

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS PARA
DISEÑO DE LOCACIÓN GASÍFERA Y PROCESOS
CONSTRUCTIVOS PARA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN.
CASO LOTE 58**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

CÉSAR AGUSTÍN LUZA AVALOS

Lima- Perú

2015

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y hermana, quienes son mis 3 pilares para seguir adelante en busca de más éxitos.

A todas las personas maravillosas que me incentivaron para la culminación de la tesis.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor Dr. Javier Arrieta Freyre por haberme ofrecido desinteresadamente su tiempo y sus conocimientos.

A la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI, por darme la oportunidad de conocer a grandes maestros de la ingeniería en sus aulas.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi amada familia.

A Dios por darme la dicha de vivir, y de disfrutar todas las experiencias que se me presentan a lo largo de mi carrera profesional.

Finalmente agradecer a todas las personas que siempre me mostraron su apoyo y me motivaron para la culminación de esta tesis.

ÍNDICE

RESUMEN	x
LISTA DE CUADROS	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	xvii
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I: EL GAS EN EL PERU Y EL MEDIO FÍSICO	1
1.1 GNV Y GLP	2
1.1.1 Gas Natural Vehicular	2
1.1.2 Gas Licuado de Petróleo	2
1.2 EL GAS EN EL PERÚ	2
1.2.1 Proyecto Camisea	7
1.2.2 Proyecto Seguridad Energética y Gasoducto Sur Peruano	11
1.3 EL MEDIO FÍSICO	12
1.3.1 Locaciones Gasíferas en Selva	13
1.3.2 Locaciones Gasíferas en Mar	13
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	15
2.1 PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN	15
2.1.1 Planeamiento	15
2.1.2 Programación	16
2.2 PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO, TÁCTICO, OPERATIVO Y DE CONTINGENCIA	16
2.2.1 Planeamiento Estratégico	16
2.2.2 Planeamiento Táctico	17
2.2.3 Planeamiento Operativo	18
2.2.4 Planeamiento De Contingencia	19
2.3 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT Ó WBS)	19
2.4 DIAGRAMA DE BARRAS GANTT	20
2.4.1 Elaboración de un Diagrama De Barras Gantt	20
2.4.2 Características del Diagrama de Barras Gantt	21
2.5 MÉTODO CPM – RUTA CRÍTICA	22
2.5.1 Diagrama de Flechas	22

2.5.2	Método de Precedencias – Método CPM	26
2.5.2.1	<i>Nomenclatura del método de precedencias mejorado</i>	26
2.5.2.2	<i>Relaciones de precedencia</i>	27

CAPÍTULO III: COMPONENTES DE UNA LOCACIÓN DE PERFORACIÓN

	GASÍFERA	31
3.1	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN	33
3.1.1	Pavimentación de la Plataforma	33
3.1.2	Sistema de Drenaje	34
3.1.3	Almacén de Químicos	35
3.1.4	Cubeto de Combustible	36
3.1.5	Poza Sísmica	37
3.1.6	Cellars	38
3.1.7	Cimentación de Torre de Perforación	38
3.2	CAMPAMENTO DE PERFORACIÓN	39
3.3	HELIPUERTOS	41
3.4	POZA DE QUEMA	42
3.5	ÁREA DE CELDAS	42

CAPÍTULO IV: PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

	PARA DISEÑO DE LOCACION	44
4.1	INTRODUCCION	44
4.2	ALCANCE	44
4.3	PLANEAMIENTO REGIONAL	46
4.4	PLANEAMIENTO DEL PROYECTO	47
4.4.1	Organización del Proyecto	47
4.4.2	Funciones y Responsabilidades de Involucrados Directos	50
4.4.2.1	<i>Ingeniero de Responsable de Campo</i>	50
4.4.2.2	<i>Líder de Construcción</i>	52
4.4.2.3	<i>Ingeniero Proyectista</i>	52
4.4.2.4	<i>Ingeniero de Seguridad.</i>	53
4.4.2.5	<i>Ingeniero Responsable de Contratista del Scouting</i>	53
4.4.2.6	<i>El Personal de campo de la Contratista del Scouting y la Contratista del Levantamiento Forestal</i>	54
4.4.2.7	<i>Gerencias</i>	55

4.4.3	Flujograma de Emergencia del Scouting	55
4.4.4	Actividades que comprende el proyecto.	56
4.4.4.1	<i>Pliego de alcance para contratación de "Scouting"</i>	56
4.4.4.2	<i>Scouting (Ubicación de un punto geológico)</i>	56
4.4.4.3	<i>Campamento de Scouting</i>	57
4.4.4.4	<i>Levantamiento topográfico</i>	57
4.4.4.5	<i>Construcción de helipuerto provisional</i>	57
4.4.4.6	<i>Estudio geotécnico</i>	57
4.4.4.7	<i>Levantamiento Forestal y Arqueológico</i>	57
4.4.4.8	<i>Desarrollo de Ingeniería y Obtención de Permisos.</i>	58
4.5	PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	58
4.5.1	Estructura de Desglose de Trabajos (EDT ó WBS)	58
4.5.2	Flujograma de Actividades	61
4.6	PLANEAMIENTO DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR	64
4.6.1	Actividades de la Fase de Conceptualización Definitiva de Scouting	64
4.6.1.1	<i>Elaboración del Informe de Análisis de Puntos Geológicos</i>	64
4.6.1.2	<i>Sobrevuelo de Zona</i>	65
4.6.1.3	<i>Elaboración del Pliego Técnico del "Scouting"</i>	65
4.6.1.4	<i>Obtención de Permiso de CCNN</i>	66
4.6.1.5	<i>Contratación de Servicios para Scouting</i>	66
4.6.1.6	<i>Contratación de Servicios para Levantamiento Forestal.</i>	66
4.6.2	Actividades de la Fase de Desarrollo del Scouting	66
4.6.2.1	<i>Reunión de Lanzamiento ("Kick-off Meeting") del Scouting</i>	67
4.6.2.2	<i>"Check list" de recursos en Lima</i>	67
4.6.2.3	<i>Movilización de Recursos a Campamento Base (Base Logística)</i>	67
4.6.2.4	<i>Check list de Recursos en Campo</i>	68
4.6.2.5	<i>Abastecimiento de Combustible inicial</i>	68
4.6.2.6	<i>Movilización desde Base a zona aledaña a puntos Geológicos.</i>	68
4.6.2.7	<i>Ubicación de área favorable para la instalación de Campamento Inicial.</i>	69
4.6.2.8	<i>Instalación de Campamento Inicial</i>	70
4.6.2.9	<i>Acta de aprobación de campamento Inicial</i>	71
4.6.2.10	<i>Ubicación de Puntos Geológicos (P.G.)</i>	71
4.6.2.11	<i>Envío de Información de campo a Oficina Técnica</i>	73
4.6.2.12	<i>Elaboración de Propuestas preliminares de Locaciones.</i>	74

4.6.2.13	<i>Implantación de Locación Preliminar aprobada</i>	75
4.6.2.14	<i>Ubicar área favorable para instalación de campamento de Scouting</i>	75
4.6.2.15	<i>Movilización a ubicación del Campamento del Scouting</i>	76
4.6.2.16	<i>Check list de materiales en campo.</i>	76
4.6.2.17	<i>Instalación de Campamento de "Scouting"</i>	77
4.6.2.18	<i>Acta de aprobación de Campamento de Scouting</i>	78
4.6.2.19	<i>Habilitación de "drop zone"</i>	78
4.6.2.20	<i>Movilización (Base a Camp. de Scouting) complementaria de Recursos.</i>	79
4.6.2.21	<i>Levantamiento topográfico</i>	79
4.6.2.22	<i>Construcción de Helipuerto provisional</i>	80
4.6.2.23	<i>Acta de aprobación del Helipuerto provisional</i>	81
4.6.2.24	<i>Abastecimiento Complementario de Combustible.</i>	81
4.6.2.25	<i>Triangulación Geodésica</i>	81
4.6.2.26	<i>Levantamiento forestal</i>	82
4.6.2.27	<i>Identificación de flujos de agua</i>	83
4.6.2.28	<i>Identificación de canteras de material grueso para construcción</i>	83
4.6.2.29	<i>Estudio Geotécnico</i>	84
4.6.2.30	<i>Envío de Información de campo a Oficina Técnica.</i>	85
4.6.2.31	<i>Acta de aprobación de realización de Alcance</i>	86
4.6.2.32	<i>Desmovilización del campamento de Scouting a Base</i>	86
4.6.2.33	<i>Desmovilización de recursos desde la Base a Lima/ Otros</i>	87
4.6.2.34	<i>Informe de Cierre de actividades de Scouting</i>	87
4.6.3	<i>Actividades de la Fase de Aprobación de Licencias</i>	87
4.6.3.1	<i>Entrega de Informe Final de Scouting (Información de Campo procesada)</i>	88
4.6.3.2	<i>Informe para obtención de Autorización de Desbosque</i>	88
4.6.3.3	<i>Elaboración de alternativas de locación definitiva.</i>	88
4.6.3.4	<i>Implantación de Locación Definitiva Aprobada</i>	89
4.6.3.5	<i>Certificado de zonificación y uso de vías.</i>	89
4.6.3.6	<i>Ordenanza de Cambio de Zonificación y uso de Vías de la Locación Gasífera Definitiva</i>	90
4.6.3.7	<i>Elaboración de Expediente Técnico</i>	91
4.6.3.8	<i>Gestión en Municipalidad de Echarate para obtención de Licencia de Construcción</i>	92

4.6.3.9	<i>Informe para Extracción de material de Acarreo (canteras)</i>	92
4.6.3.10	<i>Permiso de Captación y Vertimiento de agua para uso doméstico</i>	93
4.6.3.11	<i>Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)</i>	94
4.6.3.12	<i>Obtención de Autorización de Desbosque del área de Implantación de la Locación de Perforación.</i>	94
4.7	ASIGNACIÓN DE RECURSOS	94
4.7.1	Actividades de la Fase de Conceptualización Definitiva de Scouting	95
4.7.1.1	<i>Elaboración del Informe de Análisis de Puntos Geológicos</i>	95
4.7.1.2	<i>Sobrevuelo de Zona</i>	95
4.7.1.3	<i>Elaboración del Pliego Técnico del “Scouting”</i>	95
4.7.1.4	<i>Obtención de Permiso de CCNN</i>	95
4.7.1.5	<i>Contratación de Servicios para Scouting</i>	95
4.7.1.6	<i>Contratación de Servicios para Levantamiento Forestal.</i>	95
4.7.2	Actividades de la Fase de Desarrollo del Scouting	95
4.7.2.1	<i>Reunión de Lanzamiento (“Kick-off Meeting”) del Scouting</i>	95
4.7.2.2	<i>“Check list” de recursos en Lima</i>	95
4.7.2.3	<i>Movilización de Recursos a Campamento Base (Base Logística)</i>	96
4.7.2.4	<i>Check list de Recursos en Campo</i>	96
4.7.2.5	<i>Abastecimiento de Combustible inicial</i>	96
4.7.2.6	<i>Movilización desde Base a zona aledaña a puntos Geológicos.</i>	96
4.7.2.7	<i>Ubicación de área favorable para la instalación de Campamento Inicial.</i>	97
4.7.2.8	<i>Instalación de Campamento Inicial</i>	97
4.7.2.9	<i>Acta de aprobación de campamento Inicial</i>	97
4.7.2.10	<i>Ubicación de Puntos Geológicos (P.G.)</i>	97
4.7.2.11	<i>Envío de Información de campo a Oficina Técnica</i>	97
4.7.2.12	<i>Elaboración de Propuestas preliminares de Locaciones.</i>	97
4.7.2.13	<i>Implantación de Locación Preliminar aprobada</i>	97
4.7.2.14	<i>Ubicar área favorable para instalación de campamento de Scouting</i>	97
4.7.2.15	<i>Movilización a ubicación del Campamento del Scouting</i>	97
4.7.2.16	<i>Check list de materiales en campo.</i>	98
4.7.2.17	<i>Instalación de Campamento de “Scouting”</i>	98
4.7.2.18	<i>Acta de aprobación de Campamento de Scouting</i>	98
4.7.2.19	<i>Habilitación de “drop zone”</i>	98
4.7.2.20	<i>Movilización (Base a Camp. de Scouting) complementaria de</i>	

Recursos.	98
4.7.2.21 Levantamiento topográfico	99
4.7.2.22 Construcción de Helipuerto provisional	100
4.7.2.23 Acta de aprobación del Helipuerto provisional	100
4.7.2.24 Abastecimiento Complementario de Combustible.	100
4.7.2.25 Triangulación Geodésica	100
4.7.2.26 Levantamiento forestal	100
4.7.2.27 Identificación de flujos de agua	100
4.7.2.28 Identificación de canteras de material grueso para construcción	100
4.7.2.29 Estudio Geotécnico	100
4.7.2.30 Envío de Información de campo a Oficina Técnica.	101
4.7.2.31 Acta de aprobación de realización de Alcance	101
4.7.2.32 Desmovilización del campamento de Scouting a Base	101
4.7.2.33 Desmovilización de recursos desde la Base a Lima/ Otros	102
4.7.2.34 Informe de Cierre de actividades de Scouting	102
4.7.3 Actividades de la Fase de Aprobación de Licencias	102
4.6.3.1 Entrega de Informe Final de Scouting (Información de Campo procesada)	102
4.7.3.2 Informe para obtención de Autorización de Desbosque	102
4.7.3.3 Elaboración de alternativas de locación definitiva.	102
4.7.3.4 Implantación de Locación Definitiva Aprobada	102
4.7.3.5 Certificado de zonificación y uso de vías.	103
4.7.3.6 Ordenanza de Cambio de Zonificación y uso de Vías de la Locación Gasífera Definitiva	103
4.7.3.7 Elaboración de Expediente Técnico	103
4.7.3.8 Gestión en Municipalidad de Echarate para obtención de Licencia de Construcción	103
4.7.3.9 Informe para Extracción de material de Acarreo (canteras)	103
4.7.3.10 Permiso de Captación y Vertimiento de agua para uso doméstico	103
4.7.3.11 Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)	103
4.7.3.12 Obtención de Autorización de Desbosque del área de Implantación de la Locación de Perforación.	104
4.8 PROCEDIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES	104
4.8.1 Procedimiento de ubicación de puntos geológicos	104
4.8.1.1 Objetivo	104

4.8.1.2	<i>Personal Involucrado</i>	104
4.8.1.3	<i>Equipos, insumos</i>	105
4.8.1.4	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	105
4.8.1.5	<i>Peligros</i>	107
4.8.1.6	<i>Documentos Necesarios</i>	107
4.8.1.7	<i>Foto galería</i>	107
4.8.2	Procedimiento de Ejecución Levantamiento Topográfico	108
4.8.2.1	<i>Objetivo</i>	108
4.8.2.2	<i>Personal Involucrado</i>	108
4.8.2.3	<i>Equipos, insumos</i>	109
4.8.2.4	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	110
4.8.2.5	<i>Peligros</i>	111
4.8.2.6	<i>Documentos Necesarios</i>	112
4.8.2.7	<i>Foto galería</i>	112
4.8.3	Procedimiento de Construcción de Helipuerto Provisional	113
4.8.3.1	<i>Objetivo</i>	113
4.8.3.2	<i>Personal Involucrado</i>	113
4.8.3.3	<i>Equipos, insumos</i>	113
4.8.3.4	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	114
4.8.3.5	<i>Consideraciones</i>	115
4.8.3.6	<i>Peligros</i>	116
4.8.3.7	<i>Documentos Necesarios</i>	116
4.8.3.8	<i>Foto galería</i>	116
4.8.4	Procedimiento de Ejecución de Triangulación Geodésica	117
4.8.4.1	<i>Objetivo</i>	117
4.8.4.2	<i>Personal Involucrado</i>	117
4.8.4.3	<i>Equipos, insumos</i>	118
4.8.4.4	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	119
4.8.4.5	<i>Consideraciones</i>	120
4.8.4.6	<i>Peligros</i>	121
4.8.4.7	<i>Documentos Necesarios</i>	121
4.8.4.8	<i>Foto galería</i>	121
4.8.5	Procedimiento de Ejecución de Estudios geotécnicos	122
4.8.5.1	<i>Objetivo</i>	122
4.8.5.2	<i>Personal Involucrado</i>	122

4.8.5.3	<i>Equipos, insumos</i>	123
4.8.5.4	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	124
4.8.5.5	<i>Consideraciones</i>	125
4.8.5.6	<i>Peligros</i>	125
4.8.5.7	<i>Documentos Necesarios</i>	126
4.8.5.8	<i>Foto galería</i>	126
4.9	PROGRAMACION DE OBRA	127
4.9.1	Consideraciones para la programación	127
4.10	COSTOS	135
4.10.1	Consideraciones para el presupuesto	136
4.10.2	Presupuesto del Proyecto	137

CAPÍTULO V: MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA

PLATAFORMA DE PERFORACIÓN

139

5.1	MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN	139
5.1.1	Mat Durabase	140
5.1.2	Geoweb	142
5.1.3	Mat Geoterra	143
5.2	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	144
5.2.1	Tala y Desbroce	145
5.2.1.1	<i>Definiciones</i>	145
5.2.1.1	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	145
5.2.1.3	<i>Descripción de actividades</i>	146
5.2.1.4	<i>Foto galería</i>	147
5.2.2	Movimiento de Tierras	148
5.2.2.1	<i>Definiciones</i>	148
5.2.2.1	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	148
5.2.2.3	<i>Descripción de actividades</i>	149
5.2.2.4	<i>Foto galería</i>	152
5.2.3	Construcción del Cellar	153
5.2.3.1	<i>Definiciones</i>	153
5.2.3.1	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	154
5.2.3.3	<i>Descripción de actividades</i>	155
5.2.3.4	<i>Foto galería</i>	157

5.2.4	Pavimentación de plataforma	158
5.2.3.1	<i>Definiciones</i>	158
5.2.3.1	<i>Diagrama de Secuencia de Actividades</i>	159
5.2.3.3	<i>Descripción de actividades</i>	160
5.2.3.4	<i>Foto galería</i>	165
5.3	NORMAS	166
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		168
6.1	CONCLUSIONES	168
6.2	RECOMENDACIONES	171
BIBLIOGRAFÍA		173
ANEXOS		175

RESUMEN

En la actualidad con las reservas de gas natural que tiene el Perú y con las futuras demandas de gas para la generación de energía y consumo urbano, el estado se ha visto en la necesidad y obligación de atraer inversiones extranjeras, con las cuales se vienen firmando contratos de concesión para la exploración de gas en la selva sur, para lo cual se tendrán que construir locaciones gasíferas, la construcción de estos proyectos requieren del desarrollo de una ingeniería así como de la obtención de permisos para su construcción.

La falta de conocimiento sobre el desarrollo de estos tipos de proyectos, así como de la legislación que se tiene para la obtención de permisos de construcción (Textos Únicos de Procedimientos Administrativos - TUPA municipales) no favorece con el éxito en tiempo, calidad y costo de estos proyectos realizados en la selva sur del Perú (Lote 58). Por lo que la presente tesis desarrolla un planeamiento de todo el proyecto previo a la construcción de una locación desde la perspectiva de una empresa gasífera, es decir considerando la contratación de un equipo propio de profesionales especialistas así como de una empresa que se encargue de realizar los trabajos de campo (Scouting).

Como resultado del planeamiento y utilizando software de programación se obtendrán los tiempos de duración de este proyecto en: los trabajos previos al ingreso a campo, la ejecución del "scouting", la elaboración de la ingeniería y la obtención de permisos, todo este planeamiento y programación estará acompañado de un presupuesto que involucre los costos a cargo del departamento de construcciones de la empresa de hidrocarburos, con respecto al trabajo de su personal, a la contratación por los trabajos del "scouting" y a los pagos para la obtención de permisos de construcción para la liberación del área de implantación de una locación gasífera.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.01	Reservas y recursos de Hidrocarburos al 31 de diciembre del 2013	3
Cuadro 1.02	Potencial (Recursos) de Gas Natural (Dic. 2013)	5
Cuadro 4.01	Cuadro comparativo para planificación de "Trabajos para diseño de locación Gasífera"	61
Cuadro 4.02	Primer Ingreso de Personal de Campo	96
Cuadro 4.03	Segundo Ingreso / salida de Personal de Campo	99
Cuadro 4.04	Tercer Ingreso / salida de Personal de Campo	99
Cuadro 4.05	Salida de Personal de Campo a cargo de SMS	101
Cuadro 4.06	Salida de Personal de Campo a cargo del área de Construcciones	102
Cuadro 4.07	Detalle de Distribución de recursos para la ejecución de los trabajos del Scouting (Trabajos de Campo)	130
Cuadro 4.08	Detalle de la movilización aérea para los trabajos del Scouting (Trabajos de Campo)	131
Cuadro 4.09	Actividades de exploraciones en un periodo de 7 años	135
Cuadro 4.10	Presupuesto del proyecto	138
Cuadro 5.01	Características físicas de mat Durabase	140
Cuadro 5.02	Cuadro comparativo de uso de Mat Durabase y Mat de Madera	140
Cuadro 5.03	Cuadro detalle de las propiedades físicas de las celdas y las secciones que los conforman	142
Cuadro 5.04	Características físicas de mat geoterra	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.01	Cadena productiva de Gas Natural	1
Figura 1.02	Contratos de Lotes de Hidrocarburos (Encuadrados en rojo los lotes con potencial gasífero)	4
Figura 1.03	Lotes con reservas de gas no asociado	5
Figura 1.04	Matriz Energética del Perú (2008)	6
Figura 1.05	Matriz Energética de Sudamérica (2010)	7
Figura 1.06	Crecimiento de la demanda Mundial de energía	7
Figura 1.07	Estructura de la operación del Proyecto Camisea	8
Figura 1.08	Balance de carga y procesamiento de GN	9
Figura 1.09	Balance de carga y procesamiento de LGN	10
Figura 1.10	Influencia del Proyecto Camisea en la Matriz Energética del Perú	11
Figura 1.11	Trazo del gasoducto Sur Peruano	12
Figura 1.12	Locación Gasífera en Selva	13
Figura 1.13	Tipos de plataformas en el Mar.	14
Figura 1.14	Locación gasífera en el Mar	14
Figura 2.01	EDT típico	19
Figura 2.02	Esquema de diagrama de barras gantt	21
Figura 2.03	Dependencia Directa	23
Figura 2.04	Dependencia Compartida	23
Figura 2.05	Dependencia Compartida	24
Figura 2.06	Dependencia Compartida	24
Figura 2.07	Actividad ficticia	25
Figura 2.08	Esquema de Diagrama de Flechas	25
Figura 2.09	Esquematización de relaciones de precedencia	28
Figura 2.10	Listado de actividades con sus duraciones	28
Figura 2.11	Determinación de la holgura de una actividad respecto de otra	29
Figura 2.12	Red CPM	29
Figura 3.01	Locación gasífera exploratoria	32
Figura 3.02	Distribución de obras en la plataforma de perforación	33
Figura 3.03	Distribución de pavimentos en la Plataforma de perforación	34
Figura 3.04	Canal externo de la plataforma	35
Figura 3.05	Trampas de grasa del sistema de drenaje	35

Figura 3.06	Pavimentación de almacén de químicos	36
Figura 3.07	Almacén de químicos	36
Figura 3.08	Cubeto de combustible con un tanque de diésel.	37
Figura 3.09	Trabajos de movimiento de tierra de la poza sísmica	37
Figura 3.10	Poza sísmica impermeabilizada	38
Figura 3.11	Cellars con sus respectivas conductoras	38
Figura 3.12	Estructura de la platea de cimentación	39
Figura 3.13	Plateas de cimentación de torre de perforación	39
Figura 3.14	Campamento móvil de perforación	40
Figura 3.15	Detalle de las áreas de riesgo de una locación típica	40
Figura 3.16	Dimensiones de helipuerto típico.	41
Figura 3.17	Helipuerto de una locación gasífera y vías de acceso a Plataforma de perforación	41
Figura 3.18	Poza de quema conformada.	42
Figura 3.19	Locación en etapa de perforación y Área de celdas	43
Figura 4.01	Organización del personal de campo (en azul personal de la empresa gasífera, en rojo y verde personal de contratistas)	48
Figura 4.02	Organización de Departamento de Construcción.	49
Figura 4.03	Organización Gerencial.	50
Figura 4.04	Flujo de Información del Proyecto.	50
Figura 4.05	Flujograma de Comunicaciones de emergencia Scouting	56
Figura 4.06	Diagrama de secuencia de actividades del proyecto	63
Figura 4.07	Quebrada en la zona del Lote 58.	69
Figura 4.08	Zona de desembarque (zona libre de vegetación)	69
Figura 4.09	“Peque peque” típico de las CCNN del lote 58	70
Figura 4.10	Detalle de distribución de campamento Inicial.	71
Figura 4.11	Reconocimiento de ubicación de punto geológico.	72
Figura 4.12	Perfil del recorrido de identificación de terreno.	72
Figura 4.13	Recorrido (“footprint”) de identificación de zona de Implantación	73
Figura 4.14	Teléfono satelital.	73
Figura 4.15	Información enviada de Campo para análisis de alternativas en cada Punto Geológico (PG).	74
Figura 4.16	Distribución básica de campamento de Scouting	77
Figura 4.17	Campamento de Scouting en selva Virgen.	78

Figura 4.18	Características físicas de los helicópteros MI - 171	80
Figura 4.19	Trabajos con durabase para construcción de Helipuerto Provisional.	81
Figura 4.20	Diagrama de Secuencia de actividades para la ubicación de puntos geológicos (PG)	106
Figura 4.21	Movilización Fluvial	107
Figura 4.22	Movilización terrestre	107
Figura 4.23	Zona de Scouting en Lote 58	108
Figura 4.24	Ubicación de Punto Geológico	108
Figura 4.25	Reconocimiento hacia lado Sur del Punto Geológico.	108
Figura 4.26	Información procesada y enviada de campo a O.T.	108
Figura 4.27	Diagrama de secuencia de actividades para el levantamiento topográfico del área de implantación de la Locación Gasífera	111
Figura 4.28	Habilitación de trocha topográfica (cuadriculas cada 10m)	112
Figura 4.29	Proceso de Levantamiento Topográfico	112
Figura 4.30	Zona de farallones, nótese la coloración del terreno por la arcilla	112
Figura 4.31	Ejecución del Lev. Topográfico. Obsérvese marcas referenciales en árboles	112
Figura 4.32	Diagrama de secuencia de actividades para la construcción del helipuerto provisional	112
Figura 4.33	Llegada de Durabase a campo	117
Figura 4.34	Armado de plataforma de mats Durabase	117
Figura 4.35	Plataforma de Helipuerto Provisional terminada	117
Figura 4.36	Aterrizaje del MI-171 en Helipuerto provisional.	117
Figura 4.37	Diagrama de secuencia de actividades para la ejecución de la triangulación geodésica	120
Figura 4.38	Tarjeta de valores IGN de la estación camisea (Lote 58)	122
Figura 4.39	Estación Camisea, localizada en la comunidad Nativa de Camisea	122
Figura 4.40	Toma de datos de puntos de control con GPS rovers.	122
Figura 4.41	Monumentación típica de puntos de control en área de implantación de Locación	122
Figura 4.42	Diagrama de secuencia de actividades para la ejecución del estudio geotécnico a realizarse en campo	125

Figura 4.43	Equipo SPT con método de perforación de lavado ("wash boring")	126
Figura 4.44	Excavación de calicata típica	126
Figura 4.45	Tipo de suelo arcilloso de color gris	127
Figura 4.46	Tipo de suelo limo arenoso.	127
Figura 4.47	Gantt del Proyecto – Hoja 1	132
Figura 4.48	Gantt del Proyecto – Hoja 2	133
Figura 4.49	Gantt del Proyecto – Hoja 2	134
Figura 5.01	Principales paquetes de trabajo para construcción de plataforma de perforación	139
Figura 5.02	Equipos para instalación de Mat Durabase	141
Figura 5.03	Celdas típicas de Geoweb	142
Figura 5.04	Comparación de deformación de terreno con Geoweb	143
Figura 5.05	Vista Isométrica del Sistema Geoterra para zonas lluviosas	144
Figura 5.06	Uso del padloc.	144
Figura 5.07	Diagrama de Secuencia de actividades para la tala y desbroce del área de implantación de la plataforma.	146
Figura 5.08	Una de las primeras zonas desbrozadas se utiliza como Helipuerto provisional	148
Figura 5.09	Recolección de tucos	148
Figura 5.10	Diagrama de secuencia de actividades para el movimiento de tierras de la plataforma.	149
Figura 5.11	Zona de acumulación del top soil	153
Figura 5.12	Trabajos de Corte de terreno en plataforma	153
Figura 5.13	Trabajos de compactación de relleno estructural	153
Figura 5.14	Colocación de geomalla y geotextil en relleno estructural	153
Figura 5.15	Diagrama de secuencia de actividades para la construcción del Cellar	154
Figura 5.16	Plano de corte de Cellars.	156
Figura 5.17	Colocación de conductora	158
Figura 5.18	Trabajos de armado de estructura de los cellars	158
Figura 5.19	Trabajos de encofrado de los cellars	158
Figura 5.20	Cellars culminados	158

Figura 5.21	Diagrama de secuencia de actividades para la pavimentación de plataforma de perforación gasífera	160
Figura 5.22	Detalle de proceso de instalación de mat durabase	162
Figura 5.23	Detalle de tipos de pavimentación con durabase	163
Figura 5.24	Detalle de proceso de pavimentación con geoterra	163
Figura 5.25	Detalle de pavimentación con geoterra	164
Figura 5.26	Pavimentación de Plataforma de Perforación Gasífera	164
Figura 5.27	Corte para instalación de Geoweb	165
Figura 5.28	Tendido de secciones de geoweb para anclaje	165
Figura 5.29	Relleno de Geoweb	165
Figura 5.30	Relleno culminado de Geoweb (arcilla roja compactada)	166
Figura 5.31	Instalación de Geomembrana de HDPE	166
Figura 5.32	Instalación de Mats Durabase	166
Figura 5.33	Instalación de Mats Durabase	166
Figura 5.34	Plataforma Pavimentada	166

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

\$	Dólares americanos
ALA	Autoridad Local del Agua
BEP	Barriles equivalentes de petróleo
CCNN	Comunidades Nativas
C.D.	Costo Directo
CIRA	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
cm	Centímetros
DAP	Diámetro del tronco del árbol a la Altura del Pecho
DGH	Dirección General de Hidrocarburos
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
D.S.	Decreto Supremo
E	Punto Cardinal Este
Ea	Cada uno (Each one)
EDT	Estructura de Descomposición del trabajo
EEUU	Estados Unidos de Norteamérica
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EPPs	Equipos de Protección Personal
GGF	Gasto Generales Fijos
GGV	Gasto Generales Variables
Glb.	Global
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GN	Gas Natural
GNC	Gas Natural Comprimido
GNV	Gas Natural Vehicular
Ha.	Hectáreas
HP	Helipuerto}
IGN	Instituto Geográfico Nacional Peruano
IGV	Impuesto General a las Ventas
lb	Libras
Kg	Kilogramos
LGN	Líquidos de Gas Natural
m.	Metros
m ²	Metros Cuadrados

MDE	Municipalidad Distrital de Echarate
MINAN	Ministerio de Medio Ambiente
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MlIns.	Millones
mm	Milímetros
MMPCD	Millones de Pies Cúbicos Día
MMSTB	Millones de barriles de petróleo
MMBOE	Millones de barriles de petróleo equivalente
Msnm	Metros sobre el nivel del Mar
N	Punto Cardinal Norte
NTP	Norma Técnica Peruana
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Osinerming	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
P.G.	Puntos Geológicos
R.D.	Resolución Directoral
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones
S	Punto Cardinal Sur
Sísmica 2D	Tipo de prospección sísmica
Sísmica 3D	Tipo de prospección sísmica
SMS	Seguridad Medio Ambiente y Salud ocupacional
SPT	Standard Penetration Test
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
TCF	Trillones de Pies Cúbicos
tep	Tonelada equivalente de petróleo
TUPA	Texto Único de Procedimiento Administrativos
W	Punto Cardinal Oeste

INTRODUCCIÓN

Diversas empresas como Repsol, Petrobras, Pluspetrol, Hunt Oil, tienen concesionados lotes de hidrocarburos en la selva sur del Perú, por estudios de sísmica realizados en esta zona se conoce que tiene un gran potencial de reservas de gas natural (GN) acompañado de los líquidos de gas natural (LGN), una prueba del potencial de reservas de gas en la zona es el lote 88 con el cual se abastece el proyecto Camisea.

Nuestro país desde la puesta en marcha del proyecto Camisea, ha visto como se ha incrementado la demanda del GN para la generación de energía más barata, actualmente el gas natural tiene una participación de aproximadamente de 29% en la matriz energética, esta participación era de 7% antes del proyecto Camisea. El estado peruano aprovechando la actualidad situacional de la economía nacional ha visto necesario la implementación de un nuevo gasoducto hacia el Sur del Perú, lo cual implicará un crecimiento en la demanda nacional de gas natural, por ende el Perú que a la fecha tiene reservas probadas de GN por 15 TFC (trillones de pies cúbicos) necesita incrementar estas reservas para continuar con la sostenibilidad de estos proyectos y con la estabilidad energética del país.

Es así que las empresas concesionarias de los lotes de hidrocarburos en la selva sur del Perú tendrán que realizar inversiones en las exploraciones para encontrar gas natural, por lo que la necesidad de la ejecución de pozos exploratorios y por consecuencia la necesidad de locaciones gasíferas, generan la coyuntura para que los ingenieros civiles intervengan en estos proyectos para la ejecución de: locaciones gasíferas de exploración, construcción de campamentos bases, construcción de gasoductos, plantas, aeropuertos, etc.

La construcción de una locación gasífera tiene dos etapas marcadas: la primera que es la elaboración de ingeniería y obtención de permisos y la segunda que es la construcción en si misma de la locación.

La presente tesis se encarga de desarrollar un planeamiento y programación de la primera etapa, es decir considera todos los trabajos necesarios a realizarse tanto en campo como en gabinete para el desarrollo de la ingeniería de una locación gasífera en la selva sur del Perú (Lote 58), así como de la obtención de permisos de construcción que son necesarios para la liberación del área de

implantación de la locación gasífera. Adicionalmente se presenta los nuevos pavimentos (mat Durabase y mat geoterra) utilizados en la conformación de la plataforma de perforación de una locación gasífera.

El interés de la realización de esta tesis se basa en que la información técnica de la ejecución de estos proyectos es escasa, inexistente o de difícil acceso. Así como en la importancia del desarrollo de la ingeniería y la obtención de permisos de construcción de una locación gasífera en un tiempo planificado y en el marco de los presupuestos calculados, que finalmente permitirá dar inicio a la construcción de la misma, la cual desencadenara en la perforación del pozo exploratorio para la confirmación de la existencia de reservas de gas natural. Finalmente la presentación del uso de nuevos pavimentos radica en la difusión de estos materiales para su aplicación como alternativas de solución de plataformas de rodadura o de carga en otros proyectos de construcción.

La presente tesis se divide en los siguientes capítulos:

Capítulo I: En este capítulo se presenta el estado situacional del gas en el Perú, su influencia en la generación de energía en el país y a nivel mundial, así como el medio físico donde se desarrollan las locaciones gasíferas, para la exploración del gas natural.

Capítulo II: En este capítulo se presenta la teoría de planeamiento y programación de proyectos, los cuales serán utilizados en el desarrollo del capítulo IV.

Capítulo III: En este capítulo se presenta una descripción de una locación gasífera típica, destacando como obra principal la plataforma de perforación, donde se ubica la torre de perforación para la ejecución del pozo exploratorio.

Capítulo IV: En este capítulo, desde la perspectiva del departamento de construcción de una empresa de hidrocarburos (Concesionaria de un lote de exploración), se desarrolla el planeamiento y programación de todos los trabajos necesarios para la elaboración de ingeniería y la obtención de permisos de construcción de una locación gasífera, dentro de los principales trabajos a desarrollarse en campo se encuentra el "Scouting", el cual será ejecutado por una contratista y supervisado y monitoreado por el personal staff del departamento de construcciones. Finalmente se obtendrá un presupuesto acompañado de sus respectivos análisis de costos unitarios (ACU) de todas las

actividades contempladas en el planeamiento, realizadas por el departamento de construcciones y por la contratista del "scouting".

Capítulo V: En este capítulo se desarrollan los principales procesos constructivos de una plataforma de perforación, resaltando el uso de nuevos pavimentos (mat durabase y mat geoterra) en la conformación de la plataforma.

Capítulo VI: En este capítulo se expondrá las conclusiones y recomendaciones con los cuales se podrá aprovechar al máximo la información brindada.

CAPÍTULO I: EL GAS EN EL PERÚ Y EL MEDIO FÍSICO

El Gas Natural es un combustible fósil que se encuentra en reservas subterráneas en rocas porosas, en estado gaseoso o en disolución con el petróleo, consiste en una mezcla de hidrocarburos, principalmente de metano.

Dependiendo de su origen se clasifica en:

Gas asociado: Es el que se extrae junto con el petróleo y contiene grandes cantidades de hidrocarburos, como etano, propano, butano y naftas.

Gas no asociado: Es el que se encuentra en depósitos que no contienen petróleo crudo, es decir se encuentra el gas natural y sus líquidos.

Dependiendo de su composición se clasifica en:

Gas húmedo: Contiene cantidades importante de hidrocarburos más pesados que el metano.

Gas seco: Contiene cantidades menores de otros hidrocarburos, es decir mayor cantidad de metano.

La cadena productiva del gas natural es extensa, lo que representa una oportunidad de crecimiento y desarrollo para el país en el que se explota este recurso natural. En la figura 1.01, se puede observar que la producción de gas natural (gas natural no asociado), se divide en dos grandes grupos: los líquidos del gas natural (LGN), de los cuales se obtienen otros combustibles; y el gas natural (GN), el cual es el gas seco que se distribuye como combustible o como insumo para la petroquímica.

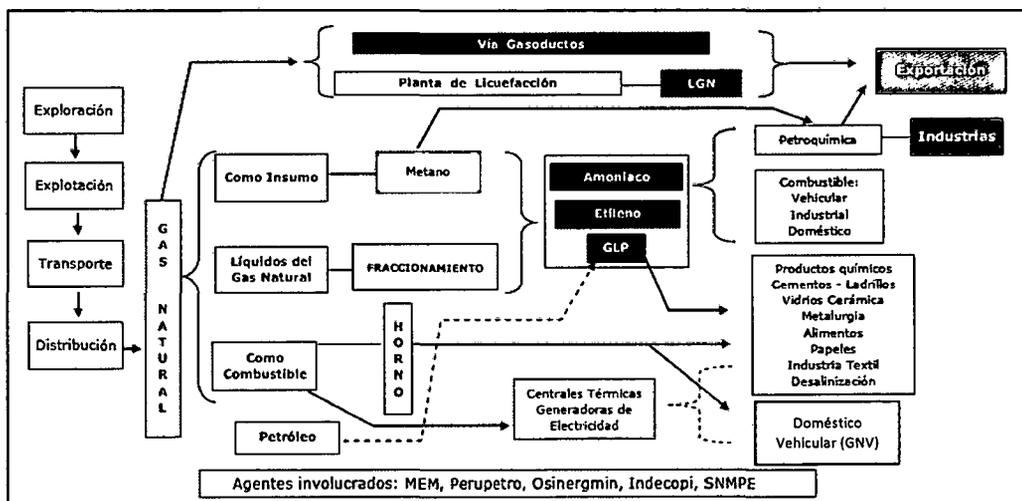


Figura 1.01 Cadena productiva de Gas Natural¹

¹ Fuente: Consultora Maximixe

1.1 GNV Y GLP

Dentro de los combustibles derivados del gas natural, los que más se han hecho de uso común para el Perú en los últimos 10 años son el GNV y el GLP, los cuales se definen a continuación:

1.1.1 Gas Natural Vehicular

EL Gas Natural Vehicular conocido por sus siglas como GNV, es el mismo gas natural que se utiliza en los hogares, solamente que para el uso vehicular se comercializa con un grado mayor de compresión, es así que en otros países latinoamericanos se le conoce como Gas Natural Comprimido (GNC).

El GNV es un hidrocarburo gaseoso compuesto principalmente por metano. Debido a que el Gas Natural es un hidrocarburo más liviano que el aire, en caso de fuga este se disipa en la atmósfera.

1.1.2 Gas Licuado de Petróleo

EL Gas Licuado de Petróleo conocido por sus siglas como GLP, está compuesto por una mezcla en diferentes porcentajes de Propano y Butano. Es un combustible que se obtiene del procesamiento de los líquidos extraídos del gas natural o de la refinación del petróleo crudo en las refinerías.

El GLP es más pesado que el aire, por lo que en caso de fuga este se acumula peligrosamente sobre la superficie, disipándose solamente con la circulación de aire

El GLP es el gas que se utiliza en los balones de gas de las viviendas.

1.2 EL GAS EN EL PERÚ

En el año 1863 se perfora el primer pozo de hidrocarburos en América del Sur en el yacimiento de Zorritos, ubicado en el departamento de Tumbes. Talara fue la primera ciudad del Perú donde se inicia el uso doméstico e industrial del gas natural.

De acuerdo al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) en su libro anual de reservas de hidrocarburos en el Perú, al 31 de diciembre del 2013 las reservas probadas de gas natural y de líquidos de gas natural (Cuadro 1.01) fueron de 15.0 Trillones de Pies Cúbicos (TCF) y 875.7 MMSTB (millones de barriles de petróleo) respectivamente. En lo que respecta a los recursos

estimados estarían en el orden de los 78.3 TCF para el gas natural y 4,104.5 MMSTB para los líquidos de gas natural (LGN).

Cuadro 1.01 Reservas y Recursos de Hidrocarburos al 31 de
Diciembre del 2013¹

Tipo de hidrocarburo	Reservas y Recursos 2013				
		Probadas	Probables	Posibles	Recursos
Petróleo	MMSTB	741.2	363.0	440.9	4,459.4
Líquidos de gas natural	MMSTB	875.7	350.5	265.6	4,104.5
Total hidrocarburos líquidos	MMSTB	1,617.20	713.5	706.6	8,563.9
Gas natural	TCF	15.0	6.5	5.4	78.3
Total de petróleo equivalente	MMBOE	4,124.7	1,798.0	1,600.4	21,611.6

Leyenda:
MMSTB: Millones de barriles de petróleo
TCF: Trillones de pies cúbicos
MMBOE: Millones de barriles de petróleo equivalente (1 barril de petróleo = 6,000 pies cúbicos de gas)

Los lotes de hidrocarburos con contratos, a finales del 2013 sumaban 50 lotes en etapa de exploración y 24 lotes en etapa de producción, sumando un total de 74 lotes contratados en nuestro territorio. En la figura 1.02, se aprecia los lotes con contrato vigente con el estado, sombreados de color verde. De acuerdo a la ley N° 26221 (Ley Orgánica de Hidrocarburos), en nuestro país, los contratos de lotes gasíferos tienen una duración de 40 años, de los cuales 7 años son destinados netamente a la exploración (con posibilidad de expandirse hasta 10 años) y la diferencia es destinada a la etapa de explotación.

Además en la figura se observa la delimitación de los lotes en la zona de la selva sur y la costa norte del Perú, como los lotes con mayor potencial de reservas de gas. De acuerdo a los estudios realizados y presentados por el MINEM, así como las características de los pozos exploratorios perforados en la zona de la selva sur del Perú, se conoce que los lotes ubicados en esta zona tienen gas natural no asociado (sin presencia de crudo).

¹ Fuente: Libro Anual de Reservas de Hidrocarburos 2013, MEM-DGH

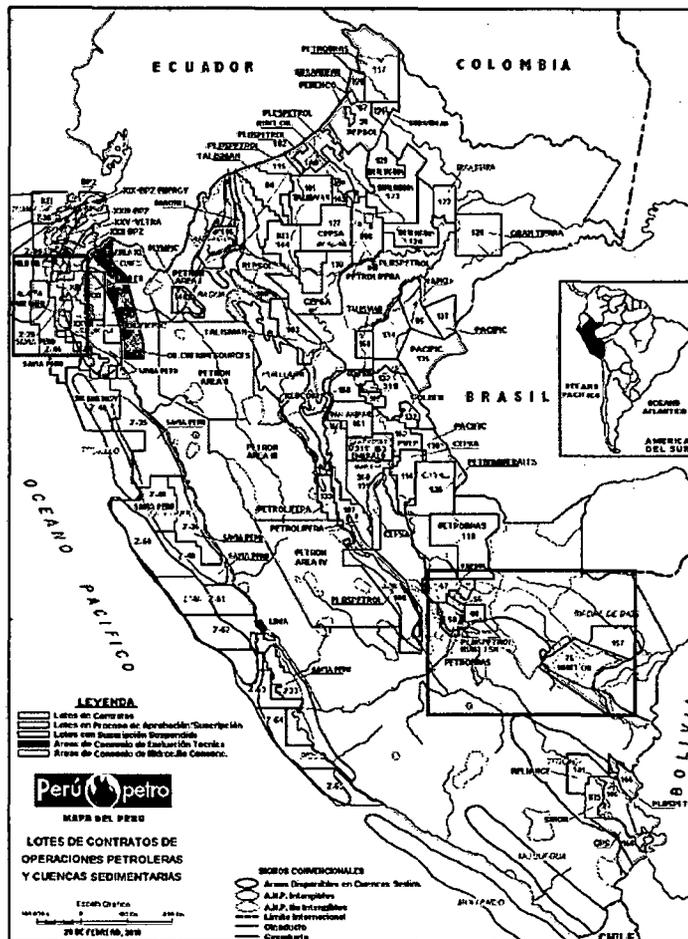


Figura 1.02 Contratos de Lotes de Hidrocarburos¹ (Encuadrados en rojo los lotes con potencial gasífero)

De acuerdo a información brindada por la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del MINEM, en su libro anual de Reservas de hidrocarburos 2013, se conoce que la zona de la selva sur del Perú tiene un alto potencial para la explotación de gas natural (cuadro 1.02), de acuerdo a cálculos conservadores de la DGH, para los próximos 5 años si se continúa con el desarrollo de pozos exploratorios (locaciones de perforación gasífera) en esta zona (Lotes 88, 56, 57, 58 y 76) se estaría probando 8.83 TCF de reservas con lo que estaría igualando a la reserva probada inicialmente para el desarrollo del Proyecto Camisea (Lote 88)

¹ Fuente: Mapa de lotes de contratos de operaciones petroleras, Perúpetro

Cuadro 1.02 Potencial (Recursos) de Gas Natural (Dic. 2013)¹

Zona	Lotes	Potencial (Recursos)	Estimado Reservas Probadas Proximos 5 años
Selva Sur	Lote 88	7.41	2.22
	Lote 56	1.66	0.5
	Lote 57	4.52	1.36
	Lote 58	3.14	0.94
	Lote 76	12.69	3.81
Costa Norte	Lote Z-1	5.98	1.79
	Lote Z-2B	0.56	0.44
	Lote 6	0.4	
	Lote XIII	0.51	
Total (TCF)		36.87	11.06

Actualmente la zona de la selva sur del Perú es la que alberga el Proyecto Camisea (Lote 88), además en esta zona se ubican los Lotes 56, 57, 58 y 76 (ver figura 1.03) los cuales se encuentran a cargo de: Pluspetrol, Repsol, Petrobras y Hunt Oil respectivamente, por lo que es fundamental para el crecimiento del país que las inversiones de exploración y explotación en esta zona continúen y se sigan incentivando.

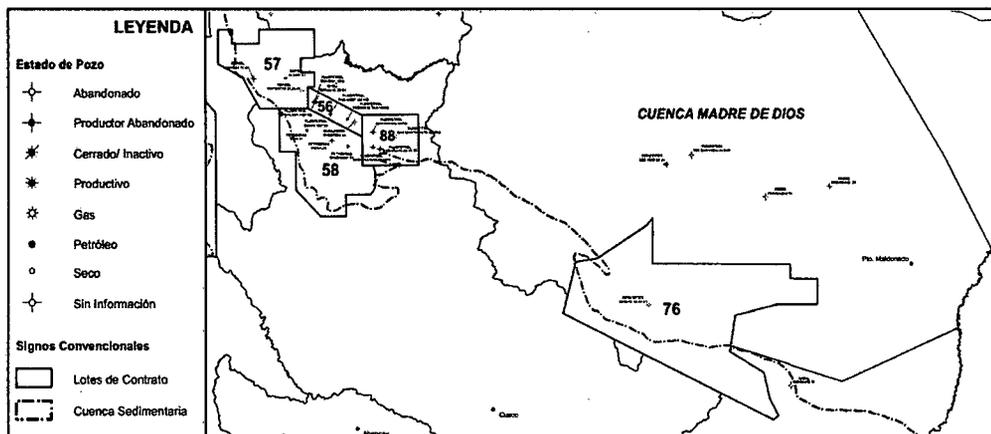


Figura 1.03 Lotes con reservas de gas no asociado²

De los lotes mostrados en la figura 1.03, se conoce de acuerdo a los Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobados para la perforación de pozos exploratorios (Locaciones de perforación gasíferas) lo siguiente:

¹ Fuente: Libro Anual de Reservas de Hidrocarburos 2013, MEM-DGH

² Fuente: Mapa de pozos perforados hasta diciembre del 2013, Perúpetro

- Que en los lotes 76 y 57, se relizarán 8 y 23 pozos exploratorios respectivamente, de los cuales ya se han se han ejecutado 3 pozos en el lote 57.
- En el lote 58, en el cual se han desarrollado 3 pozos exploratorios, actualmente se viene realizando las gestiones para el permiso de un EIA que permita la ejecución de 12 pozos exploratorios.
- Respecto al lote 56, ya han realizado sus 4 pozos exploratorios y ya se encuentran realizando trabajos para entrar en etapa de explotación .
- El lote 88 actualmente se encuentra en explotación (Proyecto Camisea).

Las matrices energéticas del Perú, Sudamérica y el Mundo, muestran que el uso del Gas Natural es y continuará siendo uno de los pilares principales junto con el petroleo para la generación de la energía, por ejemplo en la figura 1.04 se puede apreciar que para el año 2008 el Gas Natural tenía una participación de 29% en la matriz energética del Perú, de igual forma se aprecia en las figuras 1.05 y 1.06 que el Gas Natural tiene una participación por encima del 20% en la matriz energética de Sudamerica y del Mundo respectivamente. Por lo que resulta de importancia que en el país se continúe con la búsqueda de gas en la zona de la selva sur, con la finalidad de que el país pueda ser más competitivo a nivel mundial,garantizando el abastecimiento local y a su vez generando un valor agregado con el futuro desarrollo de la petroquímica para el consumo nacional y la exportación, debiendose diversificar esta matriz energética.

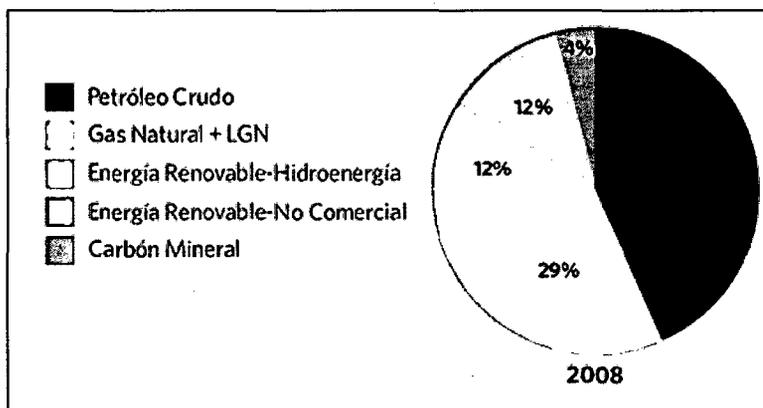


Figura 1.04 Matriz Energética del Perú (2008)¹

¹ Fuente: Matriz Energética, MINEM

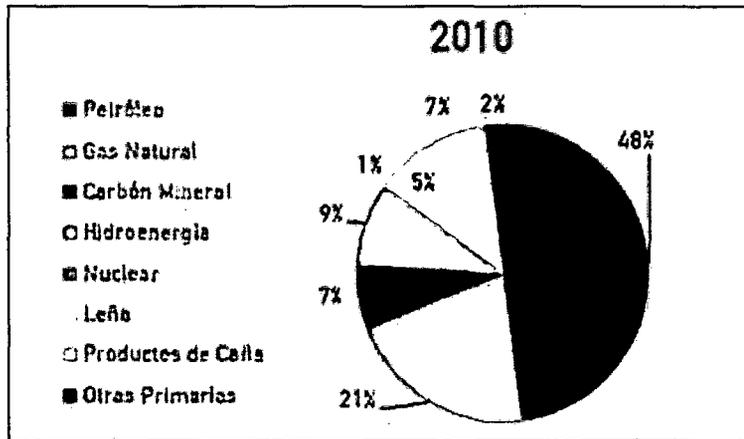


Figura 1.05 Matriz Energética de Sudamérica (2010)¹

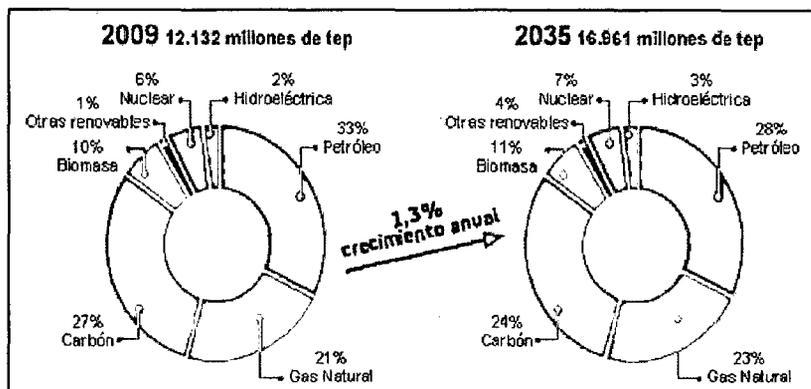


Figura 1.06 Crecimiento de la demanda Mundial de energía²

1.2.1 Proyecto Camisea

El proyecto Camisea, actualmente en funcionamiento desde el año 2004, es la piedra angular del cambio de matriz energética en el Perú, y está permitiendo el cambio del uso de combustibles contaminantes y caros como la gasolina y el petróleo, por uno más limpio y menos caro el Gas Natural, los más favorecidos con este cambio vienen siendo: la industria (vehicular, de distribución, de generación de electricidad, etc.), y los pobladores de Lima; además, este proyecto ha creado directa e indirectamente miles de empleos en nuestro país.

La zona de explotación de los yacimientos de gas de Camisea, se encuentra en el distrito de Echarate, de la provincia de La Convención en la Región Cusco, en la Amazonía Peruana.

² Fuente: Balance Energético Sudamericano 2010, Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

³ Fuente: World Energy Outlook 2011 (WEO 2011), International Energy Agency (IEA)

La estructura de operación de Camisea, se muestra disgregada en la figura 1.07, toda esta operación termina en la obtención de los productos finales del Gas de Camisea como lo son: el Gas natural, GNV, GLP, Nafta, entre otros. Para desarrollar el proyecto inicial, se establecieron dos sectores. El área de "upstream" que abarca las obras realizadas en la selva en el yacimiento Camisea, en la costa y en el mar en las cercanías de Pisco, el área de "downstream" abarca el gasoducto entre el yacimiento Camisea, Pisco y Lima.

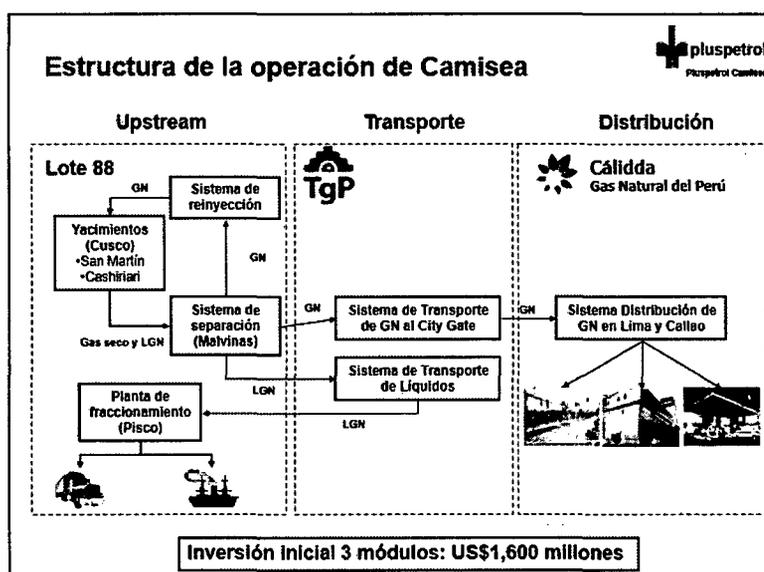


Figura 1.07 Estructura de la operación del Proyecto Camisea¹

La concesión de la explotación del proyecto Camisea es por 40 años (contados a partir de agosto del 2004), y los consorcios adjudicados en cada etapa del negocio del gas son:

- Explotación, está conformado por Pluspetrol, Hunt Oil, SK, Tecpetrol, Sonatrach y Repsol
- Transporte, está conformado por Pluspetrol, Hunt Oil, SK, Tecgas y Graña y Montero.
- Distribución, está a cargo de Cálidda en Lima y Callao, y a cargo de Contugas en el departamento de Ica.
- Exportación, está conformada por Hunt Oil, Repsol, SK y Marubeni.

¹ Fuente: Presentación del Proyecto Camisea, Pluspetrol

A diciembre del 2013, el proyecto Camisea se encarga de la explotación del lote 88 y el lote 56, las reservas de GN y LGN del lote 88 son para el consumo interno mientras que los LGN del lote 56 son para exportación, de acuerdo a Osinerming en octubre del 2011, el potencial energético del lote 88 equivale aproximadamente a 2,500 millones de BEP (barriles equivalentes de petróleo), cerca de 50 años del consumo nacional de petróleo.

Para conocer a más detalle el recorrido y la demanda de Gas Natural (GN) y de los Líquidos de Gas Natural (LGN) desde su extracción en los yacimientos de los Lotes 88 y 56 se muestran las figuras 1.08 y 1.09 respectivamente.

Los usuarios finales de consumo interno con mayor demanda de Gas Natural son: el sector energético con una demanda promedio de 205.3 Millones de Pies Cúbicos Día (MMPCD); las industrias locales, los automóviles y las viviendas con una demanda diaria promedio de 272.0 MMPCD.

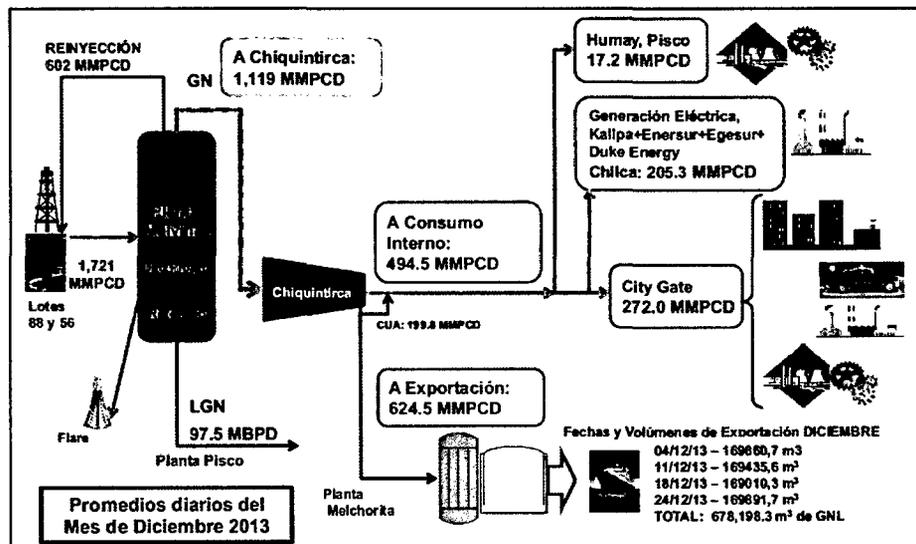


Figura 1.08 Balance de carga y procesamiento de GN¹

Todos los LGN que van hacia la planta de Pisco se destinan a la producción de GLP, Nafta y Diesel, los que finalmente son distribuidos para el consumo interno y para exportación (figura 1.09).

¹ Fuente: Boletín Informativo de Gas Natural 2013 – II, Osinerming

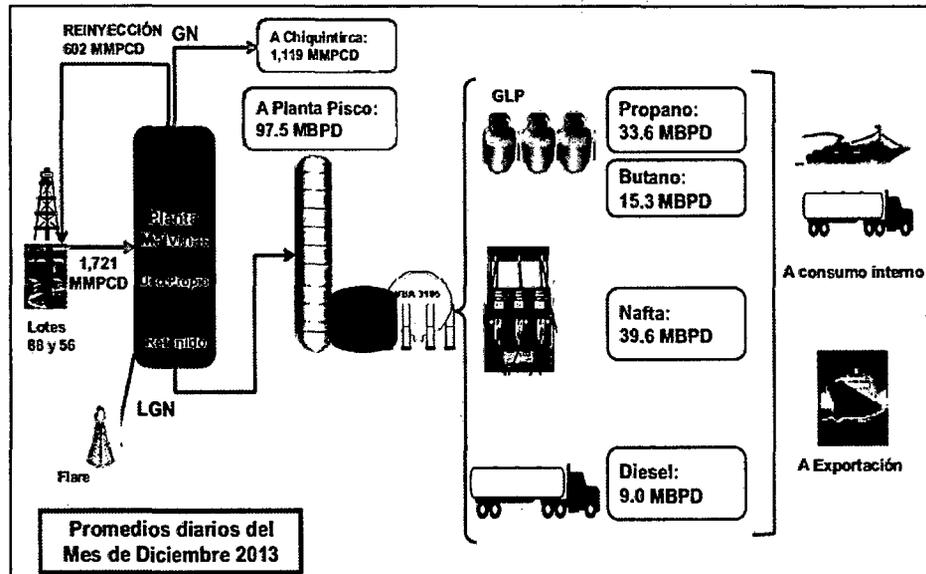


Figura 1.09 Balance de carga y procesamiento de LGN¹

Como ya se ha comentado anteriormente, el proyecto Camisea ha cambiado la matriz energética del Perú y se espera que siga contribuyendo con la generación de una energía más barata. De acuerdo a proyecciones de Perupetro, para el 2030 se tiene como objetivo una participación en la matriz energética del 33% para el Gas Natural y los Líquidos de Gas Natural (figura 1.10)

La oficina de Estudios Económicos de Osinerning, indica que en los diez años de operación de Camisea, el proyecto ha generado beneficios a la economía por US\$ 41,576 millones, los sectores más beneficiados han sido la generación de energía eléctrica, que solo en el año 2013 tuvo un ahorro neto de US\$ 248 millones, otro de los sectores beneficiados son las industrias que suman un beneficio de US\$ 5,534 millones hasta el 2013. De igual manera debido al combustible más barato para los vehículos, se ha generado un ahorro por más de US\$ 3,000 millones.

¹ Fuente: Boletín Informativo de Gas Natural 2013 – II, Osinerning

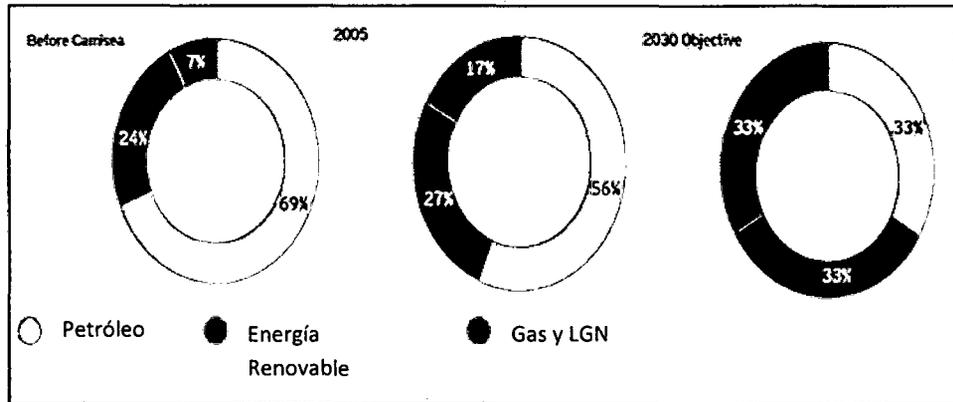


Figura 1.10 Influencia del Proyecto Camisea en la Matriz Energética del Perú ¹

1.2.2 Proyecto Seguridad Energética y Gasoducto Sur Peruano

Este proyecto es la reformulación del Proyecto inicial Kuntur, el cual por motivos de financiamiento y además por la falta de certificación internacional de las reservas del lote 57 y 58 no se concretó.

La concesión de este proyecto tiene una duración de 34 años, se ubica en las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua, comprende la concesión para diseñar, financiar, construir, operar, mantener y transferir un sistema de transporte de gas natural con los siguientes componentes (figura 1.11):

- Trabajos de refuerzo de las tuberías de la Planta de Separación de Malvinas a la Estación de Compresión de Chiquintirca.
- Construcción de ductos de gas natural y / o tuberías de gas líquido desde el sistema de transporte de gas natural existente (entre Malvinas y Chiquintirca) a Anta (Cusco) capaz de suministrar gas natural a la futura central térmica de Quillabamba y de la costa sur de la país.
- La construcción del Gasoducto del Sur desde Anta hasta la costa sur del país.

El consorcio ganador de este proyecto está conformado por las empresas Odebrecht y Enegas, los cuales ganaron la licitación con una inversión estimada de US\$ 7.328 millones.

¹ Fuente: Peru's oil & gas investment guide, Perupetro



Figura 1.11 Trazo del gasoducto Sur Peruano¹

1.3 EL MEDIO FÍSICO

Las reservas de gas de todo el mundo se encuentran desperdigadas tanto en mar como en tierra. En el Perú, las locaciones de exploración gasíferas se vienen desarrollando en la selva sur, en la zona donde se ubica la cuenca sedimentaria subandina que recorre todo Sudamérica y ocupa gran parte de la selva peruana, esta cuenca hasta el momento es exitosa en la búsqueda de hidrocarburos para los países de Sudamérica.

Para la perforación de pozos exploratorios (Construcción de locaciones), se realiza primero la prospección sísmica (2D ó 3D) con la cual los profesionales geólogos pueden identificar las zonas con potencial de Recursos de gas, una vez definidas las ubicaciones de los pozos exploratorios se puede estudiar la construcción de la locación de acuerdo a las características de su medio físico.

Un tema a tener en cuenta es que debido a lo inhóspito de las ubicaciones de los pozos exploratorios, las construcciones de las locaciones requieren de una logística de transporte por medios fluviales o aéreos, con lo que los costos se incrementan.

¹ Fuente: International Public Bid: Energy Security and Southern Gas Pipeline, ProInversión

1.3.1 Locaciones Gasíferas en Selva

Estas locaciones se desarrollan en plena selva, por lo que los permisos medio ambientales son de vital importancia para su realización por estar rodeados de fauna, flora, reservas nacionales y comunidades Nativas (CCNN).

El acceso a estas locaciones puede ser por medio terrestre (vehículos), fluvial (Barcazas) o aéreos (helicópteros o aviones).

Las principales obras a realizarse son las de movimiento de tierra y obras de drenaje debido a las fuertes lluvias que se presentan en estas zonas.

En el Perú se construyen locaciones de perforación gasífera en la selva sur, en zonas desforestadas, que comprenden áreas de campamentos, de almacenes y operaciones con torre de perforación como se aprecia en la figura 1.12, la implantación de la locación gasífera San Martín (lote 88), la cual abastece de gas al proyecto Camisea.

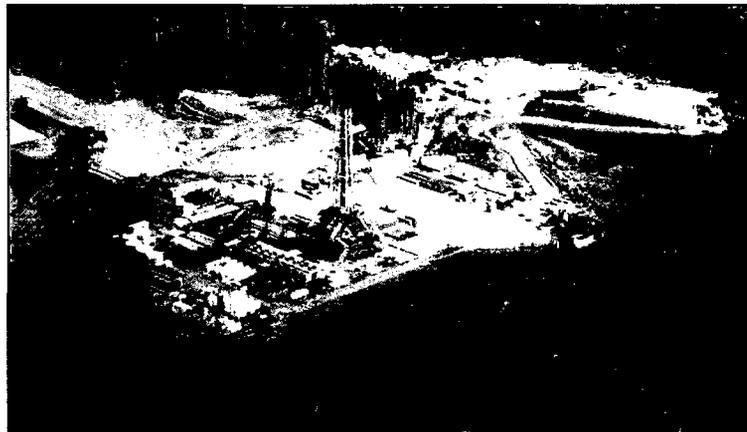


Figura 1.12 Locación gasífera en Selva

1.3.2 Locaciones Gasíferas en Mar

Estas locaciones se desarrollan en pleno océano, por lo que los permisos medio ambientales son de vital importancia para su realización por estar rodeados de fauna y flora marina.

El acceso a estas locaciones puede ser por medio fluvial (Barcos) o aéreo (helicópteros).

En la actualidad se han desarrollado diferentes tecnologías para la perforación de pozos en el mar, las plataformas de perforación en el

mar pueden ser del tipo (figura 1.13): fija, auto-elevable, semi-sumergible y Barco perforador.

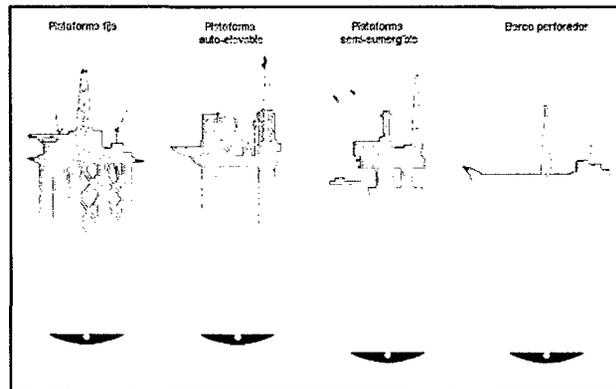


Figura 1.13 Tipos de plataformas en el Mar.

Las principales obras a realizarse en una plataforma fija para la explotación del gas en el mar son: las cimentaciones en las profundidades del océano así como todas las facilidades para la perforación de los pozos a gran profundidad y las instalaciones para el personal de la plataforma en el mar.

En el Perú aún no se ha desarrollado locaciones gasíferas en el mar, sin embargo si se tienen locaciones petroleras.

En la figura 1.14, se aprecia la Plataforma Troll A, que tiene una altura desde el fondo marino de 472 m y se ubica en el Mar del Norte frente a las costas de Noruega.

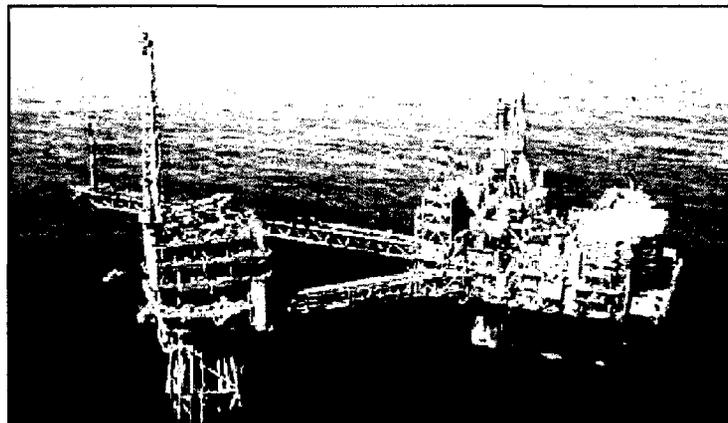


Figura 1.14 Locación gasífera en el Mar.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN

Con la finalidad de diferenciar los conceptos, se presenta el significado de las palabras claves de acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española:

Planear: Trazar o formar el plan de una obra. Hacer planes o proyectos.

Planeamiento: Acción y efecto de planear, trazar un plan.

Planificar: Trazar los planos para la ejecución de una obra. Hacer plan o proyecto de una acción.

Planificación: Acción y efecto de planificar. Plan general, científicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud para obtener un objetivo determinado.

Programar: Idear y ordenar las acciones necesarias para realizar un proyecto.

Programación: Acción y efecto de Programar.

En tal sentido se define que el planeamiento se realiza para definir objetivos del proyecto (tiempos y costos). Y la planificación se realiza para cumplir con eficiencia y eficacia los objetivos estipulados para la ejecución del proyecto.

La necesidad de conducir de manera eficaz un proyecto u obra en la vida profesional, siempre será una constante mediante la cual se evalúa la calidad del profesional y su desempeño. En este capítulo se pretende presentar métodos científicos como herramientas de trabajo; cabe resaltar que estos métodos han sido estudiados con anterioridad, pero que en el transcurso del tiempo por la necesidad de su uso han sufrido modificaciones, superando de esta manera algunas limitaciones que en un inicio presentaban.

2.1.1 Planeamiento

Antes de ejecutar un proyecto, es necesario realizar previamente una formulación, darle un curso de acción que sirve de guía para la realización del proyecto.

El gerente del proyecto debe elaborar un plan de trabajo escrito en el que se identifique el trabajo a realizarse: quien va a realizarlo, cuándo y cómo debe hacerse, y bajo que costos. Además de esto, es necesario también conocer el entorno como el estado en la que se encuentran las vías de comunicación, las condiciones climáticas, los

posibles centros de obtención de materiales, la mejor forma de obtener la mano de obra, los medios de transporte presentes en el lugar, entre otros factores. Es decir, los recursos y factores externos del proyecto.

Es preciso determinar en este plan los eventos relevantes, así como las posibles restricciones y limitaciones que pudieran presentarse durante el desarrollo del proyecto, puesto que si se les tiene perfectamente identificado, el gerente de proyectos podrá tomar las decisiones a tiempo y solucionar en forma óptima los problemas que se susciten. Además de identificar los procesos constructivos de difícil ejecución.

2.1.2 Programación

Después de tener elaborada la planificación de la obra se procede a realizar la programación de la misma. Puede entenderse como programación la elaboración de una red o diagrama en la que se esquematizan todas las actividades en las que se divide el proyecto, especificando el tipo de relación entre una y otra, así como su duración. Con esta programación se tiene un tiempo estimado de terminación del proyecto. Tanto la planificación como la programación de una obra se realizan antes de comenzar el proyecto, y se convierten en herramientas importantes de ejecución y control; sin embargo a veces es necesario reprogramar y replanear.

2.2 PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO, TÁCTICO, OPERATIVO Y DE CONTINGENCIA

2.2.1 PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

El planeamiento estratégico que se aplica a nivel empresarial compete a la máxima gerencia dentro de la organización, donde se deben establecer los lineamientos a seguir en políticas de 03 a 10 años para el desarrollo de sus proyectos y actividades.

El referente actual de la administración moderna Peter F. Drucker, en su libro "Los desafíos para la gerencia del siglo XXI", dice textualmente, lo siguiente: "Toda organización opera basada en la teoría del negocio"; es decir, en un conjunto de suposiciones respecto de lo que es su negocio, lo que son sus objetivos, como define resultados, quienes son sus clientes, que es lo que los clientes valoran

o pagan. La estrategia convierte esta teoría del negocio en desempeño. Su propósito es facultar a una organización para alcanzar los resultados que desea dentro de un medio imprevisible, porque la estrategia permite que la organización sea oportunista con propósito.

La estrategia también es lo que pone a prueba toda la teoría del negocio. Si la estrategia no produce los resultados previstos, ello suele ser el primer indicio serio de que es necesario replantear la teoría del negocio. Los éxitos imprevistos también suele ser las primeras indicaciones de que es necesario replantear dicha teoría. De hecho solamente se puede determinar que es una "oportunidad" si hay una estrategia. De lo contrario, no hay manera de saber qué es lo que realmente impulsa a la organización hacia resultados que desea ni que constituya desviación y fraccionamiento de sus recursos

Características:

- El periodo es a largo plazo de 03 a 10 años.
- El nivel de dirección compete a la gerencia general
- Su alcance es hacia toda la organización.
- Se definen las metas y objetivos de manera clara ya que estas proporcionan un sentido de dirección, enfocan nuestros esfuerzos, guían nuestros planes y decisiones, y evalúan nuestro avance.
- Deberá definirse las políticas a seguir en el desarrollo de las obras.
- Deberán formularse estrategias alternativas.

2.2.2 PLANEAMIENTO TÁCTICO

El plan táctico describe las tácticas que la organización planea utilizar para conseguir las ambiciones (objetivos generales) descritas en el plan estratégico. Es un documento a corto plazo (un ámbito de menos de un año).

Características:

- Esta desarrollado a mediano plazo.
- El nivel de dirección es medio y posee objetivos por departamentos (áreas).
- El alcance es a nivel de unidades estructurales u oficinas más pequeñas.
- Posee contenidos claros y detallados mediante calendarios, procedimientos y reglas, determinados por cada gerente.

El gerente de obra o ingeniero residente aplicará el planeamiento táctico en concordancia con el planeamiento estratégico, para llevar a cabo las metas definidas, utilizando una serie de herramientas que le permite viabilizar en campo tales objetivos:

- Utiliza el planeamiento regional o exógeno para definir el entorno de la obra, por ejemplo si hay buenas vías de comunicación o si existen puntos de agua o canteras.
- Utiliza el planeamiento endógeno o Layout Plant (distribución en planta) para optimizar el uso de las instalaciones provisionales y los accesos dentro de la obra.
- Utiliza la estructura de descomposición del trabajo (EDT) o Work Breakdown Structure (WBS) para plasmar en un gráfico a manera de organigrama, los frentes de trabajo, la sectorización de la obra y la descomposición de la misma hasta alcanzar un nivel tal que seamos capaces de controlar la obra.

2.2.3 PLANEAMIENTO OPERATIVO

Los planeamientos operativos son realizados a corto plazo y un conjunto de ellos conforman un planeamiento táctico. Para el caso específico de la construcción se utiliza como una herramienta del planeamiento operativo; la hoja de programación de recursos, las técnicas de redes entre las más conocidas PERT, CPM, el diagrama de barras GANTT, todos ellos automatizados actualmente mediante softwares que existen en el mercado.

Estas técnicas son optimizadas por la nivelación de recursos de sus actividades.

Características:

- Son soluciones a corto plazo y son definidas para cada obra e forma particular.
- El nivel de dirección le corresponde al ingeniero residente.
- Tiene como propósito dar herramientas para el trabajo diario, controladas periódicamente y sujetas a una reprogramación en caso de que su evaluación sea contraria a la esperada.
- Partiendo de una programación en donde se cuenta con una ruta de actividades críticas, se elabora con detalle las órdenes para el

trabajo y composición de cuadrillas así como disponibilidad de materiales en obra y equipos a utilizar por actividad.

- La predictibilidad en esta etapa debe ser asegurada por el apoyo de la gerencia.

2.2.4 PLANEAMIENTO DE CONTINGENCIA

Es necesario tener planes de contingencia para salvar situaciones imprevistas, a continuación se detalla las características del planeamiento de contingencia:

- Periodo: Esta en función a la ocurrencia de una situación imprevista.
- Nivel de dirección: dirección general (alta gerencia) y dirección intermedia (Gerente de proyecto)
- Alcance: Medio externo y toda la organización.
- Propósito y meta: Enfrentar los retos y oportunidades imprevistas
- Contenido: Amplio y detallado
- Precisión y predicibilidad: Razonablemente seguras una vez que ocurra el hecho.

2.3 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT Ó WBS)

El WBS o EDT es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y realizar entregables.

El EDT organiza y define el alcance total del proyecto, se encarga de subdividir el trabajo del proyecto en porciones más pequeñas y fáciles de manejar. Al nivel más bajo se le denomina paquete de trabajo, el cual puede programarse, supervisarse, controlarse y estimar sus costos.

Un EDT típico, se subdivide en los entregables (E1, E2 y E3), que a su vez tienen paquetes de trabajo (E1.1 hasta el E3.2), como se aprecia en la figura 2.01.

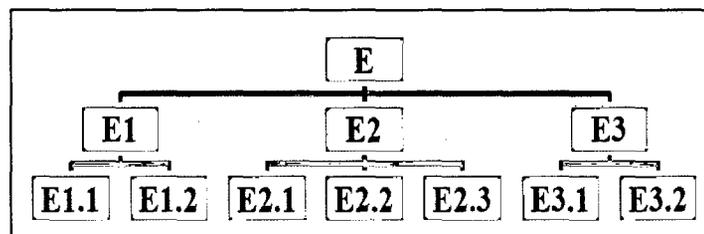


Figura 2.01 EDT típico

Todo EDT tiene las siguientes propiedades:

1. Organiza el alcance total
2. Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto
3. El nivel de descomposición debe ser suficiente y necesario para mantener en forma práctica el control del proyecto.
4. Incluye entregables internos y externos, se considera como entregables los campamentos, la procura de suministros y la gestión del proyecto.
5. El EDT puede aumentar su nivel de detalle conforme el alcance se clarifique o sufra modificaciones

2.4 DIAGRAMAS DE BARRAS GANTT

Este método de programación y control fue desarrollado por Henry Lawrence Gantt, durante la primera guerra mundial (1914), donde estuvo de asesor principal del Jefe de Logística del ejército Norteamericano para llevar el control de pertrecho de guerra. Hizo un cuadro de doble entrada, en el cual en un lado estaba la descripción de cada pieza de artillería y en el lado opuesto de la hoja, la escala de tiempos, donde graficaba la barra prevista y en otro renglón la barra real (cada pieza tenía 2 renglones).

Los diagramas Gantt son una representación gráfica de un proyecto, en el cual las actividades se muestran como segmentos ubicados en un lapso de tiempo, cuya ubicación dentro del conjunto de actividades responde al criterio del programador. Por otro lado la dimensión del segmento o barra está en función del tiempo que requiere la actividad para ser ejecutada, este resulta de la relación entre el metrado y el recurso asignado a la actividad.

2.4.1 ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE BARRAS GANTT

- a. Se determina cuáles son las actividades principales del proceso, hasta el nivel de detalle que se desee llegar.
- b. Se realiza una estimación en forma determinística del tiempo de duración de las actividades detalladas en el paso anterior.
- c. Se representa una actividad mediante una barra con una escala de tiempo antes definida.
- d. En la parte izquierda se colocan las actividades en el orden de prioridad, en el orden lógico de sucesión u organizada por grupos de trabajo según el programador desee trabajar con mayor facilidad.

- e. Ya definidas las duraciones determinísticas para cada actividad se dibujan barras horizontales a una escala de tiempo lógica con las duraciones determinadas y en forma que sea práctica su visualización, definiendo para esto el tipo de calendario a adoptar para su representación.
- f. Una vez dibujadas las barras con sus respectivas duraciones, se ubicarán estas en sus fechas de comienzo según el programador indique. Actualmente este método ha sido incluido en muchos software en los cuales la forma de ubicar las barras en el tiempo ha sido realizada mediante vínculos con sus predecesores y/o sucesores, siendo estos vínculos de cuatro tipos:
1. Fin – Comienzo (FC)
 2. Comienzo – Comienzo (CC)
 3. Fin – Fin (FF)
 4. Comienzo - Fin (CF)
- g. A cada actividad representada en una barra (Figura 2.02) se le puede asociar un costo y de esta manera llevar un control tanto de tiempos como de costos.

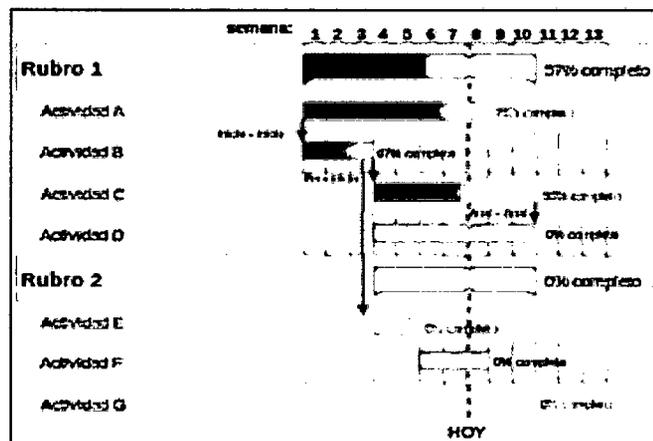


Figura 2.02 Esquema de diagrama de barras gantt

2.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL DIAGRAMA DE BARRAS GANTT

1. Implementación:

- Se necesita de poco personal para poder implementarlo en obra y establecer un control de las actividades, por ser un sistema simple en cuanto a su aplicación.

2. Seguimiento:
 - Actualización: Sin problemas, se mantiene diaria o semanalmente a cargo de los supervisores del trabajo.
 - Control del proceso: Bueno
 - Presentación de resultados: Gráficos fácilmente analizables.
3. Aplicabilidad para planificación y programación:
 - Para planificación: Excelente para control de la producción, en los proyectos de investigación y desarrollo decrece la eficacia a medida que aumentan las interrelaciones de las actividades.
 - Utilización de la estructura de descomposición del trabajo: Sí
 - Alternativas de programación de costos: escasa.
 - Previsión de la incertidumbre en los cálculos: ninguna
 - Flexibilidad: Buena, autocorrección de retrasos y cálculos inexactos.
4. Información Producida:
 - Información resumida para la gestión: Buena, aunque algunos detalles requieren de un análisis exhaustivo.
 - Estado del programa e informe de los progresos: Buena.
 - Información sobre costos: Buena
5. Eficacia en el control de:
 - Proyectos: Aceptable
 - Producción: Muy buena
 - Subcontratos: Aceptable
6. Aplicación Actual:
 - Planificación de periodos cortos y de la producción continúa. Ampliamente aceptada como técnicas fundamentales de control. Los software s actuales, como Microsoft Project, Primavera Project Planner, Sure Track, utilizan como sistema de programación por defecto y para graficar el control de obras.

2.5 MÉTODO CPM – RUTA CRÍTICA

Coexisten 2 tipos de redes dentro del método de la ruta crítica:

- a) Diagrama de flechas
- b) Redes de Precedencia

2.5.1 DIAGRAMA DE FLECHAS

Este método consiste en elaborar una red o diagrama, en el que se muestran todas las actividades pertenecientes a la elaboración de un proyecto. Dicha red muestra una secuencia lógica en la que debe realizarse dicho proyecto y, además especifica la interdependencia entre una actividad y otra.

A continuación se explica los diferentes tipos de relaciones:

La Dependencia Directa, considerando dos actividades A y B, consiste en que la actividad B depende de la realización de la actividad A. Con lo cual a la actividad A se le conoce como el predecesor de B, y la actividad B es el sucesor de A, en la figura 2.03 se puede apreciar este tipo de relación.

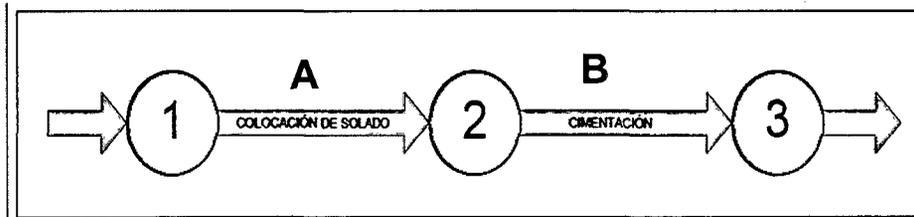


Figura 2.03 Dependencia Directa¹

La Dependencia Compartida, considerando tres actividades A, B y C, consiste en que la actividad C depende tanto de la realización de A, como de la realización de B. Con lo cual las actividades A y B son los predecesores de C. La actividad C es sucesor de A y B, en la figura 2.04 se puede apreciar este tipo de relación.

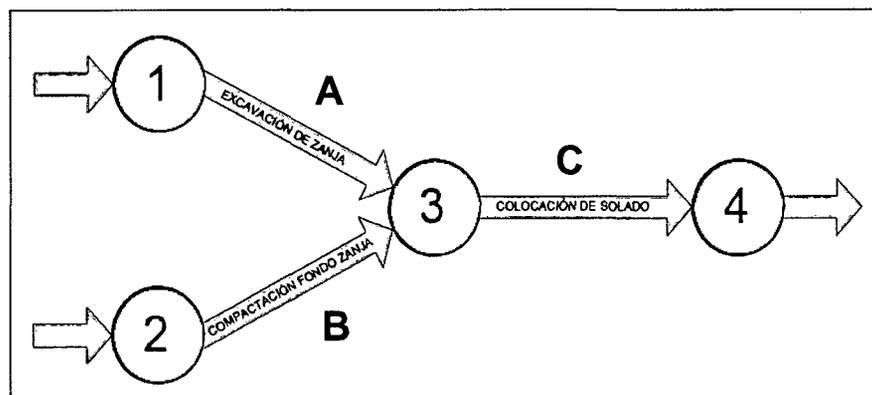


Figura 2.04 Dependencia Compartida²

¹ Fuente: Manual de Programación y control de programas de obras, Julio César Sanchez H.

² IBID

Otro escenario en la que se presenta la Dependencia Compartida, considerando tres actividades A, B y C, consiste en que las actividades B y C dependen de la realización de la actividad A, En una red la realización de dos o más actividades pueden depender de otra actividad precedente, en la figura 2.05 se puede apreciar este tipo de relación.

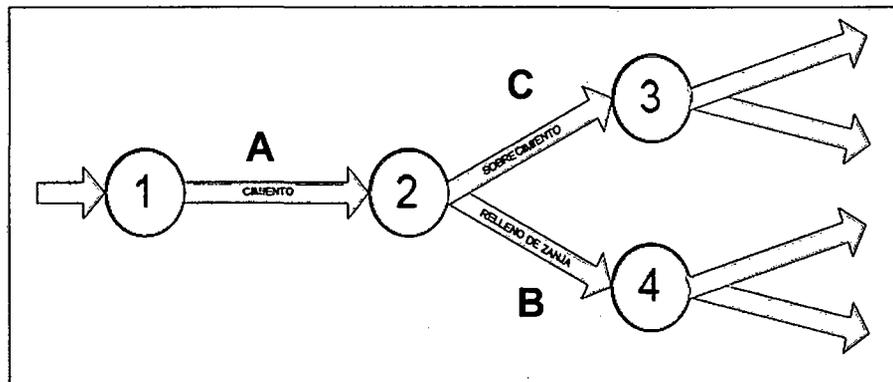


Figura 2.05 Dependencia Compartida¹

Un caso más en el que se presenta la Dependencia Compartida, considerando cuatro actividades A, B, C y D, consiste en que las actividades C y D dependen de la realización de las actividades A y B, en la figura 2.06 se puede apreciar este tipo de relación.

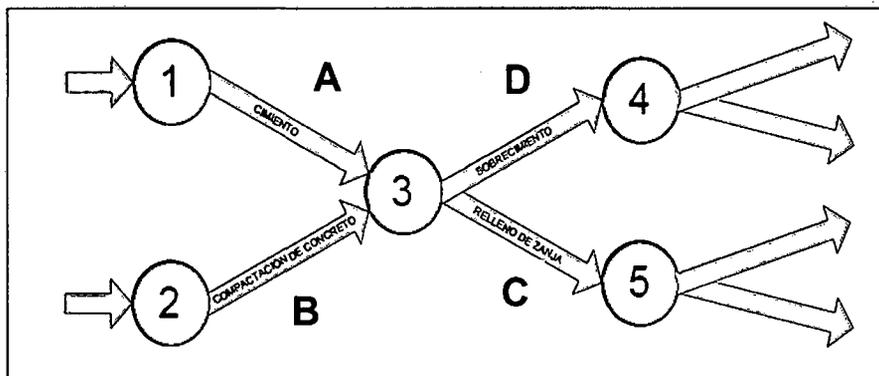


Figura 2.06 Dependencia Compartida²

Puede suceder que dos actividades provengan y confluyan hacia un mismo nodo, por lo tanto a la hora de elaborar el diagrama es necesario agregar un tercer nodo, para lo cual se hace uso de actividades ficticias.

¹ Fuente: Manual de Programación y control de programas de obras, Julio César Sanchez H.

² IBID

Este tipo de actividades ficticias carecen de duración y se representa mediante líneas punteadas. En este caso es necesario usar la actividad ficticia debido a que pueden surgir problemas a la hora de calcular los tiempos próximos de inicio y terminación, así como los tiempos remotos de inicio y terminación de las actividades. Un ejemplo del uso de la actividad ficticia se muestra en la figura 2.07.

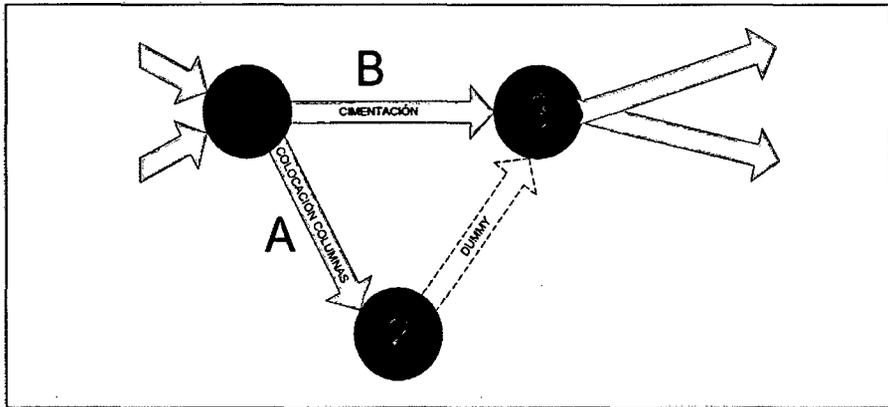


Figura 2.07 Actividad ficticia (Dummy)¹

El resultado de unir las actividades de un proyecto mediante los diferentes tipos de relaciones de dependencia, nos termina entregando el camino de la ruta crítica, con la que se determina el fin del proyecto, en la figura 2.08, se observa la ruta crítica en color rojo, conformada por las actividades: A, B, E, J, M y P.

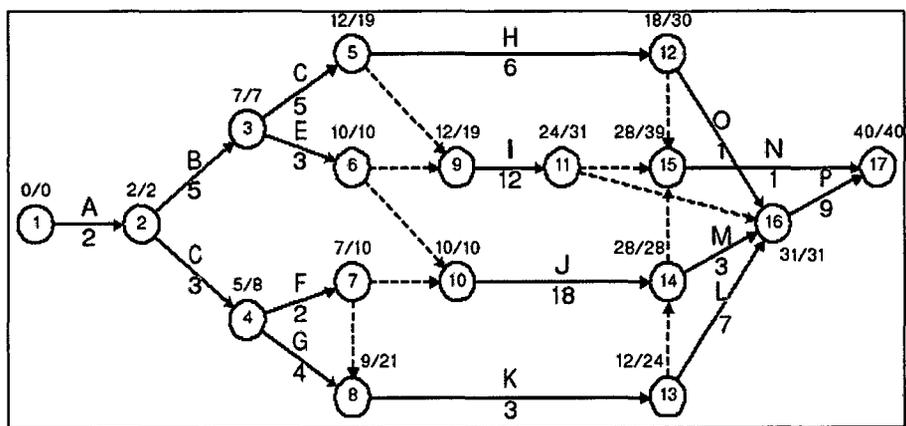


Figura 2.08 Esquema de Diagrama de Flechas

¹ Fuente: Manual de Programación y control de programas de obras, Julio César Sanchez H.

Ventajas:

- Permite la planeación y programación efectiva de los recursos
- Es posible la distinción de los caminos alternativos a seguir.
- Establece la función de responsabilidades con el personal encargado.
- Reduce las posibilidades de contingencias, estableciendo puntos de control para la evaluación del desarrollo del proyecto u obra.

Desventajas:

- Por el hecho de basarse en la experiencia considerando la estimación de las duraciones en forma determinística, no es posible realizar predicciones probabilísticas de los proyectos a mediano y largo plazo.

2.5.2 MÉTODO DE PRECEDENCIAS – MÉTODO CPM.

En un proyecto existen actividades que no necesariamente deben empezar después que termine la actividad que le precede, sino que pueden empezar mientras que la primera está todavía en proceso. También hay actividades que pueden realizarse al mismo tiempo. El método del diagrama de flechas complica bastante este tipo de esquemas y no permite establecer las relaciones especiales que puedan surgir entre una actividad y otra. Para resolver estas limitantes se utilizan las redes de precedencia, en donde al contrario de los diagramas de flechas, las actividades se representan en los nodos. En estas redes las flechas sirven para conectar las actividades y especificar el tipo de relación entre una y otra.

2.5.2.1 Nomenclatura del método de precedencias mejorado

En esta técnica las actividades son representadas en sus vértices, de modo que cada uno consta de los siguientes campos:

A	tp
ES	EF
LS	LF
HT	HL

Dónde:

A : Nombre de la actividad.

tp : Duración o tiempo programado de la actividad.

ES : Early Star o Inicio más temprano.

EF : Early Finish o Fin más temprano.

LS : Late Star o Inicio más tardío.

LF : Late Finish o Fin más tardío .

HT : Holgura total.

HL : Holgura Libre.

2.5.2.2 Relaciones de precedencia

Existen cuatro tipos de relaciones de precedencia:

- 1) Comienzo - Comienzo (CC): Esta relación de precedencia indica que ambas actividades darán inicio al mismo tiempo si su desfase es cero. A este desfase se le conoce como posposición, el cual puede tener valores negativos y positivos.
Si tuviera valores positivos estaríamos hablando de Posposición, y si los valores son negativos es Adelanto, este concepto es el mismo para los siguientes tipos de relación.
- 2) Fin - Fin (FF): Esta relación de precedencia indica que ambas actividades terminaran al mismo tiempo si su desfase es cero.
- 3) Fin - Comienzo (FC): La actividad sucesora no debe de comenzar antes de que la actividad predecesora haya culminado, cuando el valor de la posposición es cero, si el valor de la posposición tiene valores positivos, a este se le conoce como tiempo de espera o tecnológico.
- 4) Comienzo - Fin (CF): Este tipo de relación es poco usado en la construcción, indica que la actividad sucesora terminara para que la actividad predecesora pueda dar inicio cuando el tiempo de posposición es cero.
Se conoce que las técnicas de redes, avanzan siempre hacia adelante, es por esto que valores negativos en la posposición no son recomendados, debido a que indicarían que la red retrocede para algunas de las actividades.

Un desfase o demora entre dos actividades: A y B (todos los casos), por ejemplo en la relación Fin (Término) – Comienzo, puede indicarse que B comience 10 días después que termine A, si no se indica el desfase, B comienza inmediatamente después del término de A. En la figura 2.09 se muestran ejemplos gráficos de los 3 casos más comunes.

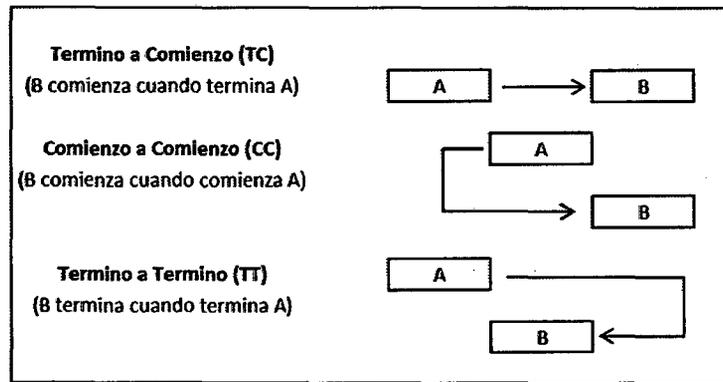


Figura 2.09 Esquematización de relaciones de precedencia

Un ejemplo práctico del cálculo de la ruta crítica se muestra en la figura 2.10, en la cual se tienen 4 actividades: A, B, C y D, con diferentes duraciones e inicios. Se observa que la actividad C, tiene una tolerancia de 3 días para culminar, sin afectar el inicio de la actividad D. Mientras que B no tiene tolerancia alguna para su culminación, por lo que el menor alargue en la duración de B, afectaría directamente el inicio de D y como consecuencia la duración del proyecto también se incrementaría. Por lo tanto A, B y D se convierte en una RUTA CRÍTICA.

Además examinando su inicio o término de la actividad C con respecto a la actividad B, podemos encontrar su holgura.

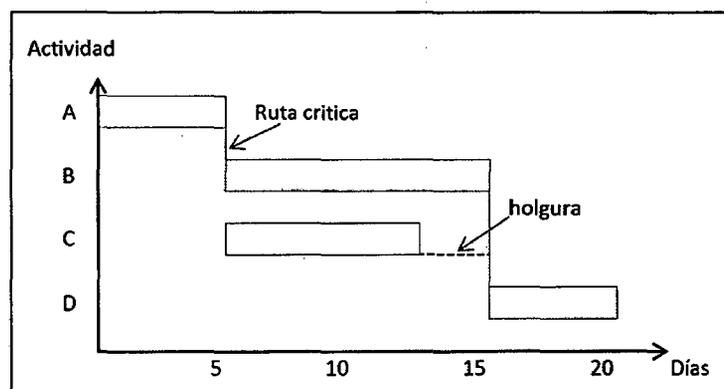


Figura 2.10 Listado de actividades con sus duraciones

Para la determinación de la holgura de una actividad se calcula la diferencia entre el Término (Fin) Tardío (LF) y el Término (Fin) Temprano (EF), en la figura 2.11 se muestra la determinación de la holgura de una actividad.

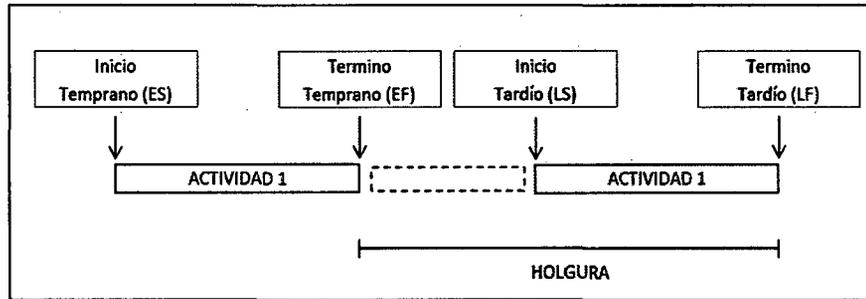


Figura 2.11 Determinación de la holgura de una actividad respecto de otra

Se tienen dos tipos de holgura:

- i. Holgura libre (HL): Es lo que puede retrasarse una tarea sin que afecte a la fecha de comienzo de las tareas sucesoras.
- ii. Holgura total (HT): Es lo que puede retrasarse una tarea sin que afecte a la duración del proyecto.

La holgura total es menos restrictiva que la holgura libre, ya que sólo hace referencia al retraso del proyecto, pero no a la posibilidad de retrasar el inicio de una tarea sucesora.

La Ruta Crítica es la secuencia de tareas con holgura total cero. Puede haber más de una ruta crítica en el proyecto.

El método de precedencias se distribuye en los nodos a diferencia de la red de flechas, en la figura 2.12 se muestra una Red CPM típica, la cual tiene una duración de 27 unidades de tiempo.

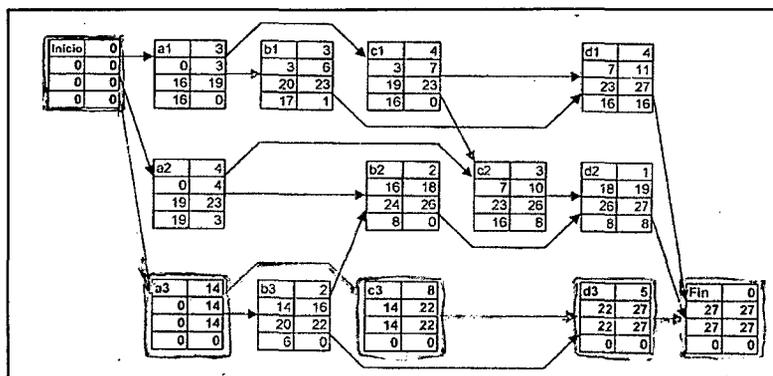


Figura 2.12 Red CPM ¹

¹ Fuente: Curso de Planeamiento y programación de Obra 2011 – I, Dr. Ing. Juan Ríos

Ventajas:

- El método es fácil de entender
- Pueden proporcionar una vista a corto plazo del proyecto.
- Más óptimo para la comunicación, planificación, y visualización del proyecto.
- Es más apropiado para presupuestos de proyectos más pequeños.
- Mejora de la planificación antes del comienzo de los trabajos.
- Mejora en la programación.
- Mejor comprensión del proyecto.
- Mejor control del proyecto al haber comenzado su realización.
- Mejora en la comunicación entre los trabajadores.
- Mejor control sobre los riesgos e incertidumbres.
- Reducción de los retrasos.
- Minimización de controversias entre el contratista y el propietario.
- Ahorro de tiempo y costos.
- Respuesta más rápida a los problemas.
- Mejora de la estimación y licitación

Desventajas:

- Los administradores y directores de proyectos de construcción no utilizan el software lo suficiente para tener conocimiento de su uso lo que produce un retraso.
- El contratista está más informado acerca de la CPM y es más fácil manipular y utilizar el calendario para las reclamaciones.
- Los administradores de obra requieren conocimientos específicos para entender y analizar los resultados del CPM.
- Requiere mucho trabajo para implementarlo.
- Hay mucha dependencia de especialistas.
- No se corresponde con las necesidades del personal de campo.
- Debe mantenerse al día si es para confiar en ella.
- Demasiada interpretación lleva a desconfiar de propietario y uso indebido.
- Propietarios intenta utilizar el programa de CPM en contra del contratista en lugar de trabajar con el contratista para resolver los retrasos y los impactos.

CAPÍTULO III: COMPONENTES DE UNA LOCACIÓN DE PERFORACIÓN GASÍFERA

Una locación gasífera, se define como el área que alberga todas las facilidades tales como: plataforma de perforación, campamento, helipuertos, poza de quema, área de celdas y relleno sanitario; para poder ejecutar la perforación de un pozo exploratorio de gas.

El área total que ocupa una locación gasífera en la zona de la selva (Lote 58), se encuentra en el rango de 6.0 a 6.5 Ha., la magnitud del área se debe a la profundidad de los pozos exploratorios, los cuales se extienden aproximadamente hasta los 5000 m., por ende la gran área de implantación de la locación necesita de un permiso de desbosque para poder ejecutar esta obra.

Es de importancia, indicar que la construcción de una locación gasífera tiene dos etapas marcadas: la primera que es la elaboración de ingeniería y obtención de permisos y la segunda que es la construcción en si misma de la locación.

En la primera etapa se realizan trabajos de campo, con los cuales se obtiene información para el desarrollo de la ingeniería, los trabajos de gabinete comprende a los trabajos propios de diseño de la locación gasífera, esta etapa concluye con la obtención de las licencias de construcción necesarias para el inicio de los trabajos de construcción.

En la segunda etapa se realizan los trabajos de construcción, el principal trabajo a realizarse para la construcción de las locaciones gasíferas en el lote 58 es el movimiento de tierra, esto debido a lo extenso que son estas obras y a la morfología de la selva peruana.

Culminada la construcción de la locación, se inicia el traslado de los equipos de perforación, dentro de los cuales se destaca la torre de perforación; así como el campamento móvil de perforación.

Las pruebas de producción del pozo exploratorio deciden el futuro de la locación. De ser estas positivas, la locación se abandona temporalmente para continuar con la exploración de las siguientes locaciones para luego regresar a explotarlo si se tiene la planta donde tratar los fluidos recuperados o en su defecto, podrían seguir en abandono temporal hasta construir dicha la planta.

De ser los resultados negativos, la locación entra en la fase de abandono definitivo y se desarrolla un programa de revegetación para recuperar el área desforestada y dejarla tal como se le encontró originalmente.

Las locaciones de perforación gasíferas se desarrollan en paquetes, es decir que en la etapa de exploración de los lotes, las empresas de hidrocarburos desarrollan entre 3 a 7 locaciones consecutivamente, con la finalidad de encontrar reservas entre 3 a 4 TCF (Trillones de pies cúbicos), con lo cual se garantiza la rentabilidad del proyecto exploratorio convirtiéndolo en un proyecto de explotación (producción).

Como información referencial de la empresa Petrobras Energía Perú S.A. (concesionaria del Lote 58), se conoce que las duraciones de los proyectos de construcción de locación gasífera y de perforación del pozo exploratorio tienen una duración aproximada de 5 y 6 meses respectivamente. Además indicar que el presupuesto de un proyecto de construcción de una locación gasífera se encuentra alrededor de 1.6 mllns. de dólares, y el presupuesto de la perforación de un pozo exploratorio rondan entre los 100 a 120 mllns. de dólares, asimismo señalar que un día de stand by de la torre de perforación (incluyendo equipo de soporte) cuesta aproximadamente \$ 50'000.00.

El área de implantación de una locación gasífera típica en la zona de selva en el lote 58, tiene una gran cantidad de equipamiento para la perforación del pozo exploratorio, en la figura 3.01 se muestra una locación gasífera en etapa de perforación del pozo exploratorio.

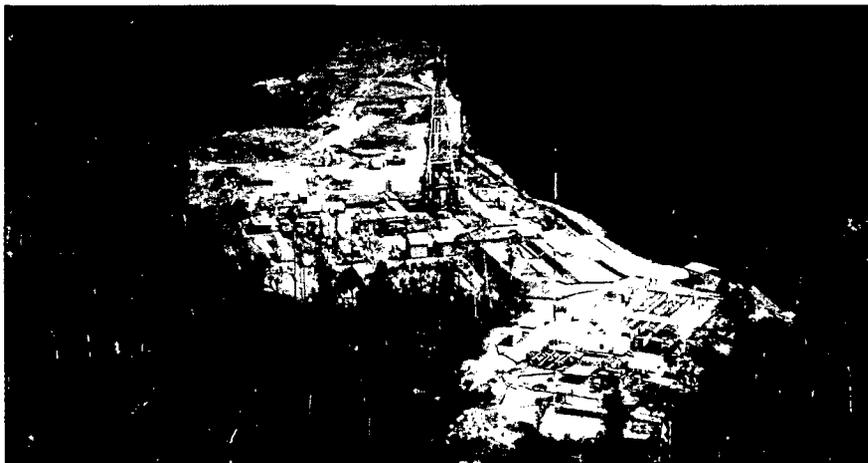


Figura 3.01 Locación gasífera exploratoria

Para tener más conocimiento a detalle sobre las obras realizadas en una locación se han anexado los planos de una locación típica en el anexo 02, en los se puede apreciar detalles de la plataforma de perforación, movimiento de tierras, helipuertos, poza de quema, sistema de drenaje, torre de comunicaciones, áreas de riesgo y planos complementarios que forman parte de una locación.

3.1 PLATAFORMA DE PERFORACIÓN

La plataforma de perforación es el área más importante de toda la locación, ya que en esta se desarrolla todas las actividades de perforación del pozo exploratorio.

Después de realizarse el movimiento de tierra respectivo y por consecuencia lograr la horizontalidad y estabilidad del terreno, las principales obras desarrolladas en la plataforma de perforación, son las siguientes: pavimentación de la plataforma, sistemas de drenaje, almacén de químicos, cubeto de combustibles, poza sísmica, cimentación de la torre de perforación y los cellars.

Todas las obras anteriormente mencionadas se muestran en la figura 3.02, en la cual se aprecia su distribución en la plataforma de perforación.

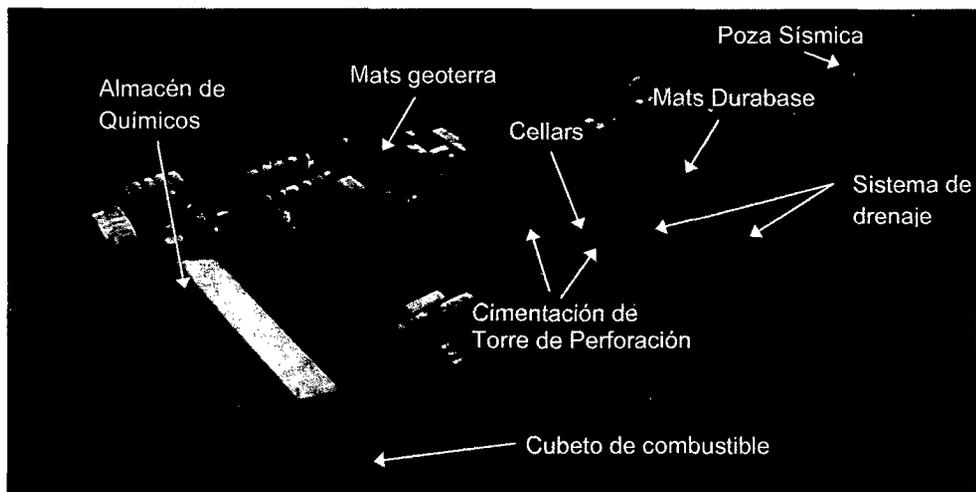


Figura 3.02 Distribución de obras en la plataforma de perforación

3.1.1 Pavimentación de la Plataforma

Dada la naturaleza de los suelos, el clima lluvioso imperante y el alto tránsito de equipos pesados (cargadores frontales, grúas), la

pavimentación de la plataforma se realiza con mat durabase y mat geoterra (ver capítulo 5).

La cobertura de mat durabase está circunscrita a las áreas donde se realiza el movimiento de materiales con el cargador y la grúa, mientras que el mat Geoterra cubre las áreas donde descansan principalmente las cargas estáticas.

Sobre gran parte de la pavimentación se instalarán los equipos de perforación tales como: cementación, área de testing, generadores eléctricos, patio de tuberías, entre otros.

En la figura 3.03, se observa la distribución de pavimentos, los de color negro son los mats geoterra (Cargas estáticas) y los de color tierra son los mats durabase (cargas móviles).

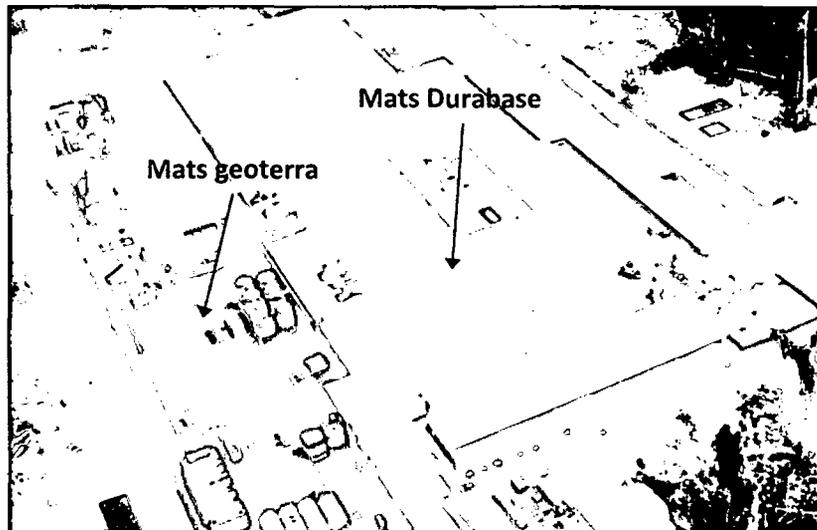


Figura 3.03 Distribución de pavimentos en la
Plataforma de perforación

3.1.2 Sistema de Drenaje

La plataforma de perforación cuenta con dos sistemas de drenaje:

El Canal Interno que rodea la plataforma de perforación y recibe las aguas generadas principalmente en la torre de perforación.

El Canal Externo rodea toda la locación y recibe las aguas que se emplean en la operación diaria así como las aguas de lluvia. Dependiendo de la morfología del terreno se ubica en uno de los lados

de la plataforma 2 pares de trampas de grasa. Desde estas trampas de grasa se instala una tubería que se extiende fuera de la plataforma hasta donde descargarán las aguas sin causar erosión o ningún daño al medio ambiente.

Los trabajos de construcción del canal externo y su acabado final, se muestran en la figura 3.04, los canales externos están forrados por geomembrana, para que sean impermeables y finalmente son cubiertos por una rejilla para evitar caídas a desnivel.

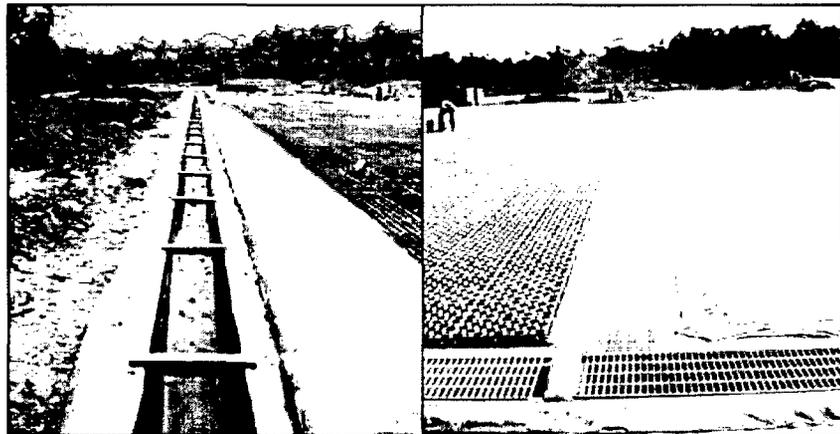


Figura 3.04 Canal externo de la plataforma

De igual manera que los canales externos, las trampas de grasa son forradas con geomembrana pvc, hacia estas trampas se evacua el agua acumulada por los canales internos y externos, en la figura 3.05 se muestra la instalación de 2 trampas de grasa metálicas típicas en estas obras.



Figura 3.05 Trampas de grasa del sistema de drenaje

3.1.3 Almacén de Químicos.

El almacén de productos químicos es un área techada de 45.0 x 15.00 m., en el cual se almacenan los productos químicos que se utilizan en la perforación del pozo exploratorio.

Tiene una estructura metálica y zapatas de concreto, además cuenta con una altura apropiada para que se puedan movilizar las parihuelas de productos químicos con un cargador frontal. Además su interior está pavimentado por mats geoterra (figura 3.06)

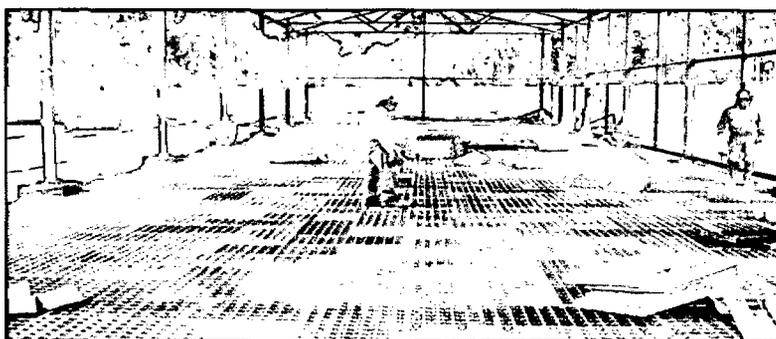


Figura 3.06 Pavimentación de almacén de químicos

El almacén de químicos se encuentra totalmente cubierto (figura 3.07), con la finalidad de evitar el ingreso del agua de lluvias, tiene un colector que por intermedio de unas montantes a los extremos vierte el agua pluvial a los canales del sistema de drenaje.

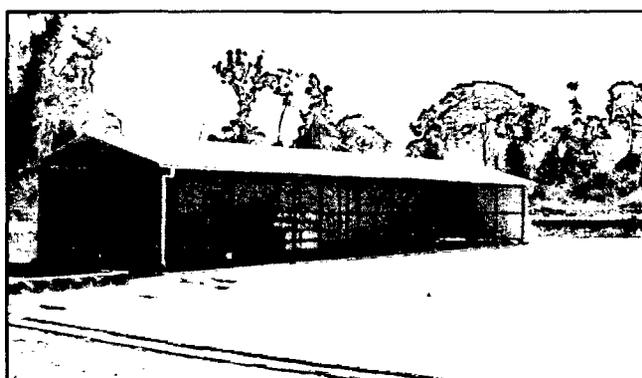


Figura 3.07 Almacén de químicos

3.1.4 Cubeto de Combustible

El cubeto de combustible, es una obra de contención ante posibles derrames de combustible, generalmente es de madera y para impermeabilizarlo es forrado con geomembrana de pvc, dentro del

dentro del cubeto se colocan los tanques de combustible que abastecen a los generadores eléctricos que dan energía a los equipos de perforación de la plataforma. En la figura 3.08 se muestra a un cubeto de combustible típico.

Dentro de las distribuciones de una plataforma de perforación, el cubeto de combustible se ubica al costado del almacén de químicos.



Figura 3.08 Cubeto de combustible con un tanque de diésel.

3.1.5 Poza Sísmica

Es una obra de movimiento de tierra, en la que se conforma una poza que es forrada con geomembrana pvc y luego llenada con agua.

En esta poza sísmica se realizan los monitoreos de las velocidades de las partículas que salen del pozo exploratorio.

En las figuras 3.09 y 3.10, se aprecian los trabajos para la conformación de la poza sísmica, la cual una vez impermeabilizada se llena con agua para las pruebas que se realizan en la etapa de perforación del pozo exploratorio.



Figura 3.09 Trabajos de movimiento de tierra de la poza sísmica

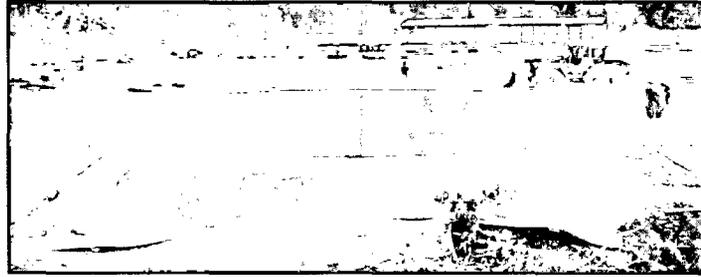


Figura 3.10 Poza sísmica impermeabilizada

3.1.6 Cellars

Los cellars son las estructuras guías para la perforación del pozo exploratorio, se tienen dos cellars en caso que la perforación en uno de los cellars tenga inconvenientes de continuar se cambia al otro cellar.

En el centro de cada cellar se coloca una conductora (tubería) de 30" de diámetro, anclada en una profundidad de al menos 3 metros, por la conductora ingresa el taladro de perforación. En la figura 3.11 se aprecia el acabado final de los cellars, los cuales ya cuentan con sus conductoras colocadas en el centro de los mismos.

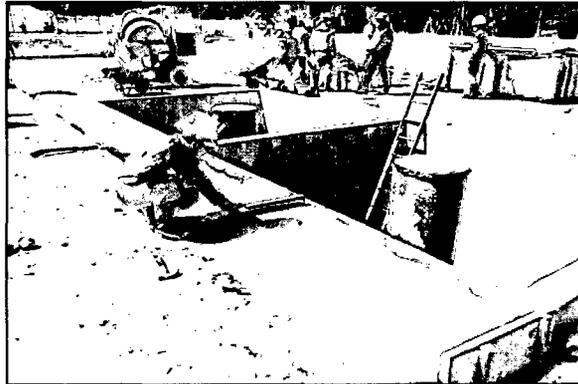


Figura 3.11 Cellars con sus respectivas conductoras

3.1.7 Cimentación de Torre de Perforación

Rodeando a los cellars se encuentra las plataformas para la torre de perforación.

Las plateas de cimentación se construyen de acuerdo al resultado del estudio de suelos y a la carga que soporta de la torre de perforación, un tipo de torre utilizado es la torre HP-2000, que tiene una carga de operación de 2'500'000.00 libras y una carga estática de 1'500'000.00 libras.

Los trabajos para la construcción de las plateas de cimentación de la torre de perforación y la ubicación de las mismas con respecto al cellar se muestran en las figuras 3.12 y 3.13 respectivamente.

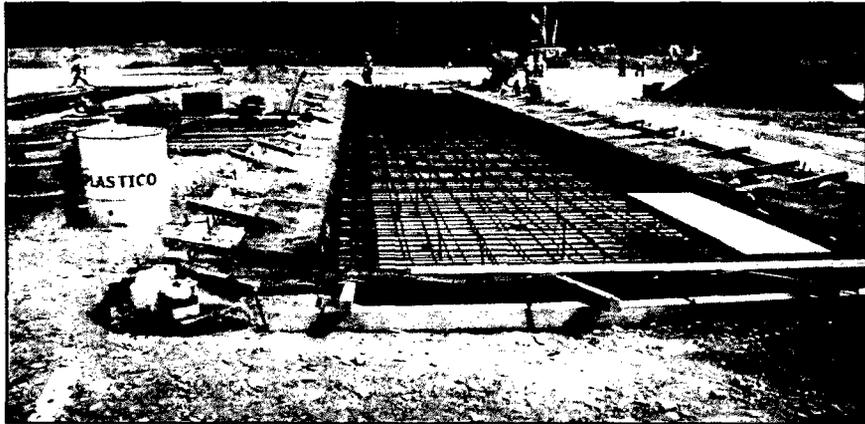


Figura 3.12 Estructura de la platea de cimentación

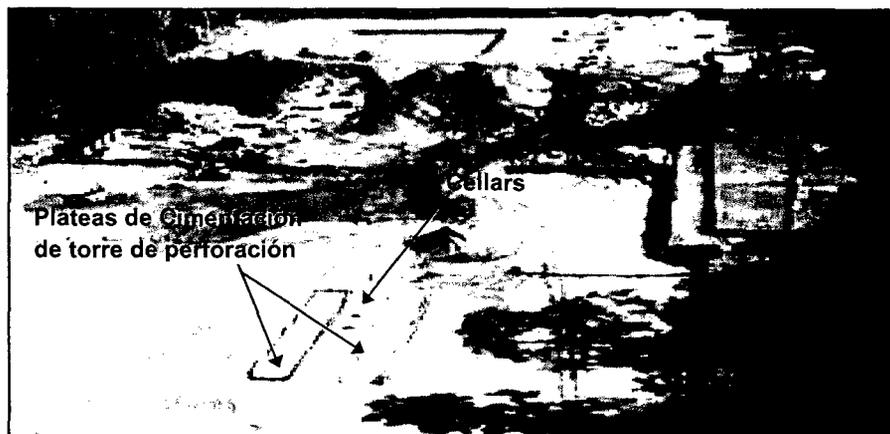


Figura 3.13 Plateas de cimentación de torre de perforación

3.2 CAMPAMENTO DE PERFORACIÓN

El principal trabajo que se realiza es la conformación del terraplén del campamento de perforación con las pendientes adecuadas para el drenaje de las agua de lluvias hacia los taludes. Además en la zona del campamento o cercano a ello se instala una torre para las comunicaciones de la locación con la base logística.

Es la principal zona donde se pueden acumular y terraplenar los cortes de terreno sobrantes del movimiento de tierra realizado en toda la locación.

Se menciona que los campamentos de perforación, son campamentos móviles (figura 3.14), que tienen todas las facilidades para su funcionamiento, así como para su comunicación con la base logística de la

empresa gasífera. Al igual que los equipos de perforación, el campamento móvil trabaja secuencialmente de locación en locación.

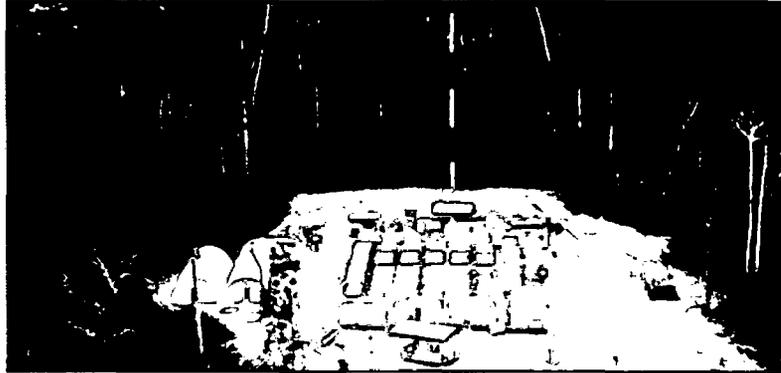


Figura 3.14 Campamento móvil de perforación

La ubicación del campamento depende de las áreas de riesgo (figura 3.15), de las cuales debe estar distanciado de acuerdo a las siguientes distancias:

1. Boca de pozo (Blow Out), a una distancia de 87.00 m.
2. Área de Testing (Bola de Gas), a una distancia de 76.00 m.
3. Poza de quema (Piscina de Fuego) a una distancia de 103.00 m.
4. Helipuerto, a una distancia de 50.00 m.

Estas distancias son referenciales y cambiarán de acuerdo a cada locación.

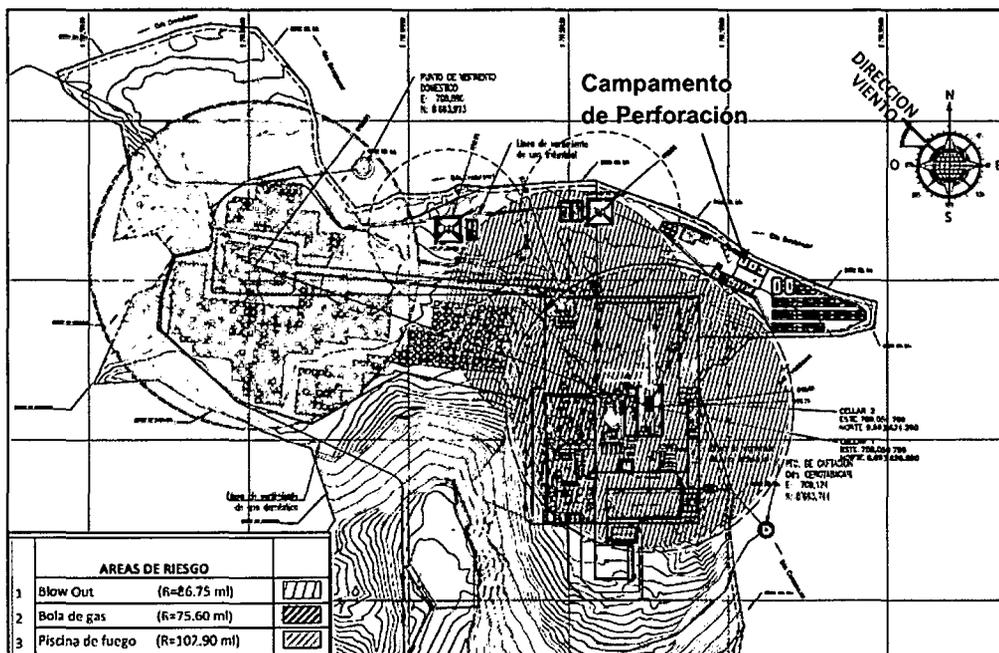


Figura 3.15 Detalle de las áreas de riesgo de una locación típica

3.3 HELIPUERTOS

Por lo general se tiene como mínimo 2 helipuertos en una locación, uno de los helipuertos es el de constante uso y el segundo es el que se usa en caso de emergencia. Es decir que uno de los helipuertos puede ubicarse dentro de las áreas de riesgo (figura 3.15) mientras que el segundo necesariamente debe ubicarse fuera de las influencias de las áreas de riesgo.

Los helipuertos son de 15x15 m (figura 3.16) y están contruidos en terreno de relleno, cubierto por geomembrana y pavimentado con mat durabase, además tienen su respectivo drenaje. Estas obras cuentan con vías de acceso peatonal hacia la plataforma (figura 3.17) y el campamento.

Se menciona que en la zona del lote 58 se opera con helicópteros MI – 171, con capacidad para 22 pasajeros.

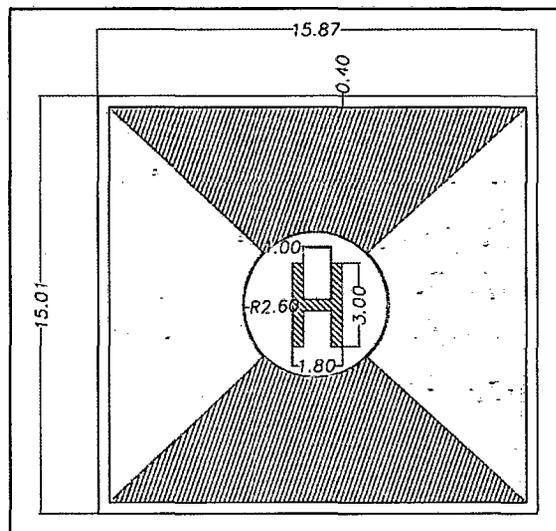


Figura 3.16 Dimensiones de helipuerto típico.

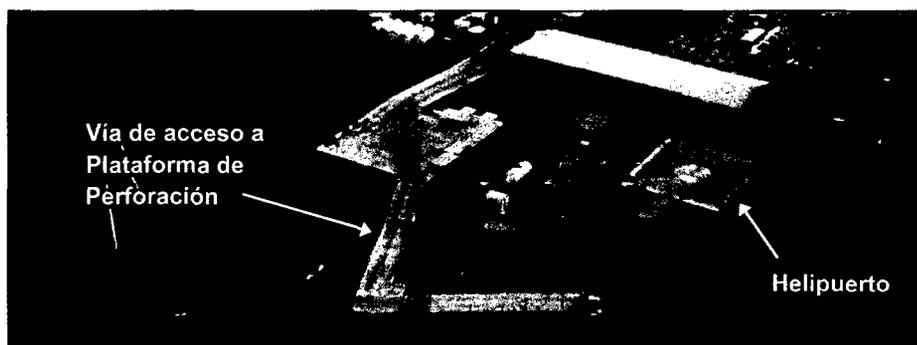


Figura 3.17 Helipuerto de una locación gasífera y vías de acceso a Plataforma de perforación

3.4 POZA DE QUEMA

En la periferia de la plataforma de perforación, se construye la poza de quema con su respectivo acceso desde la plataforma. En esta área sólo se realiza movimientos de tierras y no se emplea ningún geosintético

Además de realizar un corte compensado para la conformación de los diques perimetrales y el plataformado del acceso respectivo, se conformara cunetas perimetrales para drenar el agua de lluvia.

Esta poza es utilizada para probar la calidad del gas encontrado en el pozo exploratorio, se llama poza de quema porque los fluidos que salen del pozo se queman con la finalidad de evitar la contaminación del medio ambiente.

En la figura 3.18 se muestra una poza de quema culminada, la cual está alejada aproximadamente 100 metros de la plataforma de perforación.

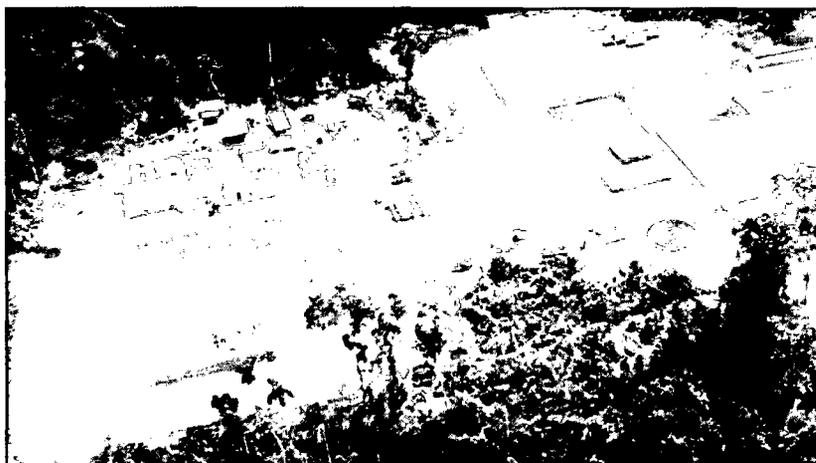


Figura 3.18 Poza de quema conformada.

3.5 ÁREA DE CELDAS

El área de celdas hace referencias al área donde se ubicaran los cortes realizados por la perforación del pozo exploratorio.

Los trabajos que se realizan en esta área, solo son la desforestación del área y el retiro de la capa vegetal (top soil), si en caso sobrase material de corte de la etapa de construcción de la locación esta es esparcida y compactada en esta zona.

En la figura 3.19, se aprecia toda la locación en la etapa de perforación del pozo exploratorio, pudiéndose observar la revegetación del área de celdas, ubicadas cercanas a la poza de quema.

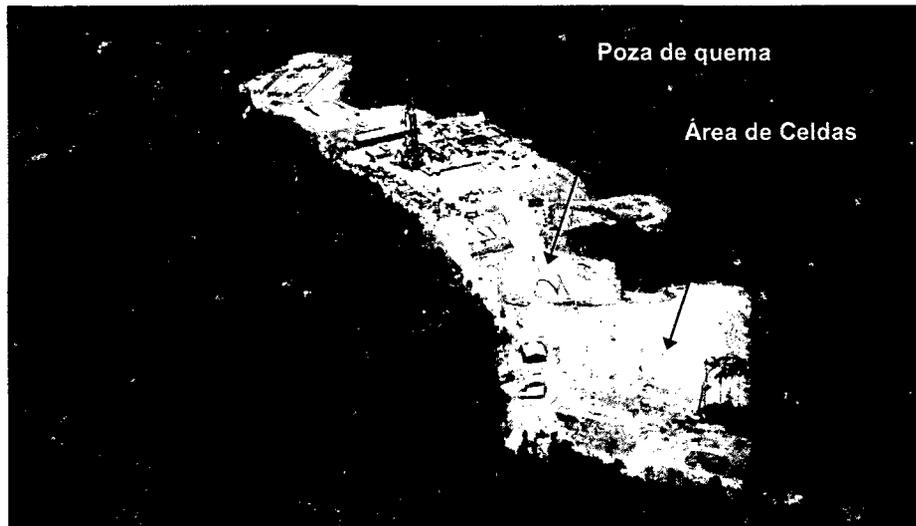


Figura 3.19 Locación en etapa de perforación y Área de celdas

CAPÍTULO IV: PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS PARA DISEÑO DE LOCACIÓN GASÍFERA

4.1 INTRODUCCIÓN

Un acertado planeamiento asegura que cada actividad tenga la oportunidad de ser ejecutada adecuadamente, en el lugar apropiado, en el momento oportuno y con los recursos necesarios.

En el presente capítulo se muestra el planeamiento y la programación para la realización de trabajos de campo ("Scouting" y trabajos complementarios) y gabinete para elaborar el diseño de una locación gasífera.

4.2 ALCANCE

El proyecto en estudio se denomina: "Trabajos para diseño de Locación Gasífera", consiste en elaborar el planeamiento y la programación de los trabajos a realizarse, tanto en campo como en gabinete, que se requieren para el desarrollo de la ingeniería para la construcción de una locación gasífera, teniendo como etapa final la obtención de los permisos de construcción necesarios para la ejecución de las mismas.

El planeamiento y la programación de este proyecto son desde el enfoque del cliente (Empresa Gasífera/Petrolera), por lo cual se indica a lo largo del desarrollo del presente capítulo las consideraciones que se tienen de acuerdo a los requerimientos que se necesitan desde la perspectiva mencionada.

Los trabajos de campo a realizar en este tipo de proyectos se han conceptualizado en 2 etapas:

La primera etapa consiste en la realización del Scouting , es con este nombre como se define a los trabajos de replanteo (ubicación) del punto geológico; que consiste en encontrar en plena selva virgen la coordenada en superficie de la ubicación del pozo exploratorio de acuerdo a los datos de la sísmica (referencialmente el punto de ubicación del pozo exploratorio tiene un radio aproximado de tolerancia de 500 m.), a su vez este trabajo comprende la delimitación de la posible área para el emplazamiento de la locación.

Inmediato al término del "Scouting", se desarrollan los trabajos complementarios del Scouting, relacionados con: la construcción del

helipuerto provisional, campamento de avanzada, levantamiento topográfico, triangulación geodésica, estudio de suelos, ubicación de puntos de captación y vertimiento de agua para uso doméstico, ubicación de canteras y levantamiento forestal.

Con la información obtenida se diseña la distribución definitiva de la locación, la cual se emplaza en un área con relativa homogeneidad topográfica, para evitar generar grandes movimientos de tierra, y así no elevar los costos de la construcción y disminuir el área de desbroce.

Finalmente con la distribución (Lay out) de la locación y la información de campo analizada se procede a desarrollar la ingeniería correspondiente para la construcción de la locación, para luego solicitar y obtener los permisos de construcción correspondientes.

Para la realización de este tipo de proyectos, que se encuentran en el ámbito del Ministerio de Energía y Minas, se tienen en consideración las siguientes normatividades, las cuales han sido consideradas en sus actualizaciones hasta el cierre del año 2013:

- a) D.S. 028 2001 DE/MGP - Reglamento de la Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres.
- b) R.D. 562 2003/DCG - Código de Seguridad de Equipo para Naves y Artefactos Navales, Marítimos, Fluviales y Lacustres.
- c) D.S. 043 2007 EM - Reglamento de Seguridad para las actividades de Hidrocarburos.
- d) D.S. 015 2006 EM - Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- e) D.S. 032 2004 EM - Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.
- f) Ley 29783 y su reglamento – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2013
- g) DS 005-2012-TR - Reglamento de la ley 29783.
- h) Estudio de impacto ambiental y social (EIA) del proyecto de prospección sísmica 2D – 3D y Perforación – Lote 58
- i) DS 011-2006-Vivienda – Reglamento Nacional de Edificaciones.

- j) NTP 900.058.2005 Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Norma ISO 14001 versión 2004, cláusula 4.4.6 - Control Operacional
- k) DS 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano
- l) Texto Único de Procedimientos Administrativos 2010 – Municipalidad Distrital de Echarate (MDE)
- m) DS 007-2010 – MINAN Texto Único de Procedimientos Administrativos.

Para terminar de englobar el alcance del proyecto es necesario indicar que el planeamiento y la programación de los trabajos se realizan para el área del Lote 58 que tiene una extensión aproximada de 340,000.00 Ha., y se ubica en el distrito de Echarate, provincia de La Convención, en el departamento de Cusco.

Además mencionar que el Lote 58 tiene parte de selva alta y baja, y que de acuerdo a los estudios geofísicos del MINEM y la empresa privada, las áreas con probable presencia de Gas Natural se ubican en zonas con altimetrías entre los 500 a 1000 msnm.

4.3 PLANEAMIENTO REGIONAL

Este tipo de planeamiento brinda las herramientas para evaluar el entorno donde se localiza el proyecto, es decir la posible zona de ubicación de la locación, así como las consideraciones a tener en forma general para el desarrollo del proyecto.

A continuación se listan las principales consideraciones a tener en cuenta en el presente proyecto en estudio:

1. El "Scouting" se desarrolla en la etapa de exploración de un lote de concesión de hidrocarburos, por lo que es de importancia considerar todos los tiempos para su ejecución y obtención de permisos con la finalidad de optimizar este tipo de proyecto.
2. De acuerdo a los EIA aprobados de los lotes exploratorios en selva, y a las facilidades para la operación de las empresas gasíferas, se indica que para la construcción de las locaciones de exploración, se tiene en primer lugar un Campamento Base, que sirve como base logística para los trabajos de construcción y perforación en las locaciones gasíferas. A este

campamento base, dependiendo de su ubicación se accede vía aérea, fluvial o terrestre.

3. En la etapa previa a la realización del "Scouting", se obtiene la información del área de Geología, la cual brinda coordenadas en superficie del pozo exploratorio, acompañada de las distancias máximas de tolerancia respecto a los puntos cardinales (N,S,E,W)

Con la coordenada brindada se inicia el pre diseño de la implantación de las locaciones en los software topográficos (Google Earth, Civil 3D).

Previo al inicio de actividades en campo, es de suma importancia reconocer la zona de intervención (vía aérea, fluvial), para tener una perspectiva mayor del área y sus características.

4. Los trabajos de campo se realizaran por una contratista (ver cuadro 4.01), que obtiene toda la información a solicitud de la empresa gasífera, para luego realizar la ingeniería de la construcción de una Locación gasífera
5. La supervisión de los trabajos de la contratista se realiza en forma constante con la finalidad de garantizar la calidad de la información y la correcta ejecución de los trabajos de campo.
6. Debido a la concentración de empresas en Lima, se considera que las oficinas de la contratista y de la empresa Gasífera se ubican en la capital.
7. Previo al inicio de los trabajos de campo correspondientes, es necesario tener el permiso de las Comunidades Nativas (CCNN) implicadas o cercanas a los trabajos a realizarse, este contacto se realiza mediante personal encargado de CCNN.
8. Finalmente tener en cuenta para la obtención de las licencias, los tiempos que demoran las entidades públicas para emitir su aprobación, así como las dificultades de accesibilidad a las entidades gubernamentales ubicadas en el interior del país (Municipalidad Distrital de Echarate).

4.4 PLANEAMIENTO DEL PROYECTO

4.4.1 Organización del Proyecto

Para aplicar herramientas que ayuden a un mejor planeamiento del proyecto, en primer lugar se elabora una organicidad para el personal que interviene en el proyecto.

Por tal motivo se inicia dando la organicidad al recurso humano que se encarga de ejecutar la etapa más riesgosa del proyecto: los trabajos de campo.

De acuerdo a la perspectiva que se ha planteado para la elaboración del planeamiento y programación de este proyecto:

Los trabajos de campo del "scouting" son realizados por una empresa contratista, la supervisión de estos trabajos está a cargo del Departamento de construcciones de la Empresa Gasífera, quien delega la responsabilidad en el Ingeniero de Campo Responsable, el cual es el responsable de todas las actividades desarrolladas en campo. Además de los trabajos del "scouting" se realizan en paralelo los trabajos de levantamiento forestal que están a cargo de una contratista, la cual es supervisada por el área de Seguridad y Medio Ambiente (SMS) de la Empresa Gasífera, quien delega la responsabilidad de supervisión en el Ingeniero de Seguridad.

Con la información indicada, en la figura 4.01 se muestra la organización básica de personal para los trabajos de campo, dentro de esta organización los cuadrantes celestes corresponden al personal (Ing. Responsable de Campo e Ing. de Seguridad) de la empresa gasífera, los cuadrantes blancos corresponden al personal de la Contratista del Scouting y el cuadrante verde corresponde a la contratista del levantamiento forestal.

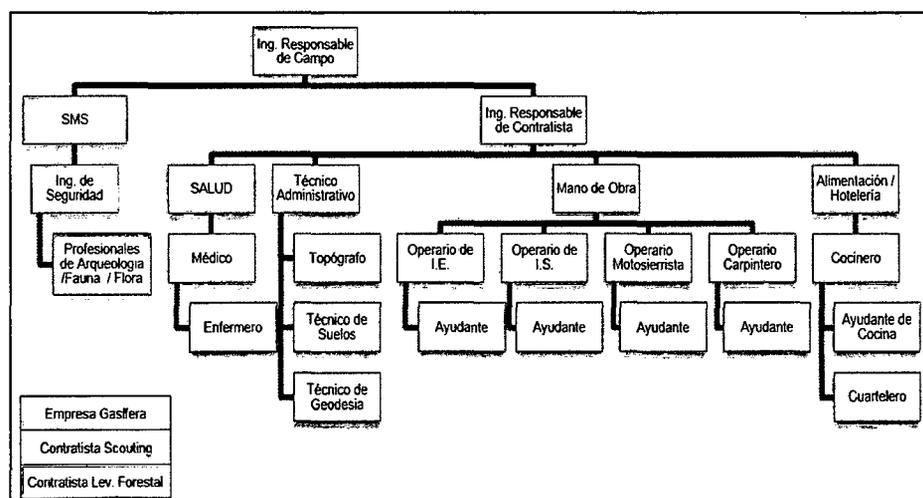


Figura 4.01 Organización básica de personal de campo (en celeste personal de la empresa gasífera, en blanco y verde personal de contratistas)

Como se ha mencionado anteriormente el Departamento de Construcción de la Empresa gasífera esta a cargo del proyecto del "Scouting", dicha área asume el costo del proyecto por la ejecución de los trabajos, por el equipo técnico del departamento y por los trabajos ejecutados de la contratista del Scouting.

El departamento de construcción se estructura con personal de campo (Ing. responsable de Campo) encargado de la supervisión y gestión de los trabajos en campo, y la oficina técnica (Ingenieros proyectistas), que analiza la información de campo para la elaboración de propuestas de ubicación y distribución; así como el diseño de ingeniería conceptual de la locación final y los documentos técnicos para la obtención de permisos para la construcción de la locación. Todo el equipo técnico del Departamento de Construcción se encuentra dirigido por el Líder de Construcción. En la figura 4.02 se esquematiza la organización del Departamento de Construcción.

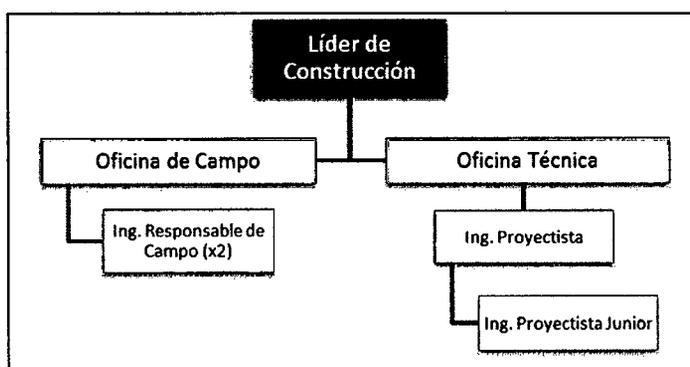


Figura 4.02 Organización de Departamento de Construcción de la Empresa Gasífera

El organigrama tipo de los cargos gerenciales de una empresa gasífera comprenden las siguientes gerencias: Gerencia de SMS, Gerencia de Exploración y Gerencia de Soporte Técnico, las cuales son las gerencias que decidirán la ubicación y distribución final de la locación gasífera. El líder de construcción es parte de las Gerencia del Lote 58, la cual forma parte de la gerencia de Exploración. En la figura 4.03 se ilustra la organización gerencial mencionada, en la cual las tonalidades del color de más oscuro a más claro indican el mayor poder de decisión de las gerencias.

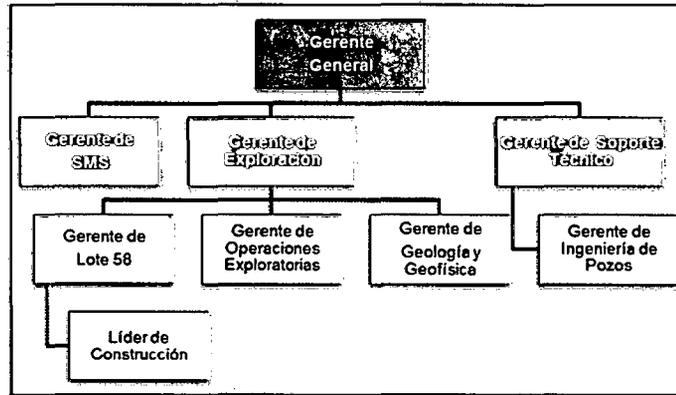


Figura 4.03 Organización Gerencial.

El flujo de información del proyecto comprende desde la información generada en campo por el Ingeniero Responsable de Campo o la información generada en la oficina Técnica por el Ingeniero proyectista, pasando la información hacia el Líder de Construcción, el cual dependiendo de la importancia de esta, se transmitirá la comunicación al Gerente del Lote 58, que seguirá transmitiendo la información al Gerente de exploraciones, para que finalmente tengan conocimiento las gerencias de Servicio Técnico y SMS. En la figura 4.04 se muestra el flujo que sigue la información en el proyecto de estudio.

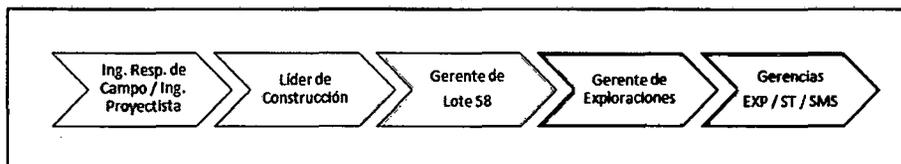


Figura 4.04 Flujo de Información del Proyecto.

4.4.2 Funciones y Responsabilidades de Involucrados Directos

De acuerdo a los organigramas mostrados en las figuras 4.01, 4.02 y 4.03, se desarrollan las capacidades y responsabilidades que tienen los principales involucrados en la realización del proyecto:

4.4.2.1 Ingeniero de Responsable de Campo.

Es integrante del Departamento de construcción, además es el máximo representante de la Empresa Gasífera en campo,

durante los trabajos del "Scouting. A continuación se indican sus funciones y responsabilidades:

- Nexo directo con la Campamento Base (base logística) de la Empresa Gasífera.
- Nexo directo con oficina técnica del Departamento de Construcciones
- Exigir en campo al contratista el cumplimiento de las obligaciones contractuales según el alcance técnico acordado, con la calidad especificada, en el tiempo comprometido y con el costo adjudicado.
- Exigir al contratista el cumplimiento de las normas y estándares de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional – SMS.
- Encargado de la supervisión del Scouting
- En coordinación con el Ingeniero responsable de la contratista, planificación de trabajos diarios de acuerdo a la programación de obra.
- Encargado del registro de todas las informaciones y documentos pertinentes del avance del proyecto en campo.
- Elaboración de Reportes diarios (Daily Report), dirigidos al líder de construcciones.
- Cumplir y hacer cumplir las políticas de la Empresa Gasífera.
- Autorizar el inicio de los trabajos rutinarios y no rutinarios así como aprobar los permisos de trabajo y sistema de análisis de riesgos operacionales (SARO).
- Manejo del cuaderno de obra.
- Comunicar, inmediatamente y por escrito, al líder de construcción (Administrador del Contrato), emitiendo su opinión, cuando se requiera evaluar la hipótesis de rescisión contractual, por incumplimiento de aspectos de SMS que pongan en riesgo las personas o las instalaciones.
- Realizar las inspecciones y auditorias previstas con asesoría del Ingeniero de seguridad.
- Verificar que las observaciones generadas en las inspecciones de SMS sean subsanadas.
- Participar en el análisis e investigación de accidentes.

4.4.2.2 Líder de Construcción.

Es el encargado del departamento de Construcción de la Empresa Gasífera, representa a la empresa gasífera ante la contratista del "scouting". A continuación se indican sus funciones y responsabilidades:

- Responsable por el cumplimiento del contrato y su gestión, monitorea de la tramitación de la documentación y cierra el contrato.
- Responsable de las comunicaciones del proyecto hacia la Gerencia del Lote 58 de la Empresa gasífera.
- Responsable de la elaboración de propuestas de distribución de locaciones para la toma de decisión de todos los interesados (Figura 4.04).
- Gestionar ingresos de materiales desde Lima hacia la base logística.
- Responsable de la elaboración de expediente técnico para licencia de construcción.
- Responsable de la obtención de permisos necesarios para la construcción de la locación de Perforación gasífera.
- Facilitador de información a la Gerencia de SMS, para la solicitud del permiso del área de desbosque.
- Aprobación de valorización de contratista.

4.4.2.3 Ingeniero Projectista

Integrante de la oficina técnica del Departamento de construcción de la Empresa Gasífera, es el apoyo técnico del Líder de Construcciones. A continuación se indican sus funciones y responsabilidades:

- Encargado del seguimiento de los trabajos de campo.
- Encargado del seguimiento de la entrega de estudios de campo.
- Encargado de la elaboración de propuestas de locaciones
- Encargado de la elaboración del expediente técnico para la licencia de construcción.

- Encargado de la elaboración de los informes y/o expedientes técnicos para la obtención de los permisos para la construcción de la locación gasífera.

4.4.2.4 Ingeniero de Seguridad.

Integrante del área de Seguridad y Medio Ambiente de la Empresa Gasífera, es el asesor del Ing. responsable de Campo en temas de seguridad y medio ambiente durante la ejecución de los trabajos del "Scouting". A continuación se indican sus funciones y responsabilidades:

- Seguimiento y supervisión de los trabajos de la contratista del levantamiento forestal.
- Difusión y aseguramiento del cumplimiento de las políticas de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional durante los trabajos del "Scouting" y el levantamiento forestal.
- Asesorar al Ing. Responsable de campo en aspectos de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional relacionados a las actividades a realizarse en campo.
- Velar por el cumplimiento de la normativa aplicable, estándares y procedimientos de seguridad, medio ambiente y salud de la empresa gasífera.
- Identificar y registrar toda situación de desvíos, incidentes y accidentes que se hubieran detectado y gestionar las acciones preventivas y correctivas que correspondan.
- En casos de emergencias (incidentes, accidentes) durante la ejecución de los trabajos del "Scouting", en conjunto con el Ing. responsable de Campo se encarga de activar el Flujograma de Emergencias (Figura 4.05)

4.4.2.5 Ingeniero Responsable de Contratista del Scouting

El máximo representante de la contratista del "Scouting" en campo, es el responsable cumplimiento de las obligaciones contractuales según el alcance técnico acordado además de la implementación y cumplimiento de los estándares de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional de la empresa

gasífera. A continuación se indican sus funciones y responsabilidades:

- Encargado de ejecutar los trabajos con el cuidado y diligencia que le son exigibles, privilegiando en todo momento la seguridad, el cuidado del medio ambiente, así como el respeto a las comunidades nativas (CCNN)
- Asegurar que todo el personal conoce, entiende y está capacitado para dar cumplimiento de la Política SMS, directrices, protocolos, códigos, planes, programas y estándares de la contratista y de la empresa gasífera.
- Informar a todo su personal sobre los riesgos inherentes a las tareas y las medidas preventivas correspondientes.
- Asegurar la provisión de recursos adecuados para el cumplimiento de los requisitos de SMS.
- Reportar los actos y/o condiciones inseguras así como controlar la aplicación de los programas de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional.
- Cumplir con lo establecido en la normatividad legal vigente en referencia a aspectos de Seguridad, Salud ocupacional, Medio Ambiente y Relaciones comunitarias.

4.4.2.6 El Personal de campo de la Contratista del Scouting y la Contratista del Levantamiento Forestal.

El personal de la contratista del "Scouting" comprende al ingeniero responsable de la contratista del "scouting", así como al equipo médico, a los técnicos, mano de obra y personal de hotelería.

El personal de la contratista del levantamiento forestal, comprende a los profesionales en fauna, flora y arqueología.

A continuación se indican sus funciones y responsabilidades del personal de las contratistas:

- Dar cumplimiento a lo establecido en la Política SMS, directrices, protocolos, códigos, planes, programas y estándares de la empresa gasífera y de su empresa contratista.

- Reportar los accidentes e incidentes ocurridos así como cualquier otro asunto que implique riesgos para la seguridad, medio ambiente y salud.
- Asistir y participar en las reuniones, capacitaciones, entrenamiento y actividades de seguridad y medio ambiente que se dispongan durante la ejecución de los trabajos de campo.

4.4.2.7 Gerencias.

Las gerencias conformadas por la gerencia de SMS, Soporte Técnico y de Exploraciones tienen la siguiente responsabilidad, fundamental para el desarrollo del proyecto:

- Debatir y aprobar la distribución de la locación gasífera.

4.4.3 Flujograma de Comunicaciones de Emergencias del Scouting

Como todo proyecto, y sobretodo siendo un proyecto poco usual, es de importancia generar un flujograma de comunicaciones de emergencia, este flujo muestra el esquema de comunicación en caso ocurra alguna emergencia (incidente, accidente, contaminaciones).

Debido a que este proyecto es de rápida ejecución en campo, se utilizó como base el flujograma del EIA del Lote 58 (figura 4.05), el cual ha sido adaptado de acuerdo a las características del proyecto en estudio.

El flujograma de Emergencia para la ejecución del "Scouting", tiene 2 niveles:

El Nivel 1, se activa cuando ocurre una emergencia que no genere incapacidad de la realización del trabajo del personal de campo o terceros, de ocurrir la emergencia se notifican de su ocurrencia al líder de construcción, así como a las Gerencias del Lote 58 y SMS.

El Nivel 2, se activa cuando ocurre una emergencia que genere incapacidad de la realización del trabajo del personal de campo o terceros, de ocurrir el incidente se notifica de su ocurrencia al líder de construcción, así como a las Gerencias del Lote 58 y SMS, dichas gerencias comunicaran al Gerente general, así como a los organismos de control como lo son: Organismo Supervisor de la Inversión en

Energía y Minería (OSINERMIN), Dirección General de Hidrocarburos (DGH), Dirección General de Capitanía y Guardacostas (DICAP) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

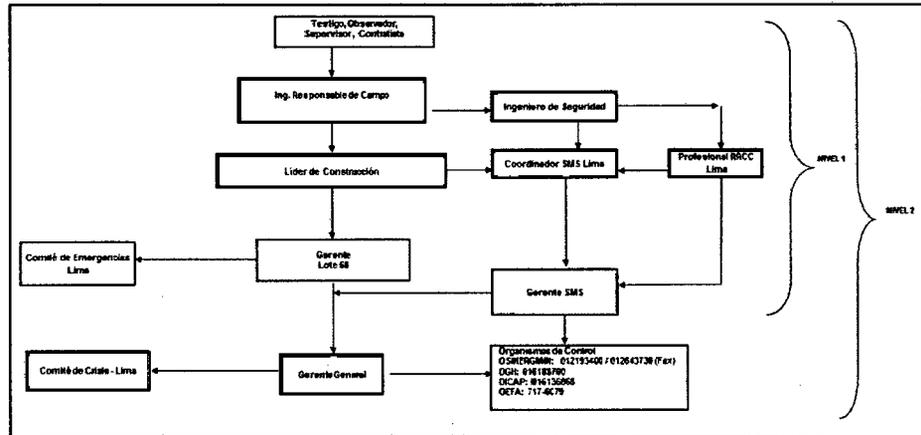


Figura 4.05 Flujograma de Comunicaciones de emergencia Scouting.

4.4.4 Actividades que comprende el proyecto.

Las principales actividades que conforman el proyecto en estudio, comprenden la parte técnica, así como la parte administrativa, a continuación se mencionan los alcances de dichas actividades:

4.4.4.1 Pliego de alcance para contratación de "Scouting"

En este documento se plasma todos los requerimientos necesarios para obtener la información básica de campo que permita desarrollar una ingeniería conceptual de una locación gasífera. Además en este documento se indica todos los requisitos que la contratista necesita cumplir para desarrollar los trabajos de campo, así como las facilidades logísticas que puede brindar la Empresa Gasífera para el desarrollo de los trabajos del "Scouting".

4.4.4.2 Scouting (Ubicación de un punto geológico)

Consiste en ubicar las coordenadas de los puntos geológicos y verificar que el área sea adecuada para la construcción de una locación gasífera.

Al término del Scouting, en caso no se tenga las condiciones principales mencionadas anteriormente, se pone en debate a

criterio de los cargos gerenciales, la continuación del proyecto en sus siguientes etapas de campo.

4.4.4.3 Campamento de Scouting

Para la realización de los trabajos complementarios del Scouting se instala un campamento de avanzada, el cual cuenta con un mínimo de requisitos que se detallaran más adelante.

4.4.4.4 Levantamiento topográfico

Para asegurar diferentes alternativas de implantación de una locación gasífera, se realiza un levantamiento topográfico de 15 ha. el cual es georreferenciado a 03 hitos de nivel 1 monumentados dentro del área. Se menciona que el área que abarca normalmente una locación gasífera es de alrededor de 6.3 – 6.5 Ha.

4.4.4.5 Construcción de helipuerto provisional

En una zona dentro del área de levantamiento topográfico, se desforesta un claro de 40m x 40m para la construcción de un helipuerto provisional de 10m x 10m con Mats de Durabase, con la finalidad que pueda aterrizar un MI 171. La construcción del helipuerto provisional es de importancia para la seguridad del personal en su ingreso y salida de los trabajos de campo.

4.4.4.6 Estudio geotécnico

El estudio geotécnico comprende un requisito principal para la licencia de construcción de las locaciones gasíferas. Para este tipo de proyecto se suele realizar 02 perforaciones rotativas de al menos 15m de profundidad para determinar la capacidad portante del suelo. Además de realizar otros ensayos de campo.

4.4.4.7 Levantamiento Forestal y Arqueológico

Contempla los trabajos de campo a cargo de especialistas que se encargaran de realizar la evaluación ambiental y arqueológica del área del levantamiento topográfico; para que posteriormente con la implantación final se obtenga: la autorización de desbosque de la Locación a construir, el certificado de inexistencia de restos arqueológicos y los

permisos de captación y vertimiento de agua poblacional (agua para la construcción).

4.4.4.8 Desarrollo de Ingeniería y Obtención de Permisos.

Una vez culminados los trabajos en campo, luego de recibir la información procesada a cargo de la contratista del “Scouting”, y definido el lay out de la locación gasífera. La oficina técnica del Departamento de Construcción procede a desarrollar la ingeniería básica (Conceptual) de la locación a construir. Con el Expediente culminado (Ingeniería y estudios realizados) se solicitan los permisos correspondientes para la construcción de la locación.

De igual manera, la Gerencia de SMS, elabora un expediente, con la información ambiental y forestal del área correspondiente a la implantación de la locación gasífera, para solicitar la licencia de desbosque del área en mención, el expediente es ingresado al Ministerio de Agricultura, así como el CIRA al Ministerio de Cultura y los permisos de vertimiento y captación de agua poblacional a las entidades correspondientes.

4.5 PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

4.5.1 Estructura de Desglose de Trabajos (EDT ó WBS)

El WBS es una herramienta que ayuda a un mejor planeamiento del proyecto, de esta manera se define el alcance total del proyecto, identificando los entregables que serán ejecutados por el equipo de trabajo para cumplir con los objetivos del proyecto

A continuación se muestra las 3 grandes fases en las que se divide el WBS desarrollado para el proyecto “Trabajos para diseño de Locación Gasífera”.

1.0 Conceptualización Definitiva de Scouting

1.1 Contratación de Servicios de Estudios de Campo para diseño de Locación.

1.1.1 Pliego de alcance del Servicio.

1.1.1.1 Informe de Análisis de Puntos Geológicos.

- 1.1.2 Permiso de Comunidades Nativas (CCNN)
- 1.2 Contratación de Servicios para levantamiento Forestal
 - 1.2.1 Pliego de Alcance del Servicio.

2.0 Desarrollo del Scouting (Actividades de Campo)

- 2.1 Locación Preliminar Aprobada
 - 2.1.1 Propuestas de Locaciones.
 - 2.1.1.1 Reportes Diarios de Campo
 - 2.1.1.1.1 Información GPS.
 - 2.1.1.1.2 Acta de Aprobación de Campamento Inicial
 - 2.1.1.1.2.1 Check list materiales Campo
 - 2.1.1.1.2.2 Check List materiales Lima
 - 2.1.1.1.2 Acta de Aprobación de Campamento Inicial
 - 2.1.1.1.3 Lanzamiento del Proyecto ("kick off Meeting")
 - 2.1.2 Acta de Desmovilización de Campamento Inicial.
- 2.2 Información para Estudios de Campo.
 - 2.2.1 Reportes Diarios de Campo
 - 2.2.1.1 Información de Triangulación Geodésica
 - 2.2.1.2 Información de Estudios de Suelos
 - 2.2.1.3 Información de Levantamiento Topográfico
 - 2.2.1.4 Información de stock de recursos (materiales, equipos, etc.)
 - 2.2.1.5 Información de Identificación de quebradas.
 - 2.2.1.6 Información de Identificación de agregados para construcción.
 - 2.2.2 Acta de aprobación de campamento de "Scouting"
 - 2.2.2.1 Plano de Delimitación de área de Implantación de Locación.
 - 2.2.2.2 Check list de materiales
 - 2.2.3 Acta de Aprobación de Helipuerto provisional.
 - 2.2.4 Información de Levantamiento Forestal.
 - 2.2.5 Acta de Desmovilización de Campamento de "Scouting"

3.0 Diseño Conceptual y aprobación de Licencias

- 3.1 Licencia de Construcción
 - 3.1.1 Expediente Técnico
 - 3.1.1.1 Memorias Descriptivas (M.D.)
 - 3.1.1.1.1 M.D. de Locación Gasífera

- 3.1.1.1.2 M.D. de Cimentación de Torre de Perforación.
- 3.1.1.1.3 M.D. de Cellars
- 3.1.1.1.4 M.D. de Almacén de Químicos
- 3.1.1.2 Memorias de Cálculo (M.C.)
 - 3.1.1.2.1 M.C. de Cimentación de Torre de Perforación.
 - 3.1.1.2.2 M.C. de Cellars
 - 3.1.1.2.3 M.C. de Almacén de Químicos
 - 3.1.1.2.4 M.C. de Drenaje Superficial (Plataforma)
- 3.1.1.3 Planos
 - 3.1.1.3.1 Ubicación
 - 3.1.1.3.2 Layout General
 - 3.1.1.3.2.1 Áreas de Riesgo de Poza de Quema, Boca de Pozo y Testing.
 - 3.1.1.3.3 Poligonal Locación
 - 3.1.1.3.4 Distribución General de plataforma de Perforación
 - 3.1.1.3.4.1 Estudio de mecánica de Suelos (Entrega final de contratista)
 - 3.1.1.3.5 Plano Topográfico
 - 3.1.1.3.5.1 Informe Final de Topografía (Entrega final de contratista)
 - 3.1.1.3.6 Detalle de terraplenes y desmonte
 - 3.1.1.3.7 Cimentación de Torre de Perforación
 - 3.1.1.3.8 Pavimentación de Plataforma y Helipuertos
 - 3.1.1.3.9 Refuerzo de suelo con Geoweb.
 - 3.1.1.3.10 Drenaje de Plataforma
 - 3.1.1.3.11 Poza de Quema
 - 3.1.1.3.12 Planos de Trampas de Grasa (Plataforma)
 - 3.1.1.3.13 Planos de Cubetos de seguridad
 - 3.1.1.3.14 Poza sísmica
 - 3.1.1.3.15 Planos de Cellars
 - 3.1.1.3.16 Plano de Relleno Sanitario
 - 3.1.1.3.17 Plano de Almacén de Químicos
 - 3.1.1.3.18 Plano de Helipuertos
 - 3.1.1.3.19 Plano de Caseta de Espera.
 - 3.1.1.3.20 Plano de Torre de Comunicaciones
 - 3.1.1.3.21 Plano de Captación y vertimiento de agua de uso doméstica.
- 3.1.1.4 Plan de Contingencia (de acuerdo al EIA aprobado)

- 3.2 Certificado de Zonificación y uso de Vías
 - 3.2.1 Informe de solicitud de Certificado
 - 3.2.2 Planos de Ubicación y Perimetral de la locación Gasífera.
- 3.3 Licencia de Cambio de Zonificación y uso de Vías
 - 3.3.1 Informe de Sustento de cambio
 - 3.3.2 Planos de Ubicación y Perimetral de la locación Gasífera.
- 3.4 Licencia de Uso de Cantera
 - 3.4.1 Memoria descriptiva de Cantera
 - 3.4.2 Plano de Ubicación de Cantera
 - 3.4.3 Procedimiento de explotación de Cantera
- 3.5 Autorización de desbosque de área de implantación de Locación.
 - 3.5.1 Informe de Impacto ambiental para solicitud de autorización de Desbosque (Entrega final de subcontratista de lev. forestal).
 - 3.5.1.1 Plano Ubicación de Locación
 - 3.5.1.2 Layout General de Locación.
- 3.6 Licencia de Captación y Vertimiento de agua para uso doméstico
- 3.7 Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).

4.5.2 Diagrama de Secuencia de Actividades

El diagrama de secuencia de actividades identifica la totalidad de actividades e hitos del proyecto, de los cuales algunos son realizados por el personal del departamento de construcciones, otras son realizadas por la contratista del "Scouting" y también hay actividades que son de responsabilidad del área de SMS y de su contratista del Levantamiento Forestal.

Con la finalidad de definir la planificación de las fases del proyecto, se identifica las consideraciones a tener para la ejecución de actividades a cargo del departamento de Construcciones o de una contratista, en el cuadro 4.01 se muestran 5 grandes actividades (comprendidas en las 3 fases del proyecto) para las cuales se define el ejecutor "ventajoso" y "desventajoso". Siendo una de las principales definiciones de la perspectiva de planificación, resultando mucho más ventajosa para una planificación integral, la perspectiva de la empresa gasífera, con la cual se viene enfocando el proyecto en estudio.

Cuadro 4.01 Cuadro comparativo para planificación de “Trabajos para diseño de locación Gasífera”

FASES DEL PROYECTO	Actividad / Condición	DEFINICIÓN DE EJECUTORES	
		Departamento de Construcción (Empresa Gasífera)	Contratista
TODAS LAS FASES	Perspectiva de Planeamiento del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Se tiene una mayor perspectiva de las dificultades y riesgos que se maneja para la realización de estos proyectos. - Se realiza una planificación integral, ya que la planificación no solo se realiza pensando en el proyecto en estudio, sino en toda la etapa de exploración del lote concesionado por el estado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se enfoca en desarrollar el proyecto, sin considerar los proyectos que se encuentren relacionados con el proyecto en estudio.
DESARROLLO DEL SCOUTING (ACTIVIDADES DE CAMPO)	Ejecución de los Trabajos de Campo ("Scouting" y trabajos complementarios)	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa gasífera no es especialista en ejecución de trabajos de campo, así como no tiene el personal (mano de obra) y los equipos para su ejecución. 	<ul style="list-style-type: none"> - La contratista tienen los equipos necesarios (o en su defecto subcontratan) y personal para La ejecución de los trabajos de campo en forma inmediata.
	Supervisión de los Trabajos de Campo ("Scouting" y trabajos complementarios)	<ul style="list-style-type: none"> - La Empresa Gasífera puede formar un equipo técnico capacitado y con experiencia para la supervisión de los trabajos de campo, asimismo este equipo se encargaría de la supervisión de las obras que se ejecutan durante la etapa de exploración (locaciones, ampliaciones de campamentos bases, gasoductos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Implica realizar un contrato adicional, sabiendo que los costos indirectos (utilidad, GG) de las contratistas en la selva son elevados. - Asimismo se requiere un área de la empresa gasífera, que se encargue de hacer seguimiento en la Zona de trabajo a las actividades realizadas por la contratista de ejecución y la contratista de supervisión.
DISEÑO CONCEPTUAL Y APROBACIÓN DE LICENCIAS	Elaboración de Ingeniería e informes técnicos para permisos	<ul style="list-style-type: none"> - La Empresa Gasífera puede formar un equipo técnico capacitado y con experiencia para la elaboración de la Ingeniería e informes técnicos. - Además este equipo técnico sirve de soporte para las demás áreas de la empresa gasífera como: SMS y perforación. - Asimismo la comunicación es inmediata ante cualquier requerimiento de cambios en los diseños de locaciones debido a temas de seguridad o de operatividad de las locaciones durante la perforación. 	<ul style="list-style-type: none"> - La contratista a cargo de La Ingeniería sería la misma que se encarga de realizar los trabajos de campo, por los que los costos indirectos (utilidad y GG) incrementarían el costo del proyecto. - De igual forma se tendría que crear un área encargada para el seguimiento de los trabajos de la contratista.
	Gestión Municipal para permisos	<ul style="list-style-type: none"> - Difícil acceso a la MDE desde Lima, se generan elevados costos por viaje y por tiempo de estadía. - Personal del departamento de construcción tendría que viajar a la zona de la MDE, por lo que dejaría por varios días su función en la oficina técnica. - Los viajes para reunirse con la comisión encargada de dar permisos de la MDE no son definitivos, por lo que pueden darse varios viajes hasta que se aprueben los permisos de construcción o se cumplan los tiempos estipulados en el TUPA de la MDE 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de profesional de la zona, con experiencia de trabajos con la MDE. - Facilidad de acceso a la MDE, ya que vive en Echarate o en Cusco. - Profesional familiarizado con los permisos de construcción, por lo que brinda asesoramiento y puede gestionar una obtención de permisos antes de los tiempos estipulados en el TUPA.

Teniendo las consideraciones para la planificación del proyecto en estudio, se continúa con la elaboración del diagrama de secuencia de actividades. Para lo cual las actividades identificadas se enmarcan dentro de los entregables que se han identificado en el EDT (fases de ejecución del proyecto).

En la figura 4.06 se muestran las actividades e hitos identificados para cada una de las 3 Fases del Proyecto, las cuales se encuentran sombreadas de acuerdo a los responsables: de color azul son actividades e hitos del Departamento de Construcción, de color rosa son actividades e hitos de la Contratista del "Scouting" y de color verde son actividades a cargo del área de SMS. Finalmente indicar que los hitos encuadrados en color rojo, son hitos importantes para el desarrollo del proyecto.

4.6 PLANEAMIENTO DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR

En el planeamiento de los trabajos se define el alcance y las características de cada actividad, así como las consideraciones a tener en cuenta para su ejecución. Mencionar que estas actividades son identificadas del diagrama de secuencia de actividades (Figura 4.06) de acuerdo a sus respectivas fases en el proyecto.

La responsabilidad de cada actividad está indicada en forma general, ya que en el siguiente subcapítulo se detallará las responsabilidades de ejecución, supervisión y seguimiento de cada actividad.

4.6.1 Actividades de la Fase de Conceptualización definitiva de Scouting

La primera fase del Proyecto, es la fase con menor cantidad de actividades, sin embargo no deja de ser importante ya que en esta fase se desarrolla la conceptualización del Scouting, por lo que al concluir esta fase ya se tiene el camino para iniciar los trabajos de campo.

4.6.1.1 Elaboración del Informe de Análisis de Puntos Geológicos.

Este informe consiste en el análisis de los puntos Geológicos que brinda el Área de Geología (Gerencia de Exploraciones) al Departamento de Construcción, considera básicamente lo siguiente:

1. Ubicación de coordenadas en mapa cartográfico (IGN / Google Earth), considerando que la topografías encontradas no son exactas y en algunos caso ni aproximadas a la realidad del terreno.
2. Delimitar área de Implantación de la boca de pozo, con un radio de tolerancia desde el/los puntos geológicos, el radio depende de la información del área geológica, puede variar entre 250 a 500 m
3. De acuerdo a la topografía de la zona delimitada ubicar posibles zonas de ubicación de la boca de pozo, en la topografía se considera el menor movimiento de tierra para la construcción de plataforma de perforación.

4.6.1.2 Sobrevuelo de Zona

El sobrevuelo de zona consiste básicamente en el reconocimiento del área de intervención para los trabajos de campo, la zona de sobrevuelos se define del informe de Análisis de Puntos Geológicos.

El medio de transporte aéreo para las operaciones en la selva (lote 58) es el helicóptero, para continuar con la conceptualización del proyecto se sobrevuela la zona con la finalidad de:

1. Ubicar la zona del punto geológico con ayuda de un GPS manual.
2. Evaluar las posibilidades de acceso a la zona por vía fluvial, así como la zona de posible desembarque más cercana al punto geológico.
3. Ubicar zona más cercana de aterrizaje del helicóptero, por lo general las comunidades nativas tienen áreas planas donde los helicópteros pueden aterrizar con cautela.
4. Reconocer que comunidades nativas se encuentran cercanas a la zona de trabajos, para que la contratista del Scouting pueda coordinar con el personal de ese lugar, así como definir la contratación de embarcaciones para el traslado hacia zona de desembarque más cercana al punto geológico.

4.6.1.3 Elaboración del Pliego Técnico del “Scouting”.

El pliego técnico es el documento con todos los términos de referencia para la ejecución de los trabajos por parte de la contratista del “Scouting”, para la elaboración del pliego técnico se tiene en cuenta toda la información recopilada con el sobrevuelo así como la información del informe de puntos geológicos.

Las principales características de un Pliego técnico son:

1. Contiene todo el alcance para cumplir con obtener la información de campo que se necesita para la elaboración de la ingeniería de la locación gasífera, que resulta en la conformación del expediente técnico para la obtención de la licencia de construcción.
2. Contempla los plazos de ejecución del trabajo en campo, así como la planilla del presupuesto de los trabajos a realizar por la contratista
3. Indica las facilidades de logística de la Empresa Gasífera, las cuales pueden ser aprovechadas por la Contratista del Scouting.

4. Indica todas las consideraciones de seguridad ocupacional que cumplirá la contratista para los trabajos de campo.

En el anexo 01 se incluye un modelo de índice con los temas principales que tiene un Pliego técnico del "Scouting".

4.6.1.4 Obtención de Permiso de CCNN

El permiso de las Comunidades Nativas (CCNN) es de importancia, para que se pueda ingresar a realizar los trabajos de campo.

La obtención del permiso de Comunidades Nativas, es gestionada por el área de SMS, para lo cual el Departamento de construcciones entrega:

1. Plano de intervención del Scouting (plano preliminar, obtenido del Informe de Análisis de Puntos geológicos).
2. Duración de actividades de campo.

4.6.1.5 Contratación de Servicios para Scouting

La contratación de la contratista del "Scouting" se basa en las actividades contempladas en el Pliego técnico del Scouting. Este contrato es supervisado por el Departamento de Construcciones. Con la firma del contrato entre la Empresa Gasífera y la Contratista del "Scouting", se puede dar inicio a las actividades de la fase 2 del proyecto.

4.6.1.6 Contratación de Servicios para Levantamiento Forestal.

La contratación de la contratista encargada del levantamiento Forestal se realiza en paralelo con la Contratación de los servicios para "Scouting", con la finalidad que se puedan planificar en conjunto el ingreso a campo, este contrato es supervisado por el área de SMS.

4.6.2 Actividades de la Fase de Desarrollo del Scouting

La Segunda fase del Proyecto, es la fase en la que se ejecuta los trabajos de campo, desde las actividades de adquisición de materiales hasta el abandono del campamento de avanzada, por ende es de importancia el conocimiento de cada actividad para el planeamiento de las mismas; ya que debido a que estos trabajos se realizan en selva, el tema logístico y los peligros propios de trabajar en selva virgen tienen una mayor consideración.

4.6.2.1 Reunión de Lanzamiento (“Kick-off Meeting”) del Scouting.

La reunión de lanzamiento del proyecto, es un hito importante ya que se define con todas las áreas involucradas de la Empresa Gasífera y la contratista del “Scouting” la forma de trabajo, sobretodo el inicio de actividades y las dificultades que se pueden presentar (CCNN, clima, falta equipos, recursos, etc.) durante la ejecución de los trabajos de campo.

4.6.2.2 “Check list” de recursos en Lima

Esta actividad hace referencia al check list (revisión) de los recursos adquiridos por la contratista del Scouting para la ejecución de los trabajos de campo, esta actividad se realiza previo al envío de los recursos al Campamento Base (Base Logística). Los principales recursos revisados en calidad y cantidad son las siguientes:

1. Materiales y equipos
2. Implementos de seguridad
3. Herramientas manuales
4. Insumos (medicinas, agua y alimentos)

De igual manera cuando ingrese el personal de la contratista se identifica que el personal a ingresar sea el necesario y apto para la ejecución de los trabajos en campo.

Para poder realizar este control la contratista, previamente entrega un plan maestro de los trabajos que le corresponden, así como la lista de recursos que utilizaran para la ejecución del “Scouting”.

4.6.2.3 Movilización de Recursos a Campamento Base (Base Logística).

Esta actividad hace referencia a la movilización (fluvial o aérea) de todos los recursos (personal, equipos, materiales, herramientas, insumos, comestibles, etc.) desde Lima hacia el Campamento Base (Base Logística de la Empresa Gasífera) en el Lote 58. Para realizarse la movilización se cumplirán los siguientes requisitos:

1. No tener observaciones en el Check list de recursos.
2. Poner en conocimiento de las cantidades movilizadas al Líder de construcciones.

De acuerdo a la experiencia en estos proyectos, con la finalidad que las actividades de campo se realicen lo más pronto posible, se recomienda que la movilización sea por vía aérea, ya que en tiempo

se economiza más del 95% en comparación por la vía terrestre - fluvial.

4.6.2.4 Check list de Recursos en Campo

Esta actividad consiste en la verificación del material movilizado desde Lima, se realiza previo a la movilización hacia la zona de los Puntos geológicos. Para la verificación de la cantidad y calidad necesita lo siguiente:

1. Check List realizado en Lima
2. Guía de remisión con que fueron enviados los recursos.

4.6.2.5 Abastecimiento de Combustible inicial

Esta actividad hace referencia al requerimiento de combustible por parte de la Contratista del "scouting" para la ejecución de la primera etapa del "Scouting". Se menciona que el campamento Base de toda empresa gasífera tiene la logística de abastecimiento de combustible operativa desde el inicio de actividades de exploración, por lo que la empresa gasífera abastece con los requerimientos de los siguientes combustibles:

1. Diésel, utilizado en embarcaciones, grupos electrógenos.
2. Gasolina, utilizada para el funcionamiento de motosierras.

4.6.2.6 Movilización desde Base a zona aledaña a puntos Geológicos

Esta actividad comprende la movilización desde el Campamento Base de los recursos (personal, materiales, equipos, herramientas y comestibles) necesarios para poder desarrollar la primera etapa del Scouting.

Para esta movilización las consideraciones son:

1. La zona de desembarque es identificada en el sobrevuelo de la zona.
2. La contratista del Scouting (Ing. Responsable) identifica los recursos que serán movilizados para esta primera etapa.
3. La movilización es mediante helicóptero, el costo es asumido por la empresa gasífera (Departamento de construcción), ya que el uso del helicóptero se encuentra considerado para las operaciones propias de exploración de un lote gasífero.
4. La movilización de carga y de personal se realizan en viajes diferentes.

5. El desembarque de preferencia se realiza en una quebrada cercana a los puntos geológicos, como se aprecia en la figura 4.07. La preferencia se da porque en estas zonas se pueden encontrar claros para que puedan bajar los tripulantes, así como descargar los equipos y herramientas.



Figura 4.07 Quebrada en la zona del Lote 58.

6. En la zona de desembarque, se concentran las embarcaciones (“peque peque”) con su respectivos boteros (personal de CCNN) contratados por la Contratista para los trabajos del “Scouting”. En la figura 4.08 se muestra el desembarque en una zona libre de vegetación.



Figura 4.08 Zona de desembarque (zona libre de vegetación)

4.6.2.7 Ubicación de área favorable para la instalación de Campamento Inicial.

Esta actividad consiste en ubicar una zona adecuada para la instalación del Campamento inicial. Para ubicar la zona de emplazamiento del campamento inicial se tienen las siguientes consideraciones:

1. De acuerdo al sobrevuelo de la zona, se conoce la distancia de la zona de desembarque hacia los puntos geológicos, por lo que si las distancias son extensas, se tiene que movilizar los recursos por vía fluvial hasta una ubicación promedio que permita la movilización para el reconocimiento de las zonas de los puntos geológicos.
2. Para la ubicación del área favorable, se explora la zona navegando por la quebrada mediante las embarcaciones “peque peque” (figura 4.09)

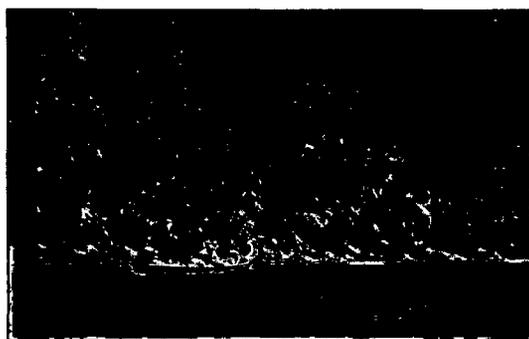


Figura 4.09 “Peque peque” típico de las CCNN del lote 58

3. El área identificada para la instalación tiene características de ser de fácil desbroce, así como estar cercana a una quebrada, debido al consumo de agua, y a la movilización de equipos, herramientas y personal por vía fluvial.

4.6.2.8 Instalación de Campamento Inicial

La instalación del Campamento Inicial se realiza en el área favorable identificada en la actividad anterior. A continuación se mencionan las consideraciones principales para esta actividad:

1. El área aproximada de extensión del campamento inicial es de 700 m².
2. El material de desbroce es acumulado en una zona perimétrica del campamento.
3. La distribución de áreas considera los siguientes espacios: Letrina, duchas, lavandería, dormitorio de obreros, dormitorio de staff, sala de equipos de comunicación, cocina, comedor y zona para los grupos electrógenos. En la figura 4.10 se muestra un detalle típico de distribución del campamento inicial.

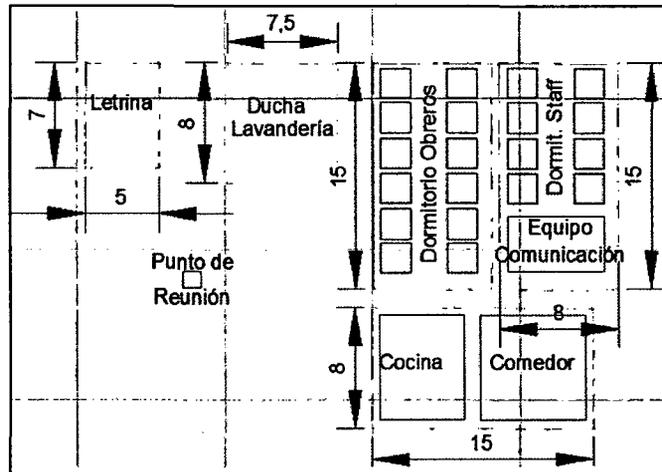


Figura 4.10 Detalle de distribución de campamento Inicial.

4. Para la instalación de las facilidades del campamento, el área es fumigada, con la finalidad de garantizar que no se acerquen los insectos y bichos al área del campamento.
5. Todas las facilidades son techadas.
6. Las zonas de almacenaje de combustible, al igual que la zona de grupos electrógenos tienen cubetos de seguridad para evitar algún derrame imprevisto.
7. Desde que se ingresa a Campo, las actividades de hotelería y alimentación de todo el personal de campo (Contratistas y empresa gasífera) son realizadas por la Contratista del Scouting.

4.6.2.9 Acta de aprobación de campamento Inicial

El Acta de aprobación es un documento con el cual se verifica que el campamento inicial cumpla las mínimas condiciones de servicio y seguridad al personal de campo.

En el anexo 01 se incluye un modelo de acta de aprobación de campamento Inicial.

4.6.2.10 Ubicación de Puntos Geológicos (P.G.)

Esta actividad consiste en ubicar las coordenadas de los puntos geológicos y verificar que el área en donde se ubica el P.G. sea adecuada para la construcción de una locación gasífera. Para la ejecución de esta actividad se tienen las siguientes consideraciones:

1. De acuerdo a las coordenadas de los P.G. indicadas en el pliego técnico, se planifica la exploración hacia las coordenadas, para

lo cual se utiliza la vía fluvial (“peque peque”), así como la vía terrestre (caminata), dependiendo de densidad de la selva la ubicación de un punto geológico puede durar entre 1 a 2 días.

2. Ubicado el punto geológico se coloca referencias (código o nombre del P.G.) alrededor para su reconocimiento posterior, en la figura 4.11 se muestra la colocación de una referencia en uno de los cañaverales de la zona.



Figura 4.11 Reconocimiento de ubicación de punto geológico.

3. Al tener ubicado el punto geológico se reconoce el terreno adyacente al P.G. de acuerdo al radio de tolerancia indicado en el Informe de Análisis de puntos geológicos, identificando la topografía mediante un gps manual con el cual se genera “footprints”, los cuales se muestran en la figura 4.12.
4. Las características del terreno para la implantación de una locación gasífera es que tenga una topografía relativamente uniforme (sin cambios bruscos de pendiente) en un cuadrilátero aproximado de 100 x 150 m (medidas para implantación de plataforma de perforación). En las figuras 4.12 y 4.13 se aprecia la información procesada de campo con las características del terreno explorado.

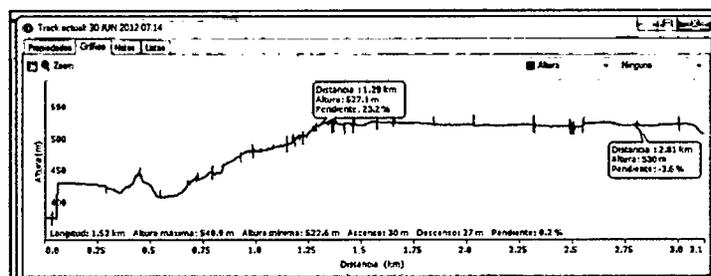


Figura 4.12 Perfil del recorrido de identificación de terreno.

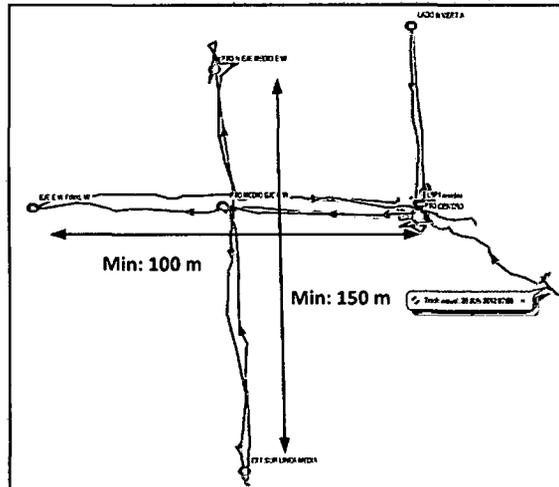


Figura 4.13 Recorrido ("footprint") de identificación de zona de implantación.

5. Dependiendo de la proximidad de puntos geológicos, puede darse que se inspeccionen varios puntos geológicos con la finalidad de tener diferentes alternativas de construcción.
6. El personal de avanzada hacia los puntos geológicos regresa al campamento inicial al terminar el día de trabajo, resaltando que por la peligrosidad de la fauna se evita que el pernocte en plena selva virgen sin las instalaciones que brinda un campamento.

4.6.2.11 Envío de Información de campo a Oficina Técnica.

Esta actividad consiste en la comunicación a la Oficina Técnica del Departamento de Construcciones, de toda la información generada a partir de la ejecución de los trabajos de campo del "Scouting". Las consideraciones a tener para mantener una comunicación estrecha entre el campo y la oficina técnica son las siguientes:

1. Para las comunicaciones verbales, se utiliza un teléfono satelital, en la figura 4.14 se muestra un modelo de teléfono satelital utilizado.

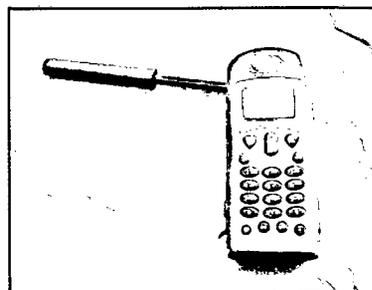


Figura 4.14 Teléfono satelital.

2. Para las comunicaciones de datos, se utiliza un Bgan, el cual es un equipo de banda ancha, en general este equipo es utilizado por las empresas gasíferas debido a lo inhóspito de las zonas y a la cobertura inexistente de internet de banda ancha en la selva peruana.
3. Las comunicaciones enviadas desde campo son: los reportes diarios (daily reports) de todas las actividades realizadas en campo, así como la información de temas de importancia, como el consumo de combustible o la falta de equipos, materiales, herramientas, comestibles, medicamentos, etc.

En el anexo 01 se incluye un modelo de reporte diario para los trabajos del "Scouting".

4.6.2.12 Elaboración de Propuestas preliminares de Locaciones.

Esta actividad consiste en elaborar propuestas de implantación de Locaciones gasíferas con la información de campo. Para la elaboración de las propuestas se tienen las siguientes consideraciones:

1. Dependiendo de la cantidad de puntos geológicos (PG) a explorar, se elabora al menos 2 propuestas de implantación de locación por PG. En la figura 4.15 se muestra la localización de 3 PG, las áreas reconocidas en campo para cada PG están limitadas por líneas a los cuatro extremos, las líneas indican un cambio brusco de pendiente (farallones), por lo que es una limitante para el área de implantación de las locaciones.

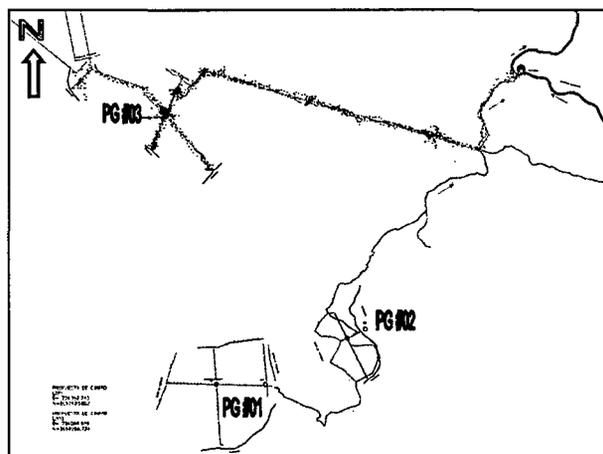


Figura 4.15 Información enviada de Campo para análisis de alternativas en cada Punto Geológico (PG).

2. La consideración primordial para la implantación de locaciones es ubicar la boca del pozo, dentro del radio de tolerancia del Punto Geológico, así como tener un movimiento de tierras equilibrado (Corte y Relleno).
3. La información utilizada para la elaboración de las propuestas es: información de campo, informe de puntos geológicos y normativas relacionadas a la actividad de exploración gasífera (DS 015 – MINEM)
4. El área de implantación de una locación gasífera se encuentra entre las 6 a 6.5 Ha.

4.6.2.13 Implantación de Locación Preliminar aprobada.

La implantación de locación aprobada es un hito importante dentro de los trabajos a realizarse en campo, ya que se define por una implantación de locación Preliminar, con lo cual se da la aprobación para iniciar los trabajos de campo complementarios del “Scouting” que servirán para el desarrollo de la ingeniería básica para la construcción de la locación.

4.6.2.14 Ubicar área favorable para instalación de campamento de Scouting

Esta actividad, consiste en ubicar una zona adecuada para la instalación del Campamento del “Scouting”. La ubicación del área favorable para la instalación del Campamento del Scouting depende de la posición del Campamento Inicial, ya que si su ubicación es cercana a la zona de trabajo aprobada no hay necesidad de reubicarlo, solo de ampliar las facilidades; sin embargo si su ubicación no brinda las condiciones de facilidad de acceso a la zona de implantación de la locación preliminar aprobada, es necesario ubicar un área que cumpla dicha condición. Para ubicar la zona de emplazamiento del campamento se tienen las siguientes consideraciones:

1. Área con facilidad de acceso terrestre a la zona de implantación de la locación preliminar aprobada.
2. Zona sin presencia de árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) >30cm.

3. Zona cercana a una quebrada o flujo de agua, debido a que se necesita el consumo de agua para el campamento, así como por motivo de evacuación en caso de emergencias.
4. Estar cercano al punto geológico.
5. Zona con relieve uniforme y de fácil desbroce.
6. Evitar una zona inundable por la quebrada o flujo de agua cercano.
7. Tener zona cercana (a 150m de distancia) plana para la ejecución del “drop zone” (área para descarga del helicóptero).

4.6.2.15 Movilización a ubicación del Campamento del Scouting

Esta actividad consiste en la movilización fluvial (“peque peque”) y terrestre de las facilidades instaladas en el Campamento inicial hacia el área favorable para la instalación del Campamento del “Scouting”. Para la realización de esta actividad se tienen las siguientes consideraciones:

1. El traslado de los equipos de generación eléctrica se realizan con mucha precaución.
2. En el área de abandono (Campamento Inicial) se realiza la limpieza de la misma, con la finalidad de no dejar ningún tipo de residuo.
3. Finalmente a la zona de abandono se le realiza la fumigación respectiva.

4.6.2.16 Check list de materiales en campo.

Esta actividad consiste en la verificación del material movilizado desde el Campamento Inicial hacia la ubicación del Campamento del “Scouting”. Las consideraciones a tener durante la verificación de los recursos son:

1. Se verifica la cantidad de los materiales, equipos, herramientas, insumos, comestibles, etc. que se hayan movilizado desde el campamento inicial, con la finalidad de tener su disponibilidad, para la instalación del campamento de Scouting.
2. Se identifican los recursos que están agotados o por agotarse, para que sean considerados en el ingreso de carga del helicóptero.

4.6.2.17 Instalación de Campamento de “Scouting”

La instalación del Campamento del “Scouting” se realiza en el área favorable para su acondicionamiento. Las consideraciones principales para esta actividad son:

1. El área aproximada de extensión del campamento inicial es de 1100 m², el área aumenta debido a que en esta etapa complementaria ingresa personal adicional de campo.
2. El material de desbroce es acumulado en una zona periférica del campamento.
3. Los espacios que contempla el campamento son los siguientes: Letrina, duchas, lavandería, dormitorio de obreros (x2), dormitorio de staff, tópico, sala de equipos de comunicación, cocina y comedor, zona de cubetos para el grupo electrógeno y el combustible, además se tendrá un relleno sanitario, que es ubicado de acuerdo a la distribución final del campamento. En la figura 4.16 se muestra un detalle típico de distribución del campamento del “Scouting”.

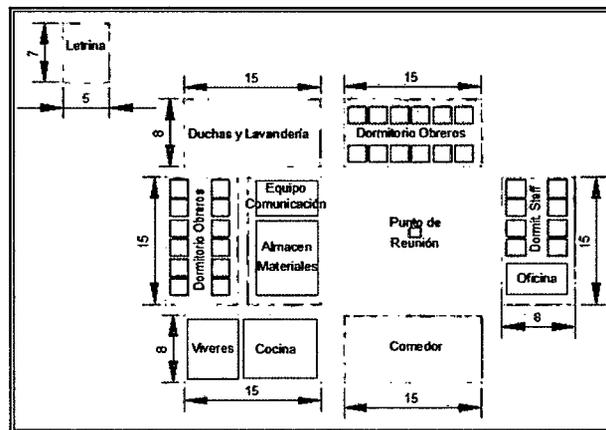


Figura 4.16 Distribución básica de campamento de Scouting

4. Para la instalación de las facilidades del campamento, el área es fumigada, con la finalidad de garantizar que no se acerquen los insectos y bichos al área del campamento.
5. Todas las facilidades son techadas. En la figura 4.17 se muestra una vista aérea del campamento de Scouting instalado en selva virgen, se observa además la cercanía de la quebrada, que es una consideración principal para la ubicación del campamento.



Figura 4.17 Campamento de Scouting en selva Virgen.

6. Las zonas de almacenaje de combustible, al igual que la zona de grupos electrógenos tienen cubetos de seguridad para evitar algún derrame imprevisto.
7. Las actividades de hotelería y alimentación de todo el personal de campo (Contratistas de Scouting, Contratista de levantamiento Forestal y Empresa Gasífera) se continúan brindando hasta la culminación de los trabajos de campo.

4.6.2.18 Acta de aprobación de Campamento de Scouting.

El Acta de aprobación es un documento con el cual se verifica que el campamento del "Scouting" cumpla las mínimas condiciones de servicio y seguridad al personal de campo.

En el anexo 01 se incluye un modelo de acta de aprobación de campamento del "Scouting"

4.6.2.19 Habilitación de "drop zone".

El "drop zone" es el área para carga y descarga de material de carga transportado vía helicóptero, las consideraciones para la habilitación del área del "drop zone" son:

1. Zona con relativa horizontalidad
2. Zona de fácil desbroce, de preferencia sin presencia de árboles con DAP mayor a 30 cm
3. Dimensiones aproximadas de 20 x 15 metros.
4. Ubicación a una distancia mínima de 150 metros del campamento del "Scouting".

4.6.2.20 Movilización (Base a Camp. de Scouting) complementaria de Recursos.

Esta actividad comprende la movilización adicional de personal, materiales, equipos, herramientas y comestibles necesarios para poder completar las actividades de campo.

Para esta movilización se tiene las consideraciones:

1. Al igual que la movilización inicial, la movilización complementaria es mediante helicóptero, el costo es asumido por la empresa gasífera (Departamento de construcción), ya que el uso del helicóptero se encuentra considerado para las operaciones propias de exploración de un lote gasífero.
2. La movilización complementaria de material de carga (equipos herramientas, materiales y comestibles) se realiza cuando el "drop zone" se encuentra habilitado. La zona de desembarque es identificada en el sobrevuelo de la zona.
3. La contratista del Scouting (Ing. Responsable) identifica los recursos que serán movilizados durante la movilización complementaria.
4. La movilización complementaria de personal se realiza cuando el helipuerto provisional se encuentra habilitado, esta movilización comprende el ingreso del personal de triangulación geodésica, técnicos de suelos y levantamiento forestal, así como el ingreso de los relevos del personal staff.
5. El ingreso del helicóptero puede ser aprovechado para que el personal que culminó su trabajo sea desmovilizado.
6. La movilización de carga y de personal se realizan en viajes diferentes.

4.6.2.21 Levantamiento topográfico

Esta actividad consiste en el levantamiento topográfico del área de implantación de la Locación Preliminar Aprobada, para lo cual se tienen las siguientes consideraciones:

1. El levantamiento topográfico se realiza como mínimo en un área de 15 Ha, con la finalidad de permitir la mejor distribución de todos los componentes en la elaboración de las propuestas definitivas de implantación de una locación típica.

2. Se identifica los cursos de agua naturales, drenajes naturales de aguas lluvia, detalles topográficos de interés y dirección predominante del viento en el área de trabajo.
3. Durante los trabajos se evita el talado de árboles, los trazos de cuadrículas para el Levantamiento Topográfico se desvían con la finalidad de no cortar árboles.

4.6.2.2 Construcción de Helipuerto provisional.

Esta actividad consiste en la construcción de un Helipuerto Provisional para el aterrizaje del helicóptero en la zona de trabajo, dando mejores facilidades para el traslado de personal y equipos frágiles. Las consideraciones para la ejecución de esta actividad son:

1. El área de implantación del Helipuerto Provisional se ubica dentro del área de implantación de la Locación Aprobada, de preferencia cercano a la zona del PG.
2. El área escogida, será de relativa homogeneidad, de preferencia sin presencia de árboles con DAP mayor a 30cm.
3. El área de desbroce es de aproximadamente 40m x 40m, debido a la generación de vientos por las hélices del helicóptero. En la figura 4.18 se muestran las características físicas del helicóptero MI-171, el cual es utilizado en la zona del Lote 58, este modelo de helicóptero tiene una capacidad máxima de 22 pasajeros, y en lo que respecta a carga tiene una capacidad máxima de 4Toneladas.

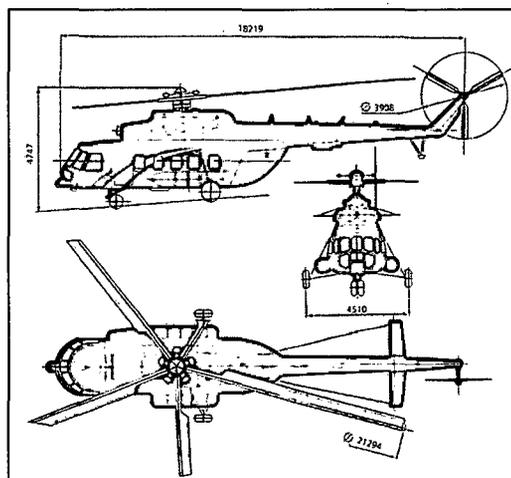


Figura 4.18 Características físicas de los helicópteros MI - 171

4. El Helipuerto Provisional es una plataforma de “mat durabase” de 12m x 10m, plataforma suficiente para el descenso del MI-171. En la figura 4.19 se muestran los trabajos con los “mat durabase” en el área de desbroce.

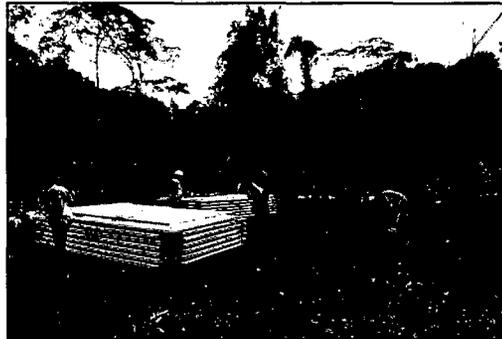


Figura 4.19 Trabajos con durabase para construcción de Helipuerto Provisional.

5. En la plataforma se pinta en el centro una “H” de 3 m. de lado, para que pueda ser divisada por el piloto del helicóptero en vuelo.

4.6.2.23 Acta de aprobación del Helipuerto provisional.

El Acta de aprobación del Helipuerto Provisional es un documento con el cual se verifica que el helipuerto se encuentre en condiciones para el aterrizaje del helicóptero.

En el anexo 01 se incluye un modelo de acta de aprobación de del helipuerto provisional.

4.6.2.24 Abastecimiento Complementario de Combustible.

Esta actividad hace referencia al requerimiento de combustible complementario por parte de la Contratista del “scouting” para la ejecución de los trabajos complementarios del “Scouting”. Se menciona que el campamento Base de toda empresa gasífera tiene la logística de abastecimiento de combustible operativa desde el inicio de actividades de exploración, por lo que la empresa gasífera abastece con los requerimientos de los siguientes combustibles:

1. Diésel, utilizado en embarcaciones, grupos electrógenos.
2. Gasolina, utilizada para el funcionamiento de motosierras.

4.6.2.25 Triangulación Geodésica

Esta actividad consiste en el posicionamiento en campo de hitos de referencia geodésica, para la georreferenciación de la implantación

de la Locación Gasífera, las consideraciones para realizar estos trabajos son:

1. En campo se instalaran 3 hitos para la georreferenciación de la implantación de la locación gasífera en el Sistema de Coordenadas WGS 84, los hitos formaran un triángulo equilátero que contiene en su área interna al Punto Geológico.
2. Para el replanteo de los hitos se utiliza el método estático, es un método utilizado en geodesia para medir a largas distancias y es hoy por hoy la manera más precisa de obtener coordenadas por GPS estático. El método consiste en la utilización de uno o más receptores base (máster) ubicados en puntos conocidos, y un receptor denominado "rover" ubicado en el punto que se desea conocer sus coordenadas.
3. Para el inicio de los trabajos, se tiene que tener avanzado el levantamiento topográfico, para que la zona de instalación de los 3 hitos no tenga interferencias de trabajos.
4. En el Lote 58 los puntos georreferenciados son el BM de Camisea-IGN y el BM que tiene todo Campamento Base.
5. Los hitos son monumentados con concreto, en los que se coloca una placa de bronce con el nombre del hito. Así mismo se coloca una señal metálica de 1.20 m de altura con el nombre del hito, a una distancia de 1.00 m de cada BM georreferenciado, con la finalidad de reconocer con facilidad el hito ya que la vegetación se regenera rápidamente.
6. Las coordenadas medidas no son obtenidas en el campo, sino que son calculadas en gabinete utilizando el softwares como por ejemplo: Topcon Tools versión 7.5.

4.6.2.26 Levantamiento forestal

Esta actividad consiste en la recopilación de información medioambiental del área de implantación de la Locación Preliminar aprobada. Se inspecciona en forma general lo siguiente:

1. Las características biológicas y ambientales de las áreas de evaluación.
2. Advertir de la presencia de sitios ecológicamente importantes (collpas, lecs, zonas de anidamiento, entre otros).

3. Identificar barreras naturales que influyen en el tránsito normal de las especies presentes en la zona.
4. Determinar la presencia de restos arqueológicos.

Este trabajo cubre un 60 – 80% del área de 15 Ha y permite obtener la información base para la elaboración del expediente para la autorización de desbosque, el CIRA y el permiso de vertimiento y captación de agua para uso poblacional.

4.6.2.27 Identificación de flujos de agua

Esta actividad consiste en la identificación de una fuente de agua para la captación durante la etapa de construcción de la Locación Gasífera. Para la ejecución de esta actividad las consideraciones son:

1. La identificación del flujo de agua y la zona de captación, se realizaran por medio terrestre o por vía fluvial, dependiendo de la accesibilidad y alejamiento del campamento del “Scouting”.
2. Es de importancia que la fuente identificada se ubique lo más cerca a la implantación de la plataforma.
3. La zona de captación identificada tiene que tener facilidades de acceso.
4. Durante el reconocimiento de la fuente de agua se utiliza un GPS manual con la finalidad de obtener en gabinete un recorrido en planta y el perfil longitudinal del camino georreferenciados a los hitos desde los puntos inidentificados para captación y vertimiento.

4.6.2.28 Identificación de canteras de material grueso para construcción

Esta actividad consiste en ubicar depósitos de arenas y gravas en los álveos de las quebradas o ríos cercanos a la implantación de la Locación Preliminar Aprobada. Las consideraciones que se tienen para el desarrollo de esta actividad son:

1. El material granular en la zona del Lote 58 se encuentra en los cauces y álveos de los Ríos, ya que generalmente en las zonas de implantación de las locaciones los suelos de fundación son arcillosos.

2. La cantidad de material granular que se utiliza en la locación para el mejoramiento del terreno es de aproximadamente 750 m³.
3. Para no generar mucha afectación a la profundidad del lecho del Río, la identificación de áreas de afectación son de 1 a 1.5 Ha. para obtener los volúmenes requeridos.
4. Previo al inicio de estos trabajos se realiza una calicata de inspección cercana al P.G. con la finalidad de corroborar la presencia de arcilla en el terreno de fundación y de esta forma dar inicio a los trabajos de identificación de zonas con material granular.
5. Estos trabajos se realizarán con un GPS manual para ubicar la zona y calcular las áreas de intervención.
6. Estos trabajos permitirán tener la disposición de estos materiales a futuro para la construcción de la cimentación de la torre de perforación y el mejoramiento de los accesos en la plataforma de perforación.

4.6.2.29 Estudio Geotécnico

Esta actividad comprende los trabajos geotécnicos a realizarse para obtener la información de la calidad del terreno donde se implantará la locación, específicamente donde se ubica la cimentación de la torre de perforación y el cellar. Las consideraciones para la ejecución de estos trabajos son:

1. Teniendo en cuenta el margen de error presente a la hora de caracterizar el suelo mediante los ensayos de laboratorio es conveniente recurrir, siempre que sea posible, a los ensayos "in situ".
2. En el caso del Lote 58 se tienen suelos arcillosos, con presencia de arenas y limos, por lo que el ensayo "in situ" a utilizar es el SPT por lavado ("wash boring"), debido a que es un ensayo "in situ" conocido y que permite penetrar en todos los suelos, menos en los estratos resistentes. Como el equipo es sencillo y ligero, puede usarse en sitios inaccesibles.

3. Para conocer las características del terreno de fundación las perforaciones que se realicen con el ensayo SPT por lo menos tienen una profundidad de 10 m.
4. Además estos trabajos comprenden la realización de al menos 5 calicatas de inspección de 4 metros de profundidad, la ubicación de las calicatas dependen de donde se ubiquen las obras de concreto armado y de conformación de terraplenes en la distribución de la Locación Preliminar Aprobada.
5. El informe final del Estudio de Mecánica de Suelos presentado por La Contratista contiene los registros de las pruebas SPT, análisis de límites de consistencia, clasificación SUCS, perfil estratigráfico y capacidad portante del terreno de fundación de la torre de perforación.
6. De preferencia para evitar interferencias entre el desarrollo de los trabajos a desarrollarse en el "Scouting", los trabajos de campo del estudio geotécnico se realizaran una vez finalizados los trabajos de levantamiento topográfico y triangulación geodésica.

4.6.2.30 Envío de Información de campo a Oficina Técnica.

Al igual que en la etapa inicial, esta actividad consiste en la comunicación a la Oficina Técnica del Departamento de Construcciones, de toda la información generada a partir de la ejecución de los trabajos Complementarios del "Scouting". Las consideraciones a tener para mantener una comunicación estrecha entre el campo y la oficina técnica son las siguientes:

1. Para las comunicaciones verbales, se utiliza un teléfono satelital.
2. Para las comunicaciones de datos, se continúa utilizando el Bgan.
3. Las comunicaciones enviadas desde campo son: los reportes diarios (daily reports) del estado situacional de todas las actividades realizadas en campo, así como la información de temas de importancia, como el consumo de combustible o la falta de equipos, materiales, herramientas, comestibles, medicamentos, etc.

4. Para el caso del levantamiento topográfico, se envía a diario el avance en Autocad Civil 3D, con la finalidad de que se valla analizando esta información para la elaboración de la implantación final de la locación.

En el anexo 01 se incluye un modelo de reporte diario para los trabajos del "Scouting".

4.6.2.31 Acta de aprobación de realización de Alcance

El Acta de aprobación de realización del alcance es un documento con el cual se verifica que todas las actividades consideradas en el alcance se encuentren efectivamente ejecutadas. Con la firma en campo del acta por ambas partes (Contratista del "Scouting" y Departamento de Construcción) se da por concluido las actividades en campo.

En el anexo 01 se incluye un modelo de acta de aprobación de realización del alcance.

4.6.2.32 Desmovilización del campamento de Scouting a Base

Esta actividad considera la desmovilización de personal y de todos los recursos que se han utilizado durante los trabajos del "Scouting", para su ejecución se tienen las siguientes consideraciones:

1. La desmovilización del campamento de Scouting, es mediante helicóptero y dependiendo de las gestiones de La Contratista del "Scouting" esta desmovilización se puede realizar directo al Aeropuerto Las Malvinas o en su defecto al Campamento Base de la Empresa Gasífera.
2. Previo a la desmovilización de carga, la contratista del "Scouting" la empacará y colocará en las canastas de carga en la zona del drop zone para que el helicóptero pueda enganchar la carga y llevarla al Campamento Base.
3. En primer lugar se desmoviliza a los trabajadores de la Contratista del Levantamiento Forestal, completando con el personal de la contratista del Scouting de acuerdo a la capacidad del helicóptero.
4. Los representantes de la Contratista del Scouting (Ing. responsable de Contratista) y del Departamento de

Construcciones (Ing. Responsable de Campo) son los últimos en salir de campo.

5. La desmovilización de carga y de personal se realizan en viajes diferentes, a menos que sean equipos frágiles (equipos topográficos) los cuales viajan con los pasajeros.
6. En el área de abandono (Campamento del "Scouting") se realiza la limpieza de la misma, con la finalidad de no dejar ningún tipo de residuo.
7. Finalmente a la zona de abandono se le realiza la fumigación respectiva.

4.6.2.33 Desmovilización de recursos desde la Base a Lima/ Otros

Esta actividad consiste en la desmovilización de todos los recursos de la contratista desde la base hacia Lima u otro punto. Para la ejecución de esta actividad se cumple lo siguiente:

1. No tener observaciones medioambientales, ni de deudas con los trabajadores de las CCNN.
2. Poner en conocimiento de la desmovilización al Líder de Construcciones.

4.6.2.34 Informe de Cierre de actividades de Scouting

Este informe consiste en el resumen de las actividades realizadas en campo, considera básicamente lo siguiente:

1. Todas las ocurrencias que se presentaron durante la ejecución del "Scouting".
2. Resumen del consumo de combustible, así como la cantidad de vuelos realizados.
3. Situación final del área de abandono donde se ubicó el Campamento del "Scouting".

En el anexo 01 se incluye un modelo de índice con los temas principales que tiene un Informe de Cierre de Actividades.

4.6.3 Actividades de la Fase de Diseño Conceptual y Aprobación de Licencias

La tercera fase del Proyecto, es la fase en la que se ejecuta los trabajos gabinete, en esta fase se reciben los resultados de los trabajos realizados en campo, con lo cual se desarrolla la ingeniería conceptual (Básica) para la Construcción de una Locación Gasífera.

Finalmente al tener elaborada la ingeniería se procede a solicitar y obtener los permisos y autorizaciones que permitan la construcción de la Locación.

4.6.3.1 Entrega de Informe Final de Scouting (Información de Campo procesada)

Este informe está conformado por la información de campo procesada por la Contratista del "Scouting", el contenido mínimo que tiene este documento es:

1. Personal y equipo utilizado.
2. Operación en campo.
3. Control Geodésico.
4. Procesamiento de la información (Autocad Civil 3D) y planos topográficos.
5. Estudio de Mecánica de Suelos.
6. Información en digital de la data procesada.

Con la entrega del informe final se cierran las actividades comprendidas en el alcance del servicio prestado por la Contratista del Scouting.

4.6.3.2 Informe para obtención de Autorización de Desbosque

La elaboración de este informe ambiental se realiza utilizando toda la información recopilada en campo durante la ejecución del Levantamiento Forestal. La autorización de Desbosque del área de Implantación de la Locación se realiza ante el Ministerio de Agricultura.

Los documentos que el Departamento de Construcciones brinda para complementar este informe son:

1. Plano de Ubicación de la Locación Gasífera
2. Plano del Layout General de la Locación Gasífera.

4.6.3.3 Elaboración de alternativas de locación definitiva.

Esta actividad consiste en elaborar propuestas de implantación definitiva de Locaciones gasíferas con la información procesada de campo. Para la elaboración de las propuestas se tienen las siguientes consideraciones:

1. De acuerdo a las condiciones de geomorfología del levantamiento topográfico, se elabora al menos 2 propuestas de implantación de locación.
2. En esta etapa se replantea el Punto Geológico, tratando de que se mantenga en su posición de la Locación Preliminar Aprobada, sin embargo de tener que reubicarlo estará dentro del radio de tolerancia del Punto Geológico, a esta nueva ubicación del Punto Geológico se le conoce como Boca de Pozo, ya que en estas coordenadas se ejecutará la perforación del Pozo exploratorio.
3. La información utilizada para la elaboración de las propuestas es: información procesada de campo, normativas relacionadas a la actividad de exploración gasífera (DS 015 – MINEM), así como la influencia de las áreas de riesgo de una Locación gasífera.
4. El área de implantación de una Locación gasífera se encuentra entre las 6 a 6.5 Ha.
5. Las alternativas se diferencian básicamente en su distribución y en el movimiento de tierras para la construcción de la locación.

4.6.3.4 Implantación de Locación Definitiva Aprobada

La implantación de locación Definitiva aprobada es un hito importante dentro de los trabajos iniciales de gabinete de la Oficina Técnica, ya que se define una implantación de Locación Definitiva, con lo cual se tiene la ubicación exacta de la Boca del Pozo, lo que significa el inicio de la elaboración de ingeniería básica para la construcción de la Locación Gasífera.

4.6.3.5 Certificado de zonificación y uso de vías.

Esta actividad comprende la solicitud y obtención del Certificado de Zonificación y uso de Vías del área de implantación de la Locación Definitiva aprobada. Para lo cual se tienen las siguientes consideraciones:

1. El certificado es emitido por la Municipalidad Distrital de Echarate (MDE), debido a que el área comprendida del Lote 58 corresponde a la jurisdicción de esta municipalidad.
2. De acuerdo a lo estipulado en el TUPA de MDE, se solicita el certificado de zonificación del área donde se construirá la

Locación Gasífera Definitiva. En casi su totalidad estas áreas están consideradas en el ámbito Rural.

3. Para un mejor rendimiento de tiempos de respuesta de la MDE, y debido a la lejanía y difícil acceso hasta la MDE, se contrata los servicios de un profesional especialista en los trámites de permisos en la MDE, que se encargue del seguimiento y sustento ante la MDE, de la información técnica generada por la Oficina Técnica del Departamento de Construcciones.
4. La información técnica necesaria para la conformación de la solicitud son:
 - a. Plano de Ubicación de Locación Gasífera
 - b. Plano Perimetral de Locación Gasífera.

4.6.3.6 Ordenanza de Cambio de Zonificación y uso de Vías de la Locación Gasífera Definitiva

Esta actividad comprende la solicitud y obtención de la Ordenanza Municipal del Cambio de Zonificación y Vías del área de implantación de la Locación Gasífera Definitiva. Para lo cual se tienen las siguientes consideraciones:

1. La ordenanza es emitida por la Municipalidad Distrital de Echarate (MDE), debido a que el área comprendida del Lote 58 corresponde a la jurisdicción de esta municipalidad.
2. Para solicitar la Ordenanza de Cambio de Zonificación y Uso de Vías, es necesario haber obtenido el Certificado de Zonificación y Vías del área de implantación de la Locación Gasífera definitiva.
3. El cambio de zonificación es del ámbito rural al industrial.
4. Para la obtención de la Ordenanza de cambio de Zonificación, se indica en el TUPA de la MDE, la necesidad de una inspección técnica de los funcionarios de la MDE a la zona donde se está solicitando el cambio.
5. Para un mejor rendimiento de tiempos de respuesta de la MDE, y debido a la lejanía y difícil acceso hasta la MDE, se contrata los servicios de un profesional especialista en los trámites de permisos en la MDE, que se encargue del seguimiento y

sustento ante la MDE, de la información técnica generada por la Oficina Técnica del Departamento de Construcciones.

6. La información técnica necesaria para la conformación de la solicitud son:
 - a. Informe de sustento del Cambio de zonificación
 - b. Plano de Ubicación de Locación Gasífera
 - c. Plano Perimetral de Locación Gasífera.

4.6.3.7 Elaboración de Expediente Técnico

Esta actividad comprende la elaboración de la ingeniería básica para la construcción de la Locación Gasífera Definitiva, con la cual se conforma el Expediente técnico para solicitar la Licencia de Construcción de la Locación. Las consideraciones para el desarrollo de esta actividad son:

1. Con la aprobación de la Implantación de la Locación Gasífera definitiva, se da inicio a la elaboración del expediente técnico para la licencia de construcción de la locación.
2. La información a desarrollar para la conformación del Expediente Técnico, está de acuerdo a lo que se indica en el procedimiento N° 64 del TUPA de la municipalidad distrital de Echarate.
3. La información técnica necesaria para la conformación del Expediente Técnico es:
 - a. Memorias descriptivas (EDT 3.1.1.1) y memorias de cálculo (EDT 3.1.1.2) de las estructuras principales de concreto armado dentro de la Locación.
 - b. Planos (EDT: 3.1.1.3.1 @ 3.1.1.3.21) de todos los componentes de la Locación.
 - c. Cronograma Macro de Construcción de la Locación.
 - d. Presupuesto Referencial para construcción de la Locación Gasífera
 - e. Estudio de Suelos
4. Finalmente se conforma el expediente y se envía al Profesional encargado de los trámites en Echarate.

4.6.3.8 Gestión en Municipalidad de Echarate para obtención de Licencia de Construcción

Esta actividad considera la solicitud y aprobación de la Licencia de Construcción de la Locación Gasífera. Para lo cual se tienen las siguientes consideraciones:

1. La Licencia de Construcción es emitida por la Municipalidad Distrital de Echarate (MDE), debido a que el área comprendida del Lote 58 corresponde a la jurisdicción de esta municipalidad.
2. Para solicitar la Ordenanza de Cambio de Zonificación y Uso de Vías, es necesario haber obtenido la Ordenanza de Cambio de Zonificación y Uso de Vías del área de implantación de la Locación Gasífera definitiva.
3. Para un mejor rendimiento de tiempos de respuesta de la MDE, y debido a la lejanía y difícil acceso hasta la MDE, se contrata los servicios de un profesional (arquitecto o ingeniero) especialista en los trámites de permisos en la MDE, que se encargue del seguimiento y sustento ante la MDE, de la información técnica generada por la Oficina Técnica del Departamento de Construcciones.
4. De ser necesario el Profesional de Echarate, se reúne con los funcionarios de la MDE para agilizar las revisiones.
5. El pago para la revisión del Expediente técnico representa un porcentaje del Presupuesto referencial presentado en el Expediente.

4.6.3.9 Informe para Extracción de material de Acarreo (canteras)

Esta actividad comprende la solicitud y obtención del Permiso para Extracción de Material de Acarreo en los álveos o cauces de los Ríos. Para lo cual se tienen las siguientes consideraciones:

1. El permiso es emitido por la Municipalidad Distrital de Echarate (MDE), debido a que las canteras se ubican en el Lote 58, que corresponde a la jurisdicción de esta municipalidad.
2. Para solicitar este permiso es necesario tener la Ordenanza de Cambio de Zonificación del área de implantación de la Locación Gasífera Definitiva.

3. Para la obtención de del permiso, se indica en el procedimiento 93 del TUPA de la MDE, la necesidad de una inspección técnica de los funcionarios de la MDE a la zona donde se ubica la cantera o canteras.
4. Para un mejor rendimiento de tiempos de respuesta de la MDE, y debido a la lejanía y difícil acceso hasta la MDE, se contrata los servicios de un profesional especialista en los trámites de permisos en la MDE, que se encargue del seguimiento y sustento ante la MDE, de la información técnica generada por la Oficina Técnica del Departamento de Construcciones.
5. La información técnica necesaria para la conformación de la solicitud son:
 - a. Memoria Descriptiva de Cantera o Canteras
 - b. Plano de Ubicación de Cantera
 - c. Procedimiento de Explotación de Cantera.
6. Con la obtención de este permiso, queda por concluido todos los permisos y licencias necesarios para el inicio de la construcción de la Locación Gasífera que son competencia del Departamento de Construcciones de la Empresa Gasífera

4.6.3.10 Permiso de Captación y Vertimiento de agua para uso doméstico.

Esta actividad considera la solicitud y obtención del permiso.

La elaboración de este informe se realiza utilizando la información recopilada en campo durante la ejecución del Levantamiento Forestal. El permiso de Captación de agua para uso poblacional se realiza ante la Autoridad Local del Agua (ALA), en cambio el permiso de vertimiento se realiza ante La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Los documentos que el Departamento de Construcciones brinda para complementar los informes de los permisos son:

1. Plano de captación y vertimiento de agua para uso doméstico.
2. Coordenadas de los puntos de captación y vertimiento.

Este permiso sirve para el abastecimiento del campamento de obra, así como en el futuro para el campamento de perforación.

4.6.3.11 Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)

Esta actividad considera la solicitud y obtención del CIRA. La elaboración de este informe se realiza utilizando la información recopilada en campo durante la ejecución del Levantamiento Forestal. El CIRA es otorgado por el Ministerio de Cultura.

4.6.3.12 Obtención de Autorización de Desbosque del área de Implantación de la Locación de Perforación.

La autorización de desbosque del área de implantación de la Locación Definitiva aprobada es el hito con el que termina el proyecto, que une varias áreas de trabajo de la Empresa Gasífera. Por lo que la agilización de los tiempos para la obtención de esta autorización es de importancia para dar inicio a la siguiente etapa de la exploración en el Lote 58: La construcción de la Locación Gasífera.

4.7 ASIGNACIÓN DE RECURSOS

En la asignación de recursos por cada actividad, se define cuales son las funciones que le corresponden realizar a cada personal involucrado en el proyecto, las cuales son: ejecución, supervisión, seguimiento, asesoramiento, responsabilidad; además también dentro de la asignación de recursos se consideran los equipos y el transporte que se utilizan.

Debido a que la perspectiva de planeamiento es de la Empresa Gasífera, específicamente del Departamento de Construcción, se asignaran los recursos que corresponden al Departamento de construcciones y los recursos de la contratista de la Contratista del "Scouting". Para los recursos de campo de la contratista se optimiza el ingreso y salida de su personal con la finalidad de generar las mínimas movilizaciones aéreas, debido a su alto costo.

En el caso de la asignación de tareas a la Contratista del Levantamiento Forestal y al Área de SMS se mencionan en forma general sus responsabilidades, ya que sus actividades no forman parte del presupuesto del Departamento de Construcciones.

Finalmente mencionar que el orden de las actividades se encuentra de acuerdo al subcapítulo anterior: Planeamiento de los Trabajos a ejecutar.

4.7.1 Actividades de la Fase de Conceptualización definitiva de Scouting

4.7.1.1 Elaboración del Informe de Análisis de Puntos Geológicos.

Equipo: Computadora

Ejecución: Ing. Proyectista Junior

Responsable: Ingeniero Proyectista

4.7.1.2 Sobrevuelo de Zona

Transporte: 1.5 horas de helicóptero

Equipo: GPS manual

Ejecución: Ingeniero Responsable de Campo

Responsable: Ingeniero Responsable de Campo

4.7.1.3 Elaboración del Pliego Técnico

Ejecución: Ing. Proyectista Junior

Responsable: Ingeniero Proyectista

Aprobación: Líder de Construcciones

4.7.1.4 Obtención de Permiso de CCNN

Ejecución: Área de SMS

Responsable: Área de SMS

Seguimiento: Ingeniero Proyectista

4.7.1.5 Contratación de Servicios para Scouting

Ejecución: Áreas Administrativas de Empresa Gasífera

Seguimiento: Ingeniero Proyectista

4.7.1.6 Contratación de Servicios para Levantamiento Forestal.

Ejecución: Áreas Administrativas

Seguimiento: Área de SMS

4.7.2 Actividades de la Fase de Desarrollo del Scouting:

4.7.2.1 Reunión de Lanzamiento (“Kick-off Meeting”) del Scouting.

Ejecución: Ing. Proyectista Junior / Ing. Proyectista

Responsable: Líder de Construcciones

4.7.2.2 Check list de Recursos en Lima

Ejecución: Ing. Proyectista Junior

Responsable: Ingeniero Proyectista

Seguimiento: Ingeniero Proyectista / Ing. Proyectista Junior

4.7.2.3 Movilización de Recursos a Campamento Base (Base Logística).

Transporte: Vía aérea (avión)

Ejecución: Contratista del Scouting.

Seguimiento: Ingeniero Proyectista / Ing. Proyectista Junior

4.7.2.4 Check list de materiales en Campo

Ejecución: Ing. Responsable de Campo

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.5 Abastecimiento de Combustible inicial

Solicitud: Ing. Responsable de contratista

Responsable: Ing. Responsable de Campo

Este combustible es movilizado en conjunto con los recursos traídos por la contratista, a la zona aledaña a los puntos geológicos.

4.7.2.6 Movilización desde Base a zona aledaña a puntos Geológicos

Transporte: Helicóptero (Max. Pasajeros: 22, Max. Carga: 4 Ton)

Solicitud: Ing. Responsable de la contratista

Responsable: Ing. Responsable de Campo

Seguimiento: Ing. Responsable de Campo

Para el primer ingreso del personal de campo, se ha considerado la capacidad máxima del helicóptero para transporte de personal, en el cuadro 4.02 se muestra la lista del personal de campo que ingresa para la ejecución de los trabajos del "Scouting":

Cuadro 4.02 Primer Ingreso de Personal de Campo

1.0	PERSONAL DE EMPRESA GASÍFERA
1	ING. RESPONSABLE DE CAMPO
2	INGENIERO SMS
2.0	PERSONAL DE CONTRATISTA DE SCOUTING
3	ING. RESPONSABLE DE CONTRATISTA
4	TOPOGRAFO 1
5	TOPOGRAFO 2
6	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA 1
7	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA 2
8	MEDICO
9	OPERARIO GASFITERO
10	OPERARIO MOTOSIERRISTA
11	OPERARIO ELECTRICISTA
12	OPERARIO CARPINTERO
13	COCINERO
14	AYUDANTE COCINA
15	LAVANDERO / CUARTELERO
16	OFICIAL
17	AYUDANTE GENERAL
18	AYUDANTE GENERAL (BOTERO DE CCNN)
19	AYUDANTE GENERAL (BOTERO DE CCNN)
20	AYUDANTE GENERAL (CCNN)
21	AYUDANTE GENERAL (CCNN)
3.0	PERSONAL DE CONTRATISTA DE LEV. FORESTAL
22	PROF. DE LEV. FORESTAL Y ARQUEOLOGIA

4.7.2.7 Ubicación de área favorable para la instalación de Campamento

Inicial.

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.8 Instalación de Campamento Inicial

Ejecución: Contratista

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.9 Acta de aprobación de campamento Inicial

Ejecución: Ing. Responsable de Campo / Ing. de SMS

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.10 Ubicación de Puntos Geológicos (P.G.)

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.11 Envío de Información de campo a oficina técnica.

Ejecución: Ing. Responsable de Campo

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.12 Elaboración de Propuestas de Locaciones.

Equipos: Computadora

Ejecución: Ing. Proyectista Junior

Responsable: Ingeniero Proyectista

Aprobación: Líder de Construcciones

4.7.2.13 Implantación de locación Preliminar aprobada.

Ejecución: Gerencias involucradas

Responsable: Líder de construcciones

4.7.2.14 Ubicar área favorable para instalación de campamento de Scouting

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.15 Movilización a ubicación del Campamento del "Scouting"

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.16 Check list de materiales en campo.

Ejecución: Ing. Responsable de Campo

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.17 Instalación de Campamento de “Scouting”

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.18 Acta de aprobación de Campamento de Scouting.

Ejecución: Ing. Responsable de Campo / Ing. de SMS

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.19 Habilitación de “drop zone”.

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.20 Movilización (Base a Camp. de Scouting) complementaria de Recursos.

Transporte: Helicóptero (número de viajes depende de la carga)

Solicitud: Ing. Responsable de la contratista

Responsable: Ing. Responsable de Campo

Seguimiento: Ing. Responsable de Campo

La movilización complementaria de personal se realizan en dos ingresos, el primero que viene a ser el segundo ingreso de personal a campo se muestra en el cuadro 4.03, es el personal necesario para la ejecución de la triangulación geodésica, así como el relevo del personal de la empresa gasífera y también el personal para el levantamiento forestal. En este ingreso se aprovecha para la salida del personal de la empresa gasífera y el profesional del Levantamiento Forestal que ingreso en el primer Ingreso (Cuadro 4.02).

Cuadro 4.03 Segundo Ingreso / salida de Personal de Campo

INGRESO	Cant.	SALIDA	Cant.
PERSONAL DE EMPRESA GASÍFERA			
ING. RESP. DE CAMPO RELEVO	1	ING. RESPONSABLE DE CAMPO	1
ING. SMS RELEVO	1	ING. SMS	1
PERSONAL DE CONTRATISTA DE SCOUTING			
ENFERMERO	1		
GEODESTA	1		
AYUDANTE GEODESTA	1		
PERSONAL DE CONTRATISTA DE LEV. FORESTAL			
PROF. DE LEV. FORESTAL Y ARQ.	12	PROF. DE LEV. FORESTAL Y ARQ.	1
TOTAL	17	TOTAL	3

El tercer ingreso de personal a campo sirve para la realización de los trabajos de estudio geotécnico, este ingreso del helicóptero es aprovechado para la salida del personal del levantamiento topográfico y el personal de triangulación geodésica. En el cuadro 4.04 se muestra en mayor detalle el personal que ingresa y que sale.

Cuadro 4.04 Tercer Ingreso / salida de Personal de Campo

INGRESO	Cant.	SALIDA	Cant.
PERSONAL DE CONTRATISTA DE SCOUTING			
ING. RESP. DE CONTRATISTA RELEVO	1	ING. RESP. DE CONTRATISTA	1
TÉCNICO DE SUELOS 1	1	MEDICO	1
TÉCNICO DE SUELOS 2	1	TOPOGRAFO 1	1
TÉCNICO DE SUELOS 3	1	TOPOGRAFO 2	1
TÉCNICO DE SUELOS 4	1	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA 1	1
		AUXILIAR DE TOPOGRAFIA 2	1
		GEODESTA	1
		AYUDANTE GEODESTA	1
		OPERARIO MOTOSIERRISTA	1
		OPERARIO CARPINTERO	1
		AYUDANTE COCINA	1
		AYUDANTE GENERAL	1
TOTAL	5	TOTAL	12

4.7.2.21 Levantamiento topográfico

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.22 Construcción de Helipuerto provisional.

Materiales: Durabase

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.23 Acta de aprobación de Helipuerto provisional.

Ejecución: Ing. Responsable de Campo

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.24 Abastecimiento Complementario de Combustible.

Solicitud: Ing. Responsable de contratista

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.25 Triangulación Geodésica

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.26 Levantamiento forestal

Ejecución: Contratista de levantamiento forestal

Responsable: Ing. de SMS

Seguimiento: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.27 Identificación de flujos de agua

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.28 Identificación de canteras de material grueso para construcción

Ejecución: Contratista Scouting.

Responsable: Ing. Responsable de Campo

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.29 Estudio geotécnico

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento y supervisión: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento de Seguridad ocupacional: Ing. de SMS

4.7.2.30 Envío de Información de campo a oficina técnica.

Equipos: 1 Computadora, 1 bgan, 1 teléfono satelital

Ejecución: Ing. Responsable de Campo

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.31 Acta de aprobación de realización de Alcance

Ejecución: Ing. Responsable de Campo

Responsable: Ing. Responsable de Campo

4.7.2.32 Desmovilización de campamento de Scouting a Base

Transporte: Helicóptero (número de viajes depende de la carga)

Solicitud: Ing. Responsable de contratista / Ing. de SMS

Responsable: Ing. Responsable de Campo

Seguimiento: Ing. Responsable de Campo

La desmovilización de personal se realizan en dos salidas, el primero corresponde a la desmovilización del personal del Levantamiento Forestal que es costeado por el área de SMS, para este caso se aprovecha dicha desmovilización para que el personal de estudio de suelos pueda salir del campamento del Scouting. En el cuadro 4.05 se muestra el detalle del personal desmovilizado.

Cuadro 4.05 Salida de Personal de Campo a cargo del área de SMS

SALIDA	Cantidad
PERSONAL DE CONTRATISTA DE SCOUTING	
TÉNICO DE SUELOS 1	1
TÉNICO DE SUELOS 2	1
TÉNICO DE SUELOS 3	1
TÉNICO DE SUELOS 4	1
PERSONAL DE CONTRATISTA DE LEV. FORESTAL	
PROF. DE LEV. FORESTAL Y ARQ.	12
TOTAL	16

EL segundo grupo corresponde a la desmovilización del personal de la contratista del Scouting, y el personal de la Empresa Gasífera, el cual se realiza una vez desmovilizado todo el campamento del Scouting, esta desmovilización es costeada por el Departamento de construcciones.

Cuadro 4.06 salida de Personal de Campo a cargo del
Departamento de Construcciones.

SALIDA	Cant.
PERSONAL DE EMPRESA GASÍFERA	
ING. RESPONSABLE DE CAMPO RELEVO	1
ING. SMS RELEVO	1
PERSONAL DE CONTRATISTA DE SCOUTING	
ING. RESP. DE CONTRATISTA RELEVO	1
ENFERMERO	1
OPERARIO GASFITERO	1
OPERARIO ELECTRICISTA	1
COCINERO	1
LAVANDERO/CUARTELERO	1
OFICIAL	1
TOTAL	9

4.7.2.33 Desmovilización de recursos desde la base a Lima/ Otros

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento: Ingeniero Proyectista / Ing. Proyectista Junior

4.7.2.34 Informe de Cierre de actividades de Scouting

Ejecución: Ing. Responsable de Campo

Responsable: Ing. Responsable de Campo

Asesoramiento: Ing. de SMS

4.7.3 Actividades de la Fase de aprobación de licencias:

4.7.3.1 Entrega de Informe Final de Scouting (Información de Campo procesada)

Ejecución: Contratista Scouting.

Seguimiento: Ingeniero Proyectista / Ing. Proyectista Junior

4.7.3.2 Informe para obtención de Autorización de Desbosque

Ejecución: Contratista de Levantamiento forestal

Seguimiento: Área de SMS

4.7.3.3 Elaboración de alternativas de locación definitiva.

Equipos: Computadoras

Ejecución: Ing. Proyectista Junior

Responsable: Ingeniero Proyectista

Aprobación: Líder de Construcciones

4.7.3.4 Aprobación de locación definitiva (Lay out)

Ejecución: Gerencias involucradas

Responsable: Líder de construcciones

4.7.3.5 Certificado de Zonificación y uso de Vías

Equipos: Computadora

Ejecución: Ing. Proyectista Junior /Ing. Proyectista

Revisión: Líder de Construcciones

Gestión en Municipio: Profesional de la zona

4.7.3.6 Ordenanza de Cambio de Zonificación y uso de Vías de la Locación Gasífera Definitiva

Equipos: Computadoras

Ejecución: Ing. Proyectista Junior

Responsable: Ingeniero Proyectista

Revisión: Líder de Construcciones

Gestión en Municipio: Profesional de la zona

4.7.3.7 Elaboración de Expediente Técnico

Equipos: Computadoras

Ejecución: Ing. Proyectista Junior /Ing. Proyectista

Responsable: Ingeniero Proyectista

Revisión: Líder de Construcciones

4.7.3.8 Gestión en Municipalidad de Echarate para obtención de Licencia de Construcción

Gestión en MDE: Profesional de la zona

Seguimiento: Ingeniero Proyectista

4.7.3.9 Informe para Extracción de material de Acarreo (canteras)

Equipos: Computadoras

Ejecución: Ing. Proyectista Junior

Responsable: Ingeniero Proyectista

Revisión: Líder de Construcciones

Gestión en MDE: Profesional de la zona

4.7.3.10 Permiso de Captación y vertimiento de agua para uso doméstico.

Ejecución: Área de SMS

Responsable: Área de SMS

4.7.3.11 Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)

Ejecución: Área de SMS

Responsable: Área de SMS

4.7.3.12 Obtención de Autorización de Desbosque del área de Implantación de la Locación Gasífera.

Responsable: Área de SMS

4.8 PROCEDIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES

Con la finalidad de tener un conocimiento más detallado de las actividades que conforman los entregables más significativos de la Fase de Desarrollo del Scouting, se elaboran sus procedimientos respectivos, los cuales corresponden para la ejecución de trabajos con las características y condiciones mencionadas a lo largo del capítulo IV.

4.8.1 Procedimiento de ubicación de Puntos Geológicos (PG)

4.8.1.1 Objetivo

Establecer la secuencia de actividades necesarias para la realización de manera eficiente y eficaz, de la ubicación de puntos geológicos por parte de la contratista del Scouting, asimismo el reconocimiento y verificación de la disponibilidad de terreno para implantación de plataforma de perforación.

4.8.1.2 Personal Involucrado

El personal involucrado se refiere al personal que de alguna forma tiene participación durante la ejecución de la actividad o en parte de ella. De acuerdo al personal que participa de las actividades de campo se tiene:

4.8.1.2.1 Personal de Empresa Gasífera:

- Ing. Responsable de Campo
- Ing. de SMS

4.8.1.2.2 Personal de Contratista de Scouting:

- Ing. Responsable de Contratista
- Médico
- Topógrafo
- Auxiliar de Topografía
- Operario Motosierrista
- Ayudante General (CCNN)
- Ayudante de Cocina

4.8.1.2.3 Personal de Contratista de Levantamiento Forestal:

- Profesional forestal

4.8.1.3 Equipos, insumos

Para garantizar la ejecución de las actividades se requieren de los equipos e insumos listados a continuación:

4.8.1.3.1 Equipos de campo:

- GPS
- Motosierras
- Machetes
- Limas
- Winchas
- Teléfono Satelital
- Radio VHF
- Cámaras Fotográficas
- Linternas
- EPPs

4.8.1.3.2 Equipos de Gabinete:

- Laptops
- BGAN

4.8.1.3.3 Insumos:

- Medicinas básicas
- Alimentación enlatada.
- Gasolina
- Diésel
- Agua
- Encendedores.

4.8.1.4 Diagrama de Secuencia de Actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Procedimiento de Ubicación de Puntos Geológicos resume todos los componentes necesario para la ejecución de sus actividades, para un mejor entendimiento se divide en 3 etapas: Entradas, Proceso y Salidas; las cuales se muestran en la figura 4.20.

a) ENTRADAS: Hace referencia a los requerimientos que se necesita para ejecutar las actividades del proceso como por

ejemplo: los equipos, herramientas, personal capacitado, insumos, permisos de trabajo, así como también los documentos técnicos que indiquen el alcance del trabajo.

- b) PROCESO: Hace referencia a la secuencia lineal de las actividades, que inician con la movilización fluvial, y que tiene como actividades principales: la ubicación del PG y la verificación del área para la implantación de la Plataforma de perforación.
- c) SALIDAS: Hace referencia a los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades. Los resultados para este proceso son: el envío de planos de reconocimiento y la opinión técnica del Ingeniero responsable de Campo sobre la factibilidad de implantación en el área explorada.

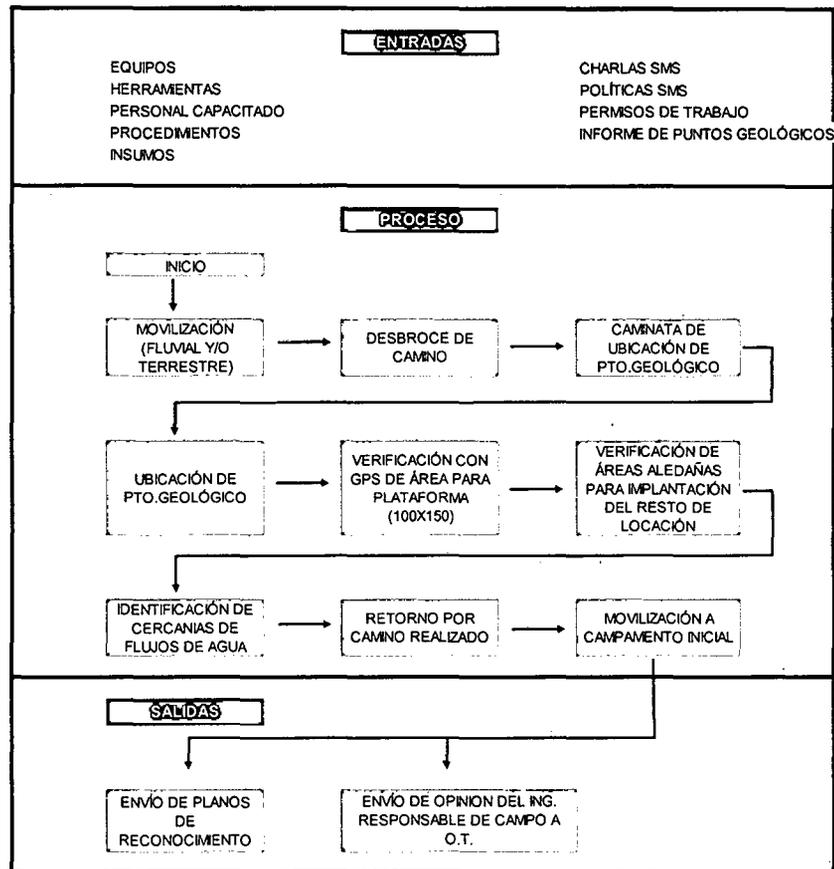


Figura 4.20 Diagrama de Secuencia de actividades para la ubicación de los Puntos Geológicos (PG)

4.8.1.5 Peligros

Los principales peligros a los que el personal se encuentra expuesto durante la ejecución de sus actividades son:

- Atrapamiento
- Caída al mismo nivel
- Caída de altura
- Lluvias
- Golpes y choques
- Radiaciones solares
- Mordedura de serpiente
- Picadura de insectos
- Generación de residuos

4.8.1.6 Documentos Necesarios

Los documentos necesarios que son imprescindibles para la ejecución de esta actividad son:

- Informe de análisis de Puntos geológicos
- Pliego Técnico

4.8.1.7 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el procedimiento de Ubicación de los Puntos geológicos, se muestran las figuras 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25 y 4.26; en las cuales destacan las actividades de la movilización fluvial mediante los “peque peque”, así como el reconocimiento del PG y su señalización en un cañaveral, y por último el plano de reconocimiento con la información procesada de los trabajos ejecutados en campo.



Figura 4.21 Movilización Fluvial



Figura 4.22 Movilización terrestre



Figura 4.23 Zona de Scouting en Lote 58



Figura 4.24 Ubicación de Punto Geológico



Figura 4.25 Reconocimiento hacia lado Sur del Punto Geológico.

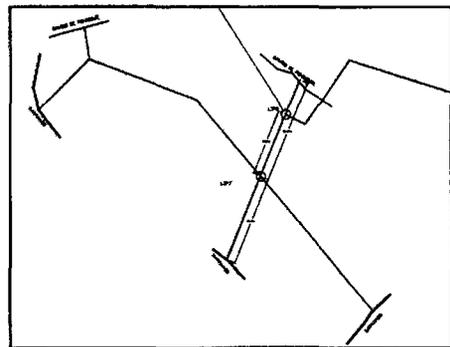


Figura 4.26 Información procesada y enviada de campo a O.T.

4.8.2 Procedimiento de Ejecución del Levantamiento Topográfico

4.8.2.1 Objetivo

Establecer la secuencia de actividades necesarias para la realización de manera eficiente y eficaz, del levantamiento topográfico del área de implantación de la locación gasífera.

4.8.2.2 Personal Involucrado

El personal involucrado es el personal que de alguna forma tiene participación durante la ejecución de la actividad o en parte de ella. De acuerdo al personal que participa de las actividades de campo se tiene:

4.8.2.2.1 Personal de Empresa Gasífera:

- Ing. Responsable de Campo
- Ing. de SMS

4.8.2.2.2 Personal de Contratista de Scouting:

- Ing. Responsable de Contratista
- Médico
- Topógrafo
- Auxiliar de Topografía
- Operario motosierrista
- Operario Carpintero (motosierrista)
- Ayudante General (CCNN)

4.8.2.3 Equipos, Materiales, insumos

Para garantizar la ejecución de las actividades se requieren de los equipos e insumos listados a continuación:

4.8.2.3.1 Equipos y herramientas de campo:

- Estación Total
- Prismas
- Trípodes
- Jalones
- GPS
- Brújula
- Estacas
- Comba
- Motosierras
- Machetes
- Limas
- Winchas
- Teléfono Satelital
- Radio VHF
- Cámaras Fotográficas
- Linternas
- EPPs

4.8.2.3.2 Equipos de Gabinete:

- Laptops
- BGAN
- Cables de transferencia de las estaciones totales

4.8.2.3.3 Insumos:

- Medicinas básicas
- Gasolina
- Agua
- Pilas
- Encendedores.
- Bloqueador.

4.8.2.4 Diagrama de Secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Procedimiento del levantamiento topográfico resume todos los componentes necesarios para la ejecución de sus actividades, para un mejor entendimiento se divide en 3 etapas: Entradas, Proceso y Salidas; las cuales se muestran en la figura 4.27.

- ENTRADAS:** Hacen referencia a los requerimientos que se necesita para ejecutar las actividades del proceso como por ejemplo: los equipos, herramientas, personal capacitado, insumos, permisos de trabajo, así como también los documentos técnicos que indiquen el alcance del trabajo y el plano de la locación preliminar aprobada.
- PROCESO:** Es la secuencia lineal de las actividades, que inician con la movilización desde el Campamento del Scouting hacia la zona de implantación de la Locación Preliminar aprobada, para luego delimitar el área del levantamiento topográfico, indicando que el levantamiento topográfico se realiza mediante cuadrículas que se separan cada 10 metros, estos trabajos diarios terminan con el retorno al campamento y el procesamiento de la datos de campo.
- SALIDAS:** Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades, para este caso son: el envío de del avance diario del levantamiento topográfico y el envío del reporte diario con las ocurrencias de los trabajos ejecutados

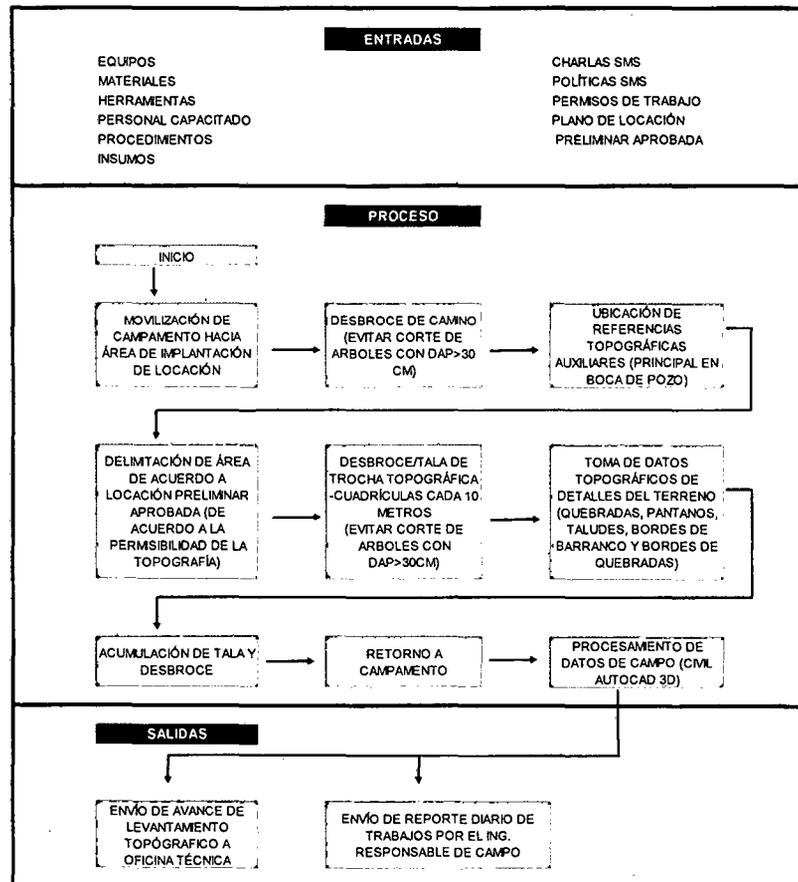


Figura 4.27 Diagrama de secuencia de actividades para el levantamiento topográfico del área de implantación de la Locación Gasífera

4.8.2.5 Peligros

Los principales peligros a los que el personal se encuentra expuesto durante la ejecución de sus actividades son:

- Atrapamiento
- Caída al mismo nivel
- Caída de altura
- Cortes
- Golpes y choques
- Radiaciones solares
- Mordedura de serpiente
- Picadura de insectos
- Generación de Residuos
- Generación de ruido
- Proyecciones de partículas

4.8.2.6 Documentos Necesarios

Los documentos necesarios, son los documentos imprescindibles para la ejecución de esta actividad, para este procedimiento son:

- Plano de Locación preliminar aprobada
- Pliego Técnico

4.8.2.7 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el procedimiento del Levantamiento Topográfico, se muestran las figuras 4.28, 4.29, 4.30 y 4.31; en las cuales destacan las actividades de la habilitación de la trocha con cuadrículas separadas cada 10 metros, observándose la densidad de la vegetación, además se muestran los trabajos con los equipos topográficos en plena selva virgen, así como la geomorfología de la zona del Lote 58, en la cual se pueden encontrar farallones como el mostrado en la figura 4.30.



Figura 4.28 Habilidad de trocha topográfica (cuadrículas cada 10m)



Figura 4.29 Proceso de Levantamiento Topográfico

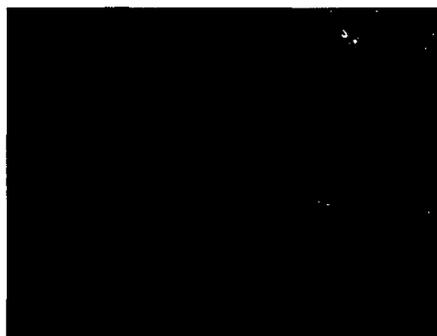


Figura 4.30 Zona de farallones, nótese la coloración del terreno por la arcilla



Figura 4.31 Ejecución del Lev. Topográfico. Obsérvese marcas referenciales en árboles

4.8.3 Procedimiento de Construcción de Helipuerto Provisional

4.8.3.1 Objetivo

Establecer la secuencia de actividades necesarias para la realización de manera eficiente y eficaz, de la construcción del helipuerto provisional del proyecto.

4.8.3.2 Personal Involucrado

El personal involucrado, es el personal que de alguna forma tiene participación durante la ejecución de la actividad o en parte de ella. De acuerdo al personal que participa de las actividades de campo se tiene:

4.8.2.2.1 Personal de Empresa Gasífera:

- Ing. Responsable de Campo
- Ing. de SMS

4.8.2.2.2 Personal de Contratista de Scouting:

- Ing. Responsable de Contratista
- Topógrafo
- Operario Motosierrista
- Operario Carpintero
- Oficial
- Ayudantes Generales (CCNN)

4.8.3.3 Equipos, Materiales, insumos

Para garantizar la ejecución de las actividades se requieren de los equipos e insumos listados a continuación:

4.8.3.3.1 Equipos y herramientas de campo:

- Estación total
- Trípode
- GPS
- Motosierra
- Machetes
- Limas
- Herramientas para aseguramiento de candados de durabase
- Picos, palas, rastrillos

- Winchas
- Radio VHF
- Cámaras Fotográficas
- Linternas
- EPPs

4.8.3.3.2 Materiales:

- Durabase (mats)
- Candados de Durabase

4.8.3.3.3 Insumos:

- Medicinas básicas
- Gasolina
- Agua
- Encendedores.

4.8.3.4 Diagrama de Secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Procedimiento de Construcción del Helipuerto Provisional resume todos los componentes necesarios para la ejecución de sus actividades, para un mejor entendimiento se divide en 3 etapas: Entradas, Proceso y Salidas; las cuales se muestran en la figura 4.32.

- ENTRADAS:** Son los requerimientos que se necesitan para ejecutar las actividades del proceso como por ejemplo: los equipos, herramientas, personal capacitado, insumos, permisos de trabajo, así como también los documentos técnicos que indiquen el alcance del trabajo y el plano de distribución de "Mats Durabase".
- PROCESO:** Es la secuencia lineal de las actividades, que inician con la delimitación del área a intervenir para la construcción del helipuerto. En esta área se realizan trabajos de tala y desbroce dejando liberada el área para la construcción de la plataforma con "mats durabase", los cuales una vez instalados conforman la plataforma del helipuerto, finalmente la plataforma es señalizada con una "H" en el centro para el reconocimiento aéreo del piloto del helicóptero.

- c) **SALIDAS:** Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades, para este caso son: la plataforma del helipuerto habilitada para el aterrizaje del helicóptero, y el envío del reporte diario con las ocurrencias de los trabajos ejecutados.

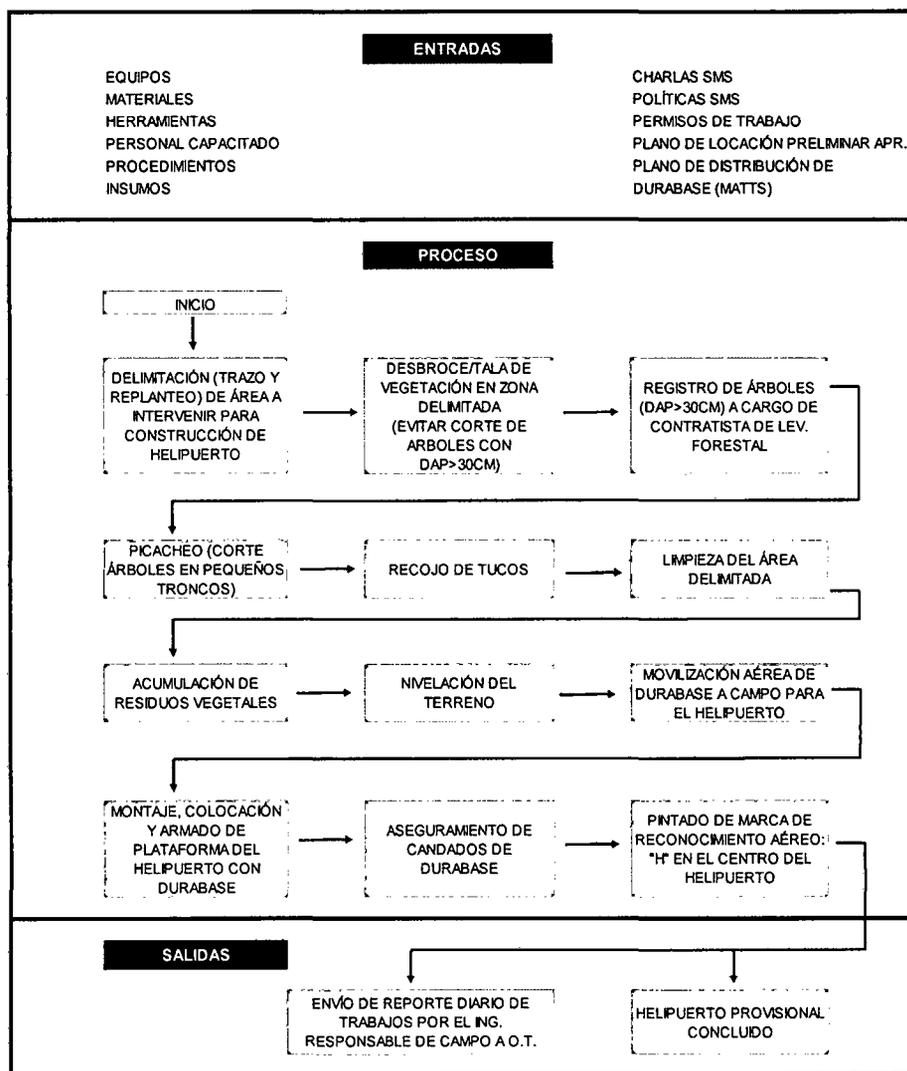


Figura 4.32 Diagrama de secuencia de actividades para la construcción del helipuerto provisional

4.8.3.5 Consideraciones

La construcción del helipuerto de preferencia se desarrolla dentro del área de implantación de la locación, además que se encuentre muy cercano a la posición de la "boca de pozo", esto debido a que para las futuras visitas que se realizan a la locación con la finalidad de obtener permisos se pueda acceder de forma directa al área

involucrada, siendo más efectivos los tiempos de espera de los helicópteros y los recorridos de inspección.

Las características principales del terreno de implantación del helipuerto son: baja densidad de vegetación y horizontalidad del terreno.

Las empresas que prestan servicios de transporte aéreo en la zona del Lote 58 son Helisur y Aeromaster, el modelo de helicóptero utilizado para el traslado de personal es el MI-171.

4.8.3.6 Peligros

Los principales peligros a los que el personal se encuentra expuesto durante la ejecución de sus actividades son:

- Aplastamiento
- Caída al mismo nivel
- Cortes
- Golpes y choques
- Radiaciones solares
- Mordedura de serpiente
- Picadura de insectos
- Generación de Residuos
- Generación de ruido
- Lluvias

4.8.3.7 Documentos Necesarios

Los documentos necesarios, son los documentos imprescindibles para la ejecución de esta actividad, para este procedimiento son:

- Plano Referencial de Colocación de Mats de durabase
- Plano de Locación Preliminar aprobada
- Pliego técnico del Scouting.

4.8.3.8 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el procedimiento de construcción del helipuerto provisional, se muestran las figuras 4.33, 4.34, 4.35 y 4.36; en las cuales destacan las actividades de desbroce del área de

influencia del helipuerto, así como la instalación de los “mats durabase” sobre un área plana y sin presencia de residuos vegetales, también se muestra la puesta en uso del helipuerto con el aterrizaje de un helicóptero modelo MI-171.



Figura 4.33 Llegada de Durabase a campo

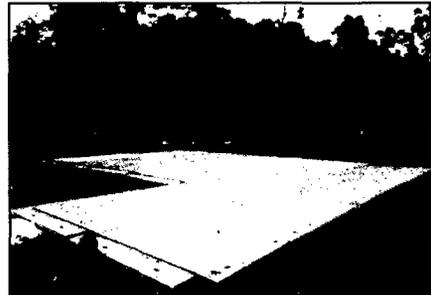


Figura 4.34 Armado de plataforma de mats Durabase



Figura 4.35 Plataforma de Helipuerto Provisional terminada



Figura 4.36 Aterrizaje del MI-171 en Helipuerto provisional.

4.8.4 Procedimiento de Ejecución de Triangulación Geodésica

4.8.4.1 Objetivo

Establecer la secuencia de actividades necesarias para la realización de manera eficiente y eficaz, de la triangulación geodésica, para definir por lo menos 3 puntos georreferenciados que ubiquen dentro del área a la boca del pozo (Punto Geológico)

4.8.4.2 Personal Involucrado

El personal involucrado, es el personal que de alguna forma tiene participación durante la ejecución de la actividad o en parte de ella. De acuerdo al personal que participa de las actividades de campo se tiene:

4.8.4.2.1 Personal de Empresa Gasífera:

- Ing. Responsable de Campo
- Ing. de SMS

4.8.4.2.2 Personal de Contratista de Scouting:

- Ing. Responsable de Contratista
- Geodestas
- Ayudante General (CCNN)

4.8.4.3 Equipos, Materiales, insumos

Para garantizar la ejecución de las actividades se requieren de los equipos e insumos listados a continuación:

4.8.4.3.1 Equipos y herramientas de campo:

- Receptores geodésicos
- Trípodes
- GPS
- Brújula
- Machetes
- Limas
- Winchas
- Teléfono Satelital
- Radio VHF
- Cámaras Fotográficas
- Linternas
- EPPs

4.8.4.3.2 Materiales:

- Concreto preparado (concrelisto)
- Placas de Reconocimiento

4.8.4.3.3 Insumos:

- Medicinas básicas
- Gasolina
- Agua
- Encendedores.

4.8.4.4 Diagrama de Secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Procedimiento de Triangulación Geodésica resume todos los componentes necesarios para la ejecución de sus actividades, para un mejor entendimiento se divide en 3 etapas: Entradas, Proceso y Salidas; las cuales se muestran en la figura 4.37.

- a) **ENTRADAS:** Son los requerimientos que se necesitan para ejecutar las actividades del proceso como por ejemplo: los equipos, herramientas, personal capacitado, insumos, permisos de trabajo, así como también los documentos técnicos que indiquen el alcance del trabajo y el plano de la Locación Preliminar aprobada.
- b) **PROCESO:** Es la secuencia lineal de las actividades, para este caso las actividades inician con la movilización complementaria del personal técnico y sus equipos a la zona de trabajo, así como su distribución en 2 puntos de la Red IGN o en su defecto en puntos con coordenadas conocidas. Al tener ubicados a los GPS Masters en los puntos mencionados se realiza la toma de datos independientemente, y luego se georreferencian entre ellos. En tanto en la zona de los trabajos del "Scouting" se adecuan las áreas de los 3 puntos de interés para la toma de datos de los GPS "rovers", finalmente los trabajos culminan con la monumentación de bases de concreto para la identificación de los 3 puntos en la locación, que se georreferenciaron con las ubicaciones de los GPS Masters.
- c) **SALIDAS:** Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades, para este caso son: el envío a la Oficina Técnica del reporte diario con las ocurrencias de los trabajos ejecutados y el envío del informe final de la contratista del Scouting con el levantamiento topográfico georreferenciado y la información procesada

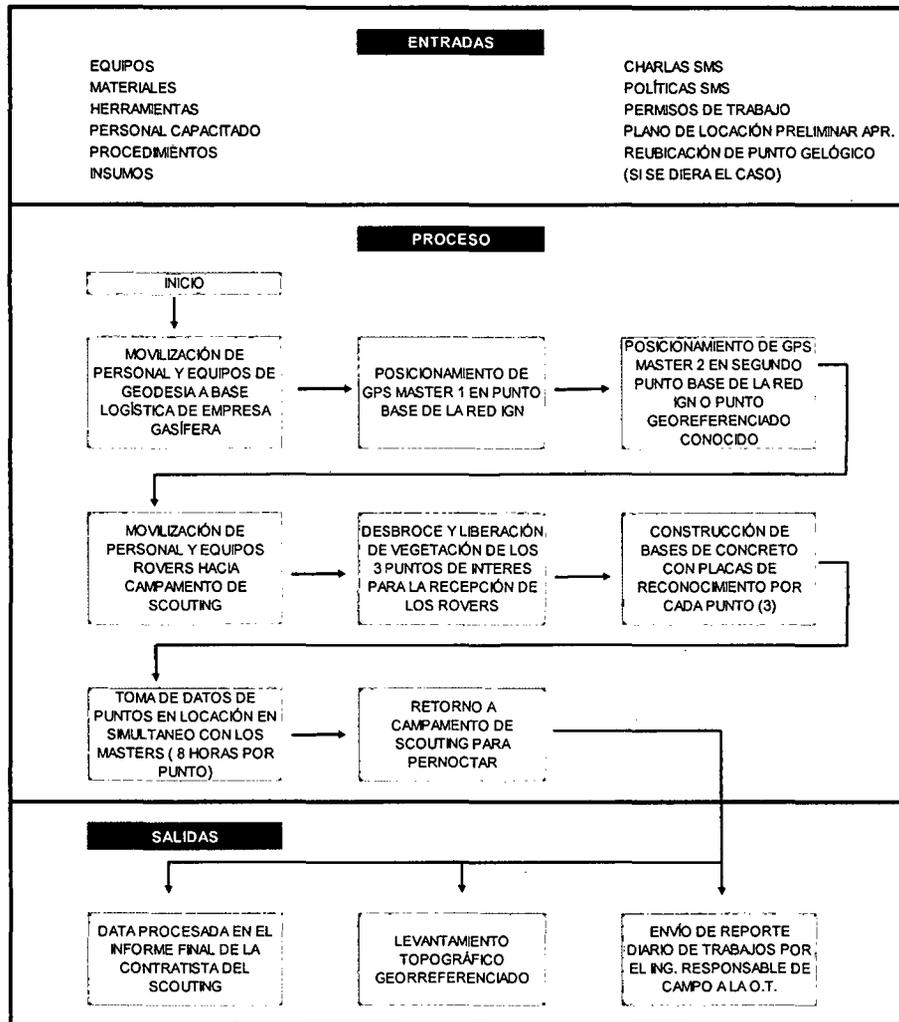


Figura 4.37 Diagrama de secuencia de actividades para la ejecución de la triangulación geodésica

4.8.4.5 Consideraciones

El método más adecuado para el posicionamiento geodésico de puntos de control en el área de la locación, es el método estático, debido a la dificultad de acceso a la zona.

Este método consiste en el posicionamiento en 2 puntos base (por lo menos uno certificado por el IGN) de los GPS Masters, a partir de los cuales se determinarían las coordenadas de los puntos de interés (mínimo 3, formando un triángulo equilátero) ubicados en la locación, la toma de datos aproximada entre cada punto es de 4 a 8 horas.

Tener en consideración que el punto considerado como boca de Pozo se encuentra en el área comprendida por los 3 puntos de interés a posicionarse geodésicamente.

4.8.4.6 Peligros

Los principales peligros a los que el personal se encuentra expuesto durante la ejecución de sus actividades son:

- Atrapamiento
- Caída al mismo nivel
- Cortes
- Golpes y choques
- Radiaciones solares
- Mordedura de serpiente
- Picadura de insectos
- Generación de Residuos
- Generación de ruido
- Lluvias.

4.8.4.7 Documentos Necesarios

Los documentos necesarios, son los documentos imprescindibles para la ejecución de esta actividad, para este procedimiento son:

- Plano de Locación preliminar aprobada
- Plano con avance de topografía.
- Tarjeta de IGN de punto Base

4.8.4.8 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el procedimiento ejecución de la triangulación geodésica, se muestran las figuras 4.38, 4.39, 4.40 y 4.41; en las cuales destacan la tarjeta de valores IGN de la estación Camisea ubicada en la zona del Lote 58, este punto es uno de los puntos utilizados para la georreferenciación con el GPS Master, de igual manera se aprecia los trabajos de toma de datos del GPS "rover" en la zona de trabajos del "Scouting", así como finalmente se muestra un tipo de monumentación para los puntos georreferenciados en la zona de implantación de la locación gasífera.

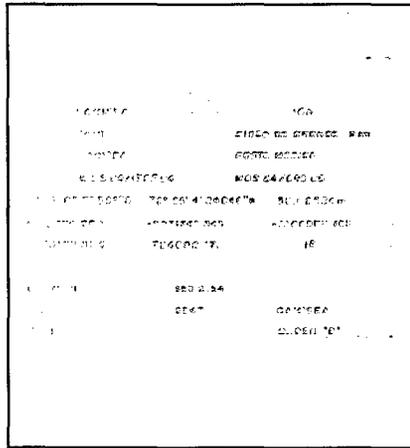


Figura 4.38 Tarjeta de valores IGN de la estación camisea (Lote 58)

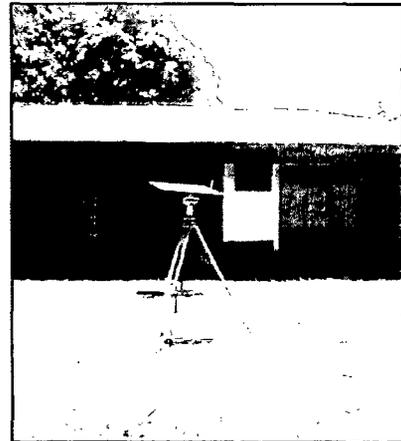


Figura 4.39 Estación Camisea, localizada en la comunidad Nativa de Camisea

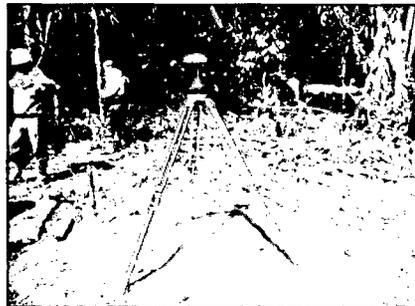


Figura 4.40 Toma de datos de puntos de control con GPS rovers.



Figura 4.41 Monumentación típica de puntos de control en área de implantación de Locación

4.8.5 Procedimiento de Ejecución de Estudios geotécnicos

4.8.5.1 Objetivo

Establecer la secuencia de actividades necesarias para la realización de manera eficiente y eficaz, de los estudios geotécnicos a realizarse en campo.

4.8.5.2 Personal Involucrado

El personal involucrado, es el personal que de alguna forma tiene participación durante la ejecución de la actividad o en parte de ella. De acuerdo al personal que participa de las actividades de campo se tiene:

4.8.5.2.1 Personal de Empresa Gasífera:

- Ing. Responsable de Campo
- Ing. de SMS

4.8.5.2.2 Personal de Contratista de Scouting:

- Ing. Responsable de Contratista
- Técnicos de suelos
- Ayudante General (CCNN)

4.8.5.3 Equipos, Materiales, insumos

Para garantizar la ejecución de las actividades se requieren de los equipos e insumos listados a continuación:

4.8.5.3.1 Equipos y herramientas de campo:

- Equipo SPT
- Cono Peck
- Tanque portátil para almacenamiento de agua ("wash boring")
- Bomba para inyectar agua a la perforación.
- Herramientas Manuales
- GPS
- Machetes
- Limas
- Winchas
- Radio VHF
- Cámaras Fotográficas
- Linternas
- EPPs

4.8.5.3.2 Insumos:

- Medicinas básicas
- Gasolina
- Diesel
- Agua
- Encendedores.

4.8.5.4 Diagrama de Secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Procedimiento de ejecución de los estudios geotécnicos resume todos los componentes necesarios para la ejecución de sus actividades, para un mejor entendimiento se divide en 3 etapas: Entradas, Proceso y Salidas; las cuales se muestran en la figura 4.42.

- a) **ENTRADAS:** Son los requerimientos que se necesitan para ejecutar las actividades del proceso como por ejemplo: los equipos, herramientas, personal capacitado, insumos, permisos de trabajo, así como también los documentos técnicos que indiquen el alcance del trabajo y el plano de la Locación Preliminar aprobada.
- b) **PROCESO:** Es la secuencia lineal de las actividades, para este caso las actividades inician con la movilización complementaria del personal técnico y sus equipos a la zona de trabajo de campo, estando en campo el principal ensayo geotécnico a realizar es el SPT con perforación por lavado (Tipo "Wash Boring"), con la finalidad de tener muestra comparativas se desarrollan al menos 2 ensayos en puntos diferentes pero alrededor del Punto geológico (Boca de Pozo). También se realizan calicatas para el reconocimiento de los tipos de suelos presentes en el área de implantación de la locación preliminar aprobada.
- c) **SALIDAS:** Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades, para este caso son: el envío a la Oficina Técnica del reporte diario con las ocurrencias de los trabajos ejecutados y el envío del Informe final de la contratista del Scouting con el Estudio de Mecánica de Suelos, acompañados de los resultados de los ensayos realizados en campo.

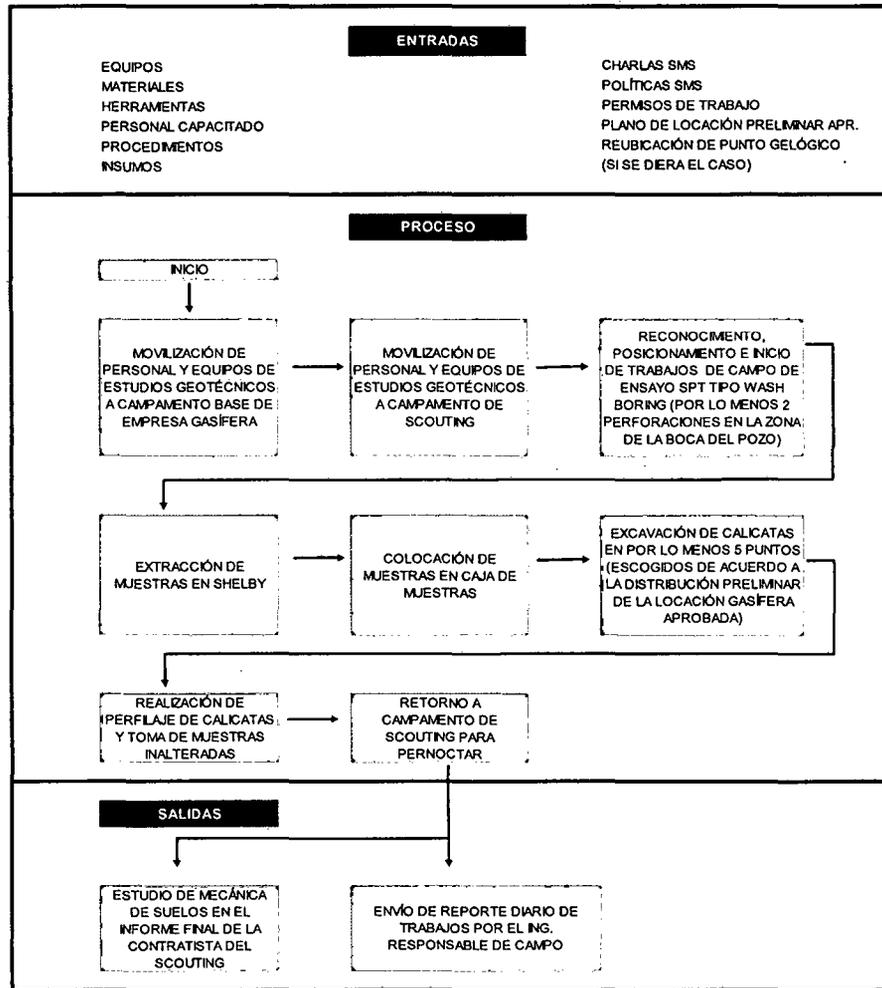


Figura 4.42 Diagrama de secuencia de actividades para la ejecución del estudio geotécnico a realizarse en campo

4.8.5.5 Consideraciones

Las perforaciones se realizan en la zona adyacente al Punto Geológico (Boca del pozo), con la finalidad de reconocer a por lo menos 10 metros las características del terreno donde se cimentará el Cellar y las plateas de cimentación de la torre de perforación.

4.8.5.6 Peligros

- Atrapamiento
- Caída al mismo nivel
- Cortes
- Golpes y choques
- Radiaciones solares

- Derrame de combustible
- Mordedura de serpiente
- Picadura de insectos
- Generación de Residuos
- Generación de ruido
- Lluvias

4.8.5.7 Documentos Necesarios

Los documentos necesarios, son los documentos imprescindibles para la ejecución de esta actividad, para este procedimiento son:

- Plano de Locación Preliminar aprobada
- Pliego técnico del Scouting.

4.8.5.8 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el procedimiento ejecución de la triangulación geodésica, se muestran las figuras 4.43, 4.44, 4.45 y 4.46; en las cuales destacan los trabajos de ejecución del ensayo SPT con el método de perforación por lavado, el área de trabajo de este ensayo se desbroza para que el personal y el equipo tenga facilidades para su operación. También se muestran las calicatas típicas que se desarrollan en campo las cuales por lo general tienen presencia de arcillas y suelos limo arenoso.



Figura 4.43 Equipo SPT con método de perforación de lavado ("wash boring")



Figura 4.44 Excavación de calicata típica

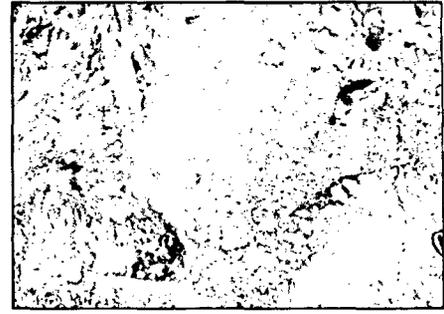
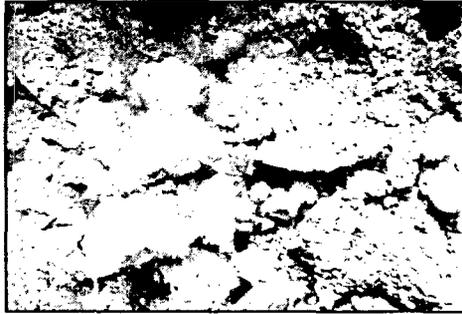


Figura 4.45 Tipo de suelo arcilloso de color gris

Figura 4.46 Tipo de suelo limo arenoso.

4.9 PROGRAMACIÓN

Para la elaboración de la programación se han identificado las actividades del proyecto, las cuales se aprecian en la figura 4.06 (página 63), las cuales han sido desarrolladas de acuerdo a sus características y consideraciones para su ejecución, es así que en base a la información desarrollada previamente y la información recopilada de experiencias similares se elabora la programación del proyecto: "Trabajos para diseño de Locación Gasífera", la cual considera 3 fases de ejecución del proyecto:

Fase 1: Conceptualización Definitiva del "Scouting"

Fase 2: Desarrollo del "scouting"

Fase 3: Diseño conceptual y aprobación de licencias.

Cada una de estas fases comprende actividades que son ejecutadas por las áreas de construcción y de SMS de la empresa gasífera, y por la contratista del "Scouting".

4.9.1 Consideraciones para la programación

Con la finalidad de tener enmarcada la programación de acuerdo a un escenario para la ejecución del proyecto, es de importancia señalar que las consideraciones que se han tomado para el desarrollo del mismo son basadas en el planeamiento desarrollado a lo largo del capítulo IV, destacando además que estas consideraciones están de acuerdo a la ejecución de proyectos con ciertas características similares, desarrollados en la zona del Lote 58. Por lo que se detalla seguidamente las consideraciones tomadas para la realización de la programación del proyecto en estudio:

- a) Se ha optimizado la cantidad de personal de campo de la contratista del Scouting, con la finalidad de tener la cantidad exacta de personal

calificado que pueda responder ante cualquier eventualidad que se les necesite. Además de esta forma se valida que exista un menor tiempo muerto por parte de los trabajos del personal de campo.

- b) Las duraciones estimadas de las actividades están de acuerdo a la cantidad de recursos que se dispone y a la realidad en la ejecución de trabajos de campo, estos trabajos consideran al menos 0.5 días de trabajo como margen total para su ejecución debido a la dificultad y poca accesibilidad para los trabajos en lo inhóspito de la zona selva del lote 58.
- c) De igual forma se hace hincapié a que las duraciones de los trabajos de campo son validadas de acuerdo a experiencias en proyectos con características similares, los cuales se muestran en el Anexo 02.
- d) Las duraciones de la obtención de los permisos son los que estipulan los textos únicos de procedimientos administrativos (TUPA) de los diferentes entes del gobierno con los que se interactúa en este tipo de proyecto.
- e) En cuanto a la actividad de movilización desde la base, se ha optimizado el número de viajes del helicóptero para el ingreso y salida de personal.
- f) Considerando que las actividades de exploración inician en enero del 2014, con la construcción de un Campamento Base para las operaciones y facilidades de logística de la empresa gasífera en el Lote 58, estos trabajos tienen una duración aproximada entre 9 y 10 meses, por lo que la fecha de inicio del proyecto se plantea para el lunes 02 de septiembre del 2013; mencionando que esta fecha no es restrictiva, sino referencial para poder calcular la duración total del proyecto en estudio.
- g) Se indica que en la presente programación los trabajos de campo se están desarrollando en la época de seca, es decir sin presencia de lluvias, si se realizará en épocas de lluvias, la duración de la fase 2 podría incrementarse por lo menos 5 días más de lo programado.
- h) En cuanto al calendario de la programación se consideran dos casos:
 - a. El calendario de Campo: el cual se trabaja los 7 días de la semana
 - b. El calendario de oficina: el cual se trabaja de lunes a viernes
- i) El calendario de campo corresponde para las actividades a realizarse en campo (Scouting) y el calendario de Oficina corresponde para las actividades de la oficina técnica y para las entidades gubernamentales.
- j) La fecha fin de la programación, da inicio a la disponibilidad del área para la construcción de la Locación con todos los permisos saneados.

- k) De acuerdo a la experiencia y a las dificultades de los trabajos en campo, considerando los recursos necesarios para la realización de estos en la duración estimada, se ha distribuido los recursos en el cuadro 4.07, garantizando la ejecución de las actividades en serie o en paralelo, para lo cual se han diferenciado mediante colores la participación del personal en las actividades de: campamento inicial, ubicación de puntos geológicos, campamento de "scouting", levantamiento topográfico, construcción de helipuerto, "drop zone", estudio geotécnico, flujos de agua, zona de cantera y triangulación geodésica.

En el caso de requerir apoyo en los trabajos de campo, el personal obrero que se encarga del mantenimiento del campamento puede dar apoyo a las actividades que se retrasen siempre y cuando el campamento del "scouting" se encuentre totalmente instalado y no requiere del mantenimiento respectivo.

- l) Con la finalidad de optimizar la cantidad de viajes que se realizan durante la ejecución de los trabajos de campo, y en base al cronograma detallado de distribución de personal en campo (Cuadro 4.07) se elabora la programación de las movilizaciones y desmovilizaciones de personal y carga mostrados en la cuadro 4.08, para lo cual se considera todo el personal que participa en los trabajos de campo y todos los equipos, materiales e insumos que se utilizan en la fase de Desarrollo del "Scouting" respectivamente. Además cabe mencionar que para la movilización de personal y carga se aprovecha al máximo su capacidad máxima de 22 pasajeros o de 4 toneladas de carga.
- m) Como resultado del planeamiento y de las consideraciones estipuladas se obtiene la programación del Proyecto "Trabajos para diseño de Locación Gasífera", que se muestra en las figuras 4.47, 4.48 y 4.49, tal como se viene realizando el planeamiento del proyecto, este se encuentra dividido en tres fases, la primera fase nombrada "Conceptualización definitiva del scouting" tiene una duración de 33 días calendarios, la segunda fase "Desarrollo del Scouting" tiene una duración de 52 días calendarios, y por último la fase de "Diseño conceptual y aprobación de licencias" tiene una duración de 168 días. Por lo que finalmente la duración total del proyecto es de 254 días calendarios. Como complemento adicional a las barras gantt se incluye en el anexo 01 el diagrama de redes del proyecto.

Cuadro 4.07 Detalle de Distribución de recursos para la ejecución de los trabajos del Scouting (Trabajos de Campo)

CRONOGRAMA DETALLADO DE DISTRIBUCIÓN DE PERSONAL EN ACTIVIDADES DE CAMPO DEL SCOUTING

PERSONAL DE CAMPO																																				
PERSONAL DE EMPRESA GASÍFERA	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	DIA 22	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28	DIA 29	DIA 30	DIA 31	DIA 32	DIA 33			
1. INGENIERO RESPONSABLE DE CAMPO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2. INGENIERO RESPONSABLE DE CAMPO RELEVO																																				
3. INGENIERO SMS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4. INGENIERO SMS RELEVO																																				
TOTAL DE PERSONAL STAFF	2																																			
PERSONAL DE CONTRATISTA DE SCOUTING																																				
5. INGEN. RESPONSABLE DE CONTRATISTA																																				
6. INGEN. RESPONSABLE DE CONTRATISTA RELEVO																																				
7. TOPOGRAFO 1																																				
8. TOPOGRAFO 2																																				
9. AUXILIAR DE TOPOGRAFIA 1																																				
10. AUXILIAR DE TOPOGRAFIA 2																																				
11. MEDICO																																				
12. ENFERMERO																																				
13. OPERARIO GASÍTERO																																				
14. OPERARIO MOTOSERRISTA																																				
15. OPERARIO ELECTRICISTA																																				
16. OPERARIO CARPINTERO																																				
17. COCINERO																																				
18. AYUDANTE COCINA																																				
19. LAVANDERO / CUARTELERO																																				
20. OFICIAL																																				
21. AYUDANTE GENERAL																																				
22. AYUDANTE GENERAL (BOTERO DE CCNN)																																				
23. AYUDANTE GENERAL (BOTERO DE CCNN)																																				
24. AYUDANTE GENERAL (CCNN)																																				
25. AYUDANTE GENERAL (CCNN)																																				
26. GEODESTA 1 (NO INGRESA A CAMP. SCOUTING)																																				
27. GEODESTA 2 (NO INGRESA A CAMP. SCOUTING)																																				
28. GEODESTA 3																																				
29. AYUDANTE GEODESTA																																				
30. TÉCNICO DE SUELOS 1																																				
31. TÉCNICO DE SUELOS 2																																				
32. TÉCNICO DE SUELOS 3																																				
33. TÉCNICO DE SUELOS 4																																				
TOTAL DE PERSONAL DE SCOUTING	19																																			
PERSONAL DE CONTRATISTA DE LEVANTAMIENTO FORESTAL																																				
34. PROF. DE LEV. FORESTAL Y ARQUEOLOGIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
35. PROF. DE LEV. FORESTAL Y ARQUEOLOGIA																																				
TOTAL DE PERSONAL DE LEV. FORESTAL	1																																			
TOTAL DE PERSONAL DE CAMPO	22																																			

LEYENDA:

- UBICACIÓN DE PUNTOS GEOLÓGICOS
- CAMPAMENTO DE SCOUTING
- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
- CONSTRUCCIÓN DE HELIPUERTO
- DROP ZONE
- TRANSLACIÓN GEODÉSICA

Cuadro 4.08 Detalle de la movilización aérea para los trabajos del Scouting (Trabajos de Campo)

CRONOGRAMA DETALLADO DE MOVILIZACIÓN AÉREA DEL SCOUTING *																																								
	DI1A	DI1Z	DI1N	DI1X	DI1S	DI1G	DI1V	DI1R	DI1I	DI1C	DI1Q	DI1W	DI1E	DI1T	DI1M	DI1A	DI1S	DI1G	DI1V	DI1R	DI1I	DI1C	DI1Q	DI1W	DI1E	DI1T	DI1M	DI1A	DI1S	DI1G	DI1V	DI1R	DI1I	DI1C	DI1Q	DI1W	DI1E	DI1T	DI1M	
MOVILIZACIÓN PERSONAL																																								
1ER INGRESO	22																																							
2DO INGRESO																											17													
1ERA SALIDA																											3													
3ER INGRESO																																					5			
2DA SALIDA																																				12				
SALIDA DE LEV. FORESTAL (SMS) **																																							16	
SALIDA FINAL																																							11	
TOTAL MOVILIZADO PASAJEROS	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	17	0	0	0	16	0	0	11
VIAJES (MAX 22 PASAJEROS)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MOVILIZACIÓN CARGA (KG)																																								
ALIMENTOS E INSUMOS INICIAL	1400																																							
EQUIPOS Y CAMPAMENTO INICIAL	2400																																							
ALIMENTOS E INSUMOS COMPLEMENTARIA																2000																						700		
EQUIPOS Y CAMPAMENTO COMPLEMENTARIA																3500																								
CARGA DE COMBUSTIBLE	200															500																								
CARGA DE MATS DURABASE (X14)																																							6720	
DESMOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTO																																							7700	
TOTAL MOVILIZADO KG	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7700		
VIAJES (MAX 1000KG)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		

*Las movilizaciones se realizarán entre las 8:00 am y las 12pm
 **La salida del Levantamiento forestal será a cargo del área de SMS
 ***Los viajes son considerados como una hora de duración, ya que el vuelo del helicóptero inicia desde el momento en que parte de la base (sin importar que traslade pasajeros) hasta su retorno.

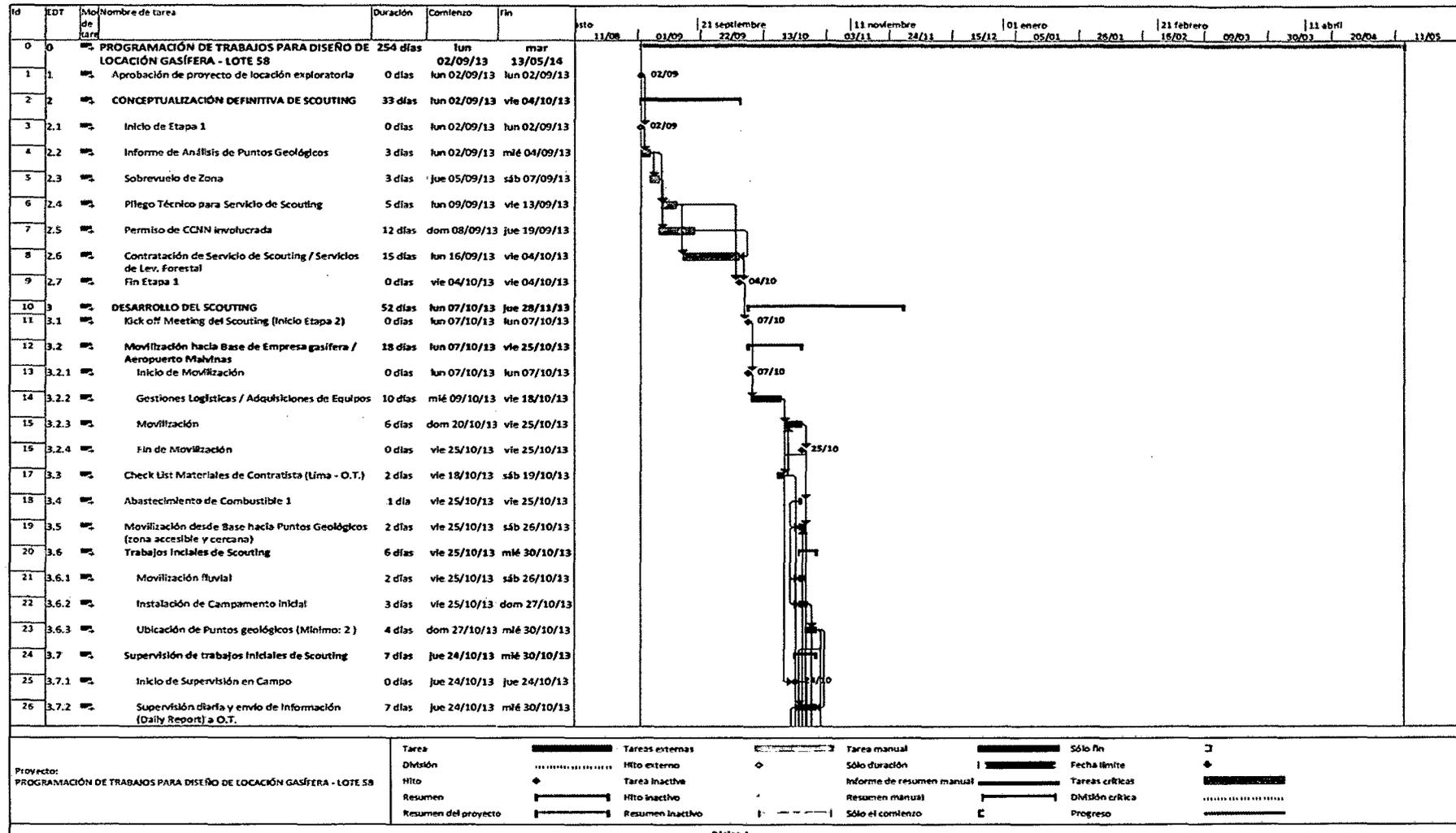


Figura 4.47 Gantt del Proyecto: "Trabajos para diseño de locación gasífera" – Hoja 1

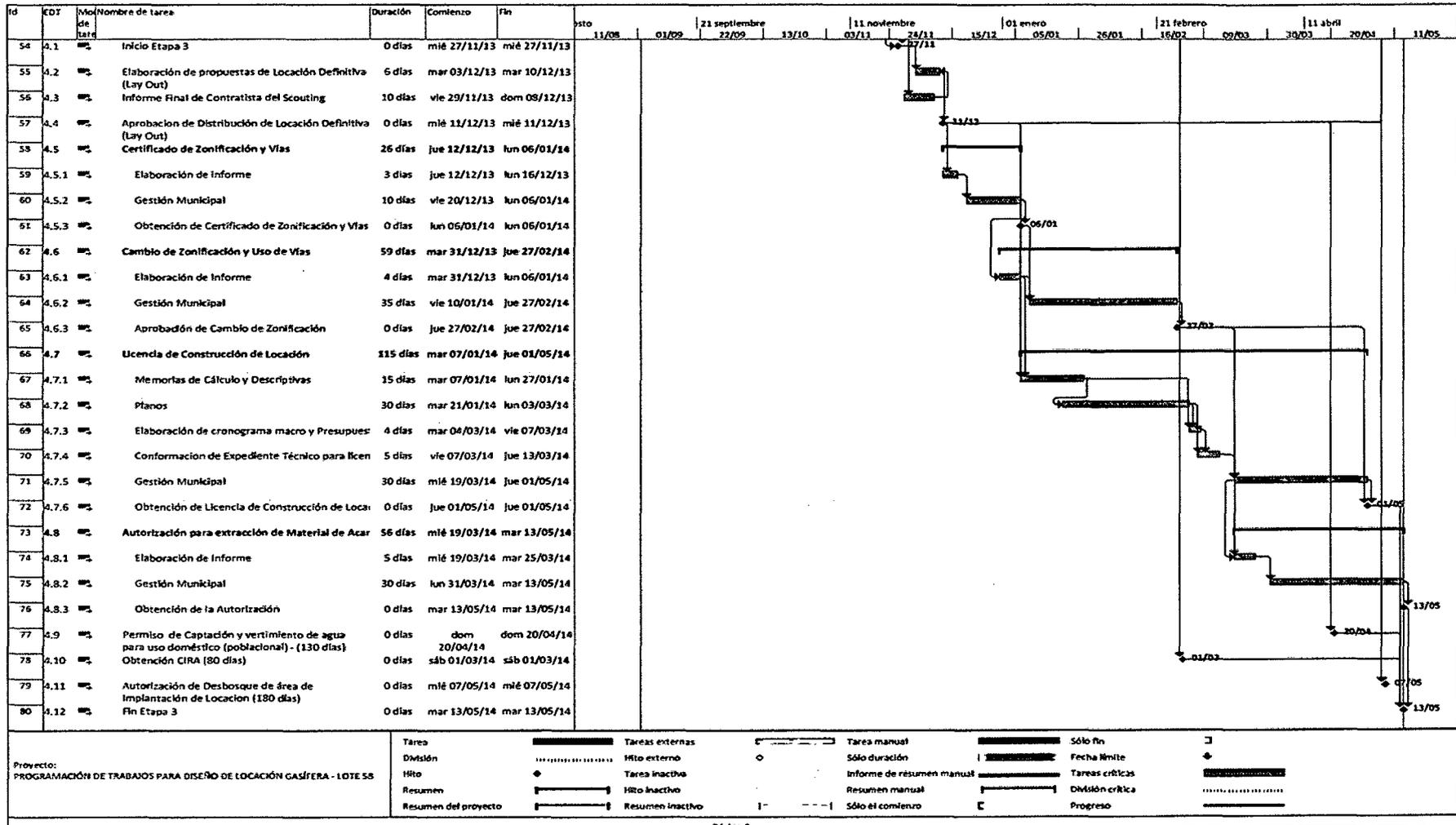
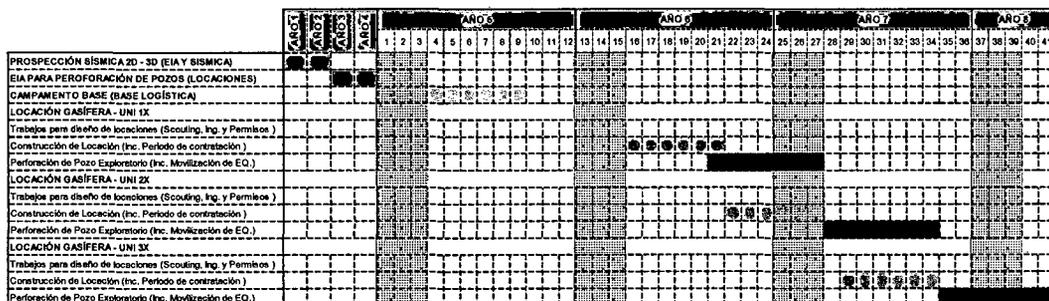


Figura 4.49 Gantt del Proyecto: “Trabajos para diseño de locación gasífera” – Hoja 3

Con el resultado de la programación de los trabajos para diseño de locación gasífera (Scouting, ingeniería y permisos), y con la información de acuerdo a entidades particulares como Petrobras Energía Perú (página 32) se obtiene el cronograma macro para la ejecución de proyectos de exploración para un periodo de 7 años (duración de acuerdo a los contratos de concesión de lotes de hidrocarburo), mostrado en el cuadro 4.09, en el cual se aprecia que en los primeros 4 años de concesión del Lote de hidrocarburos se realizan los trabajos de prospección sísmica 2D ó 3D, así como el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para las perforaciones de pozos exploratorios (Locaciones Gasíferas) , a partir del quinto año con la aprobación del EIA, se inician los trabajos para el departamento de construcciones, inicialmente con la construcción del campamento base (base logística) y luego consecutivamente la ejecución de 3 locaciones gasíferas, para las cuales se tienen 3 etapas: Trabajos para diseño de locaciones, Construcción de locación y la Perforación del pozo exploratorio, en el cronograma se han sombreado los primeros 3 meses de cada año, ya que en estos meses se tiene la presencia de lluvias en la zona del Lote 58.

Cuadro 4.09 Actividades de exploraciones en un periodo de 7 años



4.10 COSTOS

Para la elaboración del presupuesto se considera como línea base la programación del Proyecto (figuras 4.47, 4.48 y 4.49), y el planeamiento de las actividades, como la asignación de recursos realizada en subcapítulos anteriores.

Para el cálculo del presupuesto del proyecto “Trabajos para diseño de Locación Gasífera”, se consideran las 3 fases de ejecución en las que se ha dividido el proyecto:

Fase 1: Conceptualización Definitiva del “Scouting”

Fase 2: Desarrollo del “scouting”

Fase 3: Diseño conceptual y aprobación de licencias.

Cada una de estas fases comprende actividades que corresponde a los costos generados por el Departamento de Construcciones y por la Contratista del "Scouting".

4.10.1 Consideraciones para el presupuesto

Con la finalidad de tener enmarcado el presupuesto de acuerdo al escenario del planeamiento del proyecto, es de importancia señalar que las consideraciones planteadas para el cálculo del presupuesto, están basadas en el planeamiento desarrollado a lo largo del capítulo IV, destacando además que estas consideraciones están de acuerdo a la ejecución de proyectos con ciertas características similares, desarrollados en la zona del Lote 58. Por lo que se detalla seguidamente las consideraciones tomadas para la realización del presupuesto del proyecto en estudio:

- a) El presupuesto calculado para el proyecto es exclusivo para los trabajos concernientes al Departamento de construcciones y al contratista del Scouting, no considera los trabajos realizados por otras áreas.
- b) El porcentaje de gastos generales variables, fijos y utilidad, están de acuerdo a proyectos realizados en selva (Anexo 02), y solo son aplicados a los trabajos realizados por la contratista del Scouting.
- c) Debido a la peculiaridad de los trabajos y a la dificultad de la movilización (ingresos y salidas de campo) del personal de la contratista del "Scouting", se ha optado en el análisis de costos unitarios, el costo por día del personal (cuadro 4.07, página 130), teniendo la misma consideración para los equipos
- d) El precio unitario de los recursos de la contratista del Scouting, incluyen todos los beneficios, además de indicar que se encuentran en el rango de precios de acuerdo a proyectos realizados en selva.
- e) Los costos unitarios de los materiales, equipos, herramientas, insumos, facilidades para campamento, están de acuerdo a proyectos realizados en la selva (Anexo 02)
- f) Los costos unitarios del personal staff de la empresa gasífera han sido calculados con las siguientes consideraciones:
 - a. El personal de oficina técnica tiene un trabajo mensual de 20 días útiles de 8 horas, con lo cual se calcula el costo de su hora trabajada

- b. El personal de campo tiene un trabajo mensual con régimen de 15 x 15, de 12 horas con lo cual se calcula el costo de su hora trabajada.
- g) El costo para la obtención de los permisos han sido calculados de acuerdo al TUPA de la Municipalidad Distrital de Echarate.
- h) La moneda utilizada es el dólar, ya que en este negocio de los hidrocarburos está es el predominio.

4.10.2 Presupuesto del Proyecto

Para el cálculo de presupuesto se elaboró en primer lugar el Análisis de Costos Unitarios (ACU) los cuales se han incluido en el anexo 01. Obtenidos los ACU de cada actividad se procede a consolidar la planilla de presupuesto del proyecto. En el cuadro 4.10, se muestra el presupuesto del Departamento de Construcciones para la realización del proyecto: "Trabajos para diseño de locación gasífera", del que se indica lo siguiente:

- a) Para las actividades que son ejecutadas o son responsabilidad del Departamento de Construcción de la Empresa gasífera, sus ítems respectivos se encuentran sombreados en color naranja.
- b) Para las actividades que son ejecutadas o son responsabilidad de la Contratista del "Scouting", sus ítems respectivos se encuentran sombreados en color verde.
- c) El costo directo del Departamento de Construcción es \$ 344,880.79, que incluye las facilidades de movilización aérea para la contratista del Scouting, así como el trabajo dedicado por el personal del departamento y finalmente el pago por la obtención de los permisos de construcción para la locación gasífera.
- d) El costo Directo de la contratista del Scouting es \$ 162,218.00, que incluye todos los trabajos de campo y gabinete que ha realizado.
- e) Considerando los gastos generales variables, fijos y utilidad, aplicados al costo directo de la contratista se obtiene \$ 246,594.76, que sería el monto para contratar a la contratista del "Scouting".
- f) El costo total del presupuesto es de \$ 408,812.76, sin embargo como este proyecto está sujeto a la presencia de muchos peligros (riesgos) para la ejecución de los trabajos de campo, así como a los tiempos adicionales que puedan demorar las entidades públicas para responder las solicitudes de los permisos, se está considerando una Reserva de

contingencia, que represente el 5% del valor total del presupuesto, la cual asciende a la suma de \$ 20,440.64

g) Finalmente el Costo Total del Proyecto (sin IGV) que asumirá el Departamento de Construcciones es de \$ 429,253.40

Cuadro 4.10 Presupuesto del Proyecto

CASO LOTE 58					
PRESUPUESTO DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN					
PROYECTO: "TRABAJOS PARA DISEÑO DE LOCACIÓN GASÍFERA"					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO UNITARIO	COSTO TOTAL
				US \$	US \$
1.00	ETAPA 01: CONCEPTUALIZACIÓN DEFINITIVA DE SCOUTING				6,410.72
1.01	INFORME DE ANÁLISIS DE PUNTOS GEOLÓGICOS	Ea	1.00	220.69	220.69
1.02	SOBREVUELO DE ZONA	Global	1.00	7,695.00	7,695.00
1.03	ELABORACIÓN DE PLIEGO TÉCNICO	Ea	1.00	365.06	365.06
1.04	PERMISO DE CCNN INVOLUCRADA	Global	1.00	57.76	57.76
1.05	CONTRATACIÓN DE SERVICIO DE SCOUTING	Global	1.00	72.20	72.20
2.00	ETAPA 02: DESARROLLO DEL SCOUTING				278,974.09
2.01	ETAPA INICIAL DEL SCOUTING				54,675.49
2.01.01	KICK-OFF METTING DEL SCOUTING	Global	1.00	123.76	123.76
2.01.02	CHECK LIST MATERIALES LIMA	Global	1.00	97.63	97.63
2.01.03	MOVILIZACIÓN DE CONTRATISTA	Global	1.00	20,180.00	20,180.00
2.01.04	ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE INICIAL	Global	1.00	400.00	400.00
2.01.05	MOVILIZACIÓN A ZONA DE SCOUTING	Global	1.00	10,000.00	10,000.00
2.01.06	ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN DE TRABAJOS INICIALES	Global	1.00	3,040.50	3,040.50
2.01.07	CAMPAMENTO INICIAL	Global	1.00	12,298.08	12,298.08
2.01.08	UBICACIÓN DE PUNTOS GEOLÓGICOS	Ea	2.00	2,121.36	4,242.72
2.01.09	ELABORACIÓN DE PROPUESTAS PRELIMINARES DE LOCACIONES	Ea	2.00	216.56	433.13
2.01.10	ALIMENTACIÓN Y HÓTELERIA	Global	1.00	3,859.68	3,859.68
2.02	ETAPA COMPLEMENTARIA DEL SCOUTING				224,298.59
2.02.01	CAMPAMENTO DE SCOUTING (INSTALACIÓN, MANTTO. Y DESINSTALACIÓN)	Global	1.00	51,381.76	51,381.76
2.02.02	HABILITACIÓN DE DROP ZONE (15M X 15M)	Global	1.00	1,446.39	1,446.39
2.02.03	CONSTRUCCIÓN DE HELIPUERTO PROVISIONAL	Global	1.00	3,475.20	3,475.20
2.02.04	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Ha	15.00	1,324.41	19,866.08
2.02.05	TRIANGULACIÓN GEODÉSICA	Global	1.00	7,950.00	7,950.00
2.02.06	ESTUDIO GEOTÉCNICO	Global	1.00	17,150.00	17,150.00
2.02.07	IDENTIFICACIÓN DE FLUJOS DE AGUA	Global	1.00	559.40	559.40
2.02.08	IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE ARENA Y GRAVA	Global	1.00	559.40	559.40
2.02.09	MOVILIZACIÓN A ZONA DE SCOUTING	Global	1.00	30,000.00	30,000.00
2.02.10	ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE 2	Global	1.00	850.00	850.00
2.02.11	ABASTECIMIENTO DE MATS DURABASE	Global	1.00	31,899.60	31,899.60
2.02.12	ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN DE TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	Global	1.00	10,666.69	10,666.69
2.02.13	DESMOVILIZACIÓN DE SCOUTING A BASE	Global	1.00	15,000.00	15,000.00
2.02.14	DESMOVILIZACIÓN DE CONTRATISTA	Global	1.00	14,520.00	14,520.00
2.02.15	ALIMENTACIÓN Y HÓTELERIA	Global	1.00	18,974.09	18,974.09
3.00	ETAPA 03: DISEÑO CONCEPTUAL Y APROBACIÓN DE LICENCIAS				57,495.98
3.01	INFORME FINAL DE CONTRATISTA DEL SCOUTING	Global	1.00	6,200.00	6,200.00
3.02	ELABORACIÓN DE PROPUESTAS DEFINITIVAS DE LOCACIÓN	Global	1.00	560.31	560.31
3.03	CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN Y VÍAS	Global	1.00	1,920.90	1,920.90
3.04	ORDENANZA DE CAMBIO DE ZONIFICACIÓN Y VÍAS	Global	1.00	13,701.59	13,701.59
3.05	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	Global	1.00	21,099.71	21,099.71
3.06	AUT. PARA EXTRACCIÓN DE MAT. DE ACARREO DE LOS ALVEOS O CAUCES DE LOS RIOS	Global	1.00	14,013.47	14,013.47
				COSTO DIRECTO TOTAL (A+B)	\$ 344,880.79
				C.D. DPTO. CONSTRUCCIÓN (A)	\$ 162,218.00
				C.D. CONTRATISTA SCOUTING (B)	\$ 182,662.79
				GGF 10%	\$ 18,266.28
				GGV 15%	\$ 27,399.42
				UU 10%	\$ 18,266.28
				TOTAL SIN IGV (C)	\$ 246,594.76
				COSTO TOTAL DEL PRESUPUESTO (A+C)	\$ 408,812.76
				FACTOR DE RIESGO	5%
				RESERVA DE CONTINGENCIA	\$ 20,440.64
				COSTO TOTAL DEL PROYECTO (SIN IGV)	\$ 429,253.40

Leyenda:

Costos de la Contratista del Scouting

Costos del Departamento de Construcción

CAPÍTULO V: MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN

Como ya se ha explicado anteriormente en la plataforma de perforación se encuentra el “cellar”, que es la estructura guía para la perforación de los pozos exploratorios gasíferos, por ende la plataforma es la zona más importante de la locación.

Los principales paquetes de trabajo que se desarrollan en la construcción de la plataforma de perforación son 4: Tala y desbroce, movimiento de tierras, obras de concreto armado y pavimentación de plataforma. En la figura 5.01 se muestra un diagrama de secuencia de los paquetes de trabajo mencionados.

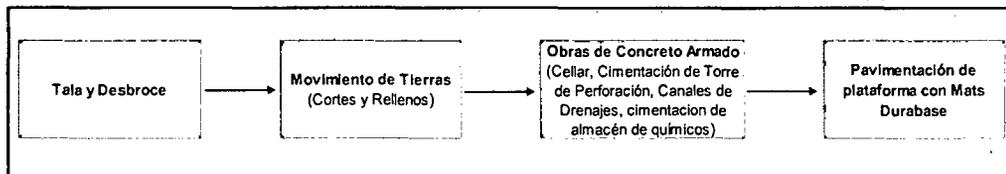


Figura 5.01 Principales paquetes de trabajo para construcción de
 Plataforma de perforación

De estas actividades indicadas en la figura 5.01, resalta la pavimentación de la plataforma con mats durabase, el cual es un material que viene incrementando paulatinamente su uso en la conformación de plataformas de perforación de hidrocarburos en la selva, siendo el principal reemplazante de la madera.

5.1 MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN.

Debido a las grandes inversiones que se realizan para la exploración de pozos de gas en nuestro país, viene incrementándose el uso de nuevos materiales innovadores que permiten su reutilización en la ejecución consecutiva de Locaciones Gasíferas, como ya se ha comentado en los capítulos anteriores (Cuadro 4.08, página 134).

Entre los principales materiales que se vienen utilizando para la construcción de las plataformas de perforación se tiene: mat durabase, geoweb y mat geoterra.

5.1.1 Mat Durabase

Son planchas de polietileno de alta densidad que permitan dar a la plataforma de perforación una capacidad de soporte y operación para el tránsito de equipos de alto tonelaje. Existen en 2 modelos: el mat corto y el mat largo, de los cuales se muestran sus características en el cuadro 5.01.

Cuadro 5.01 Características físicas de mat durabase¹

Mat Durabase	Características	Unidades métricas	Capacidad de carga de Compresión	Deflección máxima
Mat Largo (completo)	Dimensiones (Ax L x e)	2.44m x 4.27m x 10.8cm	40 kg/cm ²	30 cm
	Área útil	2.13m x 3.96m		
	Peso	477Kg		
Mat corto (mitad)	Dimensiones (Ax L x e)	2.44m x 2.29m x 10.8cm	40 kg/cm ²	30 cm
	Área útil	2.13m x 1.98m		
	Peso	250Kg		

La utilización del mat durabase en la construcción de las plataformas de perforación, reemplaza el uso de la madera. De acuerdo a un análisis realizado por la Empresa Petrobras Energía Perú, se conoce que si bien el precio del Mat Durabase en un inicio es aproximadamente de 1.4 veces el Mat de Madera, en el segundo uso del mat Durabase el costo se ve reducido a 0.7 veces el costo del mat de madera y así sucesivamente, por lo que el beneficio de usar mat Durabase” es mucho mayor que el uso de mat de madera. En el cuadro 5.02 se muestran más beneficios del uso del mat durabase sobre el mat de madera.

Cuadro 5.02 Cuadro comparativo de uso de Mat Durabase y Mat de Madera²

Mat Durabase vs Mat de Madera	Mat Durabase	Mat de Madera
Vida media	4 a 5 veces más que la madera	2 - 3 años
Permitido en áreas Ambientales sensibles	Sí	No
Peso del Mat	477 Kg	997 Kg
Capacidad de Carga en transporte terrestre	42 mats	20Mats
Permeabilidad	No retiene humedad / químicos	Retiene humedad / químicos
Trasporte de contaminates de un lugar a otro	No	Sí
Reciclable	Sí	No
Riesgos para la seguridad	No	Tablas rotas, clavos sueltos

¹ Fuente: installation & handling manual Durabase Mat

² Fuente: <http://www.newpark.com>

Para la instalación de los mats durabase se utilizan una serie de equipos y complementos, los cuales se muestran en la figura 5.02, y se indican sus características a continuación:

- Candados (Locking Pin): Son las piezas para asegurar las uniones entre mats
- Tapa de candado (Mud Cap): La tapa del candado es utilizada con la finalidad que no ingrese material al interior del candado, que luego puede dificultar su desinstalación.
- Barra de Posicionamiento (Positioning Bar): Son barras utilizadas para el alineamiento de los mats durabase, con la finalidad que pueda encajar el candado.
- Llave de bloqueo (Locking Tool): Esta llave sirve para bloquear y desbloquear los candados, para lo cual se da un giro de 90° quedando el candado ajustado completamente y viceversa para su desbloqueo.
- Llave de Extracción (Pin extractor): Esta llave sirve para extraer el candado luego de haber sido desbloqueado con la llave de bloqueo.

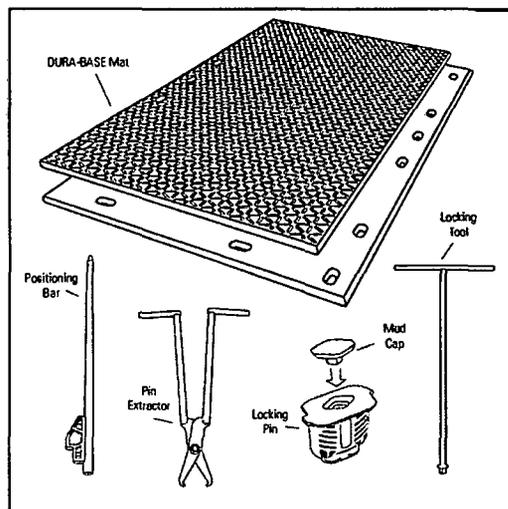


Figura 5.02 Equipos para instalación de Mat Durabase

En el Perú aún no se masifica la venta del mat durabase, por lo que las empresas gasíferas tienen que importar el material desde los Estados Unidos (EEUU), en donde se encuentra el fabricante Newpark.

Adicionalmente en el anexo 04 se está incluyendo el manual de instalación del fabricante, en el cual se podrán encontrar mayores detalles del proceso de instalación de los mats durabase.

5.1.2 Geoweb

Es un geosintético de polietileno de alta densidad, con forma de estructura celular tridimensional (malla tipo panal de abejas), diseñado para la estabilización de suelos, con capacidad de soportar cargas dinámicas, minimizando las deformaciones que puedan generarse.

Estas celdas pueden ser rellenas con diferentes materiales como: suelos, arena, grava, hormigón, concreto, suelos de siembra. En la figura 5.03 se muestra las celdas típicas del geoweb.



Figura 5.03 Celdas típicas de Geoweb

La empresa dedicada a la fabricación del geoweb es Presto Geosystems, la cual proporciona diferentes tipos de tamaños de celdas de geoweb, las cuales se aprecian en el cuadro 5.03.

Cuadro 5.03 Cuadro detalle de las propiedades físicas de las celdas y las secciones que los conforman¹

Cell Properties	Cell Details	Percent Cell Wall Open Area	Nominal Dimensions ±10%		Density per yd ² (m ²)	Nominal Area ±1%
			Length	Width		
	GW20V	21.2% ± 1%	8.8 in (224 mm)	10.2 in (259 mm)	28.9 (34.6)	44.8 in ² (289 cm ²)
	GW30V	16.8% ± 1%	287 mm (11.3 in)	320 mm (12.6 in)	18.2 (21.7)	71.3 in ² (460 cm ²)
	GW40V	19.8% ± 1%	475 mm (18.7 in)	508 mm (20.0 in)	6.9 (8.3)	187.0 in ² (1,206 cm ²)
Section Properties	Section Dimension	Section Width		Section Length Range (Cells Long: 18, 21, 25, 29, 34)		
		Variable		Minimum	Maximum	
	GW20V	7.7 ft (2.3 m) to 9.2 ft (2.8 m)		12.0 ft (3.7 m)	27.3 ft (8.3 m)	
	GW30V			15.4 ft (4.7 m)	35.1 ft (10.7 m)	
GW40V	25.4 ft (7.7 m)			58.2 ft (17.8 m)		

En el Perú se tiene un distribuidor del geoweb tipo GW40, que son las celdas de mayor tamaño, y vienen en secciones de 2.54 m x 13.78m, las cuales se unen mediante grapas galvanizadas o con Atra Key (accesorio del fabricante). Este geoweb es utilizado para la conformación de las plataformas de perforación en zona de selva, que debido a la presencia de suelos arcillosos necesitan materiales para garantizar la estabilidad y las menores deformaciones posibles de la plataforma.

¹ Información obtenida de Material Specification Geoweb

Para un mejor entendimiento de las capacidades del geoweb de minimizar las deformaciones de las plataformas se muestra la figura 5.04, en la cual se hace un comparativo entre plataformas sin confinar y con confinamiento de geoweb.

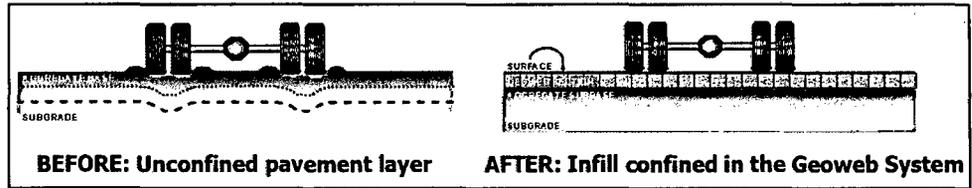


Figura 5.04 Comparación de deformación de terreno con Geoweb

5.1.3 Mat Geoterra

Son planchas huecas de polietileno de alta densidad que permiten dar a la plataforma de perforación una capacidad de soporte y operación especialmente para cargas estáticas.

Cuadro 5.04 Características físicas de mat geoterra¹

Propiedades del Mat Geoterra	
Longitud	0.96 m (3.15 ft)
Ancho	0.48 m (1.57 ft)
Espesor	50 mm (2 in)
Área	0.46 m ² (4.95 ft ²)
Peso	4.1 Kg (9 lb)
Material	Polietileno de alta densidad
Resistencia al Aplastamiento	28 Kg/cm ²

El mat geoterra forma parte del sistema geoterra que se utiliza para zonas lluviosas (Caso Lote 58), en la figura 5.05 se muestra una vista isométrica de los materiales que lo conforman, y que se enlistan a continuación: :

- Mat Geoterra
- Geotextil
- Geodren
- Geomebrana

¹ Información obtenida de Geoterra Mat, Sistema de matting estructural

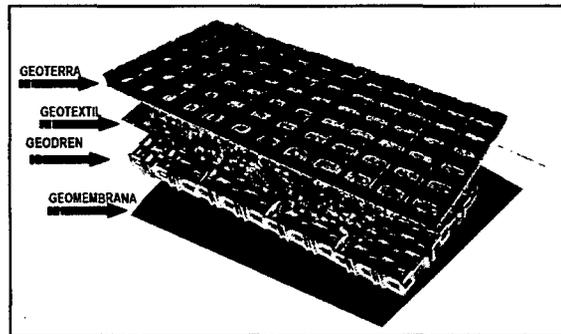


Figura 5.05 Vista Isométrica del Sistema Geoterra para zonas
lluviosas

Para las conexiones entre mats geoterras se utiliza el Padloc (figura 5.06), este accesorio ayuda a repartir y transmitir la carga entre los mats, una vez colocado en las uniones entre mats, se procede a doblar los aleros con lo que los mats quedan fijados entre sí.

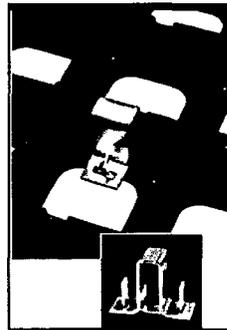


Figura 5.06 Uso del padloc.

Al igual que el mat Durabase, el mat geoterra puede ser reutilizado en la construcción de plataformas de perforación consecutivas.

Este material es fabricado EEUU por la empresa Geosystems, sin embargo a diferencia del mat durabase; en el Perú se tienen dos distribuidores del sistema geoterra, por ende los tiempos de adquisición de este material son menores en comparación con el mat durabase.

Adicionalmente en el anexo 04 se está incluyendo el manual de instalación del sistema geoterra, en el cual se podrán encontrar mayores detalles del proceso de instalación de los mats geoterra.

5.2 PROCESOS CONSTRUCTIVOS

De acuerdo a lo indicado en la figura 5.01, con respecto a los paquetes de trabajo principales de la construcción de la plataforma de perforación, se desarrollan sus procesos constructivos considerando sus actividades respectivas.

5.2.1 Tala y Desbroce

Con este paquete de trabajos se inician los trabajos de campo para la construcción de la plataforma de perforación

5.2.1.1 Definiciones

Para un mejor entendimiento de los términos a utilizar en el procedimiento a continuación se indican algunas definiciones:

- a) DAP: Diámetro del tronco a la altura del pecho de un ser humano
- b) Desbroce: Es la limpieza con machetes de ramas y arbustos de diámetro menor.
- c) Desforestación: Se refiere al corte de todos los árboles, arbustos y malezas a nivel superficial
- d) Picacheo: Trozado de ramas y árboles talados en secciones transportables
- e) Tucos: Secciones de tronco de árboles talados y seleccionados, que pueden ser levantados por una persona y que pueden servir de bases para plataformas elevadas que se ejecuten provisionalmente (campamento de construcción).

5.2.1.2 Diagrama de secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Proceso constructivo de la tala y desbroce resume todos los componentes necesarios para la ejecución de sus actividades, es así que se divide en 3 etapas:

ENTRADAS: Son los requerimientos que se necesita para ejecutar las actividades del proceso

PROCESO: Es la secuencia lineal de las actividades.

SALIDAS: Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades

En la figura 5.07, se muestran las 3 etapas que conforman el proceso constructivo del paquete de trabajo de tala y desbroce.

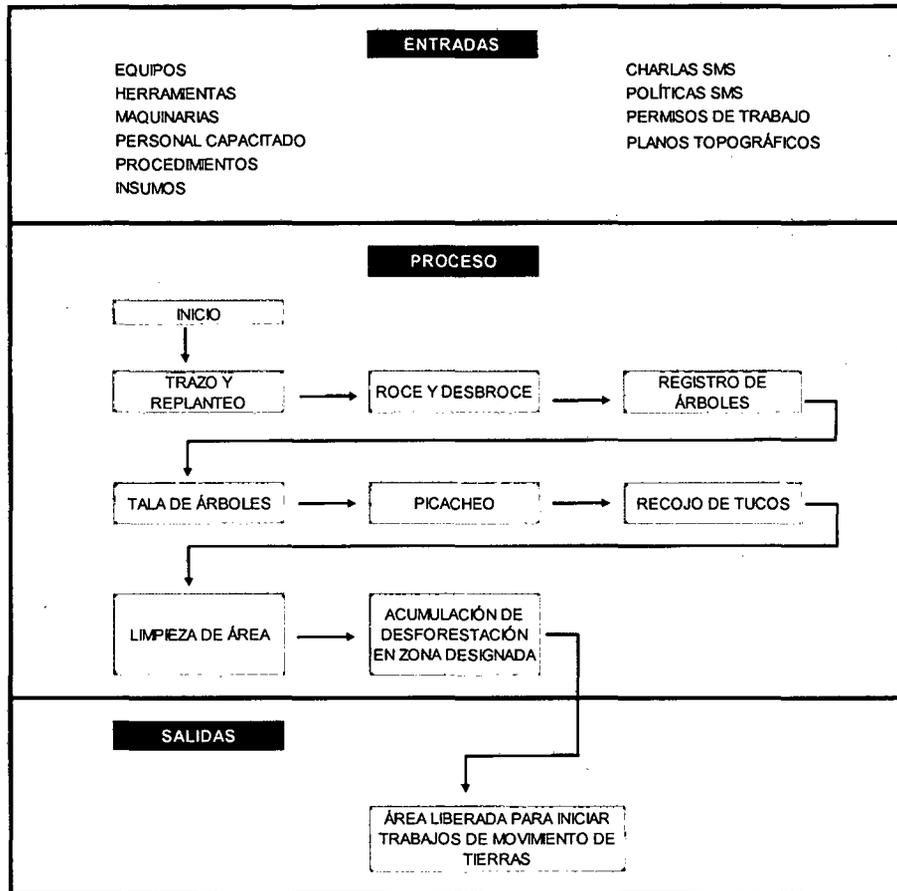


Figura 5.07 Diagrama de Secuencia de actividades para la tala y desbroce del área de implantación de la plataforma.

5.2.1.3 Descripción de actividades

Las características y tareas principales de las actividades que conforman el proceso constructivo del paquete de trabajo de la tala y el desbroce, se indican a continuación:

5.2.1.3.1 Trazo y Replanteo

- Tener todos los EPPs para realizar el trabajo
- Mover la vegetación al entrar en una zona virgen.
- Demarcar de manera visible los límites de las obras a realizar.
- No sobrepasar los límites definidos

5.2.1.3.2 Roce y desbroce

- Tener todos los EPPs para realizar el trabajo

- b) Realizar el corte de la vegetación desde la zona de menor pendiente continuando gradualmente hacia el lado opuesto.

5.2.1.3.3 Registro de árboles

- a) Registrar los árboles con DAP mayor o igual a 20cm
- b) Registrar nombre común, DAP, altura comercial (altura fuste) y altura del árbol.

5.2.1.3.4 Tala de árboles

- a) Quitar del tronco y de la zona de trabajo ramas y malezas, limpiar el pie del tronco.
- b) Determinar la dirección de caída y determinar vías de escape.
- c) Mantener una distancia mínima hasta el próximo lugar de trabajo de por lo menos 3 veces la altura del árbol.
- d) La muesca de caída que determina la dirección de caída del tronco, se realiza lo más cerca del suelo y a una profundidad de 1/5 del diámetro del tronco.
- e) El corte de talado se realiza en forma horizontal y por encima de la muesca, dejándose aproximadamente 1/10 del tronco, que es la arista de ruptura que actúa como bisagra y permite controlar la caída del árbol.

5.2.1.3.5 Picacheo

- a) Los árboles con DAP \geq a 20 cm. son trozados en tucos.

5.2.1.3.6 Recojo de Tucos

- a) Se recogen los tucos y se ubican en claros existentes de fácil acceso.

5.2.1.3.7 Limpieza de área y acumulación de desforestación

- a) Los residuos de desbroce se colocan en rumas, de manera que no genere obstrucción en las condiciones del área.

5.2.1.4 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el proceso constructivo de la tala y desbroce, se muestran las figuras 5.08 y 5.09; en las cuales se aprecia la primera zona desbrozada para la construcción de la locación gasífera, así como los trabajos de la actividad de recojo de tucos.



Figura 5.08 Una de las primeras zonas desbrozadas se utiliza como Helipuerto provisional



Figura 5.09 Recolección de tucos

5.2.2 Movimiento de Tierras

Con el avance de la ejecución de las actividades de la tala y desbroce se inician la ejecución de las actividades correspondientes al paquete de trabajo del movimiento de tierra (corte y relleno) en el área de implantación de la plataforma de perforación.

5.2.2.1 Definiciones

Para un mejor entendimiento de los términos a utilizar en el procedimiento a continuación se indican algunas definiciones:

- a) Geomalla: Es un geosintético que mejora la distribución de cargas, evita los asentamientos diferenciales y colabora con el terreno para mejorar la estabilización de suelos
- b) Geomembrana: Es un geosintético. Su principal función es la de impermeabilizar áreas, también es usada como revestimiento y cobertura de dispositivos de almacenamiento de líquidos o sólidos.
- c) Geotextil: Es un geosintético, está compuesto por fibras sintéticas cuyas funciones principales se basan en su resistencia mecánica a la perforación y tracción, y a su capacidad drenante.
- d) Top soil: Capa superficial de terreno que contiene humus.

5.2.2.2 Diagrama de secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Proceso constructivo del movimiento de tierra resume todos los componentes necesarios

para la ejecución de sus actividades, es así que se divide en 3 etapas:

ENTRADAS: Son los requerimientos que se necesita para ejecutar las actividades del proceso

PROCESO: Es la secuencia lineal de las actividades.

SALIDAS: Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades

En la figura 5.10, se muestran las 3 etapas que conforman el proceso constructivo del paquete de trabajo de movimiento de tierras.

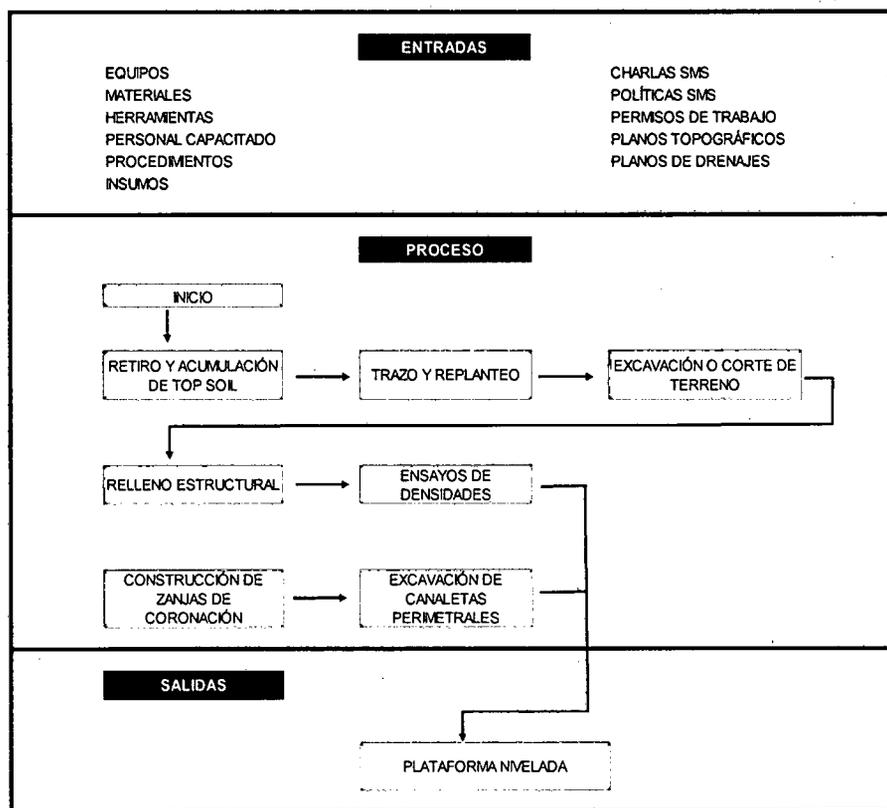


Figura 5.10 Diagrama de secuencia de actividades para el movimiento de tierras de la plataforma.

5.2.2.3 Descripción de actividades

Las características y tareas principales de las actividades que conforman el proceso constructivo del paquete de trabajo del movimiento de tierra, se indican a continuación:

5.2.2.3.1 Retiro y acumulación de Top soil

- a) Medir la profundidad de Top Soil existente y determinar el promedio.
- b) Seleccionar área de acumulación del Top Soil, de manera de no cortar drenajes naturales.
- c) Montar la señalización de seguridad en el área de influencia de la maquinaria.
- d) Recolectar el Top Soil con ayuda de maquinaria, esta operación se hace arrastrando el lampón del tractor a la profundidad media determinada.
- e) Terminada la recolección y acumulación se construyen barreras perimétricas y se coloca una cobertura superior con material del lugar (hojas, ramas menores, etc.), para protegerlo contra la erosión.

5.2.2.3.2 Trazo y Replanteo

- a) Se colocaran estacas determinando las zonas de corte y relleno, además se hace un replanteo de los volúmenes de corte y relleno reales.
- b) De no tener un BM, se tiene que monumentar uno, que será el punto de referencia para toda la obra.

5.2.2.3.3 Excavación o corte de terreno

- a) Seleccionar área para acumular el material de corte, de manera de no cortar drenajes naturales.
- b) El corte de terreno se desarrollara arrastrando el material hacia las zonas seleccionadas para la acumulación, si el material no es usado en el relleno estructural se arrastrará hasta los denominados botaderos.
- c) Si el material será usado posteriormente para el relleno estructural se protege contra las precipitaciones pluviales, utilizando coberturas plásticas.
- d) Si se trabajaran con tractores en serie, es decir el arrastre de uno de los tractores depende del anterior, se trata de mantener una distancia prudencial entre ambos para evitar choques o roces que pongan en peligro la integridad de los operadores y maquinas.

- e) Cuando se llegue a nivel de pavimentado, toda el área será protegida de las precipitaciones pluviales con geomembrana HDPE, la misma que luego será soldada e instalada como material impermeabilizante de la plataforma.
- f) Se delimita las áreas de corte con estacas y se verifica continuamente los niveles de corte de acuerdo a los planos de obra.

5.2.2.3.3 Relleno Estructural

- a) Antes de dar inicio al relleno se corta un tramo del terreno natural, lo cual permite anclar la geomalla al terreno natural, se extiende la geomalla en todo el área seleccionada para rellenar, en el tramo final se traslapa con el geotextil y se asegura con estacas de madera, además se deja un tramo libre de longitud que sea equivalente al alto del bloque del talud estructural más el tramo del siguiente traslape.
- b) Con el uso de los tractores se arrastrara el material de corte hasta el área donde se realiza el relleno, esto se repite las veces que sean necesarias hasta tener el material disperso en toda el área y de la altura de acuerdo a los planos de diseño.
- c) Con el material disperso en la zona y mediante el uso del rodillo se procede a la compactación, esta compactación se lleva a cabo hasta alcanzar la compactación de diseño y es verificada mediante el proctor modificado.
- d) Concluida la compactación y pruebas de proctor modificado, se extiende la geomalla la cual se traslapa en la parte final con el geotextil.
- e) Terminado el relleno se protege contra las precipitaciones pluviales con geomembrana HDPE en la zona que pertenezcan a la plataforma, las áreas restantes no se protegen.

5.2.2.3.4 Ensayos de densidades

- a) Se efectúa la comprobación de la compactación de las conformaciones del terreno durante el progreso de la operación, hasta alcanzar una densidad equivalente mínima del 90% de la densidad máxima obtenida en los ensayos de compactación del Proctor Estándar.

- b) Si en los ensayos la densidad resulta inferior al 90% de la densidad máxima determinada en el campo, se completa con un rodillado o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada.

5.2.2.3.5 Construcción de zanjas de coronación

- a) Se demarca haciendo uso de estacas y tiza en toda la longitud de la zanja de coronación.
- b) Se excava la zanja manualmente o con maquinaria, de acuerdo a las dimensiones y pendiente de diseño o las que se hayan definido de acuerdo a la realidad del terreno.
- c) Terminada la excavación se reviste toda la zanja con geomembrana (HDPE o PVC) y se ancla al terreno natural.
- d) La zanjas de coronación se direccionan hacia los drenes naturales para evitar la erosión de los taludes naturales y estructurales.

5.2.2.3.6 Excavación de canaletas perimetrales

- a) La excavación de las canaletas perimetrales están de acuerdo a las dimensiones y pendiente de los planos de obra, esta excavación se hace de forma manual.
- b) Las canaletas están conectadas a los buzones de seguridad en sus tramos finales.
- c) Se revisten con geomembrana HDPE, la cual es soldada a la geomembrana que impermeabiliza toda el área de la plataforma.

5.2.2.4 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el proceso constructivo de movimiento de tierras, se muestran las figuras 5.11, 5.12, 5.13 y 5.14; en las cuales se destaca uno de los trabajos iniciales que es la acumulación del top soil en una zona de la locación que no interfiera con la ejecución de las demás actividades, de igual forma se muestran los trabajos de relleno estructural utilizando geomallas y geotextiles entre capas de material de relleno compactadas.



Figura 5.11 Zona de acumulación del top soil



Figura 5.12 Trabajos de Corte de terreno en plataforma

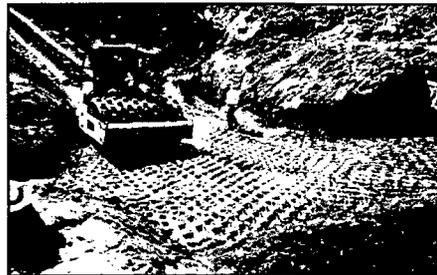


Figura 5.13 Trabajos de compactación de relleno estructural.



Figura 5.14 Colocación de geomalla y geotextil en relleno estructural.

5.2.3 Construcción del Cellar

El Cellar es la principal estructura de concreto armado de la plataforma de perforación, por tal motivo se realiza su procedimiento constructivo. Las actividades que conforman este paquete de trabajo se inician una vez culminados las actividades de movimiento de tierras.

5.2.3.1 Definiciones

Para un mejor entendimiento de los términos a utilizar en el procedimiento a continuación se indican algunas definiciones:

- a) Arriostre: Elemento que impide el libre desplazamiento de otro elemento.
- b) Arroceras: método de curado húmedo del concreto mediante empozamiento del agua
- c) Conductora: Tubería metálica ubicada en el interior del Cellar. Sirve como guía para el inicio de la perforación del pozo gasífero del taladro de perforación
- d) Chute: Estructuras metálicas o de madera revestida para canalizar hacia el encofrado el vaciado de la mezcla de concreto.

- e) Izaje: Levantar un objeto, tirando del cabo del que está suspendido.
- f) Vientos: Sogas amarradas a un objeto, que son utilizadas para darle estabilidad cuando está siendo izado.

5.2.3.2 Diagrama de secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Proceso constructivo del Cellar resume todos los componentes necesarios para la ejecución de sus actividades, es así que se divide en 3 etapas:

ENTRADAS: Son los requerimientos que se necesita para ejecutar las actividades del proceso

PROCESO: Es la secuencia lineal de las actividades.

SALIDAS: Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades

En la figura 5.15, se muestran las 3 etapas que conforman el proceso constructivo del paquete de trabajo de la construcción del cellar.

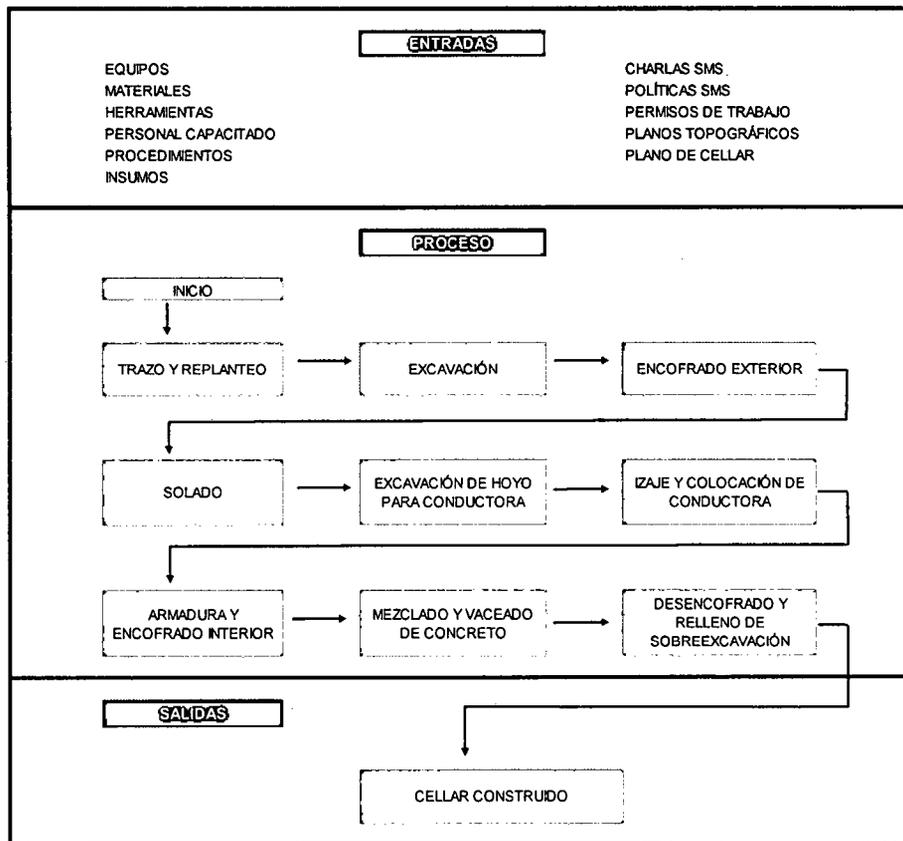


Figura 5.15 Diagrama de secuencia de actividades para la construcción del Cellar

5.2.3.3 Descripción de actividades

Las características y tareas principales de las actividades que conforman el proceso constructivo del cellar, se indican a continuación:

5.2.3.3.1 Trazo y replanteo

- a) Se replantea y marca en el suelo el trazo del cellar, de acuerdo a los planos de construcción.
- b) Los puntos son identificados por estacas y demarcados con yeso.

5.2.3.3.2 Excavación

- a) Con el replanteo del área se da inicio a los trabajos de excavación con equipo pesado.
- b) La profundidad de excavación es de 3.00 metros.
- c) El material excavado es acumulado en puntos de acopio para luego ser eliminado con un cargador frontal.
- d) Se debe contar con una motobomba, para realizar la evacuación del agua en caso se presenten lluvias o filtraciones por presencia del nivel freático.
- e) Se colocan andamios para realizar el perfilado de las paredes previo a la colocación del encofrado exterior.

5.2.3.3.3 Encofrado exterior

- a) Terminados los trabajos de excavación se colocaran los paneles del encofrado exterior, que a su vez sirven como contención para el desprendimiento de material en el corte del terreno.
- b) Para la fijación del encofrado exterior, se colocaran listones verticales (alineados con el trazo del cellar) para que los paneles sean fijados en estos.

5.2.3.3.4 Solado

- a) Terminados los trabajos del encofrado exterior, se procede a vaciar un concreto simple como solado en la base del cellar de un mínimo de 10 cm.
- b) Cuando el solado haya endurecido, se realiza el trazado para la excavación de los hoyos de las conductoras.

5.2.3.3.5 Excavación de hoyo para conductora.

- a) La excavación del hoyo (son dos hoyos uno por cada cellar) se realiza utilizando un martillo eléctrico.

- b) Las dimensiones de la perforación son: diámetro de 40 pulgadas y una profundidad de 4 metros.
- c) El material extraído se coloca a un costado del hoyo, para luego ser retirado con un equipo de movimiento de tierras.
- d) Se debe contar con una motobomba, para realizar la evacuación del agua por presencia del nivel freático.

5.2.3.3.6 Izaje y colocación de la conductora

- a) Con ayuda de la excavadora y utilizando fajas, se procede a la colocación de la conductora (de diámetro 30") dentro del hoyo.
- c) De ser el caso se utilizan vientos para evitar que la conductora haga péndulo durante el izaje.
- d) Una vez colocada la conductora se procede a alinearla y fijarla de acuerdo al plano de construcción (figura 5.16)
- e) Cuando la conductora se encuentre fijada totalmente, se procede a vaciar concreto entre las paredes del hoyo y la parte exterior de la conductora.

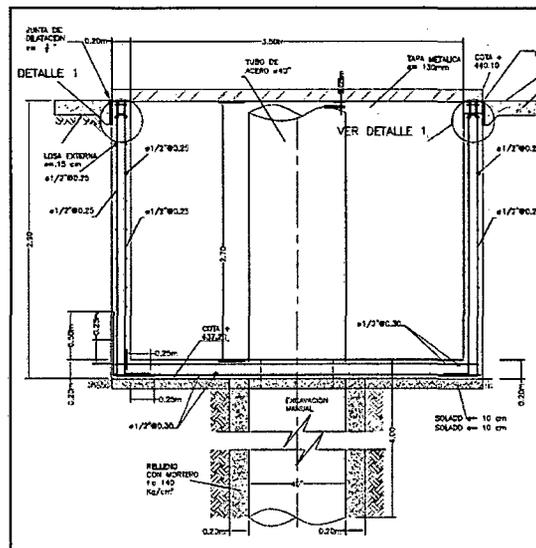


Figura 5.16 Plano de corte de Cellars.

5.2.3.3.7 Armadura y encofrado Interior

- a) La habilitación del acero se realiza en un lugar que no interfiera con los trabajos realizados en paralelo en la plataforma.
- b) De ser el caso, la movilización del acero habilitado a la ubicación del cellar se realiza con un equipo de movimiento de tierras.

- c) La armadura de la estructura se ejecuta de acuerdo a los planos de construcción del cellar.
- d) Colocada la armadura se procede a colocar el encofrado interior, los cuales son reforzados con listones apuntalados en posición vertical y horizontal.

5.2.3.3.8 Mezclado y vaciado de concreto.

- a) El concreto es preparado en mezcladoras mecánicas, manteniendo un tiempo de mezclado mínimo de un minuto y medio.
- b) EL concreto se coloca de la mezcladora a los puntos de vaciado con el uso de chutes metálicos o de madera revestidos, y luego es compactado mediante el uso del vibrador de concreto.
- c) Previo al vaciado de concreto se verifica la limpieza de la zona a concretarse.
- d) De preferencia se realiza el vaciado a partir de las 4 o 5pm cuando, la temperatura haya disminuido.
- e) El concreto es curado desde el día siguiente a su colocación, las losas de fondo son curadas mediante el sistema de arroceras.

5.2.3.3.9 Desencofrado y relleno de Compactación.

- a) Al tercer día de vaciado del concreto en los muros del cellar se procede a realizar el desencofrado.
- b) Retirado el encofrado se rellena la sobre excavación con material seleccionado o suelo cemento, debido al espacio la compactación se realiza con pisón manual.

5.2.3.4 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el proceso constructivo del cellar, se muestran las figuras 5.17, 5.18, 5.19 y 5.20; en las cuales se muestran los trabajos de concretado de los cellars, con sus conductoras respectivas instaladas.

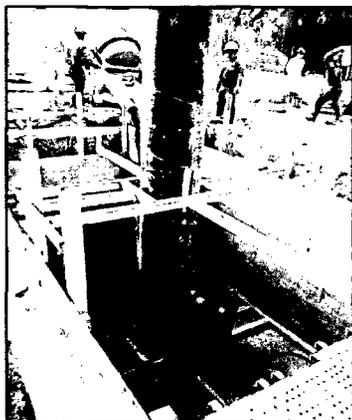


Figura 5.17 Colocación de conductora

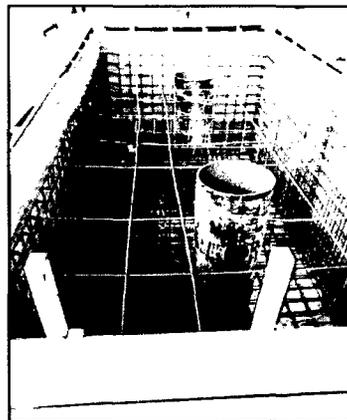


Figura 5.18 Trabajos de armado de estructura de los cellars.

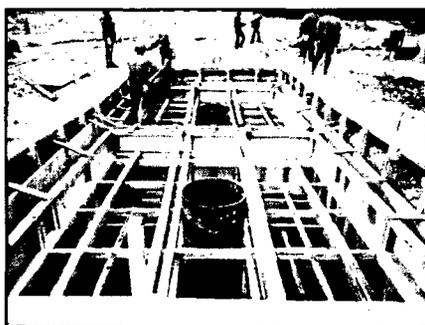


Figura 5.19 Trabajos de encofrado de los cellars



Figura 5.20 Cellars culminados

5.2.4 Pavimentación de plataforma

El paquete de trabajo pavimentación de la plataforma abarca todas las actividades de pavimentación con mat durabase y mat geoterra del área de implantación de la plataformas. Las actividades que conforman este paquete de trabajo se inician una vez culminados las actividades de movimiento de tierras.

5.2.4.1 Definiciones

Para un mejor entendimiento de los términos a utilizar en el procedimiento a continuación se indican algunas definiciones:

- a) Disco de desbaste: Utilizado para la eliminación de rebabas de los mats durabase.
- b) Equipo de cuña: Equipo utilizado para soldar las uniones entre mantas de geomembrana HDPE.
- c) Extrusora: Equipo de soldadura de geomembrana, es utilizado para soldar tramos cortos como las esquinas.

- d) Geomembrana: Es un geosintético. Su principal función es la de impermeabilizar áreas, también es usada como revestimiento y cobertura de dispositivos de almacenamiento de líquidos o sólidos.
- e) Geotextil: Es un geosintético, está compuesto por fibras sintéticas cuyas funciones principales se basan en su resistencia mecánica a la perforación y tracción, y a su capacidad drenante.
- f) Mat Durabase: Son planchas de polietileno de alta densidad que permitan dar a la plataforma de perforación una capacidad de soporte y operación para el tránsito de equipos de alto tonelaje.
- g) Mat geoterra: Son planchas huecas de polietileno de alta densidad que permitan dar a la plataforma de perforación una capacidad de soporte y operación sobre todo para cargas estáticas.
- h) Geoweb: Geosintético diseñado para soportar cargas. cuando se expande se tiene una estructura celular de tres dimensiones como un panal de abejas. En la plataforma se usa en las zonas de alto tránsito, con la finalidad de darle un respaldo al trabajo realizado por el mat durabase.
- i) Mustang: Equipo hidráulico con capacidad de carga de hasta 1700 Kg.

5.2.4.2 Diagrama de secuencia de actividades

El diagrama de secuencia de actividades del Proceso constructivo del paquete de trabajo pavimentación de la plataforma resume todos los componentes necesarios para la ejecución de sus actividades, es así que se divide en 3 etapas:

ENTRADAS: Son los requerimientos que se necesita para ejecutar las actividades del proceso

PROCESO: Es la secuencia lineal de las actividades.

SALIDAS: Son los resultados que se obtienen de realizar todas las actividades

En la figura 5.21, se muestran las 3 etapas que conforman el proceso constructivo del paquete de trabajo de la construcción del cellar.

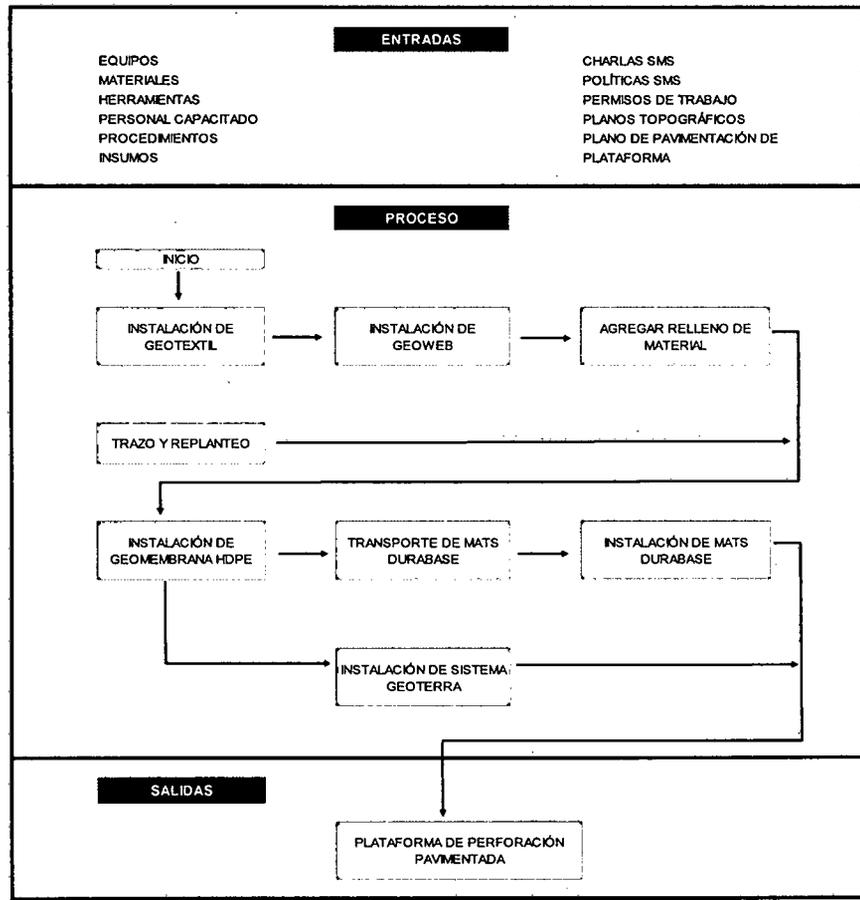


Figura 5.21 Diagrama de secuencia de actividades para la pavimentación de plataforma de perforación

5.2.4.3 Descripción de actividades

Las características y tareas principales de las actividades que conforman el proceso constructivo de la pavimentación de la plataforma, se indican a continuación:

5.2.4.3.1 Instalación de Geotextil

- a) Previo a la instalación del geotextil se realiza un corte (solo en la zona donde se coloca el geoweb) de aproximadamente 20cm en la plataforma terminada, con la finalidad que al implantar el geoweb y su relleno correspondiente queden a nivel con el resto de la plataforma. Teniendo el área de la plataforma nivelada y compactada y sin presencia de materiales punzantes, se procede a instalar la manta del geotextil.
- b) Encima de la manta geotextil de igual forma se debe evitar la presencia de materiales punzantes, con la finalidad de no generar perforaciones en la manta.

5.2.4.3.2 Instalación de Geoweb

- a) Con la manta de geotextil instalada, se procede a instalar el geoweb, la unión entre secciones se realiza con grapas galvanizadas (mínimo 3 a 4 grapas por unión)
- b) Para alcanzar la longitud de expansión requerida, se hace uso de expansores metálicos o bastidores temporales de fierro corrugado o de madera.
- c) La sección de geoceldas tiene un nivel de expansión/contracción de +/- 10% con respecto a su dimensión nominal, por ello de requerirse en alguna zona puntual puede expandirse y contraerse en esta magnitud y variar muy poco el área y volumen de llenado.

5.2.4.3.3 Agregar Relleno de Material

- a) En primer lugar se verifica que los anclajes no se hallan desplazado.
- b) Como primera capa de relleno se agrega hormigón sobre las celdas de geoweb, y luego se realiza la compactación con rodillos o planchas vibratorias.
- c) El uso de rastrillos y pisones es muy útil en esta etapa.
- d) Como capa final se agrega arcilla de la zona, con buenas características de compactación (arcilla roja).

5.2.4.3.4 Trazo y replanteo

- a) La cuadrilla de topografía se encarga de verificar las cotas de acuerdo a los planos de construcción, en caso se tengan diferencias se corrigen con los equipos de movimiento de tierras.

5.2.4.3.5 Instalación de geomembrana HDPE

- a) Previo a la instalación de la geomembrana se señala el área de trabajo.
- b) Se procede a desenrollar el rollo de la geomembrana, hasta dejarlo extendido en el área de trabajo, en la colocación de la geomembrana se da preponderancia a minimizar la formación de arrugar y prevenir los dobleces y pliegues.
- c) Previo a la soldar las uniones entre mantas de geomembrana, se calibra el equipo de cuña para el grosor de la geomembrana a utilizar, así como garantizar la limpieza de los bordes

- d) Para las zonas a soldar en la esquinas se usa la extrusora, por la facilidad de maniobrabilidad.
- e) La geomembrana se sella con la geomembrana de los canales perimétricos, asegurando de esta forma una plataforma totalmente impermeabilizada.

5.2.4.3.6 Transporte de Mats Durabase

- a) Si los mats tuvieran más de un uso, se procede a realizar la limpieza previa al traslado al área de colocación.
- b) De igual forma si los mats ya tuvieran más de un uso, de observarse rebabas de plástico en el lado que coincide con la geomembrana, se retira aplicando un amolado uniforme con disco de desbaste.
- d) El acercamiento de los mats al área de trabajo se realiza con ayuda del mustang. Movilizando un máximo de 1toneladas (02 mats).
- e) Los mats deben ser colocados en rumas máximas de 20 unidades para su posterior instalación en la superficie.

5.2.4.3.7 Instalación de Mats Durabase

- a) Para la instalación de los mats se adapta una madera por encima de cada uña del Mustang, para facilitar el encaje durante el recojo del mat, para la instalación sobre la superficie de la geomembrana solo se transporta 1 mat.
- b) La secuencia de instalación se muestran en la figura 5.22, en la cual se indica la numeración de los mats de acuerdo a su instalación.

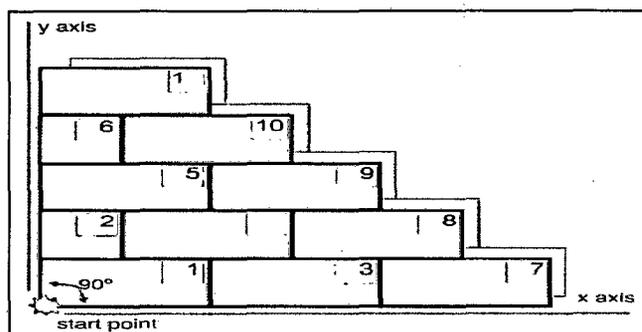


Figura 5.22 Detalle de proceso de instalación de mat durabase

- c) El traslape inferior con el traslape superior del mat debe coincidir con los orificios para colocar los pines (candados)

En la figura 5.23, se muestran 2 cortes típicos del uso de mat durabase en la plataforma. En la sección 1, se muestra el corte típico para las zonas por donde se tiene alto tránsito pesado en la plataforma; y en la sección 2 se aprecia el corte típico de las zonas que poca o nada de influencia del tránsito pesado

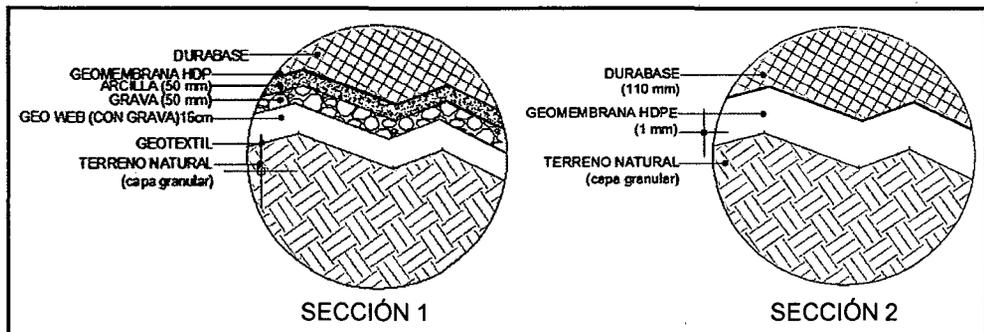


Figura 5.23 Detalle de tipos de pavimentación con durabase

5.2.4.3.8 Instalación de Sistema Geoterra

- La instalación del sistema geoterra se efectúa en zonas que soporten cargas estáticas.
- El sistema geoterra se instala sobre la geomebrana HDPE.
- La movilización de este material se efectúa con el Mustang, de ser el caso que es un material anteriormente utilizado se realiza su limpieza respectiva.
- Debido a su menor peso la instalación del geodren y el mat geoterra se realiza con una cuadrilla.
- Se instala el geodren, para luego cubrirlo con la manta geotextil, la cual no permite el ingreso de materiales finos al geodren.
- Luego se instala los mats geoterra, que son anclados entre sí mediante el padloc. En la figura 5.24 se muestra un modelo de instalación de los mat geoterra para un área de 3.84m x 1.92 m.

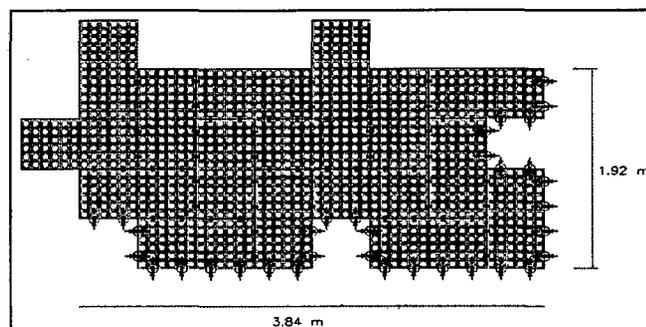


Figura 5.24 Detalle de proceso de pavimentación con geoterra

En la figura 5.25 se muestra una sección típica de los materiales que se utilizan en la pavimentación con mat geoterra, entre los que se tienen el geotextil y la geomembrana hdpe para impermeabilizar el terreno natural.

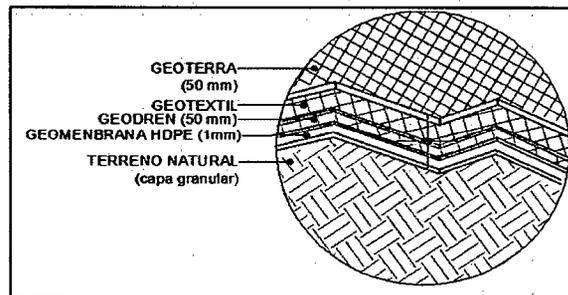


Figura 5.25 Detalle de pavimentación con geoterra

Finalmente la plataforma de perforación se encuentra pavimentada con mats durabase y con mat geoterra. En la figura 5.26 se muestra la distribución en planta de los mats utilizados en la pavimentación de la plataforma que cubre un área de 8178 m², de la cual 6282 m² corresponden a mat durabase y 1895 m² corresponden a mats geoterra.

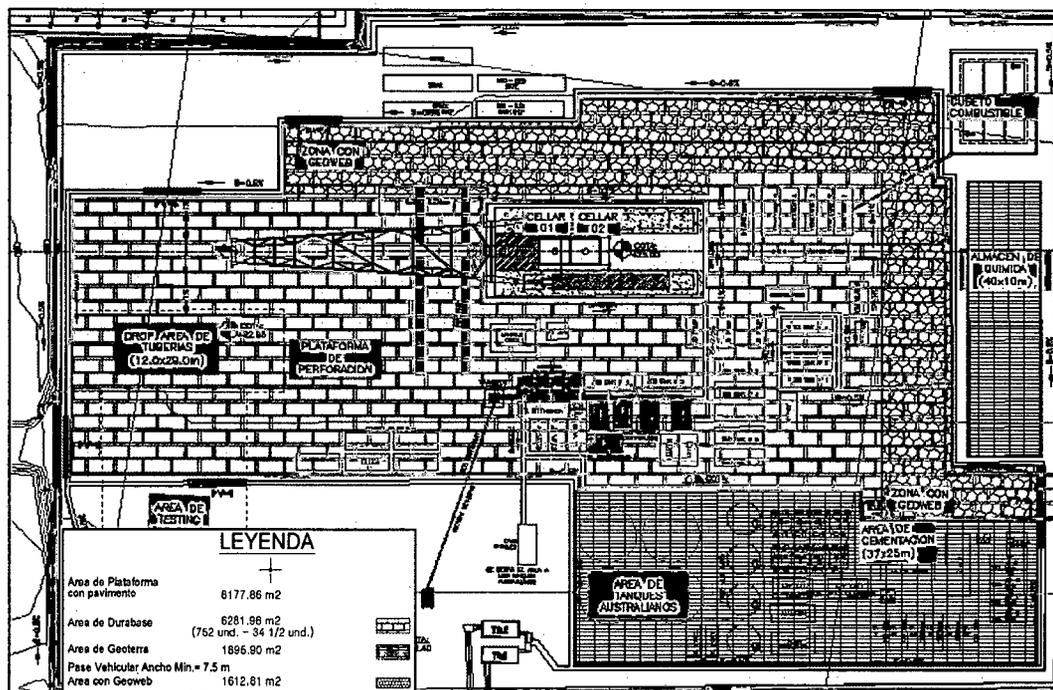


Figura 5.26 Pavimentación de Plataforma de Perforación Gasífera

5.2.4.4 Foto galería

Con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre la ejecución de las actividades que comprende el proceso constructivo del cellar, se muestran las figuras 5.27, 5.28, 5.29, 5.30, 5.31, 5.32 y 5.33; en las cuales se muestran los trabajos desde la colocación del geoweb en las zonas de alto tránsito, así como la colocación de la geomembrana de hdpe para lograr la impermeabilización del terreno natural o relleno estructural. También se muestran los trabajos de instalación de los mats durabase y mats geoterra, cada uno de acuerdo a su método propio de instalación. Finalmente en la figura 5.34 se muestra toda la plataforma pavimentada, en la cual se puede observar la presencia de equipos de perforación, ya que una vez culminados los trabajos de pavimentación la plataforma se encuentra habilitada para recibir los equipos de perforación del pozo exploratorio.



Figura 5.27 Corte para instalación de Geoweb

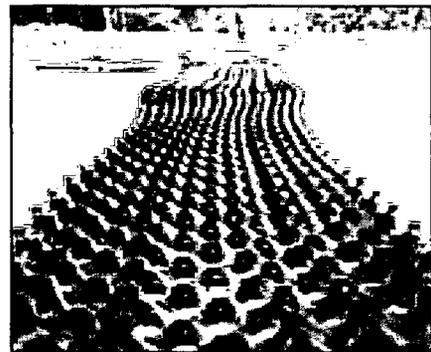


Figura 5.28 Tendido de secciones de geoweb para anclaje



Figura 5.29 Relleno de Geoweb



Figura 5.30 Relleno culminado de Geoweb (arcilla roja compactada)



Figura 5.31 Instalación de Geomembrana de HDPE



Figura 5.32 Instalación de Mats Durabase

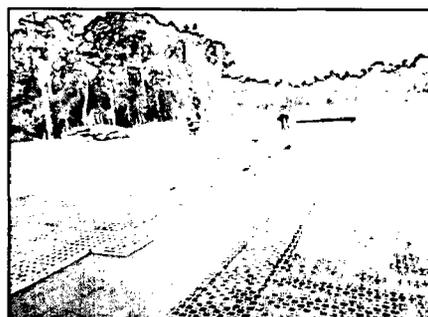


Figura 5.33 Instalación de Mats Durabase



Figura 5.34 Plataforma Pavimentada

5.2 NORMAS

Las principales normas, reglamentos y especificaciones que sirven de referencia para la ejecución de trabajos de construcción en las Locaciones gasíferas en el lote 58, sobre temas contractuales, de calidad, de seguridad, se han listado a continuación:

- a) RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones
- b) D.S. 032 2004 EM - Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

- c) Norma G – 050: Seguridad durante la construcción
- d) D.S. 043 2007 EM - Reglamento de Seguridad para las actividades de Hidrocarburos.
- e) D.S. 015 2006 EM - Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- f) Ley 29783 y su reglamento – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- g) NTP 339.522 GEOSINTETICOS. Guía normalizada para la identificación, almacenamiento y manipulación de rollos y muestras de geosintéticos.
- h) NTP 339.524 GEOSINTETICOS. Geotextiles. Método de ensayo
- i) normalizado para resistencia a la abrasión de geotextiles (papel de lija /método del bloque de deslizamiento)
- j) Especificaciones técnicas de Mat Durabase
- k) Especificaciones técnicas de Sistema Geoterra.
- l) Especificaciones técnicas de Geoweb
- m) D.S. N° 42-F, Reglamento de Seguridad Industrial.
- n) Normas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las normas indicadas pueden ser ampliadas, debido a que para los geosintéticos, internacionalmente (normas ASTM) se tienen mayores estándares sobre todo para comprobar la calidad de estos materiales.

En el caso del mat durabase y mat geoterra, no se tiene reglamentados en nuestras normas, por tal motivo es de importancia que al utilizar estos materiales se certifique que han sido producidos por los fabricantes en EEUU, siendo las especificaciones técnicas el principal documento técnico que avale las propiedades de estos materiales.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado del desarrollo de la tesis, se logró dar cumplimiento al objetivo principal que se planteó, y que consiste en elaborar un planeamiento y programación para la realización de los trabajos (Scouting, ingeniería y permisos) para el diseño final de una locación de perforación gasífera.

Asimismo con el desarrollo del capítulo V, se consiguió dar cumplimiento al objetivo específico de elaborar los procesos constructivos de la plataforma de perforación.

6.1 CONCLUSIONES

1. La programación macro de una locación de exploración consiste en las siguientes tres etapas:

- Scouting, Ingeniería y permisos (Tesis)
- Construcción de locación
- Perforación del pozo exploratorio

Como ya se ha mencionado en los capítulos predecesores, los proyectos de exploración son consecutivos (cuadro 4.09), es decir ni bien se termina de perforar un pozo exploratorio, los equipos de perforación pasan a la siguiente locación, la cual ya se encuentra construida. Siendo así la forma de ejecución de los proyectos de exploración en el sector hidrocarburos, la importancia de realizar los trabajos (Scouting, ingeniería y permisos) para diseño final de una locación en el tiempo establecido será de gran impacto ya que un retraso en este proyecto generaría un retraso en la construcción y por ende un retraso en la perforación del pozo, lo que conlleva a generar mayores costos sobre todo por el “stand by” de los equipo de perforación que asciende aproximadamente a US\$ 50, 000.00 por día.

2. La programación de los trabajos de campo ha sido elaborada considerando que los trabajos se realizan en serie y/o en paralelo, garantizando que las actividades no se interfieren en cuanto al personal de campo y al espacio para su ejecución, es así que las movilizaciones aéreas han sido optimizadas tanto para el ingreso como para la salida del personal, así como de las cargas (equipos, materiales, insumos, etc.)

3. El cronograma de los “Trabajos para diseño de locación gasífera” (figura 4.47, 4.48 y 4.49) se encuentra dividido en tres fases, la primera fase nombrada “Conceptualización definitiva del scouting” tiene una duración de 33 días calendarios, la segunda fase “Desarrollo del Scouting” tiene una duración de 52 días calendarios, y por último la fase de “Diseño conceptual y aprobación de licencias” tiene una duración de 168 días. Por lo que finalmente la duración total del proyecto es de 254 días calendarios (36 semanas ó 8.5 meses), para esta programación se ha considerado un turno de 12 horas en los 7 días de la semana para los trabajos de campo relacionados al Scouting (fase 2) y de 8 horas en 5 días de semana para los trabajos de oficina (gabinete).
4. La presente tesis muestra el resultado económico (cuadro 4.10) del proyecto desde la perspectiva del departamento de construcciones de una empresa de hidrocarburos, este resultado es la suma de los costos del Departamento mismo y de los trabajos realizados por la contratista. Por lo que este proyecto de mediana envergadura tiene un presupuesto total de \$ 429,253.40, que incluye una reserva de contingencia, que contempla la activación de riesgos como: mayores tiempos en los permisos o la presencia de climas desfavorables para desarrollar los trabajos.
5. Si se considerara que los trabajos de campo de topografía, estudio de suelos, identificación de canteras y flujos de agua se realizaran independientemente, es decir fueran parte de otros contratos, se realizarían por lo menos 6 viajes aéreos adicionales, lo que representaría un aumento de aproximadamente 8% del presupuesto (cuadro 4.10), sin considerar que los costos de logística para el ingreso a campo de la contratista aumentaría, de igual manera la duración del proyecto se extendería por lo que no sería beneficioso para el éxito de este proyecto.
6. Considerando el planeamiento y la programación de los trabajos de campo, el monto a contratar a la contratista del scouting, se encontrará en el rango de \$ 246,594.46 (Cuadro 4.10), este monto incluye el costo directo, los gastos generales y la utilidad. En lo que respecta a la duración de los trabajos de campo desarrollados por la contratista tienen como límite una duración de 33 días (figura 4.47 y 4.48, cuadro 4.07)

7. La falta de asesoramiento o desconocimiento de las normas del país para las aprobaciones de permisos, llevan a que el Scouting se desarrolle por etapas, es decir no se consideren todos los trabajos de campo tal como se evidencia en el cronograma del anexo 02, es decir que para cada trabajo de campo no considerado se tiene que ingresar nuevamente e instalarse con las facilidades de campamento para poder desarrollar los trabajos faltantes.
8. Dar a conocer los nuevos materiales que se vienen implementando en el sector de hidrocarburos como lo son los mats geoterra y mats durabase, los beneficios económicos y de performance que tienen estos materiales en la construcción de locaciones pueden ser implementados en otras obras. Adicionalmente indicar que el empleo de geosintéticos es fundamental para la ejecución de obras en las zonas de selva donde resultan una excelente alternativa para los problemas que pueden presentarse debido a los terrenos inestables e inclemencias del clima que son característicos esta zona. .
9. Los trabajos que se realizan en campo (lote 58) están sujetos a la predisposición del clima, ya que en esta zona sobretodo en el periodo comprendido entre fines de diciembre a fines de marzo es el periodo de lluvias en la zona, y por motivos de seguridad los trabajos se restringen cuando las lluvias son muy intensas.
10. De acuerdo a la evolución de la matriz energética del Perú (figura 1.10), el gas es uno de los principales agentes para la generación de energía para el desarrollo del país, por ende es de mucha importancia que se continúe explorando las zonas (lote 58 y 76) con gran potencial de gas (cuadro 1.01) con la finalidad de garantizar a futuro las reservas suficientes para el desarrollo sostenido de nuestro país.
11. La presencia de nuevos proyectos de gas como lo es el gasoducto del Sur y la petroquímica, generarán una mayor demanda de gas por lo que es de importancia la construcción de locaciones de exploración gasífera, y por ende tienen la misma importancia los trabajos (Scouting, Ingeniería y permisos) para diseño de locación gasífera, es decir la presente tesis sirve como un planeamiento guía para los futuros "scoutings" a realizarse en la zona del lote 58 y como referencia para los proyectos a realizarse en otros lotes de exploración en la selva sur del país.

12. El ámbito de la construcción de obras relacionadas a la extracción de gas natural, al ser un rubro poco conocido, tiene terminología no muy familiarizada, por lo que se mencionan las principales a continuación:
- Bgan: Equipo de comunicación de internet satelital de banda ancha.
- Cellar: Estructura guía para la perforación del pozo exploratorio.
- Drop Zone: Zona de descarga del helicóptero.
- Locación: Área que alberga todas las facilidades para la perforación del pozo exploratorio
- Plataforma de Perforación: Área principal de la locación, se encuentra pavimentada para albergar a los equipos de perforación.
- Scouting: Trabajos para ubicación de los puntos geológicos.

6.2 RECOMENDACIONES

1. Para realizar una adecuada programación de las actividades del proyecto es necesario conocer la secuencia de los trabajos que se van a ejecutar, de esta manera se podrá determinar mejor los tiempos para cada actividad. Para establecer la secuencia lógica de las actividades, se debe conocer el procedimiento de las mismas, por lo que es de importancia la presencia de especialistas en estos tipos de proyectos.
2. Para la optimización del cronograma de los "Trabajos para diseño de locación gasífera" (figura 4.47, 4.48 y 4.49), antes del inicio de su ejecución, se debe verificar las facilidades que tiene la empresa gasífera, sobretodo en los temas correspondientes a logística y personal técnico.
3. La mano calificada para los trabajos de campo debe ser personal con experiencia en proyectos en selva virgen, así como no tener fobias a la altura o a la movilización en helicóptero, avión o "peque peque".
4. La planificación que se realizó en la presente tesis, debe complementarse con un adecuado control durante su ejecución, para lo cual el personal en campo debe conocer los procesos de ejecución de cada actividad en la que se encuentra involucrado. Asimismo se recomienda ampliar la investigación con respecto a los procesos de los trabajos de campo, con la finalidad de proponer mejoras que minimicen la duración de estas actividades.
5. Se recomienda que el personal del departamento de construcciones sea el estipulado en la figura 4.02, ya que este personal es el óptimo para la

realización de las etapas consecutivas de desarrollo de ingeniería y obtención de permisos y de construcción de la locación.

6. Se recomienda a los ingenieros civiles que se desempeñan en proyectos en el sector de hidrocarburos, deben tener conocimiento de cuáles son las leyes que rigen cada proyecto en este sector, con la finalidad de que el desconocimiento no se transforme en un riesgo para el proyecto.
7. Se recomienda el uso de los mats durabase y geoterra, ya que brindan soluciones confiables en las plataformas de perforación tanto para zonas de tránsito pesado como para cargas puntuales, además que se pueden ser reutilizados.
8. Los trabajos en campo siempre deben contar con la presencia de un ingeniero de seguridad (SMS), el cual se encarga de direccionar al personal de campo a realizar sus labores de la manera más segura posible.
9. Es de importancia en los ingresos a campo llevar todos los insumos en caso se produzca una emergencia como del tipo de mordeduras de serpientes o picado de bichos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arana Vivar, Carlos Gerardo, 2006. Planeamiento, programación y proceso constructivo de la obra nueva sede del centro de Extensión y proyección social – UNI, Tesis FIC – UNI, Lima – Perú.
2. Dirección General de Hidrocarburos (DGH), 2013. Libro Anual de Reservas de Hidrocarburos 2013, Lima – Perú.
3. International Energy Agency (IEA), 2011. World Energy Outlook (WEO 2011)
4. Gamboa Guardado, María Luisa, 2004. Planeamiento y programación de obra en el abandono del depósito de relaves de Casapalca. Tesis FIC – UNI, Lima – Perú.
5. Landaure Olavarría, Juan Carlos, 2014. Curso de gestión de Proyectos – Vía Parque Rímac, Lima – Perú.
6. Mallma Rosas, Milton Juan, 2011. Planeamiento programación y control aplicado a los procesos constructivos de la estructura de 16 edificios multifamiliares, Tesis FIC – UNI. Lima – Perú.
7. Osinerming, 2013. Boletín Informativo de Gas Natural 2013 – II, Lima – Perú.
8. Sanchez Henao, Julio César, 2000. Manual de Programación y control de programas de obras, Colombia
9. Reducindo Díaz, Karin Patricia, 1999. Planeamiento y programación de obra para una planta de separación de gases. Tesis FIC – UNI, Lima – Perú.
10. Ríos Segura, Juan, 2011. Apuntes de Programación de Obras FIC – UNI, Lima, Perú.

11. Rodríguez Castillejo, Walter, 2006. Planeamiento estratégico, táctico, operativo y de contingencia para ingenieros y arquitectos. Lima – Perú.
12. Rodríguez Castillejo, Walter. Técnicas Modernas en el planeamiento, programación y control de obras. Lima, Perú
13. Rosario Sifuentes, Liana Isabel, 2012. Planeamiento, programación y procesos constructivos del sistema de agua potable y alcantarillado del Centro Poblado Medio Mundo. Tesis FIC – UNI, Lima – Perú.

ANEXOS

Anexo 01

Diagrama de Red

Análisis de Costos Unitarios

Propuestas de Actas de Aprobación

Propuestas de Índices de Informes

Propuesta de Reporte Diario

Anexo 02

Cronograma de Scouting Paratori 4x – Lote 58

Costos Unitarios de Personal y equipos de Contratistas en Lote 58

Anexo 03

Planos de Locación Gasífera

Anexo 04

Manual de Instalación de Mat Durabase

Manual de Instalación de Sistema Geoterra

ANEXO 01:

Diagrama de Red
Análisis de Costos Unitarios
Propuestas de Actas de Aprobación
Propuestas de Índices de Informe
Propuesta de Reporte Diario

Análisis de Costos Unitarios (ACU)						
Presupuesto: Trabajos para Diseño de Locación Gasífera					Fecha: 01-09-13	
Elaborado: C.A.L.A						
1.00 CONCEPTUALIZACIÓN DEFINITIVA DE SCOUTING						
1.01	INFORME DE ANÁLISIS DE PUNTOS GEOLÓGICOS				C.U.	220.69
Duración: 3 días					Unidad	Ea
Descripción del Recurso		Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
Personal Staff						
	Ing. Proyectista Junior	hh	18.0	7.50	135.00	
	Ing. Proyectista Senior	hh	3.0	21.88	65.63	
						200.63
Varios						
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	200.63	20.06	
						20.06
1.02	SOBREVUELO DE ZONA				C.U.	7,695.00
Duración: 3 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso		Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
Personal Staff						
	Ing. Responsable de Campo	hh	6.0	25.00	150.00	
						150.00
Varios						
	Vuelo de Helicóptero	hm	1.5	5,000.00	7500.00	
	GPS manual	día	1.0	30.00	30.00	
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	150.00	15.00	
						7,545.00
1.03	ELABORACIÓN DE PLIEGO TÉCNICO				C.U.	365.06
Duración: 5 días					Unidad	Ea
Descripción del Recurso		Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
Personal Staff						
	Ing. Proyectista Junior	hh	28.0	7.50	210.00	
	Ing. Proyectista Senior	hh	4.0	21.88	87.50	
	Líder de Proyecto	hh	1.0	34.38	34.38	
						331.88
Varios						
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	331.88	33.19	
						33.19
1.04	PERMISO DE CCNN INVOLUCRADA				C.U.	57.76
Duración: 12 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso		Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
Personal Staff						
	Ing. Proyectista Senior	hh	2.4	21.88	52.51	
						52.51
Varios						
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	52.51	5.25	
						5.25
1.05	CONTRATACIÓN DE SERVICIO DE SCOUTING				C.U.	72.20
Duración: 15 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso		Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
Personal Staff						
	Ing. Proyectista Senior	hh	3.0	21.88	65.64	
						65.64
Varios						
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	65.64	6.56	
						6.56
2.00 DESARROLLO DEL SCOUTING						
2.01 ETAPA INICIAL DEL SCOUTING						
2.01.01	KICK-OFF METTING DEL SCOUTING				C.U.	123.76
Duración: 0.25 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso		Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
Personal Staff						
	Ing. Proyectista Senior	hh	2.0	21.88	43.76	
	Líder de Proyecto	hh	2.0	34.38	68.75	
						112.51
Varios						
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	112.51	11.25	
						11.25

2.01.02 CHECK LIST MATERIALES LIMA					C.U.	97.63
Duración: 2 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Staff						
Ing. Proyectista Junior	hh	6.0	7.50	45.00		
Ing. Proyectista Senior	hh	2.0	21.88	43.75		
						88.75
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	88.75	8.88		
						8.88
2.01.03 MOVILIZACIÓN DE CONTRATISTA					C.U.	20,180.00
					Unidad	Global
2.01.03.01 MOVILIZACIÓN (AÉREA) DE CONTRATISTA A BASE					C.U.	17,280.00
Duración: 5 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal						
Pasajeros	viaje	33.0	160.00	5,280.00		
						5,280.00
Varios						
Carga (Materiales, EQ, insumos, etc)	Kg	10000.0	1.20	12,000.00		
						12,000.00
2.01.03.02 MOVILIZACIÓN (FLUVIAL) DE CONTRATISTA					C.U.	2,900.00
Duración: 28 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Varios						
Alquiler de Peque Peque 1	día	33.0	50.00	1,650.00		
Alquiler de Peque Peque 2	día	25.0	50.00	1,250.00		
						2,900.00
2.01.04 ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE INICIAL					C.U.	400.00
Duración: 1 día					Unidad	Gln
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Combustible						
Diesel	Gln	20.0	7.50	150.00		
Gasolina	Gln	50.0	5.00	250.00		
						400.00
2.01.05 MOVILIZACIÓN A ZONA DE SCOUTING					C.U.	10,000.00
Duración: 2 días					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal						
Movilización de Pasajeros (helicóptero)	hm	1.0	5,000.00	5,000.00		
						5,000.00
Varios						
Movilización de Carga (helicóptero)	hm	1.0	5,000.00	5,000.00		
						5,000.00
2.01.06 ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN DE TRABAJOS INICIALES					C.U.	3,040.50
Duración: 8 días					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Staff						
Ing. Responsable de Campo	hh	96.0	25.00	2,400.00		
Ing. Proyectista Junior	hh	4.0	7.50	30.00		
Ing. Proyectista Senior	hh	4.0	21.88	87.50		
Líder de Proyecto	hh	4.0	34.38	137.50		
						2,655.00
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	255.00	25.50		
Teléfono Satelital	día	6.0	20.00	120.00		
Bgan	día	6.0	40.00	240.00		
						385.50
2.01.07 CAMPAMENTO INICIAL					C.U.	12,298.08
Duración: 6 días					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Contratista						
Ing. Resp. de Contratista	día	2.0	142.00	284.00		
Médico	día	2.0	120.00	240.00		
Topógrafo (x2)	día	4.0	104.59	418.36		
Auxiliar de Topografía (x2)	día	4.0	88.83	355.32		
Operario Gasfitero	día	6.0	93.98	563.88		
Operario Motosierrista	día	2.0	93.98	187.96		

Operario Electricista	día	6.0	93.98	563.88	
Operario Carpintero	día	6.0	93.98	563.88	
Cocinero	día	6.0	88.83	532.98	
Ayudante de Cocina	día	2.0	75.47	150.94	
Lavadero - Cuartelero	día	6.0	75.47	452.82	
Oficial	día	6.0	81.66	489.96	
Ayudante General	día	6.0	75.47	452.82	
Ayudante General CCNN (x2)	día	12.0	75.47	905.64	
Ayudante General CCNN (x2)	día	4.0	75.47	301.88	
					6,464.32
Campamento					
Carpas 4 x 5 (2)	día	12.0	138.89	1,666.68	
Carpas individuales (20)	día	120.0	3.33	400.00	
Carpas baño (2)	día	12.0	114.16	1,369.86	
					3,436.54
Equipos					
Grupo electrógeno 5 KW (x2)	día	12.0	30.00	360.00	
Equipamiento del campamento	día	6.0	20.68	124.08	
Equipo VHF (x4) y batería	día	6.0	31.67	190.00	
Cocinas	día	6.0	3.34	20.01	
Motobomba	día	6.0	17.78	106.68	
Tanque Hidroneumático	día	6.0	5.00	30.00	
Pits / fumigacion	Glb	1.0	120.00	120.00	
					950.77
Varios					
Instalación Eléctrica	Ea	1.0	476.00	476.00	
Instalación sanitaria	Ea	1.0	346.40	346.40	
Materiales Campamento avanzada	Ea	1.0	174.40	174.40	
Motosierras (3)	día	17.0	26.45	449.65	
					1,446.45
2.01.08 UBICACIÓN DE PUNTOS GEOLÓGICOS				C.U.	2,121.36
Duración: 2 días				Unidad	Ea
Descripción del Recurso					
Personal Contratista					
Ing. Resp. de Contratista	día	2.0	142.00	284.00	
Médico	día	2.0	120.00	240.00	
Topógrafo (x2)	día	4.0	104.59	418.36	
Auxiliar de Topografía (x2)	día	4.0	88.83	355.32	
Operario Motosierrista	día	2.0	93.98	187.96	
Ayudante General CCNN (x2)	día	4.0	75.47	301.88	
Ayudante de Cocina	día	2.0	75.47	150.94	
					1,938.46
Equipo GPS (x2)	día	4.0	30.00	120.00	
Machete (x2)	día	4.0	2.50	10.00	
Motosierra	día	2.0	26.45	52.90	
					182.90
2.01.09 ELABORACIÓN DE PROPUESTAS PRELIMINARES DE LOCACIONES				C.U.	216.56
Duración: 2.5 días				Unidad	Ea
Descripción del Recurso					
Personal Staff					
Ing. Proyectista Junior	hh	10.0	7.50	75.00	
Ing. Proyectista Senior	hh	4.0	21.88	87.50	
Líder de Proyecto	hh	1.0	34.38	34.38	
					196.88
Varios					
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	196.88	19.69	
					19.69
2.01.10 ALIMENTACIÓN Y HOTELERÍA				C.U.	3,859.68
Duración: 6 días				Unidad	Glb
Descripción del Recurso					
Varios					
Desayuno	Und	132.00	4.85	640.20	
Almuerzo	Und	132.00	5.54	731.28	
Cena	Und	132.00	4.85	640.20	
Cama / Hotelería	Und	132.00	14.00	1,848.00	
					3,859.68

2.02 ETAPA COMPLEMENTARIA DEL SCOUTING						
2.02.01 CAMPAMENTO DE SCOUTING (INSTALACIÓN, MANTTO. Y DESINSTALACIÓN)				C.U.	51,381.76	
Duración: 27 días				Unidad	Glb	
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Contratista						
Ing. Resp. de Contratista	día	11.0	142.00	1,562.00		
Médico	día	3.0	120.00	360.00		
Enfermero	día	13.0	104.53	1,358.89		
Topógrafo 1	día	3.0	104.59	313.77		
Topógrafo 2	día	4.0	104.59	418.36		
Auxiliar de Topografía 1	día	3.0	88.83	266.49		
Auxiliar de Topografía 2	día	4.0	88.83	355.32		
Operario Gasfitero	día	27.0	93.98	2,537.46		
Operario Motosierrista	día	3.0	93.98	281.94		
Operario Electricista	día	27.0	93.98	2,537.46		
Operario Carpintero	día	4.0	93.98	375.92		
Cocinero	día	27.0	88.83	2,398.41		
Ayudante de Cocina	día	19.0	75.47	1,433.93		
Lavandero - Cuartelero	día	27.0	75.47	2,037.69		
Oficial	día	12.0	81.66	979.92		
Ayudante General	día	10.0	75.47	754.70		
Ayudante General CCNN (Botero)	día	10.0	75.47	754.70		
Ayudante General CCNN (Botero)	día	2.0	75.47	150.94		
Ayudante General CCNN	día	2.0	77.47	154.94		
Ayudante General CCNN	día	16.0	75.47	1,207.52		
					20,240.36	
Campamento						
Carpas 4 x 5 (2)	día	54.0	138.89	7,500.06		
Carpas individuales (36)	día	972.0	3.33	3,240.00		
Carpas baño (2)	día	54.0	114.16	6,164.37		
					16,904.43	
Equipos						
Grupo electrógeno 5 KW	día	27.0	30.00	810.00		
Grupo electrógeno 15 KW	día	23.0	90.00	2,070.00		
Planta de agua	día	23.0	165.00	3,795.00		
Equipo VHF (x4) y batería	día	27.0	31.67	855.00		
Equipamiento del campamento	día	27.0	20.68	558.36		
Cocinas	día	27.0	3.34	90.05		
Motobomba	día	27.0	17.78	480.06		
Tanque Hidroneumático	día	27.0	5.00	135.00		
Pits / fumigacion	Glb	1.0	150.00	150.00		
					8,943.47	
Varios						
Instalación Eléctrica	Ea	1.0	2,380.00	2,380.00		
Instalación sanitaria	Ea	1.0	1,732.00	1,732.00		
Machete (x6)	día	18.0	2.50	45.00		
Materiales Campamento avanzada	Ea	1.0	872.00	872.00		
Motosierras (2)	día	10.0	26.45	264.50		
					5,293.50	
2.02.02 HABILITACIÓN DE DROP ZONE (15M X 15M)					C.U.	1,446.39
Duración: 2 días				Unidad	Glb	
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Contratista						
Ing. Resp. de Contratista	día	1.0	142.00	142.00		
Médico	día	1.0	120.00	120.00		
Topógrafo	día	1.0	104.59	104.59		
Auxiliar de Topografía	día	1.0	88.83	88.83		
Operario Motosierrista	día	1.0	93.98	93.98		
Operario Carpintero	día	2.0	93.98	187.96		
Ayudante General CCNN (x2)	día	4.0	75.47	301.88		
Ayudante General CCNN (x2)	día	4.0	75.47	301.88		
					1,341.12	
Equipos						
Motosierras (2)	día	2.0	26.45	52.90		
Machete (x4)	día	8.0	2.50	20.00		
Herramientas	% MO	3.0%	1,079.12	32.37		
					105.27	
2.02.03 CONSTRUCCIÓN DE HELIPUERTO PROVISIONAL					C.U.	3,475.20
Duración: 5 días				Unidad	Glb	
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Contratista						
Operario Motosierrista	día	3.0	93.98	281.94		
Operario Carpintero	día	4.0	93.98	375.92		

Oficial	día	5.0	81.66	408.30	
Ayudante General	día	5.0	75.47	377.35	
Ayudante General CCNN (x4)	día	20.0	75.47	1,509.40	
					2,952.91
Equipos					
Motosierras (x2)	día	6.0	26.45	158.70	
Machete (x6)	día	30.0	2.50	75.00	
Herramientas	% MO	3.0%	2,952.91	88.59	
Pintura	Glo	1.0	200.00	200.00	
					522.29
2.02.04 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO				C.U.	1,324.41
Duración: 1 día				Unidad	Ha
Descripción del Recurso					
Personal Contratista					
Ing. Resp. de Contratista	día	1.0	142.00	142.00	
Médico	día	1.0	120.00	120.00	
Topógrafo (x2)	día	2.0	104.59	209.18	
Auxiliar de Topografía 1	día	0.7	88.83	65.11	
Auxiliar de Topografía 2	día	1.0	88.83	88.83	
Operario Motosierrista	día	0.8	93.98	75.18	
Operario Carpintero	día	0.6	93.98	56.39	
Oficial	día	0.7	81.66	54.39	
Ayudante General CCNN (x3)	día	2.0	75.47	150.92	
					962.00
Equipos					
Estación Total (x2)	día	2.0	81.75	163.50	
Equipo GPS (x2)	día	2.0	30.00	60.00	
Motosierras (x2)	día	2.0	26.45	52.90	
Machete (x2)	día	2.0	2.50	5.00	
Herramientas	% MO	3.0%	700.00	21.00	
Equipo GPS	día	2.0	30.00	60.00	
					362.40
2.02.05 TRIANGULACIÓN GEODÉSICA					7,950.00
Duración: 5 días				Unidad	Glb
Descripción del Recurso					
subcontratación					
Posicionamiento de 3 hitos de nivel 1	días	5	1,500.00	7,500.00	
Placas de bronce	Unidad	3	50.00	150.00	
Bases de Concreto	Unidad	3	100.00	300.00	
					7,950.00
2.02.06 ESTUDIO GEOTÉCNICO				C.U.	17,150.00
Duración: 5 días				Unidad	Glb
Descripción del Recurso					
subcontratación					
Perforación Rotativa (x2)	Glb	1	8,100.00	8,100.00	
Calicatas	Unidad	5	200.00	1,000.00	
Ensayos de Campo	Glb	1	2,750.00	2,750.00	
Ensayos de Laboratorio	Glb	1	5,300.00	5,300.00	
					17,150.00
2.02.07 IDENTIFICACIÓN DE FLUJOS DE AGUA				C.U.	559.40
Duración: 2 días				Unidad	Glb
Descripción del Recurso					
Personal Contratista					
Auxiliar de Topografía (x1)	día	2.0	88.83	177.66	
Ayudante General CCNN (x1)	día	2.0	75.47	150.94	
Ayudante General (x1)	día	2.0	75.47	150.94	
					479.54
Equipo GPS	día	2.0	30.00	60.00	
Machete (x2)	día	4.0	2.50	10.00	
Herramientas	% MO	3.0%	328.60	9.86	
					79.86
2.02.08 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE ARENA Y GRAVA				C.U.	559.40
Duración: 2 días				Unidad	Glb
Descripción del Recurso					
Personal Contratista					
Auxiliar de Topografía (x1)	día	2.0	88.83	177.66	
Ayudante General CCNN (x1)	día	2.0	75.47	150.94	
Ayudante General (x1)	día	2.0	75.47	150.94	
					479.54
Equipo GPS	día	2.0	30.00	60.00	

Machete (x2)	día	4.0	2.50	10.00		
Herramientas	% MO	3.0%	328.60	9.86		
						79.86
2.02.09 MOVILIZACIÓN A ZONA DE SCOUTING					C.U.	30,000.00
Duración: 4 días					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal						
Movilización de Pasajeros (2do y 3er Ingreso)	hm	2.0	5,000.00	10,000.00		10,000.00
Varios						
Movilización de Carga de alimentos	hm	1.0	5,000.00	5,000.00		
Movilización de carga de Campamento	hm	1.0	5,000.00	5,000.00		
Movilización de Mats Durabase para Helipuerto	hm	2.0	5,000.00	10,000.00		20,000.00
2.02.10 ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE 2					C.U.	850.00
Duración: 1 día					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Combustible						
Diesel	Gln	100.0	7.50	750.00		
Gasolina	Gln	20.0	5.00	100.00		
						850.00
2.02.11 ABASTECIMIENTO DE MATS DURABASE					C.U.	31,899.60
Duración: 1 día					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Materiales						
Mats Durabase (2.13x3.96m)	Und	14.0	2,075.00	29,050.00		
Candados de seguridad	Und	104.0	27.40	2,849.60		
						31,899.60
2.02.12 ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN DE TRABAJOS COMPLEMENTARIOS					C.U.	10,666.69
Duración: 27 días					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Staff						
Ing. Responsable de Campo	hh	324.0	25.00	8,100.00		
Ing. Proyectista Junior	hh	13.5	7.50	101.25		
Ing. Proyectista Senior	hh	13.5	21.88	295.31		
Líder de Proyecto	hh	13.5	34.38	464.06		
						8,960.63
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	860.63	86.06		
Teléfono Satelital	día	27.0	20.00	540.00		
Bgan	día	27.0	40.00	1,080.00		
						1,706.06
2.02.13 DESMOVILIZACIÓN DE SCOUTING A BASE					C.U.	15,000.00
Duración: 3 días					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal						
Movilización de Pasajeros	hm	1.0	5,000.00	5,000.00		5,000.00
Varios						
Movilización de Carga	hm	2.0	5,000.00	10,000.00		10,000.00
2.02.14 DESMOVILIZACIÓN DE CONTRATISTA					C.U.	14,520.00
Duración: 4 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal						
Pasajeros	viaje	33.0	160.00	5,280.00		5,280.00
Varios						
Carga (Materiales, EQ, insumos, etc)	Kg	7700.0	1.20	9,240.00		9,240.00
2.02.15 ALIMENTACIÓN Y HOTELERÍA					C.U.	18,974.09
Duración: 27 días					Unidad	Glb
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Varios						
Desayuno	Und	656.00	4.85	3,181.60		
Almuerzo	Und	656.00	5.54	3,634.24		
Cena	Und	645.00	4.85	3,128.25		
Cama / Hotelería	Und	645.00	14.00	9,030.00		
						18,974.09

3.00 DISEÑO CONCEPTUAL Y APROBACIÓN DE LICENCIAS						
3.01	INFORME FINAL DE CONTRATISTA DEL SCOUTING					C.U. 6,200.00
	Duración: 10 días					Unidad Global
	Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
	Personal					
	Empresa Gasífera	Glb	1.0	6,200.00	6,200.00	
						6,200.00
3.02	ELABORACIÓN DE PROPUESTAS DEFINITIVAS DE LOCACIÓN					C.U. 560.31
	Duración: 6 días					Unidad GLB
	Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
	Personal Staff					
	Ing. Proyectista Junior	hh	40.0	7.50	300.00	
	Ing. Proyectista Senior	hh	8.0	21.88	175.00	
	Líder de Proyecto	hh	1.0	34.38	34.38	
						509.38
	Varios					
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	509.38	50.94	
						50.94
3.03	CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN Y VÍAS					C.U. 1,920.90
						Unidad GLB
3.03.01	ELABORACIÓN DE INFORME					380.19
	Duración: 3 días					Unidad GLB
	Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
	Personal Staff					
	Ing. Proyectista Junior	hh	24.0	7.50	180.00	
	Ing. Proyectista Senior	hh	6.0	21.88	131.25	
	Líder de Proyecto	hh	1.0	34.38	34.38	
						345.63
	Varios					
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	345.63	34.56	
						34.56
3.03.02	GESTIÓN MUNICIPAL Y ASESORAMIENTO DE PERMISOS					C.U. 1,540.71
	Duración: 15 días					Unidad Global
	Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
	Personal					
	Profesional de Echarate/Cusco	Glb	1.0	1,500.00	1,500.00	
						1,500.00
	Varios					
	Pago por licencia	% UIT	3.0%	1,357.14	40.71	
						40.71
3.04	ORDENANZA DE CAMBIO DE ZONIFICACIÓN Y VÍAS					C.U. 13,701.59
						Unidad GLB
3.04.01	ELABORACIÓN DE INFORME					518.38
	Duración: 4 días					Unidad GLB
	Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
	Personal Staff					
	Ing. Proyectista Junior	hh	32.0	7.50	240.00	
	Ing. Proyectista Senior	hh	9.0	21.88	196.88	
	Líder de Proyecto	hh	1.0	34.38	34.38	
						471.25
	Varios					
	Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	471.25	47.13	
						47.13
3.04.02	GESTIÓN MUNICIPAL Y ASESORAMIENTO DE PERMISOS					C.U. 13,183.22
	Duración: 35 días					Unidad Global
	Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD	
	Personal					
	Profesional de Echarate/Cusco	Glb	1.0	1,500.00	1,500.00	
						1,500.00
	Varios					
	Pago por licencia (Hasta 5'000m2)	% UIT	20.0%	1,357.14	271.43	
	Pago por Diferencia de Área (Locación = 65'000m2)	% UIT	60.0%	1,357.14	814.29	
	Pago por Tramite de Inspección (1.2764% UIT)	% UIT	1.3%	1,357.14	17.32	
	Pago por Inspección de Técnicos (42.75% UIT)	% UIT	42.8%	1,357.14	580.18	
	Movilización a Locación (Helicóptero)	hm	2.0	5,000.00	10,000.00	
						11,683.22
3.05	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN					C.U. 21,099.71
						Unidad GLB
3.05.01	ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO Y DESCRIPTIVAS					2,191.41
	Duración: 15 días					Unidad GLB

Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal Staff						
Ing. Proyectista Junior	hh	100.0	7.50	750.00		
Ing. Proyectista Senior	hh	45.0	21.88	984.38		
Líder de Proyecto	hh	7.5	34.38	257.81		
					1,992.19	
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	1,992.19	199.22		
					199.22	
3.05.02 ELABORACIÓN DE PLANOS DE LOCACIÓN					C.U.	3,825.94
Duración: 30 días					Unidad	GLB
Descripción del Recurso						
Personal Staff						
Ing. Proyectista Junior	hh	220.0	7.50	1,650.00		
Ing. Proyectista Senior	hh	60.0	21.88	1,312.50		
Líder de Proyecto	hh	15.0	34.38	515.63		
					3,478.13	
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	3,478.13	347.81		
					347.81	
3.05.03 ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA MACRO Y PRESUPUESTO GENERAL DE LOCACIÓN					C.U.	393.94
Duración: 4 días					Unidad	GLB
Descripción del Recurso						
Personal Staff						
Ing. Proyectista Junior	hh	24.0	7.50	180.00		
Ing. Proyectista Senior	hh	5.0	21.88	109.38		
Líder de Proyecto	hh	2.0	34.38	68.75		
					358.13	
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	358.13	35.81		
					35.81	
3.05.04 CONFORMACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN					C.U.	455.13
Duración: 5 días					Unidad	GLB
Descripción del Recurso						
Personal Staff						
Ing. Proyectista Junior	hh	36.0	7.50	270.00		
Ing. Proyectista Senior	hh	5.0	21.88	109.38		
Líder de Proyecto	hh	1.0	34.38	34.38		
					413.75	
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	413.75	41.38		
					41.38	
3.05.05 GESTIÓN MUNICIPAL Y ASESORAMIENTO DE PERMISOS					C.U.	14,233.30
Duración: 30 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso						
Personal						
Profesional de Echarate/Cusco	Glb	1.0	2,500.00	2,500.00		
					2,500.00	
Varios						
Pago por Revisión (Ppto= \$ 1.65 MLL)	%	0.1%	1,650,000.0	1,650.00		
Pago por emisión de Licencia	%	0.6%	1,650,000.0	9,900.00		
Pago por Tramite	% UIT	13.5%	1,357.14	183.30		
					11,733.30	
3.06 AUT. PARA EXTRACCIÓN DE MAT. DE ACARREO DE LOS ALVEOS O CAUCES DE LOS RIOS					C.U.	14,013.47
					Unidad	GLB
3.06.01 ELABORACIÓN DE INFORME					C.U.	551.38
Duración: 5 días					Unidad	GLB
Descripción del Recurso						
Personal Staff						
Ing. Proyectista Junior	hh	36.0	7.50	270.00		
Ing. Proyectista Senior	hh	9.0	21.88	196.88		
Líder de Proyecto	hh	1.0	34.38	34.38		
					501.25	
Varios						
Equipos informáticos, instalaciones.	%	10.0%	501.25	50.13		
					50.13	

3.06.02 GESTIÓN MUNICIPAL Y ASESORAMIENTO DE PERMISOS					C.U.	13,462.10
Duración: 30 días					Unidad	Global
Descripción del Recurso	Unidad	Cantidad	PU USD	Parcial USD		
Personal						
Profesional de Echarate/Cusco	Glb	1.0	1,500.00	1,500.00		
						1,500.00
Varios						
Derecho de extracción (Área = 1.5 Ha, 750M3)	Ha	1.5	3.00	4.50		
Pago por Área de Explotación (0.0059% UIT)	M2	15000.0	0.08	1,201.07		
Pago por Tramite de autorización	% UIT	3.2%	1,357.14	44.03		
Pago por Tramite de Inspección	% UIT	1.3%	1,357.14	17.32		
Inspección técnica Trimestral (42.75% UIT)	Ea	4.0	580.04	2,320.17		
Tributo O.M. 003-2011-MDE/LC	M3	750.0	4.50	3,375.00		
Recorrido aéreo de Futura(s) canteras (Helicóptero)	hm	1.0	5,000.00	5,000.00		
						11,962.10

Modelo de Acta de Aprobación de Campamento Inicial

ACTA DE APROBACIÓN DEL CAMPAMENTO INICIAL	FECHA:	
<i>Proyecto: Trabajos para Diseño de Locación Gasífera</i>	Hora:	

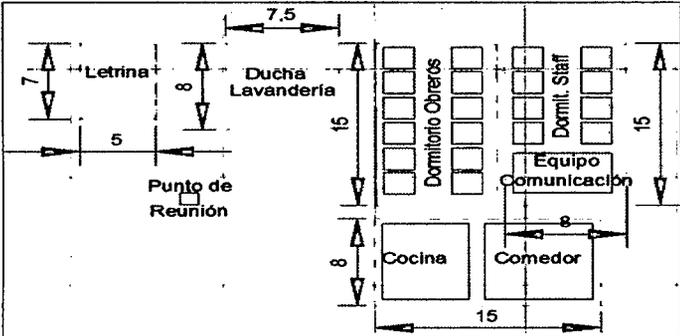
Ubicación:

Coordenadas	
N	
E	

Referencia:
 - CCNN cercanas
 - Quebradas Cercanas

Documentos de Respaldo

1 Distribución típica de Campamento Inicial



Área máxima: 700.00 m²

2 Pliego Técnico del Scouting
 3 Plan Maestro de la Contratista del Scouting

Áreas Habilitadas:

#	Áreas	Estado (Culminado / Pendiente)	Área utilizada	Observaciones
1	Desinfección del área		--	
2	Dormitorio Staff			
3	Dormitorio Obreros			
4	Sala de Equipos de Comunicación			
5	Cocina			
6	Comedor			
7	Zona de grupos electrógenos			
8	Letrina			
9	Zona de duchas			
10	Lavandería			
11	Punto de Reunión			
12	Zona de Combustibles			
13	Zona de captación de agua		--	
		Área Total (m²)		

Comentarios Adicionales

1 _____
 2 _____

Responsables:

Por La Contratista del Scouting:

Ingeniero Responsable de la Contratista
 Firma

Por Empresa Gasífera:

Ingeniero Responsable de Campo Firma	Ingeniero SMS Firma
---	------------------------

Modelo de Acta de Aprobación de Campamento de Scouting

ACTA DE APROBACIÓN DEL CAMPAMENTO DE SCOUTING		FECHA:
<i>Proyecto: Trabajos para Diseño de Locación Gasífera</i>		Hora

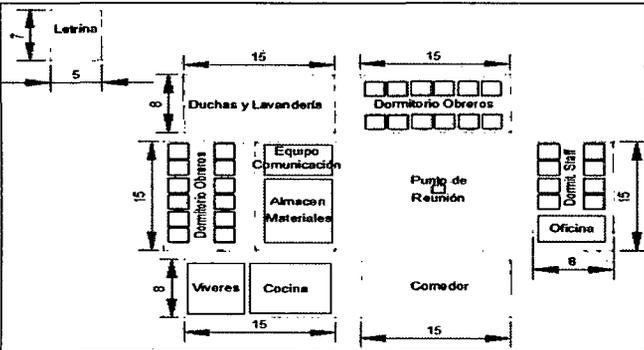
Ubicación:

Coordenadas	
N	
E	

Referencia:
- CCNN cercanas
- Quebradas Cercanas

Documentos de Respaldo

1 Distribución típica de Campamento del Scouting



Área máxima: 1100.00 m2

2 Pliego Técnico del Scouting
3 Plan Maestro de la Contratista del Scouting

Áreas Habilitadas:

#	Áreas	Estado (Culminado / Pendiente)	Área utilizada	Observaciones
1	Desinfección del área		--	
2	Dormitorio Staff			
3	Dormitorio Obreros 1			
4	Dormitorio Obreros 2 (Lev. Forestal)			
5	Sala de Equipos de Comunicación			
6	Almacén de Materiales			
7	Tópico			
8	Cocina			
9	Comedor			
10	Zona de grupos electrógenos			
11	Letrina			
12	Zona de duchas			
13	Lavandería			
14	Punto de Reunion			
15	Zona de Combustibles			
16	Zona de captación de agua			
Área Total (m2)			--	

Comentarios Adicionales

1 _____
2 _____

Responsables:

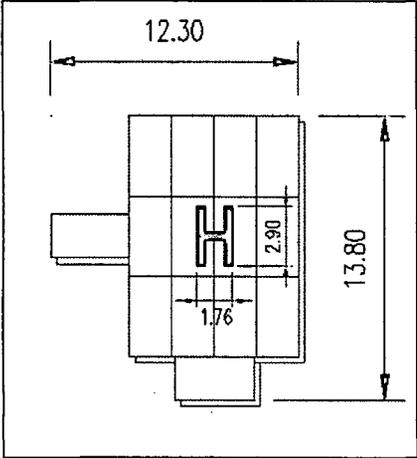
Por La Contratista del Scouting:

Ingeniero Responsable de la Contratista
Firma

Por Empresa Gasífera:

Ingeniero Responsable de Campo	Ingeniero SMS
Firma	Firma

Modelo de Acta de Aprobación del Helipuerto Provisional

ACTA DE APROBACIÓN DE HELIPUERTO PROVISIONAL		FECHA:						
<i>Proyecto: Trabajos para Diseño de Locación Gasífera</i>		Hora						
Ubicación:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">N</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Coordenadas		N		E		Dirección del Viento: N 45° E
Coordenadas								
N								
E								
Documentos de Respaldo								
1 Distribución típica de mat durabase en helipuerto								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Cantidad de Durabase</td> <td style="text-align: right;">14 mats</td> </tr> <tr> <td>Área Máxima de desbroce</td> <td style="text-align: right;">40 x 40 m</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones Mínimas de "H"</td> <td style="text-align: right;">1.80 x 2.90</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad de Durabase	14 mats	Área Máxima de desbroce	40 x 40 m	Dimensiones Mínimas de "H"	1.80 x 2.90
Cantidad de Durabase	14 mats							
Área Máxima de desbroce	40 x 40 m							
Dimensiones Mínimas de "H"	1.80 x 2.90							
2 Pliego Técnico del Scouting								
3 Plan Maestro de la Contratista del Scouting								
Trabajos Ejecutados								
#	Áreas	Estado (Culminado / Pendiente)	Área utilizada	Observaciones				
1	Área de Desbroce							
2	Limpeza de material de Desbroce		--					
3	Instalación de Mat durabase							
4	Pintado de "H"							
5	# de árboles Talados (DAP > 30cm)		--					
6	# de árboles Talados (DAP > 30cm)		--					
Comentarios Adicionales								
1 _____								
2 _____								
Responsables:								
Por La Contratista del Scouting:								
		Ingeniero Responsable de la Contratista						
		Firma						
Por Empresa Gasífera:								
		Ingeniero Responsable de Campo	Ingeniero SMS					
		Firma	Firma					

Modelo de Acta de Aprobación Realización del Alcance

ACTA DE APROBACIÓN DE REALIZACIÓN DEL ALCANCE		FECHA:	
<i>Proyecto: Trabajos para Diseño de Locación Gasífera</i>		Hora	

Ubicación:

Coordenadas	
N	
E	

Documentos de Respaldo

1 Pliego Técnico del Scouting
 2 Plan Maestro de la Contratista del Scouting

Trabajos Ejecutados

#	Trabajos	Estado (Culminado / Pendiente)	Observaciones
1	Campamento, Hotelería y catering		
2	Ubicación de Puntos Geológicos		
3	Drop Zone		
4	Levantamiento Topográfico		
5	Triangulación Geodésica		
6	Reconocimiento de Canteras		
7	Reconocimiento de Flujos de Agua		
8	Helipuerto Provisional		
9	Estudio Geotécnico		

Trabajos Adicionales

#	Trabajos	Estado (Culminado / Pendiente)	Observaciones
1	Levantamiento topográfico adicional		
2			

Comentarios Adicionales

1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____

Responsables:

Por La Contratista del Scouting:

Ingeniero Responsable de la Contratista
 Firma

Por Empresa Gasífera:

Ingeniero Responsable de Campo
 Firma

Ingeniero SMS
 Firma

Propuesta de Índice de Pliego Técnico

El presente modelo de índice del pliego técnico para la contratación de la contratista del Scouting, considera lo mínimo necesario para definir el alcance a realizar por la contratista.

ÍNDICE DE CONTENIDO DE PLIEGO TÉCNICO	
1.0	CONDICIONES ESPECIALES
1.1	ANTECEDENTES
1.2	OBJETO
1.3	FORMA DEL CONTRATO
1.4	ALCANCE DEL TRABAJO
1.4.1	MOVILIZACIÓN - DESMOVILIZACIÓN
1.4.2	UBICACIÓN DE PUNTOS GEOLÓGICOS
1.4.3	TRIANGULACION GEO'DÉSICA Y MONUMENTACION DE 03 HITOS DE ORDEN 1
1.4.4	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
1.4.5	CONSTRUCCION DE HELIPUERTO PROVISIONAL
1.4.6	CAMPAMENTO DE AVAZANDA
1.4.7	ESTUDIO GEOTÉCNICO
1.4.8	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN EN CAMPO
1.4.9	PROCESAMIENTO Y ENTREGA DE INFORME FINAL
1.5	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
1.6	DOCUMENTOS PARA EVALUACION TECNICA
1.7	SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE, SALUD OCUPACIONAL Y RELACIONES COMUNITARIAS
1.7.1	SALUD
1.7.1.1	Protección Personal
1.7.1.2	Protección Colectiva
1.7.2	MEDIO AMBIENTE
1.7.3	SEGURIDAD
1.7.4	RELACIONES COMUNITARIAS
1.8	ELEMENTOS SUMINISTRADOS POR EMPRESA GASÍFERA
1.9	ELEMENTOS SUMINISTRADOS POR LA CONTRATISTA
1.10	COMUNICACIONES E INFORMES
1.11	RESPONSABILIDAD DEL TRABAJO
1.12	IDENTIFICACIÓN PERSONAL
1.13	TRABAJO ADICIONAL
1.14	LIMPIEZA EN EL TRABAJO
1.15	REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA EN CAMPO Y EN LIMA
1.16	REPRESENTANTE DE EMPRESA GASÍFERA EN CAMPO Y EN LIMA

Propuesta de Índice de Informe de Cierre de Actividades del Scouting

El presente modelo de índice del Informe de cierre del Scouting, considera los temas relevantes que contiene un informe de estas características.

ÍNDICE DE CONTENIDO DE INFORME DE CIERRE DEL SCOUTING	
1.0	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SCOUTING
2.0	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS
3.0	CONSUMO DE COMBUSTIBLES (HISTOGRAMAS)
4.0	CANTIDAD DE VUELOS REALIZADOS (HISTOGRAMAS)
5.0	CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS (HISTOGRAMAS)
6.0	INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD DURANTE TRABAJOS DE CAMPO
6.0	SITUACIÓN FINAL DE ZONAS INTERVENIDAS (EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS)
6.1	CAMPAMENTO INICIAL
6.2	CAMPAMENTO DE SCOUTING
6.3	DROP ZONE
6.4	HELIPUERTO PROVISIONAL
7.0	CONCLUSIONES
8.0	RECOMENDACIONES

Propuesta de Reporte Diario (Daily Report)

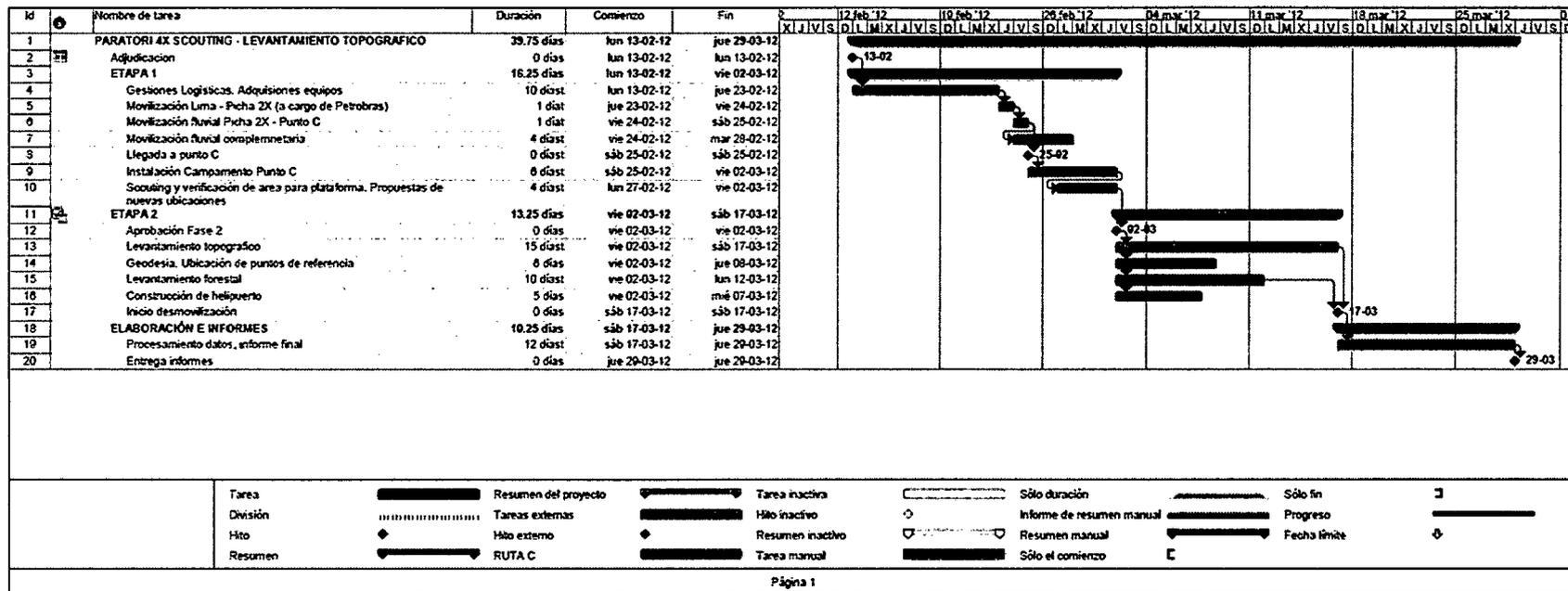
INFORME DIARIO						FECHA:		
Proyecto: Trabajos para Diseño de Locación Gasífera						Nº	1	
I. ESTADO DEL TIEMPO								
Día: Lluvia / Soleado								
II. PERSONAL								
		STAFF	OBREROS			CONTRATISTAS Y/O SUB CONTRATISTAS	TOTALES	
			UNI 1X					
			LIMA	CATHERING	CCNN			
	EMPRESA GASÍFERA	2						2
	CONTRATISTA DEL SCOUTING	6	7	2	4			19
CONTRATISTA LEV. FORESTAL	1				1			
TOTAL	9	7	2	4	22			
III. COMBUSTIBLES								
COMBUSTIBLES (en galones)		Acumulado Anterior	Consumo Día	Consumo Acumulado	Stock			
Diesel					20.00			
Gasolina					50.00			
IV. NAVEGACIÓN FLUVIAL :								
Indicar si se realizó alguna movilización Fluvial								
V. NAVEGACIÓN AÉREA :								
- Indicar si se realizó alguna movilización aérea mediante helicóptero								
- Indicar si fecha de desmovilización de personal								
- Indicar los elementos que se tienen y los que se necesitan para la movilización de cargas con canastas (Sikts)								
VI. EQUIPOS EN CAMPO :								
Equipos		Estado (Inoperativo / Operativo)		UBICACION				
GE 6 Kw				UNI 1X				
GE 6kw				UNI 1X				
GE 16kw				CAMPAMENTO BASE				
PLANTA DE AGUA				CAMPAMENTO BASE				
ESTACION TOTAL NIKON DTM-332 (X 3)				UNI 1X				
RADIO HF				UNI 1X				
MOTOBOMBA 4" (INC MANGUERAS)				UNI 1X				
TANQUE HIDRONEUMÁTICO				UNI 1X				
VII. DETALLE DE AVANCE DE OBRA								
ACTIVIDADES:		% DE AVANCE	COMENTARIOS DE LOS AVANCES DE LOS TRABAJOS					
Campamento Inicial								
Campamento del Scouting								
Ubicación de Puntos Geológicos								
Drop Zone								
Levantamiento Topográfico								
Triangulación Geodésica								
Reconocimiento de Canteras								
Reconocimiento de Flujos de Agua								
Helipuerto Provisional								
Estudio Geotécnico								
Adicionales								
FOTOGRAFÍAS DE TRABAJOS	FOTO 1	FOTO 2	FOTO 3	FOTO 4				
	Descripción de fotografía	Descripción de fotografía	Descripción de fotografía	Descripción de fotografía				
VIII. SEGURIDAD y SALUD								
Carta de Seguridad:								
Accidentes: 0								
Incidente: 0								
		Acumulado Anterior	En el Día	Acumulado				
HH Trabajados		0	264	264				
HH Expuestas a Riesgo		0	528	528				
Atenciones Médicas:								
Día: 0								
Acumulado de At. Médica: 14								
IX. Tratamiento de Residuos:								
		DÍA (Kg)						
		Acumulado Ayer	Hoy	Acumulado		Destino Final		
Residuos Orgánicos		0.00	0.00	0.00				
Residuos Inorgánicos		0.00	0.00	0.00				
Plásticos		0.00	0.00	0.00				
Metal		0.00	0.00	0.00				
Residuos Peligrosos Líquidos		0.00	0.00	0.00				
Residuos Peligrosos Sólidos		0.00	0.00	0.00				
X. COMUNIDADES NATIVAS								
Se indica sobre la situación del personal de CCNN								
XI. COMUNICACION: Radio HF, UT Teléfono Satelital Inicial y UT BGAN								
Equipos		Inoperativo / Operativo						
Radio HF								
Teléfono Satelital								
BGAN								
XII. Arqueología / Medio Ambiente								
Se indican el estado situacional de los trabajos del levantamiento forestal, así como los inconvenientes que pueden presentarse para esos trabajos								
XIII. OBSERVACIONES								
Se indica si están pendientes el envío de materiales, insumos o algún requerimiento adicional								
Elaborado por:								
Ingeniero responsable de Campo								

ANEXO 02:

Cronograma de Scouting Paratori 4x – Lote 58
Costos Unitarios de Personal y equipos de Contratistas en Lote 58

Cronograma de Scouting Paratori 4x – Lote 58

El presente cronograma se utilizó como referencia para la programación del proyecto en estudio, se menciona que en el cronograma del Scouting Paratori 4x, fue realizado por una contratista de la empresa concesionaria del lote 58, pudiéndose apreciar que los trabajos de reconocimiento de flujos de agua, canteras y el estudio geotécnico no eran considerados en este Scouting.



Costos Unitarios de Personal y equipos de Contratistas en Lote 58

Se ha hecho una recopilación de los presupuestos de proyectos ejecutados por los contratistas que han realizado trabajos en el lote 58, con la finalidad de tener presupuestos referenciales para el desarrollo del proyecto en estudio, a continuación se muestran los más representativos:

Proyecto: Construcción de Pits de Combustible – Lote 58

Contratista: Conduto

Fecha: Junio 2011

DIQUES PITS COMBUSTIBLE
PETROBRAS LOTE 58
ORDEN DE COMPRA 10900214-00
Certificación N°1 - VALORACION



FECHA: 28-Mar-11

Rubro	PARTIDAS Descripción	CONTRATO				ACUMULADO ANTERIOR		ACTUAL			ACUMULADO TOTAL			
		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total	Porcentaje	Cantidad	VALOR TOTAL	Porcentaje	Cantidad	VALOR TOTAL	Porcentaje	Cantidad	VALOR TOTAL
1.-	DIQUES PITS COMBUSTIBLE													
1.01	Conformación de Diques	grb	1.00	18,157.56	18,157.56	-	-	137%	1.37	24,964.63	137%	1.37	74,064.63	
1.02	Revestimiento de Diques	m2	7,314.60	7.33	53,835.92	-	-	56%	4,099.03	30,045.32	56%	4,099.03	30,045.32	
1.03	Drenajes para PITS	grb	1.00	58,842.59	58,842.59	-	-	67%	0.67	39,575.31	67%	0.67	39,575.31	
2.-	INDIRECTOS													
2.01	Gastos Generales Fijos	%	7%	130,836.07	9,158.52	%	-	%	94,485.86	6,614.01	%	94,485.86	6,614.01	
2.02	Gastos Generales Variables	%	25.00%	130,836.07	32,709.02	%	-	%	94,485.86	23,621.47	%	94,485.86	23,621.47	
2.03	Utilidad	%	15%	130,836.07	19,625.41	%	-	%	94,485.86	14,172.88	%	94,485.86	14,172.88	
SUB-TOTAL CONTRATO					\$ 192,329.02					\$ 138,894.22			\$ 138,894.22	
3.-	SERVICIOS REALIZADOS BAJO TARIFAS DE PERSONAL Y EQUIPO	Unidad		Precio Unitario		Cant. Anterior	Acum. Anterior		Cant. Actual	Valor Actual		Cant. Acumulado	Valor Acumulado	
A	PERSONAL													
B	EQUIPO													
C	REEMBOLSOS													
SUB-TOTAL SERVICIOS							\$ -			\$ -			\$ -	
VALORES TOTALES							\$ -			\$ 138,894.22			\$ 138,894.22	

Los Gastos Generales y la utilidad representan el 47% del costo directo del proyecto (\$ 130,836.07)

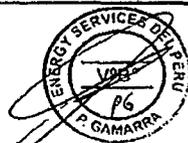
Costos Unitarios de Personal y equipos de Contratistas en Lote 58

Proyecto: Ampliación de Facilidades Campamento Base – Lote 58

Contratista: Energy Services

Fecha: Octubre 2012

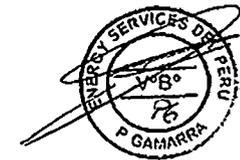
RESUMEN GENERAL CERTIFICACION N° 07 - OCTUBRE 2012								
Proyecto : Servicio de Ingeniería, Procura y Construcción de La Ampliación de facilidades en el Campamento Base La Peruanita - Lote 58								
Contratista : Energy Services del Peru SAC								
MONTOS EN DOLARES AMERICANOS								
SECCION	DESCRIPCION	MONTO CONTRATADO	ACUMULADO ANTERIOR		EN EL PERIODO		ACUMULADO ACTUAL	
			Costo (US \$)	%	Costo (US \$)	%	Costo (US \$)	%
01	AMPLIACION DE FACILIDADES EN EL CB LA PERUANITA	1,698,591.87	1,343,107.39	78.07%	214,373.47	12.62%	1,557,480.86	91.69%
	TOTAL COSTO DIRECTO	1,698,591.87	1,343,107.39	79.07%	214,373.47	12.62%	1,557,480.86	91.69%
	GASTOS GENERALES FIJOS	19,000.00	15,023.84	79.07%	2,397.93	12.62%	17,421.57	91.69%
	GASTOS GENERALES VARIABLES	665,614.59	526,313.53	79.07%	84,004.94	12.62%	610,318.47	91.69%
	UTILIDAD	169,859.19	134,310.74	79.07%	21,437.35	12.62%	155,748.09	91.69%
	TOTAL (CD + GGF + GGV + UU)	2,553,065.64	2,018,755.30	79.07%	322,213.68	12.62%	2,340,968.98	91.69%
	TOTAL (CD + GGF + GGV + UU)	2,553,065.64	2,018,755.30	79.07%	322,213.68	12.62%	2,340,968.98	91.69%
			228,512.20	8.95%	19,022.52	0.75%	247,534.72	9.70%
MAS	TOTAL	2,553,065.64	2,247,267.49	88.02%	341,236.20	13.37%	2,588,503.70	101.39%
	IGV 18.00%	459,551.81	404,508.15	88.02%	61,422.52	13.37%	465,930.67	101.39%
	TOTAL A FACTURAR POR EL CONTRATISTA	3,012,617.45	2,651,775.64	88.02%	402,658.72	13.37%	3,054,434.37	101.39%



Los Gastos Generales y la utilidad representan el 50% del costo directo del proyecto (\$ 1,698,591.87)

Del proyecto anterior, se muestran sus costos unitarios de personal y equipos, los cuales han sido utilizados de referencia para los ACU del proyecto en estudio:

AMPLIACIÓN DE FACILIDADES EN EL C.B. LA PERUANITA												
11.00	SUMINISTRO DE PERSONAL											
	ALBAÑIL (Operario)	m	93.05		44.50	4,182.11	1.00	93.68	43.50		4,278.09	
	AYUDANTE (Peon)	m	78.92		498.00	39,292.20	31.00	2,448.00	520.00		41,728.10	
	AYUDANTE MECANICO (Peon)	m	75.44									
	AYUDANTE TOPOGRAFO (Peon)	m	78.00		10.50	828.45	1.00	78.00	11.50		907.35	
	AYUDANTE CCAN (Peon)	m	78.00		341.30	26,724.35	47.00	3,736.30	648.63		45,492.05	
	CAPATAZ	m	103.85		19.00	8,510.38			78.50		8,553.36	
	CARPINERO (Operario)	m	83.68		78.50	7,377.43	4.00	378.02	82.60		7,753.35	
	ELECTRICISTA (Operario)	m	83.88		23.00	2,161.54	8.00	751.94	31.00		2,913.38	
	GEOMEBRANERO (Operario)	m	53.99		71.00	6,672.58	20.00	1,678.83	91.00		8,352.18	
	MECANICO	m	107.20									
	FOTOGRIETA (ODM)	m	93.85		58.50	4,437.83	18.00	1,523.88	74.50		7,001.51	
	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	m	104.60		182.00	19,033.33	11.00	1,150.40	193.00		20,185.87	
	OXIGENISTA (Oxi)	m	78.53									
	SOLDADOR (Operario)	m	80.09		41.90	3,630.17			41.50		5,903.19	
	TOPOGRAFO	m	104.60		11.50	1,239.78	2.00	209.16	13.50		1,411.97	
	GASETERO	m	80.98		8.00	751.84	7.00	657.80	15.00		1,409.70	
	OPERARIO (CARPINTERO, SOLDADOR, ELECTRICISTA, GEOMEBRANERO, ALBAÑIL, FERRERO, GASETERO)	m	93.98		2.00	187.96	1.00	83.06	3.00		281.94	
	CADISTA	m	54.50									
12.00	SUMINISTRO DE EQUIPO											
	CARGADOR FRONTAL	m	400.00		32.00	14,709.60			30.00		14,700.00	
	EXCAVADORA	m	577.50		21.00	12,137.60	1.00	577.50	22.00		12,705.00	
	LEBSTER-SOLDADORA GEOMEBRANA PVC	m	31.00		38.50	1,247.50	14.00	490.00	52.80		1,837.50	
	MADINA SOLDADORA	m	125.10		2.00	251.60			2.00		251.00	
	ROCCLO LISO 8 TON	m	288.86		24.50	7,026.07	4.00	1,147.44	28.50		8,475.51	
	TRACTOR ORUGA	m	748.00		35.50	29,314.83	2.00	1,490.80	37.50		28,008.78	
	MOTOSIERRA	m	32.20		21.00	675.20	14.00	450.80	35.00		1,127.00	
	AMOLADORA	m	21.63		73.00	1,580.45	11.00	233.15	84.00		1,818.00	
	ESTACION TOTAL	m	101.04		10.50	1,050.92	1.00	109.04	11.80		1,181.90	
	UNICARGADOR 1000LITRO	m	303.54		33.00	20,857.82	4.00	1,574.16	57.00		22,431.78	
		m	30.10									
TOTAL:						228,512.20		19,022.52		247,534.72		



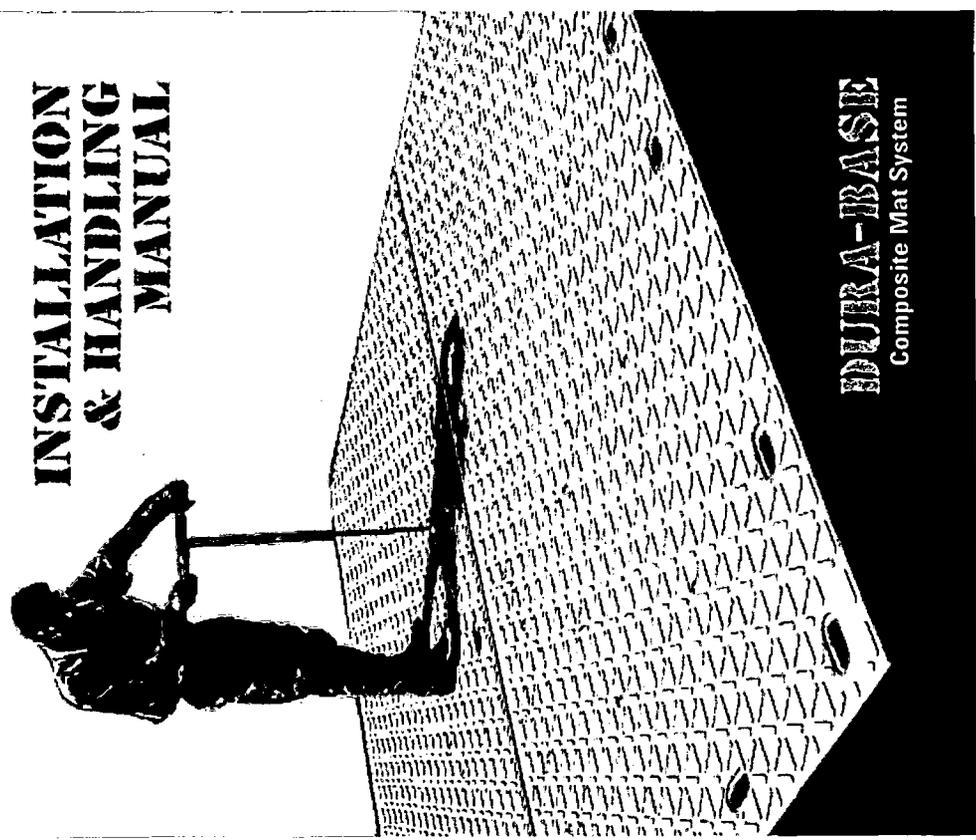
ANEXO 03:

Planos de Locación Gasífera – Lote 58

ANEXO 04:

Manual de Instalación de Mat Durabase
Manual de Instalación de Sistema Geoterra

**INSTALLATION
& HANDLING
MANUAL**



DUJRA-BASE
Composite Mat System

TABLE OF CONTENTS

About The DURA-BASE® Mat System	2
Features	2
Pins & Tools	4-7
Safety When Handling DURA-BASE	7
Storing & Stacking Mats	7
Loading & Transporting Mats	8
Installation & Removal of the DURA-BASE Mat System	9
Personnel Requirements	9
Equipment	10
Site Survey & Project Objectives	10
Installation	11
Pins & Mud Caps	13
Removal	13
Uses & Applications	14
Roadway Installation	15
Single Width Transverse Road	15
Double Width Longitudinal Road	16
Bypasses, Passing Lanes & Turnouts	17
Site Installation	19
Other Site-Building Techniques	20
Road Entrances & Transitions	21
Equipment Pads	23
Mat Deflection – Precautions About Bridging	23
Soft Soil Installation	23
Maintenance	24
Surface Precautions In Mud & Snow	25
Cleaning & Decontamination After A Project	26
Mat Repair	26
Questions & Comments	27
Limited Warranty	29

The DURA-BASE Mat System provides a safe, cost-effective surface for year-round, all-weather performance. The mats are made of high performance thermoplastic for a strong, durable, uniform surface that can be used for any industry that requires access in special environments, the stabilization for heavy equipment or simple ground protection.

Engineered for performance and strength, the interlocking mats distribute weight across a large surface area, while remaining stable and strong through all weather conditions. The tread pattern improves safety and traction for load-bearing vehicles, while the interlocking system reduces the chance for drift and slippage. The mats provide years of reusable performance and an endless shelf-life with proper use and maintenance.

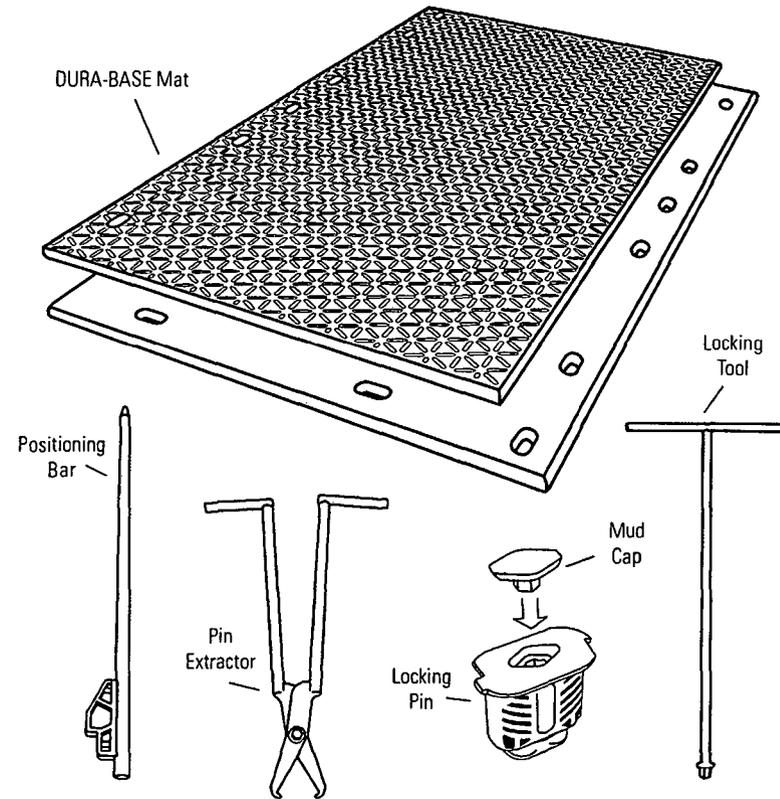
DURA-BASE MAT FEATURES

GENERAL SPECIFICATIONS

DURA-BASE MAT	CHARACTERISTIC	ENGLISH UNITS	METRIC UNITS
Large Mat	Overall Dimensions	8' x 14' x 4 1/4"	2.44m x 4.27m x 10.8cm
	Usable Area	7' x 13'	2.13m x 3.96m
	Weight	1050 lbs.	477 kg
Small Mat	Overall Dimensions	8' x 7'6" x 4 1/4"	2.44m x 2.29m x 10.8cm
	Usable Area	7' x 6'6"	2.13m x 1.98m
	Weight	550 lbs.	250 kg

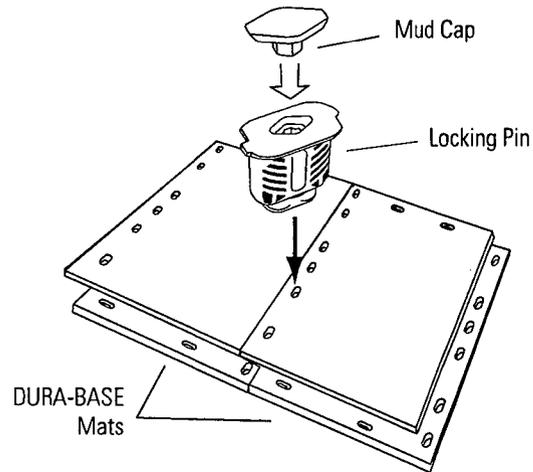
*All measurements and weights are nominal.

DURA-BASE mats are available in two sizes: The 8' x 14' (2.44 m x 4.27 m) and the 8' x 7'6" (2.44 m x 2.29 m). Both mat styles are 4.25" (10.8 cm) thick. The large mat weighs approximately 1,050 lbs (477 kg) while the small mat weighs approximately 525 lbs (238 kg). Each mat is equipped with a lip on two sides that creates an overlapping joint with an adjoining DURA-BASE mat. Each mat is also equipped with 16 slots (10 for small mat) into which the locking pins are inserted and engaged in order to fasten multiple mats together.



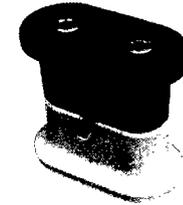
LOCKING PINS

The locking pin feature of the DURA-BASE Mat System is the key element to providing a safe and secure matted surface. Proper use, including turning the pin to its locked position, is essential for proper function of the entire system. The pins join multiple mats together to distribute weight over a large surface area so that even the heaviest loads are supported by a network of mats rather than having a single point of contact to distribute the pressure. Only when the pins are turned 90° and locked into position can the mats be fully secured, thus ensuring



they won't slip or drift under load. Mud caps are available to protect the pin wrench connection slots from filling with mud.

For projects that last beyond 6 months, consider the semi-permanent locking pin which is available from the Composite Mat Solutions (1-877-MAT ROAD). This pin utilizes a clamp-load to lock mats together and requires additional time to install and remove. However, if your long-term project will experience high traffic and severe loads or usage, the additional installation time will be compensated through the added strength and security the semi-permanent pins will provide.

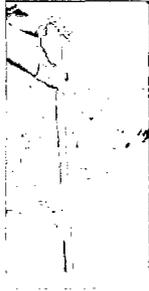


INSTALLATION TOOLS

Three tools are included with the system - the Positioning Bar, the Locking Wrench, and the Pin Extractor. Convenience and efficiency will



be improved through the use of these DURA-BASE tools, but in case of lost or damaged, a crow-bar and 5/8" (15.8 mm) hex tool, readily available at most hardware stores, will suffice.

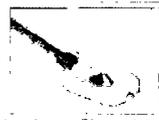


Positioning Bar

The positioning bar, can be used to align and adjust the mats once they are set in place. The positioning bar features two specialized tool ends. The narrow end is used to roughly align the mats. The flanged end is used for final alignment of the holes to allow the pin to slide smoothly into the hole.

Locking Wrench

The waist-high locking wrench is equipped with a 5/8" hex-head designed to fit into the hex-receiver in the top of the pin. A 90° turn will engage the locking mechanism, while the indicator line on the pin should be perpendicular to the length of the slot to insure a complete fit.



Pin Extractor

Once pins have been unlocked with the locking wrench, the extractor is then used to remove the

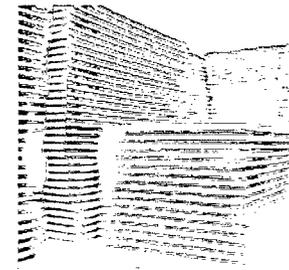
pins. The steel alloy tongs of the extractor's end points can be inserted between the pin and the slots to grab the pin body and remove it from the mats.

SAFETY WHEN HANDLING MATS

All personnel should meet the safety requirements of your particular department and job description prior to handling the mats on or off your work site. Proper use of Personal Protective Equipment (PPE) is highly recommended.

Storing & Stacking Mats

When storing your DURA-BASE mats, care should be taken to ensure that the ground is level and stable beneath the stack. The surface and size of your storage site as well as equipment capabilities will determine the optimal height of the stack. Clear any major obstructions from the surface before stacking the mats. The mats are designed



with a shape memory and will return to their flat position even if there are surface irregularities or obstructions. Over time, a mat may conform to a depression in the surface. To restore it to its original shape, either turn the mat over and allow its own weight to return it to its flat condition or lay the mat down on a hard, flat surface and it will flatten out.

Loading & Transporting Mats

When loading the mats onto a trailer, care should be taken to make neat, even stacks that meet weight and height requirements for local transportation. Remove any major debris or obstruction that would hinder the mats from resting evenly on top of each other or on top of the trailer bed surface. To assist the loader, blocks or 4" x 4" timbers can be placed at even intervals on the bed of the trailer. The gap created



between the mats and the trailer bed will allow the forks of the loader to slide under the stack.

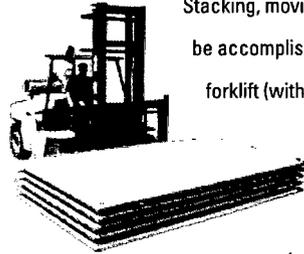
The mats should be secured with straps before transporting them just as you would any other load of manufactured material. Refer to the safety manager or an experienced driver for specific details about how to properly secure the load.

INSTALLATION & REMOVAL OF THE DURA-BASE SYSTEM

Personnel Requirements

A crew size of two is recommended for simple installation. One crew member will operate the loader and bring mats to the area and the second will be on the ground guiding the mats into place, inserting then locking the pins. For increased efficiency and speed, a third crew member can assist the installer by supplying pins at each mat assembly and handling the pin extraction tool while the first installer is unlocking the pins during take-up or de-installation.

Equipment



Stacking, moving and placement of the mats should be accomplished by heavy equipment. A loader or forklift (with 5 ft minimum fork length) typically serves the purpose. However, any lifting device (crane, bobcat, etc) may also be used to maneuver mats into place. In addition, Composite Mat

Solution has a Lifting Tong available to help facilitate mat movement. Always be certain that proper rigging is used with Lifting Tongs.

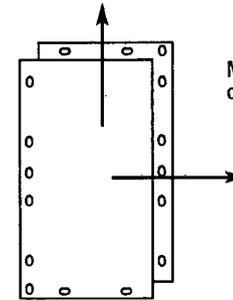


Site Survey & Project Objectives

Questions about the soil condition of your site, the bearing capacity of the sub-grade, the load and traffic requirements and duration of the project will all impact the number of mats and the configuration of your road or work site. These issues are best addressed by geo-engineers or project managers prior to installation. Our experienced staff is ready to assist with any technical challenges you might face as you install or remove the mats.

Installation

DURA-BASE mats are designed to connect to each other in a way that forms a tight and secure load-distributing surface. Once the basic technique for connecting the mats with locking pins is mastered, countless road and site configurations are possible.

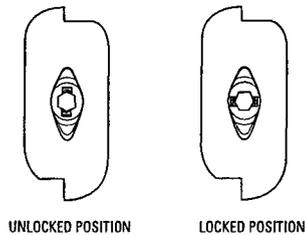


Mats can be laid in one of two directions

First, lay one mat down with the lap joint exposed. Make sure all the holes and lips are free of any debris prior to laying the next mat, as this will prevent a smooth and secure fit. The next mat should be placed alongside the first mat with the overhang of the lap joint resting on the first mat's exposed lap joint. One installer should be present during this process to guide the second mat into place and, with the positioning bar,

line up the mats so that the two mats have their sides matched to each other. As the second mat is lowered into place, the installer inserts the positioning bar into the top mat and "threads" the tool into the matching pin slot of the first mat.

The installer can then drop in one locking pin at a time into the slots and, with the locking wrench, lock each one in place with a 90° turn. The number of pins used is determined by the bearing ratio (softness) of the ground, the type of loads, frequency of use and the duration of the project. Refer to engineering or management personnel to obtain specific requirements for your project. For example, soupy conditions or loamy soil may require the maximum number of pins, while sand or gravel may require only one or two pins per joined mat.



Pins & Mud Caps

Mud caps will prevent the pins from becoming unlocked during extended use or while matting is in very muddy conditions. The caps keep the pin hex-nuts clear of dirt and debris that can make removal difficult. The caps are inserted into the top of the pin once it is in the locked position; they can *only* be secured when the pin is locked and can be removed simply with a flat-head screwdriver inserted under either end of the cap. CMS has developed a mud cap remover tool in order to aid customers who install and remove mud caps periodically. Please contact CMS or your local distributor for information on purchasing this tool.



Basic Removal

To disassemble the mats, all mud caps must be removed, then all pins must be unlocked and removed. Do not attempt to disassemble the mat system without removing pins. The result could be damaged pins, damaged mats, harm to equipment and possibly injury to personnel. Have a bin ready to accept the loose pins for future use. Pick up the last mat first so that the sequence in which the mats were first laid is reversed.

Note: If the pins become difficult to secure or remove, the mats might not be laying properly due to uneven ground or there might be soil build-up or foreign objects on the overlapping lips between the two mats. Use the forklift to press the two mats together while locking the pin. The weight of the equipment will assist you to unlock or lock the mats together.

Once the pins are removed, the forklift or loader operator will be able to slide the forks beneath the mat that was laid last. As the operator squares up to the board edge of the mats, the forks should be spaced evenly under the mats in order to maintain a balanced load. Many of the removal techniques depend on the type of equipment used and the skill or experience of the operator. The manufacturer recommends that you strictly adhere to safety standards as you lift and move any number of mats.

USES & APPLICATIONS

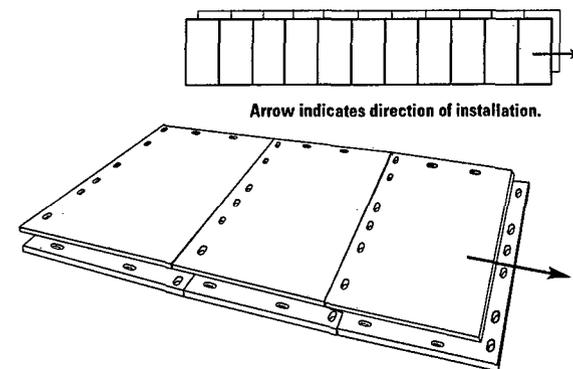
The DURA-BASE mats were originally developed in the oilfield service industry in response to the demand for all-weather performance, consistent strength and durability from matting products. Primary uses of DURA-BASE include jobsite access roads, work pads, helipads, bypasses, heavy haul and sub-grade protection.

Roadway Installation

DURA-BASE mats are designed to accommodate two basic roadway configurations: Transversal and Longitudinal. Of the two designs, the transversal method installs more rapidly.

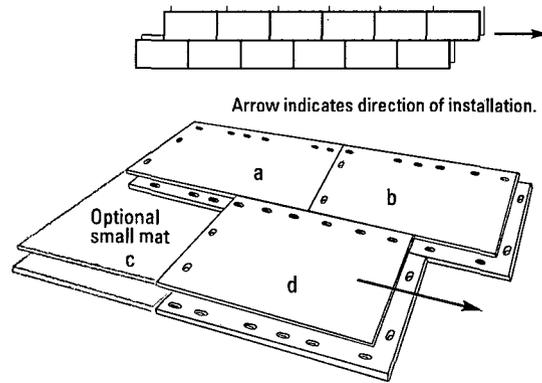
Single Width Transverse Road

The single width transversal method requires the mats to be installed long side to long side in the direction of the road. Mats installed in this manner have 5 out of 6 slots for locking pins, adding strength to the joints between mats, as well as a road width of 13'.



Double Width Longitudinal Road

The longitudinal method requires that the mats lay end to end in a straight line, with the edges of the two adjoining mats lined up evenly so that both will accept the two locking pins. Many roadway projects would benefit from using the double-width configuration as opposed to a single string of mats simply because of the added strength that staggering the mats provides.



By staggering the mats, road strength and stability is increased because weight is directed away from the joints and distributed throughout the body of the mats.

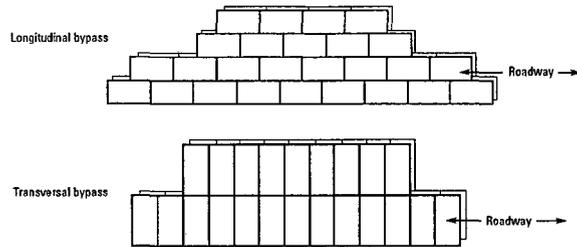
A two-mat wide longitudinal road can be installed by laying mats end to end in two parallel but staggered lines so that the mats resemble brickwork. The mats should be laid in place so that the lips of the laid mats are always exposed to receive the over-hanging lip of the next mat.

To do this, you must begin with two mats joined end to end. If you have a small mat (8' x 7'6") you can attach it to the (right of the first mat "a") with the lip exposed to the right and forward in the direction of the built road. Attach a third full-size mat to the small mat in the direction of the road. Now that the staggered configuration has been established, the rest of the mats laid into position will follow the brickwork pattern.

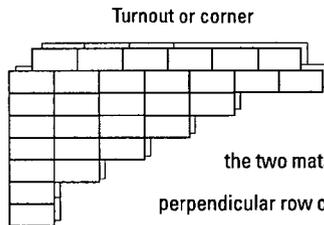
Note: The use of right and left is for illustration purposes. The mat orientation can be reversed.

Bypasses, Passing Lanes & Turnouts

For safety around curves and convenience over a long straight road, passing lanes are recommended. A passing lane or turn-out can be configured by attaching one or more mats along side and parallel to the linear road. To do this, lay one mat lengthwise, lip facing down beside the road on the side of the mats that has the exposed lip, in such a way that the mat straddles the seam of two mats. The staggered configuration is



essential to maintaining the highest strength of the road. Once the pin holes are lined up, the locking pins can be placed in the appropriate slots and locked into place. To lengthen the bypass lane, another mat should be placed with the lip over-hang side on top of the exposed lip of the secured mat and secured with the pins. Note that the seams of the parallel roadways are staggered like brickwork.

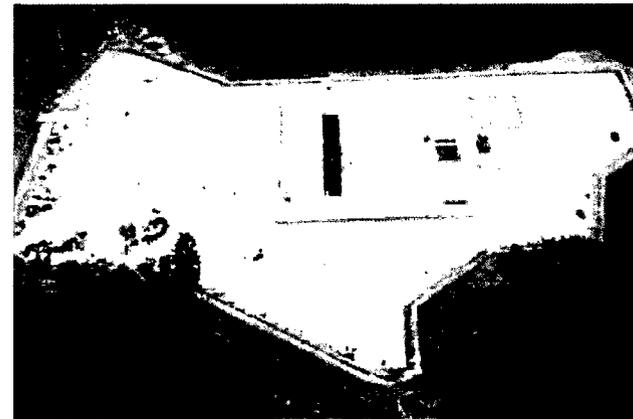


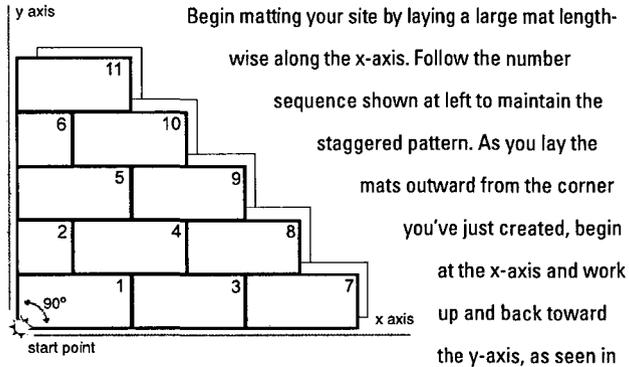
Turnout or corner

To round out a 90° degree turn into a turnout, lay additional mats outward from the exposed lip of the two mats that form the "L". By starting the perpendicular row of mats in the middle of the approaching mat you gain strength with the use of the staggered configuration. Small mats also can be used to accomplish this.

Site Installation

DURA-BASE mats can be fastened together to cover large surface areas to be used as work sites or drilling pads. Installation will begin with the basic staggered method used in the double width longitudinal road configuration. In this case, begin by laying one mat at the outside corner of the proposed site, nearest to the access road. The mat should be aligned with the edge of the site so that the pad, when constructed, covers the appropriate square area and won't have to be moved or reassembled. In other words, lay out and mark the site beforehand so that you can maintain proper alignment of the mats.





Begin matting your site by laying a large mat length-wise along the x-axis. Follow the number sequence shown at left to maintain the staggered pattern. As you lay the mats outward from the corner you've just created, begin at the x-axis and work up and back toward the y-axis, as seen in the sequence 3, 4, 5 & 7, 8, 9, 10, 11. Keep the x and y axis perpendicular with a string or landmark to ensure that the mats will align properly for an easy, secure fit with the locking pins. By laying the mats from the corner outward, you will be able to work on the matted surface and have more room to maneuver.

Other Site-Building Techniques

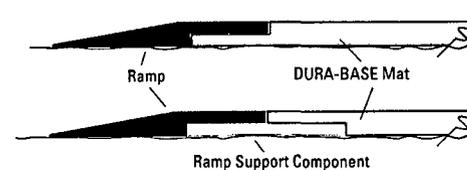
For basically level ground that requires matting, consider "crowning" or "turtle-backing" the site with fill dirt or other sub-grade preparation in order to allow the water to drain to the outside of the matted location.

Conversely, if your project requires the maintenance of a strict separation of liquid or debris generated during operations from the underlying surface, the mats may serve as a collection point for liquids to be isolated and easily removed. The mats can then be cleaned or decontaminated for immediate re-use.

The use of geo-grid or geo-fabric should be determined before installing the mats but will not affect the techniques described above in any significant way. Simply install the fabric over the site and then commence with the mat installation. You may find that installing and removing mats with the use of geo-fabric is much cleaner and more efficient.

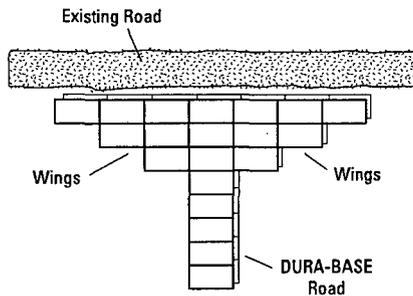
Road Entrances & Transitions

A smooth transition from the mat road to an existing surface can be accomplished with the use of a DURA-BASE Ramp component. Alternatively, simply by mounding earth, gravel or lumber against the edge of the mat, you can facilitate a smooth transition from an existing



surface to a mat surface.

When your DURA-BASE road meets an existing road where traffic enters and exits at hard angles, wings should be constructed to accommodate



the turning radius of vehicles.

Using the transversal method, build the apron out in the direction of the road with the lips exposed. Increase the number of mats per row as you approach the perpendicular road. Anticipate the length that will be required to make the gradual left and right hand turn onto the connecting roadway. A staggered road transition can also be built using the longitudinal method. The small mats may prove useful in several areas of your transition and can be used to fill out more difficult road sections or tighter turns. For questions concerning this or any other mat-laying technique, please contact Composite Mat Solutions at 1-877-MAT ROAD.

Equipment & Storage Pads

Single mats or two and three mats

joined as one unit can be used

throughout a work site to accomplish

special tasks or to support equipment as needed.



Mat Deflection – Precaution About Bridging

The mats are not designed for bridging or spanning gaps. The mats are intended to be used with a sub-grade or underlying surface of some sort, no matter how soft. A particular feature of DURA-BASE is its ability to conform to inconsistencies of any surface. This means that the mats are slightly flexible by themselves and increasingly more flexible with additional conjoined mats. To match the undulation and irregularities of the ground, DURA-BASE has approximately one foot of deflection either up or down per eight feet of mat.

Soft Soil Installation

When the location you are matting permits only working from the mats themselves, you must place the mats sequentially in front of the loader



while the loader rests on the previously placed mats. In this case, the installer must stand in front of the loader on a previously laid mat and thread the positioning bar through the mats to align them. The installer must remain in view of the equipment operator at all times, particularly during this type of installation. Observe strict safety standards when performing this procedure.

MAINTENANCE

The DURA-BASE mats are relatively maintenance free. However, keeping the mats clean can keep work-site morale high and contribute to a safe and successful project.

If a pin is damaged in such a way that it no longer can hold part of the mats together, it should be replaced as soon as possible so that the mat grid does not shift. Shifting mats may prevent proper re-alignment and make pin insertion more difficult.

If a mat is punctured or torn by debris or equipment, the mat will continue to function in the network of mats, provided the damage is limited to the inside area of the mats and not the edges. If the damage appears irreparable, remove the damaged mat and replace it with another mat.

Surface Precautions

Personnel should take the same safety precautions when working on DURA-BASE mats as they would any other work site. If the mats become slick with mud during heavy rainfall or if ice forms during cold weather, sand can be spread on the mat surface to aid traction in special situations. After snow has accumulated on the mat surface, a snow plow or shovel can be used to clear the mats. Make sure that the direction the plow travels, minimizes the impact against any protruding edges. Examine the road or work site to see the

pattern of bumps that naturally occurs as the mats are overlapped and joined. Ensure that the plow blade does not scrape the surface of the mat.



Cleaning & Decontaminating Mats After A Project

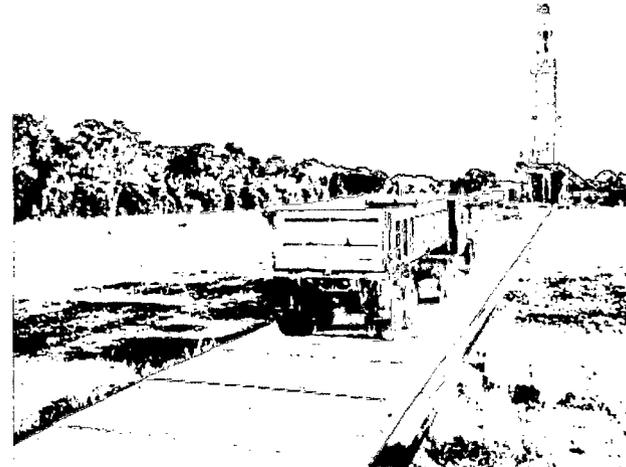
DURA-BASE mats are constructed from high performance thermoplastic material which prevents absorption of any contaminants into its structure and provides a barrier between the ground and mat surface. The mats can be steam washed or pressure washed to restore optimal traction, aid the removal process or to maintain a clean worksite. Oil, fuel or other contaminants can be contained and isolated on the mats for specialized remediation. The mats can then be washed in preparation for the next project.

Dura-Base Mat Repair

DURA-BASE mats can be repaired. If damage occurs to a mat, set it aside to be repaired. Continued use of a damaged mat can compromise its load carrying capability. Mats can be repaired using a portable handheld extruder along with other simple hand tools. Please contact CMS for a copy of the DURA-BASE Repair Manual which contains instructions on how to reform common repairs as well as a list of tools needed. CMS also offers Mat Repair Tool kits which contain all tools needed to perform mat repairs. Please contact CMS for more information.

QUESTIONS & COMMENTS

For further details or specific answers to mat application questions, please contact Composite Mat Solutions at 1-877-MAT ROAD or log onto our web site at www.CompositeMat.com.



NOTES

**DURA-BASE® Composite Mat System
LIMITED WARRANTY**

Composite Mat Solutions, LLC (CMS) warrants, for a period of one (1) year after acceptance, that the items delivered hereunder will be free from defects in workmanship and materials supplied by CMS, specifically excluding, however any third party manufactured items. As to any third party materials, CMS hereby assigns any assignable warranties to the purchaser, without warranty or recourse to CMS. Should any item delivered be found defective or deficient within the specified warranty period provided, and such defect or deficiency is the result of CMS faulty workmanship, CMS will replace or repair the defective or deficient item. In no event shall CMS's warranty obligation exceed repair or replacement of the defective or deficient items. As a condition precedent to CMS's obligation to perform any remedial warranty work, the purchaser must notify CMS in writing within sixty (60) days of the discovery of any defect or deficiency in the item for which the purchaser wishes to make a warranty claim. This notice shall specify the exact nature of the claimed defect or deficiency and afford CMS a reasonable opportunity to inspect the claimed defect or deficiency before any corrective work is undertaken. The warranty only covers normal use of the product if the usage is undertaken using recommended handling techniques and adhering to limitations as referenced in the DuraBase® - Installation Manual. CMS shall determine whether corrective work shall be undertaken by CMS at the current location of the product or if the product will be returned to CMS at CMS's expense (Continental U.S.A. only) for corrective work. In no event shall CMS be liable to the purchaser for any sum in excess of the cost of repairs or replacements as specified above, even if such defect or deficiency in the item is attributable to or caused by CMS's negligence or fault, defect or deficiency in the materials, tools, machinery or equipment of CMS.

IT IS SPECIFICALLY UNDERSTOOD AND AGREED TO BY THE PURCHASER THAT THE FOREGOING WARRANTY IS THE PURCHASER'S EXCLUSIVE REMEDY FOR WARRANTY CLAIMS AND NO OTHER WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, ARE OR WILL BE DEEMED TO HAVE BEEN MADE BY CMS EXCEPT THE WARRANTY SET FORTH HEREIN. CMS DOES NOT WARRANT EQUIPMENT OR SUPPLIES MANUFACTURED BY OTHERS. THIS WARRANTY IS GIVEN IN LIEU OF ANY OTHER WARRANTIES OR ANY ACTION IN TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR STRICT LIABILITY) OR CONTRACT AGAINST CMS. THERE ARE NO WARRANTIES GRANTED TO THE PURCHASER, WHICH EXTEND BEYOND THOSE CONTAINED HEREIN.

DURA-BASE®
Composite Mat System

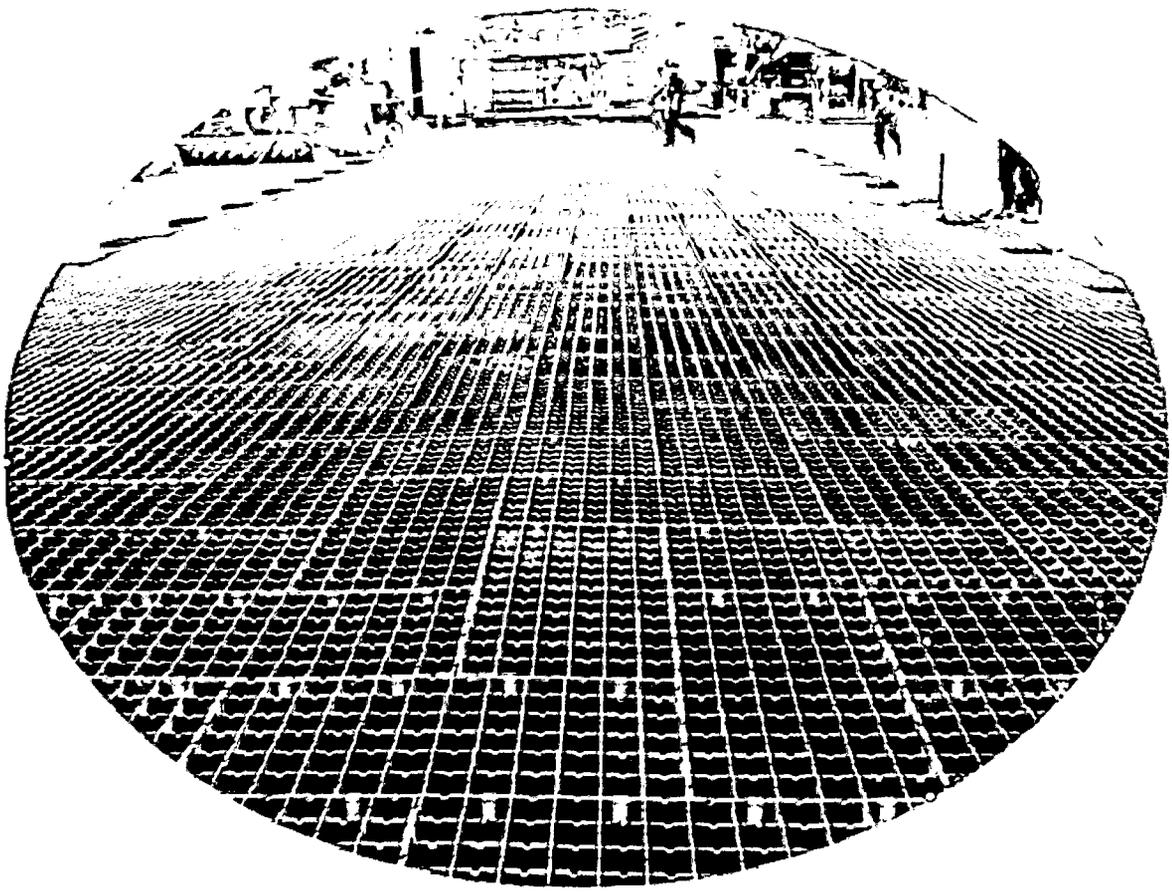
*A Product of COMPOSITE MAT SOLUTIONS, A Newpark Company
The Leader In Temporary Road & Jobsite Technology For More Than Four Decades*

Composite Mat Solutions
2900 Hwy. 93 • Carencro, LA 70520 • (337) 896-8976

1-800-MAT-ROAD
www.CompositeMat.com

© 2006, COMPOSITE MAT SOLUTIONS, LLC • 06/06

SISTEMA GEOTERRA MAT



 **GEDEX**

INTRODUCCIÓN

El Sistema de matting estructural GEOTERRA MAT, es utilizado para el soporte de cargas estáticas y móviles en plataformas petroleras (área de work over, área de campamento, bodegas, helipuertos, almacenes, patios de tuberías, entre otros), y portuarias, en áreas o zonas en las cuales no es posible contar con agregados de calidad.

Este sistema reemplaza ventajosamente el uso de madera y contribuye a la conservación del ambiente, ya que en las construcciones tradicionales, normalmente se emplea 30,000 tablones de madera (10Ha aprox. de bosques deforestados); y a su vez también resulta más eficiente que otras alternativas.

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GEOTERRA MAT

El Sistema GEOTERRA MAT, tiene los siguientes componentes:

- Unidades GEOTERRA.
- Accesorio de unión PadLoc.
- Unidades dren ANDEX 52HD (el número de capas se determinará de acuerdo a cada aplicación)
- Geotextil de filtro y separación.

Ver Gráfico 1 y Grafico 2 para mayor detalle.

Grafico 1: VISTA EN CORTE SISTEMA GEOTERRA MAT

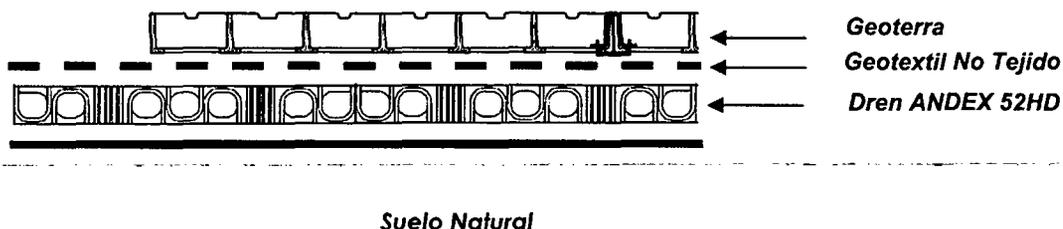
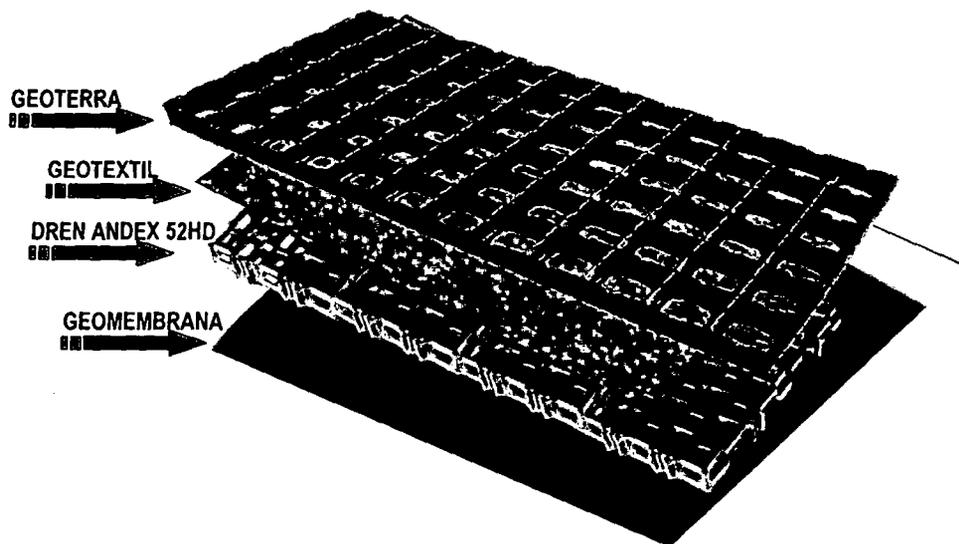
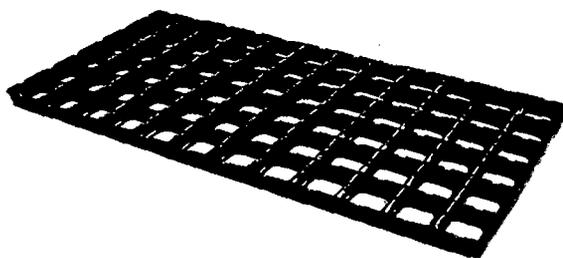


Gráfico 2: VISTA ISOMETRICA SISTEMA GEOTERRA MAT

A continuación se presenta la descripción general de los componentes del Sistema.

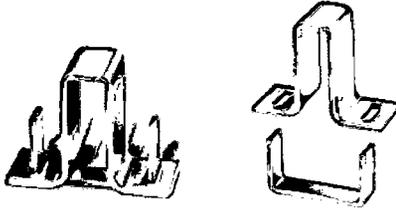
a. Unidades GEOTERRA

Las unidades GEOTERRA son elementos rígidos tridimensionales, de dimensiones estándar de: 0.48m x 0.96m y una altura de 0.05m.



b. Accesorio de unión Padloc

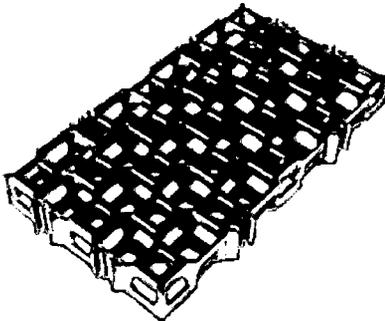
Para conformar los GEOTERRA MAT preensamblados, y unir estos mats en la plataforma, se utilizan los accesorios denominados PadLoc. Los PadLoc permiten obtener áreas adaptables a la geometría del proyecto.

**c. Unidades Dren ANDEX 52HD**

Las unidades ANDEX 52HD son elemento rígidos tridimensionales drenantes, se encargan de coleccionar las aguas pluviales y transportar o drenar el excedente de agua hacia los puntos de colección fuera del área de plataforma, y a su vez incrementan la rigidez del sistema.

Dimensiones del Dren ANDEX 52HD: 0.48m x 0.26m y una altura de 0.05m

El número de capas, será determinado de acuerdo a cada aplicación.

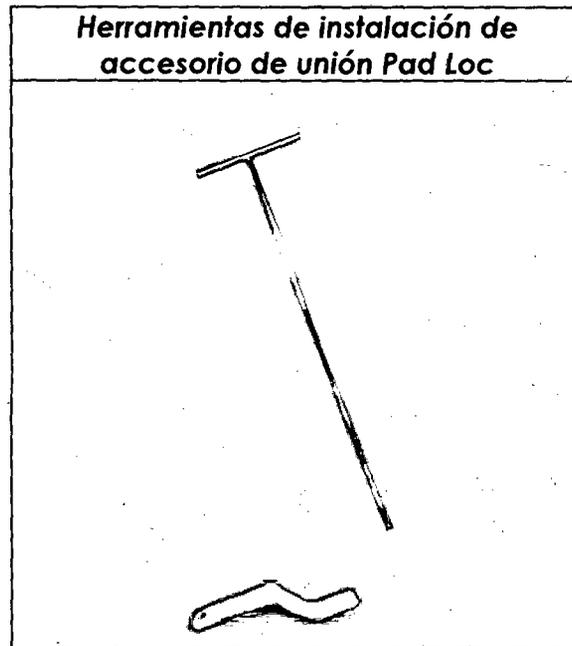
**d. Geotextil No Tejido**

Geosintético permeable encargado de filtrar los líquidos y contener los sólidos, evitando la obstrucción del dren ANDEX 52HD del Sistema.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**2.1 HERRAMIENTAS DE INSTALACIÓN**

Para la instalación del sistema GEOTERRA MAT, se requiere de herramientas manuales de fácil manipulación.

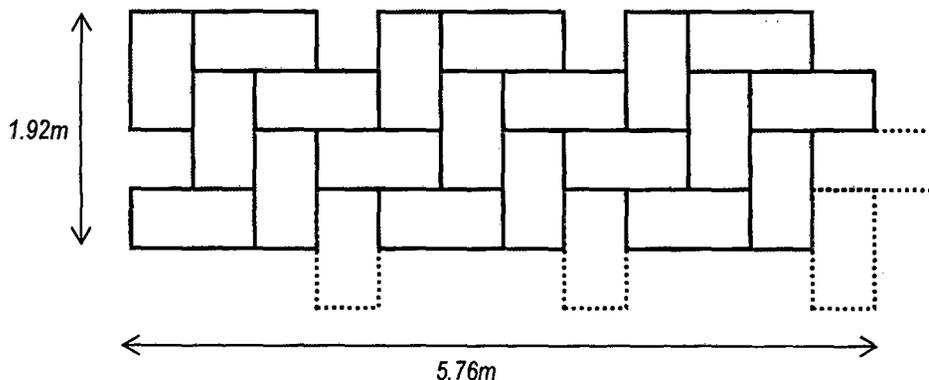
El Kit de herramientas del Sistema GEOTERRA MAT, está compuesto por herramientas de torsión y llaves de pie.

**2.2 PREENSAMBLADO**

De acuerdo con la geometría del área de plataforma, es recomendable preensamblar las unidades GEOTERRA en dimensiones que sean manipulables por personal obrero, afín de optimizar los rendimientos de su instalación en campo.

Se debe ubicar un área de aproximadamente 12m² (6m x 2m) para el preensamblado de los Mats geoterra, de preferencia cercana a la zona de trabajo, y con una superficie firme, o similar.

A continuación se presenta un mat preensamblado estándar. Las dimensiones variarán de acuerdo a la geometría que requiera el proyecto.

SISTEMA GEOTERRA MAT


DIMENSIONES	MAT GEOTERRA
Ancho	1.92m
Largo	5.76m
Alto	0.05m
Área	11.06m ²
Peso	114kg

2.3 INSTALACIÓN

2.3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

Previo a la instalación del Sistema, se deben realizar las siguientes actividades en el área a instalar:

- Nivelación del terreno.
- Gradiente adecuado del terreno para flujo de aguas.
- Compactación (máxima posible y/o mayor a 98%)

2.3.2 PROCEDIMIENTO DE INSTALACION SISTEMA GEOTERRA MAT**Paso 1:**

Sobre la geomembrana existente colocar las unidades del dren rígido tridimensional uno al costado del otro, encajando en los conectores laterales que tiene cada unidad.

Se colocarán tantas capas sean necesarias, de acuerdo con la aplicación del proyecto.



Suelo Natural

Paso 2:

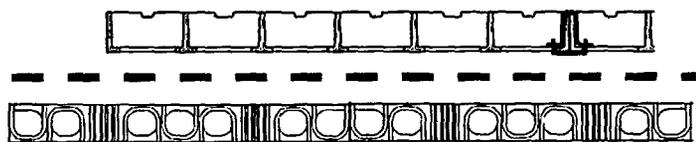
Colocar sobre el dren el Geotextil de filtro y separación con el traslape manual convencional.



Suelo Natural

Paso 3:

Posteriormente colocar el GEOTERRA MAT y unir mecánicamente las unidades y Mats preensamblados, con el accesorio de conexión Pad Loc y utilizando las herramientas correspondientes.

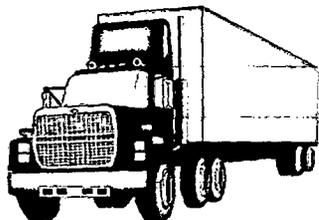


Suelo Natural

El rendimiento estimado de instalación del Sistema GEOTERRA MAT es de **250m²/día** con una cuadrilla de 8 -10 obreros y un Ing. a cargo de la instalación.

3. RENDIMIENTOS EN EL TRANSPORTE.**Transporte terrestre.**

- Cada semitrailer transporta por viaje 400 m².



Un semitrailer puede transportar aproximadamente 700m² del Sistema Geoterra Mat
Peso de cada sistema 12 toneladas.

Transporte aéreo

- Cada helicóptero transporta por vuelo 200m².



Para el transporte aéreo, se ha estimado que un helicóptero con capacidad máxima de carga de 4toneladas, puede transportar en cada vuelo 200m² de Sistema Geoterra Mat.

4. VENTAJAS

- **Soporta altas cargas estáticas y móviles** de los diversos equipos utilizados en las plataformas, adaptándose de forma flexible a las ondulaciones del terreno.
- **Capacidad de drenaje estructural**, controlando las acumulaciones de agua.
- **Instalación manual**, evitando así la dependencia de equipos pesados para su instalación, considerando que dichos equipos no están disponibles en cualquier momento, lo que restringe realizar modificaciones y/o mantenimiento de áreas posteriores a su instalación.
- **Adaptabilidad a la geometría específica de cada plataforma**, el GEOTERRA MAT, al estar compuesto por unidades discretas de 0.5m² aprox, brinda la posibilidad de cortarse y adaptarse a la geometría de la plataforma, generando desperdicios mínimos.
- **Mantenimiento puntual**, durante la etapa de mantenimiento de la plataforma, y de requerir retirar un área fatigada, el GEOTERRA MAT al estar compuesto por unidades de 0.5m² aproximadamente, se puede retirar solo las unidades afectadas de forma práctica y manual, y no un MAT entero.
- **Los accesorios de unión Pad Loc de los GEOTERRA MAT, utilizadas para unir las unidades GEOTERRA de forma sencilla**, logrando que la conexión entre dichas unidades no sea una limitante para reutilizar el Sistema.
- **Eficiencia de rendimiento en Flete Terrestre, Fluvial y aéreo**, es 2 veces más eficiente que otros mats sintéticos de superficie llena.
- **Reducción del Impacto ambiental**, ya que es un material alternativo a uso de los enmaderados. Por otro lado, para su transporte se emplean menor número de transporte terrestre, fluvial y aéreo, con lo cual se disminuye la contaminación del aire, y la contaminación sonora.



MATTING ESTRUCTURAL - SISTEMA GEOTERRA MAT

5. ASISTENCIA TÉCNICA

Nuestra Asistencia Técnica nace con la concepción del proyecto, continua durante el diseño y ejecución de obra, y se mantiene con el monitoreo permanente después de concluida la obra.

Este servicio se resume en:

- Innovación tecnológica,
- Convivencia con los ecosistemas, y
- Respeto al conocimiento, cultura y valores locales.

Nuestro servicio no implica un costo adicional, pero si un intangible para Ud.: la certeza de rentabilidad, calidad y prestigio.