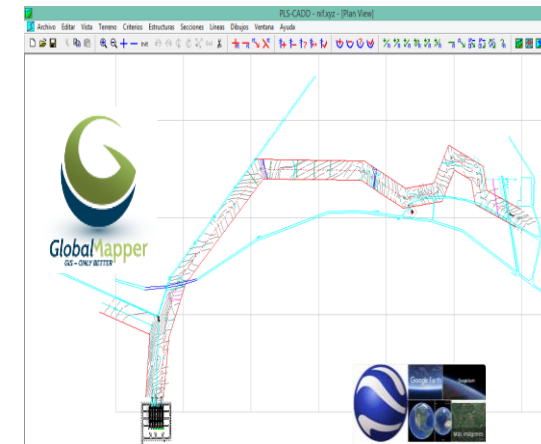


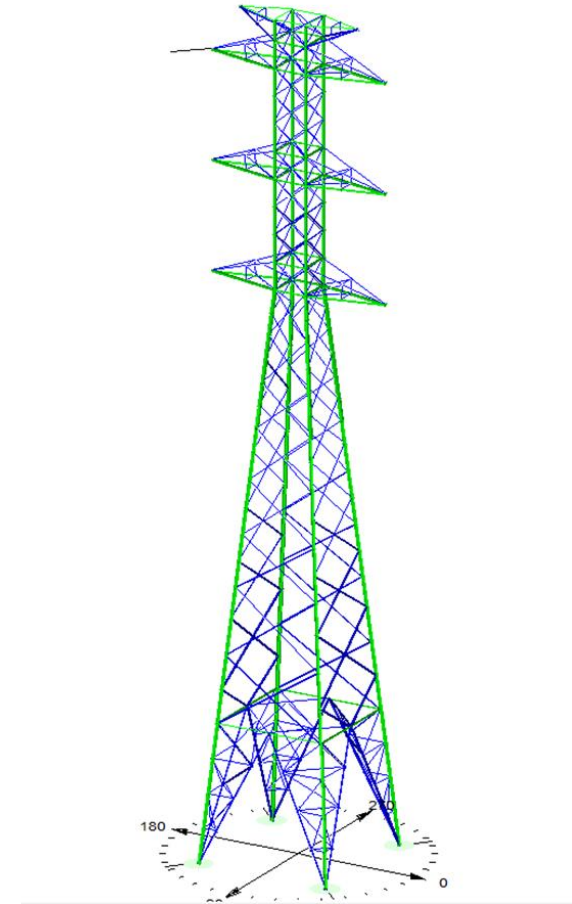
Ingeniería, Operación y Mantenimiento de Líneas Eléctricas de Transmisión

Ing. Kamal Arreaza

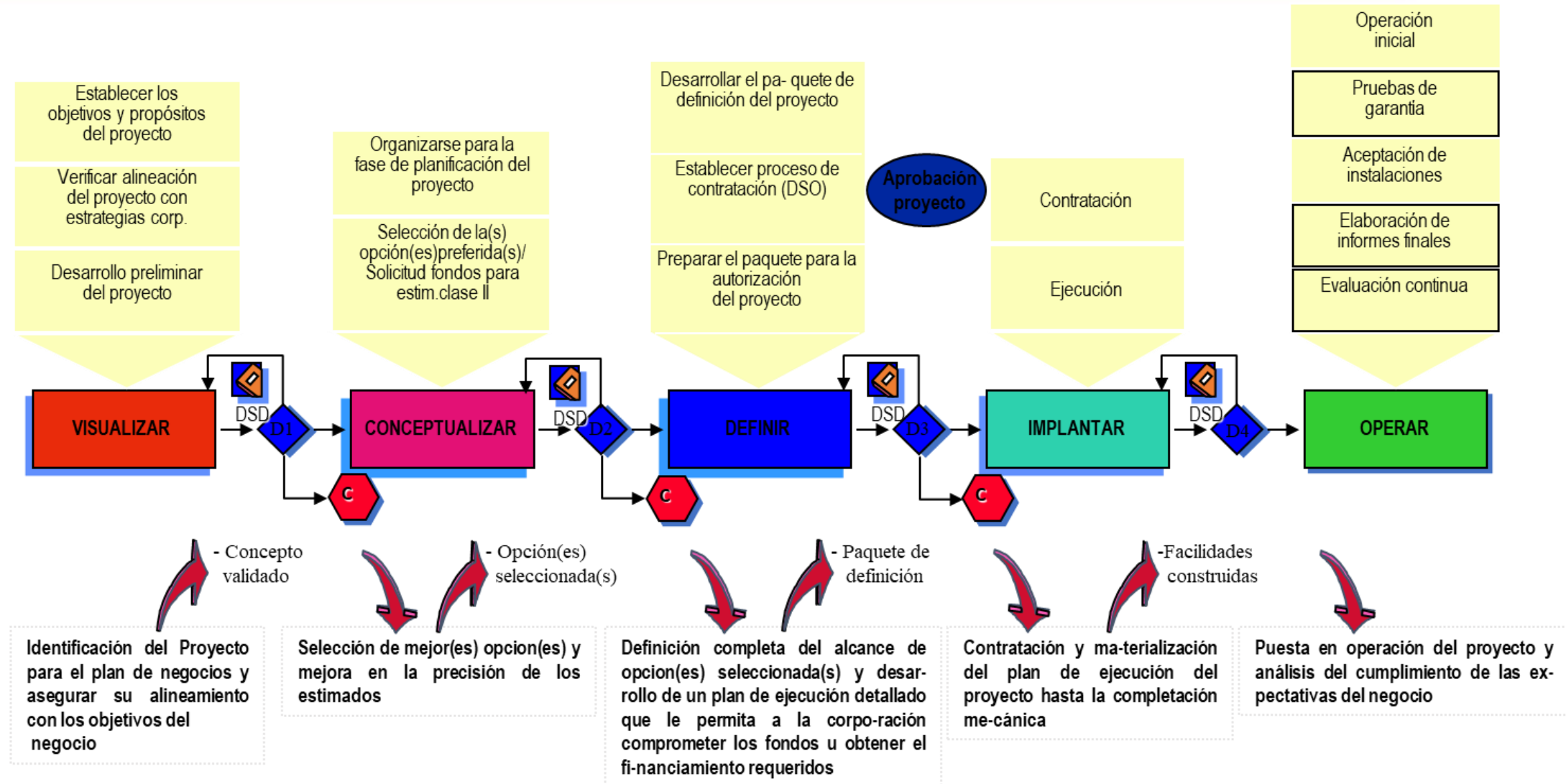
Sesión 2 – Documentos y Planos Fases Ingeniería, Operación y Mantenimiento



Productos a Generar en la fase de Ingeniería



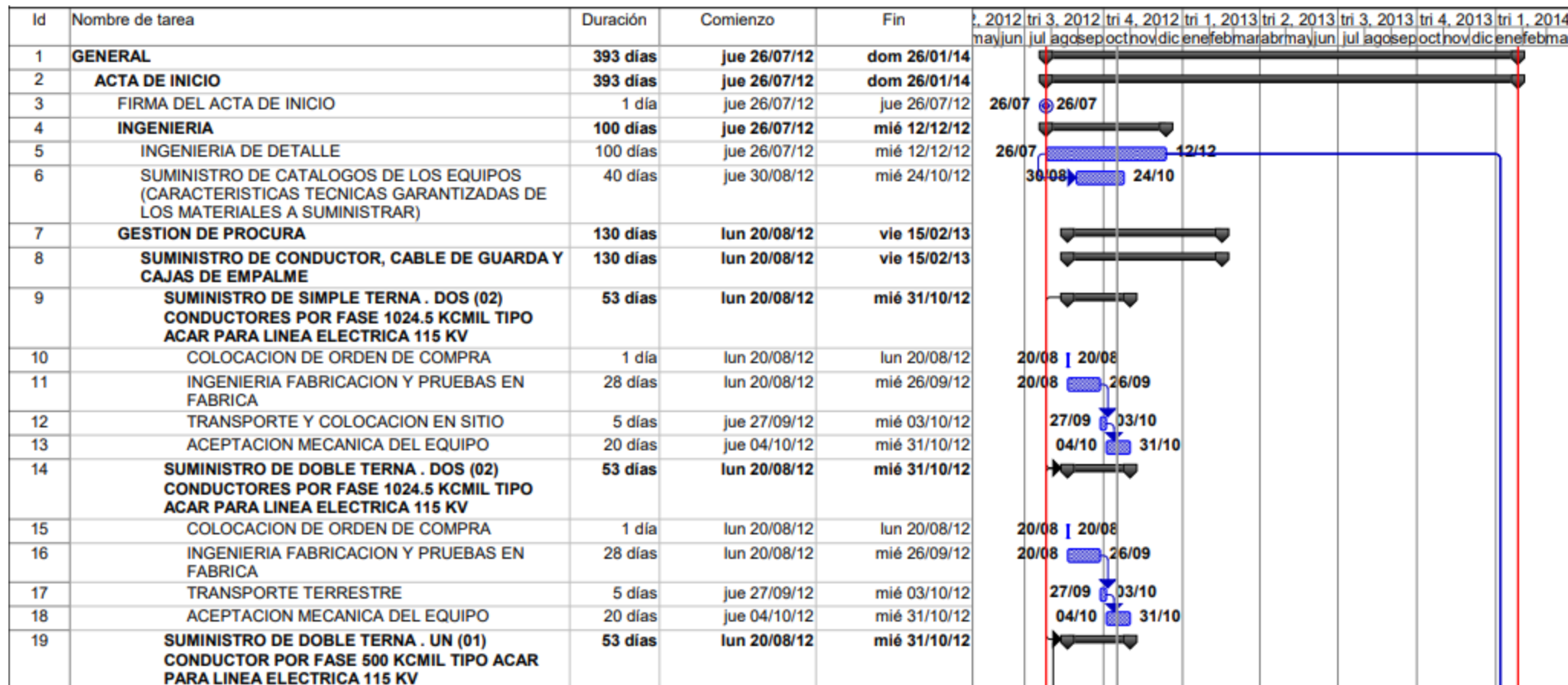
LAS METAS DE CADA FASE DEL PROCESO DE EJECUCION DE PROYECTOS



Documentos en la Fase de Ingeniería

ITEM	No. DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	Valor Ponderado %	ESTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS												STATUS	AVANCE DEL PLANO			
				REVISION A				REVISION B				REVISION C								
				1era. Entrega 45%	Entrega ELECVEN		Revision PDVSA		2da. Entrega 25%	Entrega ELECVEN		Revision PDVSA		3era. Entrega 35%	Entrega ELECVEN			Revision PDVSA		
		INGENIERIA	100,00%		Fecha	Nº Carta	Fecha	Nº Carta		Fecha	Nº Carta	Fecha	Nº Carta		Fecha	Nº Carta	Fecha	Nº Carta		
DISCIPLINA ELECTRICIDAD			20,00%																	
1		MATERIALES	10,00%																	
1,1	AC104PMO08001-LT013-ED07001	CONDUCTOR ACAR 1024.5 MCM	6,67%	45%	1-ago-12	001,002	30-jul-12	5003				55%	16-oct-12	056					APROBADO	100,00%
1,2	AC104PMO08001-LT013-ED07002	CONDUCTOR ACAR 500 MCM	6,67%	45%	1-ago-12	001,002	30-jul-12	5003				55%	16-oct-12	056					APROBADO	100,00%
1,3	AC104PMO08001-LT013-ED08001	CABLE DE GUARDA OPGW	6,67%	45%	29-ago-12	013	27-sep-12	5021				55%	16-oct-12	057					APROBADO	100,00%
1,4	AC104PMO08001-LT013-ED08002	CABLE DE GUARDA ALUMOWELD 7#9 AWG	6,67%	45%	14-sep-12	020	17-oct-12	5025				55%	16-oct-12	058					APROBADO	100,00%
1,5	AC104PMO08001-LT013-ED09001	AISSLADOR POLIMERICO	6,67%	45%	24-oct-12	073	29-oct-12	5037				55%	14-nov-12	083,098	16-nov-12	5052			APROBADO	100,00%
1,6	AC104PMO08001-LT013-ED09002	AISSLADOR CERAMICA	6,67%	45%	7-nov-12	087	16-nov-12	5049				55%	14-nov-12	098					APROBADO	100,00%
1,7	AC104PMO08001-LT013-ED10001	HERRAJES CONDUCTOR ACAR 1024.5 MCM	6,67%	45%	14-nov-12	100	16-nov-12	5054				55%	27-mar-13	189					APROBADO	100,00%
1,8	AC104PMO08001-LT013-ED10002	HERRAJES CONDUCTOR ACAR 500 MCM	6,67%	45%	14-nov-12	100	16-nov-12	5054				55%	27-mar-13	189					APROBADO	100,00%
1,9	AC104PMO08001-LT013-ED10003	HERRAJES PARA CABLE DE GUARDA	6,67%	45%	21-sep-12	033	27-sep-12	5018				55%	27-mar-13	062,190					APROBADO	100,00%
1,10	AC104PMO08001-LT013-ED10004	HERRAJES PARA OPGW	6,67%	45%	21-sep-12	034	27-sep-12	5019				55%	27-mar-13	063,191					APROBADO	100,00%
1,11	AC104PMO08001-LT013-MD07001	AMORTIGUADORES	6,67%	45%	19-sep-12	030	27-sep-12	5015				55%	14-nov-12	060,097	16-nov-12	5050			APROBADO	100,00%
1,12	AC104PMO08001-LT013-MD07002	SEPARADOR AMORTIGUADOR	6,67%	45%	19-sep-12	031	27-sep-12	5016				55%	14-nov-12	061,097	16-nov-12	5050			APROBADO	100,00%
1,13	AC104PMO08001-LT013-GD17013	ESFERAS BALIZAJE	6,62%	45%	19-sep-12	029	27-sep-12	5014				55%	24-oct-12	059,071	19-nov-12	5059			APROBADO	100,00%
1,14	AC104PMO08001-LT013-ED13001	GUAYA DE PUESTA A TIERRA	6,67%	45%	1-ago-12	003	19-sep-12	5013				55%	16-oct-12	055					APROBADO	100,00%
1,15	AC104PMO08001-LT013-ED14001	ACCESORIOS	6,67%	45%	7-nov-12	004,014,032,06 6,077,088	16-nov-12	5011,5017,5024, 5039,5047,5051				55%	6-nov-12	054,084					APROBADO	100,00%
2		ESTUDIOS Y TABLAS DE INFORMES	10,00%																	
2,1	AC104PMO08001-LT013-ED11001	ESTUDIO RESISTIVIDAD Y DISEÑO DE PUESTA A TIERRA	8,37%	45%	9-oct-12	050														45,00%
2,2	AC104PMO08001-LT013-ED12001	TABLA TENDIDO CONDUCTOR S/E NIF - S/E FURRIAL	8,33%	45%	5-dic-12	117	18-feb-13	5085-A	25%	20-mar-13	185								APROBADO	70,00%
2,3	AC104PMO08001-LT013-ED12002	TABLA TENDIDO OPGW S/E NIF - S/E FURRIAL	8,33%	45%	5-dic-12	117	18-feb-13	5085-A	25%	20-mar-13	185								APROBADO	70,00%
2,4	AC104PMO08001-LT013-ED12003	TABLA TENDIDO CONDUCTOR S/E NIF - S/E IGF	8,33%	45%	5-dic-12	117	18-feb-13	5085-A	25%	20-mar-13	185								APROBADO	70,00%
2,5	AC104PMO08001-LT013-ED12004	TABLA TENDIDO OPGW S/E NIF - S/E IGF	8,33%	45%	5-dic-12	117	18-feb-13	5085-A	25%	20-mar-13	185								APROBADO	70,00%
2,6	AC104PMO08001-LT013-ED12005	TABLA TENDIDO ALUMOWELD 7#9 S/E NIF - S/E IGF	8,33%	45%	5-dic-12	117	18-feb-13	5085-A	25%	20-mar-13	185								APROBADO	70,00%
2,7	AC104PMO08001-LT013-ED12006	TABLA TENDIDO CONDUCTOR S/E NIF - TORRE 47	8,33%	45%	5-dic-12	117	18-feb-13	5085-A	25%	20-mar-13	185								APROBADO	70,00%
2,8	AC104PMO08001-LT013-ED12007	TABLA TENDIDO OPGW S/E NIF - TORRE 47	8,33%	45%	5-dic-12	117	18-feb-13	5085-A	25%	20-mar-13	185								APROBADO	70,00%
2,9	AC104PMO08001-LT013-MD08001	ESTUDIO DE AMORTIGUACION CONDUCTOR ACAR 1024.5 MCM	8,33%	45%	14-nov-12	096														45,00%
2,10	AC104PMO08001-LT013-MD08002	ESTUDIO DE AMORTIGUACION CONDUCTOR ACAR 500 MCM	8,33%	45%	14-nov-12	095														45,00%
2,11	AC104PMO08001-LT013-MD08003	ESTUDIO DE AMORTIGUACION OPGW	8,33%	45%	14-nov-12	094														45,00%
2,12	AC104PMO08001-LT013-MD08004	ESTUDIO DE AMORTIGUACION ALUMOWELD 7#9	8,33%	45%	14-nov-12	093														45,00%

Planificación en la fase de ingeniería



Metrados realizados en ingeniería

4.1 CÓMPUTOS MÉTRICOS DISCIPLINA GENERAL

PARTIDA N°	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
G- 01	INGENIERÍA DE DETALLE.	sg	1,00
G- 02	SUMINISTRO DE PLANOS Y DOCUMENTOS DEFINITIVOS DE LA OBRA.	sg	1,00
G- 03	SUMINISTRO DE CATÁLOGOS MECÁNICOS DE LOS EQUIPOS.	sg	1,00
G- 04	SUMINISTRO DE MANUALES DE OPERACIÓN DE LAS INSTALACIONES.	sg	1,00
G- 05	SUMINISTRO DE MANUALES DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.	sg	1,00
G- 06	SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE ASISTENCIA EN EL PRE ARRANQUE, ARRANQUE, PUESTA EN OPERACIÓN Y PRUEBAS DE GARANTÍA.	sg	1,00

4.2 CÓMPUTOS MÉTRICOS DISCIPLINA CIVIL

PARTIDA N°	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
C-01	OBRAS PRELIMINARES.		
C- 01.1	Movilización, Instalaciones Provisionales, Desmovilización y Limpieza.	sg	1,00
C- 01.2	Replanteo y Nivelación General de Obra.	sg	1,00
C-02	DEFORESTACIÓN Y CONFORMACIÓN DE PICA.		
C- 02.1	Deforestación y Conformación de Pica para Línea 115 kV, Simple Terna 1.024,5 kcmil.	km	14,40
C- 02.2	Deforestación y Conformación de Pica para Línea 115 kV, Simple Terna 1.024,5 kcmil.	km	0,47
C- 02.3	Deforestación y Conformación de Pica para Línea 115 kV, Doble Terna 500 kcmil.	km	3,64
C-03	CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO.		
C- 03.1	Construcción de Caminos de Acceso a Picas de Líneas Eléctricas.	ha	1,5
C-04	CONSTRUCCIÓN DE FUNDACIONES.		
C- 04.1	Construcción de Fundaciones para Líneas Eléctricas 115 kV, Simple Terna 1.024,5 kcmil (S/E NIF – S/E Furrial).		
C- 04.1.1	Construcción de Fundaciones para Torre Simple Terna Tipo S.	und	42,00

4.3 CÓMPUTOS MÉTRICOS DISCIPLINA ELECTRICIDAD

PARTIDA N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
E- 01	SUMINISTRO DE ESTRUCTURAS DE CELOSÍAS.		
E- 01.1	Suministro de Estructuras para Línea Eléctrica 115 kV, Simple Terna 1.024,5 kcmil, Tipo S (S/E NIF – S/E Furrial).		
E- 01.1.1	Suministro de Estructura Simple Terna Tipo S-3.	und	4,00
E- 01.1.2	Suministro de Estructura Simple Terna Tipo S+0.	und	11,00
E- 01.1.3	Suministro de Estructura Simple Terna Tipo S+3.	und	22,00
E- 01.14	Suministro de Estructura Simple Terna Tipo S+6.	und	5,00

Estimación de costos durante la Ingeniería

RESUMEN TOTAL DE COSTOS

VALORES CONSTANTES AL MES DE ABRIL 2021

DESCRIPCIÓN:

CONSTRUCCIÓN LINEAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS A
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 115/13,8 KV DE 200 M.V.A.

TOTALES	H-H	\$US
Ingeniería	4.806,39	308.041,39
Procura		5.499.066,27
Construcción	31.509,61	4.768.980,06
Gestión	6.000,70	211.521,75
Contingencia (25%)	10.579,18	2.696.902,37
TOTAL	52.895,88	13.484.511,84

2,28% (3% Y 6%)*(PROCURA+CONSTRUCCIÓN)

40,78%

35,37%

1,57% (2% Y 4%)*(PROCURA+CONSTRUCCIÓN+INGENIERIA)

20,00%

Indice \$US/H.P Ingeniería: 64,09

Indice \$US/H.P Gestión: 35,25

Indice \$US/H.T Construcción: 151,35

CARTA

RESUMEN FINAL

CONSTRUCCIÓN

RESUMEN PROCURA

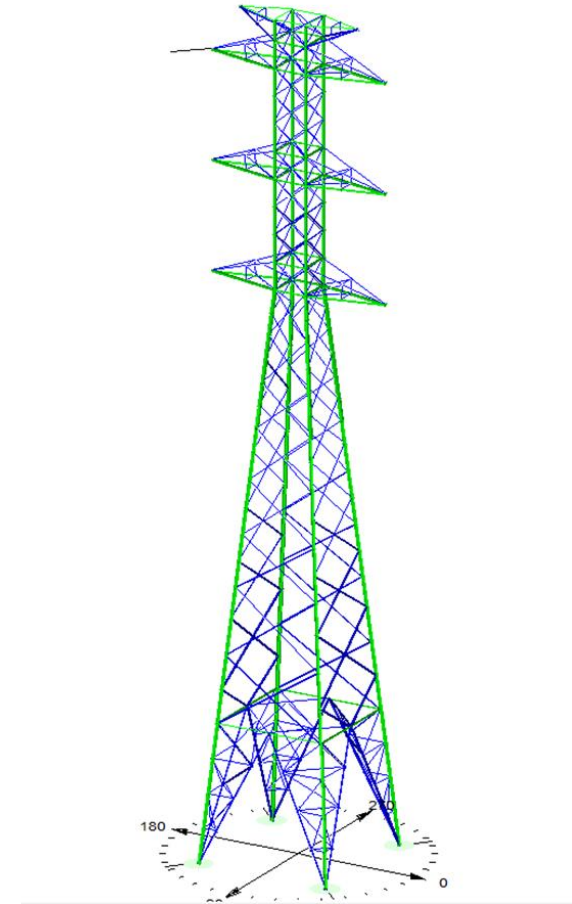
PROCURA

HERRAJES

COSTO DE HERRAJES



Fase de Operación y Mantenimiento





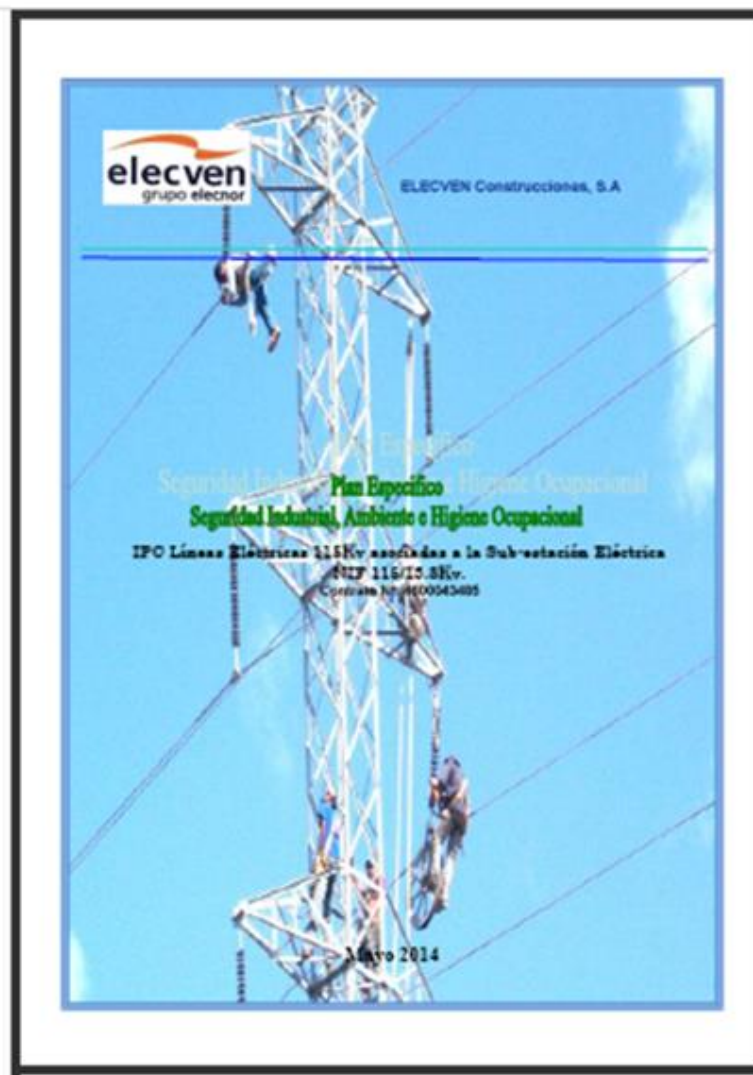
PLAN DE ASISTENCIA PREARRANQUE.

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....	4
2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES GENERALES.....	4
3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
4. OBJETIVO.....	5
5. ALCANCE.	5
6. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.....	5
7. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL REVISOR.	9
8. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN.....	10
9. RIESGOS INVOLUCRADOS DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.	10
10. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO (P.T.S).	10
11. PARALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.	10
12. FIRMA DE ACTA DE REVISIÓN DE LAS LÍNEAS.	11
13. PLAN DE ENTRENAMIENTO.	11


Plan de Seguridad y Análisis de Riesgos


Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 Aprobacion del Plan	18/05/2016 1:50 p. m.	Documento Adob...	997 KB
 Plan de Seguridad Higiene y Ambiente	18/05/2016 1:25 p. m.	Documento Adob...	2.214 KB



Nombre



 TR PR-ELEC-EL-007 INTERCONEXIÓN T3 Y T47 EXISTENTE

 TR PR-ELEC-EL-008 CRUCE DE LINEA T16 Y T17 IGF

**PROCEDIMIENTO PARA
INTERCONEXIÓN DE LA TORRE 3
CON LA TORRE 47 EXISTENTE
PARA EL DESVIO DE LA LÍNEA DE
TRANSMISIÓN FURRIAL-JUSEPÍN
II.**

ELABORADO POR ELECVEN CONSTRUCCIONES S.A	FECHA	FIRMA
A. TEMERA		
REVISADO POR ELECVEN CONSTRUCCIONES S.A		
E. MALDONADO		
REVISADO POR PDVSA		
E. YARZA		
APROBADO POR PDVSA		
A. MARCANO		

CONTENIDO

1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE	3
3. REFERENCIAS	3
4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	3
5. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL INVOLUCRADO	8
6. PARALIZACIÓN DE LA OBRA	10
7. RIESGOS INVOLUCRADOS EN LA ACTIVIDAD	10
8. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS	11
9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	12
10.- PROCEDIMIENTO	13
11. NOTIFICACIONES	18
12. CONSIDERACIONES ESPECIALES DE SEGURIDAD	19
13. TELÉFONOS DE EMERGENCIA:	20
14. REGISTROS	20
ANEXOS	21

Manual de Operación y Mantenimiento

"LINEAS ELÉCTRICAS A 115 KV ASOCIADAS A LA S/E NIF 115/13.8 KV"

DOCUMENTOS GENERALES

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR	FIRMA DE APROB.
0	04/06/2015	Emisión Aprobada	V.G.	A.L./K.A./R.T.	J.M.	J.M.
A	04/05/2015	Emisión Original	V.G.	A.L./K.A./R.T.	J.M.	J.M.

ÍNDICE

1.	OBJETIVO DEL DOCUMENTO	5
2.	ESPECIFICACIONES DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN:	5
2.1.	GENERAL:	5
2.2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	6
2.3.	LONGITUD DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN:	10
2.4.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS:	10
3.	PROCEDIMIENTO Y CONDICIONES OPERACIONALES.....	12
4.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES	14
4.1.	TIPOS DE SOPORTES	14
4.2.	CONDUCTOR	16
4.2.1.	CONDUCTOR 1.024,5 KCMIL.....	16
4.2.2.	CONDUCTOR 500 KCMIL	17
4.3.	CABLES DE GUARDA.....	18
4.4.	AISLADORES, HERRAJES Y ACCESORIOS DEL CONDUCTOR	20
4.4.1.	AISLADORES	20
4.4.2.	CADENAS DE SUSPENSIÓN	21
4.4.3.	CADENAS DE AMARRE	21
4.4.4.	CADENAS DE ORIENTACIÓN	21
4.4.5.	HERRAJES	23
4.4.6.	HERRAJES PARA CONDUCTOR 1024MCM	23
4.4.7.	HERRAJES PARA CONDUCTOR 500 KCMIL	24
4.5.	ACCESORIOS.....	24
4.5.1.	AMORTIGUADORES	24
4.5.2.	MANGUITOS DE REPARACIÓN	25
4.5.3.	VARILLAS DE ARMADO	25
4.5.4.	ESPACIADORES AMORTIGUADORES	25
4.5.5.	ESPACIADORES DE CUELLO MUERTO	25
4.6.	HERRAJES Y ACCESORIOS DEL CABLE DE GUARDA.....	25
4.6.1.	AMORTIGUADORES	27
4.6.2.	ESFERAS DE BALIZAJE.....	27

5.8.3. LAVADO DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

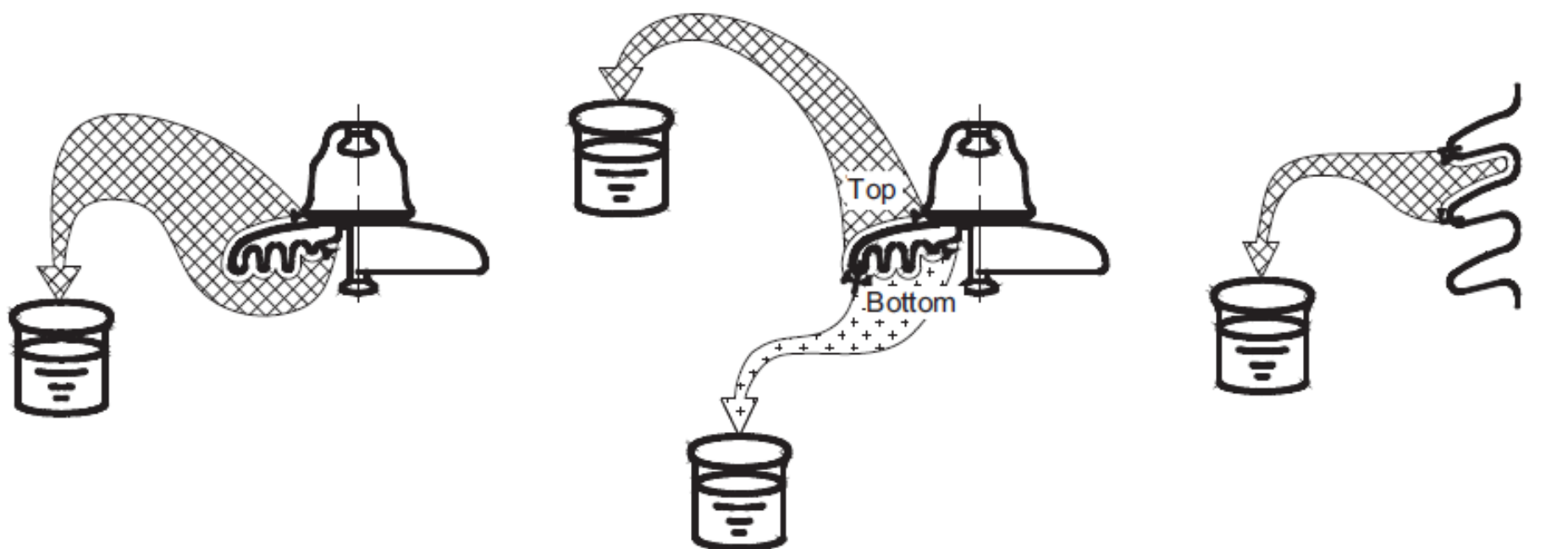
- Se debe revisar la unidad antes de iniciar los trabajos para verificar: Nivel del agua, funcionamientos de gatos o estabilizadores, estado de la conexión de la tierra del chasis del camión y la tierra del pico de la manguera.
- Para realizar lavado de líneas energizadas se debe colocar cero potencial, por medio de pértigas de puesta a tierra la maquina de lavado de aisladores y la pistola o picos de lavado.
- Utilizar Guantes dieléctricos de Goma de acuerdo al nivel de tensión de la línea que se esté lavando e impermeable plástico.
- Se debe Ajustar la presión del caudal de agua y/o chorro de ambos picos según la tabla 5.1 y se debe realizar prueba de los picos, dirigiendo los mismos a una zona que no represente peligro de generar arco eléctrico y golpe de agua a personas y/o equipos.
- En caso de líneas y/o equipos colocados en forma paralela y ubicados de forma horizontal, el lavado se inicia por el equipo más cercano a la superficie del suelo y el chorro de agua debe desplazarse desde la estructura de soporte del mismo hacia la parte activa.

PARAMETROS PARA EL LAVADO					
Voltaje de la línea	Distancia mínima hasta el conductor	Resistividad mínima del agua	Presión mínima para el lavado	Diámetro máximo del orificio	
(kV)	(m)	(Ω / cm)	(psi)	(mm)	(Pulg)
13	1,82	1.300	400	4,76	3/16
13	2,74	1.300	400	6,35	¼
16	2,13	1.300	400	4,76	3/16
34,5	2,44	1.300	400	6,35	¼
34,5	2,44	1.300	400	4,76	3/16
69	2,74	1.300	400	4,76	3/16
69	3,66	1.300	400	6,35	¼
115	3,05	1.300	400	4,76	3/16
115	3,96	1.300	400	6,35	¼
230	3,66	1.300	400	4,76	3/16
230	4,57	1.300	400	6,35	¼

DD IEC/TS 60815-1:2008

– 34 –

TS 60815-1 © IEC:2008(E)



IEC 1958/08

Figure C.2 – Wiping of pollutants on insulator surface



GRACIAS