



*Energía Argentina S.A.*

**GASODUCTO DEL NORESTE ARGENTINO  
GNEA**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS GENERALES**

**LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL GNEA N° 004/2014**

**INGENIERIA DE DETALLE, SUMINISTROS Y CONSTRUCCIÓN**

**2014**

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>7</b>
1.1	TRAZADO.....	7
<b>2</b>	<b>DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>APERTURA CONTRACTUAL.....</b>	<b>10</b>
3.1	<b>PROVINCIA DE FORMOSA.....</b>	<b>10</b>
3.1.1	Gasoductos de acero menores a Ø24”.....	10
3.1.2	Instalaciones de Superficie.....	11
3.1.3	Ramales de polietileno.....	11
3.1.4	Válvulas para futuras derivaciones a localidades.....	11
3.1.5	Ingeniería de Detalle.....	11
3.2	<b>PROVINCIA DE CHACO.....</b>	<b>12</b>
3.2.1	Gasoductos de acero menores a Ø24”.....	12
3.2.2	Instalaciones de superficie.....	12
3.2.3	Ramales de polietileno.....	13
3.2.4	Válvulas para futuras derivaciones a localidades.....	13
3.2.5	Ingeniería de Detalle.....	13
3.3	<b>PROVINCIA DE SANTA FE.....</b>	<b>13</b>
3.3.1	Instalaciones de superficie.....	13
3.3.2	Ramales de polietileno.....	14
3.3.3	Válvulas para futuras derivaciones a localidades.....	14
3.3.4	Ingeniería de Detalle.....	14
3.4	<b>PUESTA EN MARCHA.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>15</b>
4.1	<b>DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>16</b>
4.1.1	Controles en obra.....	17
4.1.2	Aspectos claves.....	18
4.1.3	Interfaces.....	18
4.1.4	Estudio de Riesgos Preoperacionales.....	18
4.1.5	Control de avances y progresos.....	19
4.1.6	Comunicaciones.....	19
4.1.7	Manuales a entregar por la Contratista.....	19
4.1.7.1	Manual de Procedimientos.....	19
4.1.7.2	Manuales de mantenimiento.....	21
4.1.7.3	Manuales de Operación y Puesta en Marcha.....	21
4.2	<b>PERSONAL E INSTALACIONES.....</b>	<b>21</b>
4.2.1	Personal clave.....	22
4.2.2	Instalaciones.....	22
4.2.3	Obradores.....	22
4.2.4	Instalaciones a proveer a ENARSA.....	23
<b>5</b>	<b>INGENIERIA.....</b>	<b>25</b>
5.1	<b>GENERAL.....</b>	<b>26</b>
5.1.1	Normas y Códigos y Estándares de Aplicación.....	28
5.1.1.1	De la República Argentina.....	28

5.1.1.2	<i>Internacionales</i> .....	28
5.1.1.3	<i>Discrepancias</i> .....	29
5.1.2	Propiedad Intelectual de los Documentos .....	29
5.1.3	Estudios Preliminares, Material Cartográfico e Información .....	29
5.1.4	Software .....	30
5.1.5	Software .....	30
<b>5.2</b>	<b>PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE LA LICITACIÓN</b> .....	<b>30</b>
5.2.1	Planos de Ingeniería .....	31
5.2.2	Cañerías .....	31
5.2.2.1	<i>Trazado</i> .....	31
5.2.2.2	<i>Planialtimetrías</i> .....	32
5.2.2.3	<i>Análisis de Tensiones</i> .....	35
5.2.2.4	<i>Soportes</i> .....	36
5.2.2.5	<i>Isometrías</i> .....	36
5.2.2.6	<i>Cruces Especiales</i> .....	36
5.2.2.7	<i>Lista de Líneas</i> .....	37
5.2.3	Civil .....	37
5.2.4	Estructuras Metálicas .....	39
5.2.5	Trampas de Scrapper .....	40
5.2.6	Recipientes a presión .....	41
5.2.7	Electricidad .....	41
5.2.7.1	<i>General</i> .....	41
5.2.7.2	<i>Sistema de Distribución de Energía Eléctrica</i> .....	42
5.2.7.3	<i>Clasificación de Áreas</i> .....	44
5.2.8	Instrumentación .....	44
5.2.8.1	<i>Requerimientos técnicos generales para la Instrumentación</i> .....	45
5.2.8.2	<i>Instrumentos de Presión</i> .....	46
5.2.8.3	<i>Transmisores de presión</i> .....	46
5.2.8.4	<i>Indicadores de presión</i> .....	47
5.2.8.5	<i>Interruptores de presión</i> .....	47
5.2.8.6	<i>Instrumentos de Temperatura</i> .....	47
5.2.8.7	<i>Instrumentos de nivel</i> .....	48
5.2.8.8	<i>Transmisores</i> .....	48
5.2.8.9	<i>Controladores locales</i> .....	48
5.2.8.10	<i>Indicadores de nivel</i> .....	49
5.2.8.11	<i>Interruptores de nivel</i> .....	49
5.2.8.12	<i>Señales para el sistema SCADA</i> .....	49
5.2.8.13	<i>Subsistema de Fibra Óptica</i> .....	49
5.2.9	Estaciones de Medición y Regulación .....	50
5.2.9.1	<i>Red de Polietileno y Servicio Integral de Polietileno</i> .....	50
5.2.10	Válvulas de Bloqueo de Línea .....	50
<b>5.3</b>	<b>PLANOS Y DATOS QUE AFECTEN A OTROS CONTRATISTAS</b> .....	<b>51</b>
<b>5.4</b>	<b>ENVÍO DE REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA</b> .....	<b>51</b>
<b>5.5</b>	<b>TERRENOS Y PERMISOS</b> .....	<b>52</b>
5.5.1	Gestiones y Trámites .....	52
5.5.2	Terrenos Para Instalaciones de Superficie .....	52
5.5.3	Responsabilidades de la Contratista .....	53
5.5.4	Actas de Daños y Conformidad .....	53
5.5.5	Planos de Predios Afectados .....	53
<b>5.6</b>	<b>DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA</b> .....	<b>54</b>
5.6.1	Condición de Avance "Conforme a Obra" .....	54
5.6.2	Presentación Preliminar .....	54
5.6.3	Presentación Definitiva .....	54
5.6.4	Contenido de Planos Conforme A Obra .....	56
5.6.4.1	<i>Planos Base</i> .....	56

5.6.4.2	Escalas .....	56
<b>5.7</b>	<b>PLANOS Y DOCUMENTOS FINALES .....</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>GESTION DE LA CALIDAD.....</b>	<b>57</b>
<b>6.1</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>	<b>57</b>
6.1.1	Documentación a ser presentada junto con la Oferta .....	57
6.1.2	Documentación a ser presentada posterior a la adjudicación .....	58
<b>6.2</b>	<b>PLAN DE CALIDAD .....</b>	<b>58</b>
<b>6.3</b>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>59</b>
6.3.1	Control de equipos y materiales durante la fabricación.....	60
6.3.2	Recepción de equipos y materiales.....	60
6.3.3	Inspección y ensayo durante la Construcción .....	61
<b>6.4</b>	<b>REGISTRO DE CALIDAD.....</b>	<b>61</b>
<b>6.5</b>	<b>PROCEDIMIENTOS GENERALES Y CONSTRUCTIVOS .....</b>	<b>61</b>
<b>6.6</b>	<b>AUDITORIAS Y VIGILANCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....</b>	<b>62</b>
<b>8</b>	<b>CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>62</b>
<b>9</b>	<b>ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DEL GASODUCTO.....</b>	<b>63</b>
<b>9.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE TAREAS.....</b>	<b>63</b>
<b>9.2</b>	<b>CONDICIONES EXIGIDAS AL INICIAR LA CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>64</b>
<b>9.3</b>	<b>APERTURA, LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE PISTA.....</b>	<b>65</b>
9.3.1	Conceptos Generales.....	65
9.3.2	Caminos de Acceso, Pasos Provisorios y Tranqueras.....	66
9.3.3	Pasos Provisorios y Tranqueras .....	66
9.3.3.1	Interferencias .....	67
9.3.4	Apertura de Pista .....	67
9.3.4.1	Desmonte .....	67
<b>9.4</b>	<b>CARGA, TRANSPORTE, MANIPULEO Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES.....</b>	<b>68</b>
<b>9.5</b>	<b>EXCAVACIONES Y ZANJAS .....</b>	<b>68</b>
9.5.1	Estaqueado del Trazado .....	68
9.5.2	Ejecución.....	68
9.5.2.1	Metodología .....	68
9.5.2.2	Informaciones y Verificaciones.....	69
9.5.2.3	Obstáculos de Significación .....	70
9.5.2.4	Daños Causados a Instalaciones.....	70
9.5.2.5	Dimensiones de la Zanja .....	70
9.5.2.6	Terrenos Con Formaciones Rocosas.....	71
9.5.2.7	Acondicionamiento de Fondo y Tapada de Zanja.....	72
9.5.2.8	Dificultades Durante el Zanqueo .....	72
9.5.2.9	Vallado y Señalización de Excavaciones y Zanjas .....	73
9.5.2.10	Avance del Zanqueo.....	73
<b>9.6</b>	<b>CURVADO Y TENDIDO DE LA CAÑERÍA.....</b>	<b>73</b>
9.6.1	Preparación de Curvas.....	73
9.6.2	Tendido del Tramo .....	74
<b>9.7</b>	<b>SOLDADURA .....</b>	<b>75</b>
9.7.1	Procesos de Soldadura .....	75
9.7.1.1	Georeferenciación de soldaduras.....	76
9.7.1.2	Ensayos No Destructivos de Soldaduras A Tope .....	76
9.7.1.3	Ensayos No Destructivos de Soldaduras de Filete .....	76
<b>9.8</b>	<b>INSTALACIONES DE REFERENCIA PARA SCRAPER INSTRUMENTADO.....</b>	<b>76</b>
<b>9.9</b>	<b>BAJADA DE CAÑERÍAS Y NIVELACIÓN DEL TERRENO.....</b>	<b>77</b>
<b>9.10</b>	<b>CRUCE DE CALLES, CAMINOS, RUTAS Y VÍAS .....</b>	<b>78</b>

9.10.1	Aspectos Generales .....	78
9.10.2	Aspectos Particulares.....	79
9.10.3	Colocación de losetas y cinta de peligro .....	80
<b>9.11</b>	<b>CRUCE DE RÍOS Y CURSOS DE AGUA.....</b>	<b>80</b>
9.11.1	Aspectos Generales .....	80
9.11.2	Aspectos Particulares.....	81
9.11.3	Cruces por Perforación Dirigida .....	82
9.11.3.1	Generalidades .....	82
9.11.3.2	Etapas Principales en la Realización del Cruce por Perforación Dirigida.....	82
9.11.3.3	Estudios de suelos para cruces por perforación dirigida.....	83
9.11.3.4	Trabajos Preliminares.....	83
9.11.3.5	Túnel Piloto.....	84
9.11.3.6	Rectificación del Túnel.....	85
9.11.3.7	Acondicionamiento .....	85
9.11.3.8	Inserción .....	85
9.11.3.9	Fluidos de Perforación.....	85
9.11.3.10	Reciclado de Lodo.....	86
9.11.3.11	Mantenimiento del Fluido .....	86
9.11.3.12	Preparación de Emplazamientos .....	86
9.11.3.13	Prueba Final del Cruce.....	87
9.11.3.14	Construcción a Cielo Abierto.....	88
9.11.3.15	Compactación Final y Restitución Topográfica.....	88
9.11.4	Cañería hormigonada.....	88
<b>9.12</b>	<b>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....</b>	<b>88</b>
9.12.1	Aspectos Particulares.....	89
9.12.1.1	Trampas de Scrapper.....	89
9.12.1.2	Juntas Dieléctricas.....	90
9.12.1.3	Montaje de Conjuntos Bridados .....	90
<b>9.13</b>	<b>PRUEBAS DEL GASODUCTO .....</b>	<b>91</b>
9.13.1	Pruebas Neumáticas de Hermeticidad.....	91
9.13.2	Pruebas Hidrostáticas .....	91
9.13.2.1	Conceptos Generales .....	91
9.13.2.2	Pruebas de Resistencia.....	92
9.13.2.3	Pruebas de Hermeticidad.....	92
9.13.3	Pruebas de Conjuntos Prefabricados.....	92
9.13.3.1	Prueba de Resistencia .....	92
9.13.3.2	Pruebas de Estanqueidad de Válvulas de Bloqueo .....	92
9.13.4	Agua para las Pruebas Hidrostáticas .....	93
9.13.5	Secado de las Instalaciones.....	93
9.13.5.1	Secado del Gasoducto .....	93
9.13.5.2	Secado de Conjuntos Prefabricados.....	95
9.13.6	Pasaje de Scrapper Instrumentado - Caliper Pig .....	95
<b>9.14</b>	<b>CONTROL DE LA CORROSIÓN.....</b>	<b>96</b>
<b>9.15</b>	<b>CARTELERIA Y SEÑALIZACIÓN .....</b>	<b>96</b>
<b>9.16</b>	<b>ELECTRICIDAD.....</b>	<b>96</b>
9.16.1	Instalaciones .....	96
9.16.2	Canalizaciones y Cableado.....	96
9.16.3	Cables .....	97
9.16.4	Cañerías.....	97
9.16.5	Materiales para Áreas Peligrosas .....	97
9.16.6	Sistemas de Puesta a Tierra .....	97
9.16.6.1	Consideraciones Particulares.....	98
9.16.6.2	Empalmes.....	98
9.16.6.3	Jabalinas.....	98
9.16.6.4	Puesta a Tierra de Equipos .....	99
9.16.6.5	Puesta a Tierra de RTU e Instrumentos.....	99

9.16.6.6	Protección Contra Descargas Atmosféricas.....	99
9.16.6.7	Protección Externa .....	100
9.16.6.8	Protección Interna.....	100
<b>9.17</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN .....</b>	<b>100</b>
9.17.1	General .....	101
9.17.2	Instrumentos de Campo .....	101
9.17.3	Cables y Canalizaciones .....	101
9.17.4	Límites de Provisión Entre Contratistas .....	102
9.17.4.1	Instalaciones de Superficie.....	102
9.17.4.2	Coexistencia de Equipos .....	102
<b>9.18</b>	<b>TENDIDO DE TRITUBO Y FIBRA ÓPTICA.....</b>	<b>102</b>
9.18.1	Tendido de Tritubo .....	102
9.18.2	Tendido de Fibra Óptica.....	102
9.18.3	Límites de Provisión Entre Contratistas .....	103
<b>9.19</b>	<b>INSTALACION CAÑERÍA EN ZONA URBANA .....</b>	<b>103</b>
9.19.1	Permisos .....	103
9.19.2	Vallados y balizamiento.....	103
9.19.3	Rotura de veredas y pavimentos.....	104
9.19.4	Zanjeo .....	104
9.19.5	Tapada .....	105
9.19.6	Instalación de la cañería .....	105
9.19.7	Reparación de pavimentos.....	105
9.19.8	Cruces de calles.....	107
<b>9.20</b>	<b>PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y ASISTENCIA A PUESTA EN MARCHA.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>– PLANILLAS DE CONTROL DE AVANCE DE OBRA.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>– PROVISIÓN DE MATERIALES.....</b>	<b>114</b>
<b>II.1.</b>	<b>MATERIALES A PROVEER POR EL COMITENTE .....</b>	<b>114</b>
<b>II.2.</b>	<b>MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA.....</b>	<b>114</b>
II.2.1.	Cañerías .....	114
II.2.2.	Materiales Varios.....	115
II.2.3.	Materiales para Trampas de Scrapper .....	117
<b>II.3.</b>	<b>BALANCE DE MATERIALES DE LA OBRA .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>– ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RELEVAMIENTO CATASTRAL Y LAS MENSURAS.....</b>	<b>119</b>
<b>III.1.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RELEVAMIENTO CATASTRAL PARCELARIO .....</b>	<b>119</b>
III.1.1.	Documentos Requeridos .....	120
<b>III.2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS DE MENSURA .....</b>	<b>121</b>
III.2.1.	Documentos Requeridos .....	121
<b>III.3.</b>	<b>ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>122</b>
<b>III.4.</b>	<b>PERSONAL Y EQUIPOS.....</b>	<b>122</b>
III.4.1	Personal .....	122
III.4.2	Equipos.....	122
<b>ANEXO IV</b>	<b>– LISTADO DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA BÁSICA.....</b>	<b>123</b>

## 1 INTRODUCCION

La empresa Energía Argentina S.A., ENARSA, tiene como objeto la exploración, explotación, almacenaje, comercialización e industrialización de hidrocarburos y sus derivados, así como la prestación del servicio público de transporte y distribución de gas natural.

En el marco anterior, ENARSA se encuentra desarrollando el Gasoducto del Noreste Argentino (GNEA), que estará destinado al transporte de gas, que se importe desde Bolivia a través del Gto. Juana Azurduy, hasta las Provincias de Salta, Formosa, Chaco y Santa Fe, en la República Argentina.

El transporte de gas hasta las provincias mencionadas, requiere la construcción de un gasoducto con sus respectivas estaciones de compresión y demás facilidades vinculadas.

Los Trabajos, motivo del presente proceso de licitación, incluyen: Ingeniería de Detalle, Gestión de Compra y Suministro de Materiales, Consumibles y Equipos, Construcción, Precomisionado y Asistencia para el Comisionado y Puesta en Marcha de las instalaciones; cuyo alcance se detalla en el punto 3: "Alcance de los Trabajos", bajo el esquema EPC.

### 1.1 Trazado

El presente tramo del GNEA se desarrollará desde aguas debajo de la válvula de bloqueo XNV-001 ubicada en la trampa scraper de la progresiva km 532+901 en la localidad de Ibarreta, pasando por las provincias de Formosa, Chaco y Santa Fe hasta la progresiva km 1.199+335 en la localidad de Vera, Provincia de Santa Fe.

La obra se divide en tres (3) Renglones, uno por cada provincia, y comprende la instalación la de cañería principal de transporte de Ø24" de diámetro con una longitud aproximada de 666,4 Km, instalaciones para trampas scrapper con barrel móvil, ESM, ERP, derivaciones a localidades, Válvulas de Bloqueo de Línea.

En el Renglón 2 (Pcia. de Chaco) además se tendrá que instalar cañería de Ø8" y Ø6" cuyo detalle se puede ver en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares del EPC correspondiente.

Para cada renglón mencionado, corresponde un pliego de especificaciones técnicas particulares (PETP), que se adjunta al presente llamado a licitación.

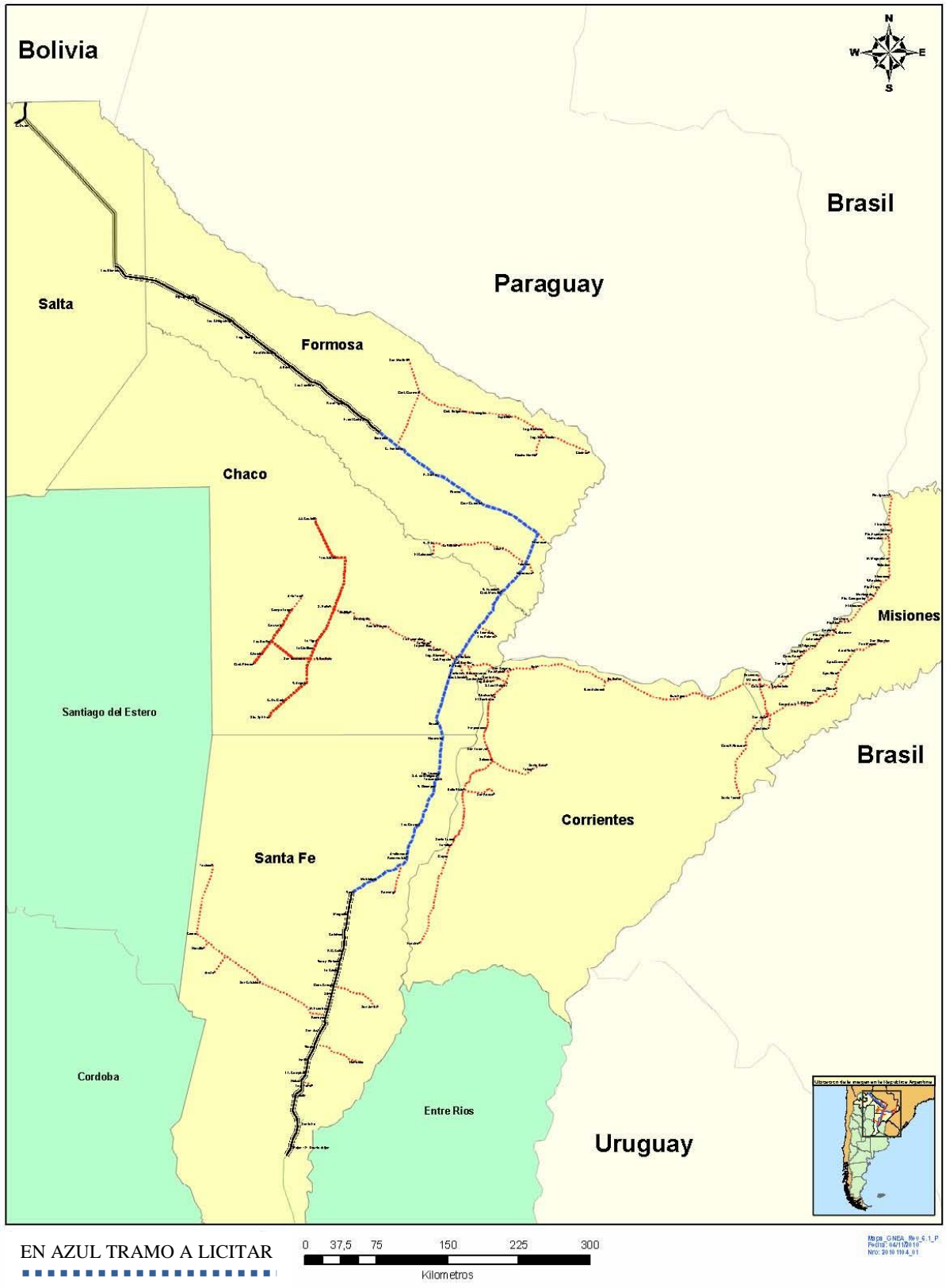
De acuerdo con el incremento de la demanda de gas, se irá adecuando el servicio y suministro, con la futura construcción de 8 plantas compresoras ubicadas en la cañería de Ø24". Están previstas las válvulas de derivación a dichas PC.

El diseño y la construcción de las etapas de compresión no están previstos en este pliego.

La traza del GNEA se ilustra a continuación en la Figura 1, siendo este tramo el correspondiente al trazo en color azul.



**Gasoducto del Noreste Argentino (GNEA)**



**Figura 1**



Se encuentra dentro del alcance del presente Pliego la instalación de las válvulas de derivación a las plantas compresoras (PC). Estas válvulas se deberán acondicionar para su posterior utilización.

## 2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

Quedan incluidos dentro del alcance del presente Pliego todos los trabajos necesarios para la provisión e instalación de la cañería en sus diferentes diámetros y sus sistemas de protección, válvulas de bloqueo de línea, trampas de scrapper, ESM, ERP, derivaciones, Cruces especiales y todos las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento.

Conjuntamente con el tendido de los distintos tramos del Gasoducto GNEA se instalará un tritubo con fibra óptica.

La provisión de la totalidad de los materiales quedará a cargo de las Contratistas de Obra exceptuando la cañería Ø24” que proveerá ENARSA en las cantidades que se detalla en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de cada EPC.

En este Pliego, no se incluye la cotización de las futuras estaciones compresoras, ni los trabajos de instalación del Sistema SCADA.

Nota: todas las longitudes indicadas anteriormente son aproximadas y se dan a modo de referencia. Las mismas deberán ser ajustadas en la Ingeniería de Detalle.

### Características del Gas a Transportar

Las características del gas natural a transportar, como lo son la composición molar, el poder calórico, el contenido de impurezas y otros, responden a la normativa vigente (Resolución ENARGAS N° I 259/08), junto a las resoluciones modificatorias que correspondiesen a la fecha de apertura de esta licitación.

Mientras la Estación Separadora de Gas, en el lado boliviano, no esté en servicio, la composición del gas con la mayor densidad adoptada a los fines de diseño, será estimativamente la siguiente:

COMPONENTE	%MOLAR
Nitrógeno	0,748
Dióxido de carbono	1,690
Metano	84,761
Etano	8,484
Propano	2,942
Iso Butano	0,485
normal Butano	0,624
Iso Pentano	0,140
normal Pentano	0,075
Hexano +	0,035
Heptano	0,011

Peso molecular = 19,242 Kg/kmol  
 Gravedad específica = 0,6643

Cuando la Estación Separadora de Gas se encuentre operando, con una recuperación mínima de etano del 90%, el gas transportado tendrá la siguiente composición estimada:

COMPONENTE	%MOLAR
Nitrógeno	0,86
Dióxido de carbono	1,39
Metano	96,78
Etano	0,95
Propano	0,01
Butano+/-	0,00

Peso molecular = 16,671 Kg/kmol  
 Gravedad específica = 0,5755

### 3 APERTURA CONTRACTUAL

Los trabajos objeto del presente Pliego se han dividido en tres renglones correspondientes a cada Provincia con EPCs independientes.

A continuación se ofrece una breve descripción de cada tramo, a fin de facilitar la comprensión del alcance inherente a cada uno.

Los trabajos incluyen: realización de la Ingeniería de detalle, gestión de compra, suministro de materiales necesarios (a excepción de la cañería de Ø24”Dn en las calidades y cantidades detalladas y los Barrel´s móviles, que son provisión de ENARSA), consumibles, equipos, construcción, pre comisionado, asistencia para el comisionado y puesta en marcha de las instalaciones. A este conjunto se lo denomina EPC.

El proyecto contempla la instalación de cañerías con dos MAPO diferentes, dependiendo de la ubicación del gasoducto, pudiendo ser de 40 kg/cm<sup>2</sup> cuando se instale una estación reductora de presión 90/40 en la cabecera del gasoducto, o de 90 kg/cm<sup>2</sup> para los gasoductos directamente conectados al troncal.

La temperatura máxima de diseño será de 50°C.

#### 3.1 Provincia de Formosa

##### 3.1.1 Gasoductos de acero menores a Ø24”

N°	PLANOS	GASODUCTO DE ACERO A	MAPO (Kg/cm2)	DIAM. (Pulg)
1	GNEAE2-B3-L-PL-1014	Formosa	90	8”
2	GNEAE2-B3-L-PL-1047	Planta GLP Formosa	25	8”
3	GNEAE2-B3-L-PL-1015	Gran Guardia	40	4”

### 3.1.2 Instalaciones de Superficie

N°	PLANO	LOCALIDAD	INSTALACIÓN DE SUPERFICIE
1	GNEAE2-B3-P-LY-1001	Escobar - Mansilla	ERP 90/4
2	GNEAE2-B3-P-LY-1009	Formosa	ERP 90/40
3	GNEAE2-B3-P-LY-1010	Formosa	ERP 40/25/4
4	GNEAE2-B3-P-LY-1011	Gran Guardia	ERP 90/40
5	GNEAE2-B3-P-LY-1012	Gran Guardia	ERP 40/4
6	GNEAE2-B3-P-LY-1024	Pirané	ERP 90/4
7	GNEAE2-B3-P-LY-1025	Palo Santo	ERP 90/4
8	GNEAE2-B3-P-LY-1026	Cte. Fontana	ERP 90/4
9	GNEAE2-B3-P-LY-1027	Ibarreta	ERP 90/4

### 3.1.3 Ramales de polietileno

N°	PLANO	GASODUCTO DE POLIETILENO
1	GNEAE2-B3-T-PL-1001	Ramal PE a Escobar
2	GNEAE2-B3-T-PL-1002	Ramal PE a Gral. Lucio Mansilla
3	GNEAE2-B3-T-PL-1015	Ramal PE a GranGuardia
4	GNEAE2-B3-T-PL-1019	Ramal PE a Pirané
5	GNEAE2-B3-T-PL-1020	Ramal PE a Palo Santo
6	GNEAE2-B3-T-PL-1021	Ramal PE a Cte. Fontana
7	GNEAE2-B3-T-PL-1022	Ramal PE a Ibarreta

### 3.1.4 Válvulas para futuras derivaciones a localidades

N°	PLANOS	DERIVACIÓN
1	GNEAE2-B2-L-PT-0001	Güemes
2	GNEAE2-B2-L-PT-0001	El Colorado Herradura

### 3.1.5 Ingeniería de Detalle

La Contratista deberá desarrollar toda la Ingeniería de detalle completa, incluyendo las instalaciones de superficie, las válvulas de bloqueo de línea, las derivaciones a las futuras Plantas Compresoras, derivaciones a las diferentes localidades, ESM, ERP, TSL, TSR, Gasoducto Troncal, Gasoducto de Derivación, cañería de PE, Cruces especiales.

Queda comprendido dentro del alcance del Pliego la provisión e instalación de todos los materiales necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Las Estaciones Compresoras PC5 y PC6, no está incluida en el alcance del presente pliego. Queda comprendido dentro del alcance del Pliego la provisión e instalación de las válvulas de bloqueo del gasoducto con las válvulas de derivación a las compresoras siguiendo los lineamientos del plano tipo.

El presente renglón incluye el cruce del Río Bermejo según plano GNEAE2-B2-L-CR-1008 CRUCE RIO BERMEJO, por lo tanto finaliza en la provincia de Chaco en el final del mencionado cruce.

#### Obras

- Gasoducto.
- Trampas scrapper.
- Válvulas de bloqueo.
- Derivaciones.
- Tendido de Tritubo y fibra óptica.
- Válvulas de bloqueo para las futuras plantas compresoras.
- ESM
- ERP y O
- Cruce Rio

*Nota: Dado que la adjudicación será por provincia separadamente, el contratista que llegue primero al límite provincial instalará un casquete. El contratista que llegue al límite posteriormente deberá remover el casquete y efectuar el tie-in.*

### 3.2 Provincia de Chaco

#### 3.2.1 Gasoductos de acero menores a Ø24"

N°	PLANOS	GASODUCTO DE ACERO A	MAPO (Kg/cm2)	DIAM. (Pulg.)
1	GNEAE2-B3-L-PL-2008	Resistencia	90	8
2	GNEAE2-B3-L-PL-2009	Barranqueras	40	6

#### 3.2.2 Instalaciones de superficie

N°	PLANO	LOCALIDAD	INSTALACIÓN DE SUPERFICIE
1	GNEAE2-B3-P-LY-2007	Colonia Benítez	ERP 90/4
2	GNEAE2-B3-P-LY-2046	Resistencia	TS Lanzadora
3	GNEAE2-B3-P-LY-2011	Resistencia	ERP 90/4
4	GNEAE2-B3-P-LY-2047	Resistencia - Barranqueras	TS Receptora. - ESM y ERP 90/40
5	GNEAE2-B3-P-LY-2012	Barranqueras	ERP 40/4
6	GNEAE2-B3-P-LY-2045	Basail	ERP 90/4
7	GNEAE2-B3-P-LY-2006	R.S. Peña y Corrientes	TS Lanzadora / Estación de Medición

### 3.2.3 Ramales de polietileno

N°	PLANO	RAMAL DE POLIETILENO
1	GNEAE2-B3-T-PL-2004	Ramal PE a Colonia Benitez
2	GNEAE2-B3-T-PL-2033	Ramal PE a Basail
3	GNEAE2-B3-T-PL-2034	Ramal PE a Resistencia

### 3.2.4 Válvulas para futuras derivaciones a localidades

N°	PLANOS	DERIVACION
1	GNEAE2-B2-L-PT-0001	La Leonesa / Las Palmas
2	GNEAE2-B2-L-PT-0001	Margarita Belén
3	GNEAE2-B2-L-PT-0001	Puerto Tirol / Fontana

### 3.2.5 Ingeniería de Detalle

La Contratista deberá desarrollar toda la Ingeniería de detalle completa, incluyendo las instalaciones de superficie, las válvulas de bloqueo de línea, las derivaciones a las futuras Plantas Compresoras, derivaciones a las diferentes localidades, ESM, ERP, TSL, TSR, Gasoducto Troncal, Gasoducto de Derivación, cañería de PE, Cruces especiales.

Queda comprendido dentro del alcance del Pliego la provisión e instalación de todos los materiales necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La Estación Compresora PC7, no está incluida en el alcance del presente pliego. Queda comprendido dentro del alcance del Pliego la provisión e instalación de las válvulas de bloqueo del gasoducto con las válvulas de derivación a la compresora siguiendo los lineamientos del plano tipo.

#### Obras

- Gasoducto.
- Trampas scrapper.
- Válvulas de bloqueo.
- Derivaciones.
- Tendido de Tritubo y fibra óptica.
- Válvulas de bloqueo para las futuras plantas compresoras.
- ESM
- ERP y O

## 3.3 Provincia de Santa Fe

### 3.3.1 Instalaciones de superficie

N°	PLANO	LOCALIDAD	INSTALACIÓN DE SUPERFICIE
1	GNEAE2-B3-P-LY-3016	Vera	ERP 90/4

N°	PLANO	LOCALIDAD	INSTALACIÓN DE SUPERFICIE
2	GNEAE2-B3-P-LY-3017	Malabrigo	ERP 90/4
3	GNEAE2-B3-P-LY-3020	Reconquista	ERP 90/40
4	GNEAE2-B3-P-LY-3021	Reconquista	ERP 40/4
5	GNEAE2-B3-P-LY-3022	Avellaneda	ERP 90/4
6	GNEAE2-B3-P-LY-3023	Las Garzas	ERP 90/4
7	GNEAE2-B3-P-LY-3024	Villa Ocampo	ERP 90/4
8	GNEA-B3-P-LY-3025	Tacuarendi	ERP 90/40
9	GNEA-B3-P-LY-3026	Tacuarendi	ERP 40/4
10	GNEAE2-B3-P-LY-3027	San Antonio de Obligado	ERP 90/4
11	GNEAE2-B3-P-LY-3028	Las Toscas	ERP 90/4
12	GNEAE2-B3-P-LY-3029	Florencia	ERP 90/4

### 3.3.2 Ramales de polietileno

N°	PLANO	RAMALES DE POLIETILENO
1	GNEAE2-B3-T-PL-3010	Ramal PE a Vera
2	GNEAE2-B3-T-PL-3011	Ramal PE a Malabrigo
	GNEA-B3-T-PL-3013	Ramal PE a Reconquista
3	GNEAE2-B3-T-PL-3014	Ramal PE a Avellaneda
4	GNEAE2-B3-T-PL-3015	Ramal PE a Las Garzas
5	GNEAE2-B3-T-PL-3016	Ramal PE a Villa Ocampo
	GNEA-B3-T-PL-3017	Ramal PE a Tacuarendi
6	GNEAE2-B3-T-PL-3018	Ramal PE a San Antonio de Obligado
7	GNEAE2-B3-T-PL-3019	Ramal PE a Las Toscas
8	GNEAE2-B3-T-PL-3020	Ramal PE a Florencia

### 3.3.3 Válvulas para futuras derivaciones a localidades

N°	PLANOS	DERIVACION
1	GNEAE2-B2-L-PT-0001	Romang

### 3.3.4 Ingeniería de Detalle

La Contratista deberá desarrollar toda la Ingeniería de detalle completa, incluyendo las instalaciones de superficie, las válvulas de bloqueo de línea, las derivaciones a las futuras Plantas Compresoras, derivaciones a las diferentes localidades, ESM, ERP, TSL, TSR, Gasoducto Troncal, Gasoducto de Derivación, cañería de PE, Cruces especiales.

Queda comprendido dentro del alcance del Pliego la provisión e instalación de todos los materiales necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La Estación Compresora PC8 no está incluida en el alcance del presente pliego. Queda comprendido dentro del alcance del Pliego la provisión e instalación de las válvulas de bloqueo del gasoducto con las válvulas de derivación a la compresora siguiendo los lineamientos del plano tipo.

## Provisión de Materiales

La provisión de todos los materiales estará a cargo de la Contratista. ENARSA proveerá solamente la cañería de Ø24”Dn en las calidades y cantidades detalladas en este documento.

## Obras

- Gasoductos.
- Trampas scrapper.
- Válvulas de bloqueo.
- Válvulas de derivación a las localidades.
- Tendido de Tritubo y fibra óptica.
- Válvulas de bloqueo para las futuras plantas compresoras.
- Las ESM
- Las ERP y O

## 3.4 Puesta en Marcha

Para todos los renglones, el Contratista deberá contemplar la Coordinación del Precomisionado de la totalidad de los trabajos arriba nombrados, la Supervisión y Dirección del comisionado y la Puesta en Marcha de la totalidad de las instalaciones que forman parte de estos renglones del GNEA.

La operación del Gasoducto desde su Puesta en Marcha, será realizada por ENARSA.

## 4 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Para ejecutar los Trabajos, la Contratista deberá proveer toda la dirección, supervisión, mano de obra, Ingeniería de Detalle, Ingeniería de Campo, suministro de materiales, servicios técnicos y profesionales, instalaciones, herramientas, equipos, instrumentos, transporte, consumibles, planificación, programación, coordinación y todo lo necesario para la concreción del contrato.

Los Trabajos a realizar se harán según los documentos de la Licitación, incluyendo planos y especificaciones técnicas adjuntas.

Para la ejecución de los Trabajos, la Contratista deberá establecer todas las facilidades necesarias para el desarrollo de las Obras (administración, abastecimiento, logística, oficina técnica, campamento, alimentación, etc.).

De igual forma, en las inmediaciones de cada área de trabajo la Contratista deberá considerar la instalación de áreas de servicios que permitan atender los requerimientos diarios de suministros, servicios, mantenimiento, logística y control.

Además la Contratista deberá considerar lo siguiente:



- Proveer instalaciones temporales de modo de proteger y permitir la continuidad de las Obras en condiciones adversas.
- Suministrar materiales, equipos y mano de obra necesarios para abastecer de energía eléctrica, agua potable, agua industrial, combustibles, lubricantes y otros a las instalaciones temporarias de construcción. Asimismo la supervivencia de su personal propio y contratado que disponga ENARSA en el lugar.

Adicionalmente, la Contratista deberá ejecutar un Plan de Calidad, en el cual establezca su metodología y programe todas las actividades que aseguren que sus servicios cumplen con los requerimientos y especificaciones requeridas y ofertados.

Entre estas actividades se incluyen: la preparación de Procedimientos de Trabajo Seguro, Programas y Pautas de Mantenimiento de los equipos que intervienen en los procesos, Programas de Capacitación e Instrucción, actividades de control para verificar y certificar la calidad de los materiales e insumos previos a su utilización y otras actividades orientadas al control de sus procesos.

Además, la Contratista deberá definir y programar todos los ensayos y controles de calidad, que fueren necesarios para verificar y validar la calidad de sus Trabajos.

El cumplimiento de estos programas y planes deberá ser auditado internamente por la Contratista como parte de sus Programas de Control y Aseguramiento de Calidad.

Se deberá tener especial consideración a los requerimientos indicados en los Estudios Ambientales Previos (EAP), en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en todo lo que estos documentos indiquen respecto a los cuidados, procedimientos especiales, etc. a aplicar en la etapa de Construcción, sin perjuicio de las Normas aplicables a nivel Nacional, Provincial y Municipal.

#### 4.1 Dirección y supervisión del proyecto

Comprende las actividades gerenciales que requiere el Proyecto, en las fases de Ingeniería, Suministros y Construcción, para lo cual el Oferente presentará un organigrama con las personas y las oficinas requeridas, tanto en su Sede como en la Obra.

La dirección deberá preocuparse de organizar y controlar el plantel de profesionales que conforma su equipo de personal clave, de manera de cumplir las siguientes funciones:

1. Cumplimiento de los requerimientos de Prevención de Riesgos y Seguridad tanto en los diseños del Proyecto como en los Trabajos de campo.
2. Coordinación entre las diferentes actividades y entre sus subcontratistas.
3. Realizar una planificación detallada de la dirección y supervisión antes de movilizarse al sitio de las Obras, incluyendo procedimientos de trabajo para cada actividad. La planificación deberá ser aprobada por ENARSA y deberá incluir al menos:
  - Plan Directivo de Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional.
  - Plan Directivo de Protección Ambiental
  - Plan Directivo de Calidad
  - Plan Directivo de Ejecución del Proyecto, el cual deberá incluir:

- Plan de ejecución de Ingeniería
- Plan de ejecución de Suministros
- Plan de ejecución de la Construcción

Estos cuatro Planes Directivos deberán abordar, revisar y aprobar los procedimientos de trabajo de cada actividad, preparados por Ingeniería, poniendo énfasis en lo que a la construcción del Gasoducto se refiere. Los mismos deberán ser presentados a ENARSA para su aprobación.

La Contratista deberá preparar y emitir para aprobación de ENARSA una planificación que incluya los aspectos Constructivos, de Higiene, Seguridad, Salud Ocupacional y Protección Ambiental, incluidas las Relaciones con las Comunidades y con Pueblos Originarios, que definan claramente al nivel más alto, la organización, políticas y objetivos, papeles y responsabilidades del personal directivo del Constructor, interrelaciones y el proceso de trabajo de este sistema y su relación con ENARSA.

4. Mantener la integridad de las instalaciones a través del desarrollo del Proyecto.
5. Mantener actualizado el sistema de reportes de todos los aspectos relevantes , ver Anexo I del presente Pliego.
6. Asegurar una buena comunicación.
7. Ejecutar la Ingeniería de Detalle y de campo.
8. Asegurar que la finalización del Proyecto sea coordinada entre las diferentes actividades y que cumplan los requerimientos del Proyecto.

#### **4.1.1 Controles en obra**

Se deberá verificar que se cumplan los requerimientos especificados en los documentos claves elaborados, antes de la movilización al sitio de las Obras y que corresponden a:

- a) Planificación de la Dirección (Prevención y Riesgos, Medio Ambiente, Control de la Calidad, etc.)
- b) Planificación de los Trabajos y chequeo con los procedimientos aprobados.
- c) Implementación de los sistemas para controlar el cumplimiento de las actividades relacionadas con la construcción.
- d) Control de los Procedimientos del Plan Directivo.
- e) Control de cumplimiento del Programa.
- f) Control de la aplicación de los Planes Directivos en su conjunto

Se deberá verificar el cuidado del Medio Ambiente asegurando el cumplimiento de los requerimientos de los Estudios Ambientales.

Se deberá verificar el entrenamiento y calificación del personal de la Contratista, así como el cumplimiento del Plan de Seguridad.

Se deberán efectuar controles de calidad establecidos en el plan directivo de Calidad (según lo requerido en el Artículo 10 "Gestión de la Calidad").

#### **4.1.2 Aspectos claves**

Deberá haber una comunicación constante y permanente tanto en Obra como entre Obras, las Oficinas Centrales de la Contratista y ENARSA. Las vías de comunicación serán telefónicas, radiales con la potencia necesaria, correo electrónico y/o sistema informático en línea, para poder intercambiar registros y documentos.

Se hará un análisis de riesgo de la actividad de la Construcción en cada una de las áreas.

La construcción se deberá programar de modo tal de cumplir con los plazos requeridos en el Contrato, previendo los frentes necesarios para ello.

Se deberá dar cumplimiento a todas las pautas, procedimientos y recomendaciones establecidos en los EIA e implementar la demostración objetiva de ello.

La Contratista deberá prever que los viajes siempre involucran una actividad con riesgo potencial, por lo que deberá programar cuidadosamente la forma de reducir al mínimo las distancias, tanto de los frentes a las Oficinas de Obra como de los frentes a los lugares de descanso y alojamiento.

#### **4.1.3 Interfaces**

La Contratista designará a su Coordinador de Interfaces, quien será el responsable de coordinar las actividades de construcción y montaje en aquellas áreas donde intervenga más de un subcontratista.

La Contratista deberá ejecutar el estudio específico de todas y cada una de las interfaces para minimizar el riesgo y asignar las responsabilidades correspondientes.

Antes de comenzar las actividades de construcción la Contratista deberá tener preparada la asignación de responsabilidades para cada trabajo, de manera de asegurar la correcta coordinación y comunicación entre los responsables de las diferentes actividades.

ENARSA se reserva el derecho de aprobar/rechazar los actos de la Contratista en relación a las tareas de coordinación previamente descriptas.

#### **4.1.4 Estudio de Riesgos Preoperacionales**

Dentro de los 90 (noventa) días desde el inicio del Contrato, la Contratista convocará y liderará un estudio de Riesgos Preoperacionales sobre el total de los Trabajos, realizado en forma unificada, donde se requerirá la participación de la Contratista y terceros involucrados en la construcción de los tramos de gasoducto.

La Contratista designará al menos dos personas de las áreas de Ingeniería de Procesos y Sistema de Control, quienes junto a la totalidad de la documentación que oportunamente solicite ENARSA, participarán en este estudio.

Los resultados de este estudio se plasmarán en un informe conjunto para la totalidad de cada uno de los tramos del GNEA, licitados en el presente Pliego, elaborado dentro de los 30 (treinta) días de finalizado este estudio y cuyas conclusiones serán de aplicación obligatoria por la Contratista.

#### **4.1.5 Control de avances y progresos**

La Contratista será el encargado de mantener informado a ENARSA de los avances del Proyecto.

ENARSA establecerá el procedimiento para medición de avances de los Trabajos, los que se encuentran incluidos en esta documentación en el Anexo I – Planillas de Control de Avance de Obra. Las incidencias de cada ítem serán acordadas entre la Contratista y ENARSA inmediatamente después de la firma del Contrato.

#### **4.1.6 Comunicaciones**

Para asegurar la consistencia y perfecto entendimiento de las comunicaciones a través de todas las especialidades y actividades, se deberán preparar procedimientos de coordinación y comunicaciones que deberán ser aprobados por ENARSA.

Para esto se definirán formatos estándares para:

- Reportes de avance
- Consultas Técnicas
- Consultas de Campo
- Ordenes de Cambio
- Autorización de Inicio de los Trabajos
- Instrucciones de Ingeniería de Campo
- Notificaciones de Espera – Salto – Detención

La Contratista acordará los procedimientos de comunicación con ENARSA, definiendo formatos estándares como mínimo para:

- Reportes de avance
- Consultas Técnicas
- Ordenes de Cambio
- Autorización de Inicio de los Trabajos

La Contratista y ENARSA mantendrán un esquema de reunión semanal de Coordinación General en Oficinas de Campo y quincenal en Sede Central ENARSA.

#### **4.1.7 Manuales a entregar por la Contratista**

Los Manuales serán preparados de acuerdo a lo establecido en el Contrato y sus documentos Integrantes.

##### **4.1.7.1 Manual de Procedimientos**

Como primera actividad, y antes de emitir cualquier elaborado, la Contratista deberá, en un plazo no superior a 30 (treinta) días corridos después de iniciado el Contrato, implementar un Manual de Procedimientos, que incluirá al menos, lo siguiente:

## a) General

- Objetivos del Manual
- Alcances del Manual
- Confidencialidad de la Información
- Responsabilidades
- Identificación de las Partes
- Aprobaciones y Modificaciones del Manual
- Breve descripción del Proyecto
- Idioma

## b) Organización para la ejecución del Contrato

- Organigrama del Contrato
- Equipo Principal de la Contratista y de ENARSA
- Responsabilidades en cada organización (matriz de responsabilidades)

## c) Administración

- Comunicaciones externas
- Comunicaciones internas (memos, correo electrónico, etc.)
- Reuniones
- Distribución de la documentación
- Sistema de administración de la documentación
- Estilos, formatos y carátulas para cada tipo de Documento
- Viñetas, títulos, número y tipos de letras a usar en los planos.

## d) Procedimientos de ingeniería

- Definición de áreas
- Especialidades involucradas
- Planos y Documentos
- Emisión de planos y documentos de ingeniería
- Planos o documentos no emitidos
- Revisión por diferentes especialidades
- Aprobación de planos y documentos de ingeniería (número de documentos a enviar)
- Envío al Propietario de planos y documentos aprobados (número de documentos a enviar)
- Numeración de la emisión
- Emisión de planos o documentos de Ingeniería eliminados
- Tabla de hitos para control del avance de la Ingeniería

- e) Control del proyecto
  - Control de la Ingeniería
  - Control de las Adquisiciones
  - Control de la Construcción
  - Hitos del proyecto
- f) Definición y forma de implementación del Sistema de Calidad
- g) Identificación y numeración de equipos
- h) Definición y forma de implementación de Plan de Seguridad
- i) Definición y forma de implementación de plan de Protección al Medio Ambiente
- j) Plan de Precomisionado y Comisionado de las instalaciones

Este Manual deberá ser aprobado por ENARSA en forma previa a la emisión o aprobación de cualquier otro documento o plano.

#### 4.1.7.2 Manuales de mantenimiento

Los Contratistas presentarán los Manuales de Mantenimiento de las instalaciones del GNEA, dentro de un plazo no menor a 90 (noventa) días antes del completamiento de las obras.

En dichos Manuales se detallarán la totalidad de las actividades de mantenimiento que surjan de la aplicación de los requerimientos de los proveedores de los equipos provistos por la Contratista. ENARSA se tomará 60 (sesenta días) para el análisis, revisión y su posterior aprobación.

#### 4.1.7.3 Manuales de Operación y Puesta en Marcha

Los Manuales de Operación y Puesta en Marcha de las instalaciones serán elaborados por los Contratistas. Los Contratistas deberán remitir a ENARSA la totalidad de la documentación que sea necesaria para la realización del correspondiente manual, tanto de su elaboración como de terceros.

Esta documentación será enviada a ENARSA y deberá encontrarse en su poder en un tiempo no menor a 90 (noventa) días antes de la fecha del completamiento mecánico de las instalaciones.

ENARSA se tomará 45 (cuarenta y cinco) días para el análisis, revisión y su posterior aprobación.

## 4.2 Personal e Instalaciones

Para cumplir con todas las actividades citadas anteriormente, la Contratista deberá considerar al menos lo siguiente:

#### 4.2.1 Personal clave

La Contratista presentará un organigrama en donde se marque claramente la estructura de la organización prevista, separada por los niveles de responsabilidad. En este organigrama se indicarán las posiciones claves siguientes como mínimo y se informará el personal designado para ellas, el cuál será sometido a consideración de ENARSA:

- Gerente de Proyecto
- Jefe de Construcción
- Jefe de Ingeniería
- Jefe de Suministros
- Jefe de Administración
- Jefe de Recursos Humanos
- Jefe de Calidad
- Jefe de Seguridad y Medio Ambiente
- Asistente de Programación
- Jefe de Oficina Técnica
- Jefe de Obra
- Supervisores de Obra Civil, Montaje, Cañerías, Electricidad e Instrumentos.
- Especialista en Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional para cada frente de obra.
- Especialista en Protección Ambiental para cada frente de obra.
- Jefe de recursos humanos

ENARSA aceptará la concentración de puestos en una sola persona pero si, durante la ejecución de la obra, esta concentración de puestos afecta la ejecución normal de las tareas a su cargo, ENARSA podrá ordenar la división de puestos sin cargo alguno para ella.

#### 4.2.2 Instalaciones

El contratista organizará su oficina central para el desarrollo de los Trabajos de una manera adecuada a la magnitud de las tareas a desarrollar y deberá contar con los medios suficientes para los fines previstos en el Contrato. ENARSA tendrá libre acceso a las oficinas centrales del contratista.

#### 4.2.3 Obradores

Las instalaciones de campo incluirán oficinas debidamente equipadas con salas de reunión, computadoras, impresoras, plotter, scanner, fotocopiadoras, teléfono, fax, papelería y servicios (agua, luz, gas, calefacción). Las instalaciones deberán emplazarse en lugares de fácil acceso.

Los medios de transporte deberán ser aptos para las condiciones geográficas y climáticas en las que se realizarán las Obras.



Se deberá tener en cuenta la provisión de equipos de comunicación móvil adecuados a lo largo de la traza (celular, radio, telefonía satelital).

Asimismo, será a cargo de la Contratista la ubicación y mantenimiento de los lugares de acopio de cañerías que considere necesario para realizar la obra en tiempo y forma. La recomposición de estos lugares de acopio a sus condiciones originales también será a cargo de la Contratista.

#### 4.2.4 Instalaciones a proveer a ENARSA

Para cada Renglón, dentro de las instalaciones de los obradores principales, la Contratista deberá disponer, en cada uno de ellos para uso de ENARSA de las siguientes facilidades:

- Dos (2) oficinas privadas de 24 m<sup>2</sup> c/u, completas con: teléfono apto para teleconferencias, fax, aire acondicionado frío calor, mesa de situación y cuatro sillones y una pizarra blanca con sus marcadores. Se deberá incluir el mantenimiento y la limpieza de las mismas.
- Un espacio con seis (6) escritorios cada uno provisto con: computadora, teléfono y tres sillas. En este espacio se debe instalar una impresora láser color para tamaño A3, un fax, una fotocopidora, muebles para guardar documentación. Este espacio contará con Aire Acondicionado frío calor y una pizarra blanca con sus marcadores. Se deberá incluir el mantenimiento y la limpieza del mismo.
- Un espacio para cafetería con cafetera, heladera, horno a microondas, expendedor de agua, vajilla para ocho personas, mesa, cuatro sillas y agua fría y caliente para servicios con Termo tanque eléctrico. Este espacio contará con Aire Acondicionado frío calor. Se deberá incluir el mantenimiento y la limpieza del mismo.
- Deberá prever el abastecimiento de papelería y artículos de oficina para el personal de ENARSA que ocupe estos espacios, incluyendo cartuchos de tóner para las impresoras.
- Un GPS tipo TRIMBLE modelo Juno SB con las siguientes características: software Esri Arcpad, software adicional Extension Trimble GPScorrect para el software ESRI ArcPad. Extension Trimble Analyst para el software Esri ArcGIS Desktop. Adaptador de alimentación en vehículos. Adaptador de montaje en el tablero o parabrisas del vehículo. Antena patch GPS externa. Estuche de protección OtterBox Defender Series con gancho para cinturón. Batería de iones de litio de reemplazo. Stylus de reemplazo (2 unidades). Todo el software a utilizar en este equipo debe estar a nombre de ENARSA.

Todas las oficinas, computadoras, impresoras, faxes, teléfonos y mobiliario indicadas en los párrafos anteriores se incorporarán al patrimonio de ENARSA al finalizar la obra, incluyendo las licencias del software.

En los Obradores secundarios, el contratista deberá disponer para uso de ENARSA de:

- Un espacio con cinco (5) escritorios cada uno provisto con los siguientes elementos: computadora, teléfono, tres sillas. En este espacio se debe instalar impresora laser color para tamaño A3, un fax, una fotocopidora, y muebles para

guardar documentación. Este espacio contará con Aire Acondicionado frío calor. Se deberá incluir el mantenimiento y la limpieza del mismo.

- Un espacio para cafetería con cafetera, heladera, horno a microondas, expendedor de agua, vajilla para tres personas y agua fría y caliente para servicios con Termotanque. Este espacio contará con Aire Acondicionado frío calor. Se deberá incluir el mantenimiento y la limpieza del mismo.
- Deberá prever el abastecimiento de papelería y artículos de oficina para el personal de ENARSA que ocupe estos espacios, incluyendo cartuchos de tóner para las impresoras.

En todas las oficinas, la Contratista deberá proveer al personal de ENARSA y de la Inspección que ésta designe, la conexión a Internet en todas las oficinas (velocidad mínima 5 Mb/s y será independiente de la conexión a Internet del Contratista.

Se incluirá con la provisión un Router cisco adecuado para establecer conexiones VPN con nuestro concentrador de tipo 2901 W2 GE – 4 EHWIC- 2DSP 256MB CF 512 MB DRAM IPBASE CISCO2901/K9 FOUR PORT 10/100/1000 Ethernet switch interface card – ehwic-4esg, incluyendo Smartnet 8\*5\*NBD por el término de la obra, asimismo deberá incluir SECURITY E-DELIVERY PAK for CISCO 2901-2951 –L-SL-SEC-K9)

Todas las computadoras tendrán las siguientes características:

- Notebook con procesador Intel® Core™ i7-4960HQ Processor (6M Cache, up to 3.80 GHz) , 2.60 GHz, 4 / 8 núcleos, TDP 47, Memoria DDR3L-1333,1600, gráficos Intel® Iris™ Pro graphics 5200 o superior
- Memoria: 8GB DDR3L 1333 - 1600 MHz
- Disco rígido: 160GB o superior
- Placa de video: Mobile Intel GMA 4500MHD o superior
- Memoria de video: 768 MB o superior
- Pantalla: LCD 14.1"TFT 1440 x 900 mínimo
- Unidad Óptica: DVD RW MultiRecorder
- Wi-Fi: 802.11 a/g/n LAN Inalámbrica
- Audio Estéreo de Alta Definición
- Touchpad y TrackPoint
- Dos bahías ExpressCard PCMCIA
- Batería extendida de Ion-Litio Autonomía mínima 6 hs
- Puertos: 3 USB 2.0 mínimo
- 1 FireWire IEEE 1394 RICOH OCHI
- 1 RJ-11 (Puerto Modem)
- 1 RJ-45 (Puerto LAN)
- Salida vídeo DB-15 (para proyector o monitor)

- Salidas audio
- Entrada micrófono
- Teclado en español (con tecla Ñ)
- Windows 7 Profesional con licencia
- Office 2010 Profesional con licencia
- Autocad Civil 3D con licencia
- Adobe Acrobat 9 Profesional con licencia
- Google Earth Pro con licencia por un año
- Project 2010
- Visio 2010 con licencia
- Garantía 3 años

Para cada Renglón, la Contratista deberá proveer, para uso del personal de ENARSA y de la Inspección designada por ella, 20 (veinte) líneas con sus correspondiente aparatos de telefonía celular y 10 (diez) Blackberry o celular con características similares de última generación, licencias, software instalado y hardware necesario, desde la fecha de inicio de los trabajos hasta la Recepción Provisoria total, corriendo por cuenta de la Contratista todos los gastos originados por la gestión e implementación y por cuenta de ENARSA el costo del uso del citado servicio.

Se deberá incluir en los casos de que la señal de celulares sea baja, un amplificador de señal de celulares.

Además la Contratista deberá proveer al personal de ENARSA afectado a la obra de equipos compatibles con el sistema de comunicaciones móviles utilizados por la Contratista (celular, radio, telefonía satelital).

La Contratista adicionalmente proveerá a ENARSA, para cada Renglón, de 3 (tres) camionetas 4x4 manual, doble cabina completas con: doble rueda de auxilio, kit antiderrames, kit de primeros auxilios, tacógrafos con su hardware y software para la bajada de datos, malacate delantero, buscahuellas hacia adelante y hacia atrás, jaula antivuelco, GPS (tipo GARMIN modelo CSX 60, con memoria adicional de 2GB, funda protectora, cargador de 12 volts, soporte para llevarlo en el parabrisas con sopapa, correa, cable de datos, cargados con la última versión de los mapas del proyecto mapear), teléfono satelital, combustible, lubricantes, mantenimiento, equipo de comunicaciones VHF con frecuencia de uso propia de ENARSA. Estará a cargo del contratista el reemplazo por rotura y el pago de impuestos y seguros durante el período de la obra.

Las mencionadas camionetas se incorporarán al patrimonio de ENARSA una vez concluida la Obra.

## **5 INGENIERIA**

## 5.1 General

La Contratista deberá desarrollar toda la Ingeniería de Detalle y de Campo en base a la información entregada.

Los diseños incorporarán los últimos avances de la tecnología, considerando los aspectos de operatividad y fácil mantenimiento, previamente probada exitosamente por otros operadores y deberán cumplir con los mejores estándares conocidos, con las normativas de control ambiental y de seguridad industrial vigentes y con las Especificaciones Técnicas que forman parte de las Bases de Licitación.

ENARSA tendrá siempre el derecho de participar, contribuir, modificar, discutir y finalmente aprobar los diseños de la Contratista, sin que esta aprobación otorgada desligue al Contratista de la responsabilidad profesional inherente al diseñador y a los términos del Contrato.

La Contratista realizará el trabajo de administración del diseño requerido para las instalaciones definidas dentro del alcance de este Contrato. Este trabajo incluye la especificación y selección de materiales y equipos, el diseño de las instalaciones y de todas las Obras auxiliares.

El alcance de los Trabajos de Ingeniería de Detalle incluye, sin estar limitado a ello, la preparación de los siguientes documentos:

- Planos de Construcción y Layout
- Planialtimetrías del trazado con su correspondiente plano llave.
- Procedimientos de Construcción
- Planificación de la Construcción
- Manuales de Construcción
- Informes de Métodos Constructivos y Evaluación de Riesgos
- Cálculos, planos y esquemas constructivos
- Diagramas de flujo (FD's)
- Diagramas de Cañerías e Instrumentos (P&ID)
- Isometrías
- Welding Maps
- Listados (de líneas, de instrumentos, de puntos de conexión, etc.)
- Requisiciones de materiales
- Especificaciones de materiales no incluidas en el Pliego
- Documentos finales incluyendo Planos y Documentos Conforme a Obra
- Procedimientos de Aceptación Mecánica
- Listados de Aceptación Mecánica
- Especificaciones Técnicas

- Análisis de tensiones (Stress Analysis)
- Procedimientos de soldadura
- Cuadernillo de soportes
- Los estudios que correspondan en todos los cruces especiales.
- Hoja de datos
- Documentos necesarios para describir y definir:
  - La fabricación de los equipos
  - Los trabajos de construcción
  - La instalación, montaje y pruebas

La Contratista preparará un programa de ingeniería completo, específico y detallado, en el cual se indicarán las fechas de inicio y término de cada una de las actividades incluidas en esta etapa, en particular, la ejecución de documentos, teniendo en cuenta que deberá dar inicio a la entrega parcial de ingeniería para revisión por parte de ENARSA a partir de los 45 (cuarenta y cinco) días de firmado el contrato.

Junto con este cronograma, la Contratista deberá presentar un listado de documentos de Ingeniería de Detalle, que deberá ser lo más completo y exacto posible.

Este programa detallado de ingeniería debe ser consistente con los hitos indicados en cada uno de los anexos de este pliego. Debe ser consistente con las etapas de suministros, construcción y puesta en marcha y deberá entregarse dentro de los 15 (quince) días de la fecha del inicio del Contrato, junto con el listado de documentos, y deberá ser actualizado mensualmente durante la etapa de Proyecto Ejecutivo. ENARSA se tomará 30 (treinta) días para su aprobación.

La Contratista será responsable por la exactitud de la documentación de proveedores de cada uno de los equipos que este provea. La documentación de proveedores en sus versiones preliminares y finales deberá ser entregada a ENARSA para revisión, tan pronto como sean recibidos del proveedor.

Todos los planos preparados por la Contratista deberán ser producidos con el formato y rótulo aprobado por ENARSA.

El espacio para las aprobaciones de ENARSA deberá estar en un lugar destacado y se deberá tener especial atención con el tipo y tamaño de letra en aquellos planos que más tarde serán reducidos a tamaño A3, para que la información sea claramente legible en planos reducidos.

La Contratista será responsable de la documentación realizada por los proveedores de cada uno de los equipos de su provisión. La documentación de proveedores en sus versiones preliminares y finales deberá ser entregada a ENARSA para revisión y aprobación, tan pronto como sean recibidos del proveedor. El plazo para la aprobación será el mismo que para el resto de los documentos.

Se encuentra dentro del alcance de la Contratista:

- Ingeniería de Detalle y de Campo.
- Incorporar a los planos y otros documentos del Proyecto, los cambios en el alcance que se hayan aprobado por ENARSA.

- Preparar un listado completo de repuestos de equipos y accesorios, indicando el número TAG, marca, modelo, nombre del proveedor y otras características relevantes, el que entregará previo a la puesta en marcha, con provisión de insumos para 2 (dos) años de operación y por lo menos 1 (uno) de cada insumo.
- El diseño general de la obra, los materiales empleados, los equipos y la fabricación de cualquier componente que no esté indicado explícitamente en el Contrato, deberán también cumplir, en todos sus aspectos, con las normas previstas en él. Cuando las normas previstas en el Contrato no sean aplicables o no contengan la información correspondiente, se acordará entre ENARSA y la Contratista la norma a aplicar. Los diseños deberán ser adecuados para la ubicación y condiciones ambientales especificadas. en este Contrato.
- Para aquellas construcciones que se efectúen conforme a planos típicos, como por ejemplo el caso de cruces de cañerías o el cruce de caminos públicos no pavimentados, la Contratista deberá efectuar un plano Conforme a Obra particular para cada caso donde se indiquen como mínimo las progresivas, dimensiones, cotas y tapadas conforme a obra.
- Listado de parcelas afectadas durante la construcción

#### 5.1.1 Normas y Códigos y Estándares de Aplicación

Los Trabajos serán realizados bajo las siguientes normas y/o códigos:

##### 5.1.1.1 De la República Argentina

- IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación)
- CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica)
- CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles)
- NAG (Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y Otros Gases por Cañerías)
- INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)
- Normativa y resoluciones emitidas por ENARGAS (Ente Nacional Regulador del Gas) así como códigos, leyes y otra legislación nacional, provincial y municipal vigente en la República Argentina.

##### 5.1.1.2 Internacionales

- AGA (American Gas Association)
- AISI (American Iron and Steel Institute)
- ANSI (American National Standards Institute)
- API (American Petroleum Institute)

- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- ASTM (American Society for Testing and Materials)
- AWS (American Welding Society)
- BS (British Standard)
- EIA (Electronic Industries Association)
- IEC (International Electrotechnical Commission)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- ISO (International Organization for Standardization)
- ITU-T (International Telecommunications Union - Telecommunications)
- ITU- R (International Telecommunication Union - Radio communications)
- MSS (Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry)
- NACE (National Association of Corrosion Engineers)
- NEC (National Electrical and Electronics Engineers)
- NEMA (National Electrical Manufactures Association)
- NFPA (National Fire Protection Association)
- OSHA (Occupational Safety and Health Administration)
- SSPC (Society for Protective Coatings)
- SWC (Structural Welding Code)
- TIA/ EIA (Telecommunications Industry Association / Electronics Industry Alliance)
- VDE (Association for Electrical, Electronic & Information Technologies)

#### 5.1.1.3 Discrepancias

En el caso de ocurrir discrepancias será de aplicación la norma más exigente.

#### 5.1.2 Propiedad Intelectual de los Documentos

Todos los diseños, planos, especificaciones e información desarrollada por la Contratista bajo este Contrato, serán propiedad intelectual de ENARSA y todos los originales, registros electrónicos, magnéticos y ópticos (CD, DVD) se entregarán a ENARSA al término normal o anticipado del Trabajo.

#### 5.1.3 Estudios Preliminares, Material Cartográfico e Información

Esta fase del Proyecto se refiere, entre otros aspectos, a la obtención de toda la cartografía disponible para la posterior elaboración del o los planos de trazado del



Gasoducto GNEA, en el caso que ENARSA no haya entregado a la Contratista esta información.

También estará a cargo de la Contratista la recopilación de toda la información necesaria para la concreción de la obra, entendiéndose por tal, entre otras, las emanadas de organismos nacionales, provinciales, municipales o privados.

La Contratista deberá realizar todos los estudios necesarios a fin de detectar sectores geológicamente inestables, que pudieran hacer peligrar la estabilidad del ducto.

Será de su responsabilidad la obtención de datos referidos a condiciones climáticas, régimen de lluvias, disponibilidades viales o férreas para el transporte de materiales, disponibilidades de servicios de cualquier tipo, abastecimientos, etc.

Estos estudios contemplarán también todos los aspectos relacionados con cruces especiales de caminos, vías férreas, cursos de agua, líneas de servicio de todo tipo y cualquier otro obstáculo de significación.

En todos los casos, los planos que se confeccionen detallando estos aspectos tendrán en cuenta las normas de aplicación, las Reglas del Arte y las disposiciones de los organismos competentes con jurisdicción sobre el tema.

#### 5.1.4 Software

La Contratista deberá utilizar software compatible con el de ENARSA, debidamente licenciado. ENARSA se reserva el derecho de verificar el correcto licenciamiento de dicho software.

El software que utilizará el contratista deberá ser compatible a los indicados a continuación:

- Suite Office 2010 (Access, Excel, Outlook, PowerPoint y Word)
- Microsoft Project 2007
- Adobe Acrobat 9
- AutoCAD 2010
- CAESAR II (para análisis de tensiones)
- Cartográfico: ArcGis Desktop Versión 10.

#### 5.1.5 Software

El idioma de los planos, documentos y demás elaborados que forman parte de la Ingeniería de Detalle que deberá ejecutar el Contratista será el castellano

## 5.2 Planos y especificaciones de la licitación

Con el objeto de construir, fabricar, montar y en general ejecutar los Trabajos relacionados con el Contrato, la Contratista deberá desarrollar la Ingeniería de Detalle, en la cual se incluyen, sin ser limitativo, los puntos descriptos a continuación.

### 5.2.1 Planos de Ingeniería

A continuación se describen los documentos que debe realizar la Contratista como parte de la Ingeniería de Detalle a su cargo, sin estar limitado a ello:

- Estudio Preoperacional
- Hazop
- Planos de Construcción
- Procedimientos de Construcción
- Planificación de la Construcción
- Manuales de Construcción
- Informes de Métodos Constructivos y Evaluación de Riesgos
- Cálculos, planos y esquemas constructivos
- Requisiciones de materiales
- Especificaciones de materiales no incluidas en el Pliego
- Documentos finales incluyendo Planos y Documentos Conforme a Obra
- Procedimientos de Aceptación Mecánica
- Listados de Aceptación Mecánica

La documentación abarcará a todas las especialidades involucradas en el proyecto, deberán ser sometidas a la aprobación de ENARSA y no podrán ser usadas para compra de equipos y/o materiales ni para construir hasta que cuenten con la aprobación antes mencionada.

### 5.2.2 Cañerías

#### 5.2.2.1 Trazado

Los planos de trazado se basarán en las planialtimetrías GNEAE2-B2-L-TR-XXXX y GNEAE2-B3-L-PL-XXXX, que correspondan a cada provincia, Formosa con la serie 1000, Chaco con la serie 2000 y Santa Fe con la serie 3000, realizadas en la Ingeniería Básica. En caso de ser necesario, la Contratista deberá efectuar las modificaciones del trazado de manera de garantizar las distancias mínimas de seguridad que estipula la Norma NAG-100.

Se hace entrega del Estudio Ambiental Previo (EAP) y del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Con las recomendaciones surgidas de estos documentos, la contratista deberá recomendar a ENARSA sobre las posibles alternativas de trazado o modificación de la

clase de trazado que pudiesen surgir en la etapa de Ingeniería de Detalle. El trazado se mantendrá en todo lo posible como clase 1. Se tratarán de evitar los trazados en clases 2 y 3, no obstante, se deberán contemplar como clase 3 los sectores que a futuro sea probable como trazado clase 3. No se proyectarán trazados en clase 4. Podrá sugerir modificaciones de trazado que faciliten las tareas de construcción o de operación y mantenimiento futuro; sin embargo toda modificación de trazado deberá ser previamente aprobada por ENARSA.

Asimismo, la Contratista deberá realizar todos aquellos micro ruteos o pequeños cambios de trazado de manera de efectuar los trabajos de acuerdo con las reglas del buen arte, como por ejemplo: los cruces de rutas, caminos, arroyos, etc., deberán realizarse con ángulos que serán superiores a los 60°, se tratará de disminuir al máximo las posibles interferencias con alambrados, líneas eléctricas, zonas arboladas, etc.

La Contratista deberá realizar aquellos estudios razonables, exigibles a un contratista experimentado, a los fines de detectar (dejando a salvo circunstancias ajenas al control razonable de la Contratista) sectores geológicamente inestables que pudieran hacer peligrar la estabilidad del ducto. Sin perjuicio de lo dicho, en los documentos correspondientes a cada provincia se incluye los resultados de los ensayos y estudios de suelos realizados oportunamente.

#### 5.2.2.2 Planialtimetrías

##### Relevamientos Topográficos

Se relevará una franja de 200 metros a cada lado del eje de la traza. Se deberán relevar todos los accidentes topográficos y naturales que se encuentren en la línea como ríos, arroyos, cambios de pendientes, pantanos, tipos de suelo, tipo de vegetación, uso del suelo, etc. en el caso de que su extensión lo justifique se tomará un punto al inicio y otro al final de los mismos, sin perjuicio de los puntos intermedios que se puedan relevar por otro criterio. Se deberán relevar los cruces con alambrados, canales, líneas eléctricas, fibras ópticas, caminos, ductos, vías férreas, etc. en estos se tomará nota de todas las características, en los más sencillos como alambrados se tomarán puntos a ambos lados del eje de manera de definir su orientación.

Entre otros, los puntos singulares e interferencias a relevar son: vértices del trazado, rutas nacionales y provinciales, caminos en todas sus categorías (públicos, privados, huellas, sendas, picadas internas de predios, etc.), ferrocarriles, cursos de agua, bañados, viviendas, lugares de ocupación humana permanente o temporaria, otras construcciones, puentes, alcantarillas, molinos, tanques australianos, bebederos, alambrados, tranqueras, poliductos, gasoductos, otras instalaciones de superficie existentes, líneas eléctricas, líneas de teléfono, tendido de fibra óptica, acueductos, arboledas, represas, tosqueras, etc.

En los trazados paralelos o cruces de ductos existentes se deberán relevar las características de los mismos, tales como diámetro, tapada, propietario, ángulo de cruce, etc.

En el caso trazados paralelos o cruces de líneas aéreas (electricidad, telefonía, telegráficas, etc.) se deberá informar el tipo de postes y su ubicación respecto al trazado (distancia a los más cercanos), altura mínima de los cables, ángulo de cruce y empresa encargada de la operación y mantenimiento de las mismas. Para las líneas eléctricas también se deberá indicar la tensión nominal.

También se relevarán las construcciones que se encuentren en una faja de 200 metros a cada lado del eje tomando nota de qué tipo de construcción se trata y que uso se le da. Se tendrá especial cuidado en detectar aquellas construcciones que alberguen escuelas, iglesias, clubes o cuya actividad congregue una cantidad importante de gente. Para cada una de las construcciones relevadas se deberá indicar la cantidad de personas que habitualmente circulan por el lugar, en especial para las comunidades aborígenes y sus centros de reunión.

Se relevarán los deslindes de propiedades y los tipos de terrenos, cultivos, plantaciones, pastos, bañados, etc. que se encuentren sobre la traza del Gasoducto.

La tarea deberá ser realizada por un equipo de topógrafos con estación total y equipos de posicionamiento satelital (GPS) geodésico de precisión submétrica (0,10 metros de error máximo) de simple o doble frecuencia.

La Contratista proveerá y monumentará puntos de referencia topográficos de acuerdo al avance de los Trabajos.

Las coordenadas N, E, Z de los puntos singulares con su codificación conteniendo las progresivas parciales y acumuladas de la traza del ducto deberá ser entregada en una ESRI Personal Geodatabase y en una planilla Excel.

Se deberán proporcionar fotografías en formato JPG (con una resolución mínima de 5 [cinco] megapíxeles) de todos los puntos singulares de la traza con su correspondiente georreferenciamiento y texto referenciado.

La red de mojones de apoyo del trazado debe ser fabricada con un tubo galvanizado de 2" de diámetro y una longitud de un metro. El tubo se hincará en el terreno quedando por sobre el nivel natural del mismo a unos 20 cm de tubo. En su parte interior se colocará cemento mortero. Del lado exterior del tubo y en un radio no inferior a los 20 cm alrededor del mismo se efectuará una excavación no menor a los 30 cm de profundidad con respecto al nivel natural del terreno. En el hoyo así generado se colocará cemento mortero, de manera que queden libres y a la vista solo 10 cm del extremo superior del tubo.

A los efectos de la identificación de cada mojón, sobre el tubo del mismo se estampará su código con letras/números punzón del tamaño entre los 8 y 10 mm. Además se colocará una chapa de identificación debidamente estampada y anclada en el cemento que fija al tubo, de manera tal que resista el período de ejecución de la obra, debe estar en lugares seguros, protegidos de las máquinas. La identificación de cada punto debe ser legible.

Se colocarán 2 referencias de balizamiento para los vértices, en la bisectriz de los mismos, estas referencias estarán ubicadas a una distancia de 30 m. a cada lado del eje y en un lugar protegido del movimiento de máquinas.

#### Relevamientos de Instalaciones Subterráneas

Previo al inicio de los Trabajos la Contratista deberá realizar una averiguación intensiva para determinar la existencia de conductos, cables eléctricos, fibra óptica o cualquier otro servicio en la zona de los trabajos. Estas consultas se realizarán a todas aquellas empresas ó propietarios que posean instalaciones en la zona de trabajos.

La Contratista será responsable por los daños y perjuicios que ocasione a toda instalación existente y de su reparación. La Contratista comunicará inmediatamente a la Inspección sobre cualquier instalación eliminada, dañada o cortada, debiendo proceder luego a su reparación provisoria y/o definitiva, según lo señale la Inspección.

La Contratista presentará para aprobación de ENARSA su procedimiento de detección, cateo y señalización de cañerías teniendo en cuenta los siguientes lineamientos: la detección de cañerías metálicas existentes se realizará con un detector de metales de tipo inductivo; una vez que se detectaron los conductos se colocarán estacas de madera de distintos colores para cada tipo de ducto detectado (en cañerías paralelas al tramo a construir las estacas se colocarán como mínimo cada 25 metros en zonas rectas y cada 5 metros en curvas); se ejecutarán cateos manuales cada 50 metros para determinar en forma exacta la ubicación de las cañerías.

#### Relevamiento de Áreas para Instalaciones de Superficie

La Contratista deberá relevar los terrenos donde se instalarán los recintos de válvulas de línea, trampas de scrapper, derivaciones, instalaciones de protección catódica y otras instalaciones de superficie. La ubicación de estas instalaciones figuran en la ingeniería básica, debiéndose ajustar su posición en la ingeniería de detalle a desarrollar por la Contratista.

Estos trabajos se realizarán de igual forma que el relevamiento de la línea pero densificando los puntos a relevar (cuadrícula de 5x5 m.) con el fin principal de poder elegir la mejor ubicación de las instalaciones tanto en lo que se requiere a espacio como a accesibilidad y escurrimiento de aguas de lluvia.

#### Planialtimetrías

En cada planialtimetría (“Alignment sheet”) deberá incluirse 4 Km. de trazado como máximo. La escala de la planimetría será 1:5000 y la de la altimetría 1:500. Se confeccionarán en tamaño A1 o A1 extendido “+1 módulo”.

Las planialtimetrías estarán georreferenciadas al sistema de referencia WGS 84 con un nivel de precisión de 0,05 m, para lo cual se deberá compatibilizar con la red geodésica que será utilizada con los trabajos de Mensuras de Servidumbre (opcional).

También deberán estar referidos al sistema de coordenadas Gauss Krügger. A tal efecto ENARSA facilitará oportunamente los datos necesarios.

Además el contratista deberá presentar cada uno de los planos en archivo digital (CAD). Los detalles de curvas, perfiles, etc. serán en escala 1:100. Se confeccionarán en tamaño A1 o A1 extendido “+1 módulo”.

En el background de la planimetría se incluirán imágenes de resolución espacial mínima de 1 metro. Las mismas serán suministradas por ENARSA.

A los efectos de facilitar el ingreso e identificación de las distintas zonas se relevarán y mostraran en las planialtimetrías los caminos de acceso a la traza. Se indicará la ruta o camino público más cercano de acceso a la pista con indicación de distancias y mojón kilométrico de la ruta.

Se deberán emitir los correspondientes planos llave.

El contratista deberá georreferenciar todas las costuras una vez que la cañería se encuentra en la zanja e inmovilizada por tapones, esto se realizará previo a la tapada, las cuales se volcarán en una Planilla Excel.

Toda la documentación impresa deberá estar firmada por el profesional con incumbencias matriculado. Dicha documentación será digitalizada en formato PDF.

Toda la información relevada de topografía deberá ser entregada e integrada en el sistema de información geográfica de ENARSA, según un modelo de datos previamente definido, propuesto a consideración de ENARSA, es decir deberá incorporar la nueva información al GeoDatabase Corporativo de ENARSA. La GeoDatabase se entregará además en soporte magnético.

ENARSA dispone de un motor de base de datos ORACLE 10G y un sistema de información geográfico ESRI ArcGIS 10.0 utilizando un ArcGis Server versión 10. Con respecto al conocimiento del software, la sola presentación de la propuesta implica para el proponente la toma de conocimiento del software sobre el cual se cargaran los datos y en consecuencia no podrá, en el futuro, invocar alguna dificultad de incompatibilidad entre el software de ENARSA y la forma de presentación o carga de datos.

Además, en formato de planilla de cálculo, la Contratista deberá indicar el detalle de los planos en orden secuencial, conteniendo mínimamente: sus progresivas de inicio y fin, longitud de gasoducto, instalaciones menores o mayores y los cruces especiales.

Con la información contenida en las planialtimetrías se confeccionará un archivo en formato shape (ArcView), que deberá ser presentado a ENARSA para su aprobación.

#### Ortofotos digitales

ENARSA entregará al contratista ortofotos digitales y un relevamiento—planimétrico efectuado sobre la base de esas ortofotos.

El área buffer de las imágenes es de 2.5 Km., aproximadamente, a cada lado de la traza (5 Km. es el ancho total).

ENARSA entregará una cartografía básica en escala 1:25.000 en formato digital organizada en una base de datos geográfica (ESRI Geodatabase) a partir del relevamiento planimétrico de las imágenes ortorectificadas e información disponible. El relevamiento cuenta con el siguiente nivel de información: límites jurisdiccionales, infraestructura vial, ferrocarriles, ciudades, aeropuertos / aeródromos e hidrografía.

Si existiera un cambio de trazado, como consecuencia del desarrollo de la Ingeniería de Detalle, y/o el área buffer de la imagen se reduce a una distancia inferior a 1,5 Km a cada lado de la traza y para aquellos sectores para el cual ENARSA no posee imágenes, el contratista deberá adquirir las correspondientes imágenes de la calidad suministrada y actualizar el correspondiente relevamiento planimétrico. Toda imagen adquirida tendrá un área buffer mínima de 2,5 Km a cada lado del trazado y la fecha de captura deberá tener una antigüedad máxima de seis meses a la firma del contrato de adjudicación

#### 5.2.2.3 Análisis de Tensiones

Se hará análisis de stress en las líneas indicadas por ENARSA y en aquellas condiciones que sea necesario según el criterio de la Contratista. Se deberá realizar este cálculo por lo menos en:

- Cañerías aéreas de diámetro nominal 6" y mayores.
- Cañerías de entrada y salida de trampas de scrapper.
- Cañerías que cuya instalación, a criterio de ENARSA, pueda generar tensiones y/o esfuerzos inadmisibles tanto en cañerías como en equipos y/o soportes de cañerías.



Para el análisis se usará el software Caesar II, de usarse otro deberá ser homologado por ENARSA.

Se verificará que el trazado de las cañerías satisfaga los límites de tensiones y esfuerzos de acuerdo a los códigos aplicables para el proyecto (ej.: ANSI B 31.3, B 31.8, etc.) y los valores admisibles por normas o por recomendación de los proveedores de equipos.

Para los equipos estáticos se analizarán los esfuerzos en las conexiones de los mismos por el método del Boletín WRC 107 u otro método similar aprobado por ENARSA.

#### 5.2.2.4 Soportes

Se elaborará un “Cuadernillo de Soportes” donde estarán identificados todos los soportes a utilizarse en la Obra, tanto los estándares como los especiales.

Cada soporte tendrá como referencia el o los planos de cañerías donde estarán instalados y además los materiales necesarios para su construcción.

La ubicación de los soportes se hará en los planos de cañerías, indicándolos con el símbolo y denominación (TAG) correspondiente y con cotas referidas a elementos tangibles, para su fácil instalación en Obra.

#### 5.2.2.5 Isometrías

Se realizarán isometrías para las líneas de todos los diámetros, las que formarán los “Cuadernillo de Isometrías” por instalación.

Las isometrías se emitirán con los tramos a prefabricar (spools) indicados, y se establecerá un procedimiento de numeración de soldaduras para su identificación y seguimiento de calidad.

Se indicarán las soldaduras a efectuar en Obra y las soldaduras de campo incluyendo las requeridas para los venteos y drenajes para prueba hidráulica.

Las Isometrías tendrán una lista de materiales, con número o código de identificación de cada componente o accesorio y la cantidad necesaria de cada uno, se hará la diferenciación entre elementos para prefabricación en taller u obrador y elemento para montaje en Obra, con el objeto de facilitar la entrega de materiales.

#### 5.2.2.6 Cruces Especiales

Todos los cruces especiales deberán calcularse de acuerdo con la Norma NAG-100, tanto los que tengan caño camisa como los que se diseñen sin caño camisa.

En los cruces de cursos de agua se realizarán batimetrías continuas, con una grilla acorde a la magnitud del curso de agua en cuestión, con el fin de determinar el perfil del cauce en la sección del cruce.

La Contratista deberá realizar todos los estudios topo batimétricos, geotécnicos, hidrológicos e hidráulicos y estudios de suelos para perforación dirigida, como también las Memorias de Obras de Control de Erosión y Protección Ambiental.

Los planos que se generen deberán tener la información de la progresiva de cruce. En las Rutas Nacionales y Provinciales, en caso de no ser posible contar con esta información, se deberá referenciarlas en distancias a las localidades próximas. Para la misma situación



en cruce de Ferrocarriles, se indicará las distancias hacia las estaciones aguas arriba y aguas abajo del cruce con el gasoducto.

En los cruces de cursos de agua se deberán dejar indicados el sentido de flujo y el pelo de agua con la respectiva fecha de relevamiento. En el caso de ser una vía navegable se deberá indicar su boyado y su kilometraje.

#### 5.2.2.7 Lista de Líneas

Se elaborará una “Lista de Líneas” por Instalación donde se indicarán para cada línea todos los datos concernientes a cada una de ellas.

Se indica a continuación y a título de ejemplo, sin ser limitativo en su alcance, los elementos mínimos que debe tener la Lista de Líneas:

- Número de línea
- Clase
- Diámetro
- Rating
- Desde – Hasta
- P&ID
- Servicio y código de fluido
- Datos de aislación
- Datos del fluido (líquido, vapor)
- Temperatura de operación y diseño
- Presión de operación y diseño
- Presión de Prueba Hidráulica
- Datos de terminación superficial y pintura
- Calefaccionado externo (tracing)
- Requisitos especiales
- Comentarios u observaciones

#### 5.2.3 Civil

Las obras civiles a cargo de la Contratista serán todas las necesarias para completar las instalaciones descriptas en este pliego y asegurar el correcto funcionamiento de las mismas y una total adecuación a sus fines, aunque algunas obras no estén específicamente mencionadas y detalladas en los documentos integrantes del mismo.

La Contratista será responsable del diseño definitivo de todas las instalaciones y estructuras, adaptando los diseños básicos provistos al lugar de su ubicación y a las condiciones de implantación de cada instalación de superficie.

También estará a su cargo la ejecución de todos los estudios geotécnicos que resulten necesarios para asegurar la estabilidad y durabilidad de los trabajos de movimiento de suelos y de las estructuras a construir; los informes de los estudios geotécnicos realizados

en la etapa de Ingeniería Básica, se incorporan al presente pliego a título orientativo y su aplicación total o parcial, queda bajo la responsabilidad de la Contratista.

La Contratista deberá elaborar al menos la documentación listada a continuación:

- Especificaciones técnicas de estructuras de hormigón, movimiento de suelos, caminos y calles interiores, sistemas de drenaje, sistemas de captación y distribución de agua, etc.
- Planos Generales de obras civiles, incluyendo movimiento de suelos, disposición de caminos, pavimentos, veredas, cercos, etc.
- Planos Generales de drenajes, ubicación de cámaras sépticas, de inspección y de drenaje, bocas de registro, alcantarillas, etc.
- Planos típicos y de detalle de caminos, pavimentos, cercos, etc.
- Planos de encofrado de fundaciones de equipos, de estructuras metálicas, cámaras, trincheras, sleepers, bloques de anclaje, shelters, etc.
- Planos de armadura de las estructuras mencionadas en el punto anterior.
- Planillas de hierro correspondientes a los planos de armadura.
- Planillas de insertos metálicos a proveer en las estructuras de hormigón.
- Memorias de cálculo de todas las estructuras cuya dimensión o importancia lo justifique.
- Memorias descriptivas.
- Planillas de cómputo de cantidades de Obra.

Para las memorias de cálculo de todas las estructuras de hormigón, la Contratista deberá tener la siguiente reglamentación en cuanto a las cargas debidas a la implantación de las mismas:

- Reglamento CIRSOC 101: "Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de Estructuras de Edificios". Julio de 1982.
- Reglamento CIRSOC 102: "Acción del Viento sobre las Construcciones". Edición Noviembre de 2001.
- Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes. "Parte I: Construcciones en General". Edición Agosto de 1991.
- Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes. "Parte II: Construcciones de Hormigón Armado y Pretensado". Edición Agosto de 1991.
- Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes. "Parte III: Construcciones de Mampostería". Edición Agosto de 1991.

- Reglamento CIRSOC 104: “Acción de la Nieve y del Hielo sobre las Construcciones”. 1° Edición: Julio de 1982. Fe de Erratas: Diciembre de 1984. 2° Edición: Septiembre de 1997.
- El dimensionamiento de las estructuras de hormigón se realizará en el marco del Reglamento CIRSOC 201: “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado”. Julio de 1982. Modificaciones y Fe de Erratas: Diciembre de 1984.

Todo el hormigón de uso estructural y para pavimentos será tipo H-30 según el CIRSOC 201 mientras que el hormigón de limpieza será tipo H-15.

El acero para las armaduras será del tipo ADN-420 según la norma IRAM-IAS U-500-528.

A continuación se listan los documentos de la especialidad civil:

Documento	Descripción
ENARSA-00-C-PT-0001	CÁMARA DE VÁLVULA
ENARSA-00-C-PT-0002	ZANJA Y PISTA
ENARSA-00-C-PT-0003	CERCO PERIMETRAL
ENARSA-00-C-PT-0007	DETALLES CONST. PILETA PARA ALMACENAJE DE AGUA PARA PRUEBA HIDRÁULICA
ENARSA-00-C-PT-0008	LOSETA DE HORMIGÓN PARA PROTECCIÓN DE CAÑERÍA
ENARSA-00-C-PT-0009	TRANQUERA PERMANENTE
ENARSA-00-C-PT-0010	CONTRAPESO TIPO CABALLETE PARA CAÑERÍAS $\phi$ 24"
ENARSA-00-C-PT-0012	REVEST. HORMIGÓN PARA DUCTOS (GUNITADO) PARA FLOTABILIDAD NEGATIVA
GNEAE2-B2-C-ET-0001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
GNEAE2-B2-C-ET-0002	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
ENARSA-00-C-ET-0001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MOVIMIENTO DE SUELOS
GNEAE2-B2-C-ET-0004	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DISEÑO GEOGRÁFICO, CLIMÁTICOS Y SÍSMICOS
GNEAE2-B2-C-PT-0001	FUNDACIÓN TRAMPAS Y VÁLVULAS

#### 5.2.4 Estructuras Metálicas

La Contratista será responsable del diseño definitivo de todas las estructuras, adaptando los diseños básicos al lugar y condiciones de implantación de cada instalación de superficie.

Para las memorias de cálculo de todas las estructuras metálicas, la Contratista deberá tener la siguiente reglamentación en cuanto a las cargas debidas a la implantación de las mismas:

- Reglamento CIRSOC 101: “Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de Estructuras de Edificios”. Julio de 1982.
- Reglamento CIRSOC 102: “Acción del Viento sobre las Construcciones”. Edición Noviembre de 2001.

- Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes. "Parte I: Construcciones en General". Edición Agosto de 1991.
- El dimensionamiento de las estructuras se llevará a cabo empleando el reglamento AISC-ASD según "Specification for Structural Steel Buildings" – Allowable Stress Design and Plastic Design. Ninth edition, 1989.

Para las estructuras metálicas se emplearán los siguientes materiales, o bien equivalentes de calidad garantizada:

- Perfiles y chapas: Acero calidad F-24 según IRAM-IAS.
- Tornillos en uniones principales: Acero calidad ASTM A 325.
- Tornillos en uniones secundarias: Acero calidad ASTM A 307.
- Electrodo para soldadura según AWS.

### 5.2.5 Trampas de Scrapper

La Contratista durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle deberá verificar las tensiones localizadas en las conexiones producidas por las cargas de las cañerías y la dilatación y solicitaciones durante la operación, verificando los soportes y esfuerzos sobre las bases de los componentes de las trampas de scrapper.

La Contratista deberá diseñar, de acuerdo a los pesos y dimensiones de los equipos a utilizar y suministrar las cunas para extracción e introducción de los scappers.

También diseñará y suministrará una grúa bandera por cada trampa, las cuales deberán ser capaces de levantar la cuna con el scrapper para depositarlo sobre un camión. En principio deberán tener un radio de giro de 3 metros, debiendo confirmarse durante la etapa de Ingeniería de Detalle. Las grúas serán de accionamiento manual.

Todos los recipientes a presión, serán provistos por la Contratista. Deberán ser diseñados, fabricados, inspeccionados y probados de acuerdo con el Código ASME Sección VIII División 1.

Durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle la Contratista verificará las dimensiones y espesores de los recipientes.

Los tanques colectores de líquidos serán de PRFV, con capacidad de 1 m<sup>3</sup>.

A continuación se listan los planos típicos para las trampas de scrapper:

Documento	Descripción
GNEAE2-B2-V-HD-0001	HOJA DE DATOS TRAMPA LANZADORA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-V-HD-0002	HOJA DE DATOS TRAMPA RECEPTORA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-V-HD-0003	HOJA DE DATOS TANQUE DE CHOQUE
GNEAE2-B2-V-HD-0004	HOJA DE DATOS TANQUE RECOLECTOR DE LÍQUIDOS
GNEAE2-B2-V-TP-0001	CUNAS SOPORTE PARA RECIPIENTES HORIZONTALES
GNEAE2-B2-V-TP-0002	PLACA DE CARACTERÍSTICAS PARA RECIPIENTES
GNEAE2-B2-V-TP-0003	CONEXIONES TÍPICAS
GNEAE2-B2-V-TP-0004	OREJAS DE PUESTA A TIERRA

GNEAE2-B2-V-TP-0005	OREJA DE IZAJE
GNEAE2-B2-R-PI-0001	P&ID TRAMPA LANZADORA Y RECEPTORA DE SCRAPER INTERMEDIA
GNEAE2-B2-P-PT-0001	LAY OUT TRAMPAS DE SCRAPER INTERMEDIAS
GNEAE2-B2-P-ET-0001	CLASE DE CAÑERIAS
GENEA-B2-L-HD-0002	HOJA DE DATOS DETECTORES DE PASO DE SCRAPER
GNEAE2-B2-E-DI-0001	UNIFILAR ESTACIÓN TRAMPA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-E-PL-0003	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS TRAMPA DE SCRAPER INTERMEDIA
ENARSA-00-I-PT-0009	TÍPICOS DE MONTAJES, SOPORTES Y RACKS
GNEAE2-B2-I-HD-0001	MANOMETROS
GNEAE2-B2-I-HD-0002	TRANSMISOR DE PRESION
GNEAE2-B2-I-HD-0003	TERMOMETROS BIMETALICOS
GNEAE2-B2-I-HD-0004	TERMORESISTENCIAS
GNEAE2-B2-I-HD-0005	HOJA DE DATOS RTU Y PANEL
ENARSA-00-L-ET-0023	TRAMPA SCRAPPER

### 5.2.6 Recipientes a presión

Para el diseño de los recipientes sometidos a presión, metálicos, necesarios para la construcción de las obras del presente Pliego, se deberán tener en cuenta los siguientes documentos de Ingeniería Básica:

Documento	Descripción
GNEAE2-B2-V-HD-0001	HOJA DE DATOS TRAMPA LANZADORA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-V-HD-0002	HOJA DE DATOS TRAMPA RECEPTORA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-V-HD-0003	HOJA DE DATOS TANQUE DE CHOQUE
GNEAE2-B2-V-HD-0004	HOJA DE DATOS TANQUE RECOLECTOR DE LÍQUIDOS
GNEAE2-B2-V-TP-0001	CUNAS SOPORTE PARA RECIPIENTES HORIZONTALES
GNEAE2-B2-V-TP-0002	PLACA DE CARACTERÍSTICAS PARA RECIPIENTES
GNEAE2-B2-V-TP-0003	CONEXIONES TÍPICAS
GNEAE2-B2-V-TP-0004	OREJAS DE PUESTA A TIERRA
GNEAE2-B2-V-TP-0005	OREJA DE IZAJE

### 5.2.7 Electricidad

#### 5.2.7.1 General

Las tareas a llevar a cabo por la Contratista dentro del alcance de la Ingeniería de Detalle comprenden, sin limitarse a las mismas, las que siguen:

- Clasificación de Áreas
- Cálculo y diseño de los sistemas de P.A.T.
- Cálculo y diseño de los sistemas de protección para descargas atmosféricas
- Cálculos de Cargas de CA y de CC
- Cálculo de cables

- Diseño de los sistemas de distribución.
- Diseño de paneles de distribución de CA y CC
- Termogeneradores
- Bancos de baterías
- Especificaciones y requisiciones de equipos eléctricos
- Layout de Canalizaciones, Exteriores e Interiores
- Layout de Puesta a Tierra
- Layout de Descargas Atmosféricas
- Listas de Equipos
- Listas de Cables
- Típicos de montaje de Puesta a Tierra y de Montaje

Documento	Descripción
ENARSA-00-E-PT-0002	CONEXIONADO DE DESCARGADORES
ENARSA-00-E-PT-0003	PUESTA A TIERRA CONEXIONADO DE DESCARGADORES PARA CABLES DE SEÑAL
ENARSA-00-E-PT-0004	PESTA A TIERRA EQUIPOS ELÉCTRICOS, INSTRUMENTACIÓN Y COMUNICACIONES
ENARSA-00-E-PT-0009	PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA METÁLICA
ENARSA-00-E-PT-0010	DISPERSOR DE CORRIENTE PARA PUESTA A TIERRA
ENARSA-00-E-PT-0012	PLACA DE CONEXIONADO PARA PUESTA A TIERRA
ENARSA-00-E-PT-0013	JABALINA CON CÁMARA DE INSPECCIÓN
ENARSA-00-E-PT-0014	PUESTA A TIERRA EQUIPO DE PROCESO
ENARSA-00-E-PT-0015	ACOMETIDA ELÉCTRICA A CABEZAL POSICIÓN DE VÁLVULA PARA INSTRUMENTO
GNEAE2-B2-E-DI-0001	UNIFILAR ESTACIÓN TRAMPA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-E-DI-0002	UNIFILAR ESTACIÓN VÁLVULA DE BLOQUEO
GNEAE2-B2-E-PL-0003	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS TRAMPA DE SCRAPER INTERMEDIA
GNEAE2-B2-E-PL-0004	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS ESTACIÓN VÁLVULAS DE BLOQUEO
GNEAE2-B2-E-ET-0001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA TERMOGENERADORES
GNEAE2-B2-E-ET-0002	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLES (BT)
GNEAE2-B2-E-ET-0003	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PUESTA A TIERRA

#### 5.2.7.2 Sistema de Distribución de Energía Eléctrica

Se prevé para las válvulas de bloqueo y trampas un suministro en 24 VCC generado mediante un Termogenerador de 550W (TG), según especificación GNEAE2-B2-E-ET-0001 "Especificación Técnica Termogeneradores", en los casos en que no se cuente con energía eléctrica, .

Para estos casos, las canalizaciones se deberán realizar siguiendo los típicos GNEAE2-B2-I-ET-0004 CABLES DE ENERGIA Y CONTROL Y SUS CANALIZACIONES.

La Contratista deberá diseñar el Sistema de Protección Catódica de manera tal que los equipos de corriente impresa se ubiquen de acuerdo con lo indicado en la ingeniería

básica y de acuerdo con la memoria descriptiva GNEAE2-B2-K-MC-0001 MEMORIA DESCRIPTIVA CONTROL DE LA CORROSIÓN.

Las fuentes de protección catódica por corriente impresa se instalarán aproximadamente cada 60 km, en las mismas locaciones que se instalen válvulas de bloqueo y trampas de scrapper, según el detalle de la siguiente tabla. La cantidad a instalar quedará definida en la ingeniería de detalle.

Progresiva	Tag	Válvula de bloqueo	Trampa de scrapper	Fuente de protección catódica	Válvulas de derivación a Planta Compresora	Provincia
532+901	XNV-0001	X (no)	X (1)			Formosa
564+740	XNV-1101	x		x		Formosa
594+370	XNV-1201	x				Formosa
623+840	XNV-1301	x	x	x	x	Formosa
654+740	XNV-1401	x				Formosa
684+730	XNV-1501	x		x		Formosa
714+050	XNV-1601	x	x			Formosa
745+050	XNV-1701	x		x		Formosa
772+100	XNV-1801	x			x	Formosa
803+500	XNV-1901	x	x	x		Formosa
828+000	XNV-2001	x				Chaco
858+000	XNV-2101	x		x		Chaco
888+000	XNV-2201	x	x			Chaco
918+000	XNV-2301	x		x	x	Chaco
949+000	XNV-2401	x				Chaco
981+000	XNV-2501	x	x	x		Chaco
1012+638	XNV-3001	x				Santa Fe
1044+051	XNV-3101	x		x		Santa Fe
1075+061	XNV-3201	x	x		x	Santa Fe
1106+387	XNV-3301	x		x		Santa Fe
1137+258	XNV-3401	x				Santa Fe
1169+847	XNV-3501	x		x		Santa Fe
1199+335	XNV-3601	X (no)	X (1)			Santa Fe

La Contratista, en la Ingeniería de Detalle deberá evaluar para cada caso la posibilidad de realizar el suministro de energía desde la red pública, en este caso se deberá prever la instalación dentro de shelter de un cargador de baterías 220Vca / 24 VCC, 1,2 kW, con un banco de baterías de Pb-Cd libres de mantenimiento con autonomía para 24 hs.

El sistema de protección catódica deberá ajustarse a los documentos de ingeniería básica siguientes:

Documento	Descripción
ENARSA-00-K-PT-0001	MOJÓN KILOMÉTRICO Y AÉREO CON CAJA DE MEDICIÓN DE POTENCIAL
ENARSA-00-K-PT-0002	TÍPICO DE VINCULACIÓN CON P.A.T. DE LINEAS DE ALTA TENSIÓN
ENARSA-00-K-PT-0003	INSTALACIÓN DE ÁNODOS GALVÁNICOS



ENARSA-00-K-PT-0004	SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA
ENARSA-00-K-PT-0005	MALLA DE PUESTA A TIERRA PARA MOJÓN KILOMÉTRICO
GNEAE2-B2-K-MC-0001	MEMORIA DESCRIPTIVA CONTROL DE LA CORROSIÓN

### 5.2.7.3 Clasificación de Áreas

Todas las áreas serán clasificadas de acuerdo con las Normas IRAM-IAP-IEC 79-10, equivalente a la Norma IEC 79-10 "Guía para la clasificación de áreas peligrosas"

La Contratista de acuerdo a su diseño deberá considerar los planos de clasificación de área de los layout correspondientes a las Válvulas de Bloqueo, Trampas de scrapper y toda aquella instalación que requiera de su clasificación.

Los materiales eléctricos para instalación en atmósferas gaseosas peligrosas se registrarán mediante la Norma IRAM-IAP-IEC 79.

En los planos GNEAE2-B2-E-PL-0003 y GNEAE2-B2-E-PL-0004 se muestra la clasificación de áreas para las trampas de scrapper y las válvulas de bloqueo de línea, respectivamente. Estos planos deberán adecuarse al layout definitivo de cada instalación.

### 5.2.8 Instrumentación

Las tareas a llevar a cabo por la Contratista dentro del alcance de la Ingeniería de Detalle comprenden, sin limitarse a las mismas, las que siguen:

- Revisión y actualización de Lay outs.
- Elaboración de P&ID en conjunto con la disciplina Procesos.
- Especificación técnica y hojas de datos de todos los instrumentos y válvulas incluidos en los P&ID.
- Lista de instrumentos y válvulas.
- Listas de materiales de montaje mecánico y eléctrico.
- Lista de cables.
- Lista de I/O.
- Memorias de cálculo de válvulas de control y seguridad.
- Planos de ubicación y canalización de instrumentos.
- Típicos de montaje mecánico y eléctrico.
- Diagramas de lazos.
- Diagramas de conexionado.
- Requisiciones de ingeniería.

La ingeniería de detalle a elaborar por la Contratista deberá seguir los lineamientos de los documentos siguientes:

Documento	Descripción
ENARSA-00-I-PT-0001	SIMBOLOGÍA PARA DIAGRAMAS P&I
ENARSA-00-I-PT-0006	NIVEL DE VIDRIO

ENARSA-00-I-PT-0009	TÍPICOS DE MONTAJES, SOPORTES Y RACKS
ENARSA-00-I-PT-0017	ACTUADOR GAS HIDRÁULICO COMANDO LOCAL REMOTO CON PILOTO Y SELECTOR
ENARSA-00-I-PT-0021	SOPORTE PARA INSTRUMENTOS
ENARSA-00-I-PT-0022	MONTAJE ELÉCTRICO PARA INSTRUMENTOS
GNEAE2-B2-I-ET-0001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SUBSISTEMA DE FIBRA ÓPTICA
GNEAE2-B2-I-ET-0002	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE RTU Y PANEL
GNEAE2-B2-I-ET-0004	CABLES DE ENERGIA Y CONTROL Y SUS CANALIZACIONES
GNEAE2-B2-I-ET-0003	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLES PARA INSTRUMENTACIÓN
GNEAE2-B2-I-HD-0001	MANOMETROS
GNEAE2-B2-I-HD-0002	TRANSMISOR DE PRESION
GNEAE2-B2-I-HD-0003	TERMOMETROS BIMETALICOS
GNEAE2-B2-I-HD-0004	TERMORESISTENCIAS
GNEAE2-B2-I-HD-0005	HOJA DE DATOS RTU Y PANEL
GNEAE2-B2-I-MC-0001	LISTA DE CONSUMOS

Para el sistema de Fibra Óptica dentro del alcance de la Ingeniería de Detalle comprenden las siguientes tareas, sin limitarse a las mismas:

- Plan general de tendido de la FO.
- Planos típicos de instalación y cruces especiales.
- Hoja de datos de distribución de hilos.
- Cálculos de atenuación.
- Diagramas en bloques.
- Diagramas de conexionado.
- Planos Conforme a Obra con coordenadas de todas las cámaras instaladas.

La ingeniería de detalle a elaborar por la Contratista deberá seguir los lineamientos de los documentos siguientes:

Documento	Descripción
GNEAE2-B2-I-PR-0001	PROCEDIMIENTO PARA TENDIDO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA
GNEAE2-B2-I-PR-0002	PROCEDIMIENTO PARA EL EMPALME DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Los sensores de los instrumentos de medición primarios que se encuentren a la intemperie, se agruparan en un único lugar, sin vulnerar las Normas, de forma tal de poder instalar un techo sobre ellos para protegerlos de las inclemencias climáticas.

#### 5.2.8.1 Requerimientos técnicos generales para la Instrumentación

La instrumentación cumplirá con las especificaciones y las bases de diseño para sistemas de instrumentación y control. Todos los instrumentos serán identificados por medio de un

TAG y provistos de una placa de identificación de acero inoxidable que tenga grabado dicho TAG.

En todos los casos los instrumentos a proveer serán seleccionados de acuerdo con las condiciones de servicio a las que estarán sometidos.

Toda la instrumentación de campo será especificada para el rango de temperatura ambiente acotada entre -10°C y +50°C.

La instrumentación de campo deberá ser especificada para: Zona 2, Grupo IIA, T1 de Áreas Clasificadas según norma IRAM-IAP IEC 79-10.

Mientras no se indique lo contrario, el diseño normalizará la utilización de señales analógicas del tipo inteligentes de dos hilos en 4-20 mA con protocolo HART.

Todos los instrumentos contarán con protección contra descargas atmosféricas.

La tensión de alimentación de los sistemas será 24VCC proveniente de termo-generadores.

Los cables para instrumentos serán no propagantes de llama y estarán de acuerdo con las especificaciones GNEAE2-B2-I-ET-0004 CABLES DE ENERGIA Y CONTROL Y SUS CANALIZACIONES y GNEAE2-B2-I-ET-0003 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLES PARA INSTRUMENTACIÓN.

Los gabinetes, cajas y en general cerramientos para montaje de instrumentos en campo deberán responder a la clasificación NEMA 4 ó NEMA 7 según corresponda al área y ubicación.

#### 5.2.8.2 Instrumentos de Presión

Los materiales de fabricación de los instrumentos de campo responderán, salvo indicación en contrario, a las siguientes características:

- Cuerpo: Acero al Carbono.
- Partes en contacto con el fluido: Acero Inoxidable AISI 316 L.
- Partes sujetas a erosión: Acero Inoxidable AISI 416.
- Carcasas: Aluminio.

Deberán estar de acuerdo con la especificación GNEAE2-B2-I-HD-0001 MANOMETROS.

Los instrumentos de presión diferencial deberán contar con el correspondiente manifold de 5 (cinco) vías y de acuerdo con los materiales indicados precedentemente.

#### 5.2.8.3 Transmisores de presión

Los transmisores de presión contarán con display LCD para indicación y su señal de salida será del tipo inteligente, 4–20 mA con protocolo HART. La precisión del instrumento será igual o mejor que  $\pm 0,05\%$ .

Las conexiones a proceso serán roscadas  $\frac{1}{2}$ "NPT y serán aptos para ser montados sobre caño de 2".

Los transmisores de presión diferencial serán de 2 hilos, con señal de salida 4–20 mA + protocolo HART y contarán con display local LCD, deberán contar con el

correspondiente manifold de 5 (cinco) vías con conexiones a proceso ½"NPT de acuerdo con los materiales indicados precedentemente y serán aptos para ser montados sobre caño de 2". Deberán estar de acuerdo con la especificación GNEAE2-B2-I-HD-0002 TRANSMISOR DE PRESION.

La alimentación de los transmisores será de 24VCC a través del lazo (loop powered). La precisión de los instrumentos será igual o mejor que  $\pm 0,05\%$ . Todos los transmisores serán aptos para trabajar de acuerdo con la clasificación del área en la que presten servicio y contarán con conexiones eléctricas de ½"NPT.

#### 5.2.8.4 Indicadores de presión

Los indicadores de presión (manómetros) tendrán conexión a proceso roscada ½"NPT, los cuadrantes tendrán impresión en negro sobre fondo blanco y el diámetro exterior de los mismos será de 4½".

Los manómetros serán del tipo a Bourdon y cumplirán con las características de materiales indicadas precedentemente. Serán provistos con válvula/manifold integral de bloqueo y purga y rellenos con glicerina.

#### 5.2.8.5 Interruptores de presión

El elemento sensor de los interruptores de presión será del tipo a diafragma y sus cajas serán a prueba de explosión (NEMA 7 como mínimo) y certificadas de acuerdo con la clasificación de área.

Los interruptores serán DPDT herméticamente sellados y la conexión eléctrica del instrumento ½"NPT. La conexión a proceso será ¼"NPT.

#### 5.2.8.6 Instrumentos de Temperatura

##### Transmisión de Señal

Los instrumentos de temperatura serán seleccionados de acuerdo a los siguientes requisitos:

Para la medición de temperaturas se utilizarán sensores RTD dobles, tipo PT 100, clase 1/3 DIN, de 3 hilos, instaladas en termovainas de AISI 316, con cabezales de protección de acuerdo con la clasificación de área indicada. Las RTD serán directamente cableadas a la RTU, o a un transmisor multivariable en el caso de las estaciones de medición. No se utilizará en ningún caso Transmisores de Temperatura.

Las RTD deberán ser provistas con certificado de calibración, para los siguientes puntos: - 10°C, 0°C, 15°C, 30°C, 45°C, 60°C.

En el diseño de la profundidad de inserción de los termoelementos se tendrán en cuenta los efectos producidos por las vibraciones.

El material de los vástagos de los termoelementos será acero inoxidable AISI 316 y la conexión a la termovaina será ½"NPT. Las termovainas estarán fabricadas de una barra enteriza de acero inoxidable AISI 316. La conexión a proceso de las termovainas será bridada de 1½" serie 600# RF.

## Indicadores

Los indicadores de campo (termómetros) serán del tipo bimetalico y tendrán conexión a proceso mediante termovaina bridada de 1½" serie 600# RF y deberán estar de acuerdo con la especificación GNEAE2-B2-I-HD-0003 TERMOMETROS BIMETALICOS.

El cuadrante de los termómetros tendrá impresión en negro sobre fondo blanco y el diámetro exterior será de 5". Cumplirán con las mismas características, especificadas para las RTD, para conexiones y materiales de vástago y termovaina.

En las aplicaciones en las que los termómetros estén sometidos a vibraciones los mismos serán especificados rellenos con glicerina o silicona.

### 5.2.8.7 Instrumentos de nivel

Los materiales de fabricación de los instrumentos de campo responderán, salvo indicación en contrario, a las siguientes características:

- Cuerpo: Acero al Carbono.
- Partes en contacto con el fluido: Acero Inoxidable AISI 316 L.
- Partes sujetas a erosión: Acero Inoxidable AISI 416.
- Carcasas: Aluminio.

### 5.2.8.8 Transmisores

Los transmisores de nivel serán del tipo de presión diferencial, de 2 hilos, con señal de salida 4–20 mA + protocolo HART y contarán con display local LCD. La alimentación de los transmisores será de 24VCC a través del lazo (loop powered). La precisión de los instrumentos será igual o mejor que  $\pm 0,05\%$ .

Los transmisores de nivel deberán contar con el correspondiente manifold de 5 (cinco) vías con conexiones a proceso ½"NPT de acuerdo con los materiales indicados precedentemente y serán aptos para ser montados sobre caño de 2".

Los instrumentos serán a prueba de explosión, certificados según la clasificación de área indicada y contarán con conexión eléctrica de ½" NPT.

### 5.2.8.9 Controladores locales

Los controladores de nivel locales serán neumáticos, del tipo a flotante o desplazador interno y con una sola conexión al recipiente para montaje lateral, la misma será bridada de 3" serie 600# RF. El fluido de alimentación será gas natural proveniente del Gasoducto y convenientemente acondicionado para ser utilizado en la instrumentación de campo.

Los controladores contarán con indicación local y su señal de control responderá a la característica de "intervalo diferencial" (ON–OFF), la señal será de 3–15 psi ó 6–30 psi de acuerdo con lo que se determine en la ingeniería de detalle. La conexión para la señal de control será ¼"NPT.

Los materiales del cuerpo e internos responderán a lo especificado precedentemente.

#### 5.2.8.10 Indicadores de nivel

Los indicadores de nivel serán de vidrio del tipo reflex y contarán con escala graduada 0–100% con graduaciones en negro sobre fondo blanco. Se proveerán con válvulas de bloqueo, purga y venteo, superior en inferior, bridadas de 1” serie 600# RF y deberán estar de acuerdo con el plano típico ENARSA-00-I-PT-0006 NIVEL DE VIDRIO.

Los materiales de las válvulas y sus internos, así como del cuerpo del instrumento, estará de acuerdo con lo precedentemente especificado.

#### 5.2.8.11 Interruptores de nivel

Los interruptores de nivel serán del tipo a flotante o desplazador interno y con una sola conexión al recipiente para montaje lateral, la misma será bridada de 3” serie 600# RF. Los contactos serán DPDT herméticamente sellados y la conexión eléctrica del instrumento ½”NPT.

Las cajas serán a prueba de explosión (NEMA 7 como mínimo) y certificadas de acuerdo con la clasificación de área.

#### 5.2.8.12 Señales para el sistema SCADA

En las trampas scraper y válvulas de bloqueo las siguientes variables, como mínimo, deberán estar disponibles:

- Presión.
- Temperatura.
- Posición: abierta, cerrada, en tránsito
- Detector de scrapper.
- Puertas de cerramientos, de contenedor.
- Variables de Protección catódica.

#### 5.2.8.13 Subsistema de Fibra Óptica

Dentro de la Ingeniería de Detalle a desarrollar por la Contratista está el subsistema de fibra óptica que corre paralelo a la cañería en toda su traza.

La Contratista deberá diseñar las cámaras de tiro y empalme de manera tal que queden enterradas y que sean fácilmente ubicables mediante aros de detección.

Se deberán georreferenciar todas estas cámaras y deberá preparar un listado en donde se indique número de cámara junto con sus coordenadas; también deberá volcar en los planos conforme a obra de la traza las instalaciones de la fibra óptica.

Además, se deberá dejar una cámara a nivel de piso en todas las válvulas de bloqueo, las cuales también deberán estar georreferenciadas. Estas cámaras deberán quedar dentro del recinto de la válvula de bloqueo.

Los documentos referentes al sistema de fibra óptica son los siguientes

Documento	Descripción
-----------	-------------

GNEAE2-B2-I-ET-0003	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLES PARA INSTRUMENTACIÓN
GNEAE2-B2-I-PR-0001	PROCEDIMIENTO PARA TENDIDO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA

### 5.2.9 Estaciones de Medición y Regulación

En las localidades indicadas en los Pliegos de Especificaciones Técnicas particulares de cada renglón se deberá instalar una estación de medición y regulación, se construirán e instalarán de acuerdo a lo detallado en la especificación N° GNEAE2-B3-ET-0001. Los odorizadores a instalar se proveerán según se indica en la especificación N° GNEAE2-B3-ET-0002. Está dentro del alcance del Contratista las líneas de alimentación a los pilares de energía eléctrica.

#### 5.2.9.1 Red de Polietileno y Servicio Integral de Polietileno

Asimismo, en las localidades indicadas en los Pliegos de Especificaciones Técnicas particulares, se indica la longitud y diámetro de cañería de polietileno que se debe instalar en cada una de ellas.

La ingeniería de esta cañería de polietileno debe realizarse según lo especificado en la norma NAG-136. Para la traza de la misma, se deberá tener en cuenta que irá por la vía pública desde la salida de la reguladora hasta el edificio donde se instalará el servicio integral de polietileno. Durante la etapa de ingeniería, ENARSA definirá donde se instalará el servicio de polietileno.

#### 5.2.10 Válvulas de Bloqueo de Línea

Las válvulas serán del tipo esférica de ¼ de vuelta, se operarán en forma manual o automáticamente por dispositivo de cierre, y podrán ser comandadas desde el sistema SCADA, reportando su estado a los mismos.

Producido el cierre de la válvula por rotura de línea, la misma solo podrá abrirse localmente.

Los siguientes documentos de ingeniería básica serán de aplicación:

Documento	Descripción
ENARSA-00-L-ET-0007	VÁLVULAS ESFÉRICAS
ENARSA-00-L-ET-0008	ACTUADORES PARA VÁLVULAS
ENARSA-00-L-PT-0020	VÁLVULA BLOQUEO DE LÍNEA $\phi$ 24"
GENEA-B2-L-HD-0001	HOJA DE DATOS ACTUADORES PARA VÁLVULAS

Deberán quedar aisladas eléctricamente las partes aéreas de las enterradas. El tablero de la válvula deberá tener su correspondiente puesta a tierra.

Las tomas de señal para el accionamiento de equipos "line-break" y operadores neumáticos serán efectuadas sobre la cañería  $\varnothing$ n 610 mm (24") a instalar. A fin de evitar salidas de servicio y venteos del gasoducto ante eventuales deterioros o roturas de las líneas de toma de señal, las conexiones al mismo serán efectuadas mediante las



respectivas cuplas de  $\varnothing$ n 12,7 mm (1/2"), entre-roscas y válvulas tipo Worcester HP 44 DYN-O-MISER, paso total, Serie 3000 ó 4500.

Obviamente, estas válvulas quedarán enterradas, de manera que la constructora deberá instalar, apropiadamente en forma aérea, válvulas de idénticas características para la normal operación de los equipos. Las cañerías entre ambas válvulas serán de  $\varnothing$ n 12,7 mm (1/2"), espesor 3,73 mm (XS ó Sch 80), según Norma ASTM A 53 G° B.

### 5.3 Planos y datos que afecten a otros contratistas

La Contratista deberá intercambiar, siempre a través de ENARSA según lo indicado en el punto 8.1.3., con los demás Contratistas que fabrican equipos o ejecutan Trabajos relacionados con el Proyecto, todos los planos y datos necesarios para asegurar una coordinación y ejecución correcta y completa de las Obras.

### 5.4 Envío de revisión de documentación técnica

El envío, revisión y aprobación de planos y documentos se deberá realizar mediante el uso de un sistema electrónico de administración y gestión de documentación, para lo cual deberá enviar para su aprobación inmediatamente después de la firma del Contrato.

El Procedimiento para asegurar el adecuado orden, oportuno desarrollo y control de los documentos, incluidos los comentarios de ENARSA, será detallado al inicio de los Trabajos siguiendo el Manual de Procedimientos entregado a ENARSA por la Contratista.

Toda la documentación correspondiente a la Ingeniería de Detalle deberá ser presentada para aprobación en las oficinas de ENARSA en la calle Paraguay N° 346, piso 5°, C1057AAB, Ciudad de Buenos Aires, o en el domicilio que ENARSA indique oportunamente.

Por otra parte deberá entregar el material solicitado (documentos y planos) impreso en 5 (cinco) juegos completos en papel, además 2 (dos) copias adicionales en papel de cada cruce especial (ríos, arroyos, caminos, rutas, FFCC, líneas eléctricas y otros ductos), además de 1 (una) copia magnética de cada documento. Además entregará 3 (tres) copias del mismo documento con la revisión anterior observada por ENARSA, en papel y en copias magnéticas.

Para el envío de catálogos u otros planos impresos de los cuales no se disponga de copia digital, éstos se deberán escanear para tenerlos en medio electrónico y así se enviarán siguiendo el procedimiento indicado para el resto de los documentos. En caso que sea imposible escanear el documento, se entregarán 3 (tres) ejemplares, todos provistos con las notas y marcas complementarias necesarias. Estos ejemplares serán entregados por la Contratista de acuerdo al Manual de Procedimientos del Contrato.

Los documentos o planos serán devueltos al Contratista con el siguiente status:

- Aprobado: liberado para construcción.
- Aprobado con observaciones: Liberado para el trabajo si y sólo si son incorporadas las observaciones. Los planos y/o documentos deberán ser reenviados para aprobación definitiva.

- Observado: No es apto para construcción, se incorporarán las observaciones y se deberá emitir nuevamente para su aprobación.
- Rechazado: Se deben hacer modificaciones al plano y/o documento antes de tomar cualquier otra acción.
- Visto: el documento o plano fue visto por ENARSA y no requiere su aprobación.

ENARSA tendrá un plazo máximo de 10 (diez) días hábiles para aprobar, rechazar o comentar los documentos presentados formalmente por la Contratista.

La Contratista deberá disponer de una Oficina Técnica en Obra tal que permita integrar a todas las especialidades en un solo lugar físico.

La Contratista deberá tener disponible en todo momento, en su Oficina Central y en Oficina Técnica de Obra, un registro actualizado de todos los planos y documentos del Proyecto.

Estos planos estarán a disposición para consulta de ENARSA o de cualquier persona designada por ENARSA para inspeccionar los Trabajos y que tenga su autorización por escrito para ello.

Asimismo deberá mantener actualizado el sistema de Control de Documentos, por el cual ENARSA revisará la información técnica generada por la Contratista.

Por otra parte el Contratista deberá cargar los documentos en formato digital en el sistema de documentación propio de ENARSA.

## 5.5 Terrenos y permisos

### 5.5.1 Gestiones y Trámites

Todos los permisos de paso de los cruces especiales y de los tramos en préstamos de rutas nacionales, provinciales o municipales, cruce de ferrocarriles y cruce de cursos de agua estarán a cargo de la Contratista.

El resto de los permisos de paso (a campo traviesa por propiedades privadas) estarán a cargo de ENARSA. Antes del inicio de las tareas ENARSA entregará el Relevamiento Parcelario y Estudio de Dominio de cada parcela a afectar.

La Contratista deberá asumir frente a cada Ente el pago de todos los aranceles, tasas, gravámenes, seguros, etc., los que quedarán a su exclusivo cargo.

El personal que para estas funciones designe la Contratista, trabajará en estrecha vinculación con el personal de ENARSA, quién brindará el asesoramiento correspondiente a los efectos que la Contratista pueda desarrollar correctamente su trabajo.

### 5.5.2 Terrenos Para Instalaciones de Superficie

Será responsabilidad de la Contratista la adquisición o servidumbre de uso de todos los terrenos en los cuales se construyan las instalaciones de superficie (plantas reguladoras, estaciones de separación y medición, trampas scrapper y válvulas de bloqueo).

La contratista deberá prever al momento de la compra de los terrenos el espacio suficiente para la instalación de las antenas de comunicación.

En el PET de cada renglón se indican las cantidades de trampas de scrapper, válvulas de bloqueo, etc. Donde se podrá calcular cuántos terrenos son necesarios con las dimensiones indicadas en los planos típicos.

Estos terrenos deberán estar escriturados a nombre de ENARSA.

### 5.5.3 Responsabilidades de la Contratista

Queda expresamente establecido que la Contratista será responsable de toda reclamación por daños y perjuicios que efectúen los propietarios, legítimos ocupantes, superficiarios, concesionarios de servicios y/o líneas de servicios aéreas, terrestres y/o subterráneas, autoridades nacionales, provinciales y municipales a raíz de la ejecución de los trabajos, cualquiera fuera su naturaleza, corriendo por su cuenta y cargo las indemnizaciones pertinentes.-

Se incluye lo que atañe tanto a los daños "inevitables" causados a cultivos y/o pasturas dentro de la pista, como los "evitables", siendo que, en ambos casos, los costos derivados serán afrontados por la Contratista en su totalidad.

La presente enunciación con relación al pago de los daños es taxativa, no pudiendo aducir la Contratista desconocimiento en cuanto a la responsabilidad que le compete.

### 5.5.4 Actas de Daños y Conformidad

Previo a la iniciación de los trabajos, la Contratista labrará Actas de Constatación Preventiva de Daños por cada campo o parcela afectada, de manera que queden claramente expuestos los cultivos, alambrados y otros elementos o instalaciones existentes que serán dañados transitoriamente por la ejecución de la obra.

A la terminación de los trabajos, la Contratista labrará Actas de Constatación de Daños y de Conformidad Definitiva de los propietarios o legítimos ocupantes superficiarios.

En todos los casos, las actas deberán contener todos los datos de filiación de los propietarios u ocupantes y la identificación de los campos o parcelas afectadas.

Dichas actas deberán ser complementadas, eventualmente y si correspondiere, con la expresa aclaración del pago de daños por parte de la Contratista y entregadas a la Inspección de ENARSA.

Las mencionadas actas deberán ser suscriptas por el Inspector de Obra, por el representante autorizado de la Contratista y por el propietario superficiario o legítimo ocupante.

### 5.5.5 Planos de Predios Afectados

Como parte de la documentación Conforme a Obra, la Contratista, a través de un profesional habilitado, deberá confeccionar un plano de mensura de la afectación para cada inmueble, ya sean privados o fiscales. En dichos planos se indicarán las restricciones al dominio motivadas por la presencia de las nuevas instalaciones.

Idéntico criterio se seguirá para los terrenos ocupados por instalaciones complementarias.

Posteriormente, el profesional interviniente deberá presentar los referidos planos de mensura ante los organismos provinciales correspondientes, a los efectos de su debida inscripción.-

Finalmente, ni bien disponga de la aprobación de los mismos, la Contratista remitirá un ejemplar de cada plano registrado a la inspección de ENARSA.

En el Anexo III se informan las Especificaciones Técnicas para el relevamiento catastral y la mensura.

Estos trabajos deberán ser cotizados por el Oferente.

## 5.6 Documentación conforme a obra

### 5.6.1 Condición de Avance “Conforme a Obra”

Durante la construcción, la Contratista mantendrá en Obra, un juego de copias de los planos “Conforme a Obra”, marcados según el avance a la fecha.

### 5.6.2 Presentación Preliminar

A la terminación de la obra, la Contratista deberá entregar a la Inspección un juego completo de planos Conforme a Obra debidamente encarpetao.

Dichos planos deberán ser dibujados utilizando el software AUTOCAD 2010. Sobre los mismos, la Contratista deberá señalar, indicar o resaltar las diferencias que pudieran haber surgido entre la última revisión de los planos de Proyecto Constructivo aprobados y la realidad que los planos en cuestión deben reflejar.

Los mismos serán sometidos a revisión por parte de la Inspección de Obra, quién emitirá las observaciones que pudieran corresponder o los aprobará.

Una vez aprobados, la Contratista entregará a la inspección de ENARSA dos (2) copias de estos planos preliminares.

### 5.6.3 Presentación Definitiva

Una vez aprobados por la Inspección, la Contratista completará la presentación con la entrega de los planos originales Conforme a Obra, firmados y sellados por su Representante Técnico, debiendo adjuntar, además, carpetas con la documentación y cantidad de copias según se detalla en el párrafo siguiente. Toda esta documentación será entregada a ENARSA, ordenada, clasificada y embalada en cajas de 0,35 x 0,30 x 0,42 metros aproximadamente (alto x ancho x largo).

Cada caja deberá estar perfectamente rotulada de manera de identificar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la obra.
- N° de Obra.
- Coordinador responsable.
- N° de caja.

- Año de construcción.
- Contenido.

A continuación se describe el contenido mínimo de las cajas:

- 3 (Tres) juegos, 1 (un) original y 2 (dos) copias, de la siguiente documentación:
  - Planos "Conforme a Obra" (sólo en este caso los tres juegos serán copias).
  - En formato de planilla de cálculo, detalle de los planos en orden secuencial, conteniendo mínimamente: sus progresivas de inicio y fin, longitud de gasoducto, instalaciones menores o mayores.
  - Actas de Pruebas hidrostáticas y Gráficos correspondientes.
  - Certificados de calidad de los materiales y equipos provistos por la Contratista (válvulas, actuadores, accesorios, bridas, cañerías, etc.).
  - Actas de calibración de válvulas.
  - Planillas de ubicación de caños en la línea.
  - Manuales de operación de equipos provistos por la Contratista.
  - Especificaciones de Procedimientos de Soldaduras aplicados.
  - Registros de Calificación de los Procedimientos y de los Soldadores.
  - Informes radiológicos de las soldaduras, con esquemas o planos en los que se encuentre claramente identificadas las posiciones de cada unión soldada (Mapas de Soldaduras).
  - Planillas de Protección Anticorrosiva (envío de corriente - potenciales naturales – tomas de potenciales).
  - Legajos Técnicos de la obra, conteniendo la información de estas Especificaciones Técnicas.
- 1 (un) juego, original, con la siguiente documentación:
  - Actas de ingreso a cada predio, de constatación de daños y de conformidad definitiva de los propietarios afectados por el gasoducto.
  - Planos de mensura de servidumbre de las propiedades afectadas por el gasoducto aprobados y registrados (opcional).
  - Inscripción del derecho real de servidumbre en los Registros de la Propiedad del inmueble de la Provincia correspondiente (opcional).
- 1 (un) juego, original, con la siguiente documentación:
  - Originales de Planos Conforme a Obra y de Afectación de Propiedades (embalados en portaláminas tubulares de plástico) y placas radiográficas y sus informes y el soporte magnético de los mismos.

- La GeoDatabase en soporte magnético.

Toda la información deberá ser integrada en el sistema de información geográfica de ENARSA, según un modelo de datos previamente definido propuesto a consideración de ENARSA, es decir deberá incorporar la nueva información al GeoDatabase Corporativo de ENARSA.

Toda la documentación se deberá efectuar y entregar en el software indicado en el Artículo 9.1.4.

#### 5.6.4 Contenido de Planos Conforme A Obra

Los planos Conforme a Obra contendrán toda la información correspondiente a los trabajos realizados, debiendo especificar con toda claridad la ubicación de cañerías y sus elementos constitutivos con respecto a puntos fijos o líneas existentes, las coordenadas determinadas mediante tecnología GPS, detalles constructivos, especificación de materiales y equipos, sus cantidades, ubicación de los elementos de protección catódica, tipos de revestimiento aislante, espesor de la cañería, norma de fabricación, etc.

##### 5.6.4.1 Planos Base

De considerarlo conveniente, la Contratista podrá utilizar, como base para la realización de los planos Conforme a Obra, los planos del Proyecto Constructivo.

Sin embargo, queda aclarado que la utilización de dichos planos no eximirá a la Contratista de adecuar a la realidad todos los elementos constitutivos (dibujos, detalles, cotas, leyendas, notas, listas de materiales, detalles físicos del terreno no relevados durante la confección de los planos de proyecto, etc.).

##### 5.6.4.2 Escalas

Respecto de las escalas, se tendrá en cuenta que serán: máximo 1:5.000 la correspondiente al trazado del gasoducto; 1:250 a 1:100 los cruces de caminos, vías férreas y esquemas de ubicación de instalaciones complementarias; 1:40 a 1:20 las instalaciones complementarias de superficie y 1:10 a 1:5 los detalles constructivos.

Además, deberá confeccionarse un plano de Trazado General, realizado sobre cartas del tipo I.G.M., como máximo en escala 1:50.000, en el que estarán señalados los planos de detalle parcial del trazado y los tramos o zonas cubiertos por los mismos.

Para el presente proyecto, se estima conveniente mantener las escalas en las que fueron confeccionados los planos que integran estas Especificaciones Técnicas.

## 5.7 Planos y documentos finales

Para poder realizar la Recepción Provisoria por parte de ENARSA, la Contratista deberá entregar los planos y documentos completos, actualizados, revisados y aprobados, de acuerdo al siguiente esquema:

- I. Cuatro (4) copias encuadernadas del Manual de Operación y Mantenimiento.
- II. Los archivos electrónicos del Manual de Operación y Mantenimiento en soporte magnético.
- III. Cuatro (4) copias, ordenadas y encuadernadas de la totalidad de la documentación de proveedores.
- IV. Cuatro (4) copias de listas detalladas de las herramientas y repuestos definitivos.
- V. La documentación Conforme a Obra, según lo dispuesto en el artículo 9.6.3. del presente Pliego.
- VI. Carga de la GeoDatabase en el GIS de ENARSA.

## **6 GESTIÓN DE LA CALIDAD**

### 6.1 Consideraciones generales

En la búsqueda de las mejores prácticas para alcanzar los objetivos de Calidad, Precio, Plazo, Seguridad, Salud y Protección del Medio Ambiente, ENARSA requerirá al Contratista la aplicación de un Sistema de Gestión de Calidad. Por ello se establecen los requerimientos que se indican a continuación.

#### 6.1.1 Documentación a ser presentada junto con la Oferta

El Oferente debe tener probada experiencia en proyectos con sistemas de gestión de la calidad, para lo cual deberá presentar:

- Certificado ISO 9000 o en proceso de certificación, válido para todo el alcance de la obra y a la fecha de la oferta, o un sistema de calidad equivalente.
- Manual de Calidad.
- Política de calidad firmada por la dirección.
- Descripción sucinta del sistema de calidad a aplicar en el proyecto.
- Lista de procedimientos a aplicar durante el proyecto.
- Organigrama a aplicar durante las diferentes etapas del proyecto.
- Plan de calidad y plan de inspección y ensayos de un proyecto similar al licitado.
- Plan preliminar de auditorías internas sobre el proyecto.
- Antecedentes de los responsables de Calidad que serán nominados.



### 6.1.2 Documentación a ser presentada posterior a la adjudicación

La Contratista deberá presentar, para aprobación de ENARSA, dentro de los plazos establecidos en éste Contrato, los siguientes documentos:

- Plan de Calidad y Organigrama de Calidad del Proyecto.
- Plan de Control de Calidad del Proyecto.
- Lista de Procedimientos Generales y Constructivos del Proyecto.
- Plan de Vigilancias y/o Auditorías internas del Proyecto.

La Contratista, o terceros proveedores, solamente podrán iniciar actividades de producción y/o fabricación cuando los documentos anteriores se encuentren aprobados por ENARSA.

## 6.2 Plan de calidad

El Responsable de Calidad de la Contratista tendrá la autoridad necesaria, la independencia organizacional y el debido soporte para asegurar que:

- El Sistema de Gestión de la Calidad estará adecuadamente aplicado en el Proyecto
- Los problemas de calidad se identifiquen
- Se establezcan las soluciones apropiadas y aprobadas

El Plan de Calidad asegurará que las actividades que realiza cada miembro del Proyecto estarán soportadas por procesos descritos en procedimientos e instrucciones de trabajo preparadas para satisfacer los requerimientos del proyecto y de ENARSA.

El Plan de Calidad alcanzará todas las actividades que se realicen en cumplimiento del Contrato y cubrirá las actividades de ingeniería, suministro, construcción y puesta en marcha involucradas en el alcance de los Trabajos, aun que estas sean realizadas por terceros, a quienes se les exigirá la aplicación del Plan de Calidad tal como si fueran actividades realizadas por la Contratista.

El Plan de Calidad identificará las acciones a realizar sobre los Trabajos que afecten la calidad de servicios y productos comprometidos en el Contrato y tendrá en cuenta como mínimo los lineamientos y criterios que se listan a continuación:

- Se definirán claramente la Organización, las Funciones y Responsabilidades, los niveles de autoridad las líneas de dependencia jerárquica y funcional y las interfaces entre organizaciones.
- Para las actividades que afecten la Calidad se establecerán procedimientos documentados que definan las metodologías a seguir para asegurar que los objetivos de calidad resulten alcanzados.

- La documentación de diseño / construcción se encontrará disponible en el lugar de aplicación y en la versión correcta.
- Los registros de calidad que documentan que los pasos y etapas de los procesos se han cumplido para satisfacer los requerimientos establecidos para los mismos están recopilados, archivados y están disponibles y son recuperables.
- El personal que desarrolla las actividades involucradas en el cumplimiento del Contrato identifica los problemas y los desvíos a la calidad y que se proponen soluciones, acciones correctivas y preventivas a los mismos y que la Dirección del Proyecto verifica que las acciones propuestas se implementan y que las mismas son las adecuadas.
- El Responsable de Calidad del Proyecto identificará aquellos requerimientos que son críticos en la implementación de un sistema efectivo de control de calidad con el propósito de evitar rechazos y re-trabajos.

El Sistema de Gestión de la Calidad proveerá el soporte para la satisfacción de los requerimientos y para las decisiones de la Dirección del Proyecto que tendrán impacto en la calidad. Estas decisiones serán las que permitan maximizar los beneficios del Sistema de Gestión, entre los cuales se incluirán:

- Mejora Continua de los procesos que desarrolla la Organización del Proyecto.
- Establecer el seguimiento, medición y análisis de estos procesos.
- Establecer los criterios para asegurarse que dichos procesos son efectivos.
- La disponibilidad de recursos e información necesaria para asegurarse que dichos procesos son realizados y controlados para satisfacer los requerimientos establecidos.
- Establecer Planes y Programas de Capacitación necesarios para el personal involucrado en el Proyecto.

El Plan de Calidad del Proyecto incluirá los procedimientos específicos para la satisfacción de los requerimientos establecidos en el Contrato, aquellos establecidos por la norma de calidad a ser aplicada y los requerimientos de las normas regulatorias correspondientes.

### 6.3 Plan de control de calidad

El Plan de Control de la Calidad estará basado en los Planes de Inspección y Ensayo. Estos deberán contener, como mínimo:

- Identificación del producto, actividad o servicio a controlar
- Especificaciones, normas, códigos o planes de la calidad o procedimientos documentados que son aplicables

- Secuencia de operaciones de monitoreo y control
- Criterios de aceptación y rechazo para los procesos y los productos ya sea por la enumeración en el propio procedimiento o por referencia a códigos normas o especificaciones que los describan
- La Contratista deberá confeccionar registros o documentos donde se avale la inspección o ensayo, dejando formalmente asentado el trabajo. En dicho registro o documento se deberá indicar las condiciones en que se realizaron los mismos.

Estos Planes se emitirán una vez asignado el Contrato y reflejaran los requerimientos establecidos por ENARSA y/o normas regulatorias sobre los productos y servicios.

Las áreas, sistemas ó productos (suministrados por terceros ó fabricados in-situ) sobre los que se aplicarán los Planes de Inspección y Ensayo estarán claramente identificadas sobre los mismos así como la fecha de emisión y las personas encargadas de su emisión y aprobación.

El seguimiento de los Planes de Inspección y Ensayo permitirá conocer el status de las inspecciones de los productos y/o servicios y una vez completadas las mismas, los respectivos registros serán recopilados y archivados de acuerdo a las estructuras, sistemas o áreas en que se ha dividido al Proyecto en la etapa de planificación del mismo.

#### 6.3.1 Control de equipos y materiales durante la fabricación

Los materiales y equipos que serán incorporados al Proyecto serán inspeccionados usando un plan previamente desarrollado por la Contratista y aprobado por ENARSA durante la fase de definición y suministro de los mismos.

El Plan de Inspección y Ensayos alcanzará las etapas de manipulación y transporte, y cubrirá aquellos materiales y equipos que deban preservarse de la agresión del medio ambiente, tales como calor o frío extremo, rayos solares, ambiente marino o desértico u otras condiciones que puedan deteriorar su calidad.

ENARSA deberá ser notificado con 10 (diez) días de anticipación de la realización de ensayos y/o pruebas en los establecimientos de los proveedores, para los cuales tendrá libre acceso.

#### 6.3.2 Recepción de equipos y materiales

Los equipos y materiales a instalar en el proyecto serán inspeccionados a la recepción en la obra y deberán contar con procedimientos de almacenamiento, preservación, transporte al sitio de utilización e instalación.

Esta inspección de recepción tendrá en cuenta las características de cada material y equipo y los requerimientos y las condiciones en que tiene que ser aceptado, almacenado, transportado, su identificación mantenida durante el manipuleo y almacenamiento, y su fraccionado para su uso.

ENARSA destacará inspectores propios y/o tercerizados en los diferentes hitos y pruebas de los materiales y equipos comprados por la Contratista.

### 6.3.3 Inspección y ensayo durante la Construcción

Las actividades de control, inspección, verificación, ensayo y prueba que serán requeridas en el Contrato, estarán declaradas en Planes de Inspección y Ensayo, basados en procedimientos escritos que serán puestos a disposición de quienes realizarán las actividades de inspección, verificación, ensayo y aprobación por parte de ENARSA.

## 6.4 Registro de calidad

El Plan de Calidad y los documentos que en él se hace referencia determinan los Registros de Calidad que se generaran a lo largo del Proyecto y que tienen la misión de demostrar que se han cumplido los requisitos de calidad establecidos en el Contrato y en las normas, códigos y reglamentaciones aplicables.

En el caso que los registros de calidad deban ser distribuidos esto se realizará siguiendo Matrices de Distribución. La distribución será siempre de copias mientras que los originales serán retenidos por la Contratista, que los prepara para luego entregarlos para su archivo final a ENARSA.

La preparación, distribución, archivo, recopilación en historiales o paquetes de documentos, sistema de numeración y archivo, forma y período de conservación, destrucción o disposición final de los documentos de los proyectos está establecido en los procedimientos generales y particulares que contemplan los requerimientos del Contrato.

La Contratista deberá asegurar trazabilidad de los datos.

## 6.5 Procedimientos generales y constructivos

Los procedimientos generales del Sistema de Gestión de la Calidad describirán, a través de documentos escritos, los procesos administrativos en términos de la norma ISO 9000 o equivalente, debiendo someterse a la aprobación de ENARSA todos aquellos que representan una clara interface ENARSA / Contratista, siendo éstos cómo mínimo los que tratan temas de:

- Correspondencia contractual
- No Conformidades
- Auditorías Internas
- Registros de Calidad
- Trazabilidad (o rastreabilidad)
- Pedidos de Cambio
- Certificados de calibración de los instrumentos y herramientas utilizados en la construcción.

Los procedimientos de control de calidad describirán, a través de documentos escritos, cómo y cuándo la Contratista ensayará y/o inspeccionará las características de un determinado ítem durante el ciclo de fabricación y/o construcción.

El correcto completamiento de los registros proveerá la evidencia objetiva de que los requerimientos contractuales han sido alcanzados.

Los procedimientos deberán estar controlados y disponibles en los lugares a ser utilizados, y rápidamente accesibles por el personal responsable de implementarlos y/o aplicarlos.

En particular, la Contratista deberá considerar los lineamientos de rastreabilidad de cañerías, indicados en el Procedimiento ENARSA-00-L-ET-0020 TRAZABILIDAD.

## 6.6 Auditorias y vigilancias

La Contratista deberá establecer un plan de auditorías / vigilancias de calidad que alcance todas las áreas del proyecto.

Serán realizadas con el objeto de:

- Proveer una evaluación objetiva de cumplimiento de métodos, requerimientos y procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Satisfactoria implementación del Plan de Calidad.
- Verificar la apropiada identificación los desvíos y aplicación de las medidas correctivas.

ENARSA se reserva el derecho de realizar sus propias auditorias teniendo la libertad de acceder a todos los registros, documentos y protocolos generados.

El resultado de la auditoria no libera a al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales.

## 7 HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ver Pliego de Condiciones Técnicas: REQUERIMIENTOS DE HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

## 8 CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

Los oferentes deberán cumplir con la totalidad de las normas y marcos legales vigentes a nivel Municipal, Provincial y Nacional, que rigen en el territorio de la República Argentina en materia de Protección Ambiental.

Asimismo darán cumplimiento a lo establecido en la totalidad de los Procedimientos y Recomendaciones emanadas de los estudios ambientales, a saber: Estudio Ambiental Previo, Estudio de Impacto Ambiental y en particular el Programa de Gestión Ambiental.

En relación con esta documentación, contará con copia de todos los Procedimientos y Normativa aplicable en cada uno de los obradores que se proyecte instalar a lo largo de la traza a ejecutar.

En concordancia con lo expuesto, todos los supervisores responsables de las diferentes áreas de la Contratista, estarán en pleno conocimiento de lo solicitado en el párrafo anterior y para ello, esta exigencia será incluida en el Plan de Capacitación que la Contratista implemente con su gente.

De igual manera, y sin perjuicio de lo anteriormente expresado será de carácter obligatorio el considerar la inclusión dentro del Plan de Capacitación para la totalidad de los operarios de la Contratista y Subcontratistas los siguientes Ítems:

- Gestión Integral de Residuos Domésticos, Peligrosos y de tipo Industrial.
- Manejo sustentable de los recursos: agua y suelo.
- Almacenamiento de sustancias químicas, combustibles y lubricantes.
- Contenciones secundarias
- Plan de Acción frente a contingencias ambientales: derrames, fugas y pérdidas
- Manejo de la vegetación en el área del Proyecto
- Plan de acción frente a la detección de sitios arqueológicos o de valor cultural

Queda excluido y fuera de los alcances de aplicación al Contratista, la ejecución del Plan de Auditorías Ambientales, el cual será desarrollado por ENARSA.

## **9 ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DEL GASODUCTO**

En un todo de acuerdo con lo especificado en las partes correspondientes de este Pliego, la Contratista realizará, dentro de los plazos contractuales, la construcción de las obras que se describen en estas Especificaciones Técnicas.

De resultar necesario, la Inspección de obra, a su exclusivo juicio, podrá requerir a la Contratista la elaboración de procedimientos constructivos específicos en todas aquellas zonas o secciones cuya complejidad, nivel de riesgo, características topográficas especiales, etc. Al sólo título de ejemplo, se señalan los siguientes casos: tendido en zonas de mallines, vegas o de baja capacidad resistente, tendido en secciones con pendientes abruptas o pronunciadas, tendido cercano a otros ductos en operación, cruces especiales de ríos, arroyos, canales, caminos, carreteras, ferrocarriles, cañadones, ductos en general (gasoductos, oleoductos, poliductos, electroductos, fibras ópticas), etc.

### **9.1 Descripción de tareas**

A título ilustrativo y con el único objeto de orientar al Oferente para una mejor preparación de su oferta, sin que esto determine ningún tipo de limitación respecto a la

responsabilidad que asume la Contratista de realizar todos los trabajos necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones se señalan, entre otras, las siguientes tareas:

- Carga, transporte, descarga y acondicionamiento en depósitos adecuados en obra de los materiales necesarios para la ejecución de la misma.
- Adopción de las medidas de seguridad para custodia y protección de los materiales.
- Construcción de obradores adecuados y depósitos provisorios.
- Replanteo.
- Coordinación con las autoridades para la utilización de la vía pública, caminos, rutas, calles, etc., y acondicionamiento de caminos provisorios de acceso para iniciar y ejecutar las obras.
- Obtención de permisos para el uso de canteras de arena o tierra fina.
- Ejecución de los caminos de acceso, tanto temporales como definitivos.
- Detección y sondeos sobre cañerías y cables existentes.
- Estaqueado de la línea.
- Tendido, soldado, zanjado, protección anticorrosiva, radiografiado, prueba de fuga, bajada a zanja y tapada.
- Construcción de obras de arte (cruces de cursos de agua, vías, caminos, etc.).
- Construcción de conjuntos prefabricados.
- Construcción de obras civiles y complementarias.
- Construcción y montaje de instalaciones de superficie.
- Prueba de resistencia.
- Prueba de hermeticidad.
- Protección catódica de las instalaciones.
- Prueba de aislación eléctrica.
- Conexiones y puesta en servicio.
- Construcción y/o reconstrucción de cercos, alambrados y tranqueras.
- Restitución a su condición original de todos los objetos e instalaciones dañados por la obra.
- Limpieza final de la obra.
- Tendido de tritubo y fibra óptica.

## 9.2 Condiciones exigidas al iniciar la construcción

Para poder iniciar la construcción la Contratista deberá cumplir con los siguientes puntos:



- Tener presentada en tiempo y forma toda la documentación requerida en las Condiciones Generales de Contratación de ENARSA.
- Tener las partes correspondientes del Proyecto Constructivo terminadas y aprobadas.
- Disponer de todos los materiales necesarios para las construcciones auxiliares requeridas en el obrador.
- Disponer de todas las máquinas, herramientas generales y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos de montaje.
- Proveer todo el personal de dirección y construcción, mano de obra especializada y común.
- Disponer de los certificados de aptitud técnica de los equipos de izaje, extendido por autoridad competente (Decreto 911/96, Arts. 289 al 292).
- Disponer de la habilitación de operadores de máquinas y equipos otorgada por autoridad competente.
- Proveer un plan de contingencias para accidentes/incidentes con ductos y/o servicios de otras compañías operadoras.
- Proveer un Plan de Contingencia Ambiental, el cual incluirá además un Procedimiento para el Control de Incendios de Campos.

### 9.3 Apertura, limpieza y nivelación de pista

#### 9.3.1 Conceptos Generales

Se entenderá por tal una franja de terreno coincidente con la traza del gasoducto, del ancho indicado en el Estudio de Impacto Ambiental.

Los equipos pesados no deberán transitar por encima de las cañerías enterradas existentes. No se admitirá el tránsito de equipos mayores a 30 ton donde la tapada sea inferior a 1,30 m. En caso contrario, del mismo modo que en los sitios de entrada o salida a las zonas de trabajo deberá preverse la protección o refuerzo correspondiente.

Antes de empezar la operación de apertura, limpieza y nivelación de la pista, la Contratista se familiarizará con todas las indicaciones especiales incluidas en los derechos de paso y cumplirá con todas las disposiciones y restricciones que establezca dicha documentación.

Asimismo, notificará a los propietarios u ocupantes de los campos o propiedades afectadas por las obras, con la debida antelación y por medio fehaciente, los trabajos que se llevarán a cabo y la fecha estimada de ingreso a cada predio, a fin de coordinar debidamente la explotación agropecuaria o de otra índole con las necesidades de la obra.

Cuando la pista atraviese campos o cuando corra a lo largo de caminos y otras propiedades de valores similares, tendrá solamente el ancho indispensable para el zanjeo y la instalación de la cañería, debiéndose efectuar el trabajo de manera tal de disminuir al mínimo los daños a ocasionar.

En los cruces de caminos, cruces de cursos de agua y otros puntos donde sean requeridas cantidades importantes de excavación y nivelación para la instalación

apropiada de la línea, la pista tendrá un ancho adecuado como para permitir la normal ejecución de los trabajos.

Será responsabilidad de la Contratista limitar el tránsito por la pista únicamente a los equipos y vehículos afectados a la construcción o inspección.

La Contratista procederá a la limpieza y nivelación de la pista en el ancho ya establecido, su nivelación asegurará el libre escurrimiento de las aguas pluviales, debiéndose preparar desagües convenientes en lugares adecuados, a fin de evitar su acumulación y la consecuente inundación de la zanja.

Se deberá asegurar, en todos los casos, que no queden obstáculos que impidan la ejecución de las operaciones en condiciones satisfactorias.

La Contratista evitará eliminar o afectar cualquier instalación fuera de la delimitación de la pista.

En caso de ser inevitable tal situación, deberá dar participación a la Inspección de Obra y obtener su autorización escrita.

La Contratista tomará las precauciones para mantener la circulación de agua en zanjas de riego a satisfacción de dueños o usuarios de las mismas.

Reparará inmediatamente a su condición original todos los puentes, caminos públicos, privados, construcciones, pavimentos de calles, aceras, etc., dañados durante la ejecución de los trabajos, a satisfacción de propietarios, autoridades respectivas e Inspección de Obra.

### 9.3.2 Caminos de Acceso, Pasos Provisorios y Tranqueras

En caso de ser necesario, la Contratista abrirá caminos de acceso desde los caminos existentes más próximos a la pista, a distancias adecuadas entre sí y acorde a la zona atravesada, aclarándose especialmente que es indispensable contar con accesos permanentes a cualquier punto del conducto en su longitud total. En tal caso, gestionará las autorizaciones correspondientes.

### 9.3.3 Pasos Provisorios y Tranqueras

Una vez obtenidos los permisos de los dueños o usuarios de los terrenos, la Contratista construirá, de acuerdo al plano aprobado por ENARSA, tranquilas y pasos provisorios en la intersección de cada cerco con la pista, a fin de facilitar el desplazamiento de los equipos.

Los cercos deberán ser reforzados por la Contratista a efectos de evitar daños en aquellos lugares donde sea necesario cortarlos. Cuando se trate de hilos de alambre, éstos deberán ser engrapados antes de cortarlos para evitar que pierdan su tensión original.

Cuando se requiera la instalación de tranquilas definitivas, será por cuenta de la Contratista la provisión de las mismas y su instalación, debiéndose proveer la correspondiente cadena, 1 (un) candado con llave universal y 1 (un) candado con combinación única con un juego de 2 (dos) llaves. En el plano ENARSA-00-C-PT-0009 se muestra el plano típico de una tranquila y del cerco de campo.

La Contratista será responsable de mantener todos los pasos provisorios cerrados; a tal fin deberá prever vigilancia en los mismos y se hará cargo de las pérdidas o daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de esta condición.

Las entradas a las zonas de Obras deberán estar perfectamente identificadas sobre ambas manos de las rutas, en ambos sentidos de circulación.

La Contratista reconstituirá, a su condición original, todos los cercos que hayan sido cortados o dañados.

#### 9.3.3.1 Interferencias

La Contratista accederá a todos los requerimientos razonables de los propietarios u ocupantes de los terrenos a atravesar, a fin de reducir las interferencias que originen las operaciones de construcción con las labores o usos normales de los campos que se atraviesen.

Tendrá muy en cuenta que, excepto que se encuentre expresamente autorizado por el propietario y por la Inspección de Obra, absolutamente ningún vehículo podrá circular fuera de la pista.

#### 9.3.4 Apertura de Pista

La pista será una franja de terreno de 15 metros de ancho, como máximo.

Cuando la pista atraviere campos sembrados, tendrá solamente el ancho indispensable para el zanjeo y la instalación de la cañería, debiendo desarrollarse los trabajos en forma tal que se disminuyan lo máximo posible los daños a ocasionar.

La Contratista será responsable de la reparación de los puentes, caminos públicos, privados, construcciones, acequias, alambrados y otras instalaciones privadas dañadas durante la ejecución de los Trabajos.

Se deberán proyectar y construir defensas que impidan la intromisión de personas o animales en la zona de los Trabajos y su caída a la zanja.

La Contratista deberá justificar mediante memorias de cálculo el paso y tránsito de equipos pesados por encima de las cañerías enterradas. En caso necesario la Contratista deberá prever la protección o refuerzo correspondiente.

Se deben mitigar los impactos relacionados con las perturbaciones al sistema de escurrimiento hídrico superficial.

En el plano ENARSA-00-C-PT-0002 ZANJA Y PISTA se muestra una apertura de pista típica.

#### 9.3.4.1 Desmonte

En los casos donde exista monte o vegetación natural, la misma deberá ser tratada con sumo cuidado y reduciendo al mínimo su eliminación o daño. Para estos casos se deberán considerar las recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental y del Plan de Protección Ambiental.

Previamente al inicio de las tareas de desmonte se delimitará mediante cintas demarcadoras y estacas el área a desmontar, señalizando también los ejemplares arbóreos a conservar.

La vegetación removida deberá ser trozada y dispuesta en la misma traza a efectos de minimizar los procesos de erosión, debiendo tomar todas las precauciones necesarias para que la acumulación de la biomasa no constituya riesgo de incendios, no impida el acceso para las tareas de mantenimiento y no presente riesgos a la seguridad de las personas durante la construcción y operación.

#### 9.4 Carga, transporte, manipuleo y distribución de materiales

Durante la carga, el transporte, el manipuleo y la distribución de los caños se deberá tener especial cuidado de no golpearlos, evitando abolladuras o daños en los extremos y/o biseles. Será por cuenta de la Contratista la reparación de todos los caños que se hallaren en malas condiciones como consecuencia de su manipuleo.

Las válvulas, accesorios, bridas y todos los materiales que tengan superficies maquinadas, serán colocados sobre soportes y cubiertos para evitar que estén en contacto con la tierra.

La Contratista deberá disponer de instalaciones adecuadas para el almacenaje de todos aquellos materiales que requieran ser depositados bajo techo (materiales de protección, pinturas, etc.), y/o que requieran acondicionamiento especial (electrodos para soldar, etc.).

#### 9.5 Excavaciones y zanjas

##### 9.5.1 Estaqueado del Trazado

Previo al inicio del zanjado, la Contratista deberá realizar el estaqueado del trazado en toda la longitud de la línea.

Prácticamente, será efectuado colocando estacas enumeradas correlativamente, de 5 cm x 5 cm de sección y 80 cm de altura como mínimo, de madera dura, pintadas de color anaranjado, cada 250 m como máximo, en correspondencia con los alambres divisorios de propiedad y en los vértices de la línea.

##### 9.5.2 Ejecución

###### 9.5.2.1 Metodología

La firma Oferente considerará incluido en este aspecto de la obra todo tipo de excavación, ya sea hecha con máquina zanjadora, retroexcavadora, a mano, con explosivos, herramientas neumáticas y cualquier otro método que pueda ser necesario para preparar la zanja a efectos de ubicar la cañería en la posición adecuada.

Se distinguen dos tipos de zanjeo:

- Zanjeo Mecánico

Se define como zanjeo mecánico a cualquier excavación que pueda llevarse a cabo con equipos de excavación mecánica usando una excavadora de un diente accionada por un Caterpillar D8 o equivalente. El zanjeo mecánico incluye el uso de excavadora de rueda, excavadora de roca y/o retro-excavadora.

- Zanjeo Manual

Se define como zanjeo manual a cualquier excavación llevada a cabo mediante el esfuerzo humano y empleando herramientas de mano solamente. Este tipo de zanjeo debe ser empleado en zonas con una gran densidad de instalaciones subterráneas que harían difícil y peligroso el empleo de medios mecánicos para excavar la zanja.

La utilización de medios mecánicos para la realización de zanjas será exigible a solo juicio de la Inspección de Obra.

Para los casos de trabajos a efectuarse dentro de la zanja, se deberán prever rutas o accesos de entrada y salida (escaleras, rampas) de modo que la distancia a recorrer no sea mayor que 7,50 m. El acceso a la excavación también deberá estar ubicado a contra del viento de la excavación.

Se proveerán escaleras para el ascenso y descenso del personal. Estas escaleras podrán ser metálicas o de madera, y aprobadas para dicho uso por la Inspección de Obra. Cuando las condiciones del tipo de terreno lo permitan, se podrán tallar escalones de acceso sobre el terreno natural, previo consentimiento de la Inspección de Obra.

Las herramientas, equipos y personal deberán estar ubicados contra el viento respecto de la excavación. En caso que el material extraído estuviera contaminado con hidrocarburos, deberá ser dispuesto en otro lugar a designar por la Inspección de Obra.

Los bordes de las excavaciones de más de 1,5 m de profundidad y que corran riesgos de derrumbe dado las características de los suelos serán reforzadas con armazones de madera o metálicos.

En todo momento deberá permanecer libre el espacio de acceso y circulación del personal y vehículos contra incendio o de salvamento y evacuación para los casos de emergencia.

#### 9.5.2.2 Informaciones y Verificaciones

Si bien en los Estudios de Impacto Ambiental correspondientes se incluye la información disponible sobre la existencia de interferencias u obstáculos a lo largo de la traza del tramo paralelo a construir, queda aclarado que tales interferencias podrían no ser las únicas presentes, tanto sobre el propio trazado como en sus proximidades.

Será obligación de la Contratista informarse y verificar la existencia de cañerías, cables u otras estructuras subterráneas para evitar deteriorarlas o dañarlas y será responsable por los daños y perjuicios que ocasione a las mismas y de su reparación. Asimismo, deberá reparar los pavimentos u otras instalaciones que resulten dañadas.

Los sondeos para ubicar cañerías, cables o demás elementos de riesgo enterrados, se efectuarán con sonda y/o detector de caños y se deberá marcar la línea central del caño en ambas direcciones con estacas de color blanco o amarillo de 1,20 m de longitud. La señalización se debe extender más allá de la zona a excavar. Las estacas deben identificar cambios de dirección de cañerías y/o cables enterrados.

### 9.5.2.3 Obstáculos de Significación

No debe descartarse la existencia de líneas de servicios aéreas y/o enterradas, de manera que la Contratista evaluará perfectamente estos aspectos de la obra, realizando un exhaustivo estudio de su localización y características.

En caso de existir algún servicio o línea soterrada (gasoducto, oleoducto, poliducto, acueducto, etc.), se deberá instalar un separador y un mojón con CMP incorporada.

### 9.5.2.4 Daños Causados a Instalaciones

La Contratista será responsable por las reclamaciones y daños ocasionados a estructuras subterráneas de cualquier tipo, criterio que será extensivo a instalaciones aéreas, propiedades, cultivos, etc., por fuegos originados por su personal o subcontratistas y por cualquier otro daño que pudiera producir.

La Contratista comunicará a la Inspección, inmediatamente de producido el hecho, sobre cualquier instalación eliminada, dañada o cortada, debiendo proceder luego a su reparación provisoria o definitiva, según lo señale la Inspección.

### 9.5.2.5 Dimensiones de la Zanja

#### Ancho

El ancho mínimo de zanja, para cada diámetro de cañería, será el señalado a continuación:

CAÑERÍA	ANCHO MÍNIMO DE ZANJA
Øn 610 mm (24")	1,00 m
Øn 457 mm (18")	0,90 m
Øn 406 mm (16")	0,80 m
Øn 305 mm (12")	0,70 m
Øn 254 mm (10")	0,60 m
Øn 203 mm (8")	0,55 m
Øn 152 mm (6")	0,50 m
Øn 102 mm (4")	0,40 m
Øn 76 mm (3")	0,35 m
Øn 51 mm (2")	0,30 m
Øn 38 mm (1 1/2") y menores	0,20 m

Se procurará que en ningún punto de la traza existan valores inferiores que puedan producir daños a la protección aislante durante el bajado de la cañería.

Se seguirán los lineamientos del documento ENARSA-00-C-PT-0002 ZANJA Y PISTA.

#### Profundidad y Tapada de la Cañería

La profundidad de la zanja será tal que asegure la tapada mínima requerida para estas líneas que, para suelos normales y conforme a la Norma NAG-100, será de 1,00 m.



En caso que el tramo a instalar ingrese en zona de caminos públicos (nacionales, provinciales o municipales) tendrán, en toda esa extensión, una tapada no menor a 1,20 m.

En los cruces especiales, entendiéndose por tales las intersecciones de la cañería a instalar con caminos públicos, rutas, calles, vías férreas, cursos de agua, y dentro de los predios de las instalaciones complementarias, la tapada será la especificada en las partes y planos que integran estas Especificaciones Técnicas. Asimismo, la Contratista deberá verificar que en los cruces especiales la tapada no sea inferior a la determinada en las respectivas autorizaciones otorgadas por los organismos nacionales, provinciales o municipales correspondientes.

#### 9.5.2.6 Terrenos Con Formaciones Rocosas

En suelos con mantos de roca consolidada, la tapada mínima no será menor a 0,45 m ó la que resulte, según la profundidad del manto rocoso, hasta la tapada especificada para suelos normales, de forma tal que la cañería, incluyendo su revestimiento, quede totalmente alojada en la zanja cavada en el manto rocoso.

Si bien no se aprecian indicios de que en la zona donde se ejecutarán los trabajos sea necesario emplear métodos especiales para la realización de excavaciones y apertura de zanjas, las firmas Oferentes recorrerán las trazas y evaluarán, de la manera que consideren más correcta, la posibilidad de existencia de suelos consolidados duros, sedimentarios cementados y rocas, donde podrían tener que emplearse “rippers”, “twindrills”, martillos neumáticos y/o explosivos.

Queda establecido que no se reconocerá ningún tipo de costo adicional, costos por mayor permanencia en obra o improductivos ni ampliaciones en los plazos de ejecución por la existencia de terrenos consolidados duros.

#### Uso de Explosivos

En caso que deban aplicarse explosivos para lograr la apertura de la zanja, la Contratista obtendrá de las autoridades competentes todos los permisos de tenencia, transporte, almacenamiento y uso de los mismos que fueran necesarios y presentará ante ENARSA, para su aprobación, la especificación del procedimiento que propone emplear.

Complementariamente, notificará a la Inspección el momento en que espera iniciar las operaciones, debiendo requerir su presencia en el lugar en que estas se realicen.

De ser necesario, se podrán efectuar voladuras de ensayo, controlando sus efectos por medio de instrumentos apropiados y realizando posteriormente, en función de los resultados obtenidos, los ajustes de carga correspondientes.

Por otra parte, previo al inicio de las operaciones y con suficiente antelación, pondrá en conocimiento de la realización de las mismas a los ocupantes de edificios y viviendas vecinas y al público en general que pudiera verse afectado.

Asimismo, deberá tomar todos los recaudos necesarios a los efectos de que las vibraciones y proyecciones de materiales generados por las explosiones no afecten instalaciones próximas, sean éstas subterráneas o de superficie.

En tal sentido, cuando se proyecte realizar una voladura deberán preverse sus efectos en base al tipo de terreno, cantidad y tipo de explosivo a utilizar y distanciamiento y retardo entre cargas.



Si durante las operaciones de voladura algunas rocas cayeran sobre la pista o terrenos adyacentes, la Contratista deberá retirarlas a satisfacción de la Inspección y/o del dueño del campo o sus ocupantes, haciéndose, asimismo, única responsable de cualquier daño causado por tal operación.

En el particular caso que la traza del tramo paralelo se extienda en zona de caminos o a una distancia menor a 10 m de ductos existentes, ENARSA se reserva el derecho de rechazar el uso de este método de apertura de zanja. En tal circunstancia, la Contratista deberá reemplazarlo por procedimientos manuales o mecánicos aprobados por la Inspección.

#### 9.5.2.7 Acondicionamiento de Fondo y Tapada de Zanja

En todos los casos se deberá acondicionar el fondo y la tapada de la zanja. Tal acondicionamiento será realizado con tierra seleccionada libre de piedras u otros elementos que pudieran ocasionar daños a la cobertura anticorrosiva, disponiendo un manto debajo y sobre la tubería de un espesor mínimo de 0,10 m.

Si el terreno no resultare adecuado para lograr el acondicionamiento del fondo de zanja y la pre-tapada de la cañería, la Contratista deberá prever esta circunstancia con suficiente antelación, de modo de preparar suficiente tierra tamizada, apelar al uso de máquinas que procesen por molienda y selección el mismo material extraído de la zanja, o bien obtener autorización de quien corresponda para retirar, desde la cantera más próxima al lugar de los trabajos, la cantidad de material aceptable y necesario.

En tal sentido la Contratista deberá tener muy en cuenta la necesidad de minimizar las consecuencias ambientales que pudiera producir la extracción de tierra fina, siendo responsable de cumplir con la normativa vigente al respecto.

En caso de tamizar tierra utilizando una máquina tipo “padding machine”, la zaranda tendrá una malla de paso no mayor a 1”.

En caso de optar por el uso de bolsas de tierra fina seleccionada para asentar la cañería en el fondo de la zanja, las mismas deberán ser de cualquier material no contaminante para el suelo.

En todos los casos, el fondo de la zanja deberá tener una rasante suave y uniforme a fin de evitar pendientes abruptas.

#### 9.5.2.8 Dificultades Durante el Zanqueo

Queda establecido que las mayores dimensiones del ancho de la zanja y de la tapada de la cañería a lo largo de la traza respecto a lo señalado, no dará lugar al pago de adicional alguno, aun cuando dichas dimensiones sean producto de desmoronamientos, obstáculos, anegamiento por precipitaciones pluviales o métodos de trabajo.

La Contratista deberá considerar que pueden existir zonas con altas napas freáticas que se encuentren dentro de los niveles de zanqueo y, por lo tanto, que pueden generar dificultades en cuanto a la estabilidad de la zanja y al avance de la obra, debiendo prever la disponibilidad de bombas de achique en cantidad y capacidad adecuadas.

En el hipotético caso de existencia de alta napa freática en algunas secciones del tramo instalar, las mismas serán consideradas como “zonas anegadizas”, quedando definidas de la siguiente manera:

Zona Anegadiza: se define como tal a aquella que, luego de abierta la zanja y antes de la bajada de la cañería, se verifica la presencia de agua entre el nivel del terreno natural (cota: 0,00 m) y una profundidad de 0,80 m (cota: - 0,80 m), debida exclusivamente a la existencia de una napa freática. Queda expresamente excluido de este concepto el anegamiento debido a precipitaciones pluviales.

Queda establecido que no se reconocerá ningún tipo de costo adicional, costos por mayor permanencia en obra o improductivos ni ampliaciones en los plazos de ejecución por la existencia de terrenos con alta napa freática.

#### 9.5.2.9 Vallado y Señalización de Excavaciones y Zanjas

A la finalización de cada jornada laboral, la Contratista deberá colocar boyeros eléctricos en los campos donde exista ganado, a fin de evitar la caída de los animales dentro de la zanja.

Asimismo, en los lugares donde exista tránsito vehicular o peatonal, deberá instalar vallados y señalizar mediante carteles de advertencia y luminarias de balizamiento la presencia de tramos de zanja o excavaciones que hubieran quedado descubiertas, siguiendo rigurosamente las instrucciones de las autoridades nacionales, provinciales o municipales incluidas en los respectivos permisos de paso y las que, complementariamente, hubieran emitido con posterioridad o emitan durante la ejecución de la obra.

#### 9.5.2.10 Avance del Zanqueo

El avance de la fase zanjado respecto de la fase soldadura deberá ser el menor posible, de manera que la longitud de zanja abierta y el tiempo de exposición de la misma no potencie riesgos de accidentes y no genere dificultades o inconvenientes a los propietarios de los terrenos afectados y a la población en general.

En todos los casos, la fase zanjado no podrá adelantarse a cada frente de soldadura más allá de 2.500 metros, distanciamiento que será considerablemente reducido en áreas suburbanas y urbanas y en zona de caminos, conforme lo establezcan la Inspección de Obra y/o las autoridades nacionales, provinciales y municipales en los respectivos permisos de apertura de calles y/o caminos.

La Contratista será absolutamente responsable del cuidado de este aspecto y de los daños y perjuicios que pudiera ocasionar.

### 9.6 Curvado y tendido de la cañería

#### 9.6.1 Preparación de Curvas

La Contratista preparará todas las curvas que sean necesarias para resolver los distintos cambios de dirección que, en el plano vertical y/o en el horizontal, se verifiquen durante los estudios topográficos o se planteen en el transcurso del tendido del tramo paralelo, así como también las curvas de acometida a cada una de las Trampas de Scrapper impulsoras y receptoras.

Las curvas serán realizadas empleando el método de "curvado en frío", con el menor radio de curvatura posible, debiendo tener especial cuidado de no ocasionar pliegues o deformaciones seccionales de la cañería ni debilitar la soldadura longitudinal, disponiendo el cordón de la misma en el plano neutro de la curva.

El diámetro exterior de cada curva, en cualquier plano circunferencial de la zona curvada, no será menor al 2,5% del diámetro nominal.

La diferencia entre los diámetros exteriores máximo y mínimo, en cualquier plano circunferencial de la zona curvada, no podrá ser mayor al 5 % del diámetro nominal.

Las curvas terminadas tendrán, en cualquier punto, un espesor no menor al mínimo permitido por API 5L para caños sin curvar.

El radio mínimo de curvado y/o los grados por longitud igual al diámetro de la cañería será el especificado en la norma B31.8, artículo 841.23. A continuación se muestra la tabla de curvado, indicada en la mencionada norma:

<u>Diámetro Nominal</u> (")	<u>Deflexión del eje longitudinal en una longitud de un diámetro de cañería, grados</u>	<u>Radio Mínimo de Curvatura en Diámetros de Cañería</u>
< 12	Ver Artículo 841.231 (d) de la norma ASME B31.8	18 Ø
12	3,2	18 Ø
14	2,7	21 Ø
16	2,4	24 Ø
18	2,1	27 Ø
≥ 20	1,9	30 Ø

Los caños curvados deberán tener un contorno liso y estar libres de ondulaciones, agrietamientos o cualquier otro desperfecto mecánico.

Para lograr tal condición, deberá utilizarse una máquina curvadora en buen estado, apelando, preferentemente, al uso de mandril interior.

En todos los casos, la curva deberá terminar a una distancia mínima de 1 m del extremo del caño empleado para construirla, excepto que circunstancias especiales obliguen a reducir esa distancia, en cuyo caso deberá requerirse la aprobación de la Inspección.

La Especificación Técnica ENARSA-00-L-ET-0006 "Doblado de Cañerías" complementa la información de este Artículo.

#### 9.6.2 Tendido del Tramo

Cuando se instalen caños con costura longitudinal, se dispondrán de tal modo que ésta quede sobre la parte superior, dentro de un ángulo de 15° con el plano vertical del eje del caño. Las piezas siguientes serán dispuestas alternativamente a la derecha y a la izquierda, con el mismo ángulo, para evitar la continuidad de la costura longitudinal.

En ambos extremos de cada caño, sobre la parte superior, se deberá grabar el número de fabricación, utilizando marcadores de tinta indeleble o cualquier otro método aceptado por la Inspección que impida su borrado luego de tapado.

Los extremos abiertos de la línea serán cerrados cuidadosamente al finalizar cada día de trabajo para prevenir la entrada de agua, animales, residuos y otras obstrucciones y no serán abiertos hasta que el trabajo se recomience.

En el caso que por falta de un adecuado cierre de los extremos se hubiera introducido suciedad en alguna sección de la cañería, la Contratista deberá efectuar la perfecta limpieza interior de la misma, a satisfacción de la Inspección, antes de continuar con los empalmes de la línea.

Toda la cañería será ubicada al costado de la zanja apoyada sobre tacos convenientemente protegidos, a fin de evitar daños a la protección anticorrosiva. Asimismo y como medida de seguridad, se colocará un apoyo del tipo "tijera" cada 5 (cinco) apoyos simples como máximo.

Para cañerías de Øn 457 mm (18") ó mayores, los tacos a utilizar serán de quebracho blanco, eucalipto salinea o similar, de 4" x 6" x 1,20 metros de longitud mínima. Para cañerías de menor diámetro los tacos serán de la misma calidad y de 3" x 4" x 1 metro de longitud mínima.

La disposición de los tacos y demás características de estos soportes temporarios serán las adecuadas para la cañería que soporta.

Previo a su colocación, la Contratista deberá inspeccionar cuidadosamente los tacos a fin de asegurarse que los mismos estén exentos de defectos que pudieran comprometer su capacidad resistente.

La distribución de caños a lo largo de la zanja será efectuada de tal modo que cause la menor interferencia en los caminos o calles que atraviese, interrumpiéndose la misma a intervalos adecuados para permitir el paso de personas, vehículos, etc.

En el Procedimiento ENARSA-00-L-PR-0002 se describen más detalles a tener cuenta para esta tarea.

## 9.7 Soldadura

### 9.7.1 Procesos de Soldadura

A continuación se describen las Especificaciones Técnicas que la Contratista deberá seguir para realizar los trabajos:

Documento	Descripción
ENARSA-00-L-ET-0003	Especificación de Reparación de Soldadura
ENARSA-00-L-ET-0005	Soldadura

#### 9.7.1.1 Georeferenciación de soldaduras

Todas las costuras del gasoducto deberán estar georeferenciadas, de acuerdo a lo indicado en la Especificación Técnica ENARSA-00-L-ET-0009 GEOREFERENCIACION.

#### 9.7.1.2 Ensayos No Destructivos de Soldaduras A Tope

Para las soldaduras a tope, la Contratista deberá seguir las indicaciones de la Especificación Técnica ENARSA-00-L-ET-0011 RADIOGRAFIADO.

La totalidad de placas que se realicen deberán ser digitalizadas y entregadas con los Conforme a Obra

#### 9.7.1.3 Ensayos No Destructivos de Soldaduras de Filete

Las soldaduras de filete y de derivaciones serán examinadas mediante Partículas Magnetizables o Tintas Penetrantes y serán evaluadas por personal que deberá acreditar la certificación en vigencia del Nivel II ó III de la técnica aplicada.

Siguiendo el mismo criterio que para los ensayos radiológicos, se elaborarán y presentarán informes conteniendo el resultado de las evaluaciones efectuadas.

### 9.8 Instalaciones de referencia para scrapper instrumentado

A los efectos de referenciar la posición de anomalías en futuros pasajes de scrapper instrumentados, se deberán instalar indicadores de acero de 200 x 200 mm.

Podrán ser construidos con chapa de acero, grado comercial (SAE 1010 – 1020), en cuyo caso tendrán un espesor de 12,7 mm (1/2"), o bien a partir de cañería del diámetro correspondiente, en cuyo caso estarán conformados por 2 chapas para lograr el espesor indicado, siguiendo los lineamientos del documento ENARSA-00-G-PT-0012 PLACA DE GEOREFERENCIACION.

En ambos casos, la curvatura interna de los indicadores deberá coincidir con la curvatura externa de la cañería, de forma tal de asegurar el mayor contacto posible entre ambas superficies.

De utilizarse caños para la construcción de los indicadores, las dos chapas que conformarán los mismos serán unidas mediante la soldadura perimetral de sus bordes, de manera de asegurar un fuerte vínculo e impedir la filtración de agua entre las mismas. Posteriormente, los bordes de cada indicador serán amolados a los efectos de obtener una buena terminación.

Previo a la instalación de los indicadores, se prepararán sus superficies y se les aplicará el mismo tipo de recubrimiento que el indicado en las partes correspondientes de la Memoria GNEAE2-B2-K-MC-0001 MEMORIA DESCRIPTIVA CONTROL DE LA CORROSION para accesorios multiformes enterrados.

La instalación de los indicadores se efectuará apoyándolos simplemente sobre la cañería revestida y asegurando la inmovilidad de los mismos mediante la aplicación de al menos dos envolturas de cinta plástica tipo Polycoat T-130 de 150 mm de ancho.

Se colocarán a razón de 1 (uno) cada 1.000 m de longitud, en coincidencia con los mojones de progresivas y a 300 mm "aguas abajo" respecto del eje del mojón.

La posición de los indicadores quedará perfectamente señalada en los planos conforme a obra que deberá realizar la Contratista y en las planillas de ubicación de caños, debiéndose indicar en cuales caños fueron instalados.

## 9.9 Bajada de cañerías y nivelación del terreno

Previo a la tapada se deberá georeferenciar la totalidad de las soldaduras en el sistema WGS 84 y la cota altimétrica según nivelación del IGN.

Ningún tramo de cañería será bajado si la zanja no se encuentra en perfectas condiciones, preparada según lo indicado en este PCTG y a satisfacción de la Inspección de Obra.

La bajada se efectuará en presencia de la Inspección y luego de haber pasado el detector de fallas de revestimiento en toda su longitud.

La cañería será bajada a la zanja en tramos no mayores de 1.500 m y en forma tal que no quede tensionada. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en zanja.

La longitud de los tramos será considerablemente reducida en áreas suburbanas y urbanas y zonas de caminos, conforme lo establezcan la Inspección de Obra y/o las autoridades nacionales, provinciales o municipales en los respectivos permisos de apertura de calles y caminos.

El lapso que medie entre la bajada de cada sección de cañería y su tapada, será el mínimo posible. En ningún caso la Contratista dejará, al final de la jornada, más de 200 m de cañería en zanja sin tapar.

Después que la zanja haya sido llenada hasta el nivel del terreno, se hará pasar sobre la misma la oruga de una topadora. Esto no será efectuado en terrenos rocosos que puedan deteriorar el revestimiento, ni donde otras cañerías que crucen puedan ser dañadas.

Luego de la operación anterior, la tierra fértil será colocada sobre la zanja en las zonas donde la traza corra a campo traviesa. Este coronamiento no será menor de 20 cm ni mayor de 30 cm y quedará adecuadamente regularizado. El material excedente será transportado y depositado en canteras habilitadas para tal fin o utilizado para acondicionar caminos provinciales, municipales o privados, debiéndose contar con la respectiva autorización escrita.

El terreno a ambos lados de la zanja y en el ancho de la pista, será nivelado a satisfacción de la Inspección y del propietario u ocupante de la propiedad.

En caso de atravesar áreas agrícola-ganaderas, la terminación de la tapada será realizada con tierra de igual tipo que la capa superior de esos terrenos de cultivo o pastoreo, en un mínimo de 15 cm, debiendo retirarse el material pedregoso del lugar a satisfacción de la Inspección y del propietario u ocupante del campo.

En calles, caminos y rutas, el terreno y su superficie deberán ser compactados y recompuestos a su condición original, cuidando de no dejar desniveles que impidan el normal escurrimiento de las aguas pluviales.



La Contratista deberá tener en cuenta las indicaciones definidas en el Procedimiento ENARSA-00-L-PR-0005.

Además de lo indicado, para la recomposición final de la pista, la Contratista deberá cumplir con el Procedimiento ENARSA-00-L-PR-0009.

## 9.10 Cruce de calles, caminos, rutas y vías

### 9.10.1 Aspectos Generales

La construcción de todos los cruces de calles, caminos, rutas y vías se efectuará en base al Proyecto Constructivo realizado por la Contratista y aprobado por ENARSA, siguiendo, asimismo, las exigencias que puedan establecer las autoridades competentes.

La Contratista tomará todas las precauciones del caso y minimizará las interrupciones en el tránsito durante las construcciones de los cruces, siendo responsable de todos los daños que pudiera ocasionar.

A este efecto deberá realizar todos los estudios y efectuar todos los sondeos necesarios que aseguren la correcta realización de los trabajos, no debiendo iniciar la construcción de los mismos sin previa aprobación de la Inspección.

En todos los cruces, encamisados o no, se deberá asegurar una tapada mínima de 2,00 m en la zona de tránsito, mientras que en las zonas de cunetas o desagües la tapada no será inferior a 1,20 m.

En general, los cruces podrán ser ejecutados mediante apertura de zanja a cielo abierto, perforación a mecha, perforación direccional o combinación de estos métodos de trabajo.

En caso que el cruce pueda ser efectuado a cielo abierto, previo a la apertura de la zanja, la Contratista llevará a cabo Ensayos Proctor Standard de los suelos de manera de que, una vez finalizado el cruce, se pueda verificar que la compactación de la tapada de la cañería supera el 95% de la densidad de los ensayos antes mencionados.

Los cruces encamisados de caminos asfaltados podrán ejecutarse combinando apertura de zanja a cielo abierto con perforación y ajustándose, en particular, a las indicaciones establecidas en los permisos acordados, a los lineamientos de los planos de anteproyecto. La protección aislante será aplicada en toda la extensión del tramo de cañería a colocar dentro del caño camisa, dejando sin revestimiento únicamente los extremos que se soldarán posteriormente a la línea general.

La instalación será hecha de tal modo que el conducto esté eléctricamente aislado del caño camisa. Se colocarán separadores de polietileno de alta densidad tipo Williamson o similar, en la cantidad que resulte necesaria, de modo tal de permitir el despegue, en cualquier punto, del caño de conducción respecto de la camisa.

Para los cierres de los extremos de los caños camisa se aplicarán, preferentemente, piezas tronco-cónicas de caucho sintético, sujetas con abrazaderas de acero inoxidable, del tipo Williamson modelo Z, PSI modelo S, o similar. En zonas de baja cota altimétrica, anegadas o anegables o donde existan suelos salitrosos o agresivos, se reforzarán los cierres mediante la aplicación previa de sellos tipo "link-seal", PSI modelo LS o similar.



Excepcionalmente, como alternativa a los sellos externos de caucho sintético, se podrá autorizar el uso de mantas termocontraíbles, siempre que las mismas sean aptas para soportar una temperatura máxima de operación de 65 °C.

Los caños de venteo se ubicarán próximos a los alambrados existentes, siguiendo las instrucciones de la Inspección.

Se verificará la estanqueidad de los sellos mediante una prueba neumática a 0,3 Kg/cm<sup>2</sup>M, durante un lapso mínimo de 15 minutos. De verificarse pérdidas, la Inspección decidirá, a su exclusivo criterio, si las mismas serán reparadas o se reemplazará el elemento de cierre defectuoso.

Los caños camisa serán instalados de acuerdo a lo especificado en el documento ENARSA-00-L-PT-0007 CRUCE DE VIAS DE FERROCARRIL CON CAÑO CAMISA.

En todos los cruces de caminos, rutas y vías, encamisados o no encamisados, se deberán colocar carteles indicadores de peligro.

La Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna en concepto de costos adicionales, improductivos y/o ampliación del plazo de ejecución de obra por la presencia de carreteras y/o vías que deban cruzarse y que no se encuentren mencionadas en estas Especificaciones Técnicas y demás documentos que se adjuntan con el Pliego.

En el eventual caso de la existencia de caminos cuya apariencia sea la de rurales, municipales o privados, pero que en realidad se encuentren bajo jurisdicción de Vialidad Nacional, Vialidades Provinciales, otros organismos similares o concesionarios privados y que requieran especial autorización para efectuar el cruce de los mismos, la Contratista deberá ponerlo en conocimiento inmediato de ENARSA, quién iniciará con la mayor celeridad las gestiones correspondientes. Será obligación de la Contratista prestar la máxima colaboración para lograr la autorización respectiva, de manera que no se produzcan atrasos respecto del Plan de Trabajos.

#### 9.10.2 Aspectos Particulares

Para el caso que hubiere algún cruce especial no detectado por ENARSA, se señala a título informativo que en los cruces de caminos que puedan ser ejecutados sin caño camisa mediante la construcción de un túnel, ya sea mediante perforación a mecha o mediante perforación direccional, las uniones soldadas serán revestidas de acuerdo al Grupo G de la Norma NAG-108. Se utilizarán mantas termocontraíbles, especiales para resistir los esfuerzos de fricción.

Idéntico criterio será de aplicación para el caso de cruces encamisados en los cuales el caño camisa se encuentre protegido por materiales del Grupo G, Subgrupo G3 a G5, de la Norma NAG- 108 (polietileno o polipropileno extruido).

De existir caminos del tipo rural, picadas de servicio para el mantenimiento de pozos o instalaciones petroleras, picadas sísmicas o caminos de acceso a propiedades, que resultan de menor importancia y revisten el carácter de privados, dichos caminos podrán ser cruzados con la cañería de menor espesor, sin caño camisa y empleando el método de instalación a cielo abierto.

La tapada mínima de las líneas en tales cruces será mayor a 1,20 (uno coma veinte) m. El relleno de la zanja se efectuará en capas sucesivas compactadas de 0,20 (cero coma veinte) m de espesor. Una vez terminada la tapada de la cañería, se verificará el porcentaje de compactación especificado. La zona de tránsito y los desagües

serán reconstituidos a su condición original, debiendo asegurar la Contratista el libre escurrimiento de las aguas pluviales en la sección del camino afectada por el cruce.

Se deberá seguir los lineamientos de los planos típicos ENARSA correspondientes.

### 9.10.3 Colocación de losetas y cinta de peligro

Con el fin de minimizar y disminuir el riesgo de ruptura, abolladuras, golpes y raspaduras que puedan ser ocasionados al Gasoducto por quienes realicen excavaciones dentro de la zona de seguridad, se deberán colocar losetas y cintas de advertencia o de peligro sobre la cañería en todos los sitios indicados en los planos típicos o planos de cruces especiales del proyecto.

Las características de las losetas se indican en plano típico ENARSA-00-C-PT-0008 LOSETA DE HORMIGON PARA PROTECCION DE CAÑERIA.

Los materiales de las cintas serán resistentes a las sustancias que naturalmente existen en los suelos, pudiendo ser de polietileno, polipropileno u otro material apto para ser enterrado. El color de la cinta será amarillo o naranja, con letras en negro. Las dimensiones mínimas serán 40 cm de ancho y 2 mm de espesor.

La cinta de peligro también deberá colocarse en cruce de cursos de agua, en todo paralelismo a camino o ruta en servidumbre pública, lugares donde exista una elevada densidad poblacional (clase de trazado 2 ó 3) o asentamientos existentes próximos a la franja de seguridad de los gasoductos.

## 9.11 Cruce de ríos y cursos de agua

### 9.11.1 Aspectos Generales

Los cruces de ríos y cursos de agua serán realizados de acuerdo al Proyecto Constructivo elaborado por la Contratista y aprobado por ENARSA. En el mismo se definirá todo lo concerniente a la estabilidad del conducto, profundidad de instalaciones, gunitado, etc.

Será obligatoria la presentación de antecedentes históricos sobre el comportamiento de los ríos para el mayor plazo que se disponga información.

Dicha presentación incluirá estudios de erosión de costas y lecho, su configuración presente y el análisis de su evolución para un período de vida útil del conducto estimado en 40 (cuarenta) años; períodos más favorables para la construcción de los cruces; tipo de terreno en el que se asentarán las cañerías; sistema propuesto para asegurar su estabilidad, con su correspondiente memoria de cálculo que asegure la flotabilidad negativa de la línea; espesor a adoptar en función de la metodología de tendido propuesta y de lo establecido en la Norma NAG-100; tapada a adoptar respecto del lecho, la que en ningún caso podrá ser menor a 2,5 (dos y medio) metros.

Se considerarán también los efectos que sobre la presente obra podrían tener otros proyectos en vías de realización, que pudieran tener relación directa o indirecta con los ríos o cursos de agua.

A tal efecto, estará a cargo de la Contratista la recopilación de toda la información necesaria para la elaboración del proyecto, entendiéndose por tal, la emanada de organismos nacionales, provinciales, municipales y/o privados.

Finalmente, deberá adjuntarse a esta documentación una memoria descriptiva, con esquemas ilustrativos, del método seleccionado para realizar los trabajos, en la que se incluirá el equipamiento a utilizar, dispositivos especiales, recursos humanos a emplear y todo otro dato de interés que sirva para la mejor evaluación del tema.

En todos los cruces de cursos de agua transitorios o permanentes, se deberán colocar carteles indicadores de peligro, siguiendo las instrucciones de la Inspección de Obra.

La Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna en concepto de costos adicionales, improductivos y/o ampliación del plazo de ejecución de obra por la presencia de ríos, arroyos o cursos de agua en general que deban cruzarse y que no se encuentren mencionadas en estas Especificaciones Técnicas y demás documentos que se adjuntan con el Pliego.

En el eventual caso de la existencia de ríos, arroyos, canales, etc. que se encuentren bajo la jurisdicción de organismos nacionales, provinciales o municipales y que requieran especial autorización para efectuar el cruce de los mismos, la Contratista deberá ponerlo en conocimiento inmediato de ENARSA, quién iniciará con la mayor celeridad las gestiones correspondientes. Será obligación de la Contratista prestar la máxima colaboración para lograr la autorización respectiva, de manera que no se produzcan atrasos respecto del Plan de Trabajos.

#### 9.11.2 Aspectos Particulares

La contratista deberá incluir dentro de su cotización los estudios de suelos necesarios para la determinación de la morfología del terreno mediante calicatas de no menos de 14 metros y métodos de análisis de ondas.

Sin embargo, para el caso de que hubiere algún otro cruce especial no detectado por ENARSA, se señala a título informativo que los cruces de ríos y arroyos deberán ser ejecutados con una tapada no inferior a 2,00 m respecto del lecho o la que haya determinado o determine la autoridad de aplicación en el respectivo permiso de cruce.

En caso de aplicar la técnica de soterramiento mediante zanqueo, la cañería deberá estar convenientemente contrapesada con cobertura de hormigón continuo (gunitado) a fin de lograr la flotabilidad negativa de la misma y apropiada protección mecánica, conforme al Proyecto Constructivo a cargo de la Contratista y aprobado por ENARSA.

La cañería será dispuesta en el plano horizontal, en todo el ancho del cauce más un 25% del mismo a cada lado como mínimo, debiendo mantener en esa extensión la tapada mínima indicada en el acápite anterior.

Una vez instalada la cañería, se reconstituirá el lecho y las costas a su condición original, de manera de no alterar el normal escurrimiento de las aguas ni generar erosiones que pudieran descubrir la cañería en el futuro.

Asimismo, podrían existir cursos de agua transitorios no específicamente detallados o señalados, en los cuales deberán efectuarse algunos cruces de los mismos. Sus existencias se deben al escurrimiento temporal o estacional de aguas pluviales.

Aunque de escasa significación, tales escurrimientos son capaces de producir erosión o cárcavas que podrían descubrir o descalzar la tubería, como ha ocurrido con el gasoducto existente. Por tal motivo, la Contratista deberá profundizar la cañería en tales cruces con una tapada no menor a 1,50 (uno y medio) m, pudiendo utilizar la cañería de menor espesor. No existiendo agua al momento de efectuar el tendido, podría prescindirse de hormigonar la cañería (gunitado) a fin de conferirle flotabilidad negativa.

La cañería instalada a la tapada mencionada deberá disponerse en plano horizontal, cubriendo el ancho de cada cauce más un 25% a cada lado como mínimo, en todos los casos se deberá seguir el plano típico ENARSA correspondiente.

La longitud horizontal mínima total será un caño entero. A ambos lados de cada cruce de estos cursos de agua, la cañería se irá curvando gradualmente en el plano vertical hasta alcanzar la tapada normal.

Asimismo, se complementará el trabajo con la ejecución de las obras de arte que resulten necesarias (muretes de H° A°, gaviones, "colchonetas" de piedra encanastada, desagües, etc.) que impidan el destapado futuro de la cañería.

También se colocará la cinta de peligro en ambos márgenes del cruce. Las características de la cinta de peligro están indicadas en el artículo 13.10.3.

### 9.11.3 Cruces por Perforación Dirigida

#### 9.11.3.1 Generalidades

La siguiente es una especificación general, para aquellos cruces especiales de gasoductos que deban realizarse por perforación dirigida, según se indique en la ingeniería de detalle.

El Constructor deberá presentar a la aprobación de ENARSA el procedimiento particular de acuerdo al equipo a utilizar.

Asimismo deberá elaborar los programas de protección y monitoreo ambiental y presentarlos a la aprobación de ENARSA.

Se hace notar que para la operación de inserción por tiro la columna debe estar preparada en su posición habiendo terminado todos los trabajos de construcción, radiografiado, pruebas hidráulicas y control de revestimiento.

El revestimiento externo de las uniones soldadas debe ser con mantas especiales Tipo Dirax B o similares con zuncho de protección para inserción por tiro.

#### 9.11.3.2 Etapas Principales en la Realización del Cruce por Perforación Dirigida

Las etapas principales genéricas de la construcción de un cruce dirigido son las siguientes:

- Preparación de los caminos de acceso y sitios de trabajo en ambas márgenes.
- Construcción de las líneas de caños sobre el lado de salida desfilada sobre rodillos listos a insertar
- Montaje de la máquina de perforación
- Construcción del túnel piloto
- Rectificación del túnel
- Acondicionamiento del túnel
- Inserción del caño

- Pruebas
- Desmovilización del equipo al concluirse el trabajo
- Recomposición del sitio y disposición de lodos.

#### 9.11.3.3 Estudios de suelos para cruces por perforación dirigida

Resulta imperativo contar con un estudio de suelos que refleje las características de las formaciones a atravesar, con el objeto de definir los parámetros necesarios para determinar el sistema de perforación, velocidad estimada de avance, tipo de herramientas de ensanchamiento del túnel, etc.

En las áreas de emplazamiento de los cruces realizados por perforación horizontal dirigida, la Contratista deberá realizar un estudio geotécnico para determinar la profundidad más adecuada para la perforación dirigida.

El número de sondeos será efectuado de acuerdo al tipo de suelo de forma de garantizar un completo análisis de la litología subyacente, sin embargo como mínimo se deberán realizar dos sondeos en cada margen (uno cerca de la margen y el otro a aproximadamente 50 metros) y uno en el centro del cauce. La profundidad mínima de perforación será igual a 15 metros por debajo del lecho.

Cada sondeo o perforación contendrá su respectivo informe geotécnico en donde estarán representados en forma de tablas y gráficos los resultados de las investigaciones y ensayos realizados, tanto en campo como en laboratorio, así como también las recomendaciones para las tareas que hacen a las obras involucradas. Como mínimo el informe contendrá:

- Ubicación precisa (georeferenciada) de la perforación.
- Presencia de niveles freáticos
- Perfil con la descripción lito-estratigráfica (clasificación SUCS)
- Humedad
- Densidad natural
- Densidad de suelo seco
- Límite líquido
- Índice de Plasticidad
- Ensayos granulométricos
- Ensayos de Penetración normalizados Terzaghi (SPT)

#### 9.11.3.4 Trabajos Preliminares

Antes de que se pueda trasladar el equipo de perforación a la obra el comitente o su contratista designado deberá preparar al sitio de trabajo en ambas márgenes a saber:

- Agrimensura completa entre el sitio de máquina y la salida
- Construcción de los caminos de acceso en ambos lados (10 TN. por eje)
- Construcción de emplazamiento de máquina y sitio de salida
- Construcción de las zanjas de ataque y de salida
- Instalación de oficinas, sanitarios, comunicaciones, etc.
- Instalación del muerto para el anclado de la máquina

### 9.11.3.5 Túnel Piloto

#### Guiado

Para asegurar la construcción precisa del túnel piloto se deberá utilizar un sistema de guiado radioeléctrico punto a punto que operará dentro del pozo, desde una sonda colocada en el ensamble de fondo el que será combinado con otro en superficie.

El sistema primario consiste en una sonda transmisora que contiene un inclinómetro, un magnetómetro y un acelerómetro las que medirán la inclinación, la dirección con respecto al norte magnético y el acimut o posición del sistema de perforación de fondo. Los datos deberán ser enviados en forma continua al puesto de control por medio de un cable impermeable que se enhebra a través de las barras al ir progresando la perforación.

Conforme avanza la perforación del túnel, un sistema informático calculará y graficará al trazado real, pudiéndose introducir aquellas modificaciones de diseño que demanden interferencias imprevistas.

#### TRU-TRACK

Para calibrar el sistema de guiado primario y como elemento de control del tren de perforación se utilizará el método TRU-TRACK. Este consiste en generar un campo magnético sobre las costas a cada lado del curso de agua, por medio de un recuadro de cables eléctricos tendidos en forma paralela y a distancias predeterminadas del trazado. El tendido inducido por una máquina de soldar, al alternar su polaridad, permite por triangulación con la sonda del sistema primario, fijar posiciones exactas en el avance del túnel y así cerciorar el trazado construido en base a los datos de la sonda.

#### Perforación

La perforación se ejecutará con un ensamble de fondo que consiste en:

- Un trépano tricono de 9 5/8" con sistema hidrocínético
- Una pieza de orientación (bent sub)
- Un monel de 6.1/2" no magnético de 9.5" MT de largo
- Un monel de 6.1/2" no magnético de 9.5" MT de largo



- Una sonda transmisora de datos

El trépano tricono de 9 5/8" trabajará con rotación impulsada desde la máquina y por chorro hidrocínético de lodo, se utilizará a efectos de trabajar el suelo por jetting. Durante la perforación se aportará lodo bentonítico a presión constante para condicionar al túnel, refrigerar la herramienta que está trabajando y mediante el poder gelificante del lodo extraer hacia las zanjas de operación los recortes del terreno que se está perforando. Se bombearán entre 1000 /1200 litros de lodo por minuto que circularán en circuito cerrado regresando a una zanja de barros de aproximadamente 40 m<sup>3</sup>, para desde allí pasar al sistema de filtrado y recirculación a la máquina.

#### 9.11.3.6 Rectificación del Túnel

En esta etapa, ya perforado el túnel piloto y con el tren de barras adentro del mismo se cambia el tren de fondo por cortadores en diámetros mayores sucesivos de 16" /24" / 30"/36"/42" con formas adecuadas al terreno a rectificar y se procede a tirar desde la máquina abriendo en cada paso al túnel existente a una medida superior. A su vez se van colocando nuevas barras de perforación por detrás de cada herramienta de manera que cuando esta llegue al pie de la máquina, haya un nuevo tren de barras montado adentro del túnel. Esto permitirá el pasaje de otra herramienta de diámetro superior y de esta manera por pasajes sucesivos se logrará la rectificación hasta un diámetro, 50 % superior al del caño a insertar.

#### 9.11.3.7 Acondicionamiento

Esta etapa consiste en un pasaje adicional con "Chancho" o del último rectificador pasado, mientras se bombea gran cantidad de lodo a efectos de asegurar el lavado del túnel y el acondicionamiento de las paredes.

#### 9.11.3.8 Inserción

Es la etapa final del trabajo, en la cual se toma el caño por medio de un cabezal de tiro y se lo conecta a través de un acoplamiento giratorio al tren de barras de manera de insertar el caño por tiro dentro del túnel sin que el mismo gire.

Debido a que durante la totalidad del proceso se inyecta bentonita en una cantidad mínima de cuatro veces el volumen final del túnel, se crea una presión positiva de lodo que además de limpiar el túnel ejecutado, permite que la inserción sea suave ya que el caño se traslada flotando en un lecho bentonítico con mínimo esfuerzo de tracción.

#### 9.11.3.9 Fluidos de Perforación

Todos los fluidos de perforación utilizados durante el trabajo serán lodos bentoníticos en base a agua medio ambientalmente seguros y biodegradables. Las funciones principales de los fluidos, son:

- Lubricar el sondeo
- Remoción de sólidos
- Refrigeración del sistema de guiado y de las herramientas



- Sellado de la pared del túnel
- Estabilización del pozo
- Medio para flotación del caño

Preparación de fluido de perforación:

- Hidratación de bentonita en agua dulce en una concentración de 57 Kg/m<sup>3</sup>.
- Adición de soda solvay para elevar el PH del agua a 9 así logrando la dispersión de la bentonita elevando su rendimiento viscosidad de 60 a 70 segundos.
- Agregado de polímeros biodegradables ecológicamente aceptables para facilitar el encapsulado de las partículas de arcilla y construcción de la pared del túnel

#### 9.11.3.10 Reciclado de Lodo

Debido a la gran cantidad de lodo bentonítico necesario para la operación los retornos de barro son reenviados a una planta de tratamiento donde se procede a la separación de los residuos estériles por medio de zarandas y a su reciclado por medio de conos de filtrado para su nuevo aprovechamiento. A tal efecto, se instalará un sistema de captación que a través de una tubería colocada en superficie bombeará a los barros de retorno a la planta de reciclado próximo a la máquina.

#### 9.11.3.11 Mantenimiento del Fluido

Durante el curso de la obra se efectuarán análisis periódicos sobre el lodo de retorno al túnel según cuyos resultados se irán introduciendo nuevas cargas de bentonita y polímeros para así mantener las condiciones geológicas requeridas para cada etapa.

#### 9.11.3.12 Preparación de Emplazamientos

##### Obrador Sitio de Máquina

El sitio de emplazamiento de la máquina de perforación será determinado en los estudios que se deban realizar para la ejecución de la misma.

El sitio de trabajo para la máquina de perforación será del orden de 30 m por el eje de la traza por 20 m en el sentido cruzado de la misma, como mínimo.

El solado del obrador de perforación como así también sus respectivos accesos deberán ser nivelados a cero, apisonados y recubiertos con canto rodado, granza o leca a una profundidad de aproximadamente 250 mm de forma tal que permitan las operaciones de producción y logística sin solución de continuidad aún en los días de lluvia.

##### Obrador Sitio de Salida

En esta posición para ejecutar la operación de inserción, valen todas las consideraciones del punto anterior aunque en este caso el obrador tendrá 15m x 20m como mínimo, a

cuya continuación, en el eje longitudinal a las trazas se limpiará y nivelará una pista de 60m x 4m en la cual trabajará un tiende tubos de apoyo. En esta pista bastará con que esté apisonada, aplanada pero sin relleno. A continuación de dicha pista se abrirá una picada de la longitud de la columna a construir, sobre la cual se colocarán los rodillos para el eventual desfilado de los caños. Deberá tenerse en cuenta que en algún caso la cañería deberá pasar sobre canales existentes.

#### Construcción de la Columna

Se deberá construir la columna de cañerías la que debe ser probada antes de que se inicien las tareas de perforación y a tiempo para conectarlas para su inserción por tiro. Típicamente estas tareas consisten en:

- Limpieza y preparación de la pista.
- Desfilado de caños, soldarlos, rayos X, reparación.
- Protección de uniones soldadas con mantas.
- Prueba hidrostática pre-inserción (prueba de resistencia de mínimo 4 horas).
- Secado.
- Colocación sobre rodillos.
- Remover cabezales de prueba.
- Proveer y soldar cabezal de tiro.
- Aportar soporte en el punto de inserción para formar cuello de cisne y sostener punta del caño durante la inserción.
- Instalar estación prueba para detección de fallas de revestimiento y reparación durante inserción.

Una vez concluido con los pasos sucesivos de apertura y calibrado del túnel y habiéndose pasado el chanco para su acondicionamiento se iniciará el proceso de inserción.

La columna será desfilada y soldada en el eje del cruce, hacia atrás de la fosa de inserción, montada sobre rodillos y con las juntas soldadas cubiertas por mantas tipo Dirax con zunchado para tuneado horizontal dirigido.

Durante la inserción el caño deberá ser asistido por un tiende tubos con bicicleta colgante o una cuna de apoyo que permita la formación del cuello de cisne en la boca de inserción, a la vez otro tiende tubos deberá sostener y acompañar la punta de atrás para evitar que arrastre por el suelo durante el deslizamiento.

Durante la inserción por tiro se establecerá un puesto de control del aislamiento del caño antes del cuello de cisne que forma antes de su entrada en el túnel. En ese puesto el caño pasará por un equipo para detección de fallas de revestimiento y se contará con materiales de reparación in situ para corregir todo desperfecto que pueda detectarse.

#### 9.11.3.13 Prueba Final del Cruce

Completada la inserción por tiro hasta el pie de la máquina, se desprende el cabezal de tiro para ejecutar las pruebas de calibre y prueba hidráulica de la cañería instalada.

Estas pruebas deben ser ejecutadas de inmediato al terminar la inserción y no más allá de las 24 horas.

#### 9.11.3.14 Construcción a Cielo Abierto

Los tramos de aproximación y empalme se construirán a cielo abierto en terrenos que pueden estar en algunos tramos anegados en especial en la estación húmeda.

La tubería será colocada con las curvas verticales y horizontales dobladas en frío que sean necesarias.

Estos tramos eventualmente llevarán contrapesos colocados con la intercalación de teflón.

Teniendo en cuenta que se efectuaron trabajos cercanos al gasoducto bajo presión, el área de los trabajos se definirá como de alto riesgo.

#### 9.11.3.15 Compactación Final y Restitución Topográfica

Se efectuará la compactación final restituyendo la tierra vegetal que haya sido separada previamente.

Serán restituidos los caminos, alambrados y perfiles del terreno que existían al inicio de las obras en el área de trabajos.

Los lodos remanentes como consecuencia de la inyección con bentonita serán tratados como residuo industrial y por lo tanto serán transportados a un Centro de Tratamiento de Residuos Industriales.

#### 9.11.4 Cañería hormigonada

La Contratista deberá efectuar un estudio para determinar los tramos (progresiva de inicio y fin) en donde se requerirán cañería hormigonada de acuerdo al plano típico ENARSA-00-C-PT-0012 REVESTIMIENTO DE HORMIGON PARA DUCTOS y presentará a ENARSA los procedimientos para su aprobación.

El hormigonado de cañería se realizará bajo el lecho de los cruces de cursos de agua, en las planicies de inundación anexas y en otras zonas bajas inundadas o inundables.

El espesor de la cobertura de hormigón será definido por la Contratista de modo de obtener una flotabilidad negativa mayor que 30 kg/m.

Con la aprobación de ENARSA, la estabilidad del ducto también podrá lograrse con contrapesos y/o anclajes puntualmente espaciados tales como sacos rellenos de piedras o tierra (pipe sacks) u hormigonado. En caso necesario, la Contratista deberá realizar el cálculo y diseño de estos elementos.

#### 9.12 Instalaciones complementarias

Las instalaciones complementarias, serán construidas y montadas de acuerdo al Proyecto Constructivo elaborado por la Contratista y aprobado por ENARSA, y conforme a las partes correspondientes de estas Especificaciones Técnicas.

Para el montaje de las instalaciones complementarias, la Contratista deberá efectuar la limpieza y la nivelación del terreno donde se asentarán dichas instalaciones, de forma tal de lograr su correcto emplazamiento y el libre escurrimiento de las aguas pluviales.

En cumplimiento de reglamentaciones y leyes vigentes, diseñará y construirá una cámara de H° A°, con su correspondiente tapa, para alojar un recipiente o contenedor apropiado (1m<sup>3</sup> mínimo) para el almacenaje de líquidos producto de drenajes de la Trampa de Scrapper receptora y del tanque de choque, de manera tal que puedan efectuarse inspecciones visuales en cada punto del mismo a fin de verificar la inexistencia de agrietamientos, fisuras o cualquier otra anomalía que pudiera derivar en derrame o filtración del producto y consecuente contaminación del medio.

Completará esas obras con la construcción de pisos adecuados, caminos de acceso, cercos de seguridad y los correspondientes carteles de advertencia e identificación de instalaciones.

La Contratista deberá tener en cuenta en la programación de las tareas que la construcción de bases de hormigón armado y plateas para el montaje de Trampas de Scrapper deberá efectuarse con suficiente antelación, a los efectos de permitir el curado de las mismas en forma previa al montaje de tales instalaciones.

Asimismo, no se efectuará la habilitación de instalaciones cuyas partes enterradas no se encuentren debidamente tapadas y compactadas.

### 9.12.1 Aspectos Particulares

#### 9.12.1.1 Trampas de Scrapper

Los Trabajos abarcan el montaje e interconexión de dichas trampas de scrapper con su correspondiente cañería de by pass y válvulas de bloqueo actuadas, incluyendo todo el piping, válvulas y accesorios asociados, pruebas y lista para puesta en marcha.

El relleno de suelo que se realice para nivelar el terreno en donde se instalarán las trampas se realizará en capas de 25 cm, humectándolas y compactándolas hasta alcanzar una compactación del 95% del ensayo Proctor.

En general, durante el montaje de las Trampas de Scrapper, la Contratista deberá tener especial cuidado con la instalación de los indicadores de pasaje de Scrapper, dado el delicado mecanismo con el cual vienen provistos.

Por tal motivo y en forma previa a la instalación de los mismos, estudiará el manual de armado que acompaña a estos dispositivos y efectuará todas las consultas que resulten necesarias ante la Inspección o ante el personal de ENARSA, a fin de lograr el correcto ensamble de todas sus piezas.

En las Trampas de Scrapper, las válvulas de entrada y salida de los barrels serán aéreas, operadas con actuador y comando local; la válvula de by-pass será enterrada, con actuador y comando tipo "line break", y deberá estar de acuerdo con lo especificado para las válvulas de bloqueo de línea (ver Artículo 9.2.10.)

La Contratista deberá efectuar el montaje de todos estos elementos, debiendo realizar el conexionado de los mismos de acuerdo al plano de Proyecto Constructivo aprobado y a las instrucciones de la Inspección.

En las Trampas de Scrapper Receptoras, como parte del piso a construir, se deberá prever un resalte de 0,10 m de ancho por 0,10 m de altura en torno a la rejilla ubicada debajo de la tapa de apertura/cierre rápido, a los efectos que el eventual líquido que pudiera caer del barrel al abrir dicha tapa no pueda derramarse o escurrir hacia el terreno circundante.

En las Trampas de Scrapper deberán instalarse puestas a tierra en las instalaciones de impulsión y recepción de scrapper según documento GNEAE2-B2-V-TP-0004 OREJAS DE PUESTA A TIERRA y GNEAE2-B2-V-TP-0009 PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA METALICA.

Todas las cañerías enterradas de las Trampas deberán estar revestidas (según Especificación Técnica ENARSA-00-L-ET-0002 REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERIAS) y deberán estar protegidas catódicamente.

#### 9.12.1.2 Juntas Dieléctricas

Deberán instalarse juntas aislantes monolíticas en todos los casos indicados en la NAG-100, Sección 467, de ser posible en donde se instalen las válvulas de bloqueo de línea.

Con cada junta monolítica enterrada (salvo indicación expresa por parte de ENARSA), la Contratista completará la instalación con el correspondiente mojón indicador y CMP (Caja de Medición Permanente) de 4 puntos, tipo Payra CBP-0.

Dentro de la CMP deberá alojar y conectar una vía de chispas para la protección de las juntas dieléctricas, constituida por el descargador propiamente dicho y por su zócalo de soporte, apto para una sobretensión de 230 V o mayor.

El zócalo, de esteatita o cualquier otro material aislante de gran resistencia mecánica a los agentes atmosféricos, dispondrá de agujeros para fijarlo a una placa de montaje.

Tendrá incorporadas unas pinzas elásticas que garanticen la presión de contacto. El material de las pinzas será de cobre plateado.

En el caso de juntas dieléctricas bridadas, la Contratista proveerá dichas juntas dieléctricas.

Estas juntas son de mayor espesor que las convencionales, de manera que la longitud de los respectivos espárragos también deberán ser mayores a los convencionales.

Para todos los diámetros, las arandelas aislantes tienen un espesor de 3,17 mm (1/8") (sus dimensiones están de acuerdo a la Norma SAE).

Finalmente, considerará el espesor de las arandelas de chapa (dimensiones de acuerdo a la Norma SAE) y la altura de las respectivas tuercas.

En los casos de juntas bridadas, también deberán instalarse vías de chispas, aptas para montaje en bridas.

#### 9.12.1.3 Montaje de Conjuntos Bridados

##### Bridas con Junta Convencional

Durante el montaje de las partes y válvulas bridadas la Contratista deberá disponer de máquinas de torque tipo Hytorc o similar, a fin de lograr el correcto apriete de las juntas.

No se permitirá el uso de llaves de golpe para el ajuste definitivo de los espárragos correspondientes a bridas de Øn 254 mm (10") y mayores.

Los equipos podrán ser hidroneumáticos o electrohidráulicos y estarán dotados de los cabezales y bocallaves de capacidad acorde a los torques de apriete requeridos en cada caso.

#### Bridas con Junta Dieléctrica

Los torques de apriete para las uniones bridadas que incluyan juntas dieléctricas, deberán estar de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

### 9.13 Pruebas del gasoducto

La Contratista deberá prever la realización de las soldaduras a la cañería de las tomas de potencial y demás elementos de protección catódica, incluyendo la reparación del revestimiento, antes de realizar cualquier prueba indicada en el presente artículo.

#### 9.13.1 Pruebas Neumáticas de Hermeticidad

Tomando en consideración que la totalidad de las uniones soldadas de las líneas serán radiografiadas o gamagrafiadas, la realización de estas pruebas quedará a criterio de la Contratista.

En caso que la Adjudicataria decidiera llevarlas a cabo, las mismas serán efectuadas siguiendo las pautas generales que se señalan a continuación:

- a) La totalidad de las soldaduras de las líneas serán sometidas, por tramos, a una prueba de hermeticidad. La misma consistirá en inyectar aire a una presión de 7 Kg/cm<sup>2</sup>M, debiéndose comprobar que no existan fugas mediante la aplicación de una solución jabonosa.
- b) Estas pruebas se realizarán una vez completadas las reparaciones de soldaduras defectuosas, cortes y empalmes de soldaduras cortadas en cada tramo a probar, y nunca antes de haberse efectuado los controles radiográficos o gammagráficos respectivos.

#### 9.13.2 Pruebas Hidrostáticas

##### 9.13.2.1 Conceptos Generales

Como paso previo a la realización de las mismas, cada sección de la línea será soplada y luego limpiada mediante el pasaje de tantos "scrapper" como sea necesario, para eliminar toda la tierra, agua, óxidos u otras sustancias extrañas del interior de la cañería.

Las pruebas hidrostáticas y el secado de las secciones ensayadas se llevarán a cabo de acuerdo a la Norma NAG-124.

Al respecto, se deberá tener en cuenta que el Gasoducto será sometido a los ensayos hidrostáticos sin las válvulas de bloqueo de línea instaladas, de manera de no generar perjuicios a las mismas.

Como parte del Proyecto constructivo a su cargo, la Contratista elaborará la especificación del procedimiento de ensayo y la presentará a ENARSA para su aprobación, debiendo contemplar muy especialmente la metodología a implementar para lograr, con posterioridad a la realización de las pruebas hidráulicas, la perfecta limpieza y el correcto secado de la tubería.

En el documento ENARSA-00-L-ET-0010 se dan más detalles sobre las pruebas hidráulicas.

#### 9.13.2.2 Pruebas de Resistencia

La duración mínima de las pruebas hidrostáticas de resistencia será de 8 (ocho) horas y se efectuará a una presión máxima tal, que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 100% de la tensión nominal de fluencia en el punto de menor cota altimétrica.

En el punto de mayor cota altimétrica, la presión de prueba no podrá ser inferior a la presión que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 90% de la tensión nominal de fluencia.

#### 9.13.2.3 Pruebas de Hermeticidad

La duración será no menor a 24 (veinticuatro) horas y se realizará, como mínimo, a un valor de presión 10% inferior al establecido para las Pruebas de Resistencia.

### 9.13.3 Pruebas de Conjuntos Prefabricados

#### 9.13.3.1 Prueba de Resistencia

Cada elemento prefabricado será sometido, en forma individual o en conjunto con otros prefabricados asociados, a una prueba hidrostática de resistencia a una presión de 1,5 veces la MAPO (Máxima Presión Admisible de Operación) durante 4 horas como mínimo, según se especifica en la Norma NAG-124.

La Contratista tendrá en cuenta que los barrels de impulsión y recepción que suministrará deberán ser probados a esa misma presión.

#### 9.13.3.2 Pruebas de Estanqueidad de Válvulas de Bloqueo

La Inspección de Obra, a su exclusivo juicio y sin cargo para ENARSA, podrá requerir la ejecución de pruebas hidrostáticas de estanqueidad de todas las válvulas de bloqueo de las instalaciones complementarias, a fin de verificar el grado de hermeticidad de las mismas en posición cerrada, de acuerdo con lo especificado en la Norma NAG-124, Capítulo IV.

En caso de decidirse su realización, esos ensayos serán efectuados con las válvulas en la posición señalada, sometiéndolas a la MAPO establecida para el nuevo sistema de transporte.

La presión hidrostática será ejercida alternativamente desde un extremo y el otro de la válvula, a los efectos de comprobar, individualmente, el correcto cierre de los sellos.



Si la o las válvulas se encuentran instaladas en conjuntos prefabricados, las pruebas de estanqueidad podrán ser realizadas una vez concluidas las pruebas de resistencia de los mismos, aprovechando así la disponibilidad de agua, equipos e instrumental.

El extremo no sometido a ensayo podrá estar cargado, completamente, con agua a presión atmosférica.

En caso de verificación de fugas en el bloqueo de alguna válvula, la Inspección podrá intentar corregir el defecto mediante el ajuste de los topes del actuador, pudiendo requerir la repetición del ensayo a fin de comprobar si el ajuste resultó efectivo.

En caso negativo, la contratista decidirá el curso de acción a seguir con la válvula defectuosa, ya sea procediendo a su reemplazo o reparación, sin que ello implique perjuicios para la ENARSA.

#### 9.13.4 Agua para las Pruebas Hidrostáticas

El agua a utilizar en todos los ensayos hidrostáticos deberá ser provista por la Contratista, quién deberá indicar la procedencia de la misma en las respectivas especificaciones técnicas o protocolos de ensayo que formarán parte del Proyecto Constructivo a su cargo.

Sus características serán las siguientes:

- pH: 6 a 9
- Cloruros máx.: 200 p.p.m. (200 mg/litro)
- Sulfatos máx.: 250 p.p.m. (250 mg/litro)
- Sólidos concentración máx.: 50 p.p.m. (50 mg/litro)

En presencia de la Inspección se tomarán muestras del agua a utilizar. Los recipientes serán cerrados, etiquetados y rotulados debidamente, de manera que las muestras queden perfectamente identificadas. El personal destacado por la Contratista y la Inspección de Obra firmarán las etiquetas previo a su envío a un laboratorio aceptado por ambas partes, a fin de proceder al análisis de la misma.

En el certificado emitido por el laboratorio interviniente deberá constar el código rotulado en la etiqueta adherida firmemente a los recipientes.

#### 9.13.5 Secado de las Instalaciones

##### 9.13.5.1 Secado del Gasoducto

Concluidas las pruebas hidrostáticas de resistencia y hermeticidad se procederá a evacuar toda el agua contenida en el conducto, sin generar deterioros o anegamientos en campos, caminos, propiedades, etc., debiéndose utilizar los escurrimientos naturales y/o cursos de agua más próximos a los cabezales de prueba.

En caso de corresponder, se obtendrá la aprobación de la autoridad de aplicación local (Hidráulica, Municipios, etc.) previamente a la disposición del agua utilizada, para lo cual será necesario el análisis del agua residual.

La Contratista será la única responsable por los inconvenientes o perjuicios que estas tareas pudieran generar.

Una vez evacuada por gravedad toda el agua posible, se iniciará la limpieza y barrido de la línea, a fin de eliminar el agua remanente mediante el pasaje de tantos trenes de scrapper como resulte necesario a juicio de la Inspección.

Se deberán utilizar scrapper de espuma de poliuretano (tipo Polipig) combinados con scrapper de copas y/o de discos, de manera que al menos uno de estos últimos corra detrás del tren.

La sección de prueba será considerada satisfactoriamente seca cuando se verifiquen a criterio de la inspección y se cumplan las condiciones mencionada en la norma.

Luego de obtenida la condición especificada en el párrafo anterior, se procederá a eliminar la fina película de agua adherida a la superficie interna de la cañería y la humedad interior remanente. A tal fin, se aplicarán los métodos de secado previstos en la Norma NAG-124 o cualquier otro que sea presentado por la Contratista y aprobado por el Comitente.

En caso de apelarse al uso de metanol, se efectuará el pasaje de tantos baches como resulte necesario, hasta alcanzar en la solución metanol-agua un porcentaje en peso de metanol no menor al 85%.

Se deberán extremar los cuidados en el manipuleo del metanol a fin de evitar intoxicaciones o quemaduras del personal afectado a las tareas de secado y daños al medioambiente.

La Contratista presentará a la Inspección de Obra el respectivo Certificado en el cual quede claramente expuesto la pureza y la procedencia de dicho alcohol.

Estas tareas de limpieza y secado final e inhibición de formación de hidratos serán efectuadas en un todo de acuerdo a la Norma NAG-124. Los trenes de scrapper conteniendo metanol y gas inerte estarán integrados exclusivamente por los del tipo copa, discos o combinación de ambos.

Para esta etapa final del secado no se permitirá el uso de esferas ni scrapper de espuma de poliuretano (tipo "Polipig").

Si al finalizar la corrida del tren de scrapper no se hubiere obtenido suficiente cantidad de metanol como para extraer muestras que permitan llevar a cabo el análisis requerido en el párrafo 10.3.4.3. de la Norma NAG-124, la Contratista estará obligada a efectuar la corrida de un nuevo bache de metanol, modificando si fuese necesario la cantidad del producto y/o la calidad de los scrapper utilizados.

Una vez finalizados los trabajos de secado, la Contratista retirará el alcohol metílico utilizado mediante camiones cisterna destinados a tal fin y presentará a la Inspección de Obra un certificado de disposición final del producto.

En caso de apelarse al método de secado mediante aire deshidratado, la Contratista presentará un procedimiento, en el cual quedarán descriptas las características técnicas de los equipos a utilizar y las etapas que componen el proceso.

Una vez habilitado y llenado con gas el gasoducto, la Contratista deberá medir la cantidad de agua en el gas, que deberá cumplir con la Resolución 259/08 del ENARGAS. En caso

que el gas no cumpla con esta Norma, se deberá ventear el mismo y volver a efectuar el secado de la cañería. El gas venteado será a cargo de la Contratista.

#### IMPORTANTE:

Las firmas Oferentes deberán discriminar en sus ofertas las cotizaciones de ambos métodos de secado y el plazo de ejecución estimado de cada uno de ellos. La incidencia de ambas alternativas deberá quedar asimismo reflejada en el Plan de Trabajos a presentar en sus propuestas.

ENARSA decidirá cuál de los métodos presentados será finalmente aplicado en la ejecución de la obra, lo cual será comunicado a la Oferente durante la etapa de adjudicación.

#### 9.13.5.2 Secado de Conjuntos Prefabricados

Concluidas las pruebas, las instalaciones deberán ser perfectamente secadas interiormente mediante el pasaje de aire comprimido, limpio y seco, durante el tiempo que resulte necesario, a entera satisfacción de la Inspección.

Durante la realización de estas tareas, se deberán abrir las purgas de cuerpos de válvulas de bloqueo (purgas de fondo) a fin de asegurar el completo escurrimiento del agua acumulada durante los ensayos hidrostáticos.

#### 9.13.6 Pasaje de Scrapper Instrumentado - Caliper Pig

La Contratista deberá realizar el pasaje de un scrapper instrumentado, para ubicación de abolladuras, por el gasoducto previo a la habilitación del mismo. La Contratista deberá entregar un informe preliminar dentro de las 24 hs. de haber efectuado el pasaje.

La Contratista deberá presentar a ENARSA para aprobación el procedimiento de control de diámetro interno.

El scrapper deberá ser capaz de detectar anomalías del ducto; tales como abolladuras, ovalizaciones, etc.; así como la ubicación de esas anomalías.

El criterio de aceptación será:

- No se permitirán abolladuras superiores al 2 % del diámetro nominal de la cañería.
- No se permitirán ovalizaciones superiores al +/-5% del diámetro nominal de la cañería.

Será condición suficiente para el rechazo del tramo de cañería la evidencia de 1 (un) sólo defecto. Al detectar estos defectos se eliminará la sección defectuosa y se la reemplazará. En tal caso el nuevo tramo a instalar deberá ser sometido a prueba hidráulica. Luego se deberá repetir nuevamente el pasaje del scrapper hasta la aprobación por parte de la Inspección de Obra. Un reporte final que incluya todos los detalles de la inspección, los datos recopilados y las conclusiones debe ser emitido para la correspondiente aprobación de ENARSA.

La herramienta tendrá suficiente memoria de modo de guardar todos los datos asociados a la cañería comprendida entre dos trampas de scrapper del proyecto.

En caso que el informe resultante no fuera satisfactorio, el contratista deberá inertizar la cañería para proceder a su reparación, siendo responsable de todos los cargos que esto origine (incluyendo el gas venteado). ENARSA se reserva el derecho de establecer la fecha de reparación de los defectos encontrados, que será dentro del período de garantía de las obras.

#### 9.14 Control de la corrosión

El control de la corrosión deberá realizarse siguiendo las indicaciones de la Memoria Descriptiva GNEAE2-B2-K-MC-0001 MEMORIA DESCRIPTIVA CONTROL DE LA CORROSION.

#### 9.15 Cartelería y señalización

En todos los cruces especiales del Gasoducto con caminos, rutas, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, etc. la Contratista deberá prever la provisión e instalación de carteles indicadores de peligro según plano típico ENARSA-00-G-PT-0009 CARTEL INDICADOR DE PELIGRO NO EXCAVAR.

Asimismo la Contratista deberá colocar carteles indicadores de peligro en instalaciones de superficie (válvulas de línea, trampas de scrapper, recintos de protección catódica, etc.) y en las rutas y caminos de acceso a las mencionadas instalaciones. Los carteles serán construidos conforme a los planos típicos ENARSA-00-G-PT-0004 CARTEL INDICADOR DE PELIGRO EN INSTALACIONES DE SUPERFICIE.

#### 9.16 Electricidad

##### 9.16.1 Instalaciones

En Instalaciones remotas: Trampas y Válvulas de bloqueo, los Tableros de Distribución, RTU, ADM (Multiplexor), VHF (Repetidora) se instalarán en un shelter del tipo antivandálico. En el exterior los cables serán tendidos en caños conduit, enterrados y hormigonados.

##### 9.16.2 Canalizaciones y Cableado

Las Canalizaciones serán realizadas respetando la clasificación de áreas y las Normas de aplicación, según GNEAE2-B2-I-ET-0004 CABLES DE ENERGIA Y CONTROL Y SUS CANALIZACIONES.

En el campo los tendidos se realizarán enterrados, en cañería o en bandejas o caños en el interior del shelter.

Se podrá utilizar bandejas de hierro Galvanizado del tipo escalera espesor 1,6mm para potencia y perforadas chapa 16 para comando y señal.

### 9.16.3 Cables

Los cables serán sin armadura para instalaciones en cañerías o en bandejas.

Para cableado de potencia y señalización se utilizarán cables multipolares o unipolares de cobre, de formación cuerda flexible, aislación de XLPE y vaina exterior de PVC, temperatura de servicio 90°C, según Normas IRAM 2178, IEC 60502-1, IRAM 2289 cat. C, IEC 60332-3 cat. C y respetarán lo indicado en los documentos GNEAE2-B2-I-ET-0003 ESPECIFICACION TECNICA CABLES PARA INSTRUMENTACION y GNEAE2-B2-I-ET-0004 CABLES DE ENERGIA Y CONTROL Y SUS CANALIZACIONES.

### 9.16.4 Cañerías

Los tendidos se harán en caño de acero galvanizado (conduit) rígido construidos especialmente para conducción de cables eléctricos según Normas ASTM A-53, en la salida al exterior la cañería será hormigonada y para mantener la cañería rígida se dejará un dado de Hormigón de 150mm sobre el nivel del terreno.

Si la canalización corre a través de plateas de Hormigón, el recubrimiento mínimo será de 50mm.

Se usarán dobladoras mecánicas para ejecutar curvas en conductos metálicos rígidos, no se usarán sopletes para hacer curvas.

Las cañerías rígidas a utilizar serán galvanizadas del tipo conduit con rosca NPT.

Las cañerías flexibles según la clasificación de área serán APE de acero, acero inoxidable o acero galvanizado revestido en PVC.

### 9.16.5 Materiales para Áreas Peligrosas

Los materiales eléctricos para instalación de atmósferas gaseosa explosiva se regirán mediante la Norma IRAM-IAP-IEC 79.

Todos los materiales para instalación en áreas peligrosas deberán estar certificados mediante laboratorios homologados reconocidos.

En Argentina deben estar certificados mediante INTI-CITEI.

Se utilizarán selladores de aluminio fundido tanto a la entrada como a la salida de una caja APE. Todas las acometidas a cajas serán roscadas.

Tapones de envolvente; Uniones dobles, Selladores, Prensacable, Niples, cuplas, reducciones de rosca, adaptadores, hubs, etc. Para área clasificada serán certificados y la rosca a utilizar en todos los casos será NPT.

En todos los casos se utilizarán cajas de Al Fundido, las que sean para áreas clasificadas deben ser certificadas.

### 9.16.6 Sistemas de Puesta a Tierra

#### 9.16.6.1 Consideraciones Particulares

La Contratista deberá instalar en cada estación una malla general de puesta a tierra. La misma se compondrá de un tendido perimetral adyacente al cerco, un anillo que encierre los Termogeneradores y otro para el shelter.

Los cálculos y diseños de puesta a tierra se regirán por las Normas VDE 0141, VDE 0100 e IRAM 2281. Los diseños para la malla serán previstos para lograr una resistencia de difusión hacia el suelo igual o inferior a  $5\Omega$  (cinco ohm).

Se tomará en cuenta para la instalación los típicos de montaje GNEAE2-B2-E-ET-0003 ESPECIFICACION TECNICA DE PUESTA A TIERRA.

Se proveerá al predio de una malla de puesta a tierra para la protección contra sobretensiones debidas a fallas del sistema eléctrico y descargas atmosféricas.

Se utilizarán cables de Cu desnudos según IRAM 2011; 2004, IEC 228

Las redes de puesta a tierra serán subterráneas, y los conductores estarán colocados a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m.

Antes de proceder al tapado de las zanjas la Contratista requerirá la aprobación de la Inspección sobre la ejecución realizada.

#### 9.16.6.2 Empalmes

Todos los empalmes entre cables, barras, conectores, terminales y demás elementos de las redes, serán hechos con soldadura cuproaluminotérmica u otro tipo de calidad similar que asegure perfecta continuidad eléctrica y sea resistente a la corrosión.

Deberán asegurarse que las operaciones de soldadura se realicen entre elementos limpios y exentos de humedad.

Se recomienda seguir fielmente las secuencias y precauciones que el proveedor de la soldadura cuproaluminotérmica por auto fusión debe brindar.

No se utilizarán soldaduras plomo-estaño en las redes de puesta a tierra.

#### 9.16.6.3 Jabalinas

Las jabalinas se distribuirán en forma individual o en grupos con una separación de 3 m por lo menos entre ellas, según se indique o lo requiera la resistividad del terreno.

Antes de proceder al hincado, es imprescindible enroscar en la cabeza de la jabalina un manguito de acoplamiento, denominación Norma IRAM N° 2309: MA-16 y a su vez atornillar en él un bulón de acero, denominado Perno de Hincado o "sufridera", denominación Norma IRAM N° 2309: 916, especialmente diseñado para resistir los golpes que requiera el clavado o introducción vertical de la barra de acero-cobre en el terreno sin que la misma sufra daños o deformaciones en su cabeza.

Una vez tomada esta precaución se dará comienzo al proceso de hincado aplicando golpes cortos y precisos, cuidando que la jabalina penetre en forma perpendicular al terreno.

La penetración de la jabalina se llevará hasta 0,10 m de su extremo superior respecto del piso o zanja del tendido de la línea de tierra.



Con el fin de lograr valores óptimos de la resistencia de puesta a tierra se determinará el hincado de la jabalina dándole prioridad a las soluciones naturales (napas de agua) y luego a la utilización de elementos químicos para el mejoramiento de las resistividades de los suelos.

#### 9.16.6.4 Puesta a Tierra de Equipos

Serán conectadas a la Malla de Puesta a Tierra las partes metálicas no pertenecientes al circuito de servicio de los Termo generadores, actuadores de válvulas, armaduras y blindajes de conductores, cañerías, cajas y accesorios eléctricos, tanques, cercos, estructuras metálicas y armaduras de hormigón y de toda otra instalación o aparato eléctrico o instrumentos, que puedan quedar en contacto con partes bajo tensión a causa de defectos o averías, e inclusive por arcos eléctricos.

Los cercos y alambrados de las plantas serán conectados a tierra, así como también las puertas de escape y portones de acceso.

Se emplearán en nuestro caso para las puestas a tierra anillos colectores o mallas, a las cuales se le conectarán la totalidad de los elementos que deban ligarse a masa.

Todos los tendidos de cables de potencia serán acompañados por un conductor de puesta a tierra.

Se deberán seguir los lineamientos del documento ENARSA-00-E-PT-0004 PUESTA A TIERRA EQUIPOS ELECTRICOS, INSTRUMENTACION Y COMUNICACIONES.

#### 9.16.6.5 Puesta a Tierra de RTU e Instrumentos

Las RTU, e instrumentos, poseerán una conexión a Tierra independiente, una vez realizada las conexiones de tierra en todos los equipos se realizará la conexión a la malla de tierra general a fin de equipotenciar todas las conexiones a tierra.

Los valores de resistencia de puesta a tierra serán de 3 ohm (tres ohms) para señal y de 1 ohm (un ohm) para seguridad intrínseca (en caso de requerirse), ambos sistemas estarán conectados en un solo punto a la malla de tierra general.

Las mallas de los cables de señal serán conectadas a la barra de tierra solo del lado de los paneles.

Se deberán seguir los lineamientos del documento ENARSA-00-E-PT-0004 PUESTA A TIERRA EQUIPOS ELECTRICOS, INSTRUMENTACION Y COMUNICACIONES.

#### 9.16.6.6 Protección Contra Descargas Atmosféricas

Las instalaciones de protección contra descargas eléctricas atmosféricas se regirán por las Normas IRAM 2184-1, IEC 1024-1-1, UNE21186, IEC62305-1-2-3-4, 61643-1 y las publicaciones en la materia de La Asociación Electrotécnica Argentina.

Deberán considerarse tanto el sistema externo de protección contra descargas atmosféricas constituido por captosres bajadas, y dispersores, así también se deben tener en cuenta las protecciones internas teniendo en cuenta la equipotenciación, las distancias de seguridad y la instalación de descargadores de sobretensión.

El shelter y los Termogeneradores deberán ser protegidos contra descargas atmosféricas, mediante una adecuada distribución de pararrayos o mediante hilos de guardia.



La ubicación de los pararrayos será tal que los conductores de bajada resulten lo más cortos posible y tengan el menor número de curvas.

El radio de éstas no será inferior al que determinan las Normas.

Los conductores de bajada serán de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo e irán fijados a muros y estructuras por medio de grampas y aisladores especiales a tal fin.

Para las tomas de tierra se utilizarán jabalinas de cobre o cobre-acero tipo Copperweld.

Con el objeto de impedir el ingreso de sobretensiones de origen atmosférico se instalarán en los tableros de distribución limitadores de sobretensiones transitorias a fin de derivar las ondas de corriente.

#### 9.16.6.7 Protección Externa

Los shelter, edificios, equipos e instalaciones pertenecientes a las estaciones a construir, deberán ser protegidos contra descargas atmosféricas, mediante mallas y/o una adecuada distribución de pararrayos sobre edificios, torres de comunicación o mediante hilos de guardia sobre los turbocompresores.

La ubicación de los pararrayos será tal que los conductores de bajada resulten lo más cortos posible y tengan el menor número de curvas.

El radio de éstas no será inferior al que determinan las Normas.

Los conductores de bajada serán de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo e irán fijados a muros y estructuras por medio de grampas y aisladores especiales a tal fin.

Para las tomas de tierra se utilizarán jabalinas de cobre o cobre-acero tipo Copperweld.

Si sobre un edificio o estructura hubiese dos o más pararrayos, estos serán interconectados con cable de cobre de 25 mm<sup>2</sup> como mínimo o mediante barras de aluminio. En estos casos se instalarán como mínimo dos conductores de bajada con sus respectivas jabalinas, ubicados en sitios opuestos.

#### 9.16.6.8 Protección Interna

Con el objeto de impedir el ingreso de sobretensiones de origen atmosférico se instalarán en los tableros de distribución y tableros rectificadores de protección catódica a las entradas y salidas de cables, limitadores de sobretensiones transitorias o descargadores de sobretensión a fin de derivar las ondas de corriente, lo mismo ocurrirá para los cables de señal.

Se deberán puentear las bridas de aislamiento mediante descargadores gaseosos o vía de chispas.

Los descargadores de sobretensión deberán poseer señalización de estado con el fin de determinar el fin de su vida útil, por lo tanto se solicitarán protectores con contactos auxiliares para enviar la señal de estado a la RTU.

### 9.17 Instrumentación

### 9.17.1 General

Incluye las siguientes tareas:

- Instalación, montaje y conexión a proceso de toda la instrumentación de campo.
- Tendido de canalizaciones y cableado de alimentación y señales

### 9.17.2 Instrumentos de Campo

El diseño de la instalación de los instrumentos/manifolds deberá permitir el mantenimiento sobre ellos en condiciones normales de operación del ducto.

Todos los transmisores o dispositivo sujeto a vibración serán montados sobre pedestales o racks vinculados a las instalaciones de proceso por accesorios no rígidos.

El tubing de las líneas de impulso de todo instrumento que se instale vinculado a líneas sometidas a protección catódica, deberá ser eléctricamente aislado por medio de uniones dieléctricas.

Los instrumentos que requieran calibración y/o mantenimiento, deberán disponerse en niveles de superficie y, en caso de que no se pudiera respetar esta premisa, se dispondrá la instalación de los medios necesarios que provean un fácil acceso a los mismos.

La electrónica interna de los transmisores deberá estar protegida contra descargas atmosféricas, no se aceptarán dispositivos de protección que no estén incluidos dentro de la electrónica y carcasa del transmisor. Se requerirá la disposición de puesta a tierra de las carcasas de los instrumentos.

### 9.17.3 Cables y Canalizaciones

Para la instrumentación en general se utilizarán cables armados, con aislamiento para 300V, del tipo XLPE+PVC no propagante de llama. Para el sistema de seguridad (ESD) se utilizará cable armado resistente al fuego según norma IEC 60331 23.

Se tomará en cuenta en los tendidos el nivel de señales basado en las recomendaciones y en los criterios de interferencias por EMI, EMC y RFI, y los requerimientos y recomendaciones de cada uno de los elementos a conectar.

Los tendidos de señales entre la Sala de Control y los elementos de medición y los dispositivos finales de control se realizarán mediante tendidos directamente enterrados en zanjas y protegidos con losetas, o bien en bandejas portacables, de acuerdo con lo que se defina durante la ingeniería de detalle. Las acometidas de los cables a los equipos e instrumentos se realizarán a través de prensacables a prueba de explosión.

Las canalizaciones para FO entre las Cámaras de Empalme y la Sala de Control y el gabinete para el "Patch Panel" para servicio de Terceros, se realizarán mediante tritubos o tubería de PVC, directamente enterrados en zanjas y protegidos con losetas.

La instalación de cables en edificios y Sala de Control se realizará con cables no armados tendidos en bandejas portacables; en la Sala de Control el acceso a gabinetes y consolas será por la parte inferior de los mismos utilizando pisos técnicos.

Todos los tendidos involucrados en el área se realizarán teniendo en cuenta las debidas reservas de espacio para el tendido adicional de señales.

#### 9.17.4 Límites de Provisión Entre Contratistas

##### 9.17.4.1 Instalaciones de Superficie

El límite de provisión en las instalaciones de superficie entre los contratistas de los diversos EPC y el Contrato de SCADA y Comunicaciones se establece en la Junction Box dentro del Contenedor que alojara los equipos, sin embargo, todas las canalizaciones físicas entre los elementos primarios y dicha junction box estará a cargo de la Contratista de SCADA y Comunicaciones, bajo especificaciones de los contratistas de EPC, quienes, efectuarán los cableados correspondientes, salvo el tramo de Fibra óptica de conexión entre el Patch Panel de Campo y la Junction Box, responsabilidad de la Contratista de SCADA y Comunicaciones, lo cual deberá especificar el contratista de EPC.

La Contratista de Control y Comunicaciones será responsable desde la Junction box que proveerá en el contenedor hasta el extremo de la instalación más elevada incluyendo los mástiles.

##### 9.17.4.2 Coexistencia de Equipos

En aquellos casos donde coexistan dos contendores, por ejemplo Cromatógrafos, el límite de provisión será el mismo, la Junction box de Contenedor de Comunicaciones y los cañeros serán respetando lo mencionado en el punto 9.1 en lo que cabe a construcción y cableados con las mismas responsabilidades.

#### 9.18 Tendido de tritubo y fibra óptica

##### 9.18.1 Tendido de Tritubo

Según plano típico ENARSA-B2-I-PR-0001 TENDIDO DE CABLE DE FIBRA OPTICA, la instalación del tritubo para protección de cable de fibra óptica se realizaría en la zanja compartida con el Gasoducto, sin embargo, previa aprobación de ENARSA, la Contratista podrá realizar el tendido utilizando maquinaria zanjadora especial con la condición de que se lo instale a una distancia de entre 3 y 5 metros del Gasoducto sobre el derecho de vía.

En todos los casos, la tapada mínima del tritubo deberá ser igual o mayor que la indicada para el Gasoducto en ese sector.

La Contratista deberá emitir los planos típicos de cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, etc. En estos sectores el tritubo se instalará dentro de caños camisas de polietileno de alta densidad de 125 mm diámetro exterior y un espesor mínimo de 9,2 mm. La ingeniería de detalle de estos cruces deberá ser aprobada por los entes nacionales, provinciales o municipales según corresponda.

##### 9.18.2 Tendido de Fibra Óptica

Dentro de los trabajos correspondientes a todos los Tramos Provinciales se incluye el tendido de la fibra óptica.

La fibra deberá ser tendida según el procedimiento ENARSA-B2-I-PR-0001 TENDIDO DE CABLE DE FIBRA OPTICA. Los empalmes deberán realizarse según el procedimiento ENARSA-B2-I-PR-0002 PROCEDIMIENTO PARA EL EMPALME DE CABLES DE FIBRA OPTICA.

### 9.18.3 Límites de Provisión Entre Contratistas

La Contratista de EPC será responsable de toda instalación subterránea, incluyendo el patch panel de derivación, siendo este su límite de provisión. Dado que las instalaciones de superficie se ubicaran preferentemente siguiendo un orden de prioridad establecido, si por razones técnicas fuera necesario el uso de repetidores en el tramo de fibra óptica, los mismos serán responsabilidad del contratista de EPC de cada Provincia y, si fuera necesario instalaciones de superficie para los mismos, se ubicaran de preferencia en los puntos donde fuera necesario la inyección de corriente impresa, junto con un contenedor adecuado, los cuales respetaran las características indicadas en el documento de Sistema de Comunicaciones Móviles. La ingeniería de detalle indicara aquellos casos donde no se cumpla ninguna de las circunstancias mencionadas, maximizando la seguridad el sistema.

## 9.19 INSTALACION CAÑERÍA EN ZONA URBANA

Se indican a continuación las consideraciones particulares para la instalación de cañerías en zona urbana.

Son de aplicación las especificaciones para construcción de gasoductos para toda tarea no indicada específicamente.

### 9.19.1 Permisos

Se deberán obtener de la autoridad competente los permisos para la apertura de vereda, calles y cierres de tránsito, cumplimentar los requisitos técnicos y administrativos requeridos y abonar los aranceles correspondientes.

Antes del inicio de los trabajos mencionados, se deberá notificar a la autoridad competente la fecha de comienzo, forma de ejecución y terminación de los mismos.

### 9.19.2 Vallados y balizamiento

Con anticipación al inicio de los trabajos de rotura de pavimentos y veredas y de zanqueo, se deberá señalizar y vallar la zona afectada, en un todo de acuerdo a lo que fijen las disposiciones de las autoridades competentes, las presentes especificaciones y la Norma GE-R2-105.

Independientemente de la exigencia del Municipio, se requerirá el encajonado o embolsado de tierra.

Se instalarán rejillas de seguridad y barandas en todo lugar necesario, en particular en accesos peatonales, domiciliarios y de ingreso de vehículos.

El balizamiento a efectuar será del tipo eléctrico en 24 Volt, que permita una rápida identificación del peligro a distancia prudencial, extensivo a horarios diurnos cuando fuere necesario de acuerdo con las condiciones climáticas. No se admitirán balizas de fuego abierto.

#### 9.19.3 Rotura de veredas y pavimentos

Previo al inicio de las tareas de rotura de veredas y pavimentos, se deberán tener localizadas las instalaciones subterráneas a través de la realización de sondeos y de pedidos de interferencias con instalaciones subterráneas de otras empresas prestadoras de servicios públicos.

Se ejecutarán todos los sondeos necesarios para determinar la posición y profundidad de las cañerías y servicios existentes.

Siempre que ello sea posible, se evitará la rotura del pavimento, la que se ejecutará únicamente en caso de último recurso (pozos para conexión y/o corte de cañerías). Las cruzadas de calles o rutas pavimentadas deberán realizarse por perforación a mecha, por punzado u otro método similar, salvo en casos especiales donde a causa de las características del terreno o la presencia de obstáculos insalvables por esos métodos, se haga necesaria la rotura de pavimento.

Deberán tenerse en cuenta los requerimientos municipales para las instancias de rotura, zanjeo y reparación.

Los escombros de obra se evacuarán diariamente.

#### 9.19.4 Zanjeo

Previo al inicio de las tareas de zanjeo, se deberá:

- Ubicar cajones o bolsas apropiadas para contener totalmente el material extraído, cuando los trabajos se realicen en zonas urbanas.
- Tomar las medidas necesarias para evitar roturas o deterioro de raíces de árboles, líneas telefónicas y eléctricas, cañerías de agua, gas, cloacas, desagües y otras.
- Tomar las previsiones necesarias a fin que la tierra extraída no obstruya el escurrimiento de los desagües pluviales y se respeten las distancias mínimas entre talud y borde de zanja, de acuerdo con lo estipulado en la Norma NAG-105.

La cañería deberá conservar una distancia mayor de 0.30 m a cualquier obstáculo permanente que se encuentre (poste, columna, base de hormigón, tubería de gas, cloacas, línea telefónica, líneas eléctricas hasta 1 kV, puestas a tierra, etc.). Si la tensión de la línea eléctrica fuera superior, se deberá tomar el retiro mínimo establecido en la Norma NAG 100, considerando como línea de alta tensión a aquellas que operen a una tensión nominal superior a los 30 kV.

En los lugares en que deban efectuarse uniones de cañerías en zanja, empalmes, etc., se construirán pozos de las dimensiones necesarias que permitan el libre y correcto accionar del personal, máquinas y herramientas a utilizar.

Si en algún punto o sector, fuera necesario superar la profundidad normal, se deberá considerar el tipo de terreno y efectuar cortes laterales de acuerdo con su talud o en su defecto efectuar apuntalamientos o tablestacados. Además de lo indicado se tendrá en cuenta las recomendaciones de la Norma NAG-105.

Previo a la instalación de la cañería, se deberá nivelar el piso de la zanja en los lugares donde se considere necesario a fin de proporcionar un asentamiento uniforme a la misma.

No deberán mezclarse los materiales extraídos en el zanqueo.

#### 9.19.5 Tapada

En veredas y calzadas definitivas, la tapada se medirá desde el nivel superior del cordón y desde la parte baja del pavimento.

En veredas y calzadas de tierra el Contratista tramitará y obtendrá de la autoridad competente el estudio de niveles que exista para la zona de trabajo, constituyéndose éste en un condicionamiento adicional a los efectos de la determinación de la tapada mínima.

#### 9.19.6 Instalación de la cañería

El borde de la zanja (0.20 metros de ambos lados) estará libre de tierra u otros objetos al momento de bajar la cañería.

En zonas arboladas, se evitará asentar la cañería sobre raíces, las que no podrán ser cortadas o dañadas.

#### 9.19.7 Reparación de pavimentos

Los pavimentos serán reparados de acuerdo con las exigencias establecidas por la autoridad competente y a estas especificaciones.

La reparación de los pavimentos deberá ejecutarse dentro de los plazos indicados por el municipio correspondiente.

En todos los casos la reparación del pavimento se efectuará en un todo de acuerdo con las normas municipales, en lo que atañe a forma de reparación, materiales a emplear y dosificación de los mismos. La aprobación final de la reparación será dada por el Municipio, Inspección u organismo competente en cada caso.

Salvo en casos especiales indicados por la Inspección, se tratará que tanto en la zona reparada como en la inmediata existente, posean una conformación estructural similar, constituyendo una superficie única sin resaltos ni depresiones.

En todos los casos se recortarán por aserrado mecánico los bordes del pavimento existente previo a la rotura del mismo. Dicho corte será vertical y de una profundidad no menor a 7 cm.

ENARSA no autorizará el cierre definitivo de las aperturas si las subrasante final y capas intermedias no reunieran el grado de compactación tal, que asegure contra posibles hundimientos posteriores.

La compactación será cuidadosamente realizada con pisones vibratorios o de percusión, en capas sucesivas de no más de 30 cm de espesor.

Los materiales a utilizar deben ser de primera calidad, y ajustarse a las especificaciones técnicas municipales. No obstante, y a fin de establecer pautas de calidad, los materiales deben cumplir con las siguientes características:

- El cemento portland será de marca probada del denominado de “fragüe normal”. Cuando se requiera una rápida habilitación al tránsito será del tipo denominado “de fragüe rápido”.
- La arena debe ser silíceo, bien limpia, y el porcentaje máximo de arcilla y otros cuerpos extraños será de 4%. Deberá estar libre de impurezas orgánicas. En caso de duda se realizará un ensayo colorimétrico de Abrams Hardar y deberá estar dentro del tipo 2, color azafrán como máximo según Norma ASTM, designación 0-40-33.

A fin de cumplimentar la granulometría exigida, ENARSA podrá autorizar el uso de arena granítica o de tipo oriental para ser mezclada.

- La piedra partida debe ser granítica o cuarcítica, tener una resistencia a la compresión no menor a 500 kg/cm<sup>2</sup> y una resistencia al desgaste menor al 40%. Se admitirá un máximo de 20% en peso de piedra en forma de lajas, considerándose lajas a aquéllas en las cuales la relación entre dimensiones mayor y menor sea de 0.20.
- El canto rodado que se use debe ser limpio, libre de arcilla y material adherido. Tampoco contendrá restos orgánicos, y deberá tener una buena curva granulométrica que asegure varios tipos de tamaños en sus partículas.
- El agua que se utilice debe ser limpia, libre de sales, grasas y otras materias extrañas.
- La cal hidráulica debe ser de buena calidad y de marca reconocida.
- Debe preverse que las juntas de dilatación sean de 0.5 a 1 cm de ancho a los efectos de permitir el escurrimiento de la brea asfáltica caliente. Este ancho podrá lograrse por aserrado del hormigón terminado o por colocación previa de separadores removibles (telgopor, madera, etc.)

Las juntas de dilatación premoldeadas estarán constituidas por betún asfáltico incorporado a una textura fibrosa imputrescible no deformable por manipuleo común en tiempos calurosos y no quebradiza en tiempos de frío. Reducida por compresión a 2/3 de su espesor original debe recuperar no menos del 90% del mismo en el término de 12 horas de suprimida la carga.

El espesor de las juntas premoldeadas será de 15 cm con una tolerancia en más o en menos del 10%.

Se deberá prever con posterioridad al llenado con brea, esparcir talco o cal sobre la junta para evitar el ensuciar las calles al paso de vehículos.

- El bitumen asfáltico será obtenido por reducción de crudos nacionales al vacío y vapor sin tratamiento correctivo de ninguna especie. Sus características deben ser:
  - Densidad (20 °C): mayor a 0.99
  - Penetración (25 °C - 100 g - 5 seg): 70 a 100
  - Ablandamiento (anillo y esfera): 45 °C - 52 °C



- Los aditivos que se utilicen podrán ser de origen calcáreo o granítico.
- La pintura asfáltica que se utilice como adhesivo de superficie bituminosa en contacto, será asfalto diluido del tipo denominado ER1 o ER2.
- Los adoquines de granito o granitullo deben ser de óptima calidad, sin exceso de mica, ni color amarillento o blancuzco, y debe tener una resistencia al desgaste
- determinada por el ensayo Los Angeles menos al 40%.

#### 9.19.8 Cruces de calles

Todo cruce de calle pavimentada se realizará por perforación a mecha, por punzado u otro método similar.

Si los trabajos necesarios para la realización del cruce alteraran el uso normal de la calzada, se deberán elaborar procedimientos específicos de trabajo y señalamiento, los que deberán ser sometidos a la aprobación de la ENARSA.

#### 9.20 Precomisionado, comisionado y asistencia a puesta en marcha

La Contratista será responsable de realizar la totalidad de los controles y verificaciones de práctica para las instalaciones que son parte de los Trabajos dentro de la fase de precomisionado de las instalaciones.

Como parte del Plan Director, establecerá los procedimientos a emplear para el control, seguimiento, verificación de correcciones, implementaciones de Check Lists, etc., que aplique para cada uno de los Trabajos incluidos en el presente Contrato, este plan será presentado a ENARSA para su aprobación dentro de los 90 (noventa) días de iniciado el contrato, haciendo especial hincapié en la descripción del sistema a implementar y la forma en que se medirá el avance de las tareas del Precomisionado.

La Contratista fijará la apertura de sistemas y subsistemas en que dividirá los trabajos para su correcto seguimiento.

La Contratista designará un Coordinador de Precomisionado, Comisionado y Puesta en Marcha que interactuará con ENARSA y con el Coordinador de los demás Contratos con que se tienen interfaces.

A los efectos de cumplimentar los controles finales sobre los equipos provistos por la Contratista, se debe prever donde se requiera la participación de personal de asistencia técnica para esta etapa y para la etapa de Comisionado y PEM.

## ANEXO I – PLANILLAS DE CONTROL DE AVANCE DE OBRA

Plan de tareas Semanal de la Contratista		 Pág. 1 de 1
OBRA:		
CONTRATISTA:		
PEDIDO:		OM:
SEMANA : DESDE		HASTA
<p>SE ENUMERARÁN LAS TAREAS, PERSONAL Y EQUIPO PREVISTAS PARA SEMANA SIGUIENTE.</p> <p>LAS TAREAS DE CAMPO DEBERÁN CONTENER ENTRE QUE PK SE REALIZARAN. EJEMPLO APERTURA DE PISTA ENTRE PK 5+000 Y PK 7+500 DESFILE DE CAÑERÍA ENTRE PK 0+000 Y PK 1+000</p> <p>EL PERSONAL DEBERÁ CUANTIFICARSE EJEMPLO 16 AYUDANTES 2 SOLDADORES 3 AMOLADORES</p> <p>LOS EQUIPOS DEBERÁN CUANTIFICARSE EJEMPLO 2 CAMIONETAS 4X4 DC 1 TIENDETUBOS 583 2 RETRO CAT 320 1 CARGADOR FRONTAL CAT 963D</p>		
<p><b>POR ENARSA - (firma y sello)-</b></p>		<p><b>POR LA CONTRATISTA - (firma y sello)-</b></p>
<p><b>Nota :</b> SE ADELANTA POR MAIL, Se imprimen y firman tres ejemplares dos quedan en poder de ENARSA y el otro es para la Contratista. La numeración de página es correlativa</p>		







PARTE DIARIO DE EQUIPOS										PARTE N°:							
OBRA:										FECHA :							
CONTRATISTA:										CONTROL							
1										2	3	4	1	2	3	4	
N°	DESCRIPCION	AFFECTADO STAND BY	DOMINIO	FASE	VIGENCIA SEGURO	VIGENCIA APTO (*)	FECHA ALTA	FECHA BAJA	HORAS TRAB.								
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	

(\*) VIGENCIA APTO : Se refiere a la verificación técnica vehicular, apto técnico ó calibración según corresponda.-

OBSERVACIONES:

INSPECCION DE OBRA EN ARSA





## ANEXO II – PROVISIÓN DE MATERIALES

### II.1. MATERIALES A PROVEER POR EL COMITENTE

ENARSA proveerá únicamente los materiales que se detallan en el punto 1.1.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de cada Renglón.

ENARSA proveerá para cada renglón, hasta un 2 por mil (2‰) adicional de cañería en concepto de scrap

Se destaca que las cantidades finales a ser entregadas por ENARSA se tendrán cuando la Contratista realice la Ingeniería de Detalle. Las diferencias que pudieran surgir (en más o menos) entre las cantidades aquí indicadas y las que resulten de la Ingeniería de Detalle aprobada por ENARSA serán provistas por el comitente.

La instalación de las diferencias de longitud deberán estar contempladas dentro de la oferta realizada por cada oferente, y no originará ningún reclamo por parte de la Contratista.

### II.2. MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA

#### II.2.1. Cañerías

La contratista proveerá el resto de las cañerías necesarias para completar la obra que se detalla en el Pliego de Especificaciones Técnicas correspondiente a cada Renglón.

Se destaca que las cantidades finales se tendrán cuando la Contratista realice la Ingeniería de Detalle. Las diferencias que pudieran surgir (en más o menos) entre las cantidades aquí indicadas y las que resulten de la Ingeniería de Detalle no originará ninguna reclamo por parte de la Contratista.

Sin perjuicio de lo indicado, la Contratista podrá unificar espesores de las cañerías con los accesorios, eligiendo cañerías de características similares a las de diseño para evitar la utilización de nipples de transición.

Las cañerías indicadas en el presente artículo deberán cumplir con la Especificación Técnica ENARSA-00-L-ET-0001.

#### Almacenaje de los Caños

Correrá por cuenta de la Contratista la obtención de los predios necesarios para el estibado de los caños y materiales, debiendo presentar en cada caso a la Inspección, las respectivas autorizaciones de los propietarios.

La Contratista deberá asegurarse que los predios seleccionados sean apropiadamente acondicionados para la estiba y que dispongan de accesos adecuados para el transporte terrestre, de manera de no entorpecer o demorar el movimiento de vehículos que se generará durante la provisión.

En cada sitio de entrega, la Contratista dispondrá de los medios de izaje apropiados para la descarga y movimiento de los materiales.

### Carga, Transporte y Estiba

ENARSA no reconocerá costos adicionales por deterioro o falta de materiales que pudieran producirse en los almacenes de la Contratista y estará a cargo de la misma la descarga y estiba en sus depósitos de los materiales. Asimismo, será por su cuenta la carga en sus almacenes u obradores, transporte, descarga y estiba de dichos materiales en los lugares de emplazamiento de los mismos, siendo responsable por su pérdida o deterioro desde el momento de la entrega hasta la recepción provisoria de la obra.

En particular, la Contratista efectuará la carga, transporte, descarga y estiba de cañería según lo establecido las norma de aplicación ENARSA-00-L-PR-0004 "Transporte Almacenaje y Manipuleo de Cañerías".

#### II.2.2. Materiales Varios

La Contratista proveerá absolutamente todos los materiales que sean necesarios para la realización de la obra y que no se encuentren incluidos en estas Especificaciones Técnicas.

Al sólo título de ejemplo, sin que ello implique ningún tipo de limitación respecto de los materiales que deberá suministrar la Contratista, cabe mencionar los siguientes:

- Bridas Welding Neck, Serie ANSI 600, según Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, biseladas para soldar a las cañerías que se utilizarán en la obra y de espesor apto para la presión de diseño del sistema.
- Válvulas esféricas de paso total, Series ANSI 600, destinadas a interconexiones, venteos, trampas de scrappers, etc., según la especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0007.
- Actuadores, en las válvulas que indique la Ingeniería de Detalle, según la especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0008.
- Accesorios de cañería para soldar (codos, tes, reducciones concéntricas, casquetes, monturas de refuerzo, etc.), según Norma ANSI B 16.9 ó MSS SP-75. Para la adquisición de estos accesorios la Contratista deberá especificar claramente la presión máxima de diseño del sistema y la norma de fabricación, espesor y calidad de la cañería a la cual serán soldados.
- Accesorios roscados (codos, tes, uniones dobles, cuplas, entre roscas, tapones, etc.), de acuerdo a la Norma ANSI B 16.11. Estos accesorios serán Serie 3000, como mínimo, en correspondencia con la Serie ANSI 600. En particular, las cuplas serán Serie 6000.
- Válvulas esféricas ( $\varnothing$ n 1/2" ó 1"), extremos roscados NPT, tipo Worcester HP 44 DYN-O-MISER, paso total, Serie 3000 ó 4500.
- Manifold para manómetros, tipo ABAC VA3, modelo VA 350 M, extremos roscados NPT, con válvula de corte y purga, material AISI 316, Serie 3000.
- Manómetros tipo Bourdon, conexión  $\varnothing$ n 1/2", rosca macho NPT, cuadrante no menor de 100 mm, Clase 1, en baño de glicerina.

- Juntas para bridas Serie ANSI 600, tipo KLINGER SLS.
- Juntas dieléctricas para bridas Serie ANSI 600.
- Juntas aislantes monolíticas.
- Espárragos totalmente roscados con dos tuercas hexagonales cada uno, rosca UN ó UNC según corresponda al diámetro del espárrago, de acuerdo a las Normas ASTM A-193-B7 y A-194-2H respectivamente.
- Cañerías en general, para la construcción de conjuntos prefabricados de instalaciones complementarias, interconexiones, conjuntos de válvulas de bloqueo de línea, etc., según Normas ASTM A 53 G° B ó API 5L G° B, Schedule 40.
- Materiales para revestimiento de cañerías, accesorios y válvulas a instalar enterradas o aéreas (según ENARSA-00-L-ET-0012 REVESTIMIENTO DE CAÑERIAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS).
- Arena o tierra fina seleccionada para preparación de fondo de zanja y pretapada de cañerías enterradas.
- Cañería y accesorios para construcción de caños camisa y venteos de cruces encamisados, incluyendo separadores de polietileno de alta densidad y sellos de extremos de caño camisa tipo TDWilliamson o similar.
- Materiales de protección catódica según los documentos:

Documento	Descripción
ENARSA-00-K-PT-0001	MOJÓN KILOMÉTRICO Y AÉREO CON CAJA DE MEDICIÓN DE POTENCIAL
ENARSA-00-K-PT-0002	TÍPICO DE VINCULACIÓN CON P.A.T. DE LINEAS DE ALTA TENSIÓN
ENARSA-00-K-PT-0003	INSTALACIÓN DE ÁNODOS GALVÁNICOS
ENARSA-00-K-PT-0004	SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA
ENARSA-00-K-PT-0005	MALLA DE PUESTA A TIERRA PARA MOJÓN KILOMÉTRICO
GNEAE2-B2-K-MC-0001	MEMORIA DESCRIPTIVA CONTROL DE LA CORROSIÓN

- Vías de chispas, que deberán tener las siguientes características:
  - Tensión continua nominal de cebado: 230 V
  - Tolerancia de la tensión de cebado: 20%
  - Tensión de choque de cebado (1 KV/ ms): < 900 V
  - Intensidad de choque nominal de descarga (onda choque 8/20 ms): 20 KA
  - Intensidad alterna nominal de descarga (60 Hz, 1 ms) : 40 A
  - Resistencia de aislamiento (100 Vcc): > 10 GOhm
  - Temperatura máxima de trabajo: 125 °C
- Materiales para la construcción de carteles de indicación y advertencia.
- Materiales eléctricos y artefactos de iluminación (luminarias o balizas de señalización).
- Materiales para obras civiles (cemento, arena, hierros, ladrillos, tablas, encofrados, clavos, alambres, aditivos, etc.).

- Alambrados, postes de sujeción, portones de acceso, tranqueras, candados, etc.
- Materiales consumibles varios (electrodos, piedras de amolar, energía eléctrica, agua combustibles, lubricantes, etc.).
- Fibra óptica y tritubo, según las especificaciones indicadas en GNEAE2-B2-I-PR-0001 PROCEDIMIENTO PARA EL TENDIDO DE CABLES DE FIBRA OPTICA.

### II.2.3. Materiales para Trampas de Scrapper

Las válvulas de bloqueo de salida para la trampa impulsora y de ingreso para la trampa receptora y la válvula de by-pass serán provistas según lo indicado en el Artículo 8.12.2.1.

En las adyacencias de la válvula de ingreso en la trampa receptora y “aguas abajo” de la misma, por razones de seguridad se instalará un venteo sobre superficie de  $\varnothing$  51 mm (2”).

Tomando como referencia las mismas válvulas en sus proximidades (“aguas arriba” en receptora y “aguas abajo” en impulsora), se instalará un (1) venteo de gasoducto de  $\varnothing$  203 mm (8”) por cada una.

Los barrel deberán ser provistos con tapas de cierre rápido.

Se deberán instalar indicadores de pasaje de scrapper con y sin extensor (extensor de 2.286 mm (90’’)), tipo T.D.Williamson, modelos PIG-SIG V 04-3800-0710-52 y 04-3800-0010-52, omnidireccionales con reposición manual.

La trampa receptora se completará con la instalación de un tanque de choque, construido a partir de cañería tipos API 5L, ó ASTM A 53 ó chapa cilindrada ASTM A G° 515 ó 516. Los líquidos serán recogidos en un tanque recolector de drenajes.

### II.3. BALANCE DE MATERIALES DE LA OBRA

El Contratista deberá presentar como condición para obtener la Recepción Provisoria de la Obra y para aprobación de la Inspección de Obra, planillas y registros (requeridos por el Plan de Calidad del Proyecto) que involucren el total de materiales que se ingresaron a obra, sean del Comitente o del Contratista y con cualquier otro destino, para cada una de las siguiente situaciones:

- Materiales provistos por el Comitente.
- Sobrantes de los materiales provistos por el Comitente divididos en dos categorías: sobrantes aptos para reutilizar con aprobación de calidad de la Inspección y scrap de obra (material no apto para calidad o en el caso de caños tramos menores al largo mínimo aceptable).
- Materiales que sido retirados de la obra como consecuencia de las reformas propias del proyecto.
- Materiales provistos por el Contratista e incorporados a la obra.

Las mismas deberán ser firmadas por el máximo responsable de Calidad de la Contratista que esté presente en la obra.

No se realizará la Recepción Provisoria con todas las consecuencias conexas hasta tanto la Inspección de Obra no apruebe el Balance Final de Materiales.

A los efectos de considerar diferencias de longitud que pudieran surgir en el balance final de cañería entregada/instalada (error de cintadas, diferencias de temperaturas, cortes, empalmes, scrap, etc.) se admitirá un porcentaje del uno por mil (1 ‰) en menos sobre la cañería entregada al contratista como cañería faltante sin cargo.

Se considerará como scrap a todos aquellos caños cuya longitud no sea superior a siete (7) metros. También se considera como scrap los caños gunitados y curvados de cualquier medida. El Contratista asume la obligación de reconstruir los biseles de los sobrantes útiles, que serán siempre de una sola pieza (no se aceptan nipples soldados).

El déficit que pudiere surgir del balance de cañerías será analizado por la Inspección y se informará a la Contratista la forma del resarcimiento por los mismos.

## ANEXO III – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RELEVAMIENTO CATASTRAL Y LAS MENSURAS

### III.1. DESCRIPCIÓN DEL RELEVAMIENTO CATASTRAL PARCELARIO

El relevamiento parcelario comprende las siguientes actividades:

- Recopilación de Planos (incluidos planos de mensura) y Datos Catastrales de las parcelas e inmuebles a ser afectados por la traza del gasoducto.
- “Escaneo” de los planos catastrales en formato JPG.
- Digitalización (en formato “ESRI Shapefile” y en formato CAD) de todo el relevamiento parcelario rural y urbano, cuyos límites deberán ajustarse y compatibilizarse con aquellos reconocidos en la información (imágenes) que será provista a ENARSA.
- Incorporación de la nomenclatura catastral de cada parcela y demás atributos físicos y jurídicos de la parcela, en un modelo de datos que deberá ser propuesto a ENARSA.
- Incorporación en cada parcela a ser afectada de la traza prevista para el gasoducto y la restricción al dominio (servidumbre).
- Incorporación en las parcelas correspondientes a las derivaciones, además de la traza hasta su terminación, la ubicación de los vértices de la superficie de la planta/estación de medición.
- Incorporación en las parcelas correspondientes de las Plantas Compresoras con la ubicación de sus vértices.
- Incorporación en las parcelas correspondientes de las Válvulas de Bloqueo con su superficie correspondiente.
- Incorporación en las parcelas correspondientes de las Trampas de Scrapper con la ubicación de sus vértices.
- Incorporación en las parcelas correspondientes de la Protección Catódica con la ubicación de sus vértices.
- Definición y georreferenciamiento del ejido municipal, debiéndose a tal efecto realizar las consultas correspondientes a cada Municipio.
- Estudio de datos parcelarios (incluyendo domicilio legal, real, teléfonos y forma de contactar a cada propietario y/o sus ocupantes) y de antecedentes de los inmuebles (públicos o privados) afectados por la traza del gasoducto.
- Confección de una base de datos con la información referente a cada propietario (datos personales, domicilio, etc.). Siguiendo el modelo de datos a proponer por la Contratista y a satisfacción de ENARSA.

El sistema de referencia para la totalidad de la información será el sistema WGS84.

Coordenadas: Deberán ser suministradas coordenadas geográficas (POSGAR 94 o posterior) y coordenadas planas según Gauss Krüger (en su correspondiente faja), Datum Campo Inchauspe, Elipsoide Internacional 1909.

A fines de conservar un marco de referencia geodésico y cartográfico propicio para la ejecución de los trabajos de campo y de elaboración de mensura se deberá construir un marco de apoyo geodésico cartográfico amojonado de manera conveniente, con mojones o pilares de hormigón y medidos con técnicas de posicionamiento satelital global (GPS) y ajustadas a marcas de la Red POSGAR 94 o posterior (actualización de ésta). Los mojones o pilares que conforman la red deberán ubicarse en lugares accesibles tratando de no superar los cincuenta (50) km de separación entre ellos.

### III.1.1. Documentos Requeridos

- 1) Base de datos geográfica en formato ESRI GEODATABASE, según el modelo de datos a proponer por la Contratista y a satisfacción de ENARSA, conteniendo el catastro parcelario digitalizado de todas las parcelas afectadas por el proyecto GNEA, incluyendo la nomenclatura catastral y los datos dominiales del propietario. La Geodatabase deberá incluir la vinculación (“link geográfico”) con la información de planos escaneados asociados a cada parcela. La información catastral deberá ser entregada también en formato CAD.

La información mencionada deberá ser entregada en formato óptico (DVD), los archivos listos para su visualización en sistema CAD y en una Geodatabase compatible con ArcGIS todo el relevamiento parcelario, incluidos los planos y certificados de dominio “escaneados” en formato JPG.

- 2) Cartografía a nivel parcela a escala mínima 1:25.000 para las parcelas rurales, y a escala 1:5.000 para parcelas suburbanas/subrurales), conteniendo la identificación de las parcelas, el relevamiento planimétrico, los ejidos municipales, los datos dominiales y la identificación de la traza del GNEA.
- 3) Deberá presentar una carpeta por parcela, conteniendo una copia de los planos de mensura y de subdivisión actualizados, informe del estudio datos parcelarios y plano de la parcela con las instalaciones de superficie que correspondan.

Toda la información relevada deberá ser integrada en el sistema de información geográfica de ENARSA, según el modelo de datos previamente definido propuesto a consideración de ENARSA, es decir se deberá incorporar la nueva información a la GeoDatabase Corporativa de ENARSA.

A los efectos de cumplir con los trabajos solicitados, ENARSA entregará al Contratista las autorizaciones y/o poderes necesarios al inicio del Contrato.



## III.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS DE MENSURA

Finalizada la obra y de acuerdo con lo establecido en los Marcos Regulatorios, se deberá confeccionar, un plano de mensura de servidumbre del gasoducto, con precisión geodésica de 0,05 m por cada uno de los títulos afectados (públicos o privados) en total acuerdo con las instrucciones del Organismo de Catastro y Geodesia de la provincia de Formosa, Chaco y Santa Fe.

La Contratista deberá tener en cuenta las Válvulas de Bloqueo, Trampas de Scrapper, Protección Catódica, caminos de acceso y demás elementos integrantes del gasoducto.

Los trabajos de mensuras se deberán realizar sobre el total de las parcelas. La afectación real que se determinará al momento de finalizar la instalación del ducto y las instalaciones mencionadas previamente.

Cada una de las mensuras deberá estar georreferenciada al sistema de representación WGS 84 con precisión de 0,05 m, e integrada al sistema de información geográfica de ENARSA.

### III.2.1. Documentos Requeridos

- La Contratista deberá presentar cada uno de los planos de servidumbre en archivo digital (CAD), cuatros copias en papel firmado por profesional Agrimensor matriculado, y el plano "escaneado" en formato JPG, para que la Contratista efectúe la inscripción de las restricciones de dominio en los respectivos títulos. Deberá incluir la poligonal del gasoducto (coordenadas geográficas y planas) con indicación de sus progresivas.
- Geodatabase en soporte óptico (DVD), conteniendo cada una de las mensuras georreferenciadas, según el modelo de datos que deberá proponer la Contratista a consideración de ENARSA.
- En formato de planilla de cálculo detalle de los planos en orden secuencial, con sus progresivas, titular, datos catastrales, inscripción de dominio, longitud de gasoducto, cantidad de instalaciones menores, mayores o especiales (según la legislación vigente).

Toda la información relevada deberá ser integrada en el sistema de información geográfica de ENARSA, según el modelo de datos previamente definido propuesto a consideración de ENARSA, es decir se deberá incorporar la nueva información a la GeoDatabase Corporativa de ENARSA.

A los efectos de cumplir con los trabajos solicitados, ENARSA entregará al Contratista las autorizaciones y/o poderes necesarios al inicio del Contrato.

Se deja constancia que ENARSA dispone de un motor de base de datos ORACLE 10G y un sistema de información geográfico ERSI ArcGIS, 9.3 con su motor ArcSDE.

La Contratista toma conocimiento del software sobre el cual se cargaran los datos y en consecuencia no podrá en el futuro invocar alguna dificultad de incompatibilidad entre el software de ENARSA y la forma de presentación o carga de datos.

### III.3. ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Finalizado el cumplimiento de los trabajos o resuelto el Contrato, la Contratista devolverá a ENARSA todo material que éste/os le haya/n facilitado para los fines de la contratación y les entregará toda la documentación utilizada y producida, en su versión original, debidamente ordenada, acondicionada y clasificada, acompañada del soporte electrónico respectivo y de acuerdo con las instrucciones que le impartirá ENARSA.

### III.4. PERSONAL Y EQUIPOS

#### III.4.1 Personal

La Contratista deberá designar un responsable Especialista en GIS quien actuará como COORDINADOR de su área, y un COORDINADOR de tareas de campo, en ambos casos tendrán relación con la contraparte de ENARSA.

Además, tendrá un especialista en relevamiento catastral, un especialista en Mensura y profesionales con experiencia en servicios de similares características.

#### III.4.2 Equipos

La totalidad del instrumental a utilizar en los trabajos deberá ser contrastado y sometido a controles. Dependiendo del tipo de instrumental y en caso de ser viable, se presentará certificado de calibración del representante de la firma fabricante y luego de vencido el período de certificación se deberá someter el equipo a una nueva verificación.

## ANEXO IV – LISTADO DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA BÁSICA

CIVIL	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-C-ET-0002	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
GNEAE2-B2-C-PT-0001	FUNDACIÓN TRAMPAS Y VÁLVULAS
GNEAE2-B2-C-PT-0002	TRAMPA SCRAPER INTERMEDIA PLANO GENERAL CIVIL
GNEAE2-B3-C-ES-0001	ESTUDIOS DE EROSION (MEMORIA DE CALCULO)
GNEAE2-B3-C-ES-0002	ESTUDIOS DE EROSION RECOPIACION DE DATOS Y DETERMINACION DE PARAMETRSO INICIALES
GNEAE2-B3-C-ES-0003	ESTUDIOS DE SUELO EM VALVULAS DE BLOQUEO DE LINEA (MEMORIA DE CALCULO)
ELÉCTRICIDAD	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-E-DI-0001	UNIFILAR ESTACIÓN TRAMPA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-E-DI-0002	UNIFILAR ESTACIÓN VÁLVULA DE BLOQUEO
GNEAE2-B2-E-PL-0003	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS TRAMPA DE SCRAPER INTERMEDIA
GNEAE2-B2-E-PL-0004	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS ESTACIÓN VÁLVULAS DE BLOQUEO
GNEAE2-B2-E-ET-0001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA TERMOGENERADORES
GNEAE2-B2-E-ET-0002	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLES (BT)
GNEAE2-B2-E-ET-0003	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PUESTA A TIERRA
GENERAL	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-G-LD-0001	LISTADO DE DOCUMENTOS
INSTRUMENTACIÓN	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-I-ET-0001	ESPECIFIACIÓN TÉCNICA SUBSISTEMA DE FIBRA ÓPTICA
GNEAE2-B2-I-ET-0002	ESPECIFIACIÓN TÉCNICA DE RTU Y PANEL
GNEAE2-B2-I-ET-0004	CABLES DE ENERGIA Y CONTROL Y SUS CANALIZACIONES
GNEAE2-B2-I-ET-0003	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLES PARA INSTRUMENTACIÓN
GNEAE2-B2-I-PR-0001	PROCEDIMIENTO PARA TENDIDO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA
GNEAE2-B2-I-PR-0002	PROCEDIMIENTO PARA EL EMPALME DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA
GNEAE2-B2-I-HD-0001	MANOMETROS
GNEAE2-B2-I-HD-0002	TRANSMISOR DE PRESION
GNEAE2-B2-I-HD-0003	TERMOMETROS BIMETALICOS
GNEAE2-B2-I-HD-0004	TERMORESISTENCIAS
GNEAE2-B2-I-HD-0005	HOJA DE DATOS RTU Y PANEL
GNEAE2-B2-I-MC-0001	LISTA DE CONSUMOS
PROTECCIÓN CATÓDICA	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-K-MC-0001	MEMORIA DESCRIPTIVA CONTROL DE LA CORROSIÓN
GNEAE2-B2-K-ET-0001	MEMORIA DESCRIPTIVA CONTROL DE LA CORROSIÓN
GNEAE2-B3-K-MD-0001	MD PROTECCION CATODICA DE LOS RAMALES
GNEAE2-B3-K-MD-0002	MD PROTECCION CATODICA DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE

DUCTOS	
DOCUMENTO	TÍTULO
GENEA-B2-L-HD-0001	HOJA DE DATOS ACTUADORES PARA VÁLVULAS
GENEA-B2-L-HD-0002	HOJA DE DATOS DETECTORES DE PASO DE SCRAPER
GNEAE2-B2-L-PT-0001	PLANO DE DERIVACION
GNEAE2-B3-L-MC-0001	MEMORIA DE CALCULO ESPORES DE GASODUCTO
CAÑERÍAS	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-P-PT-0001	LAY OUT TRAMPAS DE SCRAPER INTERMEDIAS
GNEAE2-B2-P-PT-0002	LAY OUT VÁLVULAS DE LÍNEA
GNEAE2-B2-P-ET-0001	CLASE DE CAÑERIAS
EQUIPAMIENTO MECÁNICO	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B3-M-ET-0001	ESPECIFICACION TECNICA DE ESTACIONES DE MEDICION Y REGULACION
GNEAE2-B3-M-ET-0002	ESPECIFICACION TECNICA ODORIZADORES
GNEAE2-B3-M-MC-0001	MC ESTACIONES DE MEDICION Y REGULACION
GNEAE2-B3-M-MC-0002	MC DEFINICION DE AUTONOMIA Y TIPO DE EQUIPOS DE ODORIZACION
PROCESOS	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-R-MC-0001	MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICA DEL GASODUCTO
GNEAE2-B2-R-PI-0001	P&ID TRAMPA LANZADORA Y RECEPTORA DE SCRAPER INTERMEDIA
GNEAE2-B2-R-PI-0003	P&ID VÁLVULA DE BLOQUEO INTERMEDIA
RECIPIENTES	
DOCUMENTO	TÍTULO
GNEAE2-B2-V-HD-0001	HOJA DE DATOS TRAMPA LANZADORA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-V-HD-0002	HOJA DE DATOS TRAMPA RECEPTORA DE SCRAPER
GNEAE2-B2-V-HD-0003	HOJA DE DATOS TANQUE DE CHOQUE
GNEAE2-B2-V-HD-0004	HOJA DE DATOS TANQUE RECOLECTOR DE LÍQUIDOS
GNEAE2-B2-V-TP-0001	CUNAS SOPORTE PARA RECIPIENTES HORIZONTALES
GNEAE2-B2-V-TP-0002	PLACA DE CARACTERÍSTICAS PARA RECIPIENTES
GNEAE2-B2-V-TP-0003	CONEXIONES TÍPICAS
GNEAE2-B2-V-TP-0004	OREJAS DE PUESTA A TIERRA
GNEAE2-B2-V-TP-0005	OREJA DE IZAJE

<b>1. PROVINCIA DE FOMOSA</b>	
<b>DOCUMENTOS GENERALES DE LA PROVINCIA</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-KP-120002	PLANO LLAVE - PROVINCIA DE FORMOSA PROG. 532+901 a 812+879
GNEAE2-B2-R-PI-1001	DIAGRAMA UNIFILAR PROVINCIA FORMOSA Pk 532+901 A 812+879
GNEAE2-B2-R-PI-1002	TRAMPA LANZAMIENTO IBARRETA
GNEAE2-B3-L-MC-1001	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO DE GASODUCTO - FORMOSA
GNEAE2-B3-M-HD-1001	HOJA DE DATOS DE EQUIPOS - FOMOSA
GNEAE2-B3-M-LM-1001	LISTADO DE MATERIALES CRITICOS - FORMOSA
<b>CRUCES</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-CR-1001	CRUCE RUTA PROVINCIAL 95 (TIERRA) PK 557+000
GNEAE2-B2-L-CR-1002	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°23 (PAVIMENTO) PK 611+770
GNEAE2-B2-L-CR-1003	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°3 (PAVIMENTO) PK 641+921
GNEAE2-B2-L-CR-1004	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°81 (PAVIMENTO) PK 736+994
GNEAE2-B2-L-CR-1005	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°1 (PAVIMENTO) PK 771+019
GNEAE2-B2-L-CR-1006	CRUCE RUTA PROVINCIAL N° 5 (PAVIMENTO) PK 789+059
GNEAE2-B2-L-CR-1007	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°9 (PAVIMENTO) PK 810+645
GNEAE2-B2-L-CR-1008	CRUCE RIO BERMEJO PK 812+586
GNEAE2-B2-L-CR-1010	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°16 (PAVIMENTO) PK 666+259
GNEAE2-B3-L-CR-1009	CRUCE DE RUTA RN 11 (Pk 3,75)
GNEAE2-B3-L-CR-1010	CRUCE DE A° S/N (Pk 2,20)
GNEAE2-B3-L-CR-1035	CRUCE DE RUTA RN N°11 (PK 7,96)
<b>TRAZA</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-TR-1001	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 532+901 A 542+000
GNEAE2-B2-L-TR-1002	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 542+000 A 551+000
GNEAE2-B2-L-TR-1003	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 551+000 A 560+000
GNEAE2-B2-L-TR-1004	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 560+000 A 569+000
GNEAE2-B2-L-TR-1005	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 569+000 A 578+000
GNEAE2-B2-L-TR-1006	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 578+000 A 587+000
GNEAE2-B2-L-TR-1007	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 587+000 A 596+000
GNEAE2-B2-L-TR-1008	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 596+000 A 605+000
GNEAE2-B2-L-TR-1009	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 605+000 A 614+000
GNEAE2-B2-L-TR-1010	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 614+000 A 623+000
GNEAE2-B2-L-TR-1011	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 623+000 A 632+000
GNEAE2-B2-L-TR-1012	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 632+000 A 641+000
GNEAE2-B2-L-TR-1013	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 641+000 A 650+000
GNEAE2-B2-L-TR-1014	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 650+000 A 659+000
GNEAE2-B2-L-TR-1015	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 659+000 A 668+000
GNEAE2-B2-L-TR-1016	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 668+000 A 677+000
GNEAE2-B2-L-TR-1017	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 677+000 A 686+000
GNEAE2-B2-L-TR-1018	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 686+000 A 695+000
GNEAE2-B2-L-TR-1019	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 695+000 A 704+000
GNEAE2-B2-L-TR-1020	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 704+000 A 713+000
GNEAE2-B2-L-TR-1021	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 713+000 A 722+000
GNEAE2-B2-L-TR-1022	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 722+000 A 731+000
GNEAE2-B2-L-TR-1023	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 731+000 A 738+000
GNEAE2-B2-L-TR-1024	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 738+000 A 747+000
GNEAE2-B2-L-TR-1025	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 747+000 A 756+000
GNEAE2-B2-L-TR-1026	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 756+000 A 765+000

GNEAE2-B2-L-TR-1027	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 765+000 A 774+000
GNEAE2-B2-L-TR-1028	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 774+000 A 783+000
GNEAE2-B2-L-TR-1029	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 783+000 A 792+000
GNEAE2-B2-L-TR-1030	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 792+000 A 801+000
GNEAE2-B2-L-TR-1031	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 801+000 A 810+000
GNEAE2-B2-L-TR-1032	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 810+000 A 812+879
GNEAE2-B3-L-PL-1014	PLANIALTIMETRIA A FORMOSA (Pk 0.00 a Pk 7,40)
GNEAE2-B3-L-PL-1047	SISTEMA DE ALIMENTACION DE ALTA PRESION A FORMOSA
<b>P&amp;ID</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-I-PI-1001	P&ID A ESCOLAR Y MANSILLA
GNEAE2-B3-I-PI-1004 H-1	P&ID A FORMOSA
GNEAE2-B3-I-PI-1004 H-2	P&ID A FORMOSA
GNEAE2-B3-I-PI-1011	P&ID A PIRANE
GNEAE2-B3-I-PI-1012	P&ID A PALO SANTO
GNEAE2-B3-I-PI-1013	P&ID A CTE.. FONTANA
GNEAE2-B3-I-PI-1014	P&ID A IBARRETA
<b>LAY OUT</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-P-LY-1001	LAY OUT ERP ESCOLAR - MANSILLA 90/4
GNEAE2-B3-P-LY-1009	LAY OUT ERP FOMOSA 90/40
GNEAE2-B3-P-LY-1010	LAY OUT ERP FORMOSA 40/25/4
GNEAE2-B3-P-LY-1024	LAY OUT ERP PIRANE 90/4
GNEAE2-B3-P-LY-1025	LAY OUT ERP PALO SANTO 90/4
GNEAE2-B3-P-LY-1026	LAY OUT ERP CTE. FONTANA 90/4
GNEAE2-B3-P-LY-1027	LAY OUT ERP IBERRETA 90/4
<b>RAMAL PE</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-T-PL-1001	RAMAL PE A ESCOLAR
GNEAE2-B3-T-PL-1002	RAMAL PE A GRAL. LUCIO MANSILLA
GNEAE2-B3-T-PL-1019	RAMAL PE A PIRANE
GNEAE2-B3-T-PL-1020	RAMAL PE A PALO SANTO
GNEAE2-B3-T-PL-1021	RAMAL PE A CTE. FONTANA
GNEAE2-B3-T-PL-1022	RAMAL PE A IBARRETA

<b>2. PROVINCIA DE CHACO</b>	
<b>DOCUMENTOS GENERALES DE LA PROVINCIA</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-KP-120003	PLANO LLAVE - PROVINCIA DE CHACO PPROG. 812+879 a 984+722
GNEAE2-B2-R-PI-2001	DIAGRAMA UNIFILAR PROVINCIA CHACO Pk 812+879 A 984+722
GNEAE2-B3-M-HD-2001	HOJAS DE DATOS DE EQUIPOS - CHACO
GNEAE2-B3-M-LM-2001	LISTADO DE MATERIALES CRITICOS - CHACO
GNEAE2-B3-L-MC-2001	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO DE GASODUCTO - CHACO
<b>CRUCES</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-CR-2001	CRUCE ARROYO CHANGUI CHICO PK 819+578
GNEAE2-B2-L-CR-2002	CRUCE ARROYO ZAPIRAN PK 840+652
GNEAE2-B2-L-CR-2003	CRUCE ARROYO RIO DE ORO PK 843+387
GNEAE2-B2-L-CR-2004	CRUCE ARROYO ZAPALLO CUE PK 851+109
GNEAE2-B2-L-CR-2005	CRUCE ARROYO TUCA PK 852+138
GNEAE2-B2-L-CR-2006	CRUCE ARROYO QUIA PK 854+991
GNEAE2-B2-L-CR-2007	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°90 (PAVIMENTO) PK 872+459
GNEAE2-B2-L-CR-2008	CRUCE ARROYO GUAYCURU PK 873+416
GNEAE2-B2-L-CR-2009	CRUCE ARROYO ORTEGA PK 875+510
GNEAE2-B2-L-CR-2010	CRUCE ARROYO CAROLI PK 887+965
GNEAE2-B2-L-CR-2011	CRUCE ARROYO TRAGADERO PK 894+374
GNEAE2-B2-L-CR-2012	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°16 (PAVIMENTO) PK 900+974
GNEAE2-B2-L-CR-2013	CRUCE ARROYO NEGRO PK 903+736
GNEAE2-B2-L-CR-2014	CRUCE FF.CC.BELGRANO PK 912+462
GNEAE2-B2-L-CR-2015	CRUCE FF.CC.BELGRANO PK 912+518
GNEAE2-B2-L-CR-2016	CRUCE ARROYO SALADO PK 921+662
GNEAE2-B2-L-CR-2017	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°89 (PAVIMENTO) PK 933+626
GNEAE2-B2-L-CR-2018	CRUCE ARROYO SALADITO PK 936+481
GNEAE2-B2-L-CR-2019	CRUCE ARROYO PALOMETA PK 949+257
GNEAE2-B2-L-CR-2020	CRUCE ARROYO SALADILLO PK 961+502
GNEAE2-B2-L-CR-2022	CRUCE ARROYO PALMIRA PK 973+429
GNEAE2-B2-L-CR-2023	CRUCE ARROYO DEL MEDIO PK 859+355
GNEAE2-B3-L-CR-2005	CRUCE DE RUTA RN 11 (Pk 12,00)
GNEAE2-B3-L-CR-2006	CRUCE DE RIO TRAGADERO (Pk 18,00)
GNEAE2-B3-L-CR-2010	CRUCE DE RUTA RN 16 (Pk 6,50)
GNEAE2-B3-L-CR-2011	CRUCE DE RIO NEGRO (Pk 9,40)
<b>TRAZA</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-TR-2001	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 812+879 A 820+000
GNEAE2-B2-L-TR-2002	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 820+000 A 829+000
GNEAE2-B2-L-TR-2003	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 829+000 A 838+000
GNEAE2-B2-L-TR-2004	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 838+000 A 847+000
GNEAE2-B2-L-TR-2005	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 847+000 A 856+000
GNEAE2-B2-L-TR-2006	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 856+000 A 865+000
GNEAE2-B2-L-TR-2007	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 865+000 A 874+000
GNEAE2-B2-L-TR-2008	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 874+000 A 883+000
GNEAE2-B2-L-TR-2009	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 883+000 A 892+000
GNEAE2-B2-L-TR-2010	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 892+000 A 901+000
GNEAE2-B2-L-TR-2011	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 901+000 A 910+000
GNEAE2-B2-L-TR-2012	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 910+000 A 919+000



GNEAE2-B2-L-TR-2013	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 919+000 A 928+000
GNEAE2-B2-L-TR-2014	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 928+000 A 937+000
GNEAE2-B2-L-TR-2015	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 937+000 A 946+000
GNEAE2-B2-L-TR-2016	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 946+000 A 955+000
GNEAE2-B2-L-TR-2017	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 955+000 A 964+000
GNEAE2-B2-L-TR-2018	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 964+000 a 973+000
GNEAE2-B2-L-TR-2019	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 973+000 a 982+000
GNEAE2-B2-L-TR-2020	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 982+000 a 984+722
GNEAE2-B3-L-PL-2004	PLANIALTIMETRIA A CORRIENTES (Pk 0.00 a Pk 10.00)
GNEAE2-B3-L-PL-2005	PLANIALTIMETRIA A CORRIENTES (Pk 10.00 a Pk 20.00)
GNEAE2-B3-L-PL-2008	PLANIALTIMETRIA A RESISTENCIA (Pk 0.00 a Pk 9,20)
GNEAE2-B3-L-PL-2009	PLANIALTIMETRIA A BARRANQUERAS (Pk 0.00 a Pk 10.00)
<b>P&amp;ID</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-I-PI-2003 H-1	P&ID A COLONIA BENITEZ
GNEAE2-B3-I-PI-2003 H-2	P&ID A COLONIA BENITEZ
GNEAE2-B3-I-PI-2005	P&ID A RESISTENCIA
GNEAE2-B3-I-PI-2006	P&ID A BARRANQUERAS
GNEAE2-B3-I-PI-2017	P&ID A BASAIL
<b>LAY OUT</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-P-LY-2006	LAY OUT TRAMPA DE SCRAPER LANZADORA Y ESTACION DE MEDICION PARA GASODUCTOS A R. SAENZ PEÑA Y DERIVACION A CORRIENTES
GNEAE2-B3-P-LY-2007	LAY OUT ERP COLONIA BENITEZ 90/4
GNEAE2-B3-P-LY-2011	LAY OUT ERP RESISTENCIA 90/40/4
GNEAE2-B3-P-LY-2012	LAY OUT ERP BARRANQUERAS 40/4
GNEAE2-B3-P-LY-2045	LAY OUT ERP BASAIL 90/4
GNEAE2-B3-P-LY-2046	LAY OUT TS LANZADORA RESISTENCIA
GNEAE2-B3-P-LY-2047	LAY OUT TS RESEPTORA - ESM Y ERP BARRANQUERAS 90/40
<b>RAMAL PE</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-T-PL-2004	RAMAL PE A COLONIA BENITEZ
GNEAE2-B3-T-PL-2033	RAMAL PE A BASAIL
GNEAE2-B3-T-PL-2034	RAMAL PE A RESISTENCIA

<b>3. PROVINCIA DE SANTA FE</b>	
<b>DOCUMENTOS GENERALES DE LA PROVINCIA</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-KP-120004	PLANO LLAVE - PROVINCIA DE SANTA FE PROG. 984+722 a 1199+335
GNEAE2-B2-R-PI-3001	DIAGRAMA UNIFILAR PROVINCIA DE SANTA FE Pk 984+722 A 1199+335
GNEAE2-B2-R-PI-3002	TRAMPA SCRAPER RECEPTORA VERA
GNEAE2-B3-L-MC-3001	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - SANTA FE
GNEAE2-B3-M-HD-3001	HOJAS DE DATOS DE EQUIPOS - SANTA FE
GNEAE2-B3-M-LM-3001	LISTADO DE MATERIALES CRITICOS - SANTA FE
<b>CRUCES</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-CR-3001	CRUCE ARROYO TAPENEGA PK 987+441
GNEAE2-B2-L-CR-3002	CRUCE RUTA PROVINCIAL N° 89 (PAVIMENTO) PK 989+171
GNEAE2-B2-L-CR-3003	CRUCE ARROYO EL RABON PK 1002+473.70
GNEAE2-B2-L-CR-3004	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°30 (PAVIMENTO) PK 1007+036
GNEAE2-B2-L-CR-3005	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°100S (PAVIMENTO) PK 1020+558
GNEAE2-B2-L-CR-3006	CRUCE ARROYO LAS TOSCAS PK 1025+487
GNEAE2-B2-L-CR-3007	CRUCE CON FF.CC. BELGRANO
GNEAE2-B2-L-CR-3008	CRUCE RUTA NACIONAL N°11 (PAVIMENTO) PK 1038+355
GNEAE2-B2-L-CR-3009	CRUCE RUTA PROVINCIAL 32 (PAVIMENTO) PK 1042+213
GNEAE2-B2-L-CR-3010	CRUCE ARROYO LOS AMORES PK 1050+152
GNEAE2-B2-L-CR-3011	CRUCE ARROYO CEIBALITO PK 1076+306
GNEAE2-B2-L-CR-3012	CRUCE ARROYO LAS GARZAS PK 1084+671
GNEAE2-B2-L-CR-3013	CRUCE ARROYO TAPIALITO PK 1095+150
GNEAE2-B2-L-CR-3014	CRUCE RUTA NACIONAL 11 (PAVIMENTO) PK 1115+584
GNEAE2-B2-L-CR-3015	CRUCE RUTA PROVINCIAL 31 (PAVIMENTO) PK 1120+344
GNEAE2-B2-L-CR-3016	CRUCE FERROCARRIL (PAVIMENTO) PK 1123+203
GNEAE2-B2-L-CR-3017	CRUCE LAT 500kV PK 1123+515
GNEAE2-B2-L-CR-3018	CRUCE LAT 500kV PK 1127+919
GNEAE2-B2-L-CR-3019	CRUCE RIO RECONQUISTA PK 1129+937
GNEAE2-B2-L-CR-3020	CRUCE RUTA PROVINCIAL 40 (PAVIMENTO) pk 1131+341
GNEAE2-B2-L-CR-3021	CRUCE FERROCARRIL PK 1135+849
GNEAE2-B2-L-CR-3022	CRUCE RUTA NACIONAL 11 (PAVIMENTO) PK 1140+931
GNEAE2-B2-L-CR-3023	CRUCE ARROYO MALABRIGO PK 1149+948
GNEAE2-B2-L-CR-3024	CRUCE RUTA PROVINCIAL N°36 (PAVIMENTO) PK 1192+146
<b>TRAZA</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B2-L-TR-3001	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 984+722.49 A 994+000
GNEAE2-B2-L-TR-3002	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 994+000 A 1003+000
GNEAE2-B2-L-TR-3003	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1003+000 A 1012+000
GNEAE2-B2-L-TR-3004	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1012+000 A 1021+000
GNEAE2-B2-L-TR-3005	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1021+000 A 1030+000
GNEAE2-B2-L-TR-3006	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1030+000 A 1039+000
GNEAE2-B2-L-TR-3007	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1039+000 A 1048+000
GNEAE2-B2-L-TR-3008	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1048+000 A 1057+000
GNEAE2-B2-L-TR-3009	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1057+000 A 1066+000
GNEAE2-B2-L-TR-3010	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1066+000 A 1075+000
GNEAE2-B2-L-TR-3011	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1075+000 A 1084+000
GNEAE2-B2-L-TR-3012	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1084+000 A 1093+000
GNEAE2-B2-L-TR-3013	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1093+000 A 1102+000

GNEAE2-B2-L-TR-3014	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1102+000 A 1111+000
GNEAE2-B2-L-TR-3015	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1111+000 A 1120+000
GNEAE2-B2-L-TR-3016	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1120+000 A 1129+000
GNEAE2-B2-L-TR-3017	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1129+000 A 1138+000
GNEAE2-B2-L-TR-3018	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1138+000 A 1147+000
GNEAE2-B2-L-TR-3019	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1147+000 A 1156+000
GNEAE2-B2-L-TR-3020	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1156+000 A 1165+000
GNEAE2-B2-L-TR-3021	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1165+000 A 1174+000
GNEAE2-B2-L-TR-3022	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1174+000 A 1183+000
GNEAE2-B2-L-TR-3023	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1183+000 A 1192+000
GNEAE2-B2-L-TR-3024	TRAZA DE GASODUCTO DE PROG. 1192+000 A 1199+327.30
<b>P&amp;ID</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-I-PI-3006	P&ID A VERA
GNEAE2-B3-I-PI-3007	P&ID A MALABRIGO
GNEAE2-B3-I-PI-3010	P&ID A AVELLANEDA
GNEAE2-B3-I-PI-3011	P&ID A LAS GARZAS
GNEAE2-B3-I-PI-3012	P&ID A VILLA OCAMPO
GNEAE2-B3-I-PI-3014	P&ID A SAN ANTONIO DE OBLIGADO
GNEAE2-B3-I-PI-3015	P&ID A LAS TOSCAS
GNEAE2-B3-I-PI-3016	P&ID A FLORENCIA
<b>LAY OUT</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-P-LY-3016	LAY OUT ERP 90/4 VERA
GNEAE2-B3-P-LY-3017	LAY OUT ERP 90/4 MALABRIGO
GNEAE2-B3-P-LY-3022	LAY OUT ERP 90/4 AVELLANEDA
GNEAE2-B3-P-LY-3023	LAY OUT ERP 90/4 LAS GRAZAS
GNEAE2-B3-P-LY-3024	LAY OUT ERP 90/4 VILLA OCAMPO
GNEAE2-B3-P-LY-3027	LAY OUT ERP 90/4 SAN ANTONIO DE OBLIGADO
GNEAE2-B3-P-LY-3028	LAY OUT ERP 90/4 LAS TOSCAS
GNEAE2-B3-P-LY-3029	LAY OUT ERP 90/4 FLORENCIA
<b>RAMAL PE</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>TITULO</b>
GNEAE2-B3-T-PL-3010	RAMAL PE A VERA
GNEAE2-B3-T-PL-3011	RAMAL PE A MALABRIGO
GNEAE2-B3-T-PL-3014	RAMAL PE A AVELLANEDA
GNEAE2-B3-T-PL-3015	RAMAL PE A LAS GARZAS
GNEAE2-B3-T-PL-3016	RAMAL PE A VILLA OCAMPO
GNEAE2-B3-T-PL-3018	RAMAL PE A SAN ANTONIO DE OBLIGADO
GNEAE2-B3-T-PL-3019	RAMAL PE A LAS TOSCAS
GNEAE2-B3-T-PL-3020	RAMAL PE A FLORENCIA