la succión de las bombas de agua potable GA-100 A/R, en tanto que el otro compartimiento descarga por la línea 4354-1 para unirse a la primera. La distribución de agua potable es efectuada por medio de las bombas GA-100 A/R con gasto de 50.0 GPM.

Las GA-100 A/R descargan sobre la línea 4357 que se interconecta al cabezal general de distribución 4358. También de la línea de descarga se deriva la línea 4360 que suministra agua hacia la potabilizadora PA-100 (por osmosis inversa) para lavado químico; enjuague y preparación de solución de lavado.

El cabezal general 4358 alimenta al tanque hidroneumático de agua potable FA-100, a través de la línea 4361 mismo que repone su nivel una vez que los usuarios cesen su demanda.

El FA-100, tiene como función evitar el arranque y paro de las bombas GA-100 A/R cada vez que el usuario requiera del servicio, en base a, un volumen preestablecido y acumulado; así como, mantener una presión constante en la red de distribución. Para tal propósito, el tanque hidroneumático de agua potable tiene una capacidad de 4.55 m³



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**DISTRIBUCION**

La distribución de Agua es como sigue:

TABLA 13 DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE POTABLE

SERVICIO	LINEA
PRIMER NIVEL AREA DE SERVICIOS AUXILIARES	
BAÑO GENERAL	4376
CALENTADOR ELECTRICO EA-100	4367
MODULO CAEM	
1 ^{ER} NIVEL*	4362
2 ^{DO} NIVEL*	4369

* Con servicio de agua fría y caliente.

El suministro de agua caliente será proporcionado por el calentador eléctrico EA-100

VI.3.2 SISTEMA DE AGUA DE SERVICIOS**ESQUEMA TIPICO: NO. N-CAEM-06. (ANEXO B)**

Un servicio más con que contara esta plataforma es el sistema que tiene como función captar y distribuir el agua de mar a todo el equipo o sistema que lo requiera para su operación.

Para tal propósito en el primer nivel se contara con las bombas de agua de servicios GA-105 A/R, de tipo pozo profundo, accionadas por motor eléctrico de 3 HP, con capacidad de 50 GPM.

En la succión cada bomba dispone de una línea de inyección de Hipoclorito de sodio, procedente del cabezal de distribución 4901.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Ambos equipos descargan en el cabezal 4300, el agua es filtrada en el filtro tipo canasta tipo duplex FG-105 A/B con capacidad de retención de partículas hasta de 125 micrones o mayores. Con el fin de conocer el grado de ensuciamiento de la canasta.

Antes del FG-105 A/B, se dispone de la derivación 4302 envía agua clorada a la camisa de las líneas de 4302 y 4303 a cada bomba, con el propósito de evitar el estacionamiento de agua en las mismas y consiguiente programación de materia orgánica. Los filtros tipo canasta FG-105 A/B que descarga en el cabezal de distribución 4305.

DISTRIBUCIÓN.

Del cabezal 4305 la distribución del agua se efectúa como sigue:

SERVICIO:	LINEA
NIVEL DE SERVICIOS AUXILIARES	
POTABILIZADORA DE OSMOSIS INVERSA, PA-100	4309
CABEZAL SECUNDARIO DE DISTRIBUCION	4310
MODULO CAEM	
SANITARIOS DEL MODULO CAEM	4312

TABLA 14 DISTRIBUCION DE AGUA DE SERVICIO

Del cabezal secundario la distribución del Agua se efectúa como sigue:

SERVICIO:	LINEA
NIVEL SERVICIOS AUXILIARES	
PAQUETE DE TRATAMIENTO DE AGUA DE DESECHO, PA-101	4321
PAQUETE DE HIPOCLORITO DE SODIO, PA-102	4322
ESTACION # 1	4316
ESTACION # 2	4317

TABLA 15. DISTRIBUCION SECUNDARIA DE AGUA DE SERVICIO

Los mingitorios e inodoros disponen de suministro de agua de mar.



VI.3.3 GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO

ESQUEMA TIPICO: NO CAEM-07. (ANEXO B)

Otro servicio mas que integra al módulo CAEM es el Hipoclorito de Sodio que se emplea para el control Bacteriológico del agua, así como para inhibir la formación de colonias orgánicas en succión de bombas de agua de servicios y de contra incendio. Este es generado por el paquete de hipocloración PA-102, localizado en el nivel de servicios auxiliares de esta plataforma.

CAPACIDAD DE GENERACIÓN.

El PA-102 tiene una capacidad de producción de 10 lb/hr de hipoclorito de sodio (168 lb/día) con suministro de agua de mar de 40 gpm (151.4 lt/min), bajo estas condiciones la solución de hipoclorito de sodio tendrá una concentración de aproximadamente de 350 ppm.

La concentración anteriormente mencionadas, satisfacen los requerimientos para el tratamiento del agua de mar durante la operación normal (2.8 PPM) y en condiciones de choque con hipoclorito (10 PPM).

DESCRIPCIÓN DEL FLUJO.

Durante la operación normal, el paquete de hipocloración PA-102 es alimentado con agua de servicios (agua de mar), a través de línea 4322, el paquete genera las reacciones necesarias para formar al hipoclorito de sodio. Una vez obtenida la concentración deseada, el hipoclorito sale por el cabezal general de distribución 4900



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



El paquete de Hipoclorito de Sodio PA-102 cuenta con un dren para tambores localizado en la parte inferior del hipoclorador, para llevar acabo su limpieza y mantenimiento químico, tal como se muestra en el esquema típico No N-CAEM-03 del sistema de drenajes y de hipoclorito de sodio.

DISTRIBUCIÓN.

La solución generada de Hipoclorito de sodio, es distribuida de la siguiente manera:

SERVICIO	LINEA
SUCCIÓN DE BOMBAS DE AGUA DE SERVICIO GA-105 A/R	4901
SUCCIÓN DE BOMBAS CONTRAINCENDIO GA-101A.	4902
SUCCIÓN DE BOMBAS CONTRAINCENDIO GA-101B.	4903
SUCCIÓN DE BOMBAS JOCKEY DE AGUA CONTRAINCENDIO GA-104 A.	4905
SUCCIÓN DE BOMBAS JOCKEY DE AGUA CONTRAINCENDIO GA-104 B	4906

TABLA 16 DISTRIBUCION DE HIPOCLORITO DE SODIO



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**VI.3.4 SUMINISTRO, GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

La energía eléctrica requerida para la operación de esta plataforma (CAEM), será suministrada por la Plataforma de producción PB-AC-3 (o por la de Compresión CA-AC-1). Para tal propósito

*TT-	TABLERO DE TRANSFERENCIA, 480 VOLTS.
*CCM-	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES, 480 VOLTS.
*TR-	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION, 480-220/127 VOLTS.
*TDA-01	TABLERO DE DISTRIBUCION, 220/127 VOLTS.
*TAB. GEN.	TABLERO DE CONTROL DEL GENERADOR DE EMERGENCIA.
TABLERO "A"	
* EN CUARTO DE CONTROL ELECTRICO (MEZANINE).	

TABLA 17 DISTRIBUCION DE LA ENERGIA ELECTRICA

Los servicios eléctricos que se tendrá en la plataforma CAEM son los siguientes:

1. Equipo de acometida y medición en alta tensión.
2. Subestación eléctrica.
3. Planta de emergencia y servicio interrumpido.
4. Alumbrado, fuerza y contactos.
5. Intercomunicación.
6. Servicio telefónico.
7. Localización de personal.
8. Sonido.
9. Luces de obstrucción para navegación.



SUMINISTRO DE LA ENERGIA ELECTRICA.

Los sistemas de distribución de la energía son la línea vital para la electricidad del Módulo CAEM. Cuyo objetivo es distribuir la electricidad a los diversos dispositivos con un grado de confiabilidad. El sistema de instalación eléctrica deberá estar protegida y antiexplosiones.

Normalmente, el suministro de energía de 480 V. C.A., 3 fases y 60 Hz. Es proporcionado por la plataforma de producción vía puente de tubería, llegando al tablero de transferencia, TT este suministrara al centro de control de motores CCM el cual alimentará a los transformadores de distribución TR. y su envió a los diferentes usuarios, estos tienen el objetivo de transformar la energía de 480-220/127 Volts, la cual es alimentada a los tableros de distribución TDA.

Para una eventual falla en el sistema de generación principal, dicho suministro lo efectuara el sistema de generación de emergencia GT-100 a través del mismo tablero de distribución TT (480V), para su distribución por conducto del CCM. La cual entrara en acción en forma automática.

Los servicios conectados principalmente a la planta de emergencia son: circulaciones y salidas del edificio, transporte, intercomunicación, sistemas de alarma, señales y funcionamiento de equipo, quirófano, sala de atención y recuperación de lesionados, lugares de trabajo, a servicios auxiliares y a los equipos de aire acondicionado.

VI.3.5 DISTRIBUCIÓN DE AIRE DE PLANTA.

ESQUEMA TIPICO: No. N CAEM- 08 (ANEXO B)

El aire de planta necesario para el funcionamiento del tanque hidroneumático de agua potable, tanque hidroneumático de agua contraincendio, así como para servicios diversos, será suministrado por la plataforma de compresión y/o producción por medio de la línea de 3100 vía puente de tuberías a una presión máxima de 125 psig (8,8 Kg/cm²) mismo que alimenta el cabezal de distribución 3101.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



La distribución es llevada a cabo de la siguiente manera:

SERVICIO A	LINEA
TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE AGUA POTABLE FA-100	3102
TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE AGUA CONTRA INCENDIO FA-101	3103
ESTACION #1	3107
ESTACION #2	3108
AREA DE AIRE ACONDICIONADO (HELIPUERTO).	3113
GRUA DE PEDESTAL T-1F	3114

TABLA 18 DISTRIBUCION DEL AIRE DE PLANTA

VI.4.6 DISTRIBUCIÓN DE AIRE DE INSTRUMENTOS.

ESQUEMA TÍPICO: No N CAEM-08 (ANEXO B)

Este servicio, también es suministrado por la plataforma de comprensión y/o producción por medio de la línea 3100 vía puente de tuberías a una presión máxima de 125 psig (8,8 KG/CM²) y alimentan al cabezal de distribución 3101.

La distribución es llevada a cabo como sigue:

SERVICIO A	LINEA
VALVULA DE DILUVIO DEL TANQUE DE DIESEL FB-102	3103
VALVULA DE CONTROL DE NIVEL LV-7200, EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DIESEL FB-102	3104
BOMBA CONTRA INCENDIO DE MOTOR DIESEL GA-101A	3105
BOMBA CONTRA INCENDIO DE MOTOR DIESEL GA-101B	3106
POTABILIZADORA DE OSMOSIS INVERSA PA-100	3107
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO FV-7400 PARA DOSIFICACION DE HIPOCLORITO DE SODIO EN BOMBA CONTRA INCENDIO GA-101A.	3108
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO FV-7401 PARA DOSIFICACION DE HIPOCLORITO DE SODIO EN BOMBA CONTRA INCENDIO GA-101B.	3108-1
VALVULA DE CONTROL DE PRESION PV-7400 PARA EL AGUA DE MAR Y CONVERTIDOR DE SEÑAL DE PRESION PY-7400.	3109

TABLA 19 DISTRIBUCION DEL AIRE DE INSTRUMENTOS



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**VI.3.7 SISTEMA DE DIESEL LIMPIO.****ESQUEMA TIPICO: No. N CAEM-09.ANEXO B**

Uno más de los servicios suministrados por la plataforma de producción es el diesel limpio.

El combustible es conducido vía puente de tuberías por la línea 4800 y almacenado en el tanque FB-102, con una capacidad máxima de 3,962.56 Galones (15 m³).

El diesel limpio del FB-102, es succionado mediante la línea 4801 por las bombas de distribución de diesel limpio GA-102 A/B cuya capacidad es de 20.0 GPM

El diesel limpio, es distribuido de la siguiente manera:

SERVICIO	LINEA
MOTOBOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIO GA-101A	4806
MOTOBOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIO GA-101B	4807
TANQUE DE DIA DEL GENERADOR EMERGENCIA GT-100.	4808
TANQUE DE DIA DE LA GRUA DE PEDESTAL T-1F.	4811

TABLA 20 DISTRIBUCION DE DIESEL LIMPIO

VI.3.8 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.

Otro de los servicios auxiliares que contara esta plataforma, es el Sistema de aire acondicionado especial (localizado en la azotea del segundo nivel del módulo) que difiere de las aplicaciones comerciales por que necesitan determinado comportamiento de los flujos de aire, control de la presión y restricción de este al área para evitar contaminaciones, requerimientos específicos de filtrado y aire exterior para remover olores, sustancias químicas peligrosas, radiactivas o evitar la proliferación de virus y microorganismos, control zonal de diversos valores de temperatura y humedad, filtrado y movimiento de aire de un local determinado, contara con un sistema de control automático para regular el funcionamiento de los sistemas zonales, con el objeto de crear condiciones ambientales adecuadas al proceso



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS “COSTAFUERA”.



interior Además es necesario para dar confort al personal, que labora dentro del Módulo CAEM.

En las tablas 21 a la 26 se muestran las áreas clasificadas al tipo de servicio de aire acondicionado, de acuerdo a los Criterios de las Normas de Diseño de Aire acondicionado para el IMSS. Para este tipo de edificaciones se considera la zona la Sonda de Campeche como un lugar Tropical.

PRIMERA ALTERNATIVA.

NIVEL DE SERVICIOS AUXILIARES.

LOCAL	TIPO DE ACONDICIONAMIENTO
LAVANDERIA	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)
BAÑOS	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)
TALLER MECANICO ELECTRICO.	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)
CUARTO ELECTRICO	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)

TABLA 21 TIPO DE AIRE ACONDICIONADO NIVEL S. AUXILIARES



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



PRIMER NIVEL

LOCAL	TIPO DE ACONDICIONAMIENTO	AREA(m ²)
OFICINA DE MEDICO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	8.4
TOPICO DE YESO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	16
CONSULTORIO I	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	12
AREA DE CURACIONES	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	10
TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	12
FARMACIA	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	14
BLANCOS Y ROPERIA	AIRE ACOND. ANUAL SISTEMA DE AGUA HELADA, Y SISTEMA DE VAPOR.	6
ADMISION Y ARCHIVO CLINICO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	20
SANITARIOS	VENTALIZACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACION)	13
CUARTO DE ASEO	VENTALIZACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACION)	4
CONSULTORIO II	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	12
SALA DE RAYOS X CON CUARTO DE REVELADO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA) Y VENTALIZACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACION)	30
SALA DE ESPERA, RECEPCION, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA) Y VENTALIZACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACION)	104.7205

TABLA 22 TIPO DE ACONDICIONAMIENTO 1^{ER} NIVEL



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



SEGUNDO NIVEL

TABLA 23 TIPO DE ACONDICIONAMIENTO 2^{DO} NIVEL

LOCAL	TIPO DE ACONDICIONAMIENTO	AREA(M ²)
AREA DE TERAPIA INTENSIVA	AIRE ACONDICIONADO ANUAL.(SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE VAPOR)	16
AREA DE RECUPERACION	AIRE ACONDICIONADO ANUAL.(SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE VAPOR)	12
AREA DE ENCAMADOS	AIRE ACONDICIONADO ANUAL.(SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE VAPOR)	20
COCINA COMEDOR	VENTILACION MECANICA (EXTRACCION). AIRE ACONDICIONADO VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA).	11
HAB. DE ENFERMERAS	VENTILACION MECANICA (EXTRACCION). AIRE ACONDICIONADO VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA).	20
HAB. DE MEDICOS	VENTILACION MECANICA (EXTRACCION). AIRE ACONDICIONADO VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA).	20
ALMACEN Y CUARTO SEPTICO	VENTILACION-CALEFACCION (LAVADORA DE AIRE), VENTILACION MECANICA (EXTRACCIÓN).	17
C.E.Y.E.	AIRE ACONDICIONADO (SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE AGUA CALIENTE).	12
SALA DE OPERACIONES	AIRE ACONDICIONADO (SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE AGUA CALIENTE).	30
CENTRAL DE ENFERMERRAS, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	104.7205



INGENIERÍA QUÍMICA

CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

SEGUNDA ALTERNATIVA.

NIVEL DE SERVICIOS AUXILIARES.

TABLA 24 TIPO DE ACONDICIONAMIENTO S. AUXILIARES

LOCAL	TIPO DE ACONDICIONAMIENTO	AREA(M ²)
LAVANDERIA	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)	
BAÑOS	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)	
TALLER MECANICO ELECTRICO.	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)	
CUARTO ELECTRICO	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACCIÓN)	

PRIMER NIVEL.

TABLA 25 TIPO DE ACONDICIONAMIENTO PRIMER NIVEL

LOCAL	TIPO DE ACONDICIONAMIENTO	AREA(M ²)
CUARTO DE ASEO Y BODEGA	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACION)	9
TOPICO DE YESO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	16
CONSULTORIO I	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	12
AREA DE CURACIONES	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	10
TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	12
FARMACIA	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	14
BLANCOS Y ROPERIA	AIRE ACOND. ANUAL SISTEMA DE AGUA HELADA, Y SISTEMA DE VAPOR.	6
ADMISION Y ARCHIVO CLINICO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	20
SANITARIOS	VENTILACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACION)	13.6
CONSULTORIO II	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	16
SALA DE RAYOS X CON CUARTO DE REVELADO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	30
CUARTO DE TELECOM	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	19.4016
SALA DE ESPERA, RECEPCION, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA) Y VENTALIZACION MECANICA CON DUCTOS (EXTRACION)	143.68



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



SEGUNDO NIVEL.

TABLA 26 TIPO DE ACONDICIONAMIENTO 2^{DO} NIVEL

LOCAL	TIPO DE ACONDICIONAMIENTO	AREA(M ²)
AREA DE TERAPIA INTENSIVA	AIRE ACONDICIONADO ANUAL.(SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE VAPOR)	16
AREA DE RECUPERACION	AIRE ACONDICIONADO ANUAL.(SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE VAPOR)	16
AREA DE ENCAMADOS	AIRE ACONDICIONADO ANUAL.(SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE VAPOR)	20
COCINA COMEDOR	VENTILACION MECANICA (EXTRACCION).	11
HAB. DE ENFERMERAS	VENTILACION MECANICA (EXTRACCION).	20
HAB. DE MEDICOS	VENTILACION MECANICA (EXTRACCION).	20
CUARTO SEPTICO	VENTILACION MECANICA (EXTRACCIÓN).	9.6
C.E.Y.E.	AIRE ACONDICIONADO (SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE AGUA CALIENTE).	12
LAVABO DE CIRUJANOS Y ENFERMERAS	AIRE ACOND.(SIST DE AGUA HELADA) Y EXTRACION DE AIRE	7.2944
SALA DE OPERACIONES	AIRE ACONDICIONADO (SISTEMA DE AGUA HELADA Y SISTEMA DE AGUA CALIENTE).	30
ALMACEN	VENTILACION- CALEFACCION (LAVADORA DE AIRE), VENTILACION MECANICA (EXTRACCIÓN).	9.7
OFICINA DE MEDICO	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	9.7
CENTRAL DE ENFERMERAS, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	AIRE ACOND. VERANO (SISTEMA DE AGUA HELADA)	143.168

Para la tercera Alternativa se tomara en cuenta los sistemas de aire acondicionado de la segunda alternativa ya que son las mismas áreas para acondicionar.

Para tal fin, el aire es acondicionado mediante un sistema de agua helada y un sistema de manejo de aire (ANEXO B Esquema típico N-CAEM-13 Anexo B y Figura. 9). El equipo estará localizado en la azotea del segundo nivel.

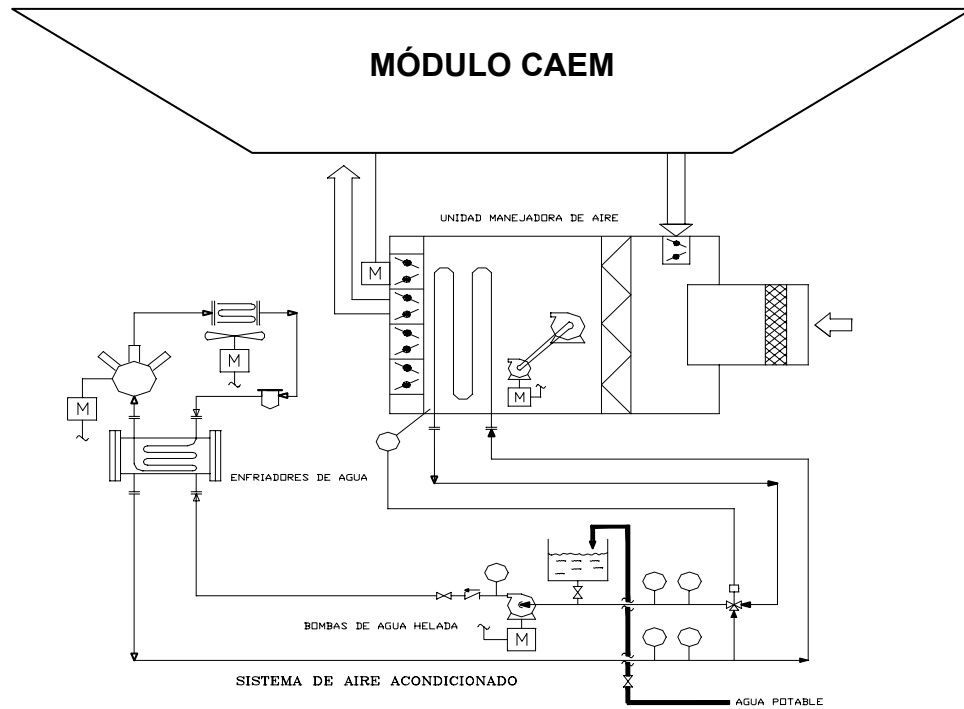


FIGURA 9 PAQUETE DE AIRE ACONDICIONADO

VI.3.8-1 SISTEMA DE AGUA HELADA.

ESQUEMA TIPICO: NO. N-CAEM-13 (ANEXO B)

El circuito de agua Helada esta constituida por las bombas de recirculación de agua tipo centrifugas horizontal BAH 01/02/R y las unidades enfriadoras de agua UEA 01/02/R donde permanece un equipo de relevo, para propósitos de descripción se considera que el circuito inicia en la bombas.

Las BAH 01/02/R cuya capacidad es de 194 gpm y 37 psig de descarga, succiona el agua del cabezal Núm. 1.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Las bombas descargan en el cabezal número 2, de donde se deriva las líneas para alimentar posteriormente a las unidades enfriadoras de agua UEA-01/02/R cuyo gasto de agua es de 194 gpm.

Las unidades enfriadoras UEA-01/02/R de 20.0 toneladas de refrigeración cada una, con entrada del agua a 12.77° C y la enfrían hasta 7.22° C. a esta temperatura, el agua fría es entregada al cabezal distribuidor número 3 hacia las unidades manejadoras de aire UMA-01, mediante una línea respectiva.

La unidad manejadora admite el agua a 7.22° este último, se encuentra conectado al tanque de expansión TEX-1, y sirve para absorber las posibles expansiones del agua debido a cambios de temperatura, reposición de agua y llenado de todo el circuito en su arranque inicial.

VI.3.8-2 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

ESQUEMA TIPICO: No. N-CAEM-014 (ANEXO B)

Para inyectar el aire acondicionado se dispone de las unidades manejadoras de aire UMA-01/02/R de capacidades diferentes, constituidas por un ventilador centrifugo y un serpentín de enfriamiento mediante agua helada así mismo y dependiendo del área de servicio, cada unidad tiende a controlar una cierta temperatura de bulbo seco en el ducto de pleno frío a distribución, mediante su respectivo termostato.

El aire una vez frío, es distribuido a través de rejillas o difusores, hacia las áreas o zonas que lo requieran. Parte del aire se pierde y el restante es retornado a la unidad manejadora a través de rejillas de retorno y luego por ductos que llegan a conectarse a la caja mezcladora de la unidad manejadora, donde se combina con aire exterior para pasar nuevamente al serpentín de agua helada donde se enfriara para cerrar el ciclo.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Cada una de las unidades manejadoras de aire (Tabla 27), suministra el servicio a través de ductos a las siguientes zonas:

UNIDAD	INSTALACION
UM-01	OFICINA DE MEDICOS, TOPICO DE YESOS, AREA DE CURACIONES, TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES, FARMACIA, BLANCOS Y ROPERIA, ADMISION Y ARCHIVO CLINICO, RECEPCION Y CIRCULACIONES, SONSULTORIO I Y II, SALA DE RAYOS X CON CUARTO DE REVELADO..
UM-02	AREA DE TERAPIA INTENSIVA, AREA DE RECUPERACION, AREA DE ENCAMADOS, COCINA COMEDOR, HABITACION DE MEDICO, Y ENFERMERAS CEYE, SALA DE OPERACIONES, CENTRAL DE ENFERMERAS Y CIRCULACIONES.

TABLA 27 AREAS DE SUMINISTRO DE AIRE ACONDICIONADO POR LAS UMA

En general todos los cuartos y locales con aire acondicionado se mantiene a la temperatura de bulbo seco de 24° C. y una humedad relativa de 50±5%. La excepción es el cuarto de control de motores, el cual se mantiene a una TBS = 27° C y HR = 50± 5%.

Con el propósito de mantener las condiciones antes mencionadas, cada zona dispone de un termostato de cuarto, el cual envía su respectiva señal a su correspondiente

VI.3.8-3 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE.

ESQUEMA TIPICO: No. N-CAEM-014. (ANEXO B)

La despensa de alimentos (cocina y comedor) ubicados en el área de administración y consulta área de servicios y farmacia cuenta con la unidad acondicionadora de aire tipo paquete UP-01 cuyo objetivo es mantener la humedad relativa en 50±5% y una temperatura de 24° C. con el propósito de prolongar el estado de los productos perecederos y medicamentos.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



La alimentación se logra suministrando 510 ft³/min. de aire a una temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo de 17.53° C. y 13.62° C. respectivamente, a través de un ducto la temperatura del cuarto es controlada por medio del termostato de cuarto

En caso de disminución de temperatura por abajo del punto de ajuste del termostato, este enviara su señal de paro al compresor quedando en operación únicamente el ventilador de la misma UP-01, a la vez que se activara un banco de resistencias que calentara el aire hasta alcanzar la temperatura preestablecida en el cuarto.

Parte del aire se pierde, que deberá reponerse del medio exterior en la caja mezcladora donde llega el aire de retorno colectado por rejillas de retorno para complementar con ello el ciclo de manejo de aire.

VI.3.8-4 SISTEMA DE VENTILACION Y EXTRACION.

Todas las áreas cerradas que por características propias al servicio que prestan, generan gases o vapores indeseables, están accionada con equipo de ventilación como a continuación se indica. Tabla 28.

EQUIPO	SERVICIO	NIVEL
VE-01	EXTRACTOR DE AIRE EN LAVANDERIA.	Servicios Auxi.
VE-02	EXTRACTOR DE TALLER.	Servicios Auxi
VE-03	EXTRACTOR SANITARIOS.	MEZANINE
VE-04	SANITARIO M-F	1
VE-05	CUARTO DE ASEO.	1
VE-06	SALA DE RAYOS X	1
VE-07	COCINA COMEDOR	2
VE-08	SANITARIOS HAB. DE MEDICOS.	2
VE-09	SANITARIOS HABITACION DE ENFERMERAS	2
VE-10	ALMACEN Y CUARTO SEPTICO	2
VE-11	SANITARIO DE AREA DE ENCAMADOS	2
VE-12	SANITARIO DE AREA DE RECUPERACION	2

TABLA 28 SISTEMA DE VENTILACION Y EXTRACCIÓN



VI.3.9 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GASES MEDICINALES (OXIGENO Y OXIDO NITROSO).

ESQUEMA TIPICO: No. N-CAEM-011. (ANEXO B)

VI.3.9-1 CENTRAL DE GASES:

Área en donde se ubican de manera exclusiva los contenedores de oxígeno y de óxido nitroso y sus respectivas conexiones a las tuberías de distribución.

Al sistema de distribución estará ubicado en la central de gases, que permite el suministro de un gas a presión constante. Constituido por cuatro conjuntos:

- 1) Bancada: integrada por uno o varios contenedores que operan al mismo tiempo,
- 2) Cabezal: tubería con aditamentos específicos a la que se conecta la bancada,
- 3) Válvula de recepción de uno o varios cabezales y salida a una tubería de distribución y
- 4) Control: dispositivos que miden y regulan la presión en la red de distribución. A esto se le nombra manifold. Esquema típico N-CAEM – 011

VI.3.9-2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

MANIFOLD PARA LOS DOS TIPOS DE GAS

El conjunto de cilindros que suministran gas simultáneamente forman la "bancada" en uso y otra cantidad similar de cilindros forma la bancada de respaldo. Cada cilindro para conectarse al cabezal debe tener: Una válvula especial (CGA540 para oxígeno y CGA326 para óxido nitroso), y una válvula unidireccional (check).

La central de oxígeno se ubicará en la parte superior del segundo nivel, como lo muestra el esquema típico CAEM-03 ó CAEM 03', adosada a uno de los muros del CAEM.



VI.3.9-3 REQUISITOS DE SEGURIDAD.

Los depósitos e instalaciones de oxígeno no estarán dispuestos a daños mecánicos. No estarán inmediatos a líneas de energía eléctrica ni a depósitos o tuberías de gases y líquidos combustibles o inflamables

VI.3.9-4 SITUACION DE LAS TOMAS DE OXIGENO.

De acuerdo a las normas generales, las áreas que requieren toma de oxígeno son: Sala de operaciones, terapia intensiva, área de recuperación, área de encamados, sala de rayos x. y emergencia.

En el caso del óxido nitroso se empleara en la sala de operaciones quirúrgicas, con el objetivo de anestesiarse al paciente.

VI.3.10 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.

Se dispone del equipo necesario para el manejo de señales de comunicación La transmisión/recepción entre la estación maestra de la plataforma CAEM, es a través de un sistema de radio-digital de microondas para canales de voz y datos, punto a punto.

SISTEMA TELEFÓNICO.

El modulo CAEM dispone de un sistema de voz y datos el cual esta integrado por un equipamiento telefónico (conmutador telefónico, distribuidor principal, equipos facsímile y aparatos telefónicos) y un equipamiento para datos (equipo servidor, ruteador y equipo switch para trabajo en grupo) debidamente distribuido en la Plataforma CAEM, interconectado a través de una red de cableado estructurado, ubicado en el cuarto de telecomunicaciones.
(TABLA 29)



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**TABLA 29. DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES CAEM**

NIVEL	SERVICIO	NO. DE TELEFONOS
S.AUX.	TALLER MECANICO	1
S.AUX	TALLER ELECTROMECHANICO	1
S.AUX	LAVANDERIA	1
1	ADMISION Y ARCHIVO CLINICO	1
1	FARMACIA, BLANCOS Y ROPERIA	1
1	CONSULTORIO I Y II	1
1	TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES	1
1	OFICINA DE MEDICO	1
1	TOPICO DE YESO	1
1	AREA DE CURACIONES E INYECCIONES	1
1	TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES.	1
1	SALA DE RAYOS X	1
1	PASILLOS	1
2	AREA DE TERAPIA INTENSIVA	1
2	AREA DE RECUPERACION	1
2	AREA DE ENCAMADOS	1
2	COCINA Y COMEDOR	1
2	QUIROFANO O SALA DE OPERACIONES	1
2	C.E.Y.E.	1
2	HABITACION DE MEDICOS	1
2	HABITACION DE ENFERMERAS	1
2	PASILLO (S)	1
2	OFICINA DE TELECOMUNICACIONES PARA LA SEGUNDA ALTERNATIVA	1
2	CONTROL DE VUELOS	1
2	SALA DE ESPERA	1



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**VI.4.11 SISTEMA DE DRENAJES.****ESQUEMA TIPICO: NO. N CAEM-07 (ANEXO B).**

Este servicio tiene como objetivo recolectar los drenajes atmosféricos que manejan agua de todos los equipos involucrados en la Plataforma CAEM.

Para este objetivo se dispone de un cabezal recolector de 4605, que colecta los drenajes de los equipos del nivel de servicio auxiliares, así mismo este cabezal se integra al cabezal general de drenaje 4606.

A continuación se indica las conexiones de cada línea con sus respectivos cabezales:

TABLA 30 CABEZAL 4605, DONDE SE COLECTAN LOS DRENAJES

INSTALACION	LINEA
TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE FB-101.	4601
TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE FB-101.	4602
TANQUE DE HIDRONEUMATICO DE AGUA POTABLE FA-100.	4603
CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA POTABLE EA-100	4604
TANQUE DE HIDRONEUMATICO DE AGUA CONTRA INCENDIO FA-101.	4607

TABLA 31. CABEZAL GENERAL 4606, DONDE SE COLECTAN LOS DRENAJES

INSTALACION	LINEA
CABEZAL 605	4605
DRENAJES DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL MODULO CAEM	4600

La descarga del cabezal de 4606 se encuentra localizada y orientada de acuerdo a las corrientes.



VI.3.12 SISTEMA DE SEGURIDAD.

La plataforma esta diseñada con un sistema de seguridad que cumple con las normas del NFPA con dispositivos registrados por los laboratorios underwriters.

La función de este sistema es localizar, alertar y abatir conatos de incendio en área de alto riesgo, así como, de alertar al personal por presencia de ambientes contaminados y abandono de plataforma.

Complementando al sistema de seguridad se dispone de equipo contraincendio de acción manual distribuido por las áreas de trabajo del Centro de Atención de Emergencias Médicas.

INTEGRACION.

- El sistema de seguridad se encuentra integrado por el siguiente equipo y sistemas.
- Red de agua contraincendio.
- Sistema de agente extinguidor limpio.
- Sistema de detección.
- Estaciones manuales para alarma de fuego.
- Estaciones manuales para alarma por abandono de plataforma. Monitoreo de alarmas en el sistema digital de monitoreo y control para gas y fuego tanto en el modulo CAEM y el resto de la plataforma.
- Sistema de intercomunicación y voceo.
- Equipo de extinción, salvamento y letreros de seguridad.



VI.3.12-1 RED DE AGUA CONTRA INCENDIO.

ESQUEMA TÍPICO: No. N CAEM-012. (ANEXO B)

El agua contra incendio es uno de los servicios que contará esta plataforma y cuyo objetivo es proporcionar el agua suficiente para proteger los equipos propios, e instalaciones del Módulo CAEM en caso de siniestro a causa de fuego.

Para tal propósito en el nivel de servicios se contará con las bombas de agua contra incendio GA-101 A/B de tipo pozo profundo, con capacidad nominal de 50 GPM de agua de mar a presión de descarga de 3.51 Kg/cm^2 (50 psi) accionadas por motor diesel de 310.4 KW de potencia a 2.3 HP.

En la succión de cada bomba, se dispone de inyección de hipoclorito de sodio

Las bombas descargan en el cabezal general mismo que alimentan a la red de agua contra incendio. Las bombas pueden ser accionadas en forma automática o manual.

Este equipo auxiliar lo constituyen las bombas jockey de agua contra incendio GA-104 A/R y el tanque hidroneumático del agua contra incendio FA-101.

Las bombas jockey reforzadoras GA-104 A/R son del tipo pozo profundo con 60 GPM de capacidad y 12.19 Kg./cm^2 (173.4 psig) de descarga. El acondicionamiento de estas es con motor eléctrico de 7 HP.

Normalmente, una de las GA-104 A/R operará, mientras la otra permanece de relevo. Estas succionan el agua de mar y descargan en el anillo de agua contra incendio y al tanque FA-101.

El tanque presurizado tiene una capacidad total de 1000 litros (264 Galones). Su función es disponer de un volumen de trabajo que puede ser consumido por pequeñas fugas antes de demandar el arranque de las bombas Jockey GA-104 A/R.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Finalmente el flujo de agua de las bombas GA-104 A/R y/o del tanque hidroneumático es entregado al anillo de agua contraincendio.

VI.3.12-2 SISTEMA DE DILUVIO Y ASPERSION.

SISTEMA DE DILUVIO.

En la plataforma solo se cuenta con un sistema de diluvio aplicado al tanque de almacén de diesel FB-102 localizado en el nivel de servicios auxiliares.

VI.3.12-3 SISTEMA DE ASPERSION CON AGUA,

Las áreas que comprenden Administración y Archivo Clínico, Sala de espera cuarto de telecomunicaciones, Farmacia, sanitarios, lavandería, comedor y cocina, pasillos del primer nivel, así como en el segundo nivel del área quirúrgica de recuperación y helipuerto están protegidos con un sistema de aspersion con agua.

Posterior a la derivación, el cabezal número 118 continúa con su recorrido a los niveles 2^{do}, 3^{er}, 4^{to} y hasta terminar en el helipuerto donde suministrara agua a un sistema de espuma contraincendio.

VI.3.12-4 SISTEMA DE ESPUMA CONTRAINCENDIO.

El área del helipuerto localizado sobre el segundo nivel del Módulo CAEM correspondiente al área de quirófano esta protegido por un sistema de espuma contraincendio

A este sistema se suministrara el agua contraincendio en la que se localizan los permisos de arranque por baja presión, para las bombas GA-101 A/B



VI.3.12-5 SISTEMA CONTRAINCENDIO A BASE DE AGENTE EXTINGUIDOR LIMPIO.

La protección a base de agente extinguidor limpio, es aplicada al área de: cuarto eléctrico de control de motores (mezanine), cuarto de operativos de control de instrumentos de seguridad que se encuentra en el nivel de servicios auxiliares, área de quirófano y cuarto de telecomunicaciones en el primer nivel, en el caso de la segunda alternativa.

VI.3.12-6 SISTEMA DE DETECCION.

Este sistema esta constituido por varios tipos de detectores que tienen como función detectar la condición de riesgo para que a través del sistema digital de monitoreo y control para gas y fuego se alerte al personal ya sea por presencia de gas combustible, gas hidrogeno, gas toxico, humo y calor.

VI.3.12-7 DETECTORES DE GAS COMBUSTIBLE O EXPLOSIVO.

Están constituidos por dos resistores, un elemento catalítico sensor de gas combustible, y un elemento de referencia que compensa las condiciones ambientales detectores de gas toxico.

VI.3.12-8 DETECTORES DE GAS TOXICO.

Estos dispositivos detectan la presencia de ácido sulfhídrico. Están compuestos por un elemento sensor con red de varias capas de película delgada, donde el elemento sensor es una película semiconductor de oxido metálico de muy alta impedancia el cual reduce grandemente su resistencia en presencia de ácido sulfhídrico.

VI.3.12-9 DETECTORES DE HUMO.

El detector de humo, opera bajo el principio de ionización y responde a las primeras trazas de fuego en forma de humo visible o invisible por lo que el calor o flama no son requerimientos de activación.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Este detector tiene doble cámara de ionización con un circuito amplificador-interruptor a través de un semiconductor altamente sensitivo. Una de las cámaras detecta la presencia de los productos de la combustión, mientras que la segunda, sirve como referencia para estabilizar la sensibilidad del detector por cambios ambientales en presión, temperatura y humedad.

VI.3.12-10 DETECTORES TERMICOS.

Son del tipo de incremento compensado, con contactos normalmente abiertos (N.A.), que cerraran al sobrepasar el valor de 68° C. Al cerrarse los contactos, se envía la señal de alarma al sistema digital de monitoreo y control para gas y fuego distribución de detectores.

VI.3.12-11 ESTACIONES MANUALES PARA ALARMA POR ABANDONO DE PLATAFORMA.

Son de características idénticas a las estaciones manuales para alarma por fuego, solo que terminadas en color "anaranjado brillante".

VI.3.12-13 SISTEMA DE ALARMAS VISIBLES EN CAMPO.

El sistema esta constituido por estaciones de luces localizadas junto a las estaciones de alarma por fuego. Cada estación esta constituida por 6 unidades, cada una es una lámpara estroboscopia (destellante giratoria) a prueba de explosión. El código de colores para las alarmas indicadas por las estaciones es el siguiente:

COLOR	INDICACION
VE (VERDE)	CONDICION NORMAL
RO (ROJO)	FUEGO
AZ (AZUL)	ALTO NIVEL DE GAS TOXICO
AM (AMARILLO)	ALTO NIVEL DE GAS COMBUSTIBLE O EXPLOSIVO
VI (VIOLETA)	HOMBRE AL AGUA
TRANSPARENTE	ABANDONO DE PLATAFORMA

TABLA 32. CODIGO DE COLORES PARA ALARMAS



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Estas lámparas serán activadas por el sistema digital de monitoreo y control para gas y fuego; de acuerdo con las señales enviadas por los dispositivos de detección.

Para reconocimiento del código de colores, cada estación cuenta con un desplegado grafico donde se describe el color y condición de alarma correspondiente.

VI.3.12-15 SISTEMA DE INTERCOMUNICACION Y VOCEO.

El sistema de intercomunicación y voceo es un equipo modular de comunicación industrial que emplea estaciones telefónicas. Cada estación incluye un aparato telefónico manual, un amplificador dual (uno para el aparato telefónico y otro para el altoparlante de voceo), los controles asociados; así como, una de voceo.

Los elementos comunes a este sistema son la alimentación de C.A. a 120 voltios, un balanceador de líneas así como un generador de tonos que se interconecta con la UPR sistema digital de gas y fuego para uso del sistema de voceo con el sistema de seguridad.

Los tonos generados son 6, correspondiendo a la señal de "abandono de plataforma", "condición de fuego", "alto nivel de gas toxico" "alto nivel de gas combustible" y "hombre al agua" con el mismo orden de prioridad de tonos en caso de presentarse dos o mas señales a la vez.

VI.3.12-16 SISTEMA DIGITAL DE MONITOREO Y CONTROL PARA GAS Y FUEGO.

El sistema digital de monitoreo y control para gas y fuego, es un gabinete, localizado en cuarto de operativos de control de instrumentos de seguridad que se encuentra en el nivel de servicios auxiliares, su función es la de recibir señales de los sistemas de detección y supresión de fuego, gas combustible, gas toxico, humo, alarmas manuales e interruptores; todos ellos pertenecientes al sistema de seguridad para indicar sobre el mismo la condición de riesgo por medio de alarmas audibles y visibles.



VI.3.12-17 EQUIPOS DE EXTINCIÓN, SALVAMENTO Y LETREROS DE SEGURIDAD.

Además de los sistemas mencionados anteriormente, en toda la plataforma se dispone de equipos de extinción localizados estratégicamente en las siguientes presentaciones.

- Extintores portátiles de bióxido de carbono.
- Extintores portátiles de polvo químico seco.
- Equipo de bomberos.

Paquete de agente doble montado en patín: polvo y espuma (polvo químico seco 450 libras, espuma tipo AFFF de 100 galones y nitrógeno de 300 pies cúbicos).

El equipo de salvamento principal lo constituyen las cápsulas de salvamento SC-100 A/B con capacidad unitaria para 15 personas y accionadas por motor de combustión interna localizadas 2 en el lado sur y otras dos en el lado oeste de nivel de servicios. Estos equipos están suspendidos por un malacate accionado por motor eléctrico de 30 HP para efectos de izaje o descenso también puede lanzarse por acción manual con ayuda de una manivela,

Como equipo auxiliar de salvamento; se tienen localizados en diferentes áreas del primer nivel de la plataforma:

- Botes salvavidas inflables con capacidad unitaria para 15 personas.
- Paquetes de chalecos salvavidas con capacidad para 20 chalecos.

Finalmente, para orientar o dirigir al personal sobre la localización del equipo de extinción o rutas de escape se tendrá instalados "letreros" de una o dos vistas, distribuidos en toda la plataforma.



VI.3.13 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE DESECHOS.

ESQUEMA TIPICO: N CAEM-10 (ANEXO B)

Entre los servicios auxiliares que podría contar la plataforma, se encuentra el paquete de tratamiento de desechos PA-101, con pre-capacidad de 1900 GPD instalado y localizado en la parte inferior de la cubierta a 14.75 m de altura. Este paquete tiene como función tratar electrolíticamente las aguas negras generadas en esta plataforma, para cumplir con la normatividad preestablecida antes de verterlas al mar.

INTEGRACION

El paquete PA-101, se encontrara localizado en el primer nivel y básicamente esta integrado por lo siguiente:

- Tanque receptor de aguas residuales
- Macerador
- Celda electrolítica
- Tanque de asentamiento
- Soplador de aire.

DESCRIPCION

El drenaje de los sanitarios del mezanine y Módulo CAEM (niveles 1^{ro} y 2^{do}) es colectado en el cabezal de drenajes número 4620 sobre este cabezal general se encuentran las descargas de las líneas de los drenes de la lavandería del primer nivel y de los baños generales del mezanine las aguas negras son alimentadas al paquete de tratamiento PA-101. Inicialmente, las aguas negras son alimentadas hacia el tanque receptor de aguas residuales el cual funciona como un tanque de balance y homogenización y tiene capacidad para retener altos flujos generados en horas pico.



VI.4 DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN Y DE URGENCIAS

Tiene como función el atender al personal que presente algún padecimiento de presentación súbita que comprometen su integridad y su vida, por lo que se requiere su atención inmediata. Funcionara las 24 horas del día y la permanencia del pacientes no debe ser mayor a 48 horas.

Localización: Estará ubicada en el primer nivel del centro. Con fácil acceso a los usuarios hacia las área de diagnostico, tratamiento etc. Requiriéndose la colaboración de los consultorios, la sala de de rayos x y el área quirúrgica.

(Anexo A. Planos 1^{era} Alternativa No. CAEM-01. 2^{da} Alternativa. No. CAEM-01'. 3^{ra} Alternativa. No. CAEM-01'').

La planta física del módulo CAEM, comprende las siguientes áreas:

AREAS QUE INTEGRA EL DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN:

- Área de admisión y archivo clínico.
- Oficina de médico
- Farmacia.
- Blancos y ropería.
- Recepción y sala de espera
- Sanitarios.
- Cuarto de aseo
- Elevador, escaleras y circulaciones.

AREAS QUE INTEGRA EL DEPARTAMENTO DE URGENCIAS:

- Consultorios. I Y II
- Toma de muestras y signos vitales.
- Área de curaciones.
- Rayos X y tópico de yeso
-



VI.4.5.1 DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN

VI.4.1-1 ÁREA DE ADMISIÓN.

Su función es dar el apoyo médico, actúa como estabilizador entre el recurso instalado y de la demanda de los servicios médicos, organizara el ingreso del paciente. Además de administrativa, dirigir, controlar y coordinar los programas, recursos humanos, materiales y financieros, así como hacer cumplir las normas, reglamentos disposiciones que ayudan a mejorar la eficiencia de los servicios de cada área del módulo.

Localización: Se localizara en el primer nivel del módulo situada cerca a la entrada principal, con fácil acceso, no se permitirá que sea un pasaje hacia otras Unidades.

VI.4.1-2 ARCHIVO CLINICO.

Su función es la formación, guardar y manejar los expedientes clínicos de cada uno de los asegurados que en su calidad de derechohabientes reciben atención en el Módulo CAEM, requieren tener un expediente clínico, la elaboración de la estadística y bio-estadística que se deriva de los mismos expedientes.

Localización: Se localizara en el primer nivel del módulo. Estará situada cerca a la entrada principal, junto al área de Administración, con fácil acceso.

VI.4.1-3 OFICINA DE MEDICO

Su función es llevar acabo trabajo administrativo del personal médico, del centro de atención de emergencias, requiriéndose unas mesa de juntas, un pizarrón, un negatoscopio de pared, así como la manera de pasar diapositivas y proyecciones, en esta oficina se trataran los problemas que se puedan presentar.

**CAPITULO VI****DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS “COSTAFUERA”.**

Localización: El área se ubicara en el 1^{er} Nivel del Módulo CAEM. Inmediata a los consultorios.

VI.4.1-4 FARMACIA.

Encargada de almacenar y proveer de medicamentos para uso de los pacientes externos e internos del C.A.E.M. (los medicamentos deben conservarse entre 15 y 25 ° C.) Contara con un área de mostrador, anaqueles para guardar los medicamentos, un área de almacén para estiba, alacena con cerradura para guardar productos controlados y sistema de refrigeración.

Localización: Estará ubicada en el vestíbulo principal del centro, con fácil acceso a los trabajadores para una atención de 24 horas.

VI.4.1-5 BLANCOS Y ROPERÍA.

Se dispondrá de un pequeño local con anaqueles, bien ventilado, que servirá para guardar la ropa limpia.

Localización: Estará ubicada en el primer nivel del centro, aun lado de la farmacia.

VI.4.1-6 RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA.**RECEPCIÓN.**

Lugar visible en el cual por medio de un mostrador se pueda obtener información general, además de efectuar diversos trámites rutinarios relacionados con la atención médica que proporcionara el centro. En la recepción se llenaran las siguientes funciones con respecto a los derechohabientes:

- Información general.
- Vigencia de derechos

**CAPITULO VI****DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS “COSTAFUERA”.**

- Apertura de expedientes Clínicos.
- Solicitud de consulta.
- Informes acerca del estado de los pacientes.

Localización: Se localizara en el primer nivel del módulo. En el centro del módulo cerca de la entrada principal, junto a la sala de espera.

SALA DE ESPERA.

Área que proporcionara el espacio para la comodidad y seguridad al paciente y al puesto de la recepcionista. El área deberá contar con la ventilación e iluminación eléctrica.

Localización: Se localizara en el primer nivel del módulo. Al centro del módulo cerca de la entrada principal, frete al área de Recepción.

VI.4.1-7 SANITARIOS.

Se tendrá servicio de sanitarios para ambos sexos, que serán utilizados para el personal y para los pacientes externos que van a consulta, compuesto con inodoros y lavabo y mingitorio.

Localización: Estará ubicada en el vestíbulo principal del centro, con fácil acceso a los trabajadores para una atención de 24 horas

CUARTO DE ASEO

Su función de esta área, donde se concentran los materiales e instrumentos necesarios para la limpieza del módulo.

Localización: El en primer piso del módulo, agrupado con los sanitarios generales.



VI.4.2 DEPARTAMENTO DE URGENCIAS:

VI.4.2-1 CONSULTORIO I DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA.

Tiene el objetivo de atender al paciente que presente padecimientos congénitos o adquiridos del sistema músculo esquelético y requieren la aplicación de vendajes o enyesado.

Localización: Estará ubicada en el primer nivel del centro. Contiguo al área de tóxico de Yeso.

VI.4.2-2 CONSULTORIO II GENERAL Y DE CARDIOLOGIA.

Es el ambiente donde se atiende a los pacientes, que no requieren la atención de especialistas médicos, pero si el apoyo de métodos auxiliares de diagnostico. En el caso del consultorio de cardiología tiene como objetivo la atención del paciente que presente padecimientos congénitos o adquiridos del sistema cardiovascular, Contara con equipo de apoyo para exámenes especiales de electrocardiografía.

Localización: Estará ubicada en el primer nivel del módulo.

VI.4.2-3 TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES.

Su función es dar el apoyo fundamental para el diagnóstico presuntivo o definitivo. Así como recolectar, analizar y dictaminar el tipo de enfermedades en base a los diferentes estudios. El área será un local con buena ventilación e iluminación natural o artificial, con espacio suficiente para que los procesos de los análisis sean fluidos.

Localización: Estará ubicada en el primer nivel del centro. Con fácil acceso al pacientes y tener relación con el acceso principal.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".

**VI.4.2-4 ÁREA DE CURACIONES E INYECCIONES.**

Esta área esta destinada para llevar acabo acciones, actividades y funciones de atención médica con el propósito curativo y/o preventivo, para aplicar inyecciones, soluciones y productos biológicos. Contara con mesa de exploración, mesa ortopédica de multi-posiciones para realizar todo tipo de procedimientos.

Localización: Estará ubicada en el primer nivel del centro. Con fácil acceso al pacientes y tener relación con el acceso principal.

VI.4.2-5 SALA DE RAYOS X.

En el Centro de Atención de Emergencias Medicas, los rayos X se emplearan como auxiliar de diagnostico, a su vez para obtener imágenes de las partes internas del cuerpo humano, que hayan sufrido alteraciones por lesiones o fracturas. Esta área debe de cumplir con la siguiente Norma Oficial Mexicana NOM-156-SSA1-1996, salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones en establecimientos de diagnostico medico con Rayos X.

En el área de Rayos X se encontrara un área pequeña para el operador del equipo y su control allí mismo.

Equipo de rayos X con mesa flotante y columna integrada generador de 300 mA. Que cumpla con lo indicado a la Norma NOM-158-SSA1-1996.

Localización: Estará ubicada en el primer nivel del centro. Con fácil acceso al pacientes y tener relación cerca del consultorio y accesibles a los servicios generales de tratamiento.

VI.4.2-6 TÓPICO DE YESOS.

Su función será la de aplicación de férulas y los aparatos de yeso, estará equipado con una mesa de olvin, una camilla y un lavadero con trampa de yeso en el sistema de drenaje.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



VI.5 DEPARTAMENTO QUIRÚRGICO, DE RECUPERACIÓN Y SERVICIOS GENERALES.

Es el Área del Centro de Atención de Emergencias Médicas más compleja en cuanto a espacios e instalaciones especiales, necesarias para realizar intervenciones quirúrgicas destinadas a la atención inmediata de problemas medico-quirúrgicos que ponen en peligro la vida, un órgano o una función del paciente disminuyendo el riesgo de alteraciones mayores.

(ESQUEMAS TÍPICOS 1^{era} Alternativa No. CAEM-02. 2^{da} Alternativa. No. CAEM-02'. 3^{ra} Alternativa. No. CAEM-02''. Anexo A)

Localización: Estará estrechamente vinculada con las siguientes Áreas: Central de Esterilización y Equipos, Terapia Intensiva, etc. Se ubicará en el segundo nivel del modulo CAEM.

Ambientes:

Zona No Rígida (No séptica ó negra):

- Espera
- Admisión y control
- Jefatura
- Cambio de camillas.

Zona Semi Rígida (Semi séptica, irrestricta ó gris):

- Control de enfermeras
- Recuperación con trabajo de enfermeras
- Anestesiólogo
- Taller de anestesia
- Pre lavado de instrumentos
- Cuarto de Limpieza.
- Cuarto Séptico (ropa sucia y lavachatas)
- Baños y vestuarios de médicos.
- Baños y vestuarios de enfermeras
- Cambio de botas.

**CAPITULO VI****DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS “COSTAFUERA”.**

Zona Rígida (Aséptica, Restringida ó Blanca)

- Lavabos de Cirujanos
- Sala de Operaciones
- Rayos X portátil
- Depósito de Material Estéril
- Depósito de Equipos.

VI.5.1 DEPARTAMENTO QUIRÚRGICO Y DE RECUPERACIÓN.

Las áreas características mas frecuentes que integra el Centro de Atención de Emergencias Medicas “costafuera” serán las siguientes:

- Salas de operaciones o quirófano.
- Central de equipo y esterilización.
- Cuarto séptico.
- Área de terapia intensiva.
- Área de recuperación.
- Área de encamados con baño general.
- Central de enfermeras.

VI.5.1-1 SALA DE OPERACIONES O QUIRÓFANO.

Se llevara acabo en este ambiente, principalmente intervenciones quirúrgicas y aquellos procedimientos de diagnóstico y tratamiento con el equipo e instrumentación requerida, que requieren un alto grado de asepsia.

El área quirúrgica debe de estar estrechamente ligada con la Central de Esterilización y Equipos.

Localización: Estará ubicada el segundo nivel del Módulo CAEM.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



En Área quirúrgica y de recuperación. Se tendrá en cuenta tres zonas de trabajo:

- Zona Negra, porque a través de ellas circulan pacientes y personas en condiciones sépticas normales.
- Zona Gris, Por ella transitan las camillas de los pacientes con su respectivo personal y el personal de enfermería.
- Zona Blanca, está conectada con el cambio de botas, vestuarios de médicos y enfermeras, lavabos de manos y la sala de operaciones. Es un área restringida vinculada con CEYE.

VI.5.1-2 CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN Y EQUIPO. (C.E.Y.E.)

En esta área se llevara acabo donde el proceso de esterilización de utensilios y material terapéutico y quirúrgico, con equipos específicos, así como de la ropa que usa el personal en el área quirúrgica para su distribución para la sala de operaciones y en los diversos servicios del Modulo CAEM. Área de trabajo con características de asepsia especiales,

Localización: La CEYE tiene relación constante con el área Quirúrgica. Ubicación segundo nivel del modulo CAEM.

Ambientes:

La CEYE comprende de tres zonas de trabajo determinadas por las diversas actividades que en ella se realizan:

Zona Contaminada (Roja)

- Recepción de Material
- Lavado de Instrumental
- Preparación de soluciones
- Recepción de ropa limpia
- Cuarto de Limpieza.

**CAPITULO VI****DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".****Zona Limpia (Azul)**

- Preparación y empaque de materiales
- Preparación de guantes
- Almacén de materiales
- Almacén de ropa limpia
- Almacén y limpieza de aparatos
- Esterilización

Zona Estéril (Verde)

- Almacén de Material Estéril
- Entrega Material Estéril.

VI.5.1-3 CUARTO SÉPTICO:

Es el ambiente donde se depositará la ropa sucia que sale del quirófano asimismo en este ambiente se lava y desinfecta el instrumental, etc.

Localización: Estará ubicado en el segundo nivel del modulo CAEM, lo más alejado posible de la sala de operaciones.

VI.5.1-4 ÁREA DE TERAPIA INTENSIVA.

En esta unidad se proporciona atención médica especializada a los pacientes que tienen alteraciones fisiopatologías agudas que ponen en peligro su vida y que necesitan de mayores cuidados humanos y tecnológicos.

Los pacientes se clasifican:

- Pacientes con problemas generales
- Pacientes con problemas cardiorrespiratorios
- Pacientes con problemas quirúrgicos.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Localización: Frente a la sala de operación. Segundo nivel del Módulo CAEM. Tiene que tener relación con el área quirúrgica, con los servicios de urgencias y con la central de esterilización y equipos.

VI.5.1-5 ÁREA DE RECUPERACIÓN.

En esta área ingresa el paciente cuando sale de la sala de operaciones, esta área está a cargo del Médico Anestesiólogo.

Las camas deben ser tipo hospital, con posibilidad de adaptación a diferentes posiciones, así como posibilidades de aislamiento con cortinas antibacterianas u otros dispositivos que mejoren las funciones.

Contara con sistemas fijos para proporcionar oxígeno o tecnología sustitutiva aprobada por las autoridades sanitarias correspondientes, sistema para proporcionar otro tipo de ventilación pulmonar asistida y para realizar aspiración con sistemas o equipos portátiles.

Localización: Segundo nivel del Módulo CAEM.

El área de recuperación estará unida con el área de terapia intensiva, para aprovechar mejor los servicios de personal especializado.

VI.5.1-6 ÁREA DE ENCAMADOS.

Su función principal la atención integral del paciente por medio de procedimientos que requieran reposo en cama, vigilancia medica, atención de enfermería y apoyo de métodos auxiliares de diagnostico y tratamiento. Las camas deben ser tipo hospital. Contara con sistemas fijos para proporcionar oxígeno y óxido nitroso a partir de una central de gases ó tecnología sustitutiva aprobada por las autoridades sanitarias correspondientes, sistema para proporcionar otro tipo de ventilación pulmonar asistida y para realizar aspiración con sistemas o equipos portátiles. El área de encamados contara con lavabo, sanitario y regadera.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Cada cama debe contar con un sistema de llamado a la central de enfermeras, que puede ser bidireccional.

Localización: Segundo nivel del Modulo CAEM, Estará ubicada en un lugar de fácil acceso al área Quirúrgica,

VI.5.1-7 CENTRAL DE ENFERMERAS.

Es el área de trabajo especializado desde el cual se vigilara el acceso al área quirúrgica y de recuperación donde se tiene la central de comunicaciones del área, los teléfonos, el sistema de llamadas de enfermos, donde se elaborara la información que les requiere los reglamentos de trabajo del Módulo CAEM, a si como el lugar donde se preparan los medicamentos, equipo portátil y material de curaciones necesarios para la atención de los enfermos.

Localización: la central de enfermeras estará localizada en el segundo nivel del Módulo CAEM, al centro del Área Quirúrgica y de Recuperación, lo mas cercana posible al área de encamados y de recuperación.

VI.5.2 DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES.

Áreas que integra el departamento de servicios generales.

- Cocina y comedor para médicos y enfermeras.
- Habitación de medico con baño.
- Habitación de enfermeras con baño.
- Almacén.
- Elevador, escaleras y circulaciones.



VI.5.2-1 COCINA Y COMEDOR PARA MEDICOS Y ENFERMERAS.

COCINA.

La función de esta unidad es llevar acabo el proceso de elaboración de alimentos y bebidas completos para los médicos, enfermeras y a los pacientes internados. La estufa funcionara con electricidad. Se dispondrá también de una despensa de abarrotes, refrigeración a 0 °c, congelación a -10 ° C y área para almacenamiento de víveres (15 días).

COMEDOR.

Este dará servicio de alimentos a manera de autoservicio con barra de exhibición de alimentos y con capacidad máxima de cuatro personas. Localización: Estará localizado en el área de servicios, cerca al área de encamados y de recuperación.

VI.5.2-2 HABITACIONES DE MEDICOS CON BAÑO.

Su función es de proporcionar descanso, la misma que deberá contar con dos camas Individuales, closet y contara con servicio de higiene incorporados con inodoro, lavatorio y ducha, para los médicos residentes o internos, que prestaran servicio al Modulo CAEM “costafuera”.

Localización: Estará localizado en el área de servicios, en el segundo nivel del módulo CAEM, próximo al área quirúrgica.

VI.5.2-3 HABITACIONES DE ENFERMERAS CON BAÑO.

Su función es de proporcionar descanso, la misma que deberá contar con 3 camas individuales, closet y contara con servicio de higiene incorporado con inodoro, lavatorio y ducha, para las enfermeras residentes o internas, que prestaran servicio al CAEM “costafuera”.



CAPITULO VI

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS "COSTAFUERA".



Localización: Estará localizado en el área de servicios, en el segundo Nivel del Modulo CAEM. Se ubicara próximo al área de encamados y de recuperación.

VI.5.2-4 ELEVADOR ESCALERAS Y CIRCULACIONES

ELEVADOR.

Generalmente atenderá a las personas, cuya función es la de transportar al personal, al paciente, camillas, transporte de carros con alimentos, ropa, material quirúrgico, terapéutico, etc. conducidos por un empleado.

Dimensiones y capacidad: la cabina del elevador o ascensor para pacientes será de 2.20X1.20 mts. Las puertas serán corredizas con un ancho de 1.10 mts. cuya capacidad será de 1000 Kg.

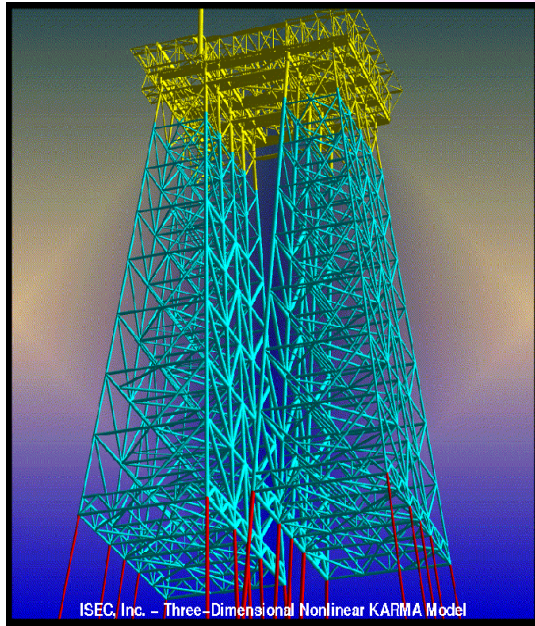
Localización: Se localizara en tres niveles del Módulo CAEM, área de servicios Auxiliares, área de Atención y de consulta, área Quirúrgica y de recuperación además de la planta alta donde se ubicara el Helipuerto.

ESCALERAS (Internas y externas).

Su función es dar acceso al personal que labora en el módulo, para cada uno de los niveles.

CIRCULACIONES (internas y andador perimetral).

Su función es dar el espacio suficiente para el traslado de equipo, circulación del personal y de los pacientes, para realizar sus correspondientes servicios en el módulo.



CAPÍTULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO

DEL MÓDULO CAEM,

EQUIPO DE SERVICIOS

AUXILIARES

ESTRUCTURAS.



VII. PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES.

VII.1 PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM ⁽²³⁾

Para el cálculo de las áreas del Módulo CAEM se hará referencia a las Norma NOM-197-SSA1-2000 y bajo las normas técnicas para proyectos de Ingeniería y arquitectura Hospitalaria.

VII.1 PRIMER NIVEL, DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN Y URGENCIAS.

ESQUEMA TIPICO: No. CAEM-01 (ANEXO A)

VII.1.1 DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN

VII.1.1-1 ÁREA DE ADMISIÓN:

El área de Admisión es 4.38m^2 por persona considerando 3 personas. $4.38\text{m}^2 \times 3 = 13.14\text{m}^2 =$ lo dejaremos en 13m^2

VII.1.1-2 ARCHIVO CLÍNICO

La estimación del área de Archivo Clínico se basa en que una unidad de guarda visible tiene en sentido vertical 3 secciones, divididas por entrepaños, cada sección tendrá 92cm. de largo, 40cm. de ancho y 30cm. de alto.

⁽²³⁾ Norma oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de Hospitales y Consultorios de atención médica. <http://www.ssa.gob.mx/unidades/>



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

Cada unidad tendrá una longitud de 2.76m. (3 Sección mide 92cm., $92 \times 3 = 276$ cm.) Se dispondrán de dos unidades respaldo a respaldo con pasillo de 75cm. de ancho.

Obteniendo una área mínima requerida de 7m^2 .

VII.1.1-4 OFICINA DE MEDICO: Las dimensiones mínimas requeridas será de 8.4m^2 .

VII.1.1-5 FARMACIA⁽²⁴⁾.

Hay una relación lógica entre el área de Farmacia de un Hospital y el número de derechohabientes a los que sirve, influye desde luego la frecuencia con la que se tenga los abastecimientos, cuadro básico de medicamentos formulado por las autoridades médicas y algunas otras circunstancias de los casos particulares.

En el IMSS, sobre la base de un abastecimiento quincenal se han deducido empíricamente las siguientes áreas que pueden servir de normas.

Millar de D.H.	Camas 0.9/1000	Camas 0.5/1000	Camas 2.3/1000	m^2	Estantes
80-100	-----	-----	184-230	200	100
50-60	-----	75-90	115-138	100	60
30-40	-----	45-60	-----	75	40
15-25	-----	22-37	-----	50	25
5-10	4-9	-----	-----	20	10

TABLA 33 AREAS MINIMAS PARA EL ÁREA DE FARMACIA

⁽²⁴⁾ "Hospital de Seguridad Social" Autor: Enrique Yáñez. Nueva 8ª Edición Limusa Noriega 1998. Página 44



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

Utilizando los datos en la Tabla 33, para el predimensionamiento del área de Farmacia esta es de 20 m². El área de Farmacia compartirá un área para blancos y ropería de 6 m²

VII.1.1-5 RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA.

Para el cálculo del área de recepción se considera que por cada cuatro consultorios debe haber una recepcionista, en este caso solo tendremos dos consultorios con una recepcionista en su caso una enfermera que llevara acabo esta labor. Además de que es conveniente reunir dos.

Por cada persona 1.80 m² x considerando 2 Personas = 3.6 m²

VII.1.1-6 SALA DE ESPERA.

Para la Sala de Espera se considera el siguiente parámetro mínimo: 8 personas por consultorio especializado, tenemos dos consultorios. El área por persona será de 1.20 m²

Tenemos entonces 16 personas x 1.20m² = 19.2m².

El área de la sala de espera compartirá los 3.6m² del área de recepción. El área total será de 20 m².

VII.1.1-7 SANITARIOS.

Se consideran dos Sanitarios Un para Hombres y uno para Mujeres, con sus correspondientes muebles. El área mínima requerida es de 13m².

VII.1.1-8 CUARTO DE ASEO.

EL área mínima requerida será de 4m².



VII.1.1-9 ELEVADOR, ESCALERAS Y CIRCULACIONES. PARA EL 1^{ER} NIVEL

La cabina del ascensor o elevador para pacientes será de 2.20 metros x 1.20m, las puertas serán corredizas con un ancho de 1.10 metros.

El vestíbulo que da acceso a los elevadores deberá tener una dimensión de 3 metros desde la puerta hasta la recepción y central de enfermeras.

Para el elevador, escaleras y circulaciones tenemos 84.720m².

VII.1.2 DEPARTAMENTO DE URGENCIAS:

VII.1.2-1 CONSULTORIO I Y II

Para el cálculo del numero de consultorios, depende en gran parte de la demanda y necesidad de los requerimientos que tengan los derechohabientes, en este caso se considera de acuerdo alas estadísticas del tipo de incidente o accidentes de la severidad del daño, como se reporto en el capitulo III de esta Tesis.

Los daños a los miembros superiores con un 45 % reportado del total de las lesiones, daños a los miembros inferiores, con un 27% del total de lesiones. De acuerdo a esta información. Se requiere de un consultorio de traumatología y ortopedia, un consultorio de medicina general o en su defecto un consultorio de cardiología ya que se han dado casos de paros cardiacos, respiratorios a personal que labora "Costafuera" aunque no han sido reportados

Para el buen funcionamiento de los consultorios se deben tener en cuenta:

- El equipamiento
- La circulación los pacientes y personal.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



El área mínima por consultorio será de 12.00m²., lo que permitirá que se utilicen en dos sectores; uno para consulta y otro para examen y tratamiento

VII.1.2-2 TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES.

Por cada 40 camas hay un cubículo para toma de muestras El área mínima requerida 12m².

VII.1.2-3 ÁREA DE CURACIONES E INYECCIONES.

El área mínima requerida no será menor a 4m², considerando 10m² para el área de curaciones e Inyecciones.

VII.1.2-4 SALA DE RAYOS X. Y CAMARA OSCURA Ó CUARTO DE REVELADO.

Las dimensiones de la Sala de Rayos X no deben ser menores a 30m². Y la altura del ambiente será de 3m.

El área mínima para el cuarto de revelado será de 5m².

VII.1.2-5 TÓPICO DE YESOS: El área no será menor a 16m².



VII.2 SEGUNDO NIVEL, DEPARTAMENTO QUIRÚRGICO, DE RECUPERACIÓN Y SERVICIOS GENERALES.

VII.2.1 DEPARTAMENTO QUIRURGICO Y DE RECUPERACIÓN.

ALTERNATIVA 1

ESQUEMA TIPICO: No. CAEM-02 (ANEXO A)

VII.2.1-1 SALAS DE OPERACIONES O QUIRÓFANO.

Para el cálculo del número de salas de operaciones requeridas, se emplean estadísticas, considerando que en un hospital general agudo necesitan una sala de operaciones por cada 50 camas de la capacidad total del hospital debe existir una Sala de Operaciones.

Las dimensiones de una sala de operaciones deben fijarse tomando en cuenta el personal que interviene en una operación, el equipo que se tendrá en una sala y las técnicas de trabajo. El personal que normalmente participa es de 5 a 6 personas.

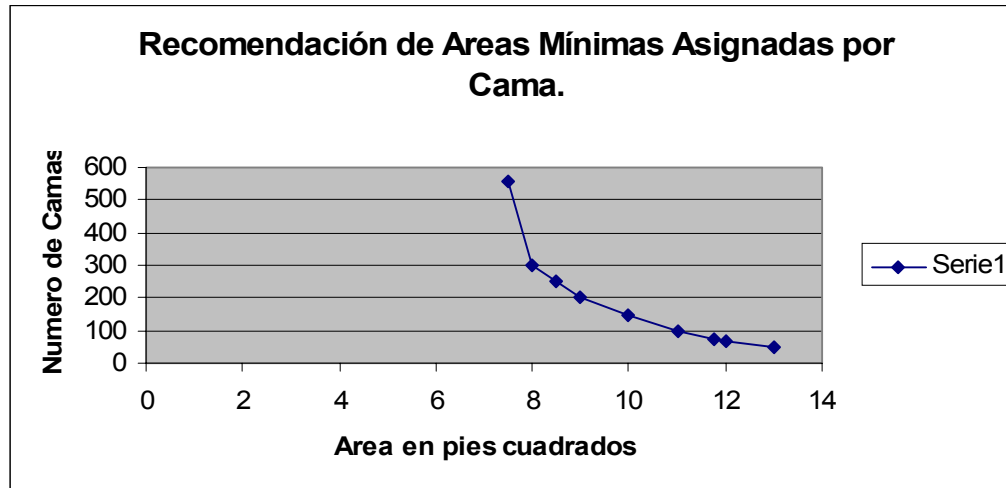
Las dimensiones apropiadas mínimas para una Sala de Operaciones es de 30m² y la altura mínima será de 3m.

VII.2.1-2 CENTRAL DE EQUIPO Y ESTERILIZACIÓN.

Para el predimensionamiento de esta área se empleara la grafica 7 de coeficientes para calcular el área de la Central de Esterilización y Equipo. (Recomendada por AMSCO de México S.A. de C.V.).



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES**GRAFICA 7. AREAS MINIMAS ASIGNADAS POR CAMA**

Realizando una regresión potencial con los datos de las grafica.

Obtenemos la siguiente función: $Y = 1273316.63159X^{-3.955}$

Conociendo Y que corresponde al número de camas, que son 6 en el C.A.E.M.

Obtenemos: 22.2217ft^2 por cama.

$22.2217\text{ft}^2 \times 6 \text{ Camas} = 133.3302\text{ft}^2$ Equivalen a 12.38m^2 .dejando lo en $\cong 12\text{m}^2$

VII.2.1-3 CUARTO SÉPTICO.

El área Mínima requerida será de 6m^2

VII.2.1-4 ÁREA DE TERAPIA INTENSIVA.

El número de camas esta vinculado al numero total de camas del hospital en este caso del CAEM., en un porcentaje del 2 al 6% del total de camas, por ejemplo en un hospital general agudo de 200 camas, si se considera que de estas 150 corresponden a los servicios de Medicina y cirugía general, el 6% será para cuidados intensivos

Será de 9 Camas no excediendo para hospitales especializados más de 12 camas para cuidados intensivos.

**CAPITULO VII****PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES**

En este caso tenemos 6 Camas el 6% de estas corresponde a 0.36, se considera de una a dos camas para esta área.

Dimensiones: 16m² total. Dos camas, área mínima por cama será de 8m².

VII.2.1-5 ÁREA DE RECUPERACIÓN.

El área esta en función al número de salas de operación, considerando dos camas por Sala de Operación. Por cada cama 6m² con un total de 12m²

VII.2.1-6 ÁREA DE ENCAMADOS CON BAÑO GENERAL.

El número máximo de camas es de 35 por unidad, siendo la más recomendada de 25 a 30 camas.

El área mínima por cama es de 9m² el área de encamados será de 20m²

VII.2.1-7 CENTRAL DE ENFERMERAS.

El área mínima requerida para esta unidad es de: 6.25m²

VII.2.2 DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES.**VII.2.2-1 COCINA Y COMEDOR PARA MÉDICOS Y ENFERMERAS.**

Para el cálculo del área de la cocina se tendrá en cuenta:

1. Personas que reciben alimentación.
 - Pacientes
 - Personal.



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

2. Regimenes.
 - Dieta Normal.
 - Dieta Especial.
3. Sistema de Alimentación.
 - Adquisición de víveres
 - Almacenaje de víveres
 - Preparación
 - Servicio
 - Lavado
 - Eliminación de desechos
4. Equipos.
 - Marmitas
 - Cocina a Vapor
 - Hornos.

Los coeficientes para el cálculo de las áreas de cocina serán:

Hospitales con menos de 50 camas: 1.50m^2 por cama

Hospitales con menos de 150 camas: 1.20m^2 por cama y el área mínima no será menor de 75m^2

Hospitales con más de 150 camas: 1m^2 por cama y el área total no será menor de 180m^2

En nuestro caso tomaremos el valor de 1.60m^2 por cama. Tenemos 6 Camas. Resultando un área de $9.6\text{m}^2 \cong 10\text{m}^2$.

VII.2.2-2 HABITACIÓN DE MEDICO CON BAÑO.

Las dimensiones de la Habitación de Médico con baño general, Dependerá del número de ocupantes. Por comodidad se consideran dos camas para dos Médicos.

Las dimensiones serán de 20m^2 .



VII.2.2-3 HABITACIÓN DE ENFERMERAS CON BAÑO.

Las dimensiones de la Habitación de Enfermeras con baño general, Dependerá del numero de ocupantes. Por comodidad se consideran tres camas para tres enfermeras.

Las dimensiones serán de 20m².

VII.2.2-4 ALMACÉN.

El área del almacén dependerá de la cantidad de artículos a guardar, se recomienda por la experiencia e indica que es aconsejable emplear un coeficiente de 1m² por cama. Tenemos 11 Camas. 11x1= 11m².

VII.2.2-5 ELEVADOR, ESCALERAS Y CIRCULACIONES. PARA EL 2^{do} NIVEL

La cabina del ascensor o elevador para pacientes será de 2.20 metros x 1.20m, las puertas serán corredizas con un ancho de 1.10 metros.

El vestíbulo que da acceso a los elevadores deberá tener una dimensión de 3 metros desde la puerta hasta la recepción y central de enfermeras. Para el elevador, escaleras y circulaciones tenemos 94.83m².

VII.2.2-6 PARA LA SEGUNDA ALTERNATIVA

ALTERNATIVA 2 ESQUEMA TIPICO: No. CAEM-01', No. CAEM-02' No. CAEM-03' (ANEXO A)

Para el primer Nivel, el área de cuarto de aseo y bodega, será de 9m².

Abra un cuarto de telecomunicaciones con las siguientes dimensiones 19.40m²

Un consultorio II con dimensiones de 16m².



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

Para el Segundo Nivel, el área de oficina de Médico será de: 9.7m^2 .

Un almacén con las siguientes dimensiones: 9.7m^2 .

Una Central de Enfermeras con 20m^2 .

ALTERNATIVA 3

ESQUEMA TIPICO: No. CAEM-02' (ANEXO A)

PARA LA TERCERA ALTERNATIVA: Se tomaran las dimensiones de las alternativas anteriores.

VII.3 PREDIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS.

ALTERNATIVA 1

ESQUEMA TIPICOS: No. CAEM-013 y CAEM-014 (ANEXO A)

Para la primera alternativa se utilizara el trípode de Telecomunicaciones Akal-C5 del complejo CANTARELL, en la Sonda de Campeche. Las dimensiones de este trípode son mencionadas en el Capítulo V (Bases de Diseño) de esta Tesis.

Para Mayor Referencia ver los Esquemas típicos Anexo A. Una de las pequeñas desventajas de este trípode, es que no cuenta con el área suficiente para el Módulo CAEM, una de las soluciones para poder utilizarlo, es de ampliar el área agregándole volados perimetrales, para poder ampliar el área de trabajo. Área requerida para el Módulo C.A.E.M. es de 524.7205m^2 .

Peso aproximado del Módulo 400 Toneladas.

Carga aproximada que permite el trípode 500 Toneladas.

La subestructura cuenta con 5 niveles o marcos de arriostramiento, como se muestra en el Plano CAEM-013 de la primera alternativa.



ALTERNATIVA No 2

ESQUEMA TIPICO: No. CAEM-015-22(ANEXO A)

Para el diseño de estructuras nuevas, la metodología empleada en dichos estudios es congruente con el estado del arte en el tema y con la aplicada por el API-RP-2A (WSD), 20ª Edición 1997⁽²⁵⁾.

La categoría de las plataformas en la Sonda de Campeche se establece en función de su servicio.

Los parámetros a considerar para un diseño de una nueva plataforma son.

- PARÁMETROS METEOROLÓGICOS Y OCEANOGRÁFICOS PARA DISEÑO⁽²⁶⁾
 - Condiciones de tormenta. Ver Tabla 34 y tomar en consideración los siguientes parámetros,
 - Parámetros meteorológicos y oceanográficos asociados con la altura de ola de tormenta.
 - Parámetros hidrodinámicos adicionales.
 - Elevación mínima de cubierta inferior.
 - Crecimiento marino.

La elevación mínima de la cubierta especificada en la Tabla 34 sustituye a la recomendación del API-RP-2A (WSD), 20ª Edición, y corresponde a la elevación del paño superior de las vigas del sistema de piso de la cubierta inferior de la plataforma (Figura. 10).

⁽²⁵⁾ Diseño y evaluación de plataformas marinas fijas en la Sonda de Campeche NRF-003-PEMEX-2000; México 2000. página 8

⁽²⁶⁾ Diseño y evaluación de plataformas marinas fijas en la Sonda de Campeche NRF-003-PEMEX-2000; México 2000. página 11



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

PARÁMETROS PARA DISEÑO	CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN
	MUY ALTA
Altura de ola (m).	16.70
Elevación mínima de la cubierta inferior (m) (Ver Fig.11).	19.10
Parámetros asociados a la altura de ola.	Tomar datos del Anexo A
Parámetros hidrodinámicos adicionales.	Usar API-RP-2A (WSD) 20ª Edición

TABLA 34. PARÁMETROS DE DISEÑO PARA ESTRUCTURAS A SER INSTALADAS EN LA SONDA DE CAMPECHE.

Nota: La elevación indicada corresponde a la elevación del paño superior de las vigas del sistema de piso de la cubierta inferior de la plataforma.

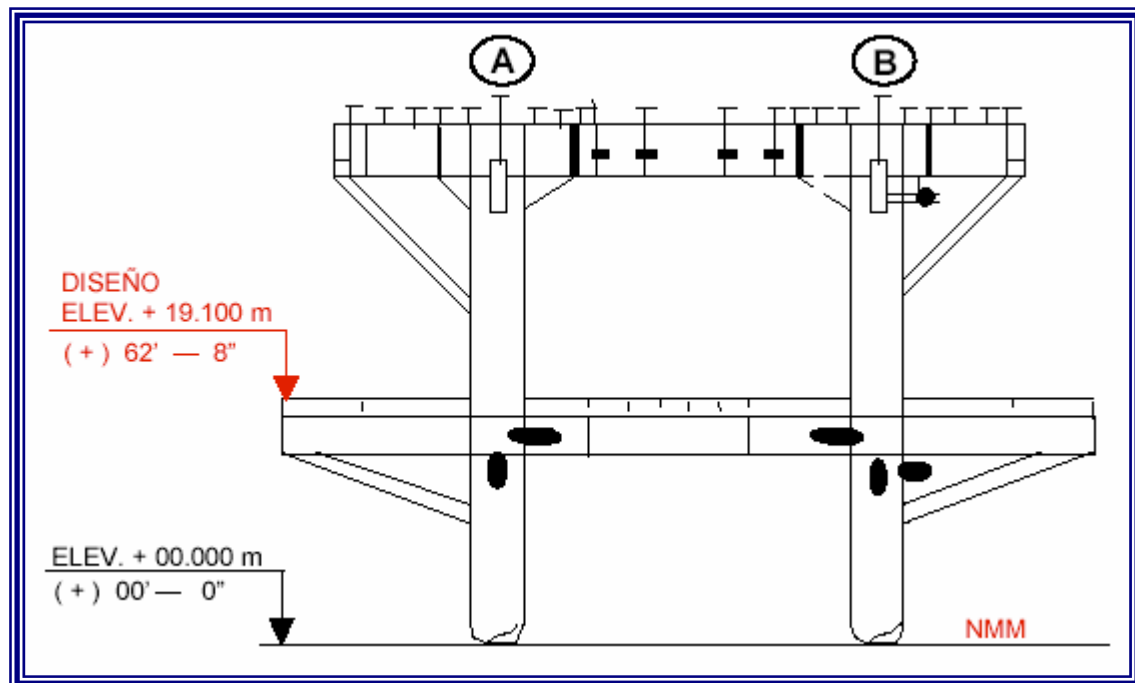


FIGURA 10. ELEVACIÓN MÍNIMA DE CUBIERTA INFERIOR.



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

- CONDICIONES DE OPERACIÓN.
 - Parámetros meteorológicos y oceanográficos asociados a condiciones de operación.
 - Parámetros hidrodinámicos adicionales.
 - Crecimiento marino.
- CONDICIONES DE FATIGA.
 - Parámetros meteorológicos y oceanográficos asociados a condiciones de fatiga.
 - Análisis aplicable.
 - Revisiones especiales.
- PARÁMETROS SÍSMICOS PARA DISEÑO.
 - Análisis a nivel de resistencia.
 - Análisis a nivel de ductilidad.

Hay dos filosofías para el diseño de la Superestructura de una plataforma, el Diseño Integrado y el Diseño Modular.

También dependerá de las áreas propuestas, de acuerdo al predimensionamiento del Módulo CAEM, a la simetría del módulo, de acuerdo al peso, al tirante de agua, a las condiciones ambientales, y de acuerdo a los criterios y parámetros de diseño antes ya mencionados para una nueva plataforma.

El predimensionamiento para esta nueva estructura, se propone para esta segunda alternativa una Plataforma con las siguientes características:

Superestructura: Con dos Cubiertas o niveles (Anexo A), segunda alternativa. Esquema típico CAEM-19 al 22.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



Subestructura: Tetrápodo con las siguientes dimensiones, ver esquema CAEM-15 al 18, (Anexo A) proponiendo con 5 Niveles de arriostamiento los niveles dependerán del tirante de agua que es de 44.02 mts.

Con una separación de columnas de 45 ft.

Pilotes: cuatro pilotes de 36 a 42" de diámetro.

ALTERNATIVA No. 3

ESQUEMA TIPICO: No. CAEM-02' (ANEXO A)

No se realizara para esta alternativa un predimensionamiento de Subestructura y Superestructura, ya que esta propuesta consiste solo en predimensionar el Módulo del Centro de Atención de Emergencias Medicas. Proponiendo anexar un nivel más a la Plataforma Habitacional (HA-AC-1), que se encuentra en el Complejo Akal-C o alguna nueva que se construya.



VII.4 PREDIMENSIONAMIENTO DE EQUIPO PRINCIPAL DE SERVICIOS AUXILIARES.

VII.4.1 EQUIPO REQUERIDO PARA EL SISTEMA DE GENERACION Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

VII.4.1-1 POTABILIZADORA DE OSMOSIS INVERSA.(PA-100) (ANEXO B ESQUEMA TIPICO N-CAEM-05)

De acuerdo al Reglamento de Ingeniería Sanitaria Relativo a edificios señala en su "Artículo 52"⁽²⁷⁾ que el Aprovevisionamiento de Agua Potable deberá ser como mínimo 150 lts/ hab./día. Sin embargo se ha determinado Empíricamente, dotaciones en función de destino de la edificación.

Para Hospitales el Aprovevisionamiento de agua es de: 350-1000 lts/ cama /día⁽²⁸⁾.

Para el Módulo CAEM. Consideraremos para la estimación de la necesidad de agua potable para un Hospital, de cuerdo al número de habitantes.

Como se mencionó en el Capítulo V. habrá dos Médicos Especialistas, un Médico general, tres Enfermeras, un farmacéutico, dos Ingenieros de Mantenimiento, una recepcionista, un auxiliar de intendencia, un cocinero, un especialista para el CEYE. En total tendremos 13.

Tomaremos el Valor de 350 lts/ cama/ día.

350 lts X 13 Personas. = 4,550 lts/día de consumo.

4,550 lts/día X 7 días de Almacenamiento. = 31,850 lts/7días. = 8,413.88 gal/7días. = 31.85m³

⁽²⁷⁾ Manual de Instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor Ing. Sergio Zepeda C. Editorial Limusa 2^{ed} 2001
Página 21

⁽²⁸⁾ Manual de Instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor Ing. Sergio Zepeda C. Editorial Limusa 2^{ed} 2001
Página 367



De acuerdo al valor estimado de consumo de agua, la potabilizadora de Osmosis Inversa tendrá una capacidad estimada de $4.55\text{m}^3/\text{día}$. Que será la capacidad normal, de acuerdo a los criterios de diseño, se empleara el 20% para sobredimensionar.

CAPACIDAD DE LA PLANTA.

La capacidad total del paquete deberá cumplir con los siguientes flujos de agua potable.

Diseño: $5.46\text{m}^3/\text{día} \cong 5.5\text{m}^3/\text{día} = 1452.946 \text{ GPD}$
Normal: $4.55\text{m}^3/\text{día} = 1201.983 \text{ GPD} = 4550 \text{ LPD}$
Mínimo: $4\text{m}^3/\text{día} = 1056.688 \text{ GPD} = 4000 \text{ LPD}$.

VII.4.1-2 TANQUE DE ALMACENAMIENTO (FB-100).

Para el predimensionamiento del Tanque de Almacenamiento se empleara el valor estimado de 31.85m^3 que será el Volumen del tanque mas un 20% de sobre diseño, el cual es de: $38.22\text{m}^3 \cong 38.5\text{m}^3 = 1359.6146\text{ft}^3 = 10,170.6240 \text{ GAL}$.

El criterio que se empleara es el siguiente, para predimensionar el tanque de almacenamiento de agua potable. Consiste en determinar el diámetro en función del volumen del recipiente empleando la gráfica empírica de Abakians (Figura. 11)

El factor F que aparece en la gráfica de Abakians, se evalúa como:

$$F = \frac{P}{C.S.E}$$

Donde:

C = Corrosión permisible. Comúnmente se emplea 1/8"

S = Esfuerzo Permisible. (15,700 psi)

E = Eficiencia de las Uniones. (0.85)

P = Presión de Diseño. (16.5 psi)



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



Estos valores son obtenidos a partir del Código ASME Sección II (Especificaciones de Materiales) Especificación Numero SA-283-C. También tomando como base el Código API 650 Apéndice “A” Ultima edición. Sustituyendo estos valores en la formula antes mencionada obtenemos el valor del Factor que es igual a:

$$F = 9.981 \times 10^{-3}$$

Utilizando la Grafica de Abakians obtenemos un valor de diámetro de 12ft para el Tanque de almacenamiento.

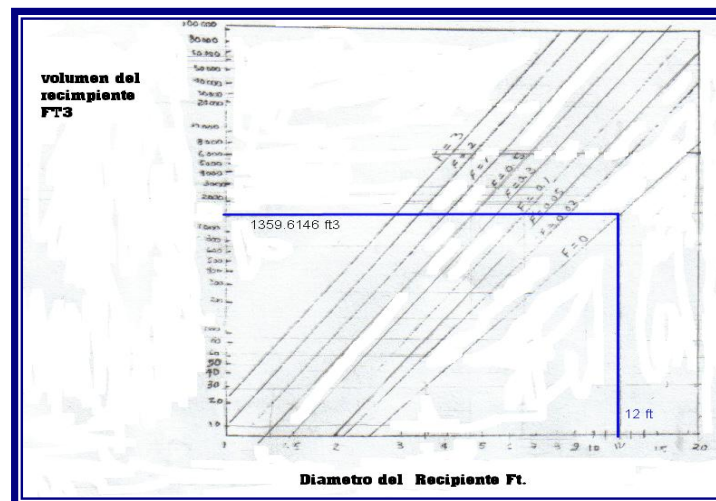


FIGURA 11. GRAFICA DE ABAKIANS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE RECIPIENTES

Utilizando la siguiente formula para conocer la altura del tanque.

$$H = (V / (\pi (D)^2) / 4).$$

$$V = 31.85m^3.$$

$$D = 3.6576m.$$

$$H = 3.6641m = 12.0216ft$$



VII.4.1-3 BOMBAS DE AGUA DE SERVICIO (GA-105A GA-105R).

Dentro de los criterios de diseño se establecieron los siguientes puntos

- 1) Se considera un estimado de Gasto volumétrico $Q_v = 50$ GPM. de Agua de Mar; tanto para alimentar a la potabilizadora así como al Modulo CAEM. De acuerdo a la Tabla siguiente.
- 2) El gasto se obtuvo en litros por minuto, multiplicar el número de salidas por el factor resultante entre la línea del tipo de edificio y la columna del número de salidas. Suponiendo 50 salidas totales en el Módulo CAEM. $Q_v = 50 \times 3.78 = 189$ l/min. = 49.9285 GPM. $\cong 50$ GPM.
- 3) Se estableció una presión de entrada al paquete de potabilización de 60.00 psig.

Tipo de Edificación	Número total de salidas de agua ⁽²⁹⁾						
	0-25	26-50	51-100	101-200	201-400	401-600	600 o +
Hospitales	3.78	3.78	3.03	2.27	1.90	1.70	1.51
Edificios Comerciales	4.92	3.78	3.03	2.68	2.27	2.05	1.81
Edificios Oficinas	4.55	3.40	2.72	2.46	1.90	1.51	1.32
Escuelas y Clubes	4.55	3.21	2.46	2.27	2.08	1.70	1.60
Hoteles y Moteles	3.03	2.46	2.08	1.70	1.51	1.32	1.24
Edificios de Apartamentos	2.27	1.90	1.40	1.13	1.05	0.95	0.90

TABLA 35 FACTOR PARA EL CALCULO DEL GASTO MÁXIMO Y PRESIÓN MÍNIMA PARA SELECCIÓN DE EQUIPOS MEJORADA.

(29) Referencia; <http://www.aquapurificacion.com/> año 2005



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES**DATOS GENERALES.**Fluido: Agua Temperatura, °C 28.0 Presión Atmosférica **Pa, psi** 14.7Gravedad Esp...1... Viscosidad **m,cp**: 0.406 Presión de Vapor **Pv, psia**: 0.95Material Tubería: Ac. al Carbón Rug, Abs.v, **plg** : 0.0018 Cedula : 40Gasto volumetrico **Q_v, GPM**: 50 Gasto masico **Q_m, lb/h** : 30.034.8125Longitud de tubería recta en la succión, ft : 0Altura de recipiente inicial **h_s, ft** 32.81 Presión inicial **P₁, psig**: .0Longitud de tubería recta en la descarga, **ft** = 165.48Altura del Recipiente final **h_d, ft** : 124.47 Presión Final **P₂** : 60**FORMULAS EMPLEADAS.**

$$V = \frac{0.408501083 \times Q_v}{d_i^2}$$

$$Re = 7731.36 \times d_i \times V \times Sgr / m$$

$$Re < 2000 \quad f = 64 / Re.$$

$$Re > 5000 \quad f = 1.325 / (\ln((V/d_i)/3.7) + 5.74/Re^{0.9})^2$$

$$DP_{/100} = 1.34784 \times Q^2 \times f \times Sgr / d_i^2$$

$$DP_T = DP_{/100} \times (L_{tub.} + L_{acc.}) / 100 + DP_{eq.} + otros \text{ acc.g}$$

$$h_{fs} = 2.31 \times DP_T / Sgr = 144 \times DP / r$$

$$\text{Carga de Succión } H_s = [P_1 \times 2.31 / Sgr] + h_s - DH_{fs}$$

$$\text{Carga de Descarga } H_D = [P_2 \times 2.31 / Sgr] + h_d + DH_{fd}$$

$$\text{Carga Diferencial } DH_T = H_D - H_s$$

$$\text{Potencia Hidráulica BHP} = Q \times DH_T \times Sgr / 3960$$

$$NPSH_d = ((P_1 + Pa - Pv) \times 2.32 / Sgr) + h_s - Dh_{fs}$$



CAPITULO VII
PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



PREDIMENSIONAMIENTO DE LINEA DE SUCCION.

Puesto que la bomba esta sumergida en el mar, no se tendrá línea de succión de esta.

PREDIMENSIONAMIENTO DE LÍNEA DE DESCARGA.

Criterios para el dimensionamiento de tuberías y boquillas para líquido subenfriado, agua, succión de bombas.

Propiedad ⁽³⁰⁾	Líquido Subenfriado descarga de bombas.		
Diametro (plg)	=<2	3-10	10 -20
Velocidad Rec. (ft/seg)	1 a 4	5 a12	8 a 14
DP _{/100} Rec. Psi.	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0

No de Linea		
Refiriéndonos solo a la línea de descarga dirigida a la potabilizadora de osmosis inversa.4309	Diámetro Nominal	3
	Diámetro Int. di	3.068
	Vel. Ft/seg.	2.1699
	No de Reynols	126776198.
	F. Fricción.	0.01731
	Dp100	0.21396352

⁽³⁰⁾ Datos obtenidos por el Departamento de Ingeniería de proceso del Instituto Mexicano del Petróleo. Año 2005



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

Proponiendo, para la longitud de tubería recta equivalente⁽³¹⁾.

Accesorios	cantidad	L/D ó K	Longitud Equivalente	DP psi
Entrada	1	K = 0.5		0.5
Codos 90°	6	L/D = 30	31.01	
Válvula de bola	3	L/D = 20	10.34	
Válvula Check	1	L/D = 130	22.39	
Te	4	L/D = 20	13.78	
Filtro Canasta	1			5
		Total	77.52	5.5

CAÍDA DE PRESIÓN EN TUBERÍA DE SUCCIÓN.

	En tubería y Accesorios	En equipos y Otro elementos	Total.
DP Succión.	0.00 psi	0.00 psi	0.00 psi

CARGA HIDRÁULICA Y PRESIÓN DE SUCCIÓN.

Caída total de presión DP _s psi.	0.00	Perdidas por fricción D H _{fs} , ft	0.00
Carga de Succión H _s , ft	32.81	Presión de Succión P _s , Psig	14.223

⁽³¹⁾ Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías / Preparado por la división de Ingeniería de CRANE. México : McGraw-Hill, 1993 Apéndice A Pág. A-30



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES**CARGA POSITIVA NETA DE SUCCION NPSH.**

Suponiendo que la bomba esta sumergida en el mar, no se requiere de este dato.

CAIDA DE PRESION EN TUBERÍA DE DESCARGA.

	En tubería y Accesorios.	En equipos y otros elementos.	Total.
DP Descarga	0.52	5.5	6.02

$$DP_D = DP_{/100} \times (L_{tub.} + L_{acc}) / 100$$

$$DP_D = 0.2140 \times (165.48 + 77.5) / 100 = 0.52$$

$$DP_T = DP_{/100} \times (L_{tub.} + L_{acc}) / 100 + DP_{eq. + otros acc.g}$$

$$DP_T = 0.2140 \times (165.48 + 77.5) / 100 + 5.5 = 6.02$$

CAIDA HIDRAULICA Y PRESION DE DESCARGA.

Caida Total de Presión DP _d , psi.	6.02	Perdidas por fricción DH _{fd} , ft	13.9062
Carga de Descarga H _b , ft.	276.97	Presión de descarga. P _b	119.90

$$h_{fs} = 2.31 \times DP_T / Sgr$$

$$h_{fs} = 2.31 \times 6.02 / 1 = 13.9062$$

$$H_D = [P_2 \times 2.31 / Sgr] + h_d + DH_{fd}$$

$$H_D = [60 \times 2.31 / 1] + 124.47 + 13.9062 = 276.9762$$

$$P_D = (P_{op.} + DP_d) + h_d \times Sgr / 2.31$$

$$P_D = (60 + 6.02) + 124.47 \times 1 / 2.31 = 119.90$$



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



RESULTADOS.

CARGA DIFERENCIAL Y POTENCIAL HIDRAULICA DEL EQUIPO DE BOMBEO.

De acuerdo al proceso se requiere una bomba de las siguientes características.

Carga Diferencial DH_T , ft = 244.1662	DP_T Descarga en Psi = 105.677 psi.
Potencia Hidráulica BHP	3 HP

$$D H_T = H_D - H_S = (276.97 - 32.81) = 244.1662 \text{ ft.}$$

$$DP_T = P_D - P_S = 119.90 - 14.223 = 105.677 \text{ psi}$$

$$BHP = 50 \times 244.1662 \times 1 / 3960.$$

$$BHP = 3.08 \text{ HP}$$

VII.4.1-4 BOMBAS DE AGUA POTABLE (GA-100A, GA-100R).

Dentro de los criterios de diseño se establecieron los siguientes puntos

- 1) Se considera un flujo de = 50 GPM. de Agua de potable; para alimentar al Tanque Hidroneumático presurizado de agua potable (FA-100), así como al calentador eléctrico de agua potable.
- 2) Se estableció una presión de entrada al paquete de potabilización de 60.00 psig.



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES**DATOS GENERALES.**Fluido: Agua Temperatura, °C 28.0 Presión Atmosférica **Pa, psi** 14.7Gravedad Esp...1...Viscosidad **m,cp**: 0.81 Presión de Vapor **Pv, psia**: 0.54Material Tubería: PVC Rug, Abs.v, **plg** : 0.00006 Cedula : 80Gasto volumetrico **Q_v, GPM**: 50 Gasto masico **Q_m, lb/h** : 100116.041666Longitud de tubería recta en la succión, ft : 17Altura de recipiente inicial **h_s, ft** 3 Presión inicial **P₁, psig**: .0Longitud de tubería recta en la descarga, ft = 33Altura del Recipiente final **h_d, ft** : 10 Presión Final **P₂** : 65**FORMULAS EMPLEADAS.**

$$V = \frac{0.408501083 \times Q_v}{d_i^2}$$

$$Re = 7731.36 \times d_i \times V \times Sgr / m$$

$$Re < 2000 \quad f = 64 / Re.$$

$$Re > 5000 \quad f = 1.325 / (\ln((V/d_i)/3.7) + 5.74/Re^{0.9})^2$$

$$DP_{/100} = 1.34784 \times Q^2 \times f \times Sgr / d_i^2$$

$$DP_T = DP_{/100} \times (L_{tub.} + L_{acc.}) / 100 + DP_{eq.} + otros \text{ acc.g}$$

$$h_{fs} = 2.31 \times DP_T / Sgr = 144 \times DP / r$$

$$\text{Carga de Succión } H_s = [P_1 \times 2.31 / Sgr] + h_s - DH_{fs}$$

$$\text{Carga de Descarga } H_D = [P_2 \times 2.31 / Sgr] + h_d + DH_{fd}$$

$$\text{Carga Diferencial } DH_T = H_D - H_s$$

$$\text{Potencia Hidráulica BHP} = Q \times DH_T \times Sgr / 3960$$

$$NPSH_d = ((P_1 + Pa - Pv) \times 2.32 / Sgr) + h_s - Dh_{fs}$$



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

PREDIMENSIONAMIENTO DE LÍNEA DE SUCCIÓN.

PROPIEDAD	Líquido Subenfriado succión de bombas.		
Diametro (plg)	=<2	3-10	10 -20
Velocidad Rec. (ft/seg)	1 a 4	5 a12	8 a 14
DP _{/100} Rec. Psi.	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0

No de Linea		
4354	Diámetro Nominal	4
	Diámetro Int. di	3.826
	Vel. Ft/seg.	1.40
	No de Reynols	50955
	F. Fricción.	0.0087
	Dp100	0.036

Suponiendo, para la longitud de tubería recta equivalente.

Accesorios	cantidad	L/D ó K	Longitud Equivalente	DP psi
Codos 90°	7	L/D = 30	9.57	
Válvula de bola	3	L/D = 3	0.96	
Te	4	L/D = 20	6.38	
		Total	16.90	



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

PREDIMENSIONAMIENTO DE LÍNEA DE DESCARGA.

Caso	Líquido Subenfriado descarga de bombas.		
Diametro (plg)	=<2	3-10	10 -20
Velocidad Rec. (ft/seg)	1 a 4	5 a12	8 a 14
DP _{/100} Rec. Psi.	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0

No de Linea		
4357	Diámetro Nominal	3
	Diámetro Int. di	3.8626
	Vel. Ft/seg.	1.40
	No de Reynols	50955
	F. Fricción.	0.009
	Dp100	0.036

Proponiendo, para la longitud de tubería recta equivalente.

Accesorios	cantidad	L/D ó K	Longitud Equivalente	DP psi
Salida	1	K=1		1
Entrada	1	K=0.5		0.5
Codos 90°	7	L/D = 30	66.96	
Válvula de bola	3	L/D = 3	2.87	
Válvula check	1	L/D=130	41.45	
Te	4	L/D = 20	25.51	
		Total	136.78	1.5



CAPITULO VII
PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



CAÍDA DE PRESIÓN EN TUBERÍA DE SUCCIÓN.

	En tubería y Accesorios	En equipos y Otro elementos	Total.
DP Succión.	0.012 psi	0.0 psi	0.012 psi

$$DP_s = DP_{/100} \times (L_{tub.} + L_{acc}) / 100$$

$$DP_s = 0.035 \times (17 + 16.90) / 100 = 0.012$$

$$DP_T = DP_{/100} \times (L_{tub.} + L_{acc}) / 100 + DP_{eq. + otros acc.g}$$

$$DP_T = 0.035 \times (17 + 16.90) / 100 + 0.0 = 0.012$$

CARGA HIDRÁULICA Y PRESIÓN DE SUCCIÓN.

Caída total de presión DP _s psi.	0.012	Perdidas por fricción D H _{fs} , ft	0.028
Carga de Succión H _s ft	2.97	Presión de Succión P _s , Psig	1.28

$$h_{fs} = 2.31 \times P_T / Sgr$$

$$h_{fs} = 2.31 \times 0.012 / 1 = 0.028$$

$$H_s = [P_1 \times 2.31 / Sgr] + h_s - Dh_{fs}$$

$$H_s = [0 \times 2.31 / 1] + 3 - 0.028 = 2.97$$

$$P_s = (P_{op.} - DP_s) + h_s \times Sgr / 2.31$$

$$P_s = (0 - 0.012) + 3 \times 1 / 2.31 = 1.28$$

CARGA POSITIVA NETA DE SUCCION NPSH_{DISPONIBLE}.

$$NPSH_d = ((P_1 + P_a - P_v) \times 2.32 / Sgr) + h_s - Dh_{fs} = 34.8721.$$

CAIDA DE PRESION EN TUBERÍA DE DESCARGA.

	En tubería y Accesorios.	En equipos y otros elementos.	Total.
DP Descarga	0.035	1.5	1.5604



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

$$DP_D = DP_{/100} \times (L_{\text{tub.}} + L_{\text{acc}}) / 100$$

$$DP_D = 0.0355 \times (33 + 136.78) / 100 = 0.060$$

$$DP_T = DP_{/100} \times (L_{\text{tub.}} + L_{\text{acc}}) / 100 + DP_{\text{eq. + otros acc.g}}$$

$$DP_T = 0.0355 \times (32.81 + 136.78) / 100 + 1.5 = 1.5602$$

CAIDA HIDRAULICA Y PRESION DE DESCARGA.

Caida Total de Presión DP _d , psi.	1.56	Perdidas por fricción DH _{fd} ,ft	3.6
Carga de Descarga H _D , ft.	163	Presión de descarga. P _D psig	70

$$h_{fD} = 2.31 \times DP_T / Sgr$$

$$h_{fD} = 2.31 \times 1.5602 / 1 = 3.6040$$

$$H_D = [P_2 \times 2.31 / Sgr] + h_d + DH_{fd}$$

$$H_D = [65 \times 2.31 / 1] + 10 + 3.6 = 163.75$$

$$P_D = (P_{op.} + DP_d) + h_d \times Sgr / 2.31$$

$$P_D = (65 + 1.5586) + 10 \times 1 / 2.31 = 70.88$$

RESULTADOS.**CARGA DIFERENCIAL Y POTENCIAL HIDRAULICA DEL EQUIPO DE BOMBEO.**

De acuerdo al proceso se requiere una bomba de las siguientes características.

Carga Diferencial DH _T , ft = 160.77	DP _T Descarga en Psi = 69.6 psi.
Potencia Hidráulica BHP	2 HP



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

$$D H_T = H_D - H_S = (172.7812 - 1.772) = 171.0092 \text{ ft.}$$

$$DP_T = P_D - P_S = 74.7990 - 0.76711 = 74.03189 \text{ psi}$$

$$BHP = 200 \times 171.0092 \times 1 / 3960.$$

$$BHP = 8.637 \text{ HP}$$

VII.4.1-5 TANQUE HIDRONEUMATICO DE AGUA POTABLE. FA-100.

Para el predimensionamiento del Tanque Hidroneumático se empleara el valor estimado de acuerdo a la demanda requerida para el personal del Módulo CAEM el volumen requerido es de = 4.55m³. Este valor lo tomaremos como volumen del tanque hidroneumático.

El criterio que se empleara es el siguiente, para predimensionar el tanque de almacenamiento de agua potable. Consiste en determinar el diámetro en función del volumen del recipiente empleando la gráfica empírica de Abakians (Figura 11)

El factor F que aparece en la gráfica de Abakians, se evalúa como:

$$F = \frac{P}{C.S.E}$$

Donde:

C = Corrosión permisible. Comúnmente se emplea 1/8"

S = Esfuerzo Permisible. (15,700 psi)

E = Eficiencia de las Uniones. (0.85)

P = Presión de Diseño. (103.83 psi)

Estos valores son obtenidos a partir del Código ASME Sección II (Especificaciones de Materiales) Especificación Numero SA-285-C. También tomando como base el Código API 650 Apéndice "A" Última edición. Sustituyendo estos valores en la fórmula antes mencionada obtenemos el valor del Factor que es igual a: $F = 6.2243 \times 10^{-2}$



Utilizando la Grafica de Abakians obtenemos un valor de Diámetro de 4.2 ft para el Tanque Hidroneumático

Utilizando la siguiente formula para conocer la altura del Tanque.

$$H = (V / (\Pi (D)^2/4)).$$

$$V = 4.55\text{m}^3.$$

$$D = 1.28016\text{m}. 4.2 \text{ ft}.$$

$$H = 3.5350\text{m} = 11.59777 \text{ Ft} = 11.70 \text{ ft}.$$

VII.4.1-6 CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA POTABLE. EA-100

De acuerdo a la demanda de agua caliente para este tipo de edificación, un estimado requerido será de 90 lts/cama.

Módulo CAEM.

Datos.

Dotación: 90 lts/cama.

Duración "carga pico": 4 horas.

Personas en el Módulo: 13

Densidad del H₂O : 62.410 lb/ft³.

Q_v : 5.90260 ft³/hr.

Q_m : 368.3810 lb/hr.

Q_{carga termica} = Q_m × C_{pH₂O} × (t₂ - t₁)

C_{pH₂O} : 1 BTU/LB °F.

T₂ = 60 °C = 140 °F.

T₁ = 16 °C = 60.8 °F.



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

CALCULO:

13camasx90 lts/cama. 1170 lts.

Probable demanda máxima. (1/7) corresponde a la demanda por hora⁽³²⁾,

1170x1/7: 167.1429 LPH. El cual será la capacidad del equipo de calentamiento.

Calentador (unidad completa) eléctrico de haces de resistencias, con una capacidad de manejo de agua potable de 1.17m³, y una carga térmica del equipo de 8.55057 kw. a 440 volts, Para elevar la temperatura desde 16 grados centígrados (condiciones mínimas) hasta 60 grados centígrados y una presión de operación máxima de 7.3 kg/cm². El equipo debe diseñarse en base al código ASME. El cuerpo, las tapas y la base debe construirse con una placa de SA-285-C, las tapas serán toriesfericas.

VII.4.1-7 PAQUETE DE GENERACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO. PA-102.

La capacidad del paquete de Hipoclorito de Sodio se predimensionara, de acuerdo a las características del agua, a las necesidades para este tipo de edificaciones, que son los hospitales.

VII.4.2 SISTEMA Y DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLE DIESEL.

De acuerdo a la demanda requerida de combustible diesel, para accionar los motores de las bombas de agua contra incendio, etc. Lo recomendado por los especialistas el tanque de almacenamiento de combustible será de las siguientes características

El volumen o capacidad del tanque de almacenamiento es de 15m³ de combustible. Diámetro del tanque: D.I.= 2438 mm. Longitud o altura: L= 3200 mm.

(32) Manual de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Aire, Gas y Vapor.
Ing. Sergio Zepeda C. editorial Limusa 2^{ed.} 2001 Pág. 384



VII.4.3 BOMBAS DE DISTRIBUCIÓN DE DIESEL. GA 102A/R.

Para las bombas de distribución de combustible se recomiendan bombas de desplazamiento positivo, con capacidad de 20GPM a una presión diferencial de 30 psi.

VII.4.4 BOMBAS DE AGUA CONTRA INCENDIO GA 101A/R.

Dentro de los criterios de diseño se establecieron los siguientes puntos.

- 1) Se considera un estimado de Gasto volumétrico $Q_v = 50$ GPM. de Agua de Mar.

DATOS GENERALES.

Fluido: Agua Temperatura, °C 28.0 Presión Atmosférica **Pa, psi** 14.7

Densidad relativa 1.03 Presión de Vapor **Pv, psia**: 0.95.

Material Tubería: Ac. al Carbón Rug, Abs.v, **plg** : 0.0018 Cedula : 40

Gasto volumétrico **Q_v, GPM**: 50 Gasto masico **Q_m, lb/h** : 25,029.01041

CALCULO DE PRESION DE DESCARGA.

$$hd = 50 \text{ psi} \times (1 \text{ ft} / 0.433 \text{ psi} \times 1.03) = 112. \text{ft.}$$

$$hd = 50 \text{ psi} \times (1 \text{ kg/cm}^2 / 14.22 \text{ psi}) = 3.51 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DE SUCCIÓN.

Datos:

hc = Presión por columna de agua.

Hf = Perdida de presión por fricción.



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

Para 50 GPM, La tubería de succión se propone de 2" de diámetro, la perdida por fricción es de 2.03 psi.

$$h_s = h_c + h_f.$$

Cálculo de "hc" $h_c = 19.10 \text{ m} \times (3.28 \text{ ft} / 1\text{m}) = 62.65 \text{ ft}.$

Cálculo de "hf" $h_f = 62.65 \times (2.03 \text{ psi} / 100 \text{ ft}) = 1.27 \text{ psi}.$

$$h_f = 1.27 \text{ psi} \times (1\text{ft} / 0.433 \text{ psi} \times 1.03) = 2.85 \text{ psi}.$$

$$h_s = 62.65 + 2.85 = 65.5 \text{ ft}.$$

$$h_s = 65.5 \text{ ft} \times (0.433 \text{ psi} / 1\text{ft}) = 28.36 \text{ psi}.$$

$$h_s = 28.36 \text{ psi} \times (1\text{kg}/\text{cm}^2 / 14.22 \text{ psi}) = 2\text{kg}/\text{cm}^2.$$

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DIFERENCIAL

$$H = h_d - h_s.$$

$$H = 112.1 - (-65.5) = 177.6 \text{ ft}.$$

$$H = 3.2 - (-2) = 5.5 \text{ Kg}/\text{cm}^2.$$

$$H = 5.5 \text{ kg}/\text{cm}^2 \times (14.22 \text{ psi} / 1\text{kg}/\text{cm}^2) \times (1\text{ft} / 0.433 \text{ psi}) \times (1\text{m} / 3.28 \text{ ft} \times 1.03) = 177.6 \text{ ft}.$$

CÁLCULO DE LA POTENCIA HIDRÁULICA.

$$W_{Hp} = (Q \times H \times \rho) / 3960$$

$$W_{Hp} = (50 \times 177.6 \times 1.03) / (3960) = 2.3 \text{ Hp}.$$

Carga Diferencial DH_T , ft = 177.6	DP_T Descarga en Psi = 50 psi.
Potencia Hidráulica BHP	2.3 HP



VII.4.5 BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICAL (JOCKEY) REFORZADORAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO. GA-104A/B.

CÁLCULO DE LA POTENCIA HIDRAULICA.

$$WHP = (Q \times H \times \rho) / 3960$$

Datos:

ρ = densidad relativa = 1.03.

Q = 60 GPM.

H = Presión Diferencial (ft).

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DE DESCARGA

Considerando un 10% mayor de la presión de descarga obtenida del cálculo Hidráulico.

$$hd = 15.63 \times 1.1 = 173.4 \text{ psi.}$$

$$hd = 173.4 \text{ psi} \times (1 \text{ ft} / 0.433 \text{ psi} \times 1.03) = 3.88.7 \text{ ft.}$$

$$hd = 173.4 \text{ psi} \times (1 \text{ kg/cm}^2 / 14.22) = 12.19 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DE SUCCIÓN.

Datos:

hc = Presión por columna de agua (altura del espejo al primer nivel de la plataforma)

hf = Perdida de Presión por fricción

$$hs = hc + hf.$$

Cálculo de "hc"

$$hc = 19.100 \text{ m} \times (3.28 / 1 \text{ m}) = 62.65 \text{ ft.}$$



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

Para 60 GPM. la tubería de succión es de 3" de diámetro, la pérdida por fricción es de 2.03 psi.(de acuerdo a la NFPA)

Cálculo de "hf"

$$hf = 62.65 \text{ ft} \times (2.03/100 \text{ ft}) = 1.2718 \text{ psi.}$$

$$hf = 1.2718 \text{ psi} \times (1 \text{ ft}/0.433 \text{ psi} \times 1.03) = 2.8516 \text{ ft.}$$

$$hs = 62.65 + 2.8516 = 65.50 \text{ psi.}$$

$$hs = 65.50 \text{ ft} \times (0.433 \text{ psi}/1 \text{ ft}) = 28.3622 \text{ psi.}$$

$$hs = 28.3622 \text{ psi} \times (1 \text{ kg}/\text{cm}^2/14.22 \text{ psi.}) = 1.9945 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DIFERENCIAL.

$$H = h_d - h_s.$$

$$H = 388.77 - (-65.50 \text{ ft}) = 454.27 \text{ ft.}$$

$$H = 12.19 - (-1.9945) = 14.1845 \text{ kg}/\text{cm}^2.$$

$$H = 14.1845 \text{ kg}/\text{cm}^2 \times (14.22 \text{ psi}/1 \text{ kg}/\text{cm}^2) \times (1 \text{ ft}/0.433 \text{ psi}) \times (1 \text{ m}/3.28 \text{ ft} \times 1.03)$$

$$H = 137.8842 \text{ m.}$$

CÁLCULO DE LA POTENCIA HIDRÁULICA.

$$\text{WHp.} = (60 \times 454.27 \times 1.03/3960) = 7 \text{ H.P.}$$

VII.4.6 TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE AGUA CONTRA INCENDIO. FA-101.

Para el predimensionamiento del Tanque Hidroneumático se empleara el valor estimado de acuerdo a la demanda requerida al Módulo CAEM el volumen requerido es de $= 2 \text{ m}^3$. Este valor lo tomaremos como volumen del tanque hidroneumático.

El criterio que se empleara es el siguiente, para predimensionar el tanque de hidroneumático de agua contraincendio. Consiste en determinar el diámetro en función del volumen del recipiente empleando la gráfica empírica de Abakians (Figura.12)



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



El factor F que aparece en la gráfica de Abakians, se evalúa como:

$$F = \frac{P}{C.S.E}$$

Donde:

C = Corrosión permisible. Comúnmente se emplea 1/8"

S = Esfuerzo Permisible. (15,700 psi)

E = Eficiencia de las Uniones. (0.85)

P = Presión de Diseño. (103.83 psi)

Estos valores son obtenidos a partir del Código ASME Sección II (Especificaciones de Materiales) Especificación Numero SA-285-C. También tomando como base el Código API 650 Apéndice "A" Última edición. Sustituyendo estos valores en la fórmula antes mencionada obtenemos el valor del Factor que es igual a:

$$F = 6.2243 \times 10^{-2}$$

Utilizando la Gráfica de Abakians obtenemos un valor de Diámetro de 3.5ft para el Tanque Hidroneumático

Utilizando la siguiente fórmula para conocer la altura del Tanque.

$$H = (V / (\pi (D)^2) / 4).$$

$$V = 1\text{m}^3.$$

$$D = 1.0668\text{m} = 3.5 \text{ ft.}$$

$$H = 1.1187\text{m} = 3.6705 \text{ ft.}$$



VII.4.7 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

ESQUEMAS TÍPICOS: CAEM-013 Y CAEM-014 (ANEXO B)

Para el predimensionamiento de un sistema de aire acondicionado en el centro de atención de emergencias médicas. Se deben tomar en cuenta varios factores, como el tamaño, tipo de estructura el espacio para maquinas orientación, condiciones climatológicas y muchos otros factores. Con el objetivo de seleccionar un sistema adecuado, funcional y económico.

Tomando en consideración la ubicación del CAEM, de acuerdo a su posición geográfica y altura sobre el nivel del mar, se considera una zona tropical, de acuerdo aun plano de zonas climatológicas que el IMSS expone⁽³³⁾.

Para el prediseño se tomaron en cuenta criterios para poder clasificar las áreas y el tipo de sistema de acuerdo a los requerimientos de aire acondicionado para el Centro. Que fueron mencionadas en el Capítulo 5.

Las temperaturas de diseño para la zona de cirugía y cuidados intensivos se mantendrán de 23 °C a 25 °C. de bulbo seco, con humedad relativa del 50 a 60%⁽³⁴⁾

Y para las zonas generales acondicionada, se tomarán de 25 °C a 27°C de bulbo seco con humedad relativa de acuerdo a la carta de confort.

Para predimensionar los cuartos de equipos se consideraran área de servicio común con otras unidades manejadoras de aire.

⁽³³⁾ Normas técnicas de construcción. Unidades Médicas. Normas México IMSS 1996 Página 21-22

⁽³⁴⁾ Normas técnicas de construcción. Unidades Médicas. Normas México IMSS 1996 Página 15



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

Se requieren dos unidades manejadoras de aire, una para cada nivel del módulo CAEM. tendríamos dos unidades manejadoras de aire, serian 48m² mínimos.

Ahora bien de acuerdo a la Jefatura de Proyectos del IMSS, se fijaran precapacidades, que se deberán considerar los factores para el cálculo de cargas de aire acondicionado, para verano, el cual nos servirá para el cálculo de costos de inversión para este servicio auxiliar, el cual se vera en el Capitulo 8 de esta Tesis. (Ver Tablas 36 y 37)⁽³⁵⁾.

ALTERNATIVA NUM. 1

NIVEL DE SERVICIOS AUXILIARES				
LOCAL	CFM/M ²	M ² /T.R.	AREA(M ²)	CFM
LAVANDERIA	50			
BAÑOS	30			
TALLER MECANICO ELECTRICO.	26			
CUARTO ELECTRICO	26			
PRIMER NIVEL				
LOCAL				
OFICINA DE MEDICO	26	21	8.4	218.4
TOPICO DE YESO	22	25	16	352
CONSULTORIO I	21	26	12	252
AREA DE CURACIONES	25	17	10	250
TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES	22	25	12	264
FARMACIA	26	21	14	364
BLANCOS Y ROPERIA	50		6	300
ADMISION Y ARCHIVO CLINICO	26	21	20	520
SANITARIOS	30		13	260
CUARTO DE ASEO	30		4	120
CONSULTORIO II	21	26	12	252
SALA DE RAYOS X CON CUARTO DE REVELADO	25	16	30	750
SALA DE ESPERA, RECEPCION, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	19	22	104.7205	1989.6895

**TABLA 36 CARGAS DE AIRE ACONDICIONADO
PARA EL CAEM COSTAFUERA**

⁽³⁵⁾ Normas técnicas de construcción. Unidades Médicas. Normas México IMSS 1996 Página 22



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARESFACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

SEGUNDO NIVEL				
LOCAL	CFM/M ²	M ² /T.R.	AREA(M ²)	CFM
AREA DE TERAPIA INTENSIVA	22	25	16	352
AREA DE RECUPERACION	17	32	12	204
AREA DE ENCAMADOS	26	32	20	520
COCINA COMEDOR	26	21	11	286
HAB. DE ENFERMERAS	26	21	20	520
HAB. DE MEDICOS	26	21	20	520
ALMACEN Y CUARTO SEPTICO	30		17	510
C.E.Y.E.	23	18	12	276
SALA DE OPERACIONES	28	18	30	840
CENTRAL DE ENFERMERRAS, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	25	22	104.7205	2618.0125

TABLA 36 CARGAS DE AIRE ACONDICIONADO
PARA EL CAEM COSTAFUERA

ALTERNATIVA NUM. 2

NIVEL DE SERVICIOS AUXILIARES				
LOCAL	CFM/M ²	M ² /T.R.	AREA(M ²)	CFM
LAVANDERIA	50			
BAÑOS	30			
TALLER MECANICO ELECTRICO.	26			
CUARTO ELECTRICO	26			
PRIMER NIVEL				
LOCAL				
CUARTO DE ASEO Y BODEGA	26	21	9	234
TOPICO DE YESO	22	25	16	352
CONSULTORIO I	21	26	12	252
AREA DE CURACIONES	25	17	10	250
TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES	22	25	12	264
FARMACIA	26	21	14	364
BLANCOS Y ROPERIA	50		6	300
ADMISION Y ARCHIVO CLINICO	26	21	20	520
SANITARIOS	30		13.6	408
CONSULTORIO II	21	26	16	336
SALA DE RAYOS X CON CUARTO DE REVELADO	25	16	30	750
CUARTO DE TELECOM.	26	21	19.4016	504.4416



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

PRIMER NIVEL				
LOCAL				
SALA DE ESPERA, RECEPCION, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	21	22	143.68	3017.28
SEGUNDO NIVEL				
LOCAL	CFM/M ²	M ² /T.R.	AREA(M ²)	CFM
AREA DE TERAPIA INTENSIVA	22	25	16	352
AREA DE RECUPERACION	17	32	16	272
AREA DE ENCAMADOS	26	32	20	520
COCINA COMEDOR	26	21	11	286
HAB. DE ENFERMERAS	26	21	20	520
HAB. DE MEDICOS	26	21	20	520
CUARTO SEPTICO	30		9.6	288
C.E.Y.E.	23	18	12	276
SALA DE OP. Y LAV. DE CIRUJANOS	28	18	37.2944	1044.2432
ALMACEN	26	21	9.7	252.2
OFICINA DE MEDICO	26	21	9.7	252.2
CENTRAL DE ENFERMERRAS, CIRCULACIONES, ESCALERAS Y ELEVADOR	25	22	143.68	3592

**TABLA 37 CARGAS DE AIRE ACONDICIONADO
PARA EL CAEM COSTAFUERA**

Con base a lo anterior se puede determinar el tipo de sistema más adecuado, tomando en cuenta también el tipo de unidad que se trate, considerando como índices los siguientes factores⁽³⁶⁾.

- De 1 a 80 T.R. Expansión directa.
- De 81 a 200 T.R. Agua refrigerada con enfriador que tenga compresor tipo reciprocante.
- De 201 T.R. en adelante. Agua refrigerada que tenga compresor tipo centrífugo, absorción o de tornillo.

⁽³⁶⁾ Normas técnicas de construcción. Unidades Médicas. Normas México IMSS 1996 Página 24



CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

El sistemas usuales que se emplearan en el Módulo CAEM son los siguientes: Ventilación, por extracción, refrigeración, y acondicionamiento de Aire: Multizona descrito en el Capitulo 6.

El criterio para seleccionar el sistema de aire acondicionado, **Sistema multizona**, ya que la unidad (también llamadas unida manejadoras de aire) permite tener hasta un número máximo de 12 locales o zonas con condiciones diferentes de temperatura del aire, para lo cual tiene un número igual de ductos (que pueden ramificarse) y de termostatos que controlan la mezcla conveniente de aire frío y caliente.

Su empleo es adecuado para hospitales de mediana o gran capacidad, el costo de la instalación y equipo es mas bajo en comparación con otros sistemas.

Los locales por acondicionar como ya fue mencionado en el Capitulo 6.

Las oficinas y lugares de personal del módulo, administrativo, archivo clínico comedor de personal, farmacia, habitación de médicos, enfermeras, cuartos de aseo, y de cualquier local de trabajo que no tenga acceso los accidentados o enfermos, idealmente tendrán aire acondicionado con recirculación.

Hay que hacer hincapié, que deben haber áreas especiales, que se deben de tomar en cuenta, las necesidades particulares para el acondicionamiento del aire con filtros especiales en sitios tales como quirófanos o sala de operaciones, central de equipo y esterilización, área de recuperación, terapia intensiva y encamados, en que se requieren condiciones de asepsia rigurosa donde se debe considerar presiones positivas con respecto a las áreas adyacentes.

A continuación se hace un resumen en la Tabla 38, de las características, áreas y servicios que contara cada una de las alternativas para ver la diferencia de cada una de ellas así como sus desventajas y sus ventajas de diseño.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARESFACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS		
	1 ^{ERA}	2 ^{DA}	3 ^{ERA}
LOCALIZACIÓN	Activo de Explotación Cantarell Complejo AKAL-C	Activo de Explotación Cantarell Complejo AKAL-C	Activo de Explotación Cantarell Complejo AKAL-C
COORDENADAS	X:600824, Y:2144671 Latitud 19,23'41" Longitud: 92 02' 23"	X:600824, Y:2144671 Latitud 19,23'41" Longitud: 92 02' 23"	X = 600885.97 Y = 2144945.31 Latitud N: 19°23'50".4 Longitud W: 92°02'21".2
TIRANTE DE AGUA	44.02 metros	44.02 metros	44.65 metros
SUBESTRUCTURA	Con sistema de tres piernas con sus respectivos pilotes. Tripode de Telecomunicaciones Akal C-5	Con sistema de cuatro piernas con sus respectivos pilotes Tetrápodo Akal-C-CAEM	Con sistema de 8 piernas Octópodo con sus respectivos pilotes Plataforma Habitacional HA-AC-1. NPT = 42.560 metros.
SUPERESTRUCTURA	2 Cubiertas	2 Cubiertas	Quinto Nivel del Módulo Habitacional Acondicionamiento.
CAPACIDAD	13 Personas	13 Personas	13 Personas
FACTOR DE SERVICIO	SERVICIO 365 DIAS	SERVICIO 365 DIAS	SERVICIO 365 DIAS
AREA DEL MODULO	524m ²	647m ²	671m ²

**TABLA 38 COMPARATIVA DE LAS 3 ALTERNATIVAS DE DISEÑO
PARA EL CAEM COSTAFUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE**



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM,
ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARACTERISTICAS Y SERVICIOS	ALTERNATIVAS		
	1 ^{ERA}	2 ^{DA}	3 ^{ERA}
SERVICIOS DE LA PLATAFORMA CAEM			
PRIMERA CUBIERTA SERVICIOS AUXILIARES			
AGUA DE SERVICIO	√	√	√
AGUA POTABLE	√	√	√
ENERGIA ELECTRICA	√	√	√
SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO	√	√	√
SISTEMA DE AIRE DE PLANTA DE INSTRUMENTOS	√	√	√
COMBUSTIBLE DIESEL	√	√	√
HIPOCLORITO DE SODIO	√	√	√
AIRE ACONDICIONADO	√	√	√
GASES MEDICINALES	√	√	√
SISTEMA DE SEGURIDAD	√	√	√
GRUA DE PEDESTAL	√	√	√
ELEVADOR	√	√	√
HELIPUERTO	√	√	√
SEGUNDA CUBIERTA MODULO CAEM			
PRIMER NIVEL			
DEPARTAMENTO DE ATENCION Y DE URGENCIAS			
AREA DE ADMINISTRACION Y ARCH CLINICO	√	√	√
OFICINA DE MEDICO	√	X	√
BLANCOS, ROPERIA Y FARMACIA	√	√	√
RECEPCION, SALA DE ESPERA Y SANITARIOS	√	√	√
CUARTO DE ASEO, ELEVADOR, ESCALERAS Y CIRCULACIONES	√	√	√
CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	X	√	X

TABLA 38 COMPARATIVA DE LAS 3 ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL CAEM COSTAFUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



CARACTERISTICAS	ALTERNATIVAS		
	1 ^{ERA}	2 ^{DA}	3 ^{ERA}
SEGUNDA CUBIERTA			
MODULO CAEM			
PRIMER NIVEL			
DEPARTAMENTO DE ATENCION Y DE URGENCIAS			
CONSULTORIOS	√	√	√
TOMA DE MUESTRAS Y SIGNOS VITALES	√	√	√
AREA DE CURACIONES	√	√	√
RAYOS X Y TOPICO DE YESO	√	√	√
SEGUDO NIVEL			
DEPARTAMENTO QUIRURGICO, DE REUPERACION Y SERVICIOS GENERALES			
SALA DE OPERACIONES Y QUIROFANO	√	√	√
CEYE Y CUARTO SEPTICO	√	√	√
AREA DE TERAPIA INTENSIVA	√	√	√
AREA DE RECUPERACION	√	√	√
AREA DE ENCAMADOS CON BAÑO GENERAL	√	√	√
CENTRAL DE ENFERMERAS	√	√	√
OFICINA DE MEDICO	X	√	√
SEGUDO NIVEL			
DEPARTAMENTO QUIRURGICO, DE REUPERACION Y SERVICIOS GENERALES			
COCINA Y COMEDOR PARA MEDICOS Y ENFERMERAS,	√	√	√
HABITACION DE MEDICO CON BAÑO	√	√	√
HABITACION DE ENFERMERAS CON BAÑO	√	√	√
ELEVADOR ESCALERAS Y CIRCULACIONES	√	√	√

TABLA 38 COMPARATIVA DE LAS 3 ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL CAEM COSTAFUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO VII

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MÓDULO CAEM, ESTRUCTURAS Y EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES



ALTERNATIVAS

	1 ^{ERA}	2 ^{DA}	3 ^{ERA}
DESVENTAJAS	Cuenta con un Mínimo de área, reduciendo las áreas de trabajo de acuerdo a la norma de diseño, desmontar para acondicionar la subestructura.	Aumento de área por lo que se puede reflejar en el costo de Inversión Total.	Desmontar la plataforma habitacional por lo que se requiere de traslado de trabajadores a otra plataforma habitacional.
VENTAJAS	Ya se cuenta con subestructura y superestructura. Por lo que no se requiere hacer una nueva estructura realizando Análisis estructurales.	Contara con todos los servicios, aplicando las áreas recomendadas para este tipo de servicios de atención médica.	Cuenta con todos los servicios auxiliares aunque se debe a- condicionar para este nuevo servicio de atención medica.

TABLA 38 COMPARATIVA DE LAS 3 ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL CAEM COSTAFUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE



CAPÍTULO VIII

ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



VIII. ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CAEM.

Como en todo proyecto que una empresa, institución, etc. decida analizar, es necesario contar con información clara y precisa de los costos involucrados a fin de evaluar claramente la inversión.

En este capítulo se efectuara los estimados de inversión para la Plataforma CAEM.

El método que se empleara para la estimación de la nueva plataforma, se empleara una estimación de inversión preliminar, por lo que contamos con una mínima información para realizar un estimado con un patrón de estimación en estudio con un rango de precisión de $\pm 40\%$, hasta cuando menos $\pm 20\%$ de desviación con respecto al real., ya que también va a depender de la calidad y cantidad de información disponible.

Para ello emplearemos como base el costo del equipo principal, en este caso el costo del equipo de servicios auxiliares que fueron predimensionados en Capítulo VII para el CAEM. Estos costos se obtuvieron de cotizaciones directas de proveedores y con ayuda del área de Ingeniería de costos del IMP.



**CAPITULO VIII
ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.**



VIII.1 ESTIMADOS GRUESOS

EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES ⁽³⁷⁾						
CLAVE	SERVICIO	CARACTERISITICAS	CONDICIONES DE OPERACIÓN	PLANO	LOCALZ.	COSTOS(\$ MXN
EA-100	CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA POTABLE	D.I = 495.3 mm LT-T = 1295,4mm Cap.45gal		CAEM-05	NSA	\$11.558,000
FA-100	TANQUE HIDRONEUMATIC O DE AGUA POTABLE	D.I = 975,36 mm. LT-T= 870mm. Cap. 171 gal.	33 C/38 C 4.6 KG/CM2 / 5.3KG/CM2	CAEM-05	NSA	\$14.700,000
FA-101	TANQUE HIDRONEUMATIC O DE AGUA CONTRAINCENDI O	D.I = 1066,8mm. LT-T= 1118,7mm. Cap.264 gal.		CAEM-012	NSA	\$18.000,000
FB-101	TANQUE DE ALMACENAMIENT O DE AGUA POTABLE	D.I = 3657,6mm. LT-T= 3664,1mm. Cap. 10,000 gal	33 C/38 C ATM / ATM	CAEM-05	NSA	\$130.680,000
FB-102	TANQUE DE ALMACENAMIENT O DE DIESEL LIMPIO	D.I = 2438mm. LT-T= 3200mm.Cap. 39500 gal.	33 C/38 C ATM / ATM	CAEM-09	NSA	\$315.728,141
FG-105A/B	FILTROS DUPLEX DE AGUA DE SERVICIO	Q = 50 GPM, DP= 5PSI. 125 MICRONES		CAEM-06	NSA	\$2,948,827.357
GA-100A/R	BOMBAS CENTRIFUGAS DE AGUA POTABLE	Q=20 GPM, DP=74 PSI 2 H.P	BOMBAS CENTRIFUGAS HORIZON	CAEM-05	NSA	\$28,200.00
GA-101A/B	BOMBAS DE AGUA CONTRAINCENDI O	Q= 50 GPM, PD=3.51 KG/CM2 2.3 HP		CAEM-05	NSA	\$112,358.00
GA-102A/R	BOMBAS DE DISTRIBUCION DE DIESEL LIMPIO	Q= 20 GPM, DP=30 PSI		CAEM-09	NSA	\$32,801.820
GA-104A/B	BOMBAS REFORZADORA DE AGUA CONTRAINCENDI O JOCKEY	Q= 50 GPM, PD=173,4 PSI 7H.P		CAEM-012	NSA	\$22,040.00
GA-105A/R	BOMBAS DE AGUA DE SERVICIO	Q= 50 GPM, DP =105.67 PSI 3H.P		CAEM-06	NSA	\$9,800.00
GT-100	GENERADOR DE ENERGIA ELECTRICA DE EMERGENCIA	750 KW, 440V.		CAEM-04	NSA	\$1.588.706,720
PA-100	POTABILIZADORA DE OSMOSIS INVERSA	CAP = 5.5 M3/D		CAEM-05	NSA	\$162.698,000
PA-101	PAQUETE DE TRATAMIENTO DE AGUA DE DESECHOS	CAP = 1900 GPD		NSA	NSA	\$631.650,000
PA-102	PAQUETE DE HIPOCLORACION	CAP = 240 LB/D		NSA	NSA	\$2,024,937.560
					TOTAL	\$8,052,685.598

TABLA 39 COSTOS DE EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES PLATAFORMA CAEM EN LA SONDA DE CAMPECHE

(37) Fuente: Cotización directa de proveedores y por el área de Ingeniería de Costos del IMP AÑO 2005



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) CO STA. FUERA EN LA. SO NDA DE CAMPECHE

CAPITULO VIII ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES MECANICO ⁽³⁸⁾						
CLAVE	SERVICIO	CARACTERISITICAS	CONDICIONES DE OPERACIÓN	PLANO	LOCALIZACION	COSTOS(\$) MXN
EL-01	ELEV./SERV.EME. CONDOBLE DESEMBARQUE	CAP = 0.75 TON		NSA, 1, 2,3 NIV.	NSA, 1,2 Y AZOTEA	\$498,820.73
TI-F	GRUA DE PEDESTAL	CAP = 2 TON.		CAEM-015	NIVEL DE SERV. AUX.	\$1,361,592.000
HELIP	HELIPUERTO CON PERFILES DE ALUMINIO			CAEM-03,03'	PLANTA ALTA	\$1,053,000.000
					TOTAL	\$2,913,820.73

TABLA 40 COSTOS DE EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES MECANICO

EQUIPO DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO ⁽³⁸⁾				
CLAVE	SERVICIO	CARACTERISITICAS	LOCALIZACION	COSTOS(\$) MXN
SC-100A/B	2 CAPSULA DE SALVAMENTO	CAP = 20 PERSONAS	NSA, 1,2 Y AZOTEA	\$4,481,907.000
	20 CHALECOS SALVAVIDAS	DE ACUERDO A LAS MEDIDAS DEL ADULTO		\$43,117.080
	20 AROS SALVAVIDAS	30", 2.5 KG.		\$88,503.480
	4 BALSAS AUTOINFLABLES Y AVITUALLAMIENTO	CAP = 8 PERSONAS	NSA, 1,2 Y AZOTEA	\$208,550.508
SISTEMAS DE SEGURIDAD				\$1,500,000.000
			TOTAL	\$6,322,078.068

TABLA 41 COSTO DE EQUIPO DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO

EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO ⁽³⁸⁾				
CLAVE	SERVICIO	PLANO	LOCALIZACION DEL SERV.	COSTOS(\$) MXN
UMA-01	Aire Acondicionado	CAEM-014	PRIMER NIVEL	\$125,875.00
UMA-02	Aire Acondicionado	CAEM-014	SEGUNDO NIVEL	\$130,281.00
UMA-R	Aire Acondicionado	CAEM-014	PRIM. Y SEG. NIVEL	\$130,281.00
UEA-01	Unidad enfriadora de Agua	CAEM-013	PRIMER NIVEL	\$110,600.00
UEA-02	Unidad enfriadora de Agua	CAEM-013	SEGUNDO NIVEL	\$110,600.00
UEA-R	Unidad enfriadora de Agua / R	CAEM-013	PRIM. Y SEG. NIVEL	\$110,600.00
VI-1 Y VE-1	Iny. Y Extra de Air.	CAEM-014	NSA	\$26,500.00
VI-2 Y VE-2	Iny. Y Extra de Air.	CAEM-014	NSA	\$26,500.00
VE-03	Extracción	CAEM-014	NSA	\$25,000.00
VE-04	Extracción	CAEM-014	NSA	\$25,000.00
VE-05	Extracción	CAEM-014	PRIMER NIVEL	\$25,000.00
VE-06	Extracción	CAEM-014	PRIMER NIVEL	\$25,000.00
VE-07	Extracción	CAEM-014	SEGUNDO NIVEL	\$25,000.00
VE-08	Extracción	CAEM-014	SEGUNDO NIVEL	\$25,000.00
VE-09	Extracción	CAEM-014	SEGUNDO NIVEL	\$25,000.00
VE-10	Extracción	CAEM-014	SEGUNDO NIVEL	\$25,000.00
VE-11	Extracción	CAEM-014	SEGUNDO NIVEL	\$25,000.00
VE-12	Extracción	CAEM-014	SEGUNDO NIVEL	\$25,000.00
UP-01	Un. T. Paq. Air.	CAEM-014	NSA	\$32,600.00
UP-02	Un. T. paq. Air.	CAEM-014	NSA	\$32,600.00
OTROS MATERIALES				\$567,685.85
			TOTAL	\$1,629,122.85

TABLA 42 COSTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO PLATAFORMA CAEM

(38) Fuente: Cotización directa de proveedores y por el área de Ingeniería de Costos del IMP AÑO 2005



CAPITULO VIII

ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



EQUIPO MEDICO, INSTRUMENTAL MEDICO, REQUERIDO PARA EL CAEM ⁽³⁹⁾						
CLAVE	SERVICIO	CARACTERISITICAS	CONDICIONES DE OPERACIÓN	PLANO	LOCALIZACION	COSTOS(\$ MXN
EQ-MED	MEDICO				MODULO 1 Y MOD. 2	\$1,982,313.21
INS-MED	MEDICO				MODULO 1 Y MOD. 2	\$173,888.45
					TOTAL	\$2,156,201.66

TABLA 43 COSTO DE EQUIPO MEDICO, INSTRUMENTAL MEDICO

PLATAFORMA CAEM

EQUIPO MUEBLES DE OFICINA, CONSULTORIOS, RECEPCIÓN, C. ENFERMERAS, ETC ⁽⁴⁰⁾	
LOCALIZACION	COSTOS(\$ MXN
MODULO 1 Y 2	\$501,186.93
TOTAL	\$501,186.93

TABLA 44 COSTO DE EQUIPO MUEBLES P/ CONSULTORIOS, RECEPCION, OFICINAS ETC.

PLATAFORMA CAEM

MOBILIARIO Y EQUIPO PARA LOS TALLERES ELECTROMECÁNICA, LAVANDERIA, ETC. ⁽⁴¹⁾	
LOCALIZACION	COSTOS(\$ MXN
NIVEL DE SERV. AUXILIARES	\$150,000.00
TOTAL	\$150,000.00

TABLA 45 COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPO PARA TALLERES

ELECTROMECHANICA Y LAVANDERIA. PLATAFORMA CAEM

ESTIMADO ⁽⁴²⁾ DE TUBERIA, ELECTRICO E INSTRUMENTOS	
	COSTOS(\$ MXN
TUBERIA 20% DEL COSTO DEL EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES	\$1,610,537.12
ELECTRICO 15% DEL COSTO DEL EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES	\$1,207,902.84
INSTRUMENTOS 20% DEL COSTO DEL EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES	\$1,610,537.12
TOTAL	\$4,428,977.08

TABLA 46 ESTIMADO DE COSTOS DE TUBERIA, ELECTRICO E INSTRUMENTOS

PLATAFORMA CAEM

(39) Fuente: Cotización directa de proveedores de Equipos Médicos Hospitalarios. Año 2005

(40) Fuente: Cotización directa de proveedores de Equipos Médicos Hospitalarios. Año 2005

(41) Fuente: Cotización directa de proveedores y por el área de Ingeniería de Costos del IMP AÑO 2005

(42) Fuente: Plant Design and Economics for Chemical Engineers Max S. Peters and Klaus D. Timmerhaus, Mac, Graw Hill. Método de estimación de costos por porcentajes.



CAPITULO VIII ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



FABRICACION DE SUBESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA Y PUENTE ⁽⁴³⁾								
ALTERNATIVAS		CARACTERISTICAS	P/TON	P.U./TON		TOTAL		
ALTERNATIVA 1				MXN	USD	MXN	USD	TOTAL
SUBESTRUCTURA: TRIPODE DE TELECOMUNICACIONES AKAL-C-5, ACONDICIONAMIENTO	MATERIAL	TIRANTE DE AGUA = 44.02 MTS	220	\$23,100.00	\$2,200.00	\$5,082,000.00	\$484,000.00	\$484,000.00
	HABILITADO	TIRANTE DE AGUA = 44.02 MTS	220	\$8,759.90	\$834.28	\$1,927,178.00	\$183,540.76	\$183,540.76
	MONTAJE	TIRANTE DE AGUA = 44.02 MTS	220	\$6,308.60	\$600.82	\$1,387,892.00	\$132,180.19	\$132,180.19
SUPERESTRUCTURA: DOS CUBIERTAS ACONDICIONAMIENTO	MATERIAL	IRREGULAR EN PLANTA	180	\$45,150.00	\$4,300.00	\$8,127,000.00	\$774,000.00	\$774,000.00
	HABILITADO	IRREGULAR EN PLANTA	180	\$8,759.90	\$834.28	\$1,576,782.00	\$150,169.71	\$150,169.71
	MONTAJE	IRREGULAR EN PLANTA	180	\$6,308.60	\$600.82	\$1,135,548.00	\$108,147.43	\$108,147.43
PUENTE DE INTERCONEXIO A PLATAFORMA DE COMPRESION	MATERIAL	LONG. 100 MTS	147	\$21,711.68	\$2,067.78	\$3,191,616.96	\$303,963.52	\$303,963.52
	HABILITADO	LONG. 100 MTS	147	\$8,579.00	\$817.05	\$1,261,113.00	\$120,106.00	\$120,106.00
	MONTAJE	LONG. 100 MTS	147	\$6,308.60	\$600.82	\$927,364.20	\$88,320.40	\$88,320.40
							USD	\$2,344,428.02
		1 DÓLAR USA ⁽⁴⁴⁾ =		10.5 MXN			MXN	\$24,616,494.16

**TABLA 47 ESTIMACION DE COSTO DE FABRICACION Y MONTAJE DE SUBESTRUCTURA,
SUPERESTRUCTURA Y PUENTES 1^{ERA} ALTERNATIVA**

COSTO TOTAL DE ESTRUCTURAS DE ACERO = \$24,616,494.00 = \$ 2,344,428.00 USD.

⁽⁴³⁾ Fuente: Se tomaron como base a precios unitarios cotizados para PEMEX por diferentes fabricantes para estructuras de perforación, habitacional incluyendo fletes, seguros indirectos y utilidad. 2005

⁽⁴⁴⁾ <http://www.banamex.com> fuente: Banco Nacional de México, Cambio de Divisas. 28 de Febrero de 2006,



**CAPITULO VIII
ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.**



FABRICACION DE SUBESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA, PILOTES Y PUENTE ⁽⁴⁵⁾								
ALTERNATIVAS		CARACTERISTICAS	P/TON	P.U./TON		TOTAL		
ALTERNATIVA 2				MXN	USD	MXN	USD	TOTAL
SUBESTRUCTURA: TETRAPODO	MATERIAL	TIRANTE DE AGUA= 44.02 MTS	400	\$15,750.00	\$1,500.00	\$6,300,000.00	\$600,000.00	\$600,000.00
	HABILITADO	TIRANTE DE AGUA= 44.02 MTS	400	\$6,308.60	\$600.82	\$2,523,440.00	\$240,327.62	\$240,327.62
	MONTAJE	TIRANTE DE AGUA= 44.02 MTS	400	\$19,950.00	\$1,900.00	\$5,985,000.00	\$570,000.00	\$570,000.00
SUPERESTRUCTURA DOS CUBIERTAS	MATERIAL	RECTANGULAR EN PLANTA	300	\$8,759.90	\$834.28	\$2,627,970.00	\$250,282.86	\$250,282.86
	HABILITADO	RECTANGULAR EN PLANTA	300	\$6,308.60	\$600.82	\$1,892,580.00	\$180,245.71	\$180,245.71
	MONTAJE	RECTANGULAR EN PLANTA	300	\$21,711.68	\$2,067.78	\$3,191,616.96	\$303,963.52	\$303,963.52
PUENTE DE INTERCONEXIO A PLATAFORMA DE COMPRESION	MATERIAL	LONG. 100 MTS	147	\$8,579.00	\$817.05	\$1,261,113.00	\$120,106.00	\$120,106.00
	HABILITADO	LONG. 100 MTS	147	\$6,308.60	\$600.82	\$927,364.20	\$88,320.40	\$88,320.40
	MONTAJE	LONG. 100 MTS	147	\$12,600.00	\$1,200.00	\$6,300,000.00	\$600,000.00	\$600,000.00
PILOTES	MATERIAL		500	\$15,750.00	\$1,500.00	\$6,300,000.00	\$600,000.00	\$600,000.00
							USD	\$2,953,246.11
							MXN	\$31,009,084.16
		1 DÓLAR USA⁽⁴³⁾ =		10.5 MXN				

**TABLA 48 ESTIMACION DE COSTO DE FABRICACION Y MONTAJE DE SUBESTRUCTURA,
SUPERESTRUCTURA Y PUENTES 2^{DA} ALTERNATIVA**

COSTO TOTAL DE ESTRUCTURAS DE ACERO = \$31, 009,084.16 = \$ 2, 953,246.11 USD.

⁽⁴⁵⁾ Fuentes: Se tomaron como base a precios unitarios cotizados para PEMEX por diferentes fabricantes para estructuras de perforación, habitacional incluyendo fletes, seguros indirectos y utilidad. Año 2005

⁽⁴⁶⁾ <http://www.banamex.com> fuente: Banco Nacional de México, Cambio de Divisas. 28 de Febrero de 2006,



CAPITULO VIII

ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



FABRICACION DE SUBESTRUCTURA, QUINTO NIVEL P/PLATAFORMA HABITACIONAL C.A.E.M. ⁽⁴⁷⁾								
ALTERNATIVAS		CARACTERISTICAS	P/TON	P.U./TON		TOTAL		
ALTERNATIVA 3				MXN	USD	MXN	USD	TOTAL
SUPERESTRUCTURA, QUINTO/ NIV, P/ LA PLATAFORMA HAB. C.A.E.M	MATERIAL	RECTANGULAR EN PLANTA	400	\$15,750.00	\$1,500.00	\$6,300,000.00	\$600,000.00	\$600,000.00
	HABILITADO	RECTANGULAR EN PLANTA	400	\$8,759.90	\$834.28	\$3,503,960.00	\$333,710.48	\$333,710.48
	MONTAJE	RECTANGULAR EN PLANTA	400	\$6,308.60	\$600.82	\$2,523,440.00	\$240,327.62	\$240,327.62
							USD	\$1,174,038.10
1 DÓLAR USA⁽⁴⁸⁾ =			10.50 MXN				MXN	\$12,327,400.00

**TABLA 49 ESTIMACION DE COSTO DE FABRICACION Y MONTAJE DE SUBESTRUCTURA,
SUPERESTRUCTURA Y PUENTES 3^{ERA} ALTERNATIVA**

COSTO TOTAL DEL MÓDULO 5^{TO} NIVEL = \$12,327,400.00 = \$ 1,174,038.10 USD.

COSTOS RESUMIDOS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTA, CORRESPONDIENTES AL MODULO DE A LA FABRICACION DE ESTRUCTURAS (PLATAFORMAS).

ESTIMACION DE COSTOS DE FABRICACION DE ESTRUCTURAS (PLATAFORMAS)		
ALTERNATIVAS	COSTO TOTAL EN USD	COSTO TOTAL EN MXN
ALTERNATIVA 1	\$ 2,344,428.00	\$24,616,494.00
ALTERNATIVA 2	\$ 2,953,246.11	\$31,009,084.16
ALTERNATIVA 3	\$ 1,174,038.10	\$12,327,400.00

**TABLA 50 RESUMEN DE ESTIMACION DE COSTOS DE FABRICACION
DE ESTRUCTURAS (PLATAFORMAS) PARA LAS TRES ALTERNATIVAS**

⁽⁴⁷⁾ Fuentes: Se tomaron como base a precios unitarios cotizados para PEMEX por diferentes fabricantes para estructuras de perforación, habitacional incluyendo fletes, seguros indirectos y utilidad. Año 2005

⁽⁴⁸⁾ <http://www.banamex.com> fuente: Banco Nacional de México, Cambio de Divisas. 28 de Febrero de 2006,



CAPÍTULO VIII

ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



VIII.2 CÁLCULOS. ACTIVOS FIJOS.

ACTIVOS FIJOS	
1 ^{ERA} ALTERNATIVA	
	COSTO (MXN)
EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES	\$8,052,685.598
EQUIPO MEDICO	\$1,982,313.213
INSTRUMENTACION MEDICA	\$173,888.450
MUEBLES DE OFICINA, CONSULTO ETC	\$501,186.930
ESTRUCTURAS MARINAS	\$24,616,494.00
EQUIPO DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO	\$6,322,078.068
EQUIPO DE TALLERES	\$150,000.000
EQUIPO MECANICO	\$2,913,820.730
EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	\$1,629,122.850
TUBERIA INSTRUMENTOS Y ELECTRICO	\$4,428,977.008
TOTAL	\$50,770,566.92

ACTIVOS FIJOS	
2 ^{DA} ALTERNATIVA	
	COSTO (MXN)
EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES	\$8,052,685.598
EQUIPO MEDICO	\$1,982,313.213
INSTRUMENTACION MEDICA	\$173,888.450
MUEBLES DE OFICINA, CONSULTO ETC	\$501,186.930
ESTRUCTURAS MARINAS	\$31,009,084.16
EQUIPO DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO	\$6,322,078.068
EQUIPO DE TALLERES	\$150,000.000
EQUIPO MECANICO	\$2,913,820.730
EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	\$1,629,122.850
TUBERIA INSTRUMENTOS Y ELECTRICO	\$4,428,977.008
TOTAL	\$57,163,157.08

TABLA 51 ESTIMADO DE ACTIVOS FIJOS PARA 1^{ERA} Y 2^{DA} ALTERNATIVA



CAPITULO VIII ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



ACTIVOS FIJOS	
3 ^{ERA} ALTERNATIVA	
	COSTO (MXN)
EQUIPO DE SERVICIOS AUXILIARES	\$8,052,685.598
EQUIPO MEDICO	\$1,982,313.213
INSTRUMENTACION MEDICA	\$173,888.450
MUEBLES DE OFICINA, CONSULTO ETC	\$501,186.930
ESTRUCTURAS MARINAS	\$12,327,400.00
EQUIPO DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO	\$6,322,078.068
EQUIPO DE TALLERES	\$150,000.000
EQUIPO MECANICO	\$2,913,820.730
EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	\$1,629,122.850
TUBERIA INSTRUMENTOS Y ELECTRICO	\$4,428,977.008
TOTAL	\$38,481,472.92

TABLA 52 ESTIMADO DE ACTIVOS FIJOS 3^{ERA} ALTERNATIVA

VIII.3 ESTIMACIÓN DE COSTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MÓDULO CAEM.

ESTIMACION DE COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS, CORRESPONDIENTES AL MODULO DE EDIFICIOS.

TABLA 53 ESTIMACION DE COSTO DEL MODULO DE EDIFICIOS ACTIVOS FIJOS P/1^{ERA}, 2^{DA} Y 3^{ERA} ALTERNATIVA

ESTIMADO DE COSTOS DEL MODULO DE EDIFICIOS ACTIVOS FIJOS ⁽⁴⁹⁾				
ALTERNATIVAS	METROS CUADRADOS (m ²)	COSTO USD/m ² POR METRO CUADRADO	COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION (USD) ⁽⁵⁰⁾	COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION (MXN)
ALTERNATIVA1	524.841	2,503.00 USD	1,313,677.02 USD	\$13,793,608.71
ALTERNATIVA2	646.656	2,503.00 USD	1,618,579.97 USD	\$16,995,089.69
ALTERNATIVA3	670.9	2,503.00 USD	1,679,262.70 USD	\$17,632,258.35

⁽⁴⁹⁾ Costos estimados mediante ayuda de Software especializado (**RS Means Cost Calculator**), proporcionado por www.firstsourceonl.com en el ramo de construcción.

⁽⁵⁰⁾ <http://www.banamex.com> fuente: Banco Nacional de México, Cambio de Divisas. 28 de Febrero de 2006,



**CAPITULO VIII
ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.**



ESTIMADO DE COSTOS DE TRANSPORTACIÓN⁽⁵¹⁾ (ACTIVOS FIJOS)			
RENTA DIARIA @ ENERO 2005	CHALAN PLANO 300' X 90' X 20'	BARCO GRUA 1000 TON	
DIAS TOTALES	72 DIAS	16 DIAS	
RENTA DIARIA	15,000 USD	90,500 USD	
TOTAL EN USD	\$1,080,000.00	\$1,448,000.00	\$2,528,000.00
TOTAL EN MXN	\$11,340,000.000	\$15,204,000.000	\$26,544,000.000

TABLA 54 ESTIMACION DE COSTOS DE TRANSPORTACION ACTIVOS FIJOS

ESTIMADO DE COSTO TOTAL DE ACTIVOS FIJOS⁽⁵²⁾ (MXN)	
ALTERNATIVA 1	\$91,108,175.63
ALTERNATIVA 2	\$100,702,246.76
ALTERNATIVA 3	\$82,657,731.27

TABLA 55 ESTIMADO DE COSTOS TOTALES DE ACTIVOS FIJOS PARA CADA ALTERNATIVA

(51) Fuente: Se estimó en base a rentas diarias para barcos grúa y de apoyo, estimando los tiempos requeridos para la instalación en base a un tetrápodo de una plataforma habitacional.

(52) Costo Total de Activos fijos: Costos de Equipos de Servicios Aux. + Estructuras... (Activos fijos) + Costos de Construcción del Módulo CAEM (Activos fijos) + Costos de transportación (Activos fijos).



**CAPITULO VIII
ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.**



VIII.3 ESTIMADO COSTOS DIFERIDOS. Aplica para las 3 Alternativas.

El costo de las H-H de acuerdo al sistema de precios autorizados por PEP-IMP es el siguiente:

ESTIMADO DE COSTOS⁽⁵³⁾									
NIVEL	H-H CIVIL	H-H TUB.	H-H INSTRUM.	H-H SISTEMAS	H-H DUCTOS	H-H PROY.	TOTAL H-H	COSTOS H-H	TOTAL \$
LIDER DE PROYECTO	180					500	680	\$1,271.50	\$864,620.00
COORD. DE PROYECTO	320						320	\$1,054.90	\$337,568.00
ESPECIALISTA SENIOR	670	300	515	1030	130	570	3215	\$960.70	\$3,088,650.50
ESPECIALISTA JUNIOR	730	1220	960	740	360	470	4480	\$819.41	\$3,670,956.80
TECNICO ESPECIALISTA	310	480	520	800	180	470	2760	\$649.88	\$1,793,668.80
AUXILIAR TECNICO	220					670	890	\$518.02	\$461,037.80
<u>SUBTOTAL MANO DE OBRA</u>	<u>2430</u>	<u>2000</u>	<u>1995</u>	<u>2570</u>	<u>670</u>	<u>2680</u>	<u>12345</u>		<u>\$10,216,501.90</u>

TABLA 56 ESTIMADO DE COSTOS DE INGENIERIA PARA EL DISEÑO DEL CAEM COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE.

(53) El costo de las H-H de acuerdo al sistema de precios autorizados por PEP-IMP Año 2005, Las H-H son estimadas de acuerdo a las actividades por cada especialidad.



CAPITULO VIII ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



ESTIMADO DE COSTOS

NIVEL	H-H ARQUITEC	H-H TELECOM	H-H SEG. INDUSTRIAL	H-H ELECTRICO	H-H MECANICA	H-H COSTOS	TOTAL H-H	COSTO H-H	TOTAL \$
ESPECIALISTA SENIOR	400	800	400	500	900	500	3500	\$960.70	\$3,362,450.00
ESPECIALISTA JUNIOR	800	800	400	600	650	500	3750	\$819.41	\$3,072,787.50
TECNICO ESPECIALISTA	200	400	200	300	320		1420	\$649.88	\$922,829.60
SUBTOTAL MANO DE OBRA	1400	2000	1000	1400	1870	1000	8670		\$7,358,067.10
TOTAL MANO DE OBRA							21,015.00		\$17,574,569.00
VIÁTICOS									\$130,800.00
GASTOS DE TRANSPORTACION									\$110,200.00
GRAN TOTAL ENERO (2005)									\$17,815,569.00

**TABLA 57 ESTIMADO DE COSTOS DE INGENIERIA PARA EL DISEÑO DEL CAEM
COSTAFUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE.**

Costo Indirecto estimado: \$ 17, 815,569.00 (Diecisiete Millones ochocientos quince mil quinientos sesenta y nueve pesos 00/100 MN.) = \$ 1,696,720.85 USD

El costo estimado considera:

- 1.- Sueldos, salarios, prestaciones, gastos directos e indirectos.
- 2.- Material y servicio de cómputo.
- 3.- Viáticos y servicios de transportación



CAPITULO VIII ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



Flete, seguros e impuestos.

1^{era} Alternativa.

$$\begin{aligned}\text{Costo de fletes seguros e impuestos}^{(54)} &= \text{Costo del Equipo Serv. Aux. Y Materiales}^{(55)} * \text{Factor de peso (25\%)} \\ &= \$ 1, 343,884.34 \text{ USD} * 0.25 = 335,971.084 \text{ USD}\end{aligned}$$

2^{da} Alternativa.

$$\begin{aligned}\text{Costo de fletes seguros e impuestos} &= \text{Costo del Equipo Serv. Aux. Y Materiales} * \text{Factor de peso (25\%)} \\ &= \$ 1, 343,884.34 \text{ USD} * 0.25 = 335,971.084 \text{ USD}\end{aligned}$$

3^{ra} Alternativa.

$$\begin{aligned}\text{Costo de fletes seguros e impuestos} &= \text{Costo del Equipo Serv. Aux. Y Materiales} * \text{Factor de peso (25\%)} \\ &= \$ 1, 343,884.34 \text{ USD} * 0.25 = 335,971.084 \text{ USD}\end{aligned}$$

⁽⁵⁴⁾ Formula proporcionada por el área de Ingeniería de Costos IMP Instituto Mexicano del petróleo 2005.

⁽⁵⁵⁾ Fuente: Costo del Equipo de Servicios Auxiliares + Equipo de aire acondicionado + Materiales (instrumentos, eléctrico, tuberías) en Dólares Americanos.



CAPITULO VIII ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



COSTOS RESUMIDOS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTA, CORRESPONDIENTES AL MODULOS DE ESTIMADOS DE COSTOS INDIRECTOS.

MODULO DE ESTIMADO DE COSTOS INDIRECTOS ⁽⁵⁶⁾		
ALTERNATIVAS	COSTO TOTAL EN USD	COSTO TOTAL EN MXN
ALTERNATIVA 1	\$2,032,691.94	\$21,343,265.34
ALTERNATIVA 2	\$2,032,691.94	\$21,343,265.34
ALTERNATIVA 3	\$2,032,691.94	\$21,343,265.34

TABLA 58 ESTIMADO DE COSTOS INDIRECTOS PARA CADA ALTERNATIVA

COSTOS DE OPERACIÓN Y DE SERVICIOS AUXILIARES				
SERVICIO	CONSUMO UNITARIO	CONSUMO ANUAL	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
	CONSUMO (lt/Cama/día)	CONSUMO (lt)	COSTO (\$/lt) ⁽⁵⁷⁾	(\$/Año)
AGUA POTABLE, POR OSMOSIS INVER.	4550	1,660,750	2.63	\$4,359,468.75
	kw/día	kw/año	\$/kw ⁽⁵⁸⁾	COSTO ANUAL
ENERGIA ELECTRIA	1,967	717,955	0.29	\$208,206.95
	Kw/día	kw/año	\$/kw hr ⁽⁵⁸⁾	COSTO ANUAL
AIRE ACONDICIONADO	154.09	1,349,828.40	0.46	\$620,921.06
				COSTO ANUAL
MEDICAMENTOS, INSUMOS				\$99,000.00
			TOTAL	\$5,287,596.77

TABLA 59 COSTOS DE OPERACIÓN PARA LA PLATAFORMA CAEM

(56) Costos Indirectos = Estimado de costos de Ingeniería + Fletes, impuestos, seguros.

(57) Estimación proporcionada por la compañía Tecnología Colibrí

(58) Fuente: Tarifas de energía eléctrica. Año Marzo 2006 <http://www.lfc.gob.mx/tarifas.htm>



CAPITULO VIII

ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



ACTIVOS DIFERIDOS	
1 ^{ERA} , 2 ^{DA} Y 3 ^{ERA} ALTERNATIVA	
	SUELDO Y CAPACITACION ANUALES ⁽⁵⁹⁾
1 DIRECTOR GENERAL PARA EL CAEM	\$180,000.000
2 MEDICOS ESPECIALIZADOS	\$312,000.000
1 MEDICO GENERAL	\$132,000.000
3 ENFERMERAS	\$387,021.600
1 ESPECIALISTA PARA EL CEYE	\$74,457.600
1 QUIMICO FARMACEUTICO	\$134,450.400
2 INGENIERIOS DE MANTENIMIENTO	\$288,000.000
1 RECEPCIONISTA	\$97,624.800
1 AUXILIAR DE INTENDENCIA	\$114,620.400
TOTAL	\$1,720,174.80

TABLA 60 ACTIVOS DIFERIDOS (P/TRES ALTERNATIVAS)

COSTO TOTAL DE ACTIVOS DIFERIDOS ⁽⁶⁰⁾ (MXN)	
ALTERNATIVA 1	\$28,351,036.94
ALTERNATIVA 2	\$28,351,036.94
ALTERNATIVA 3	\$28,351,036.94

TABLA 61 ESTIMADODE COSTO TOTAL DE ACTIVOS DIFERIDOS
(PARA LAS TRES ALTERNATIVAS)

⁽⁵⁹⁾ Tabla de salarios ordinarios Anexo 1 del Contrato colectivo de trabajo 2005-2007. PEMEX STPRM

⁽⁶⁰⁾ Costo total de Activos Diferidos = Costos Indirectos (Ingeniería, Fletes, seguros, impuestos)+costos de operación + sueldos y capacitación.



CAPITULO VIII

ESTIMADO DE INVERSIÓN DEL CENTRO.



VIII.4 ESTIMADO DE CAPITAL DE TRABAJO

CAPITAL DE TRABAJO ⁽⁶¹⁾			
ALTERNATIVA	AF	AD	TOTAL
ALTERNATIVA 1	\$91,108,175.63	\$28,351,036.94	\$119,459,212.57
ALTERNATIVA 2	\$100,702,246.76	\$28,351,036.94	\$129,053,283.70
ALTERNATIVA 3	\$82,657,731.27	\$28,351,036.94	\$111,008,768.21

TABLA 62 ESTIMADO DE CAPITAL DE TRABAJO (P/TRES ALTERNATIVAS)

VIII.5 ESTIMADO DE COSTOS DE INVERSIÓN TOTAL DE LA PLATAFORMA CAEM (MARZO 2006).

INVERSIÓN TOTAL (MXN)				
ALTERNATIVAS ⁽⁶²⁾	AF	CT	IT ⁽⁶³⁾	IT + 5% DE LA IT
ALTERNATIVA 1	\$91,108,175.63	\$119,459,212.57	\$210,567,388.20	\$221,095,757.608
ALTERNATIVA 2	\$100,702,246.76	\$129,053,283.70	\$229,755,530.47	\$241,243,306.991
ALTERNATIVA 3	\$82,657,731.27	\$111,008,768.21	\$193,666,499.48	\$203,349,824.452

TABLA 63 ESTIMADO DE INVERSIÓN TOTAL DE LA PLATAFORMA CAEM
(PARA LAS TRES ALTERNATIVAS).

(61) Capital de Trabajo: Activos Fijos + Activos Diferidos

(62) La Diferencia técnica de cada alternativa se describe en la Tabla 38, del Capítulo VII

(63) Inversión Total: Activos Fijos + Capital de Trabajo



CAPÍTULO IX

EVALUACIÓN

ECONÓMICA

DEL CAEM.



IX. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL CAEM

La evaluación económica-financiera, se considera la parte medular mas importante de la evaluación de un proyecto, por ello es conveniente definir los conceptos que giran alrededor de ésta, así como los criterios de rentabilidad financiera, que normalmente son utilizados para la definición de la viabilidad del proyecto (Aplicación Plataforma CAEM) y la toma de decisiones, sobre la conveniencia de ejecutarlo. Además de comparar u ordenar diferentes proyectos de inversión en función de su rentabilidad.

Entre los criterios más utilizados en este tipo de evaluación se tiene:

- Flujo de efectivo descontado.
- Valor presente Neto(VPN)
- Valor actual neto.
- Período de recuperación (PR)
- Costo Anual Equivalente (CAE)
- Tasa interna de retorno.
- Relación Costo Beneficio (B/C).

IX.1 CRITERIOS PARA LA EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA⁽⁶⁴⁾.

Los criterios o técnicas, que se emplean para realizar una evaluación económico-financiera, emplean el concepto del **valor del dinero a través del tiempo**. Se parte desde las inversiones iniciales, las entradas y las salidas derivadas del desempeño durante la vida del proyecto, y se consideran los valores de rescate. Todo esto origina el término “**flujo de efectivo**”, que conforma la materia prima en que se basan estas técnicas de evaluación, cuyos parámetros se clasifican de la siguiente manera:

⁽⁶⁴⁾ “Evaluación de tecnologías en la industria de refinación del petróleo”. Autores: PEMEX Refinación, subdirección de producción. Instituto Mexicano del Petróleo septiembre de 1998. México

**(a) Técnicas de valor actual:**

- Flujo de efectivo descontado (FED)
- Valor presente neto (VPN)
- Relación beneficio/costo (B/C)
- Valor terminal (VT)

(b) Técnicas de tasa de rendimiento:

- Tasa interna de retorno (TIR)
- Tasa de rendimiento promedio (TRP)

A partir de los flujos de efectivo se hacen los cálculos correspondientes de los parámetros de comparación para contrarrestarlos con los diferentes criterios predefinidos, los cuales pueden ser considerados como reglas o normas que ayudan a juzgar la conveniencia de un proyecto.

Los criterios de decisión que se deben elegir dependiendo de las circunstancias específicas que rodean al proceso de evaluación del proyecto de inversión, así como el que más se adapte al objetivo de la organización; En nuestro caso particular, la nueva Plataforma CAEM, no esta comprometida directamente a la producción o procesamiento de x producto, si no que esta mas enfocado al servicio de atención medica.

IX.1.1 FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO (FED).

También llamado método del valor actual (VA), incorpora todos los elementos que componen los criterios del presupuesto de capital en una sola guía consistente, el cual indica si el proyecto propuesto se debe aceptar o rechazar. Se evalúa de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VA = \sum_{i=1}^n \frac{F\$_i}{(1+k)^i} + \frac{S_n}{(1+k)^n}$$



En donde:

VA = Valor actual del proyecto

$F\$_i$ = Flujo de efectivo anual

S = Valor de rescate

K = Costo de los recursos

i = Periodo evaluado

n = No. de periodos.

El procedimiento general en que descansa el FED consiste en comparar el Valor Actual (VA) con el desembolso inicial (DI); si el VA es mayor o igual al DI, entonces el proyecto propuesto se aceptará; en caso contrario se rechazará. Expresado con símbolos, el criterio de decisión FED queda:

Si $VA > 0$ aceptar

Si $VA = 0$ revisar

Si $VPN < DI$ rechazar

IX.1.2 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El valor presente neto es una variante del FED. La diferencia radica en que en el VPN se resta el desembolso original del valor actual de las entradas de efectivo futuras, cosa que no ocurre con el FED. Así, $VPN = VA - DI$. Para calcular el VPN de un proyecto se calcula simplemente el valor actual de las entradas futuras al costo apropiado de capital (de la misma forma como fue explicado anteriormente), y al resultado se resta el desembolso original.

El criterio para aceptar o rechazar un proyecto de acuerdo con el VPN es el siguiente: Acéptese si el VPN del proyecto que se propone es positivo y rechácese si es negativo. Expresado por medio de símbolos es como sigue:



Si VPN > 0 aceptar

Si VPN = 0 revisar

Si VPN < 0 rechazar

El método del VPN reduce la decisión a una sola cifra, en vez de las dos (valor actual del FED y desembolso original) que aparecen en el método del FED. Algunos ejecutivos de finanzas lo encuentran más conveniente para informar de su decisión y comunicar el análisis correspondiente; pero de todos modos tienen que hacer la comparación cuando restan el desembolso original del valor actual de los ingresos futuros para encontrar el VPN.

IX.1.3 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La tasa de retorno, o tasa de rendimiento, es la tasa de descuento capaz de igualar la serie de ingresos futuros con el desembolso original. Dicho de otra forma, es aquella tasa de descuento que da al proyecto un VPN de cero. Expresado en símbolo, la TIR vendría a ser r en el denominador de la ecuación siguiente:

$$DI = \frac{F\$_1}{(1+r)^1} + \frac{F\$_2}{(1+r)^2} + \frac{F\$_3}{(1+r)^3} \dots \dots \dots + \frac{F\$n}{(1+r)^n} + \frac{S}{(1+r)^n}$$

Escrito de forma condensada se tiene:

$$0 = DI - \sum_{i=1}^n \frac{F\$_i}{(1+r)^i} + \frac{S_n}{(1+r)^n}$$

La tasa interna de retorno es “interna” con respecto al proyecto (no se fija externamente), a diferencia de la naturaleza externa del costo dado del capital, k , que se usa en el análisis del FED. Esto establece la regla de la decisión: Acéptese el proyecto propuesto si su TIR es mayor o igual que el costo externo del capital determinado en los mercados financieros. Rechácese si su TIR es menor que el costo externo del capital. Así pues:



SI TIR (r) > k aceptar

SI TIR (r) = k revisar

Si TIR (r) < k rechazar

La TIR se expresa en porcentaje y se puede comparar fácilmente con el costo del capital en el mercado financiero k , el cual también se expresa así.

IX.1.4 PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSION. (PRI)

También llamado periodo de recuperación de capital es una medida de la rapidez con que el proyecto reembolsará el desembolso original del capital. Este periodo es el número de años (o meses o semanas) que la empresa tarda en recuperar el desembolso original mediante las entradas de flujo de efectivo, producido por dicha inversión con una tasa de interés igual a cero. Es decir si F_0 = Costo inicial de la inversión y F_t = flujo neto de efectivo en el periodo t , entonces se define el período de pago como aquel valor de “ n ” que satisfaga la ecuación;

$$0 = F_0 + \sum_{t=1}^n F_t$$

El valor máximo de “ n ” o “número de años” es prefijado por la misma empresa o el evaluador.

De acuerdo a este criterio la toma de decisiones será:

“Si el proyecto en estudio ofrece un periodo de recuperación inferior a un cierto número de años (n) establecidos será aceptado, si se presenta un período más largo se rechazará”.

PR < n aceptar.

PR = n revisar

PR ≥ n rechazar.



IX.1.5 COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE)

El valor anual equivalente es otra base de comparación con características similares al método de VPN, dicha similitud sí se tiene en cuenta que cualquier flujo de efectivo puede ser convertido en una serie de pagos anuales de igual valor, calculando en primer lugar el valor actual de la serie original y luego multiplicando dicho valor por el factor de interés, de esta forma la cantidad anual equivalente con una tasa de interés “i” en “n” años, puede ser definida como:

$$CAE = \left[\sum_{t=0}^{t=n} \frac{Ft}{(1+i)^t} \right] \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde F_t = suma de ingresos menos egresos en el momento t.

Es importante hacer notar que sí “i” y “n” son finitos (lo que generalmente ocurre), los valores para el CAE serán iguales a los del VPN multiplicados por una constante, por lo tanto cuando se evalúen diferentes flujos de efectivo para valores particulares de “i” y “n”, la comparación de sus valores anuales equivalentes de dos flujos diferentes de efectivo será igual a la razón entre los valores de VPN de los flujos de efectivo correspondientes.

Por lo tanto se puede decir que el costo anual equivalente y el VPN son bases de comparación compatibles. Un criterio de decisión particular que utilice cualquiera de estas bases para comparación de alternativas llevarán a la misma selección para valores fijos de “i” y “n”.



IX.1.6 BENEFICIO/COSTO (B/C)

También llamada a menudo índice del Valor Actual, compara a base de razones el valor actual de las entradas de efectivo futuras con el valor actual del desembolso original, dividiendo el primero por el segundo. Su presentación es algo distinta a la de los métodos FED y VPN, pero se basa en los mismos conceptos. La relación queda de la siguiente forma:

$$B/C = \frac{VA}{DI}$$

La regla de decisión es: Si la razón del beneficio/costo es mayor que 1.0 acéptese el proyecto. Si la razón B/C es menor que 1.0, rechácese. Expresándola por medio de símbolos queda:

Si $B/C \geq 1.0$ aceptar

Si $B/C = 1.0$ revisar

Si $B/C < 1.0$ rechazar

El análisis de B/C se reduce a una sola cifra fácil de comunicar, en el cual se basa la decisión.

IX.1.7 SELECCIÓN DEL MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO CAEM “COSTAFUERA”⁽⁶⁵⁾.

El método a emplear para este tipo de proyectos es el de costo beneficio, tratándose de un proyecto público, para el personal de PEMEX y/o de otras compañías.

⁽⁶⁵⁾ Análisis y evaluación de proyectos de inversión, Autor: Coss B; R; 2ª Edición Limusa, Grupo Noriega Editores, México. Página 248-249 Año 1998.



CAPITULO IX

EVALUACION ECONÓMICA DEL CAEM



Empleándose la siguiente formula:

Razón C/B Convencional con VP

$$C/B = \frac{VP(\text{Beneficios del proyecto propuesto})}{VP(\text{Costos totales del proyecto propuestos})} = \frac{VP(B)}{I + VP(OyM)}$$

Donde: VP(B) = Valor presente de (B)

B = Beneficios del proyecto propuesto.

I = Inversión inicial en el proyecto propuesto.

OyM = Costo de operación y mantenimiento del proyecto que se propone.

Razón C/B Modificada con VP:

$$C/B = \frac{VP(B) - VP(OyM)}{I}$$

Todo accidente industrial tiene un costo para la empresa o el patrón que paga los costos directos por medio de organismos administrativos, judiciales, médicos y sociales, que atienden las consecuencias del hecho. En nuestro estudio no detallaremos a fondo los costos directos dichos cálculos son inexactos, debido a varios factores, entre otros la dificultad para cuantificarlos con base en efectos no previsibles y de acuerdo con una desconocida probabilidad de suceso.

Cuando se habla de costo de accidente, esta medida es relativa, por que va a depender de varios factores por ejemplo si fue un accidente mortal, si es una incapacidad permanente, incapacidad parcial permanente; incapacidad total temporal, de la antigüedad de la persona, indemnización por muerte, a la base del salario, categoría y jornada que le hubiere correspondido al trabajador, etc. Como lo describe en el Capítulo XV cláusula 127-128 del contrato colectivo de trabajo 2005-2007 para trabajadores de PEMEX. Así como los artículos 501 y 503 de la Ley Federal del Trabajo y en la cláusula 130 de ese contrato.



CAPITULO IX

EVALUACION ECONÓMICA DEL CAEM



En la siguiente tabla se muestran los estimados de los costos de accidentes presentes en plataforma marina, que podrían ser los beneficios anuales que podrían reducirse al poner en marcha este nuevo concepto de plataforma (Plataforma CAEM). Obtenidos a partir de estimados proporcionados por el área de Recursos Humanos PEP PEMEX.

BENEFICIOS ANUALES ⁽⁶⁶⁾	COSTOS ANUALES
INDEMNIZACION POR MUERTE	\$6,000,000.00
INDEMNIZACIONES (POR INCAPACIDAD PERMANENTE, PERMANENTE TOTAL)	\$8,000,000.00
COSTOS DE VUELOS DE TRANSPORTACION DE PERSONAL ACCIDENTADO	\$3,200,000.00
INCAPACITACIONES, COSTO ADICIONALES POR INDEMNIZACIONES, POR PERDIDA DE HORAS HOMBRE.	\$5,000,000.00
SEGUROS DE VIDA	\$5,000,000.00
TOTAL	\$27,200,000.00

TABLA 64 ESTIMADO DE COSTOS ANUALES POR INDEMNIZACIONES, INCAPACITACIONES, SEGUROS DE VIDA. ETC

TASA DE INTERES DEL 3% ANUAL ⁽⁶⁷⁾	
VIDA UTIL DE LA INSTALACION 20 AÑOS	
⁽⁶⁸⁾ P/A	14.8775

TABLA 65 TASA DE INTERES PARA PROYECTOS SOCIALES

Sustitución de Los datos para las formulas anteriores:

Convencional:

$$C/B = \frac{(\$27,200,000 * 14.8775)}{(\$221,095,757.608 + \$6,497,597.00 * 14.8775)} = 1.27$$

⁽⁶⁶⁾ Estimados proporcionados por el área de Recursos Humanos PEP Año 2005.

⁽⁶⁷⁾ Análisis y evaluación de proyectos de inversión, Autor: Coss B; R; 2ª Edición Limusa, Grupo Noriega Editores, México. Página 247 Año 1998.

⁽⁶⁸⁾ Análisis y evaluación de proyectos de inversión, Autor: Coss B; R; 2a Edición Limusa, Grupo Noriega Editores, México. Página 608. Año 1998.



CAPITULO IX

EVALUACION ECONÓMICA DEL CAEM



Modificada:

$$C/B = \frac{(\$27,200,000 * 14.8775) - (\$6,497,597.00 * 14.8775)}{(\$221,095,757.07)} = 1.39$$

PROYECTO CAEM	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
METODO RAZON COSTO/BENEFICIO			
COSTOS INICIALES (MXN)	\$221,095,757.07	\$241,243,306.99	\$203,349,824.45
COSTOS ANUALES M Y O (MXN)	\$6,497,597.00	\$6,497,597.00	\$6,497,597.00
BENEFICIOS ANUALES (MXN)	\$27,200,000.00	\$27,200,000.00	\$27,200,000.00
CONVENCIONAL	1.27	1.20	1.35
MODIFICADA	1.39	1.28	1.51

TABLA 66 RESULTADOS POR EL METODO DE RAZON DE COSTO/BENEFICIO PARA LAS TRES ALTERNATIVAS (PLATAFORMA CAEM EN LA SONDA DE CAMPECHE).



CAPÍTULO X

EVALUACIÓN DEL

IMPACTO AMBIENTAL,

ECOLÓGICO Y SOCIAL.



X. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y ECOLÓGICO.

Primera mente es conveniente dar algunos conceptos referentes al Medio Ambiente antes de entrar al tema de la Evaluación de Impacto Ambiental. Para ello el medio ambiente desde un ángulo de los impactos ambientales, esta compuesto de dos grandes componentes: como se muestra en la siguiente Figura 12.

1. El medio ambiente natural y
2. El medio ambiente social.

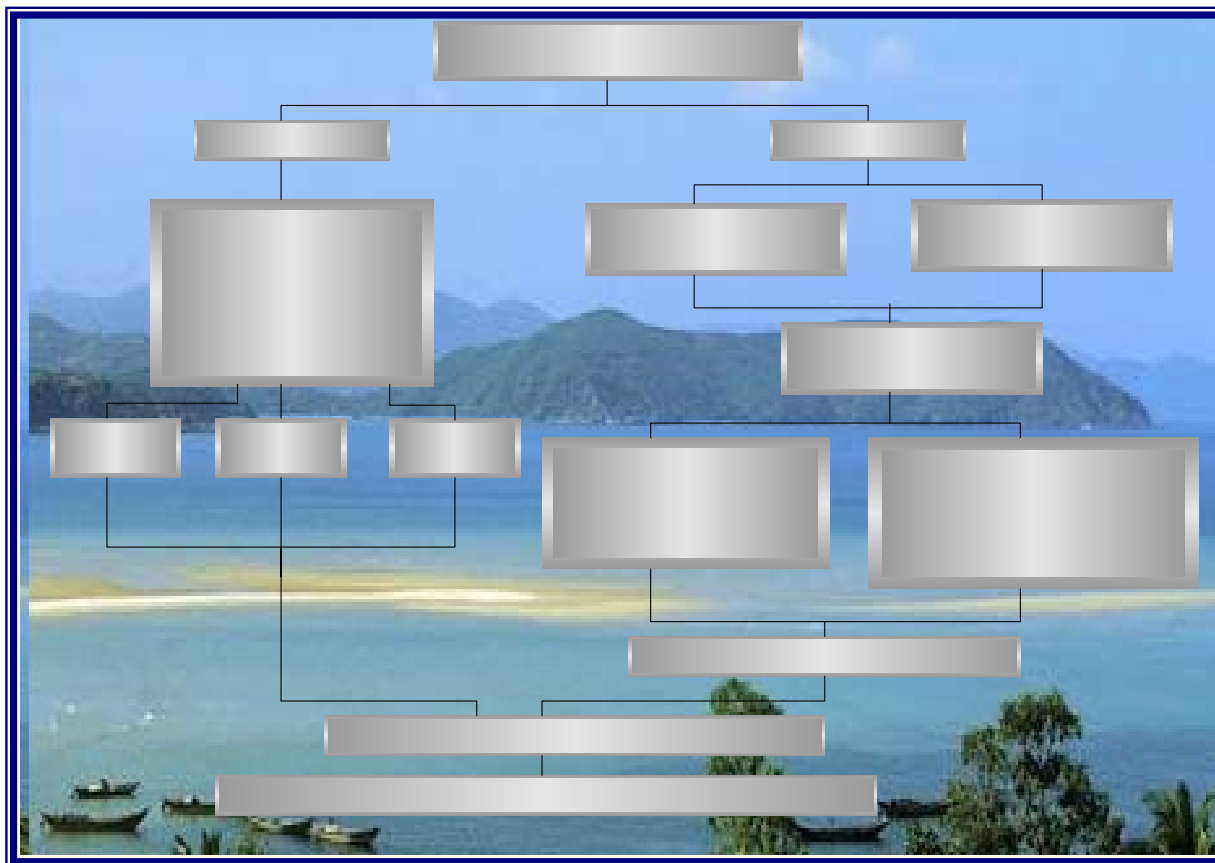


FIGURA 12. EL MEDIO AMBIENTE CONSIDERADO DESDE EL ANGULO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



X.1 IMPACTO AMBIENTAL.

DEFINICIÓN.

Toda acción o actividad Humana produce una alteración en el medio o en algunos componentes del medio. Por lo tanto, la variable fundamental en estos estudios es la cuantificación de la alteración. Entonces se dice que hay un **Impacto Ambiental**⁽⁶⁹⁾.

En otras palabras el Impacto Ambiental es todo efecto negativo o positivo, grande o pequeño, provocando sobre el medio ambiente los fenómenos naturales y las actividades humanas impulsando acciones tendentes a moderar y a evitar los efectos negativos que sobre el ambiente pueden causar los proyectos y las obras que llevan acabo los sectores público y privado.

El **Impacto Ambiental** es definido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) como: “La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. En este mismo artículo la Ley define a la **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)** como “el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea NEGATIVO”.

De conformidad con lo estipulado en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, los Hospitales como tal, no están considerados en el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA). Sin embargo, en caso de que se realizara algún tratamiento de residuos peligrosos biológico infecciosos por incineración se deberá presentar una MIA modalidad particular exclusivamente para este tratamiento y no para todo el proyecto, ya que esto es competencia del Gobierno del Estado.

En nuestro caso realizaremos la evaluación de impacto ambiental para todo el proyecto

(69) “Las evaluaciones de impacto ambiental” María-Teresa Estevan Bolea. CIFCA Madrid 1980. página 13.



CAPITULO X

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL , ECOLÓGICO Y SOCIAL



Para nuestro estudio, nos apegaremos al sustento jurídico bajo el Artículo 5° del reglamento en materia de impacto ambiental.

Artículo 5° del Reglamento en materia de Impacto Ambiental: Por otra parte, en la definición de impacto ambiental hemos de abarcar dos grandes áreas: el medio natural y el medio social, destacando dos aspectos:

1. El ecológico, principalmente dirigido hacia los estudios de impacto físico o geobiofísico, y
2. El humano, que contempla las facetas sociopolíticas, socioeconómicas y culturales.

Ambos aspectos plantean la cuestión de los efectos a largo plazo sobre los ecosistemas naturales

Primeramente hablaremos de los conceptos fundamentales para entrar en materia de la evaluación de impacto ambiental. Para este tipo de proyectos.

X.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar al promovente de un proyecto o de una actividad productiva, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

En definitiva la evaluación del impacto ambiental⁽⁷⁰⁾ es un estudio encaminado a identificar e interpretar así como prevenir las consecuencias o los efectos que acciones o proyectos determinados pueden causar a la salud y el bienestar humanos y al entorno, o sea en los ecosistemas en que el hombre vive y de los que depende.

(70) "Las evaluaciones de impacto ambiental" María-Teresa Estevan Bolea. CIFCA Madrid 1980. Página 14.



A si como evaluar las consecuencias de una acción, para ver la calidad del ambiente que habría con o sin dicha acción. Tales evaluaciones deben realizarse en la fase previa al proyecto, ante de que este se realice, con objeto de:

- a) Efectuar una mejor planificación, y formulación de propuestas desde el punto de vista ambiental y
- b) Considerar adecuadamente los factores ambientales por parte de las autoridades públicas cuando aprueben una propuesta o determinen una alternativa.

X.3 PROCESO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los fundamentos para realizar un estudio de esta naturaleza son los siguientes:

- •Reconocer el estado inicial del sistema ambiental.
- •Evaluar el impacto esperado del proyecto.
- •Justificar la selección del proyecto.
- •Proponer las medidas para reducir los impactos y
- •Estimar el costo y los beneficios de las medidas propuestas para reducir los impactos.

Las etapas a seguir para efectuar la planeación se esquematiza en la Figura 13.

La idea central es construir el modelo del sistema ambiental que permita simular sus cambios debidos a la construcción del proyecto, generar y desarrollar las medidas que permitan asegurar el equilibrio a largo plazo del sistema ambiental, así como programar su implantación oportuna, observar y seguir los resultados para proponer nuevas medidas mitigantes en caso necesario.



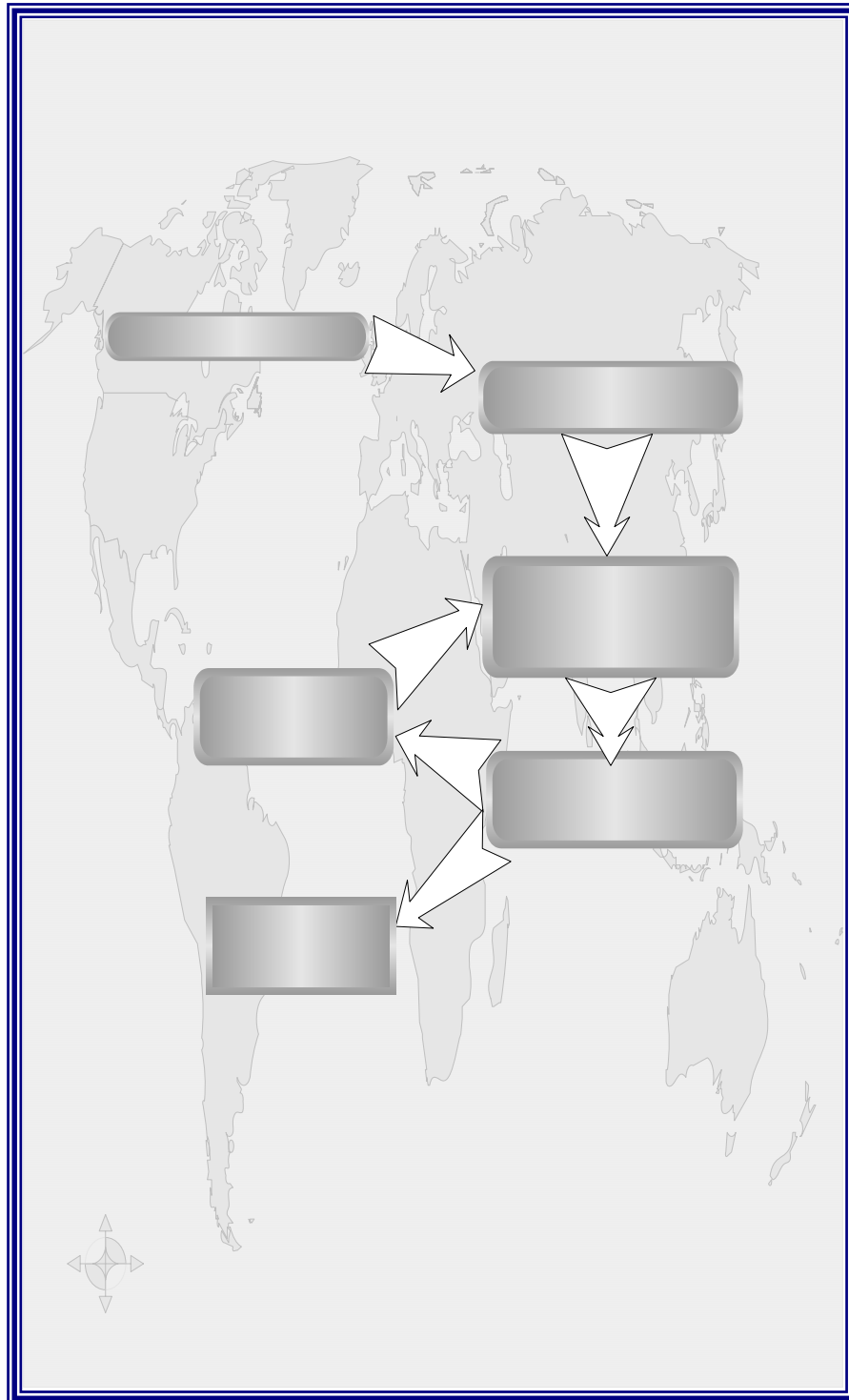
INGENIERIA QUIMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) O STA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA



**FIGURA 13 PARA DETERMINAR LOS PARAMETROS O TERMINOS
DE REFERENCIA PARA HACER UNA EVALUACIÓN AMBIENTAL**



X.4 METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ⁽⁷¹⁾.

A continuación se presenta una lista de éstas metodologías encontradas en la investigación, empleando la metodología seleccionada, considerada de mayor relevancia y utilidad para ser aplicada en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales:

- Sistemas de Red y Gráficos.
 - Matrices de interacciones causa-efecto (Leopold, de Cribado)
 - CNYRPAB
 - Bereano
 - Sorensen
 - Guías Metodológicas del MOPU
 - Banco Mundial
- Sistemas de valoración de impactos
 - Clasificación de Dickert
 - Clasificación de Estevan Bolea
- Sistemas cartográficos
 - Superposición de capas de información (transparentes).
 - Mc Harg
 - Tricart
 - Falque
- Métodos basados en parámetros, índices e integración de la evaluación.
 - Holmes
 - Universidad de Georgia
 - Hill-Scheckter
 - Fisher-Davies

(71) "Las evaluaciones de impacto ambiental" María-Teresa Estevan Bolea. CIFCA Madrid 1980. página 33.



CAPITULO X

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL , ECOLÓGICO Y SOCIAL



➤ Métodos Cuantitativos.

- Método del Instituto de Batelle-Columbus
- Método de Domingo Gómez Orea

Debo aclarar que no se pretende realizar un estudio de impacto ambiental tan detallado el cual no es nuestro objetivo principal de este trabajo de tesis, pero si mencionar los conceptos mas importantes que giran alrededor de este, empleando uno de los métodos descritos anteriormente para la evaluación del proyecto. El cual se describe a continuación.

X.4.1 Listas de control (check list).

Son métodos de identificación muy simple, por lo que se usan para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Sobre una lista de acciones y efectos específicos se marcarán las interacciones relevantes, bien por medio de una pequeña escala o por cualquier otro índice sencillo.

La lista típica incluye los siguientes campos:

1. Suelo: recursos minerales, materiales de construcción, suelos, geología, etc.
2. Agua: superficial, costas, mares, calidad.
3. Flora: árboles, arbustos, pastos, cultivos, especies endémicas.
4. Fauna: aves, reptiles, peces.
5. Uso del suelo: espacio abierto, humedales, forestales, etc.
6. Recreación: caza, pesca, nado, campamentos, etc.

De una manera breve a continuación se presenta el cuestionario que se realiza como manifiesto de impacto ambiental, ecológico y social.



X.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.

X.5.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Centro de Atención de Emergencias Médicas “Costafuera” (C.A.E.M)

X.5.1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO. EXPLICAR EN FORMA GENERAL EL TIPO DE OBRA O ACTIVIDAD QUE SE DESEA LLEVAR A CABO.

El **CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MEDICAS “COSTAFUERA”** tendrá una capacidad de alojamiento para 13 personas, la operación del centro es total mente de carácter medico, con especialista altamente calificados. Los principales equipos son los que le van a dar servicio al centro como: Potabilizadora de agua por Osmosis inversa, equipo de bombeo, equipo de almacenamiento, calentadores, aire acondicionado, muy importante para este tipo de construcciones y sin dejar de mencionar equipo médico de alta tecnología.

La vida mínima útil del proyecto será para 15 a 20 años.

X.5.1.3 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Esta nueva Instalación “costafuera” su objetivo es dar atención médica en caso de algún accidente personal que ocurran dentro de las Instalaciones de PEMEX., así como la de prevención de alguna enfermedad.

El C.A.E.M. “costafuera” también tiene como objetivo mejorar la calidad de vida para el desarrollo económico de la empresa y de sus trabajadores que laboran dentro de estos campos petroleros.

Otra de las justificaciones, es que los empleados de Petróleos Mexicanos requieren de una instalación que albergue este Centro, ya que estos trabajadores tiene jornadas de más de 12 horas, con disponibilidad de 24, porque no hay quien los releve, enfrentando condiciones



INGENIERIA QUIMICA

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



adversas de trabajo, clima, ruido, humedad y estrés, que les ha generado múltiples enfermedades y aumentado las incidencias de muerte.

X.5.1.4 PROGRAMA DE TRABAJO. EN ESTE PUNTO SE DEBE ANEXAR LA CALENDARIZACION DE CADA ETAPA, INDICANDO LA FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES.

En la siguiente hoja se muestra la tabla de actividades de Ingeniería a realizar.

PROGRAMA EJECUTIVO DE INGENIERIA, PLATAFORMA CAEM																
ACTIVIDADES	CATORCENAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LEVANTAMIENTO FISICO EN CAMPO	█															
DISEÑO ARQUITECTONICO		█	█	█	█	█										
DISEÑO ESTRUCTURAL		█	█	█	█	█	█	█								
INGENIERIA DE SISTEMAS		█	█	█	█	█	█	█	█							
INGENIERIA DE TUBERIAS					█	█	█	█	█	█	█					
INGENIERIA DE INSTRUMENTACION					█	█	█	█	█	█	█	█				
INGENIERIA SOPORTERIA DE TUBERIAS								█	█	█	█	█				
INGENIERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL								█	█	█	█	█	█			
INGENIERIA ELECTRICA					█	█	█	█	█	█	█	█				
INGENIERIA MECANICA					█	█	█	█	█	█	█	█				
PRESUPUESTO INTERNO												█	█	█		
INTEGRACION DE BASES DE CONCURSO														█	█	
REVISION Y ENTREGA DE BASES DE CONCURSO															█	█

**TABLA 67 PROGRAMA EJECUTIVO DE INGENIERIA PLATAFORMA CAEM
EN LA SONDA DE CAMPECHE**

**X.5.1.5 PROYECTOS ASOCIADOS. EXPLICAR SI EN EL DESARROLLO DE LA OBRA O ACTIVIDAD SE REQUERIRA DE OTROS PROYECTOS.**

Integración de Algunos servicios Auxiliares como, Aire de planta, Aire de Instrumentos, Diesel combustible, Estos servicios se tomaran de la plataforma de compresión de gas.

X.5.1.6 POLITICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO.

No se prevén ampliaciones futuras.

X.5.2 ETAPA DE SELECCION DEL SITIO.**X.5.2.1 UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO. ANEXAR PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL CENTRO, INDICANDO LAS COORDENADAS EN LAS QUE SE SITUA.**

El plano de localización General del CAEM., se ubica en el Capitulo VI Bases de Diseño para el CAEM. Pág. 87 y 88.

X.5.2.2 CRITERIOS DE ELECCION DEL SITIO. MENCIONAR LOS ESTUDIOS REALIZADOS PARA LA SELECCION.

Se selecciono la ubicación del sitio debido a las instalaciones e infraestructura que se tiene incluyendo la relativa cercanía a los servicios auxiliares e insumos, principalmente.



INGENIERIA QUIMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

X.5.2.3 SUPERFICIE REQUERIDA (m²)

1^{era} Alternativa = 524.841 M² = 5649.3415 Ft²

2^{da} Alternativa = 646.656 M² = 6960.5472 Ft²

3^{ra} Alternativa = 670.90 M² = 7221.5075 Ft²

X.5.2.4 USO ACTUAL DE LA PLATAFORMA. MENCIONAR EL TIPO DE ACTIVIDAD QUE SE DESARROLLA.

Se encuentra ubicada la plataforma de Telecomunicaciones AKALC-5.

X.5.2.5 UBICACIÓN DE LA PLATAFORMA, MENCIONAR LA ORIENTACIÓN DEL COMPLEJO DONDE SE UBICARA EL CAEM, INDICANDO LA PRINCIPAL ACTIVIDAD QUE EN ELLOS SE DESARROLLEN.

El plano de localización General del CAEM., se ubica en el Capitulo VI Bases de Diseño para el CAEM. Pág. 88 y 89.

Se realizan trabajos de perforación, producción, de crudo y gas.

X.5.2.6 SITUACION LEGAL DEL PREDIO. COMPRA, VENTA, CONCESION, EXPROPIACION, OTRO.

Propiedad Nacional.

X.5.2.7 VIAS DE ACCESO AL AREA DONDE SE DESARROLLARA LA OBRA O ACTIVIDAD. EN EL CASO DE PROYECTOS RELACIONADOS CON CUERPOS DE AGUA SENALAR LAS RUTAS DE NAVEGACION QUE SE UTILIZARAN.

Marítima y aéreo.



INGENIERIA QUIMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

X.5.2.8 SITIOS ALTERNATIVAS QUE HAYAN SIDO O ESTEN SIENDO EVALUADOS. INDICAR SU UBICACIÓN.

Plataforma Habitacional. (HA-AC-1) Complejo Akal-C Ver coordenadas Capitulo V.

X.5.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

X.5.3.1 PROGRAMA DE TRABAJO.

El programa de trabajo para la construcción del CAEM se muestra en tabla de la pagina siguiente, donde se indican las principales actividades en forma grafica (Diagrama de Gantt), indicando el inicio y la finalización.



CAPITULO X

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL , ECOLÓGICO Y SOCIAL



X.5.3.2 PREPARACIÓN DE LA NUEVA PLATAFORMA. INDICAR SI SE REQUERIRA DE ALGUN TIPO DE OBRA CIVIL (DESMONTES, NIVELACIONES, OTROS).

Para la primera alternativa, se requiere desmontar el Módulo de Telecomunicaciones, anexas los volados perimetrales, etc. En el caso de la segunda alternativa y tercera alternativa, se requiere de montacargas de instalación.

X.5.3.3 REQUERIMIENTOS DE ENERGIA:

X.5.3.3-1 ELECTRICIDAD. INDICAR ORIGEN, FUENTE DE SUMINISTRO, POTENCIA Y VOLTAJE.

La energía eléctrica requerida durante la etapa de construcción de la planta será suministrada por la plataforma de compresión. Los requerimientos para la planta se tomaran, mediante una red, de la subestación derivadora de 480 V, 3F, 60 Hz.

X.5.3.3-2 COMBUSTIBLE. INDICAR ORIGEN, FUENTE DE SUMINISTRO, CANTIDAD QUE SERA ALMACENADA Y FORMA DE ALMACENAMIENTO.

Los combustibles utilizados en la etapa de construcción serán combustible diesel o gas natural. Su origen y fuente de suministro será de la plataforma de compresión PEMEX.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONDA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

X.5.3.4 REQUERIMIENTOS DE AGUA. ESPECIFICAR SI SE TRATA DE AGUA CRUDA O POTABLE, INDICANDO EL ORIGEN, VOLUMEN, TRASLADO Y FORMA DE ALMACENAMIENTO.

El agua salada cruda requerida durante la etapa de construcción será proporcionada por aguas nacionales.

El agua potable que se requiera será suministrada por medio de barco en tanques de almacenamiento. O mediante la plataforma habitacional.

X.5.3.5 RESIDUOS GENERADOS. INDICAR EL TIPO O TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARAN DURANTE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y LA DE CONSTRUCCION.

No se generaran residuos.

X.5.3.6 DESMANTELAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE APOYO. INDICAR EL DESTINO FINAL DE LAS OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO EMPLEADOS EN ESTA ETAPA.

El desmantelamiento se realizara de acuerdo con las necesidades de las obras de apoyo. Llegando la obra a su término, el destino final será su lugar de origen, fuera del recinto del centro procesador.



X.5.4 ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

X.5.4.1 PROGRAMA DE OPERACIÓN. ANEXAR UN DIAGRAMA DE FLUJO. AGREGAR UNA DESCRIPCION DE CADA UNO DE LOS PROCESOS.

Solo se presenta proceso de purificación de agua potable, y de los demás servicios auxiliares presentes en el CAEM. En el Capitulo VI se encuentran las descripciones de los mismos, representando de forma Esquemas típicos los cuales se encuentran en los anexos.

X.5.4.2 RECURSOS NATURALES DEL AREA QUE SERAN APROVECHADOS. INDICAR TIPO, CANTIDAD Y SU PROCEDENCIA.

Agua de Mar, Cantidad = $5.5m^3/día$.

X.5.4.3 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL. INDICAR LA CANTIDAD TOTAL DEL PERSONAL QUE SERA NECESARIO PARA LA OPERACION, ESPECIFICANDO TURNOS.

El requerimiento de personal para la operación del CAEM será de 13 personas laborando con 12 horas de relevo en caso de algún lesionado, accidentado etc. por 15 días en alta mar.

X.5.4.4 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS POR FASE DE PROCESO, INDICAR TIPO

MATERIAS PRIMAS:

Agua potable, combustible, hipoclorito de sodio.



CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



X.5.4.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD. INDICAR LAS QUE SERAN ADOPTADAS.

El centro contara con los siguientes sistemas de seguridad para su operación: Sistema de control distribuido.

- Red de agua contra incendio, incluyendo monitores, válvulas, hidrantes y aspersores.
- Extinguidores de polvo seco y de CO₂.
- Detectores de mezclas explosivas.
- Alarmas luminosas y sonoras para: alto nivel, alta presión, alta temperatura, mezclas explosivas y fuego.

X.5.4.6 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.

X.5.4.6-1 ELECTRICIDAD, INDICAR VOLTAJE Y FUENTE

La energía eléctrica durante el arranque y operación de la plataforma será suministrada por puente de plataforma de producción, mediante un cable, Los requerimientos para la plataforma se tomaran, a 480 V, 3F, 60 Hz.

X.5.4.6-2 COMBUSTIBLE, INDICAR TIPO, ORIGEN, CONSUMO POR UNIDAD DE TIEMPO Y FORMA DE ALMACENAMIENTO.

El centro requiere de combustible diesel para su operación. Para los motores de las bombas de agua contra incendio y grúa de pedestal origen plataforma de producción.

X.5.4.7 REQUERIMIENTOS DE AGUA.

Agua potable y de servicio.

X.5.4.8 RESIDUOS. INDICAR EL TIPO DE RESIDUOS QUE SERAN GENERADOS.

Agua residual y residuos químico-biológicos.



CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



X.5.4.8-1 EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

En esta planta no se producirán emisiones a la atmósfera.

X.5.4.8-2 DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.

Se depositaran en el paquete de tratamiento de aguas residuales y después se vestirán al mar.

X.5.4.8-3 RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.

El CAEM no genera residuos sólidos industriales

X.5.4.8-4 RESIDUOS SÓLIDOS DEL CAEM.

Basura sólida generada en el centro, debiendo ser muy mínima.

X.5.4.8-5 RESIDUOS LIQUIDOS-BIOLÓGICOS

No se generaran residuos agroquímicos.

X.5.4.8-6 FACTIBILIDAD DE RECICLAJE, INDICAR SI ES FACTIBLE EL RECICLAJE DE LOS RESIDUOS QUE REPORTA.

Solo se tratara el agua residual que salga del centro de atención de emergencias médicas. Con paquete de tratamiento de aguas residuales.

X.5.4.8-7 NIVELES DE RUIDO Y DURACION DEL MISMO.

Al operar, ningún equipo de este centro producirá ruido, fuera de los límites del centro.

X.5.4.8-8 POSIBLES ACCIDENTES Y PLANES DE EMERGENCIA.

En este nuevo concepto de plataforma, los accidentes podrían ocurrir en función de las siguientes situaciones de riesgo:

- a) Explosión, fuego, rotura de líneas de combustible diesel.
- b) Fugas en válvulas o recipientes.



- c) Falla de energía eléctrica.
- d) Falla de aire de instrumentos.

X.5.5 ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO ECOLOGICO

A) RASGOS FISICOS

CLIMATOLOGÍA

Tipo de clima.

Calido sub. Húmedo con lluvias en verano, humedad media.

TEMPERATURAS PROMEDIO.

Temperatura media anual: 24.4 °C

Temperatura máxima extrema: 39.0 °C

Temperatura mínima extrema: 16°C

PRECIPITACION PLUVIAL:

Horaria máxima: 88mm

Anual media: 86 cm

INTEMPERISMO SEVEROS, INDICAR FRECUENCIA DE INTEMPERISMO, COMO HURACANES, HELADAS, GRANIZADAS (ALGÚN OTRO).

Se presentan huracanes cada año, en la estación de verano. Se presentan las siguientes estadísticas de tormentas eléctricas.

VIENTOS

Dirección vientos reinantes: ENE, E, ESE.

Dirección vientos dominantes: N, NNW.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



Velocidad media: 22.50 km/hr

Velocidad Máxima: 67.50 Km/hr.

ALTURA DE LA CAPA DE MEZCLADO DEL AIRE SOLO EN CASO DE INFORMACION DISPONIBLE.

No disponible.

CALIDAD DEL AIRE. SOLO EN CASO DE INFORMACIÓN DISPONIBLE.

No disponible

B) RASGOS BIOLÓGICOS

FAUNA.

FAUNA CARACTERÍSTICA DE LA ZONA.

Variada, animales acuáticos

ESPECIES DE VALOR COMERCIAL. Ninguna.

ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Ninguna.

ECOSISTEMA Y PAISAJE:

¿MODIFICARÁ LA DINÁMICA NATURAL DE ALGÚN CUERPO DE AGUA?

No.

¿MODIFICARÁ LA DINÁMICA NATURAL DE LAS COMUNIDADES DE FLORA Y FAUNA?

No.

¿CREARÁ BARRERAS FÍSICAS QUE LIMITEN EL DESPLAZAMIENTO DE LA FLORA Y/O FAUNA?

No.

¿SE CONTEMPLA LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS?

No.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

EXPLICAR SI ES UNA ZONA CONSIDERADA CON CUALIDADES ESTETICAS UNICAS O EXCEPCIONALES.

No.

¿MODIFICARA LA ARMONIA VISUAL CON LA CREACION DE UN PAISAJE ARTIFICIAL?

No.

¿EXISTE ALGUNA AFECTACIÓN EN LA ZONA? EXPLIQUE EN QUE FORMA Y SU GRADO ACTUAL DE DEGRADACION?

No.

X.6 EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL

La investigación y desarrollo en la Ingeniería en el campo de la Salud tiene una especial relevancia social al contribuir a la mejora en la esperanza y calidad de vida. Este hecho, pone de manifiesto la importancia que tienen para las sociedades modernas las políticas de investigación para el diseño, construcción e instalación de nuevos centros de atención médica. La evaluación de dichas políticas, puede contribuir no sólo a mejorar la calidad de vida del personal que esta laborando en instalaciones de alto riesgo como es en nuestro caso, sino también a optimizar y justificar la inversión que nos permite valorar adecuadamente un aspecto tan importante para la sociedad, que involucra ésta al ubicarse en determinado sitio. Como es el impacto real que sus resultados generan en la sociedad (empleo, calidad de vida, riqueza, renta, etc.)

X.6.1 INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE UN PROYECTO.

El análisis económico para evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista socioeconómico, por lo general aglutina todas las complicaciones que puedan surgir en la evaluación de cualquier proyecto.



CAPITULO X

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL , ECOLÓGICO Y SOCIAL



Como los beneficiarios no tienen la capacidad de pagar el costo, utilizan formas de presión política para lograr la aprobación del proyecto; pero pueden surgir otros grupos que estén en contra del mismo. Aunque estas posiciones encontradas dificultan el proceso de toma de decisiones, también es cierto que lo enriquecen, por lo que seguramente lo mejorarán al obligar a buscar soluciones más completas.

Existen algunos indicadores típicos que coadyuvan a evaluar en términos sociales un proyecto, puesto que éstos suelen originar modificaciones al ponerse en operación; por ejemplo, el empleo en la comunidad, el nivel de productividad de los habitantes, la distribución del ingreso en la colectividad, el impacto regional, la balanza de pagos, la ecología y la organización social.

Básicamente son los siguientes puntos

- Generación de empleos.
- Nivel de productividad de los habitantes.
- La distribución del ingreso en la colectividad.
- El impacto regional.
- La balanza de pagos.
- La ecología
- Derrame económica en la zona
- Ahorro de transportación.
- Organización social.
- Captación de impuestos.
- Factores culturales.



X.6.2 TECNICAS ASOCIADAS PARA LA EVALUACION
DE IMPACTO SOCIAL⁽⁷²⁾

A continuación se mencionan una gama amplia de técnicas asociadas a distintos tipos de evaluación incluyéndose, para cada una de ellas, sus puntos fuertes y débiles. Las técnicas incluidas van desde la revisión por pares, hasta índices agregados, pasando por análisis costo beneficio o las encuestas.

Entre ellas, destacan por su versatilidad, los indicadores (sociométricos, bibliométricos y tecnométricos), los modelos econométricos y los métodos financieros y contables (análisis costo-beneficio). Tabla 69

Metodología	Económico Micro	Económico Meso	Económico Macro	Social Empleo	Social Calidad de vida
Entrevista	••	••		•	•
Encuesta	••	••		•	•
Opinión expertos		••			
Métodos "Review"		•			•
Estudio Casos	••	•		•	•
Métodos sistémicos		••		•	•
Estudios longitudinales/ Históricos	•	•		○	○
Sociometría, Cienciometría, Tecnometría	•	••	••	○	••
Matemáticos/estadísticos	•	•			
Métodos "scoring"		•		•	•
Economía/Econometría	•	•	••	•	•
Financieros/Contables	•	•	•	•	•

Fuente: Assessing the Socio-Economic Impacts of the Framework Programme (PREST et al., 2002)

TABLA 69 UTILIZACIÓN DE LOS DISTINTOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN,
SEGÚN TIPO DE IMPACTO.

(70) Determinación de los Impactos Socioeconómicos del programa de base (PREST et al.,2002)



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

X.6.3 ASPECTOS GENERALES DEL MEDIOS SOCIO ECONÓMICO.

MEDIO SOCIOECONOMICO

POBLACION.

ESTRUCTURA POBLACIONAL.

Agua territoriales, ubicadas en el Golfo de México. A 75 Km. de Ciudad del Carmen Campeche México.

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.

La Sonda de Campeche cuenta con una población de más de 10,000 trabajadores.

SERVICIOS.

Indicar con una cruz si el sitio seleccionado y sus alrededores cuentan con los siguientes servicios:

MEDIOS DE COMUNICACION

(x) Vías de Acceso

(x) Teléfono

(x) Fax.

MEDIOS TRANSPORTE.

(x) AÉREOS. Las plataformas marinas que cuentan con helipuerto.

(x) MARITIMOS.



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

SERVICIOS.

- (x) Agua potable.
- (x) Energéticos (combustible)
- (x) Electricidad
- (x) Sistema de manejo de residuos.
 - (x) Drenaje Sanitario

CENTROS DE SALUD.

Unidades médicas del sector salud en tierra:

- PEMEX Hospital General de Ciudad del Carmen Campeche. 1

ACTIVIDADES.

EXPLORACION Y EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS.

CAMBIOS SOCIALES Y ECONOMICOS.

- (x) Demanda de mano de obra (durante la etapa de construcción)
- () Cambios Demográficos (migración, aumento de la población)
- () Aislamiento de núcleos poblacionales.
- () Modificación de los patrones culturales de la zona.
- () Demanda de servicios.
- (X) Medios de comunicación.
- () Medios de transporte.
- (X) Servicios públicos. Solo cuentan con un consultorio médico.
- (x) Zonas de recreo.
- () Centros educativos
- (x) Centros de salud.
- (x) Vivienda (Plataforma habitacionales)



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE

CAPITULO X EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, ECOLÓGICO Y SOCIAL



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

X.6.4 VINCULACIÓN CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE EL USO DE AGUAS NACIONALES.

El CAEM se propone localizarse en el Campo de producción más grande de México Cantarrell, específicamente en el complejo Akal-C. Por lo que no se vera afectado el uso de aguas territoriales.



CONCLUSIONES.



CONCLUSIONES.

CONCLUSIONES

Todo proyecto nace de ideas para generar bienes y servicios de necesidades humanas. La Ingeniería de Proyectos tiene las herramientas para plantar las ideas para resolver los problemas que se enfrentan las raíces del proyecto.

Cabe aclarar que es vital hacer buen uso de los recursos e información que obtengamos para la generación e innovación de los proyectos. Realizando una buena planeación, dirección y control del mismo.

El estudio de factibilidad parte inicial de la Ingeniería de proyecto es básicamente la que nos va a proyectar de una manera preliminar por donde podemos encaminarnos para la mejora o las rutas de solución, o tomar otras alternativas, para ver si son viables los proyectos planteados.

La protección y la seguridad laboral son asuntos de primera relevancia y la indagación de los efectos nocivos a la salud en el contexto ocupacional es una prioridad; la cuantificación correcta de los daños derivados del entorno laboral es indispensable para mejorar las intervenciones de prevención y control.

La Ingeniería hospitalaria hace uso de distintas profesiones, como la antes ya mencionada que es parte de la Ingeniería de proyectos, donde se involucran varias disciplinas y especialidades como: la Ingeniería Química, Ingeniería de proceso, Ingeniería mecánica, Ingeniería civil, Arquitectura, Ingeniería en seguridad industrial, etc. de igual manera los médicos especialistas, todos ellos para la implementación de todos los servicios auxiliares o de proceso, para el centro de emergencias médicas u otras edificaciones, son de suma importancia para el funcionamiento del mismo, siempre y cuando cumplan con las normas de ingeniería, diseño y operación.



CONCLUSIONES.

De acuerdo a un análisis del área se propusieron tres alternativas para realizar el estudio de este nuevo concepto de plataforma de Servicio de Atención Médica Inmediata y preventiva, La cual la 2^{da} alternativa la mejor desde el punto de vista técnico por ser una plataforma nueva desde su cimentación, subestructura, superestructura, pilotes etc, y como desventaja la de mayor costo de Inversión Total = **\$241,243,306.00 (DOCIENTOS CUARENTA Y UNO MILLONES DOCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL TRECIENTOS SEIS PESOS 00/100 M.N)** y la 3^{era} alternativa desde el punto de vista técnico con una desventaja se tendría que desmostar y habilitar la plataforma habitacional y por la parte económica la de menor Inversión Total = **\$203,349,824.00 (DOCIENTOS TRES MILLONES TRECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO PESOS 00/100 M.N)** con una diferencia de **\$37,893,482.00** (Treinta y siete millones ochocientos noventa y tres cuatrocientos ochenta y dos pesos 00/100 MN) comparando la 2^{da} Alternativa vs 3^{era} Alternativa con respecto a la 1^{era} Alternativa \$17,745,933.00 comparada con la 3^{era} Alternativa.

No se tienen suficientes datos reales de accidentes en Plataformas Marinas Nacionales, por lo que es difícil precisar de una manera real los costos monetarios que se involucran en este tipo de eventos.

El método de costo beneficio, para este tipo de proyectos que son de carácter social más que de carácter privado. Debido a que requieren la erogación de capital, por lo que el proyecto esta sujetos a los principios de Ingeniería económica con respecto a su diseño, adquisición y operación

El método de costo beneficio nos dio los resultados, obteniendo un $C/B > 1$ para cada alternativa, para la 1^{era} Alternativa un C/B (convencional) =1.27 y un C/B (Modificada) =1.39, para la 2^{da} alternativa un C/B (convencional) =1.20 y un C/B (Modificada) =1.28 para la 3^{ra} alternativa un C/B (convencional) =1.35 y un C/B (Modificada) =1.51 propuesta. Utilizando una tasa de interés anual del 3-4% utilizando la “tasa de descuento social” mínima aplicada a estos análisis debe ser la *tasa libre de riesgo*. Debe aclararse que al establecer una tasa de interés, es una decisión política que se deja a la agencia gubernamental que guía y supervisa el análisis.



CONCLUSIONES.

Al interpretar estos resultados, se puede afirmar que el proyecto es viable tanto técnica y económicamente (aunque faltan factores que incluir, para mayor justificación de la instalación, operación y mantenimiento de este nuevo servicio Costafuera). El camino con mayor probabilidad es la 3^{era} alternativa por ser la de menor inversión con respecto a las otras y por arrojar una relación de costo beneficio mucho mayor comparadas con las demás alternativas.

Los permisos para la construcción de este tipo de edificaciones no habría ningún problema siempre y cuando se cumpla con las normas de seguridad y sanidad para este tipo de servicio.

El Centro de atención de emergencias médicas “Costafuera”, contribuiría a la mejor calidad de vida, proteger la salud de su personal, proteger y salvar vidas, proporcionar servicio preventivo y proporcionar trabajo.

Se generaría nuevas fuentes de empleo, ya que ninguna empresa petrolera costafuera Nacional e Internacional no cuenta con este servicio para la atención del personal en caso de algún herido.

Los impactos ambientales para el CAEM “costafuera” no modificara, ni perjudicara, en forma significativa el ambiente que rodea el centro. El impacto ambiental que producirá el CAEM será nulo, dada la función y naturaleza, la tecnología del centro, los impactos serán positivos.

El análisis económico para evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista socioeconómico, por lo general aglutina todas las complicaciones que puedan surgir en la evaluación de cualquier proyecto. Como los beneficiarios no tienen la capacidad de pagar el costo, utilizan formas de presión política para lograr la aprobación del proyecto; pero pueden surgir otros grupos que estén en contra del mismo. Aunque estas posiciones encontradas dificultan el proceso de toma de decisiones, también es cierto que lo enriquecen, por lo que seguramente lo mejorarán al obligar a buscar soluciones más completas.



CONCLUSIONES.

Los impactos sociales serán benéficos para el personal de PEMEX y de otras compañías. Basándonos en beneficios que contribuirían a la mejora de la calidad de vida del personal que labora en estas grandes construcciones de infraestructura que son las plataformas marinas.

La Ingeniería Química puede involucrarse en cualquier área de la ciencia desde lo más sencillo hasta lo más complejo siempre y cuando el alumno o profesionalista tenga las bases del conocimiento y eché a volar su imaginación de las cuales surgirán nuevos proyectos reales.

Esperando que este trabajo de tesis sirva de apoyo para futuros alumnos de Ingeniería y de cualquier área que estén interesados en la misma.

ABREVIACIONES Y NOTACIÓN



ABREVIACIONES Y NOTACIÓN

AACE	Asociación americana de ingeniería de costos.
API	Instituto americano del petróleo.
CAEM	Centro de atención de emergencias medicas.
CALM	Sistema de anclaje por medio de monoboya o catenaria.
C.E.Y.E.	Central de esterilización y equipo.
D.H.	Derecho habiente.
FPSO	Barcos de producción, almacenamiento y descarga.
HSE	Health & Safety Ejecutivo (Seguridad y salud ejecutiva).
IMSS	Instituto mexicano del seguro social
I.S.S.S.T.E	Instituto de seguridad y servicios sociales de los trabajadores del estado.
LGEEPA	Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
MIA	Manifiesto de impacto ambiental.
MMSCFD	Millones de pies cúbicos diarios
MP´S	Materias primas
NMM	Nivel medio del mar.
PEIA	Procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
PEMEX	Petróleos mexicanos.
RGA	Relación gas-aceite.
SALS	Sistema de anclaje y almacenamiento por medio de monoboya.
SDP	Solicitud de propuesta.
SDMC	Sistema digital de monitoreo y control.
SEMARNAT	Secretaria de medio ambiente y recursos naturales.
SEP	Secretaría de educación pública.
SIASPA	Sistema integral de administración de la seguridad y la protección ambiental.



ABREVIACIONES Y NOTACIÓN

TLP	Tension Leg Platform. (Plataforma anclada verticalmente).
TURRET	Sistema de anclaje por medio de torreta.
°C	Grados Celsius.
CFM/M²	Pies cúbicos por minuto de aire por metro cuadrado de área.
ft³/min	Pies cúbicos por minuto.
Ft.	Pies.
Ft².	Pies cuadrados.
GPM	Galones por minuto.
HP	Caballos de fuerza.
HR	Humedad relativa.
Kg/cm²	Kilogramos sobre centímetro cuadrado.
Km/hr.	Kilómetros por hora.
LB/HR	Libras por hora.
LB/DIA	Libras por día.
LT/MIN	Litros por minuto.
Its/día	Litros al día.
M ó m	Metros.
M³ y m³	Metros cúbicos.
M³/DIA	Metros cúbicos al día.
mm.	Milímetros.
Mts.	Metros.
M²	Metros cuadrados.
M²/T.R.	Metro cuadrado por tonelada de refrigerante.
Min.	Minuto.
Psig	Presión diferencial.



ABREVIACIONES Y NOTACIÓN

Psi (lb/in²)	Libra fuerza por pulgada cuadrada.
PPM	Partes por millón.
TBS	Temperatura de bulbo seco.
Tons	Toneladas.
T-T	Tangente a tangente.
UEA	Unidad de enfriamiento de agua.
UMA	Unidad manejadora de aire.

GLOSARIO



GLOSARIO

Accidente: Evento o combinación de eventos no deseados, inesperados e instantáneos, que tienen consecuencias tales como lesiones al personal, daños a terceros en sus bienes o en sus personas, daños al medio ambiente, daños a las instalaciones o alteración a la actividad normal del proceso.

Accidente de trabajo: Se considera accidente de trabajo toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior; o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que dicho trabajo se preste.

También se considerará accidente de trabajo el que se produzca al trasladarse el trabajador, directamente de su domicilio al lugar del trabajo, o de éste a aquél.

Cota: Número que indica la diferencia entre los niveles en los planos de ingeniería, arquitectónicos etc. Altura de un punto sobre el nivel del mar u otro plano de nivel.

Accidente de trabajo con pérdida de tiempo: El que imposibilita al trabajador lesionado a reanudar al día siguiente las labores por las que fue contratado.

Emergencia: Es aquella situación que se deriva de un incidente/accidente y por su naturaleza de riesgo activa una serie de acciones para restaurar las condiciones normales de operación de la instalación o Centro de trabajo.

Emergencia médica: Es aquella situación que se deriva de un incidente/accidente y por su naturaleza de riesgo activa una serie de acciones para restaurar las condiciones de una persona que sufrió un accidente.



Enfermedad de trabajo: es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. En todo caso, serán enfermedades de trabajo las consignadas en la Ley Federal del Trabajo.

Estrés laboral: Estrés es la palabra que se utiliza para describir los síntomas que se producen en el organismo ante el aumento de las presiones impuestas por el medio externo o por la misma persona. El estrés orientado a metas es un valioso Instrumento de motivación que puede convertirnos en grandes atletas o empresarios. Pero también puede sumirnos en la depresión y llevarnos al suicidio.

La Organización Mundial de la Salud, define el estrés como el "conjunto de reacciones fisiológicas que preparan el organismo para la acción". Si aplicamos el concepto al ámbito de trabajo de los individuos podríamos ajustar la definición de estrés como "el desequilibrio percibido entre las demandas profesionales y la capacidad de la persona para llevarlas a cabo

Lesión de trabajo: Es cualquier lesión o enfermedad profesional sufrida por una persona, la cual resulta del desarrollo o en el curso del trabajo.

Latitud: Ángulo formado, en un punto determinado, por la vertical del lugar con el plano del ecuador.

Longitud: Ángulo diedro formado, en un lugar dado, por el plano meridiano de otro lugar tomado como origen

Riesgo de trabajo: son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo. (Art. 473 L.F.T.)

Normas técnicas IMSS: Las norma técnicas constituyen un instrumento de diseño, cuya correcta aplicación garantiza que todo proyecto institucional tenga un desarrollo racional acorde con la evolución del patrimonio inmobiliario.



Norma: Regla, Pauta, Modelo, Guía, precepto. Documento que contiene las reglas que define completamente un proceso, un producto, una actividad, etc. Obtenidas como el resultado de una actividad específica de normalización.

Es el resultado de un estudio particular de normalización aprobada por una autoridad reconocida.

Especificación: Es el enunciado concreto del conjunto de condiciones que debe satisfacer un producto, un material o un proceso incluyendo, si es necesario, los métodos que permitan determinar si tales condiciones se cumplen.



BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA

- 1.- **“Evaluación de tecnologías en la industria de refinación del petróleo”**. Autores: PEMEX Refinación, subdirección de producción. Instituto Mexicano del Petróleo. Septiembre de 1998, México.
- 2.- **“Administración de proyectos de innovación tecnológica”**, Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Autor: Cadena G. Y colaboradores, (1986) Ediciones Gernika México.
- 3.- **“Análisis y evaluación de proyectos de inversión”**, Autor: Coss B; R; 2ª Edición Limusa, Grupo Noriega Editores, México.1998
- 4.- **“Introducción a la Ingeniería de Proyectos”** Autor: Corzo; Miguel Angel. México Limusa Wiley, 1972.
- 5.- **“Ingeniería de Costos Y Administración de Proyectos”** Autores: Hira N. Ahuja, Michael A. Walsh. Versión en español Jaime Luis Valls Cabrera. México Distrito Federal. Ed. Alfa Omega.
- 6.- **“Apuntes de Maestría de Ingeniería de Proyectos”** Autor: Instituto Mexicano del Petróleo. México Año 2001.
- 7.- **“Desing of offshore concrete structure”** / ED. By Ivar Holand, Over T. Gudmestad and Erik 219 p Jersin New York: Spon 2000.



- 8.- **“Manual of Offshore Surveying for Geoscientists and Engineers”** / R.P. Loweth 428 p London : Chapman and Hall, 1997.

- 9.-**“Offshore Platforms and pipeling”**, Tulsa, Oklahoma: Petroleum, Pub; 1976 246 pag. Compilación de Artículos de Oil And Gas Journal.

- 10.- **“Diseño y evaluación de plataformas marinas fijas en la Sonda de Campeche”** NRF-003-PEMEX-2000; México 2000.

- 11.- **“American Petroleum Institute”** Recomendaciones practicas para la Planeación Diseño y construcción de plataformas fijas costa fuera (1220 L Street, Northwest, Washington DC 2000 5 USA) API RP-2^a, API-RP-2L, 20th edition, and Supplement 1, dated December 1997

- 12.- **“Plataformas Marinas”** Tesis de Licenciatura; Ing. Civil. Moratinos Estivill, José Luis Plataformas Marinas 1989, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Facultad de Ingeniería

- 13.- **“Las Plataformas Marinas de PEMEX y su reto”** Periodismo de Ciencia y Tecnología. Marzo 2001.

- 14.- **“Posición geográfica de Plataformas Marinas”** Sonda de Campeche. Petróleos Mexicanos. Gerencia de Administración de proyectos especiales; Superintendencia general de construcción; Departamento de topografía Marina.



- 15.- Programa Integral de capacitación para supervisores de obra.”**Curso de especialidad en Instalaciones de Plataformas Marinas**”. con colaboración del Ing. Fernando Villegas cuevas; Ing. Francisco J. Subdirección de Proyecto y construcción de Obras PEMEX. Año 2000
- 16.- “**Diseño de Plataformas Marinas Fija**”. Curso dado por la especialidad en Plataformas Marinas. Instituto Mexicano del Petróleo. Julio del año 2001.
- 17.- “**Offshore Injury, Ill and Incident Statistic Report 1999/2000**”. Offshore Technology Report-OTO 2000 111
- 18.- “**Offshore Injury, Ill and Incident Statistic Report 1998/2004**”. Offshore Technology Report-OTO 2000 111
- 19.- “**Manual del Sistema Integral de Administración de la Seguridad y la Protección Ambiental**”. SIASPA. Petróleos Mexicanos. Octubre de 1998.
- 20.-“**Hospital de Seguridad Social**” Autor: Enrique Yánez. Nueva 8ª Edición Limusa Noriega Año 1998
- 21.-“**Manual de Ingeniería de Hospitales**” Organización, Administración y Mantenimiento. American Hospital Association 840 North Lake Shore Drive Chicago, Illinois 60611. Ed. Limusa México 1976.
- 22.-“**Centros de Salud; Modelos Tipológicos en Edificios para la Salud, Bioambientales y de Eficiencia energética**”. Arq. Javier Sartorio. Centro de Investigaciones Habitat y Energía



23.- **“Dirección de Hospitales”** Sistema de atención medica; Autor: Manuel Barquin C. Editorial Interamericana, 5ª Edición.

24.- **“Normas técnicas y construcción; Unidades medicas”**; Hospitales Construcción Normas México, IMSS Año 1996.

25.- **“Design and construction of general hospitals”** / by U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service; New York : F.W. Dodge,1953 Pag. 214.

26.- **“Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994”**, “Salud Ambiental para uso y consumo Humano-Limites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización”.

27.- **“Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000”**. “Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención medica especializada.

28.-**“Normas Técnicas para proyectos de Arquitectura Hospitalaria”** Bases legales, Localización, flujo de circulaciones, Unidades de atención, Unidad de servicios generales, Confort de personal e Instalaciones.

29.-**“Norma Oficial Mexicana NOM-178-SSA1-1998”** Que establece los requisitos mínimos de infraestructura de establecimientos para la atención medica de pacientes

30.- **“Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996”** Que establece los limites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.



- 31.- **“Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999”** Instalaciones eléctricas, utilización.
- 32.- **“Normas de Ingeniería de Diseño”** Instituto Mexicano del Seguro Social.(IMSS) México Año 1998,196. 53 Pág.
- 33.- **“Aire acondicionado”**. México: Instituto mexicano del seguro social, 198.123 Pág. Instituto Mexicano del Seguro Social Año 2001
- 34.- **“Instalaciones Térmicas”** Aire Acondicionado, Clasificación de sistemas y tecnología. Cátedra : Serrano Czajkowski Gómez.
- 35.- **(U.S.C.G)** “Estándares Vigentes de la guardia Costera de los Estados Unidos”
- 36.-**“Cuadro básico y catalogo de instrumental y equipo médico”**. Consejo de salubridad general 1997
- 37.- **“Cuestionario para la elaboración de Bases de Diseño”**. Instituto Mexicano del petróleo. Ingeniería de Proyectos Año 2005.
- 38.- **“Diplomado en Ingeniería de Calderas y recipientes”**. Facultad de Ingeniería UNAM División de Educación Continua. Expositor. Ing. Manuel Cabrera Moreno.
- 39.- **“ Manual de Instalaciones, hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor”**. Ing. Sergio Zepeda C. Editorial Limusa Noriega editores. 2^{da} Edición. Año 2001
- 40.- **“Hojas técnicas Gases Medicinales”** Infra Medica. México. Año 2005.



- 41.- **“Las evaluaciones de impacto ambiental”**. Maria Teresa Estevan Bolea.
Editorial CIFCA Madrid 1980.
- 42.- **“Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector petrolero” Año 2005.**
- 43.- **“Guía para evaluación de impacto ambiental para proyectos de residuos biológicos-infecciosos”**. Primera edición, octubre de 2002 © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209 Col. Jardines en la Montaña 14210, Tlalpan D.F.
- 44.- **“Guía del usuario para el análisis del impacto social”** Banco Mundial Poverty Reduction Group (PRMPR) (Grupo de reducción de la pobreza) y Social Development Department (SDV) (Departamento de desarrollo social).
- 45.- **“Análisis del impacto social del proyecto de inversión”** proyectos de inversión análisis social Andrés E. Miguel.
- 46.- UNAM. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. Tesis: **Estimación y Control de Costos en Plataformas Marinas**. Pedro Antonio Lemus A. Año 1997.
- 47.- **Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías** / Preparado por la división de Ingeniería de CRANE. México : McGraw-Hill, Año 1993
- 48- Plant Design and Economics for Chemical Engineers Max S. Peters and Klaus D. Timmerhaus, Mac, Graw Hill. Año 1997



PAGINAS CONSULTADAS EN INTERNET.

<http://aromaticas.tripod.com/Costos.htm>

<http://www.atlantia.com/>

<http://www.pemex.com/files/standards/definitivas/nrf-003-pemex-2000d.pdf>

<http://www.offshore-technology.com/>

<http://www.mustangeng.com>

<http://www.horizonoffshore.com>

<http://www.ekofisk-komiteen.no/comment.asp>

<http://phillips.netpower.no/index.asp?ilangId=1>

<http://www.pemex.com/index.cfm/action/content/sectionID/5/catID/254/subcatID/256/index.cfm?action=content§ionID=5&catID=254&subcatID=256>

<http://www.osha-scl.gov/Osh/Doc/Additional.html>

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

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

<http://www.construir.com/Econsult/Nro56/document/centros.htm>

<http://www.ssa.gob.mx/nom/127ssa14.html>

<http://www.ssa.gob.mx/nom/unidades/cdi/nom/197ssa10.html>

<http://www.minsa.gob.pe/>

<http://www.hospitalaria.net/>

<http://www.ingenieria.ws/>

<http://www.hospitecna.net>

<http://www.adeci.org.ar/>

<http://www.hospital-technology.com>

<http://www.socofi.gob.mx/normas/home.html>

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

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



PAGINAS CONSULTADAS EN INTERNET.

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

<http://www.osha-slc.gov/OshDoc/Additional.html>

<http://www.api.org/cat/toc.cgi>

<http://www.asme.org/catalog/>

<http://www.nfpa.org/>

<http://www.cssinfo.com>

<http://www.tecnologiacolibri.com>

<http://www.generata.com/>

http://www.cna.gob.mx/Sistemas_secundarios.pdf

<http://www.aquamarket.com/productos/productos.asp?producto=832>

<http://www.petroquimex.com/>

<http://www.invdes.com.mx/anteriores/Marzo2001/htm/plata.html>

<http://www.onip.org.br/arquivos/pemex01.pdf>

<http://www.hse.gov.uk/>

<http://www.mediclima.com>

<http://www.medicalart.com.mx>

<http://www.suiss.com.mx>

<http://www.e-medicum.com/>

<http://www.osha.gov/>

<http://www.aquapurificacion.com>

<http://www.bioteconología.com.mx>

<http://www.aquamarket.com>

<http://www.aquamex.com>

<http://www.calelec.com.mx>

<http://www.1800agua.com/desalinizadora.html>

<http://www.tecnolift.com>



INGENIERÍA QUÍMICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE ATENCION DE EMERGENCIAS MEDICAS (CAEM) COSTA FUERA EN LA ZONA DE CAMPECHE



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

PAGINAS CONSULTADAS EN INTERNET.

<http://www.planelec.com>

<http://www.ottomotores.com.mx>

<http://www.nafarrate.com.mx>

<http://www.tesla.com.mx>

<http://www.infra.com.mx>

<http://www.semarnap.com.mx>

<http://www.worldbank.org/poverty/spanish/handbook/>

<http://www.mx.carrier.com/>

<http://www.mitsu-climas.com.mx/>

<http://www.igsa.com.mx/>

<http://www.lrse.com/>

<http://www.bimsareports.com/>

<http://www.firstsourceonl.com/>

<http://www.xe.net/>

<http://www.cmicmty.org.mx/>

<http://www.heliport.com/>

<http://perso.wanadoo.es/apythel/normastecnicas/1.CLASIFICACION%20DE%20LOS%20HELIPUERTOS.htm>



APOYO DE EMPRESAS

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO. Eje Central Norte Lázaro Cárdenas 152 Col. San Bartola Atepehuacan C.P. 07730 México D.F.

PETROLEOS MEXICANOS (PEMEX). Marina Nacional #329, Col. Huasteca, C.P. 11311, México D.F.

INGENIERIA Y SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO ISAA. Dr Andrade No. 63-303 Col. Doctores C.P. 06720 México D.F.

TECNOLOGÍA COLIBRÍ S.A DE C.V. Oriente 152 No.109 Colonia Moctezuma, Segunda Sección Delegación Venustiano Carranza México D.F., C.P. 15530 México

HYDRO SISTEMAS DE PURIFICACION. Calle 10 cda. 2 No. 233 col. Granjas San Antonio C.P. 09070 México D.F.

PLANTAS ELECTRICAS GRUPO IPESA. Paseo de la reforma No. 3391, Col. Cuajimalpa, C.P. 05000, México, D.F.

CALEFACCIÓN ELÉCTRICA S.A. DE C.V. 1996-2006 Capitán Aguilar 529 Col. Lomas C.P. 64030 Monterrey, N.L., México

KONE MÉXICO, S.A. DE C.V. Clavel 227 Col. Atlampa C.P.06450 México, D.F

FRANK & EDMOUNT DE MEXICO, S.A DE C.V. Luis Pérez Verdía 572 Rojas Ladrón de Guevara 44650 Guadalajara, Jalisco.

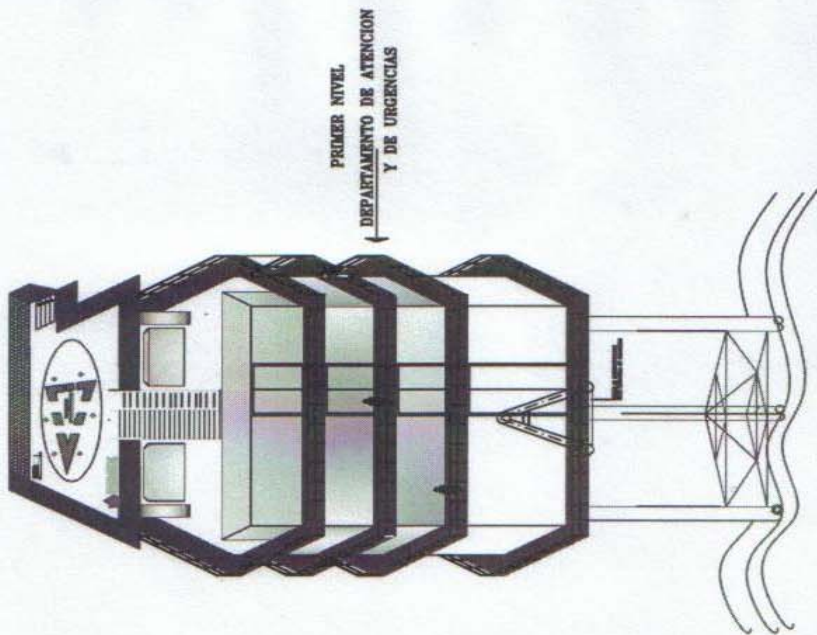
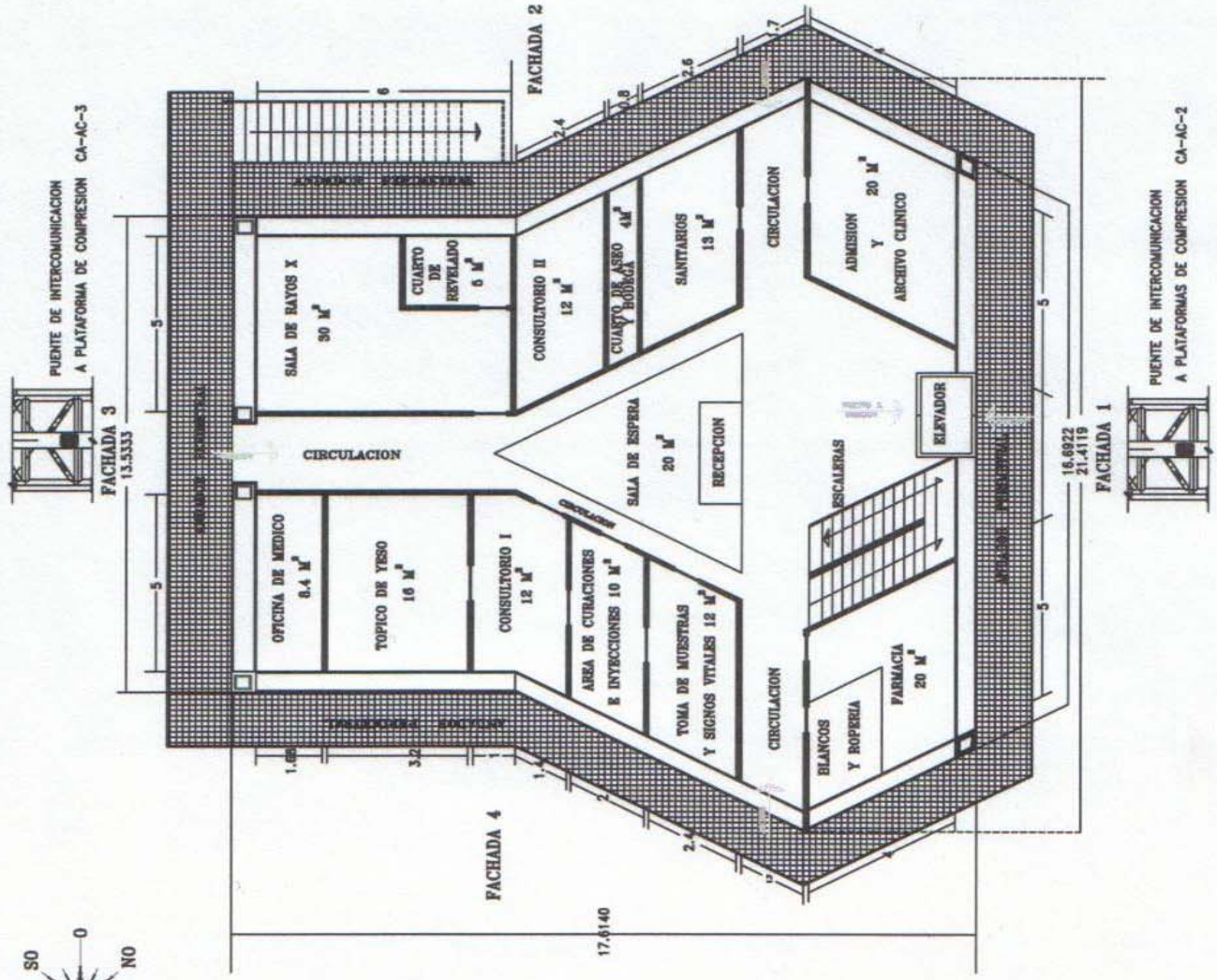
NAUTICA, S.A DE C.V. Matriz: Cóndor 31, Col. Alpes, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01010 México D.F.

ANEXOS

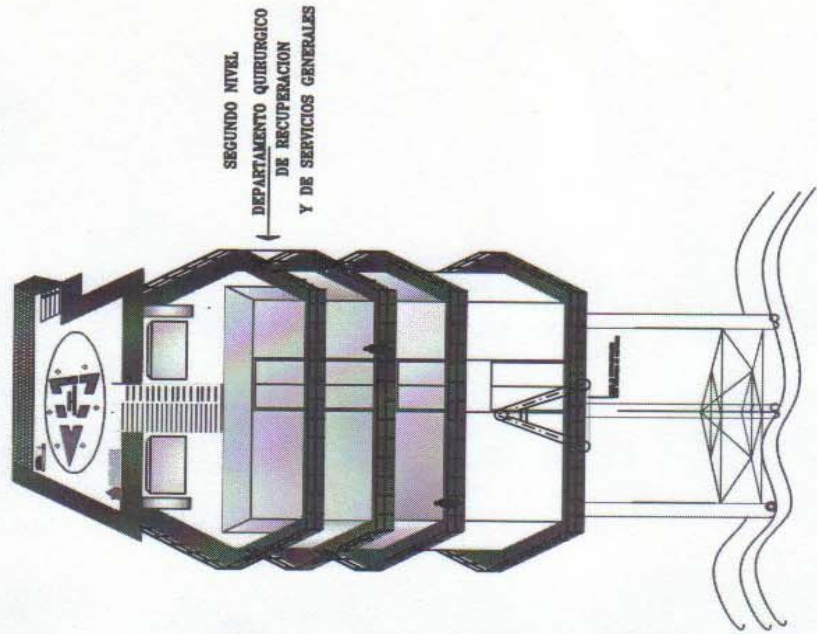
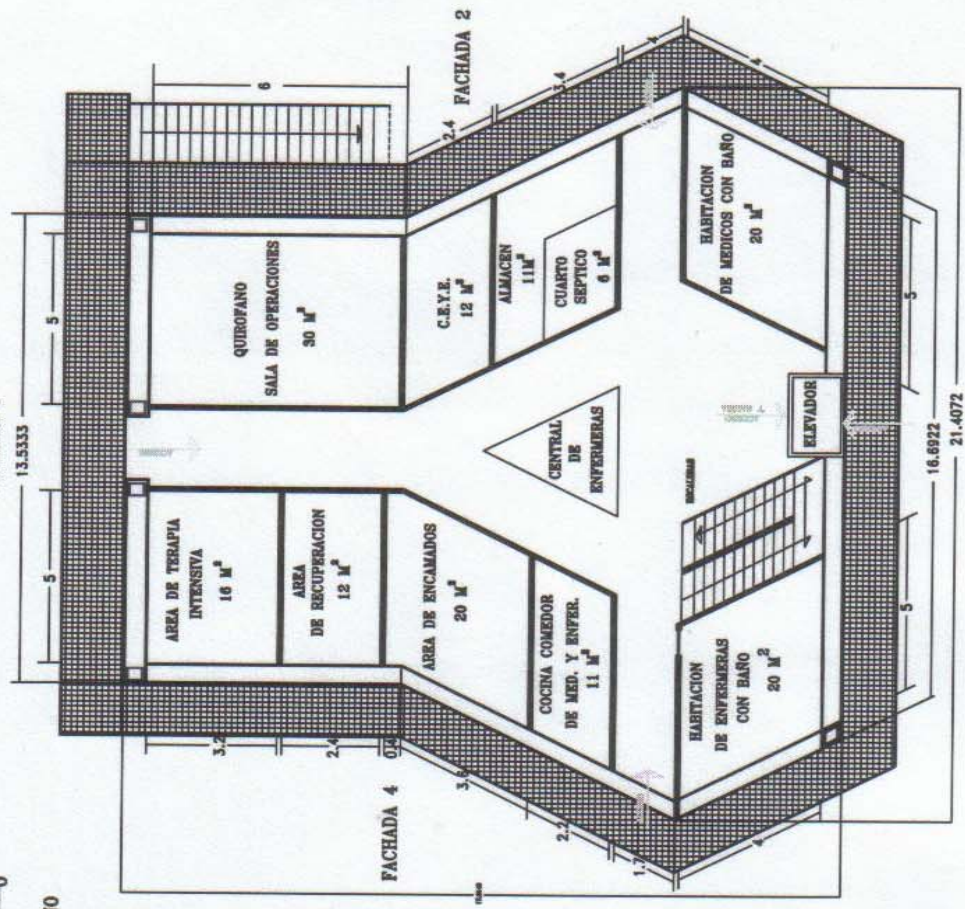
ANEXOS A

ESQUEMAS TIPICOS

1^{ERA} ALTERNATIVA

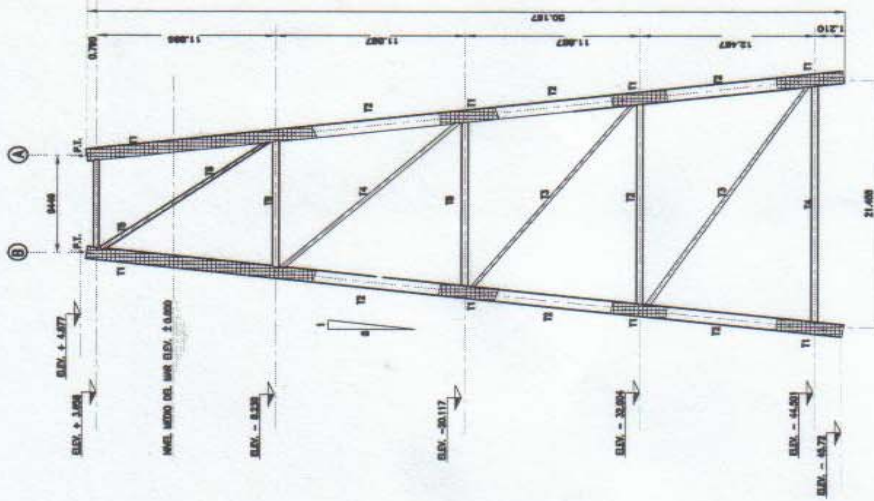


	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA SUPERIOR EN ALUMINIO DEPARTAMENTO DE ATENCION Y DE URGENCIAS	VITA No. CA-AC-01 HABILITADA 2017
	ELABORADO: BERNARDO HERNANDEZ SANTOS ASISTENTE: N. EN L. PABLO EDUARDO VALERO TELAZO PLATEADO POR: COOPERATIVA LA TIERRA DE COPACUPE UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA SUPERIOR EN ALUMINIO DEPARTAMENTO DE ATENCION Y DE URGENCIAS	ESCALA: 1:500 10/05/2017

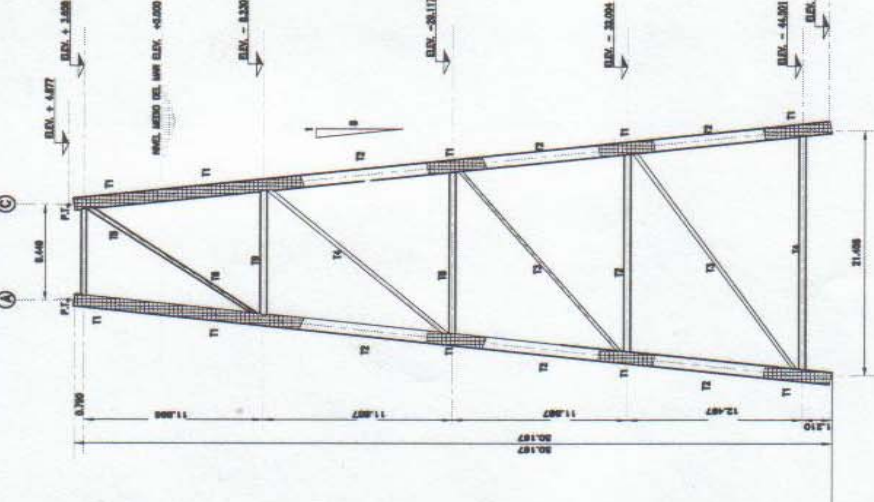


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA SUPERIOR MARAZUA DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA ESPECIALIDAD EN INGENIERIA DEL PETROLERO		DIR. No. CNEP-02 REV. 1 FECHA DE EMISION
VISTA DE NIVEL SEGUNDO NIVEL DE RECUPERACION Y SERVICIOS GENERALES TITULO CEN NIVEL CEN		
ELABORADO POR: ELABORADO POR: HERNANDEZ SANJES ASISTENTE: N. EN L. PABLO EDUARDO VALERO TELCIMA		
PLANTILLA CON CORTA PUNTA DE LA ESCALA DE COORDENADAS UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA SUPERIOR MARAZUA INGENIERIA QUIMICA CARRILLO 464-S C.P. 12080-000-000-000		

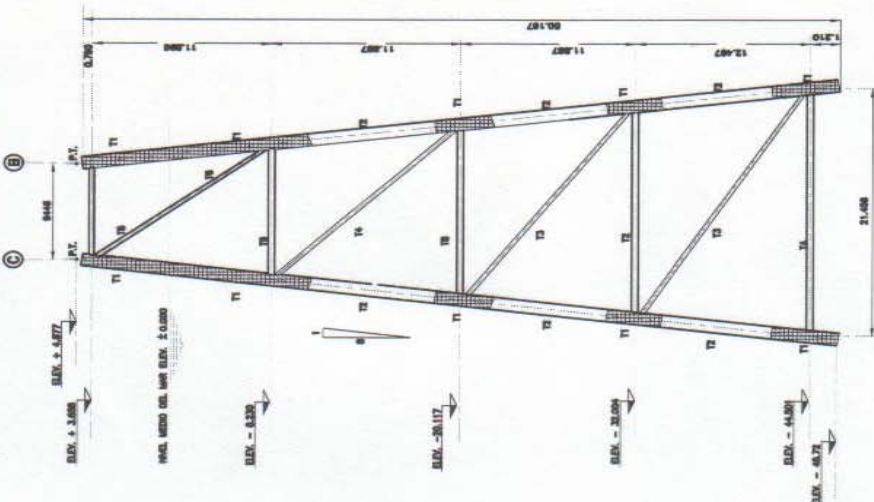
ELEVACION MARCO EJE A





ELEVACION MARCO EJE B



ELEVACION MARCO EJE C



SIMBOLOGIA
TIPOS DE ACERO

-  ASTM A-538 O API 5L GRUPO B
-  ASTM A-537 CLASE 1

NOTAS

- 1.- LOS PUEBLES Y PLACAS SON DE ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-538
- 2.- ELEVACIONES EN METROS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
INGENIERIA QUIMICA
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLIO

PLATAFORMA TIPODE DE TELECOMUNICACIONES
SUBESTRUCTURA, MARCOS DE LA PLATAFORMA
PLATAFORMA 0434

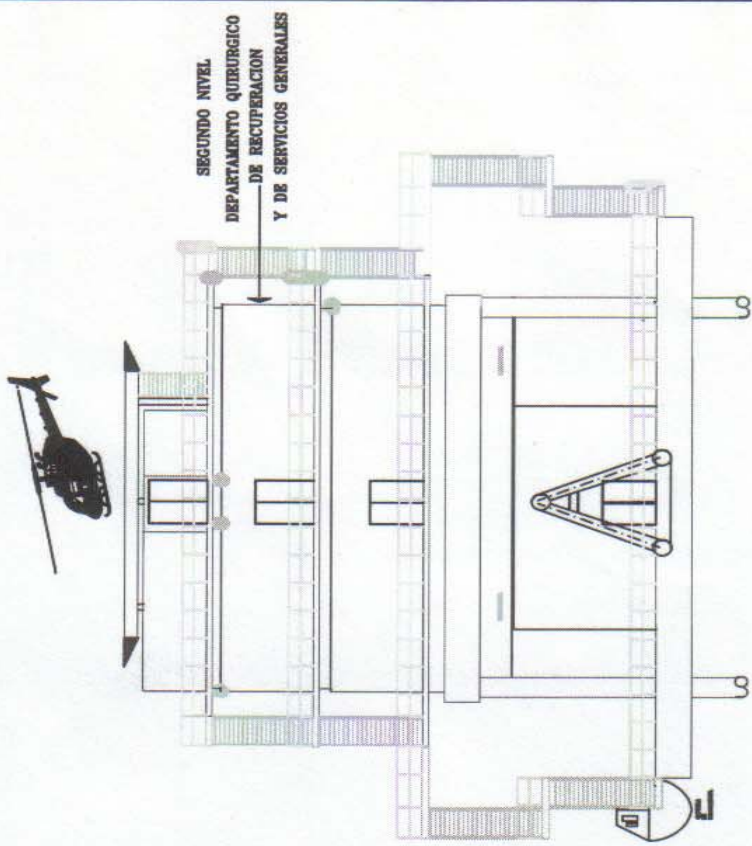
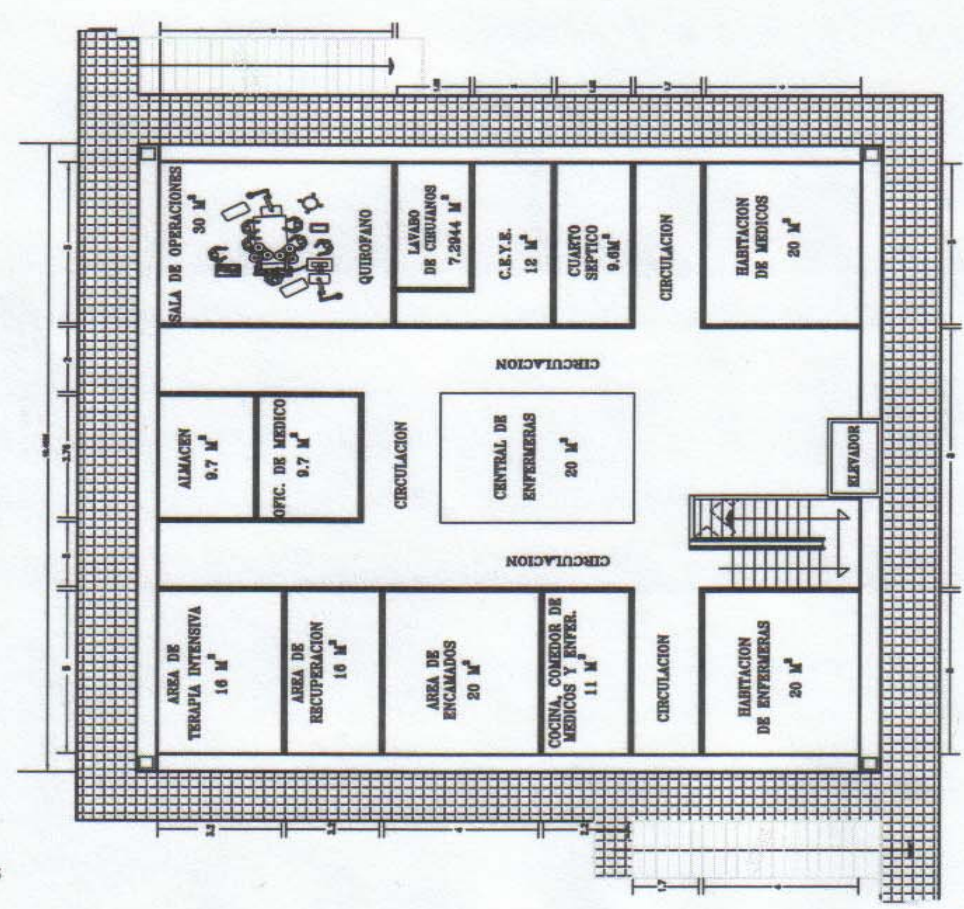
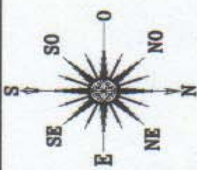
DISE. No. CA2H-014
REV. 3
FECHA DE 08



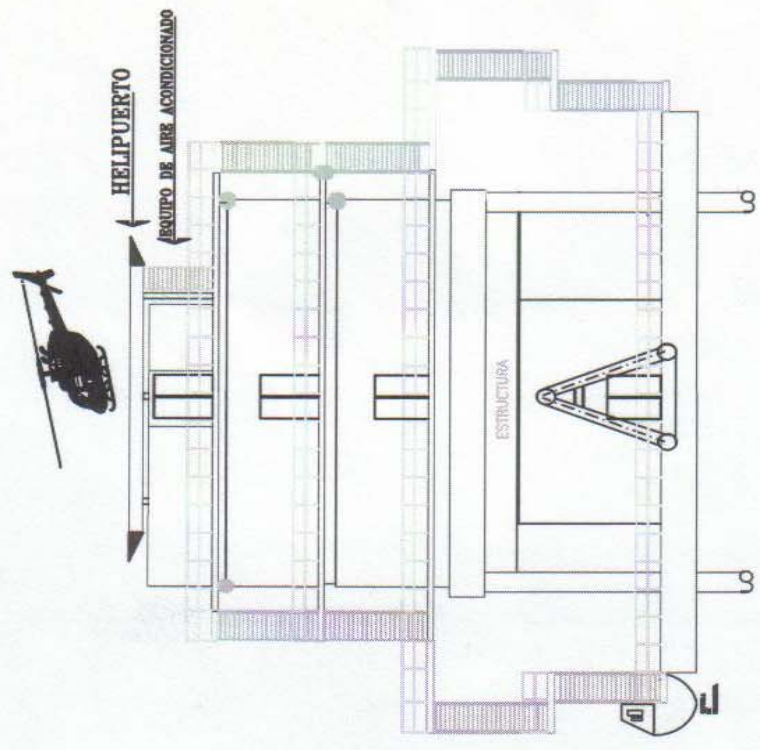
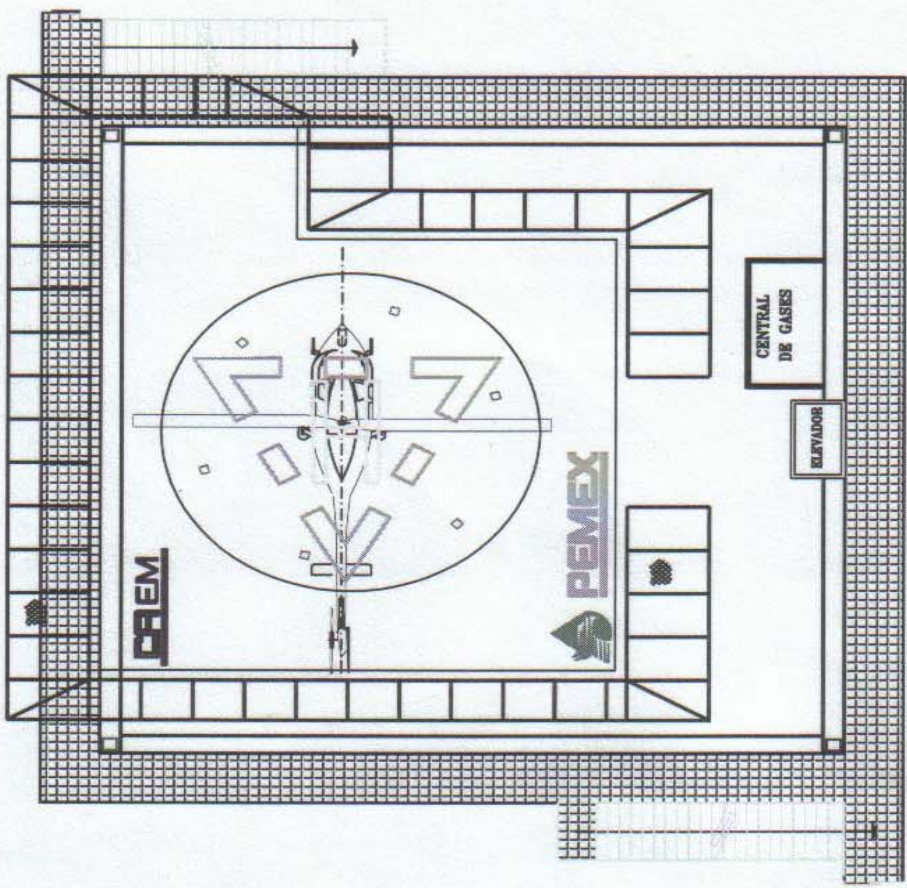
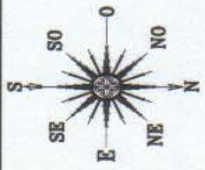
ELABORADO: BERNABE FERRANDEZ SANTOS
ASESOR: M. EN I. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA
PLATAFORMA CON OSTRUERA EN LA SERNA DE CAMPEDE
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
INGENIERIA QUIMICA
COMPUTER MAC-C
CEL. 335-548-3000 INT. 4600

ESQUEMAS TIPICOS

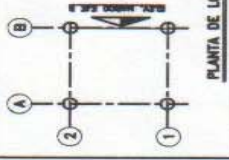
2^{DA} ALTERNATIVA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA SUPERIORES ZARAGOZA ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA Y PETROLERA	
VISTA DE PLANTA SEGUNDO NIVEL HECHO POR DEPARTAMENTO QUIRURGICO DE RECUPERACION Y SERVICIOS GENERALES EN A. DEDICATIVA	SER. No. CA2H-027 No. V. 1 No. M. 1 Hecho en M. X.
ELABORADO: BERNABE HERNANDEZ SANTOS ASESOR: N. DE I. PABLO EDUARDO VALDEZ TEJEDA	
PLANTILLA CON CERTIFICACION DE LA SEDE DE LA OFICINA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA SUPERIORES ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA	
COLUMELA 2005-5 TEL. 0152-3308187-0000	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y PETROLERA INGENIERÍA QUÍMICA INGENIERÍA QUÍMICA DE PETROLERÍA	
VISTA DE PLANTA: 10000 CALCA	SER. No. CACH-027 No. 1 No. 1
ZONA ALTERNATIVA	No. 10
ELABORÓ: BERNABÉ HERNÁNDEZ SANTOS ASesor: M. EN I. PABLO ENRIQUE VALDEZ TEJERA	
PLANTILLA CON CORTEFINO DE LA SERIE DE CAMPO UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y PETROLERA INGENIERÍA QUÍMICA DE PETROLERÍA COMPLEJO 004-S C.P. 04510-000-00000000	



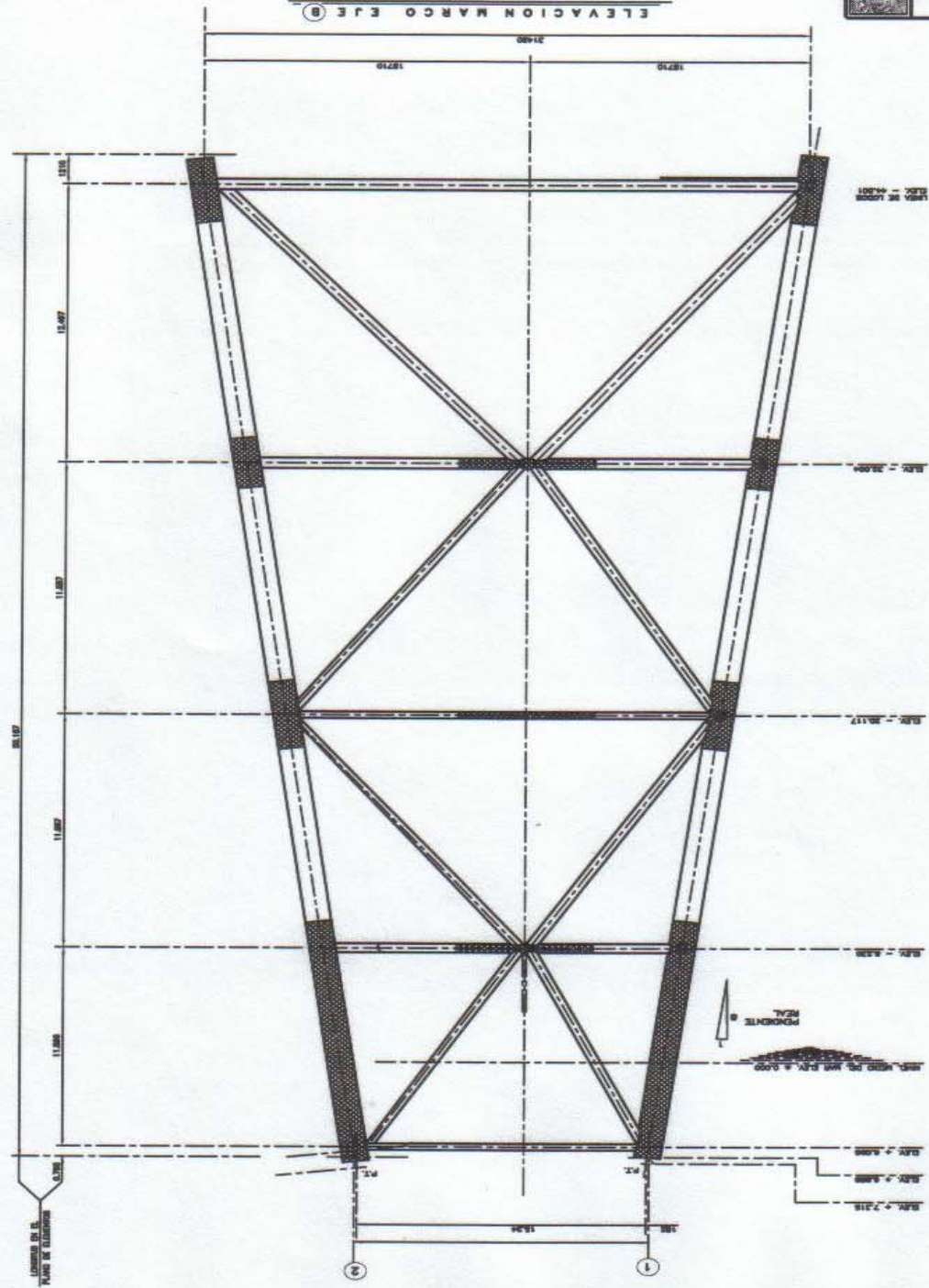
PLANTA DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

- MESA DE CEMENTO A - 100 CM x 100 CM x 10 CM
- MESA DE CEMENTO B - 100 CM x 100 CM x 10 CM
- MESA DE CEMENTO C - 100 CM x 100 CM x 10 CM

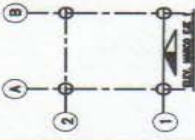
NOTAS

1.- TODAS LAS DIMENSIONES SON EN METROS



ELEVACION MARCO EJE B

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y NUCLEAR INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES QUIMICAS</p>	<p>PLATAFORMA CALZA SUBESTRUCTURA PRE-IMPRESOS Y BARRIDOS MARCO CE B</p>	<p>DIR. NO. CAEN-06 REV. 1 FECHA: 10/05/18</p>
	<p>ELABORADO: BERNARDE HERNANDEZ SANTOS ASESOR: M. EN I. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA</p>	<p>PLATAFORMA COTA MEDIA EN LA BORDA DE CAMPO UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES JARAUQUA INGENIERIA QUIMICA CARRILLO 201-5 C.P. 52050-000-000</p>



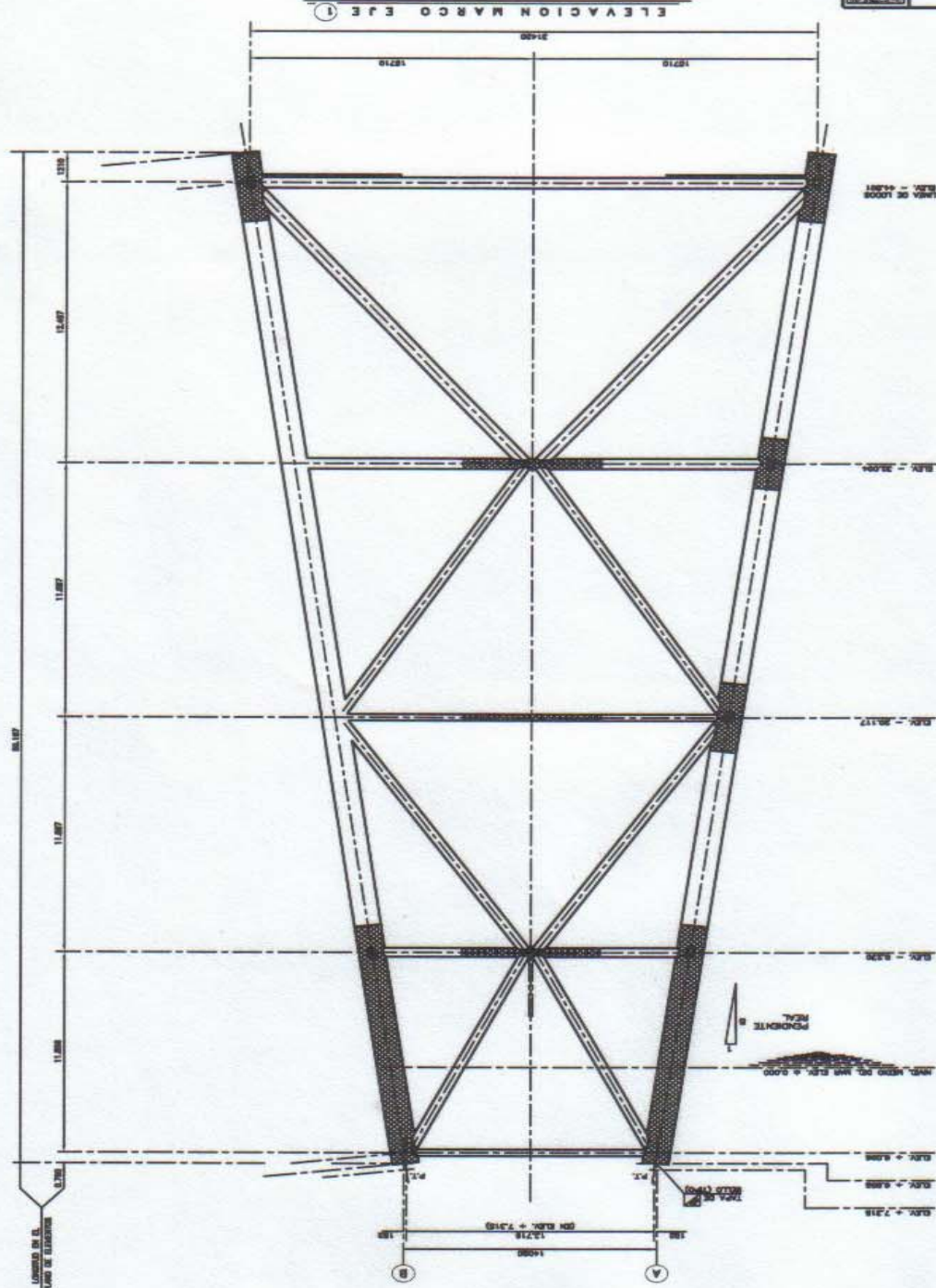
PLANTA DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

- TRAZO Y PUNTO PARA A - 100 CM DE 1 a 4
- LINEA SOLIDA PARA B - 100 CM DE 1 a 4
- LINEA PUNTEADA PARA C - 100 CM DE 1 a 4
- LINEA DE PUNTOS PARA D - 100 CM DE 1 a 4

NOTAS

- 1.- TENER LAS DIMENSIONES EN METROS



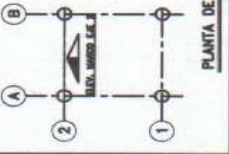
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE Toluca

PLATEFORMA GAZER
 SUBESTACION
 PRE-CONSTRUCION Y ACCIONES MARCO EJE 1

ELABORADO POR: BLANCO, BERNARDE, HERNANDEZ, SANTOS
 ASISTENTE: EL EN C. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA

PLATEFORMA GAZER COSTA FUERA EN LA ZONA DE CANTONERO
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
 INGENIERIA QUIMICA

TITULO: No. CQD-17 SEMESTRE: 1º GRUPO: 101	A 100% 100%
CATEDRATICO: DR. ENGENIERO QUIMICO DR. ENGENIERO QUIMICO	100% 100%

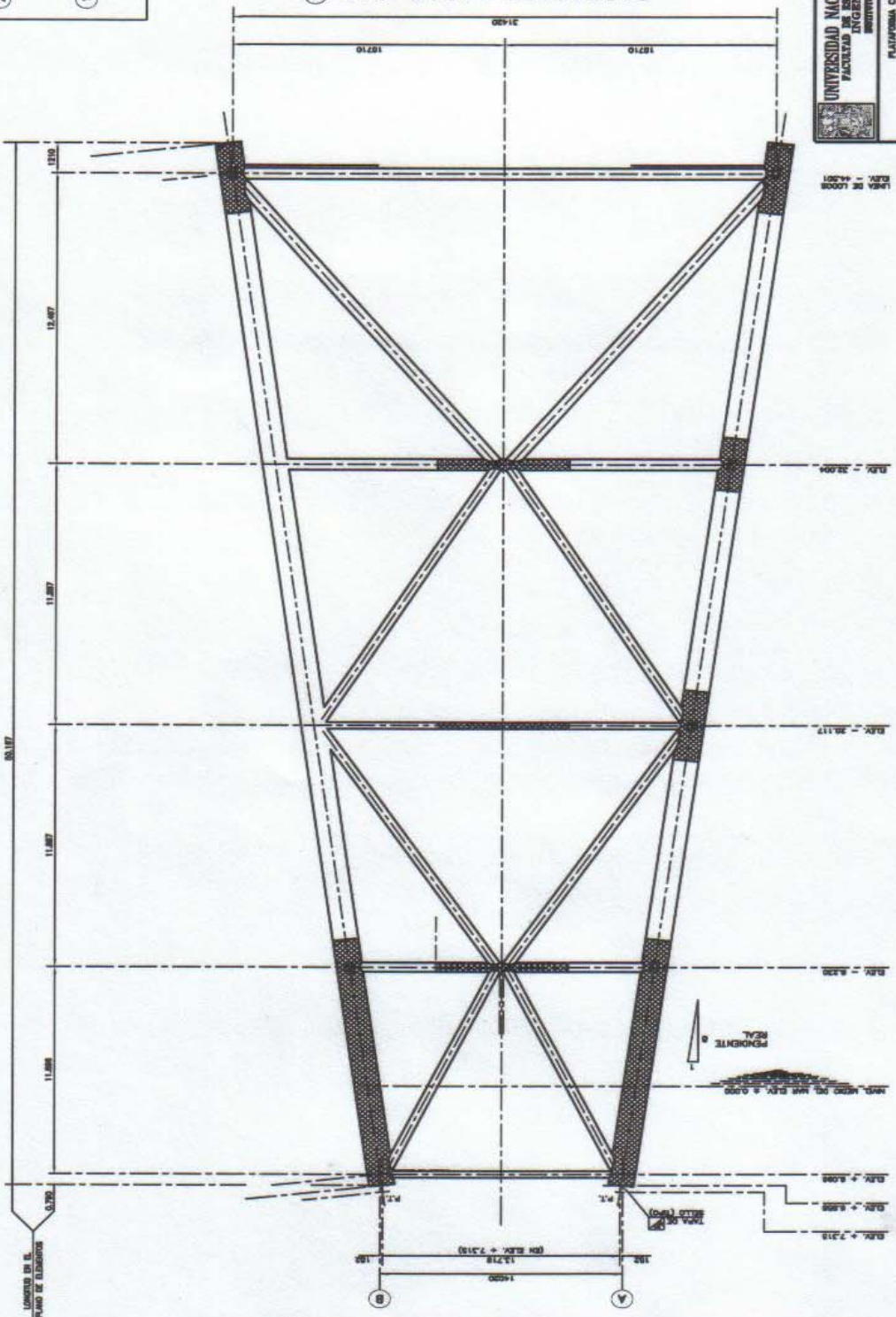


SIMBOLOGIA

- RECALZADO AREA A - EST. CLASE 1/4
- APL. PVC 20 CMX20 CM, 1/4"
- APL. A-33 20X20 CM, 1/4"
- RECALZADO AREA A - 20 x 40 CM, 1/4"
- 20X20 CM, 1/4"

NOTA 1.

1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS



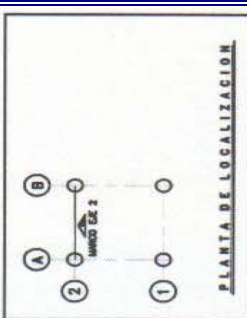
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
INSTITUTO TECNICO DEL PUEBLO

PLATAFORMA CAJON
 SU ESTRUCTURA
 PRE-DIMENSIONES Y SECCIONES MARCO EJE 2

ELABORADO POR: ELABORADO POR: ELABORADO POR: ELABORADO POR:
 ELABORADO POR: ELABORADO POR: ELABORADO POR: ELABORADO POR:
 ELABORADO POR: ELABORADO POR: ELABORADO POR: ELABORADO POR:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES JALISCO
 INGENIERIA QUIMICA
 COMPLEJO IMA-4
 COL. VALLE-JALISCO-4P
 MEXICO

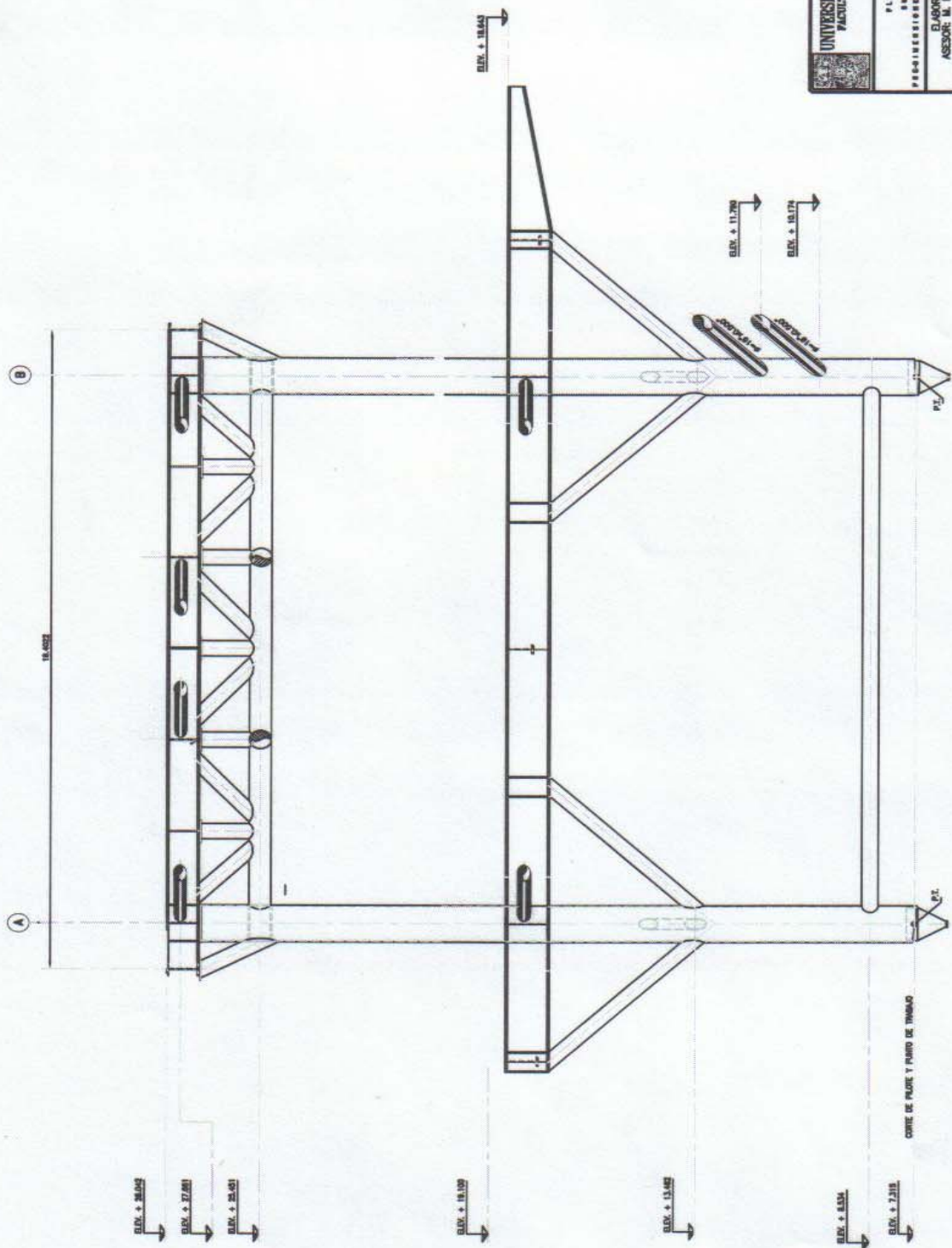
LEDA RE L0008
 ELEV. = 4.200




PLANTA DE LOCALIZACION

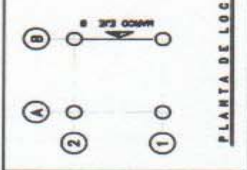
SIMBOLOGIA

-  ACERO ARMADO A-57
CANTONERA A-57
A-57 EN TUBO A-57
A-57 EN TUBO A-57
-  ACERO ARMADO A-57 + A-57
CANTONERA A-57



ELEVACION MARCO EJE 2

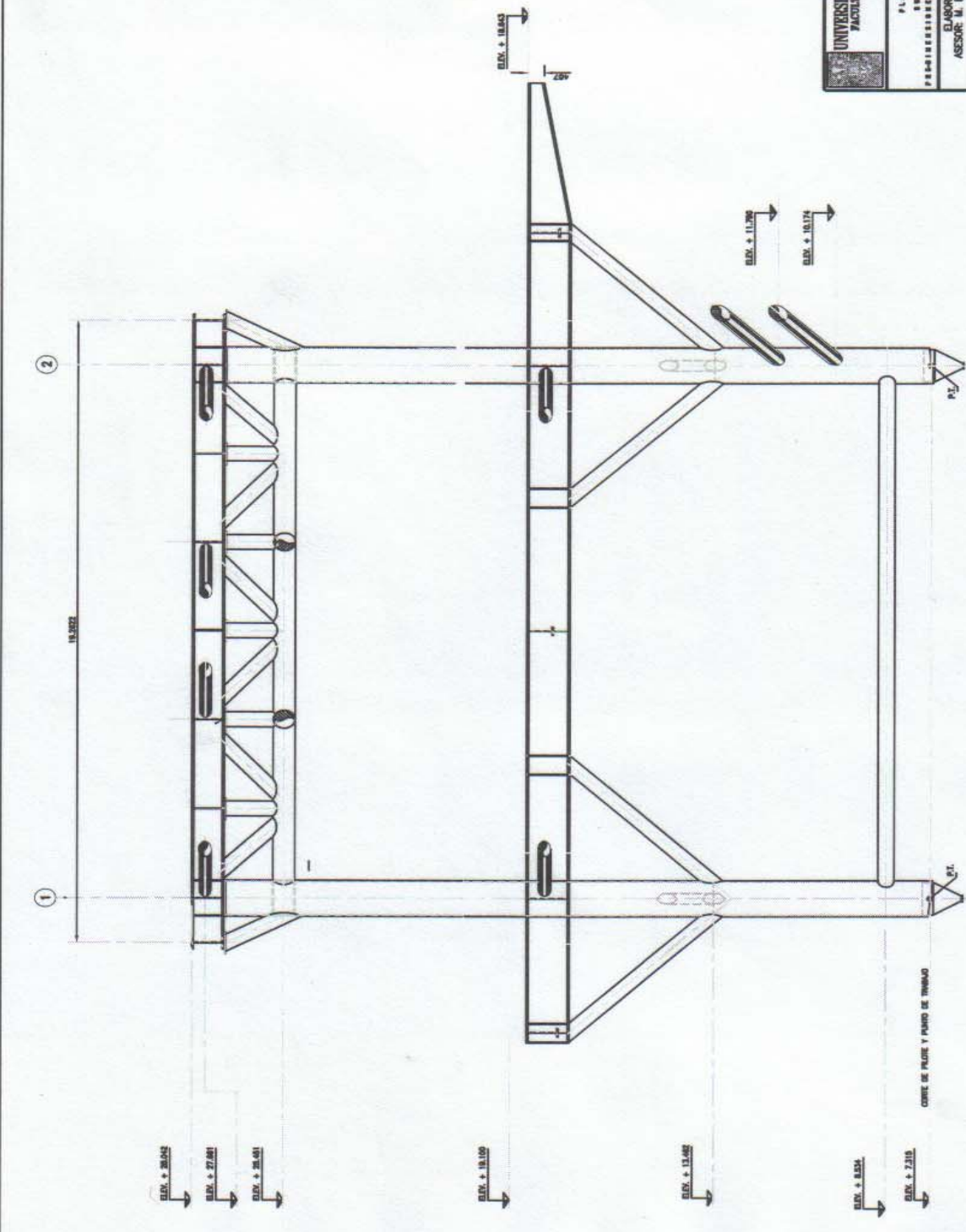
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLIO	DISEÑO No. CAEH-20 REV. 0 02/05/10
	REPRESENTACION PERMISOS, LICENCIAS Y REGISTRO DE PROYECTOS
PLATONOS, S.C.S.C. INGENIEROS Y ARQUITECTOS	ELABORADO: BERNABE HERNANDEZ SANTOS ASesor: M. EN L. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA
PLANTAS PARA OBRAS EN LA ZONA DE CAMPO DE UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA	
COMPAS 2010-C CEN. 2010-2010-000-00	



SIMBOLOGIA

REDA ACERO ARMADO A-37
CLASE I / ARTN 4-33 CIRCO 12
/ A.P.A. 20 DE 20

ACERO ARMADO A-37 / ART. 12
CIRCO 12



ELEVACION MARCO EJE B

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES QUIMICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUIMICA

DIB. No. CAEN-022

REV. 0

PLATAFORMA A-37-A-B

PROYECTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

ELABORADO: BERNARDO HERNANDEZ SANTOS
ASISTENTE DE INVESTIGACION EN LA MATERIA DE QUIMICA

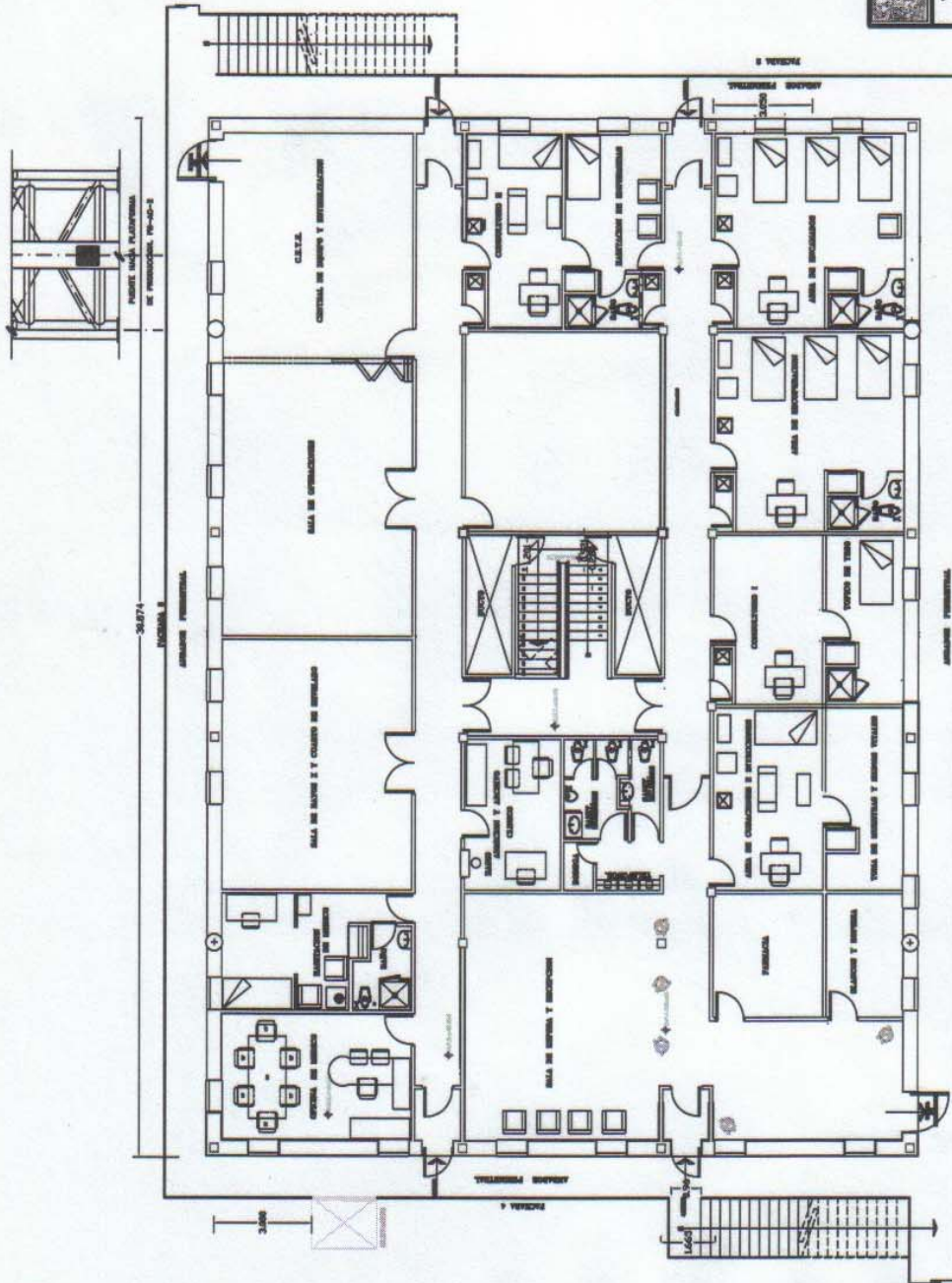
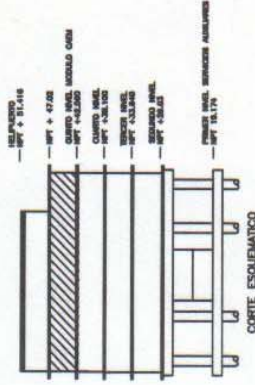
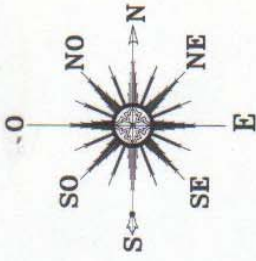
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES QUIMICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUIMICA

CONFECCION: M.A.-C.
C.A. 022-022-022-022

FECHA DE EMISIÓN: 2022

ESQUEMA TIPICO

3^{RA} ALTERNATIVA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

VISTA EN PLANTA, QUINTO NIVEL, MONTELO CAEN
 DEPARTAMENTO DE ATENCION Y DE ASISTENCIAS
 DEPARTAMENTO QUIRURGICO, DE RECUPERACION
 Y SERVICIOS GENERALES

DIB. No. CAEN-02'
 REV. 0
 AUTORIZADO EN R.T.C.

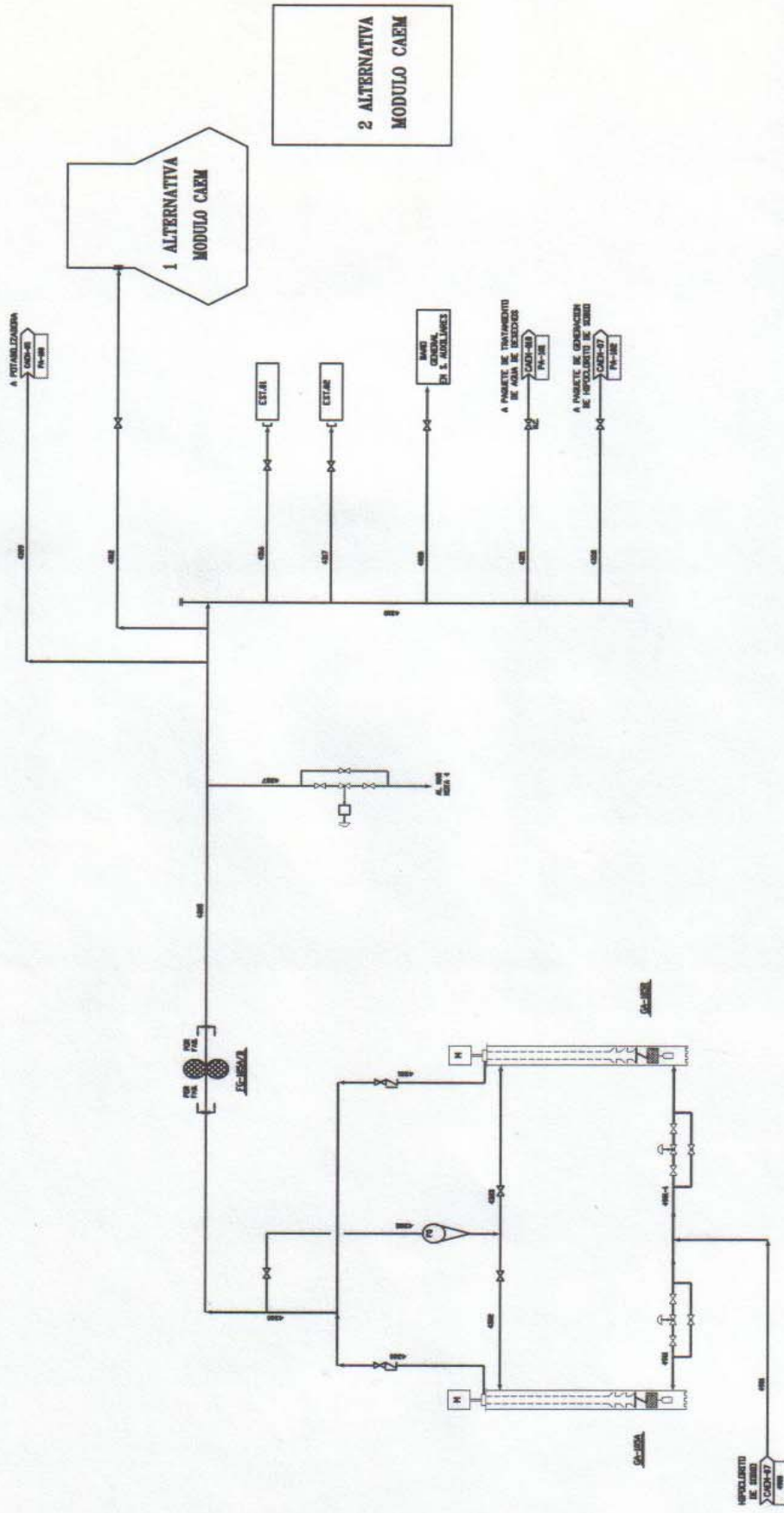
ELABORADO: BERNABE HERNANDEZ SANTOS
 ASesor: M. EN I. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA

PLATIFERMA CAEN COSTA FUERA EN LA SONDA DE CAMPECHE
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
 INGENIERIA QUIMICA

COMPLEJO AVAL-C C.T.L. TESIS-CAEN-UNM-30P MEXICO

EDICION
 2-02-03
 IMPRESION EN LA SONDA DE CAMPECHE
 FEBRERO 2003

ANEXO B



1 ALTERNATIVA
MODULO CAEM

2 ALTERNATIVA
MODULO CAEM

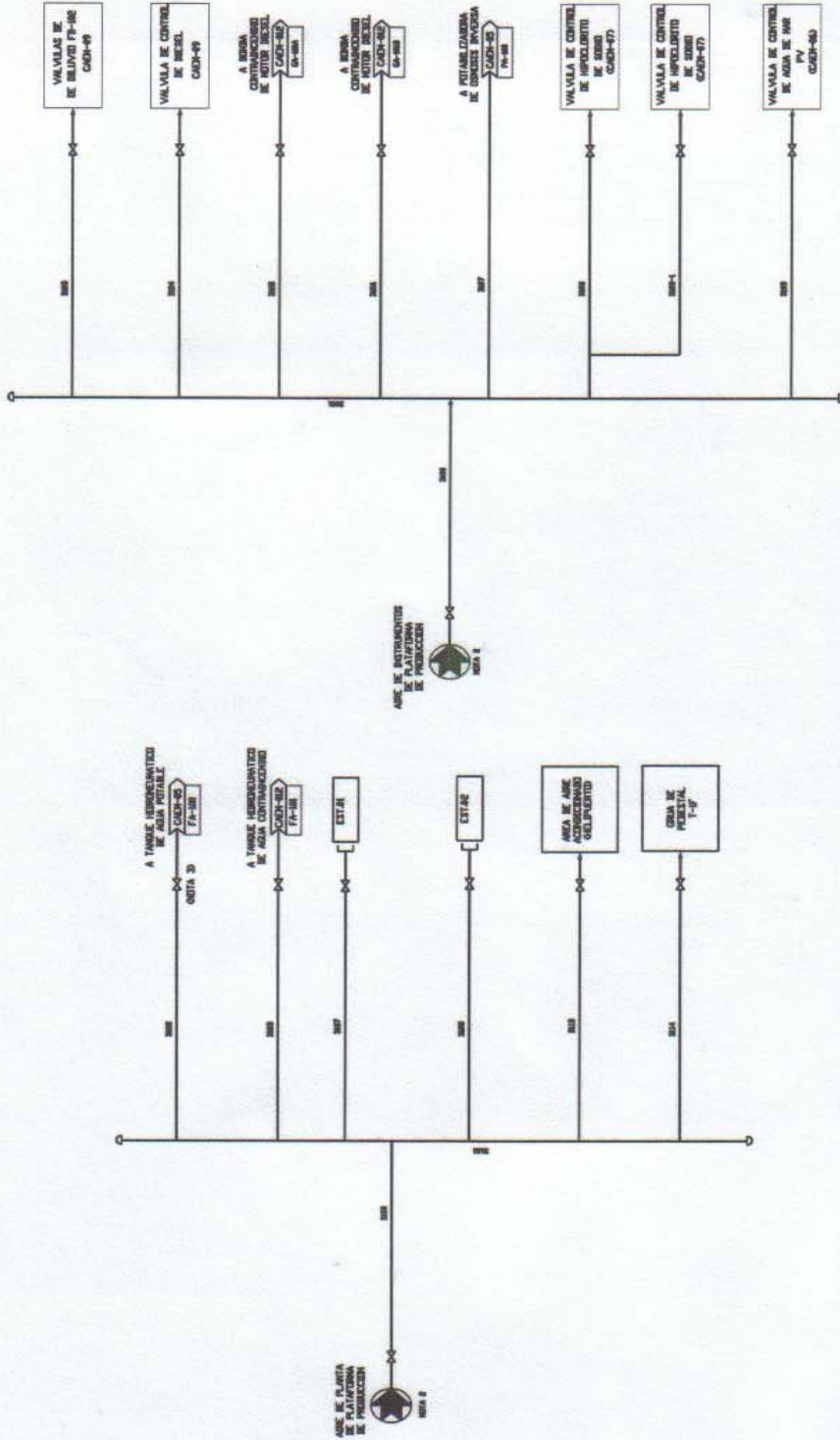
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y PETROLERO INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS Y PETROLERAS	
SISTEMA DE AGUA DE SERVICIO ESQUEMA TÍPICO, SERVICIO AUXILIAR REV. 0 08/08/06	
EL ALBERO, BARRIO LERMAVIEZAS SANTITAS ASISDOP-14 EN L. PABLO ESTUARDO VALDEZ TELCEJA PLATANERA CADA COSTA FUERA DE LA ZONA DE COMERCIO UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZAMATEA INGENIERÍA QUÍMICA ESCUELA DE COMERCIO CEN 1234-5678-90-1000	

ELABORADO
POR: M. A. GARCÍA
FECHA: 08/08/06

REVISADO
POR: M. A. GARCÍA
FECHA: 08/08/06

ACTAS

1.- LÍNEA POR FONTE DE PLANTONA DE PRODUCCION



<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA SUPERIORES ZAMAGUA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE CONTROL ELECTRÓNICO Y MECÁNICO</p>	<p>CARRERA TÉCNICO SERVICIOS AUXILIARES E INSTRUMENTACIÓN</p>	<p>BOA No. H-CA2H-08 BOA No. 1 BOA No. 2</p>
	<p>ELABORÓ: BERNABÉ HERNÁNDEZ SANTOS ASISTENTE: K. EN I. PABLO EDUARDO VALDEZ TELERA</p>	<p>PLANTONA CASH CONTINGENCIA DE LA BOMBA DE CONTROL UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZAMAGUA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE CONTROL ELECTRÓNICO Y MECÁNICO</p>

CARACTERÍSTICAS

CENTRAL DE GASES CON MANIFOLDO PARA ODOO INTERNO Y/O EXTERNO

ESTADO FICADO GASES

ESTADO DE PARCELA + PAUSE GASES UP

CLAMOR DE ALTA PRESION HASTA DE 800 MEGAP

VALVULA CON 200

CARACTERÍSTICAS

CENTRAL DE GASES CON MANIFOLDO PARA ODOO EXTERNO

ESTADO FICADO GASES

ESTADO DE PARCELA + PAUSE GASES UP

CLAMOR DE ALTA PRESION HASTA DE 800 MEGAP

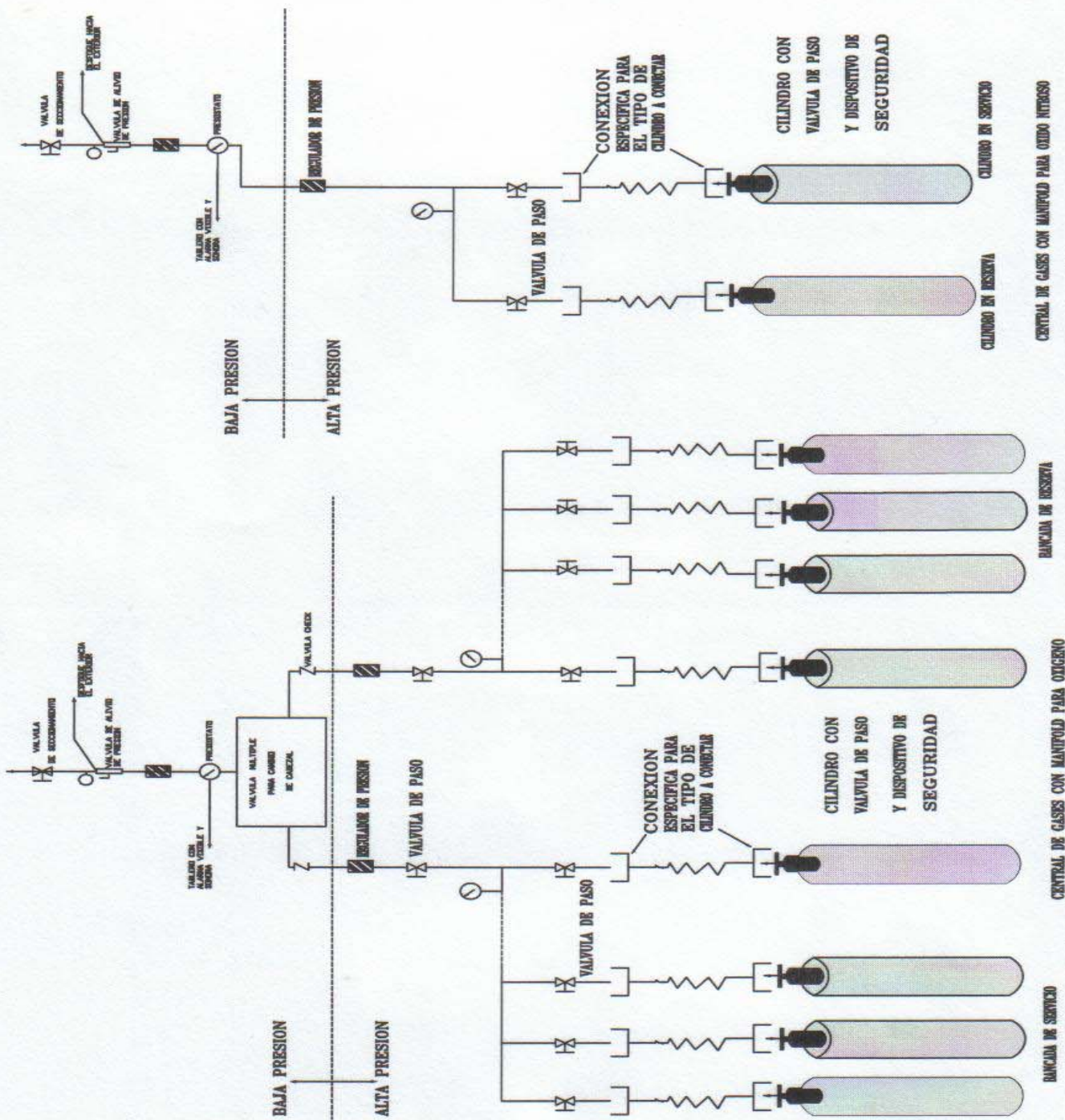
VALVULA CON 200

ESTADO FICADO LINEAS

ESTADO DE PARCELA + PAUSE GASES UP

SEÑAL HASTA 800 MEGAP

VALVULA CON 400



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERIA
LABORATORIO DE GASES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERIA
 LABORATORIO DE GASES

PROYECTO: CONTROL DE GASES CON MANIFOLDO PARA ODOO EXTERNO Y/O INTERNO

REV. 0

FECHA DE ELABORACION: 10/05/2008

FECHA DE MODIFICACION: 10/05/2008

ELABORADO POR: CLAUDIO BERNABE HERNANDEZ SANTOS

ASESOR EN: EN. I. PABLO EDUARDO VALERIO TELLEZ

PLANTILLA CON OTORGACION DE LA FIRMA DE COMPROMISO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES JUAQUINA

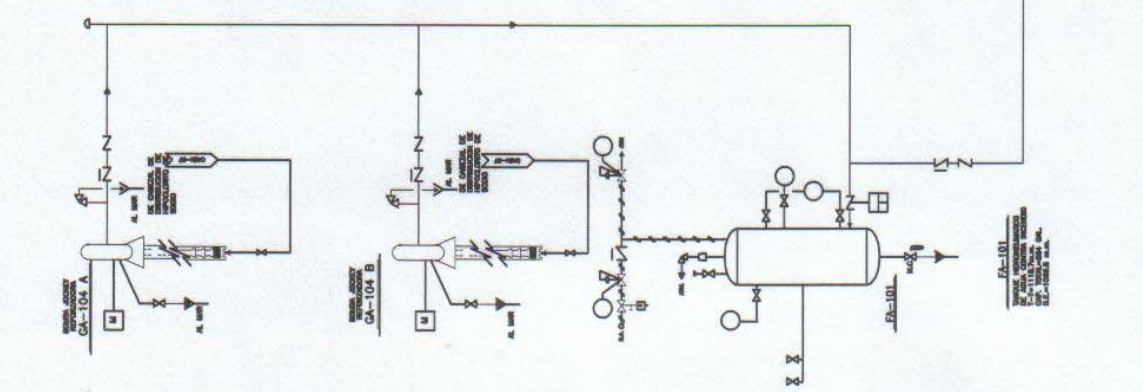
INGENIERIA QUIMICA

CIEN 1000-0000-00-0000

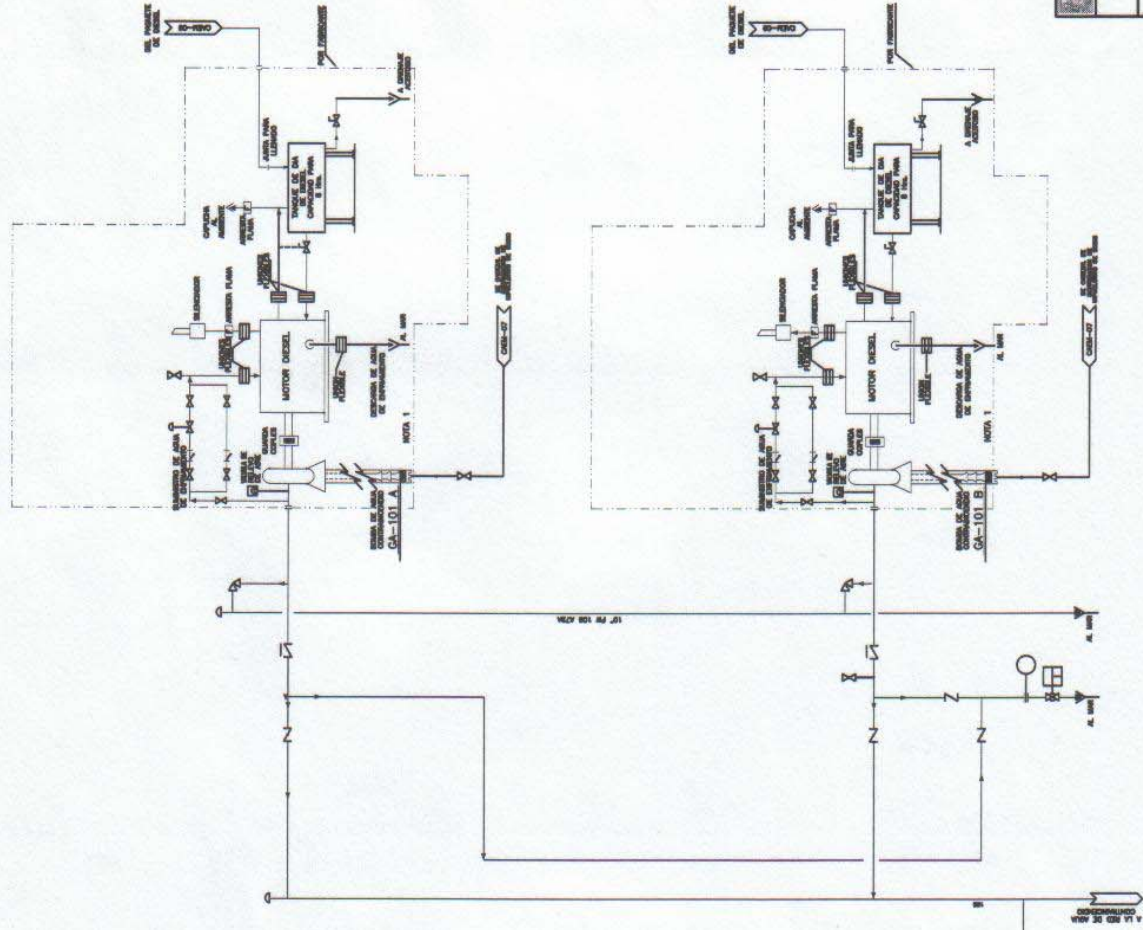
MEXICO

HOJAS DE REFERENCIA

GA-104 A/B
 BOMBA CENTRIFUGA DE AGUA
 Q = 100 LPM
 P = 100 PSI



GA-101 A/B
 BOMBA CENTRIFUGA DE AGUA
 Q = 100 LPM
 P = 100 PSI



- NOTAS:**
- 1.- EQUIPO INCLUIDO POR INDICANTE.
 - 2.- MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE ACORDA A LAS NORMAS DE LA EMPRESA.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS
 LABORATORIO DE SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

REV. No. 11-0204-002
 FECHA: 11/02/04
 ESCALA: 1:1

EL LÍNEA DE TRAZADO DE LOS ELEMENTOS DE LA PLANTILLA CON CORRESPONDENCIA A LA SERIE DE CORTEJO UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO (UNAM) INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS (IICT) LABORATORIO DE SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO (LSCA)

ESTADO DE GUERRERO
 CIUDAD DE ACAPULCO DE GUERRERO

PROYECTO: []
 TÍTULO: []
 AUTOR: []
 COORDINADOR: []
 REVISOR: []
 APROBADO: []

BIBLIOTECA DE REFERENCIA

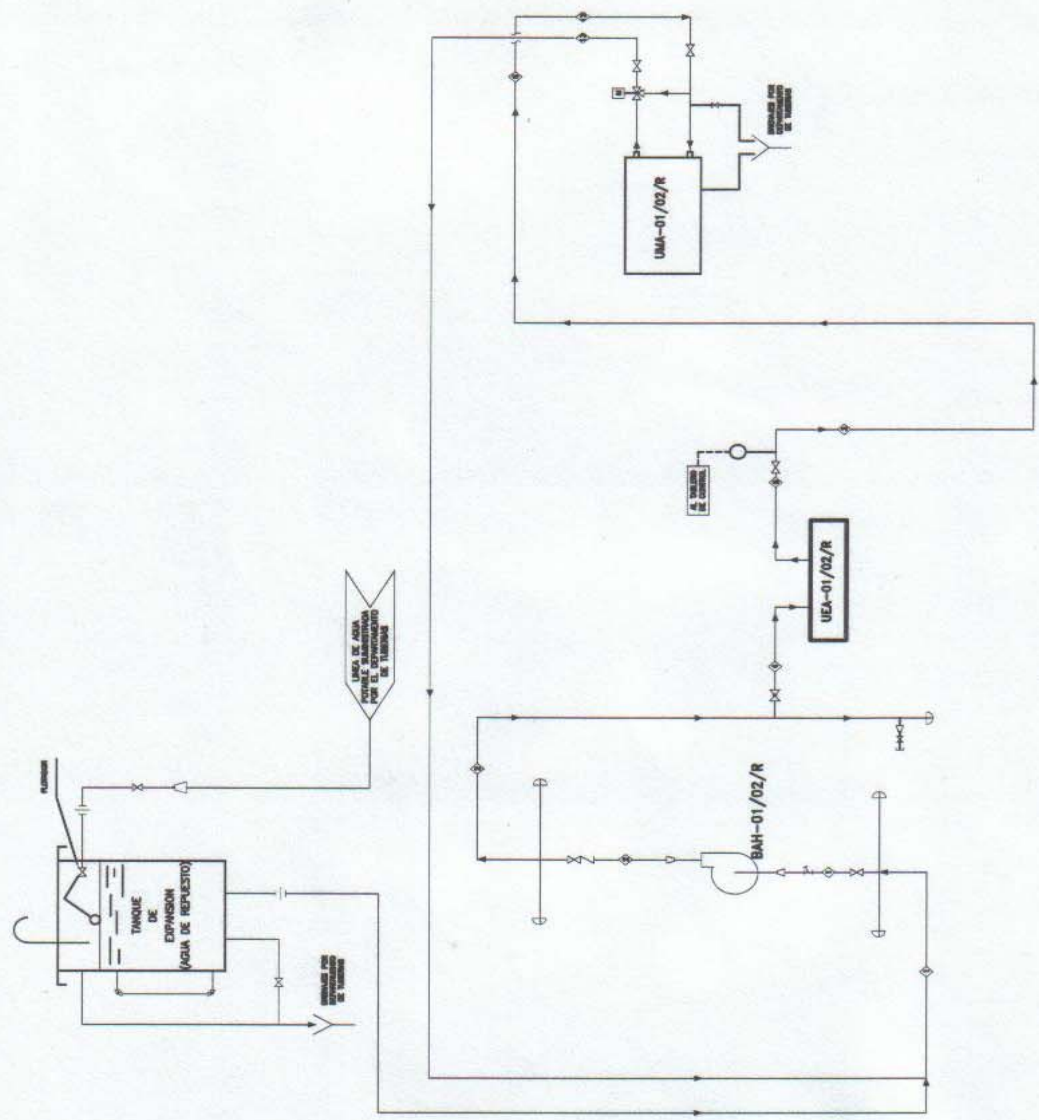


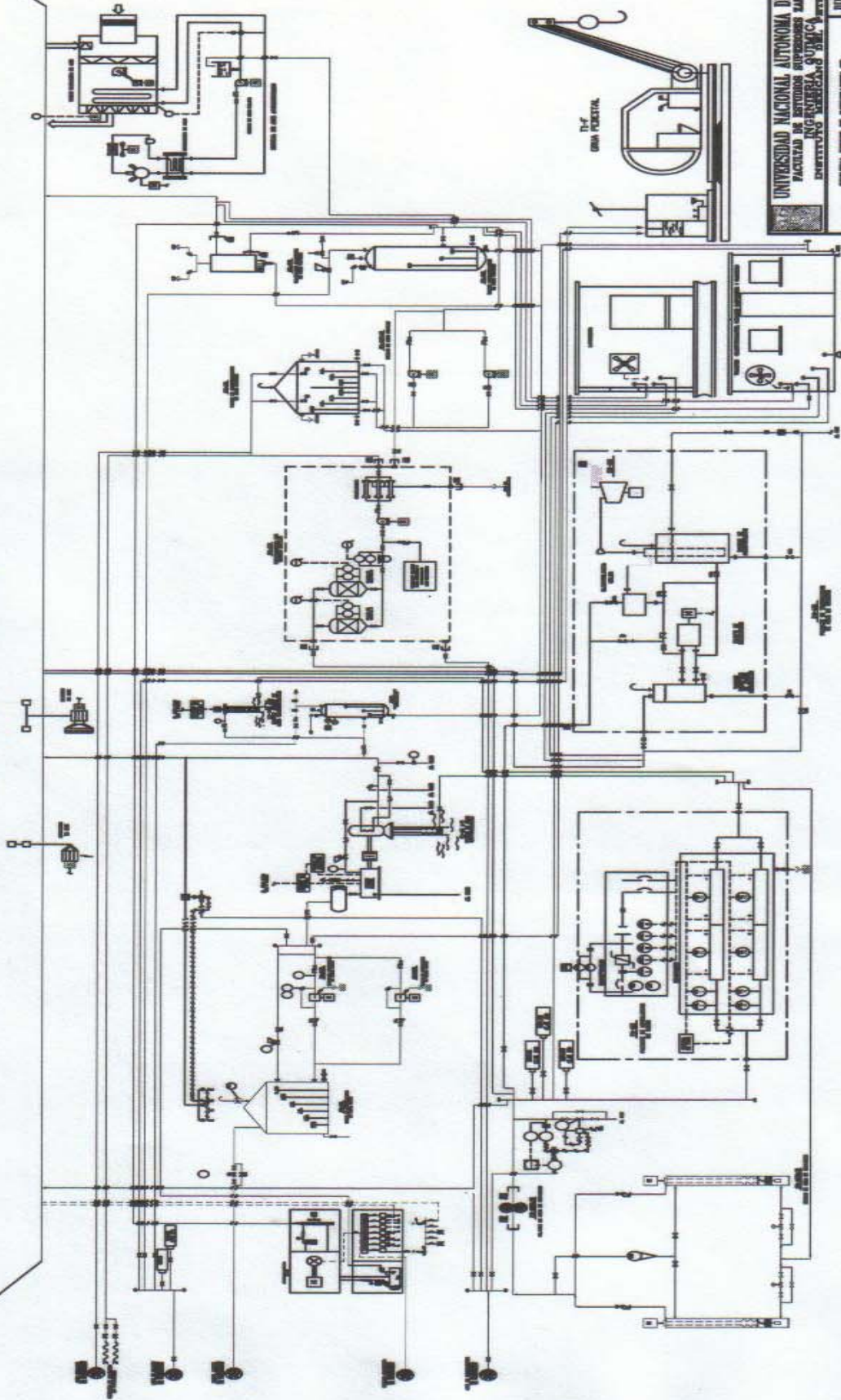
DIAGRAMA PAQUETE DE AIRE ACONDICIONADO

NOVENCLATURA:
 MA: MANTENIMIENTO DE AIRE
 ME: MANTENIMIENTO DE ENERGIA
 MA: MANTENIMIENTO DE AGUA
 ME: MANTENIMIENTO DE AGUA CALIENTE
 PE: PROYECTO DE ELECTRICIDAD
 PE: PROYECTO DE TERCERIZACION
 PE: PROYECTO DE FLUIDO

SIMBOLOGIA
 (M) INTERRUPTOR DE FLUIDO DE AGUA CALIENTE
 (E) INTERRUPTOR DE FLUIDO DE AGUA FREIA
 (P) INTERRUPTOR
 (C) INTERRUPTOR
 (X) VALVULA DE REGULACION DE FLUIDO
 (X) VALVULA DE FLUIDO
 (X) VALVULA DE CONTROL DE FLUIDO DE 2 VASOS
 (X) INTERRUPTOR
 (Y) INTERRUPTOR
 (D) INTERRUPTOR
 (P) PUNTO DE MANTENIMIENTO DE AIRE

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO	
ESQUEMA TIPOICO, SERVICIOS AUXILIARES SISTEMA DE GENERACION DE AIRE ACONDICIONADO SISTEMA DE AGUA HELADA	
DIB. No. N-CAEM-013 REV. 0 ASESOR EN %	
ELABORADO: BERNARDE HERNANDEZ SANTOS ASESOR: M. EN I. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA	
PLATAFORMA QUIMICA FUERA EN LA SONDA DE CARPECHE UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA	
SONDA DE CARPECHE CDT. T031-UMM-9P-C4H MEXICO	
A EDICION 1-1-84 PROYECTO DE FLUIDO ACONDICIONADO	

MODULO CAEM



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
INGENIERÍA QUÍMICA
EXPERIMENTOS DE LABORATORIO

CARRERA TÍTULO DE INGENIERÍA DE
PROCESO Y SERVICIOS AUXILIARES

DEL No. H-CH-015
REV. 0
del 26
del 2012

ELABORÓ
ASISTENTE EN LA ENSEÑANZA
RAFAEL EDUARDO VALEZ TEJEDA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
INGENIERÍA QUÍMICA

DEL No. H-CH-015
REV. 0
del 26
del 2012

HOJAS DE REFERENCIA	
1-1-02-01	
1-1-02-02	
1-1-02-03	
1-1-02-04	
1-1-02-05	
1-1-02-06	