



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO



Diseño de un Centro Industrial de Servicios (CIS) Petroleros en el área Junín de la Faja Petrolífera del Orínoco

Andrés Eloy Blanco
Tutor Académico

Reinoza C. Almaris Y

Alba Dávila
Tutor Industrial

PUERTO ORDAZ, NOVIEMBRE DE 2010





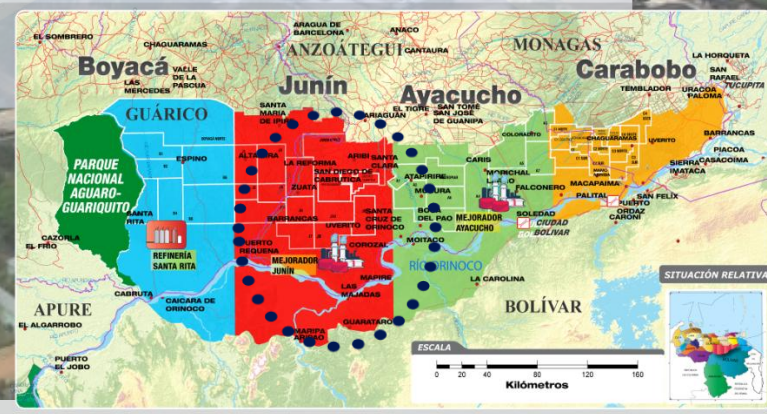
INTRODUCCIÓN



El área Junín es una de las cuatro áreas de la Faja Petrolífera del Orinoco, comprende una superficie de 20.324 km² y cruza los estados Guárico y Monagas en ella se prevé la perforación de 7.300 pozos, la construcción de 800 macollas y la creación de 8 Estaciones Centrales de Procesamiento.

Con la inserción de la explotación petrolera de esta área se promoverá el desarrollo industrial de esta zona, es por ello que para la atención de las necesidades que puedan surgir, se plantea a continuación el diseño de un Centro Industrial de Servicios (CIS) Petroleros que brinde servicios industriales a las empresas que atienden las necesidades de las actividades de exploración y producción petrolera.

Este estudio fue estructurado de manera tal que podamos conocer el tipo de empresas que lo conforman, los servicios industriales que debe ofrecer y la factibilidad técnica y económica para la puesta en marcha del proyecto.





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Industrias que se asientan alrededor de los campos petroleros para brindar los bienes y servicios requeridos en estos

Disponibilidad de servicios en el área
Junín casi nula

Territorio casi despoblado de industrias, e inadecuada tenencia de servicios básicos

Proliferación de industrias de forma desorganizadas

Construcción de pozos de producción, macollas y estaciones centrales de procesamiento que crean una necesidad de servicio

Desarrollo Petrolero



OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

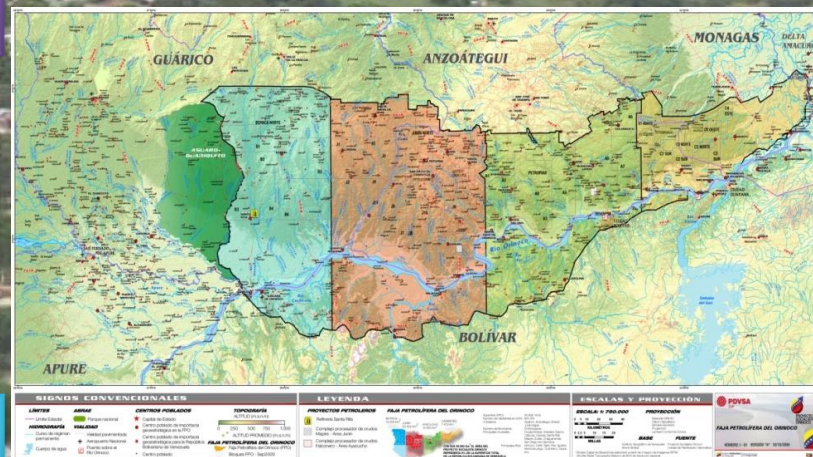
Realizar el diseño de un Centro Industrial de Servicios (CIS) Petroleros, en el área Junín de la Faja Petrolífera del Orinoco, (FPO) Venezuela.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar y estimar qué servicios industriales son necesarios para la instalación de empresas vinculadas a exploración y producción de crudo.

Definir los requerimientos en términos legales, para que el Centro Industrial y de Servicios (CIS) pueda ser instalado en el área Junín de la Faja Petrolífera del Orinoco.

Identificar los potenciales negocios que se ubicarán en el Centro Industrial de Servicios Petroleros.





OBJETIVOS ESPECÍFICOS



Realizar un análisis técnico para la micro localización del Centro Industrial y de Servicios (CIS) Petroleros

Diseñar la distribución del Centro Industrial de Servicios (CIS) Petroleros Plot-Plan

Efectuar un análisis económico para determinar la factibilidad de las inversiones requeridas para la construcción del Centro Industrial de Servicios (CIS) Petroleros

Proponer y recomendar la alternativa de inversión más factible desde el punto de vista técnico económico



MARCO METODOLÓGICO





RESULTADOS Y ANÁLISIS

Servicios industriales



Los servicios industriales con los que deberá contar el Centro Industrial de Servicios (CIS) o parques industrial son:



Suministro y distribución de agua
Red de drenajes de aguas pluviales
Desagües cloacales



Provisión eléctrica
Alumbrado público
Telefonía
Gas



Pavimento
Forestación y parquización
Seguridad privada
Helipuertos



RESULTADOS Y ANÁLISIS *Normativas legales*



No existen bases legales que regulen la instalación de complejos industriales en el país. Sin embargo existen normas que regulan las condiciones de trabajo tales como las nombradas a continuación :

Normas COVENIN

- ❖ Norma Venezolana COVENIN 2248:1987: Manejo de Materiales y Equipos. Medidas Generales de Seguridad.
- ❖ Norma Venezolana COVENIN 2252:1995: Polvos. Determinación de la Concentración en el Ambiente de Trabajo.
- ❖ Norma Venezolana COVENIN 2253:1997: Concentraciones Ambientales Permisibles de Sustancias Químicas en Lugares de Trabajo e Índices Biológicos de Exposición.
- ❖ Norma Venezolana COVENIN 2634:1989: Aguas naturales, industriales y residuales.

Otras normas

- ❖ Normas AISC (American Institute of Steel Construction)
- ❖ Gaceta Oficial No 34.797 del 12 de Septiembre de 1991.

Manual de procedimientos Corporativo de PDVSA y Filiales





RESULTADOS Y ANÁLISIS

Empresas que pueden ser instaladas en el CIS



	CATEGORÍA	COMPOSICIÓN
1	Servicios a pozos	Prueba de pozos
		Empresas de cementación
		Tratamiento de lodos de perforación
2	Laboratorios de Crudo	Análisis y pruebas
3	Servicios técnicos especializados	Manejo y tratamiento de líquidos y sólidos
4	Talleres	Electromecánico
		Mecánico
		Automotriz
		Eléctrico
		Flota pesada
		Flota Liviana
5	Fabricación y reparación de motores	Instrumentación
		Fabricación y reparación de motores
6	Servicios de ingeniería, consultoras y estudios geotécnicos	Levantamiento topográfico
		Evaluación de yacimientos
7	Almacenamiento	Construcción
		Operación
8	Planchada de perforación	Preparación, montaje y almacenamiento de equipos
		Planta de generación de vanadio y metales
9	Plantas y fábricas	Planta de generación de nitrógeno
		Planta calcinado tipo ánodo
		Fábrica de hielo
		Fábrica de equipos de seguridad
10	Proveedores	Materiales y equipos
		Obras
		Servicios
11	Servicios profesionales de apoyo	Consultoría
		Editorial
		Centros de información
		Galpones menores



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Factores de localización



Factores de localización

- ❖ Bloques petroleros
- ❖ Terrenos
- ❖ Cercanía a los proveedores
- ❖ Impacto positivo
- ❖ Vialidad
- ❖ Infraestructuras disponibles
- ❖ Mano de Obra
- ❖ Servicios

Impacto positivo en la población

Los proyectos del área Junín proporcionan algunos de los siguientes beneficios:

- ❖ Aumento de las fuentes de empleos, con la puesta construcción y puesta en marcha de zonas de producción petrolera.
- ❖ Proyectos generales dedicados a la mejora de servicios públicos existentes tales como: agua, electricidad y vialidad.
- ❖ Planificación de desarrollo urbano organizado
- ❖ Construcción de escuelas y centros de atención asistencial.



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Bloques petroleros

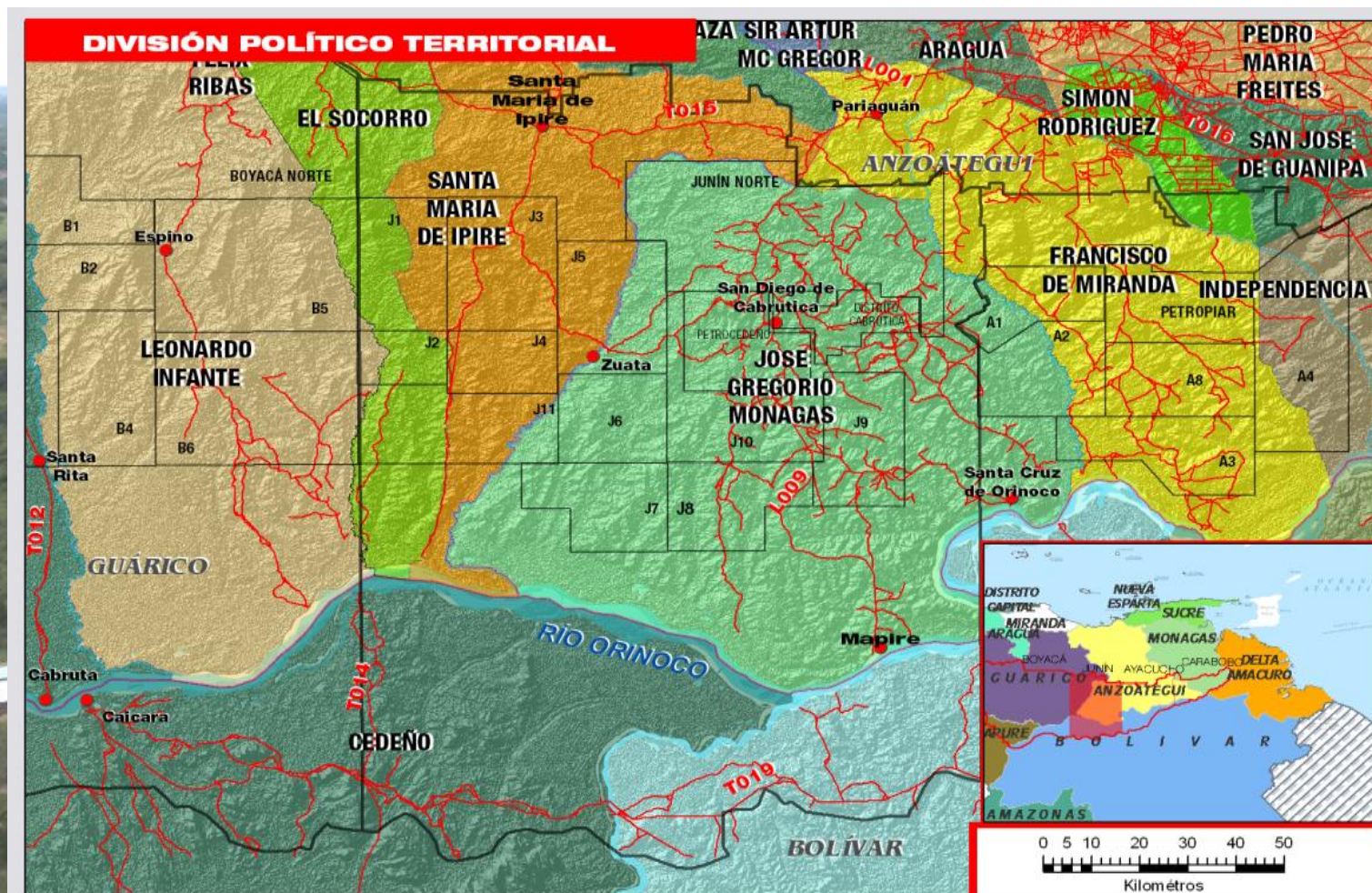


JUNÍN



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Disponibilidad de terrenos



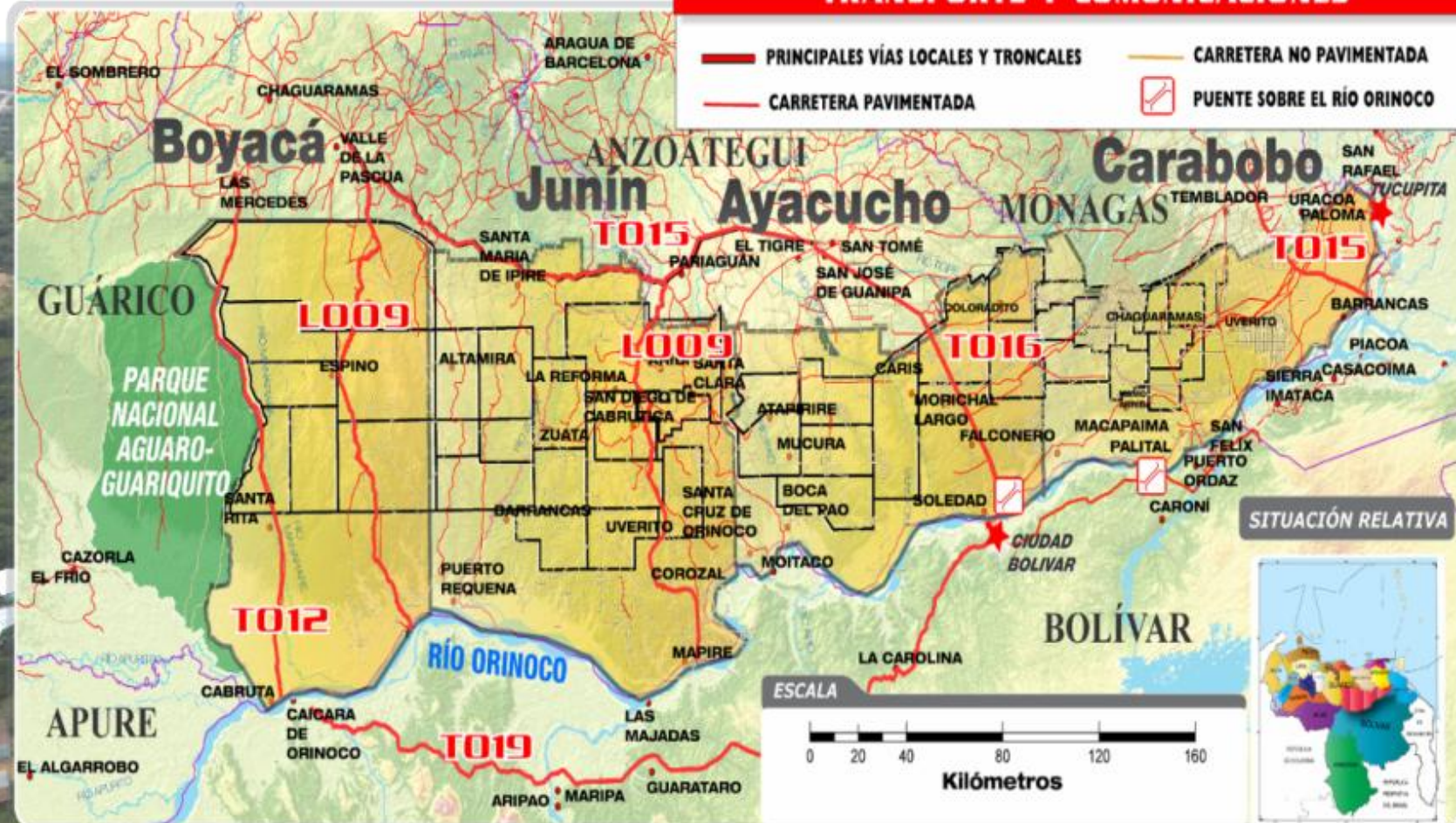


RESULTADOS y ANÁLISIS

Vías de acceso



TRANSPORTE Y COMUNICACIONES





RESULTADOS Y ANÁLISIS

Vía de acceso planificada



ruta ferroviaria - manejo de sólidos





RESULTADOS Y ANÁLISIS

Matriz de microlocalización



La ponderación de los factores y la calificación de las zonas estudiadas corresponde a la opinión de un grupo de expertos en el tema industrial conocedores de las poblaciones que comprenden el área Junín y observaciones directas propias.

FACTOR RELEVANTE	PESO ASIGNADO	SAN DIEGO DE CABRUTICA		SANTA CRUZ DEL ORINOCO		MAPIRE		ZUATA	
		CALIF.	CALIF. POND.	CALIF.	CALIF. POND.	CALIF.	CALIF. POND.	CALIF.	CALIF. POND.
LOCALIZACIÓN DE BLOQUES PETROLEROS	0,28	10	2,8	5	1,4	3	0,84	6	1,68
TERRENOS	0,12	6	0,72	6	0,72	6	0,72	6	0,72
VÍAS DE ACCESOS	0,11	6	0,66	3	0,33	3	0,33	4	0,44
CERCANO A PROVEEDORES	0,11	8	0,88	4	0,44	5	0,55	6	0,66
IMPACTO POSITIVO EN LA POBLACIÓN	0,1	7	0,7	5	0,5	4	0,4	6	0,6
MANO DE OBRA DISPONIBLE	0,1	5	0,5	3	0,3	9	0,9	3	0,3
INFRAESTRUCTURA S DISPONIBLES	0,1	6	0,6	4	0,4	9	0,9	6	0,6
SERVICIOS	0,08	6	0,48	3	0,24	3	0,24	4	0,32
TOTAL	1		7,34		4,33		4,88		5,32



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Características de San Diego de Cabrutica



En San Diego de Cabrutica se localizan los bloques de producción petrolera: Distrito Cabrutica y Petrocedeño. Esta localidad representa como un punto geográfico intermedio de los bloques ya existentes, lo cual da una gran ventaja a la hora de suministrar los bienes y servicios relacionados con las actividades de exploración y producción petrolera.

Distancia de los bloques petroleros

CENTRO POBLADO	AREA PETROLERA	KM, APROX.	KM. LINEA L	DIF.
SAN DIEGO DE CARBUTICA	Distrito Cabrutica	13	10	3
	Petrocedeño	15	11	4
	Junín 5	60	39	21
	Junín 6	60	43	17
	Junín 4	88	62	26
	Junín 2	110	82	28
PROMEDIO		58	41	



★ San Diego de Cabrutica



RESULTADOS Y ANÁLISIS
Descripción de los factores en San Diego de
Cabrutica



- ❖ Fuentes y relaciones de materia prima
- ❖ Mano de obra disponible
- ❖ Vías de acceso
- ❖ Suministro de agua potable
- ❖ Energía eléctrica
- ❖ Gas
- ❖ Cercanías a los Puertos
- ❖ Aéreo Puertos
- ❖ Ferrocarril

Proveedores	San Diego de Cabrutica	Km.
Ciudad Bolívar	152	Lineales
Puerto Ordaz	247	Lineales
El Tigre	86	Lineales
Pariaguán	50	Lineales
PROMEDIO	134	Lineales

Proveedores	San Diego de Cabrutica	Km.
Valencia, Edo Carabobo	393	Lineales
Caracas, Distrito capital	319	Lineales
Maracaibo, Edo. Zulia	780	Lineales
Puerto , Edo. Anzoátegui	198	Lineales
PROMEDIO	423	Lineales

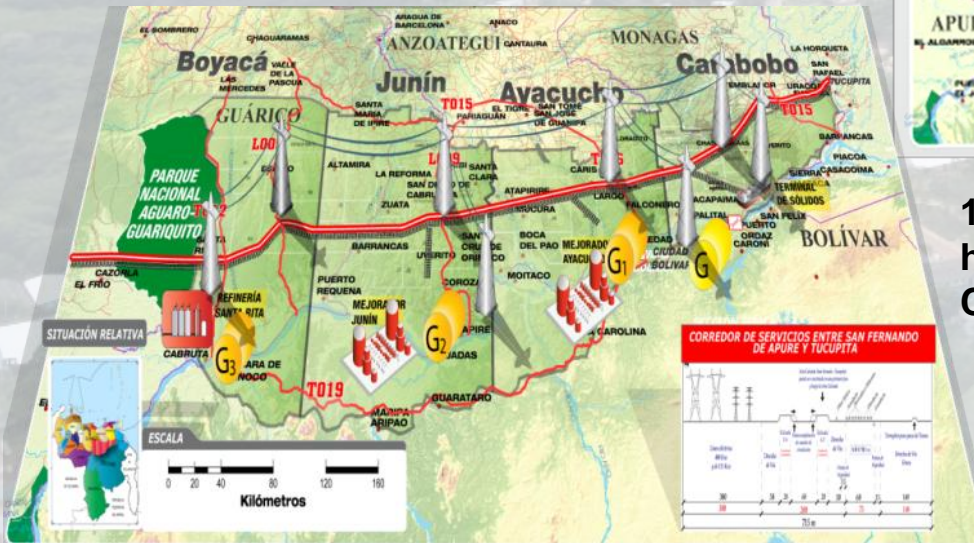


RESULTADOS Y ANÁLISIS

Fuente de servicios básicos para San Diego de Cabrutica



Plantas de generación distribuida (18 MVA)
Diseño y construcción de 839 Km de
líneas de transmisión 115kV, 15
Subestaciones 115/34.5kV



117.5 Km desde su toma en el río Orinoco
hasta la población de San Diego de
Cabrutica.



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Factores que determinan la demanda



- ❖ Características del mercado de proveedores
- ❖ Disponibilidad de recursos financieros
- ❖ Característica de mano de obra

EMPRESAS	DESCRPCIÓN	UBICACIÓN
Asuntos y Servicios Petroleros, C.A. (PETROSEMA)	Servicios de control de sólidos (perforación); fluidos de perforación base silicatos; tecnologías ambientales (slop oil, bio-remediación); centrifugas secadoras CSI. Líneas de representación: sistemas de filtración, sistemas de levantamiento artificial.	Maracaibo, Edo. Zulia, Maturin Edo. Monagas
Baker Hughes, S.C.P.A. (antes Baker Transworld Inc. y Baker Hughes S.R.L.). Filial de Baker Hughes Inc.	Suplidores de químicos, ingeniería y soluciones tecnológicas para la recuperación de hidrocarburos y las industrias de procesamiento a nivel global.	Caracas, Distrito Capital
BJ Services de Venezuela, CCPA (BJ)	Servicios especializados a pozos petroleros de vac and well vac, cementación, fracturas, acidificaciones y asistencia con tubería.	El Tigrito, Estado Anzoategui



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Tamaño y capacidad del proyecto



El tamaño y capacidad de este proyecto en particular, se debe a dos aspectos principalmente: la porción de demanda insatisfecha que se pretende sea cubierta por el proyecto y a la dimensión del área total con que cuenta el terreno disponible para la instalación del Centro Industrial de Servicios (CIS) Petroleros. Por lo tanto, el tamaño del CIS deberá ajustarse al tamaño del terreno de que se dispone 304 Hectáreas.

SECTOR	ÁREAS	HECTAREAS	%
I	ÁREA DE SERVICIOS	37,5	12%
II	ÁREA VERDES	3	1%
III	ÁREA INDUSTRIAL	139,1	46%
IV	AREA DE RESERVA	125	41%
TOTAL		304,6	100%



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Distribución de las áreas del CIS Petroleros



ÁREAS	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	HECTAREAS
SECTOR I. AREA DE SERVICIOS	Administrativo y de apoyo	Edificio administrativo	1
		Planta de agua	1,5
		Sub estación	1
		Estación de bomberos	1
		Planta de tratamiento de aguas servidas	8
		Estación reguladora de gas	1
		Seguridad privada	0,2
		Transporte de pasajeros	8
		Estación de gasolina	1
		Áreas de apoyo: bancos, seguros, centro de computación, zona de pesaje	1,8
	Centros de formación	Escuelas, Bibliotecas	4
	Comedor	Comedor	2
	Áreas de recreación	Plazas	0,5
		Guardería	0,5
SECTOR II. ÁREA VERDES	Áreas comerciales	Centros comerciales	2
		Auto Mercados	3
		Restaurantes	0,5
		Kioscos	0,5
	Paisajismos		3
	Servicios a pozos	Prueba de pozos	1
		Empresas de cementación	1
	Laboratorios de Crudo	Tratamiento de lodos de perforación	1
		Análisis y pruebas	0,5
	Servicios técnicos especializados	Manejo y tratamiento de líquidos y sólidos	5
		Electromecánico	3
	Talleres	Mecánico	1
		Automotriz	1
		Metalmecánico	5
		Eléctrico	6
		Flota pesada	1
		Flota Liviana	1
SECTOR III. ÁREA INDUSTRIAL		Instrumentación	1
		Fabricación y reparación de motores	3
	Servicios de ingeniería, consultoras y estudios geotécnicos	Levantamiento topográfico	0,6
		Evaluación de yacimientos	0,4
	Almacenamiento	Construcción	28,06
		Operación	20
	Planchada de perforación	Preparación, montaje y almacenamiento de equipos	43
		Planta de generación de vanadio y metales	7
	Plantas y fábricas	Planta de generación de nitrógeno	10
		Planta calcinado tipo ánodo	10
		Fábrica de hielo	6
		Fábrica de equipos de seguridad	3
	Proveedores	Materiales y equipos	3
		Obras	3
		Servicios	2
SECTOR IV. AREA DE RESERVA	Servicios profesionales de apoyo	Consultoría	0,04
		Editorial	0,02
		Centros de información	0,04
		Galpones menores	0,5
		Para la expansión e instalación de industrias existentes o nuevas	125
AREA TOTAL			304,6



RESULTADOS Y ANÁLISIS *Diagrama relacional de las áreas y categorías* *del CIS Petroleros*



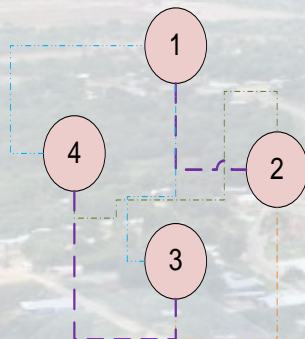
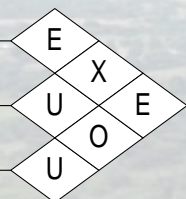
Relación entre áreas y categorías

Áreas de servicios

Áreas verdes

Área industrial

Área de reservas



A= Absolutamente necesaria
 E= Especialmente importante
 I= Importante
 O= Ordinaria
 U= No importante
 X= Indeseable



Sector I

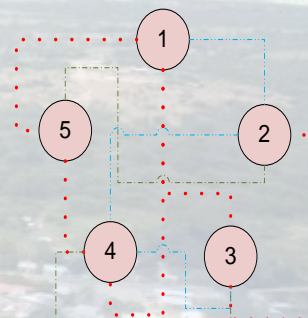
Administrativo y apoyo

Centro de formación

Comedor

Área de recreación

Áreas comerciales



A= Absolutamente necesaria
 E= Especialmente importante
 I= Importante
 O= Ordinaria
 U= No importante
 X= Indeseable



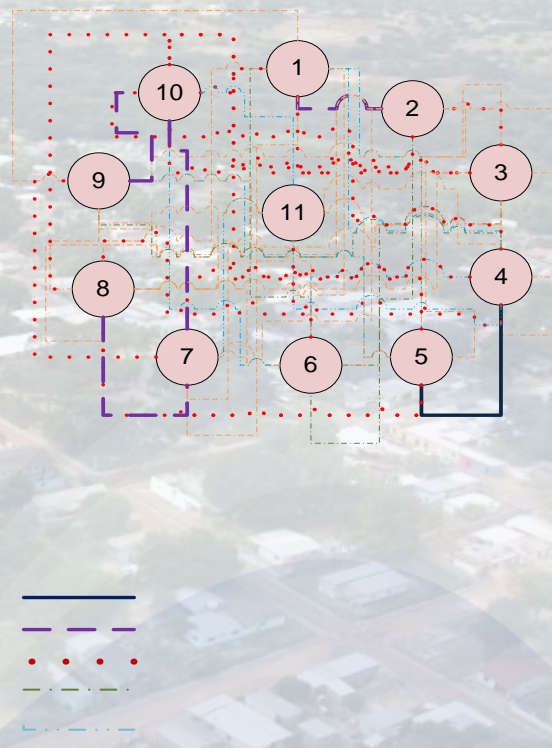


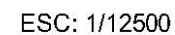
Relación entre categorías

Sector II

[illegible]

A= Absolutamente necesaria
E= Especialmente importante
I= Importante
O= Ordinaria
U= No importante
X= Indeseable







RESULTADOS Y ANÁLISIS Estudio Económico



Flujo de efectivo escenario básico



MESES	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Ingresos Totales		289.787.424	645.605.848	753.805.248	753.805.248
Costos de construcción		(59.400.000)			
Costos Operativos		(127.506.467)	(51.648.468)	(60.304.420)	(60.304.420)
Depreciación					
UAI		102.880.957	593.957.380	693.500.828	693.500.828
ISR (34%)		(73.244.899)	(392.011.871)	(457.710.547)	(457.710.547)
Utilidad Neta		29.636.059	201.945.509	235.790.282	235.790.282
Depreciación					
Inversión inicial	(465.491.200)				
Flujo de caja neto	(465.491.200)	29.636.059	201.945.509	235.790.282	235.790.282



RESULTADOS Y ANÁLISIS Estudio Económico



Flujo de efectivo escenario optimista



MESES	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Ingresos Totales		293.054.424	649.169.848	757.369.248	757.369.248
Costos de construcción		(59.400.000)			
Costos Operativos		(14.652.721)	(32.458.492)	(37.868.462)	(37.868.462)
Depreciación					
UAI		219.001.703	616.711.356	719.500.786	719.500.786
ISR (34%)		(148.869.250)	(407.029.495)	(474.870.518)	(474.870.518)
Utilidad Neta		70.132.453	209.681.861	244.630.267	244.630.267
Depreciación					
Inversión inicial	(465.491.200)				
Flujo de caja neto	(465.491.200)	70.132.453	209.681.861	244.630.267	244.630.267



RESULTADOS Y ANÁLISIS Estudio Económico



Flujo de efectivo escenario pesimista



MESES	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Ingresos Totales		181.084.640	447.978.706	652.820.748	652.820.748
Costos de construcción		(59.400.000)			
C. Operativo		(18.108.464)	(44.797.871)	(65.282.075)	(65.282.075)
Depreciación					
UAI		103.576.176	403.180.835	587.538.673	587.538.673
ISR (34%)		(72.804.501)	(266.099.351)	(387.775.524)	(387.775.524)
Utilidad Neta		30.771.675	137.081.484	199.763.149	199.763.149
Depreciación					
Inversión inicial	(465.491.200)				
Flujo de caja neto	(465.491.200)	30.771.675	137.081.484	199.763.149	199.763.149



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Valor Presente Neto y TIR



Valor Presente Neto de los flujos de caja, escenario básico

ANOS	0	1	2	3	4
Flujo de Caja Neto	(465.491.200)	29.636.059	201.945.509	235.790.282	235.790.282
VPN de los flujos de Caja	(465.491.200)	25.770.486	152.699.818	155.035.938	134.813.859
VPN	2.828.900				

Valor Presente Neto de los flujos de caja, escenario optimista

ANOS	0	1	2	3	4
Flujo de Caja Neto	(465.453.700)	70.132.453	209.681.861	244.630.267	244.630.267
VPN de los flujos de Caja	(465.453.700)	60.984.742	158.549.611	160.848.372	139.868.149
VPN	54.797.174				

Valor Presente Neto de los flujos de caja, escenario pesimista

ANOS	0	1	2	3	4
Flujo de Caja Neto	(465.491.200)	30.771.675	137.081.484	199.763.149	199.763.149
VPN de los flujos de Caja	(465.491.200)	26.757.978	103.653.296	131.347.513	114.215.229
VPN	(89.517.184)				

TASA INTERNA DE
RETORNO (TIR)

Escenario
básico

15%

Escenario
óptimo

20%

Escenario
pesimista

7%



RESULTADOS Y ANÁLISIS *Riesgos del proyecto*



Riesgo del negocio

- ❖ Período de “obtención de arrendatarios” (lease-up period).
- ❖ Tipo de arrendatarios
- ❖ Nivel de apalancamiento operativo

Otros tipos de riesgo

- ❖ Riesgo de terminación.
- ❖ Monetario
- ❖ Técnico
- ❖ Riesgo tecnológico
- ❖ Riesgo económico
- ❖ Riesgo financiero
- ❖ Riesgo político
- ❖ Riesgo de fuerza mayor



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Impacto social



❖ Acceso a infraestructura y equipos que les permitan mejorar por ejemplo, el manejo y almacenamiento de materias primas y mercadería. Por otro lado, la co-localización de varias empresas permitirá a distintos proveedores el agilizar el transporte de sus mercancías y consecuentemente, el acceso de comunicación con sus clientes.

❖ Como se puede apreciar entonces la creación de este centro industrial no solo beneficiará a quienes estén directamente involucrados con él, sino también a la comunidad de San Diego y sus alrededores, contribuyendo con el desarrollo económico de la zona sur del país, y pudiendo de esta manera otorgarle un mayor atractivo como opciones de futura inversión.



CONCLUSIONES



Los servicios industriales más importante con lo que debe contar el centro industrial de servicios petroleros son: agua, electricidad, gas, vialidad, fibra óptica.

En Venezuela no existe una reglamentación para la promoción y desarrollo de zonas industriales en el país

Los posibles negocios más importantes en cuanto a su demanda que se pueden localizar en el CIS de San Diego de Cabrutica son: Planchada de perforación, Talleres, Almacenes, fabricación y reparación de motores, manejo y tratamiento de líquidos y sólidos y laboratorios de crudos

La mejor alternativa para la localización del CIS Petroleros es la población de San diego de Cabrutica.

El desarrollo industrial de apegarse al desarrollo urbano que se planifica para la población de San Diego.



CONCLUSIONES



Para el diseño del Layout se tomaron consideraciones ambientales y la naturaleza de las empresas que se encontraban allí, para evitar exposiciones o riesgos innecesarias a los trabajadores y personas que visiten el parque.

Las actividades que se requieren estén cerca de los bloques petroleros son: Planchada de Perforación y los almacenes que apoyarán las construcciones de la Estaciones Centrales de Procesamiento y la perforación de pozos.

El desarrollo industrial de San Diego de Cabrutica, será posible debido a la cantidad de proyectos que se desarrollarán para mejorar las condiciones de servicios en ese lugar.

La evaluación económica arrojó como resultado que los escenarios básicos y optimista del proyecto son rentables.

La tasa interna mayor del proyecto la presenta el escenario optimista con un TIR del 20%.



RECOMENDACIONES



Se sugiere realizar la evaluación y estudios de suelos donde se prevé la construcción del Centro Industrial de San Diego de Cabrutica.

Se manifiesta que se realice un estudio de flujo de tránsito para conocer y determinar el ancho y el tipo de vialidad que se requerirán dentro del parque.

Se propone la realización de una normativa legal para cubrir el desarrollo de la FPO.

Se considera que deben cometerse estudios más detallados de los consumos de agua y electricidad para cada una de las categorías contempladas.

Se exhorta a una actualización de los precios en el mercado actual para la ejecución del proyecto.



RECOMENDACIONES



Se invita a que sean evaluadas otras oportunidades de negocios que puedan suministrar bienes y servicios a las empresas que harán vida dentro del CIS.

Se recomienda que se coloque en marcha una campaña de promoción industrial para la captación de los inversionistas dentro del parque, mediante promociones económicamente atractivas.

El CIS se debe sincronizar con el arranque de la perforación de pozos, para que este pueda brindar facilidades de apoyo en la etapa de construcción de obras en el área Junín.

Si el CIS cambia la perspectiva industrial y alcance es mejor dar una segunda revisión a la macrolocalización, ya que la población de Zuata también ofrece condiciones favorables



Gracias por su atención

