

## **DIVISION DE SUPERVISIÓN REGIONAL**

**Proyecto:**  
**“Masificación del Uso de Gas Natural a Nivel Nacional  
Concesión Sur Oeste”**



**INFORME DE SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN**  
**Periodo: Abril 2017**

**Informe de Supervisión y Fiscalización del Proyecto:  
“Masificación de uso de Gas Natural a Nivel Nacional Concesión Sur Oeste”**

**Periodo: Abril 2017**

**ÍNDICE**

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>2</b>
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL INFORME</b> .....	<b>3</b>
<b>3. RESUMEN DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
<b>4. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1. SUPERVISIÓN DE OSINERGMIN</b> .....	<b>5</b>
<b>4.2. ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DOCUMENTACIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2.2. SUPERVISIÓN EN CAMPO</b> .....	<b>9</b>
<b>4.2.3. VISITAS DE SUPERVISIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>5. AVANCE DEL PROYECTO</b> .....	<b>10</b>
<b>5.1. AVANCE DEL PROYECTO:</b> .....	<b>10</b>
<b>5.2. AVANCE GENERAL DE LOS ÚLTIMOS CINCO MESES:</b> .....	<b>11</b>
<b>5.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CONSTRUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>5.3.1. ESTACIONES DE DISTRITO</b> .....	<b>12</b>
<b>5.3.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN:</b> .....	<b>14</b>
<b>6. DESEMPEÑO DEL PROYECTO</b> .....	<b>18</b>
<b>6.1. INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>18</b>
<b>6.2. RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>18</b>
<b>6.3. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>19</b>
<b>6.4. AVANCE DEL PROYECTO</b> .....	<b>19</b>
<b>6.5. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>21</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>21</b>
<b>8. REGISTROS FOTOGRAFICOS</b> .....	<b>22</b>

**Informe de Supervisión y Fiscalización del Proyecto:  
“Masificación de uso de Gas Natural a Nivel Nacional - Concesión Sur Oeste”**

**RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente informe se reportan las actividades de supervisión, fiscalización y avances del Proyecto **Masificación del Uso de Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Suroeste** del mes de Abril.

Se cuenta con un equipo de proyecto para la supervisión de las actividades de construcción de las Estaciones de Distrito e instalación de Redes de Distribución en las ciudades de: Arequipa, Moquegua y Tacna.

Las Estaciones de Distrito de Arequipa, Ilo, Moquegua y Tacna, se vienen realizando trabajos menores de mantenimiento encontrándose con un porcentaje de avance promedio aproximado de 91 %.

En relación a los trabajos de instalación de redes de distribución de gas, Gas Natural Fenosa Perú continúa instalando tuberías de polietileno en las ciudades de Arequipa y Tacna, en el presente mes se inició las actividades de instalación de redes en la ciudad de Moquegua

Al cierre del presente informe, se ha verificado un avance de **80%** respecto a los trabajos de construcción de los Sistemas de Distribución de la Concesión Suroeste, que incluye las Estaciones de Distrito y redes de distribución de gas.

Se viene verificando que Gas Natural Fenosa Perú viene realizando las actividades correspondientes para cumplir con la fecha estimada de Puesta de Operación Comercial (POC).

**Informe de Supervisión y Fiscalización del Proyecto:****“Masificación del Uso de Gas Natural a Nivel Nacional Concesión Sur Oeste”****Periodo: Abril 2016****1. ANTECEDENTES**

Con fecha 31/10/2013, se firma el Contrato de Concesión del Proyecto “Masificación del Uso de Gas Natural a Nivel Nacional” (Concesión Norte), a la Sociedad Concesionaria denominada Gas Natural FENOSA Perú SA (GNF).

**2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL INFORME**

Este Informe tiene por objetivo reportar las actividades de la Supervisión y presentar los avances de la construcción del Proyecto “Masificación del uso de Gas Natural a Nivel Nacional Concesión Sur Oeste (MUGNCSO)”.

El alcance de este informe abarca las actividades de supervisión y avances constructivos realizados al mes de abril de 2017.

**3. RESUMEN DEL PROYECTO**

El proyecto “Masificación de uso de Gas Natural a Nivel Nacional Concesión Sur Oeste” tiene por objetivo: brindar el servicio de Distribución de Gas Natural por red de ductos en las áreas de concesión.

Los datos generales de la concesión del Proyecto son los siguientes:

- Titular : Gas Natural FENOSA Perú S.A. (GNF)
- Fecha de Adjudicación : 25/07/2013
- Fecha de Cierre : 31/10/2013
- Plazo de la concesión : 21 años
- Inversión estimada : US\$ 60 Millones
- Fecha FIS : (\*)

(\*) Shell GNL Perú S.A.C., mediante carta s/n, de fecha 14 de febrero de 2017, comunica a concesionarios que el cargadero de GNL se encontrará operativo el 26 de julio de 2017.

El Proyecto se desarrolla dentro del área de Concesión constituida por las regiones: Arequipa, Moquegua y Tacna. La responsabilidad del diseño, suministro de equipos, tuberías y accesorios así como la construcción del Sistema de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, de acuerdo al contrato de concesión, estará a cargo de la Sociedad Concesionaria de Gas Natural Fenosa del Perú S.A.

El Concesionario se comprometió a conectar a 64,000 clientes residenciales en un plazo de siete (7) años, a partir de la puesta en operación comercial (POC), de acuerdo al Primer Plan de Conexiones, que se encuentra contenido en el Anexo N° 05 del Contrato de Concesión.

**Primer plan de conexiones del contrato de concesión suroeste**

Localidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Total por localidad
<b>Arequipa</b>	1,404	4,664	12,081	6,473	9,874	3,467	2,199	<b>40,162</b>
<b>Moquegua</b>	114	392	999	623	838	291	186	<b>3,443</b>
<b>Tacna</b>	557	1,856	4,773	2,585	3,905	1,371	870	<b>15,917</b>
<b>Ilo</b>	155	521	1,346	726	1,100	385	245	<b>4,478</b>
<b>Total por año</b>	<b>2,230</b>	<b>7,433</b>	<b>19,199</b>	<b>10,407</b>	<b>15,717</b>	<b>5,514</b>	<b>3,500</b>	<b>64,000</b>

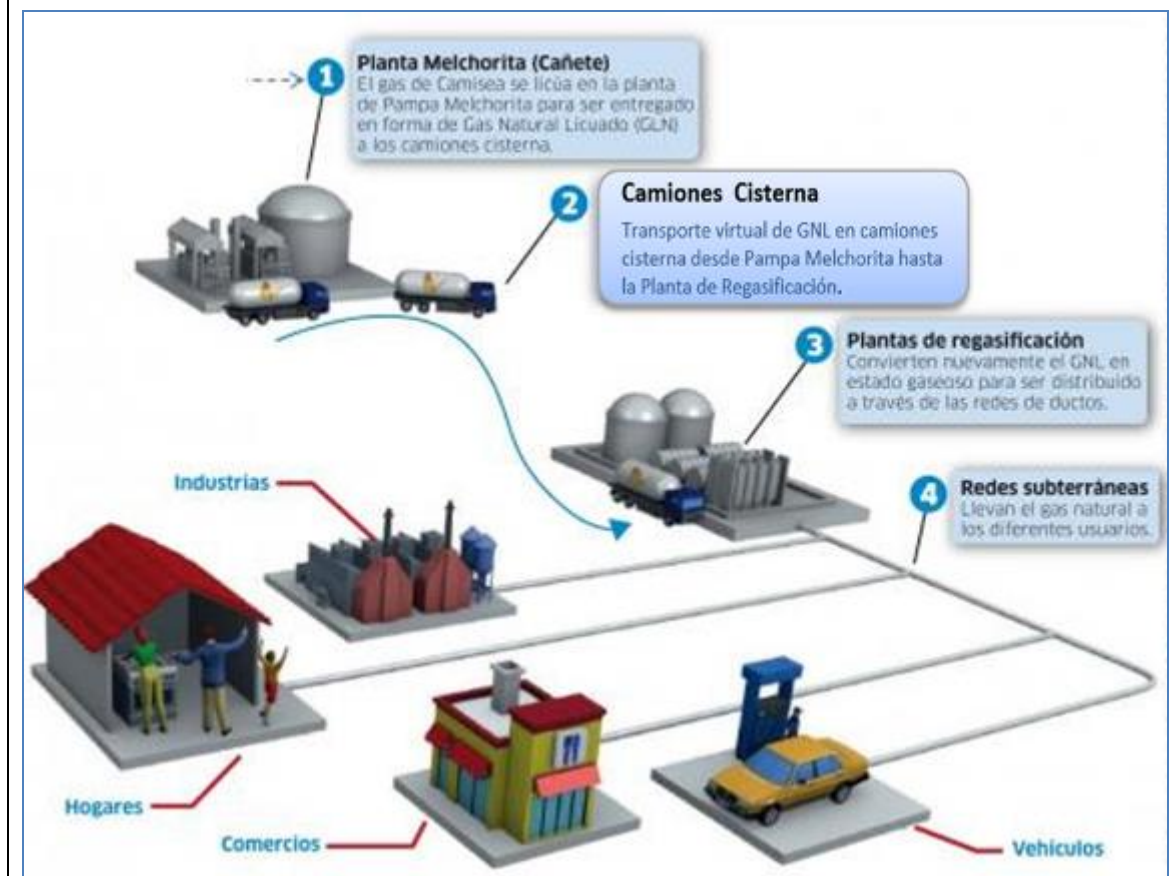
**Nota:** GNF debe contar con un mínimo de (04) estaciones de gas natural vehicular instaladas y operativas antes de concluir el plazo del Primer Plan de Conexiones.

El siguiente cuadro muestra las actividades principales a realizar en el proyecto:

<b>COMPROMISOS ESTABLECIDOS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte terrestre de Gas Natural Licuado (GNL) desde el Punto de Suministro (Estación de Carga Perú LNG) hasta las Estaciones de Distrito de la concesión.</li> <li>• Estaciones de distrito que incluyen un sistema de recepción, almacenamiento, regasificación del GNL y las estaciones de regulación, medición y odorización, a ubicarse en las ciudades de la concesión.</li> <li>• Sistema de Distribución de gas natural por red de ductos para suministrar a los usuarios finales.</li> </ul>

Lo expresado anteriormente es graficado en el siguiente esquema:

**Esquema del Proyecto: “Masificación de uso de Gas Natural a Nivel Nacional Concesión Sur Oeste”**



**4. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

**4.1. SUPERVISIÓN DE OSINERGHMIN**

La supervisión que Osinerghmin realiza al Proyecto de MUGNCSO – Concesión Sur Oeste tiene presencia puntual en todas las etapas de construcción e instalación del Sistema de Distribución por Red de Ductos y es efectuada teniendo en cuenta el Contrato de Concesión y la Normativa Legal vigente.

La supervisión cuenta con un especialista de gas natural con base en Arequipa y 04 supervisores, con el apoyo permanente del equipo de dirección de proyectos (un gestor de proyecto y 3 especialistas), los cuales apoyan la supervisión de la construcción de las instalaciones de la concesión de masificación del uso del gas natural en el Sur Oeste. Cabe destacar el apoyo del equipo de dirección de proyectos, que brinda el respaldo técnico, legal, administrativo, logístico (capacitación, juicio de expertos, revisión de informes, evaluación de posibles incumplimientos, aplicación de normas técnica y legal, coordinación de trámites de viajes, facturación de viáticos y honorarios, entre otros).



**Foto 01.-** Vista de la Estación de Distrito **AREQUIPA NORTE**



**Foto 02.-** Vista de la Estación de Distrito **AREQUIPA SUR**



F

**Foto 03.-** Vista de la Estación de Distrito **MOQUEGUA**



**Foto 04.-** Vista de la Estación de Distrito **TACNA**





Foto 05.- Vista de la Estación de Distrito ILO

## 4.2. ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN

### 4.2.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DOCUMENTACIÓN

Principales actividades de revisión de documentación:

- Revisión de los Manuales de Diseño y Construcción del Sistema de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, que incluye las Estaciones de Distrito de cada una de las ciudades de la Concesión.
- Revisión y análisis de los documentos de equipos principales (Dossiers) de las Estaciones de Distrito, como tanques de GNL, gasificadores atmosféricos y PBU, etc.
- Revisión de los procedimientos de soldadura y la calificación del personal que realiza la unión de los tubos de acero.
- Revisión del Programa de Gestión de Calidad.
- Revisión de los Estudios de Riegos y Planes de Contingencia de cada una de las Estaciones de Distrito y Redes de Distribución.
- Emisión de los Informes de Opinión Previa de los Estudios de Riegos y Planes de Contingencia de cada una de las Estaciones de Distrito y de Redes de Distribución.
- Revisión de los distintos proyectos presentados por Gases del Pacífico para la instalación de redes de distribución, en las ciudades de Arequipa y Tacna.

#### **4.2.2. SUPERVISIÓN EN CAMPO**

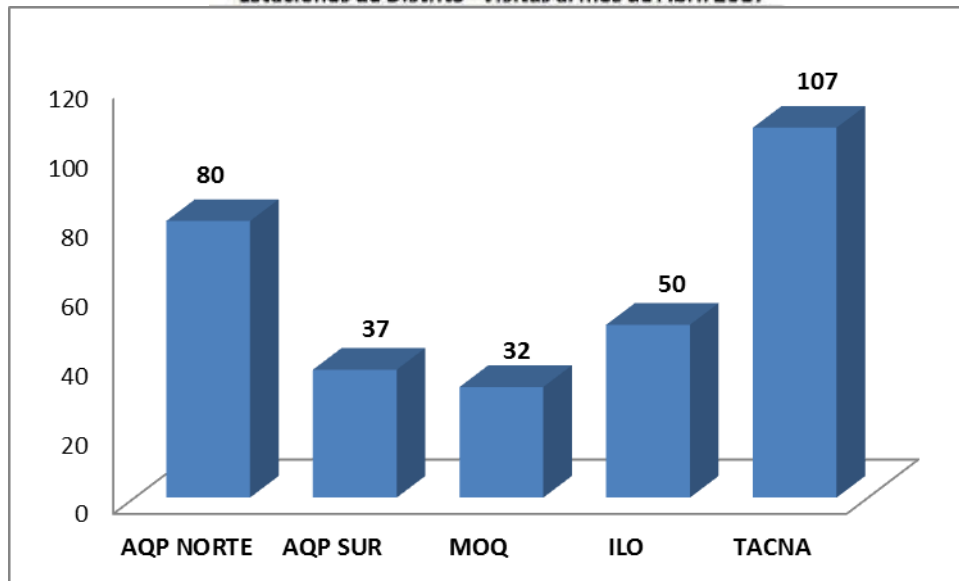
Dentro de las principales actividades de supervisión en campo se puede mencionar:

- Supervisión de los trabajos de obras civiles que comprende la construcción de las estaciones de distrito: Cimentaciones para instalación de equipos, construcción de losa y dique de contención, construcción de oficinas y cerco perimétricos, etc. todo conforme a los Manuales de Diseño y Construcción presentados por el concesionario.
- Supervisión de los trabajos de montaje de equipos mecánicos: tanques de almacenamiento de GNL, gasificadores atmosféricos, estaciones de regulación y medición, skid de odorización, etc.
- Supervisión de los trabajos de Soldadura de tuberías: Corte, biselado, armado, soldeo de uniones de tubos de Acero Inoxidable y Acero al carbono. Asimismo, el armado de prefabricados y montajes del piping de acuerdo a manuales de diseño y construcción presentados por el concesionario en cumplimiento de la normativa aplicable.
- Supervisión de los trabajos de control de calidad a uniones soldadas, mediante ensayos no destructivos: radiografiado, líquidos penetrantes e inspección visual, de acuerdo a normas técnicas aplicables.
- Supervisión de las instalaciones eléctricas: Instalación de tableros eléctricos, grupos electrógenos, sistema de iluminación, sistema de puesta a tierra; de acuerdo a manuales de diseño, construcción y planos eléctricos presentados por el concesionario.
- Supervisión de la instalación de redes de distribución de gas natural: Instalación de tuberías, uniones de tubería de PE por de termofusión y electrofusión; conforme a los procedimientos presentados por el concesionario.

#### **4.2.3. VISITAS DE SUPERVISIÓN**

Desde el inicio de las actividades de construcción, hasta el mes de abril de 2017, Osinergmin ha realizado 306 visitas de supervisión a Estaciones de Distrito y Redes de Distribución de Gas Natural, según lo expuesto en el siguiente gráfico:

**Estaciones de Distrito - Visitas al mes de Abril 2017**

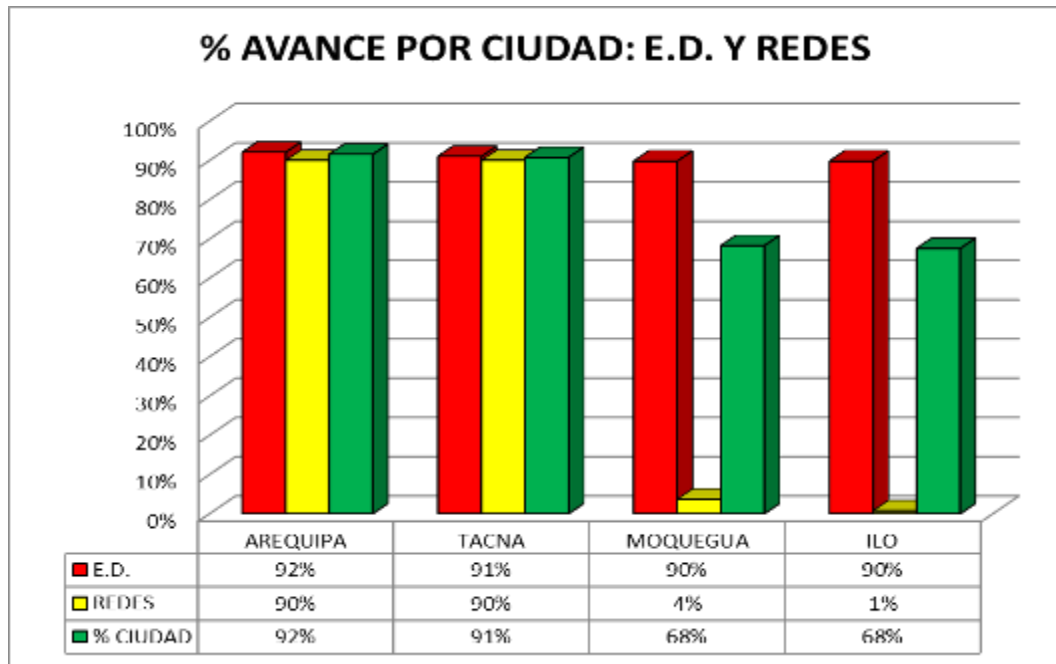


**5. AVANCE DEL PROYECTO**

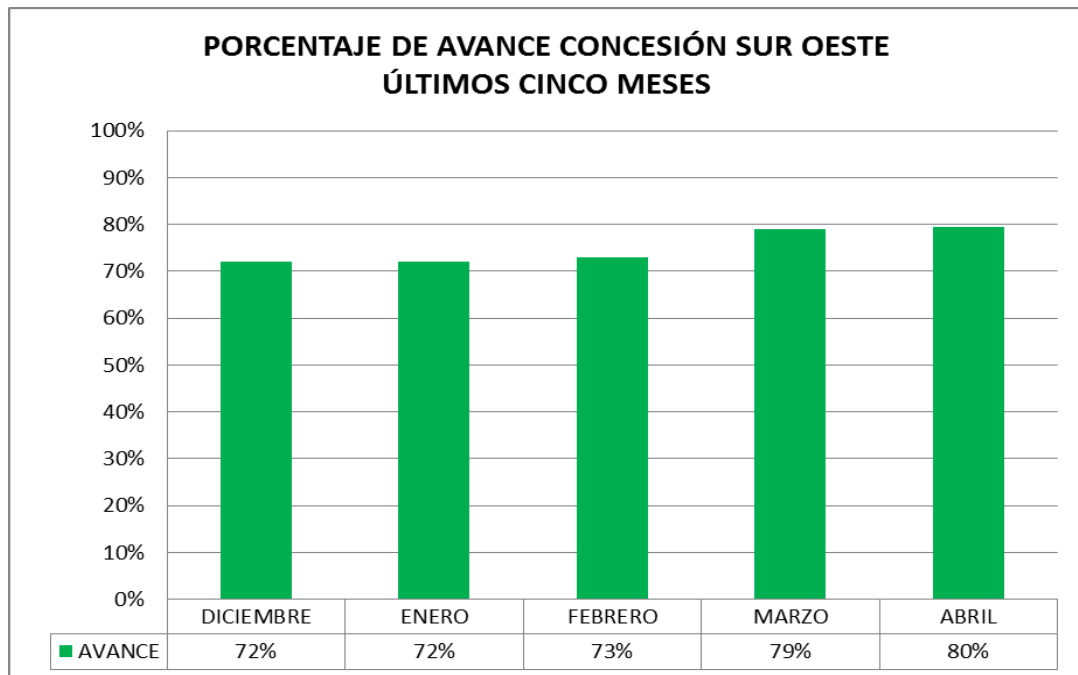
**5.1. AVANCE DEL PROYECTO:**

En el siguiente cuadro, se indica el avance del proyecto al mes de abril.

<b>AVANCE VERIFICADO EN SUPERVISIÓN DE CAMPO CONCESIÓN SUR OESTE</b>				
<b>CIUDAD</b>	<b>SUBSISTEMAS</b>	<b>% RESPECTO AL SUBISTEMA DE LA CIUDAD</b>	<b>% DE AVANCE TOTAL POR CIUDAD</b>	<b>% DE AVANCE RESPECTO A LA CONCESIÓN</b>
<b>AREQUIPA</b>	REDES	90%	92%	23%
	E.D.	92%		
<b>TACNA</b>	REDES	90%	91%	23%
	E.D.	91%		
<b>MOQUEGUA</b>	REDES	4%	68%	17%
	E.D.	90%		
<b>ILO</b>	REDES	1%	68%	17%
	E.D.	90%		
<b>AVANCE TOTAL</b>				<b>80%</b>



**5.2. AVANCE GENERAL DE LOS ÚLTIMOS CINCO MESES:** Incluye estaciones de distrito y redes de distribución de todas las ciudades.



### 5.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CONSTRUCCIÓN

#### 5.3.1. ESTACIONES DE DISTRITO

Al mes de Abril de 2017, las Estaciones de Distrito de Arequipa: Norte y Sur, Tacna, Moquegua e Ilo cuentan con un porcentaje de avance aproximado del 92%.

A la fecha GNF, viene realizando actividades de mantenimiento menores en las Estaciones de Distrito. Se tiene pendiente el conexionado del sistema de videocámaras de vigilancia y la realización de las pruebas de los Sistemas de Distribución en todas las ciudades de la Concesión.



**Foto 06:** vista del estado actual de estación de distrito de Cerro Colorado



**Foto 07:** vista del estado actual de estación de distrito de Sabandia

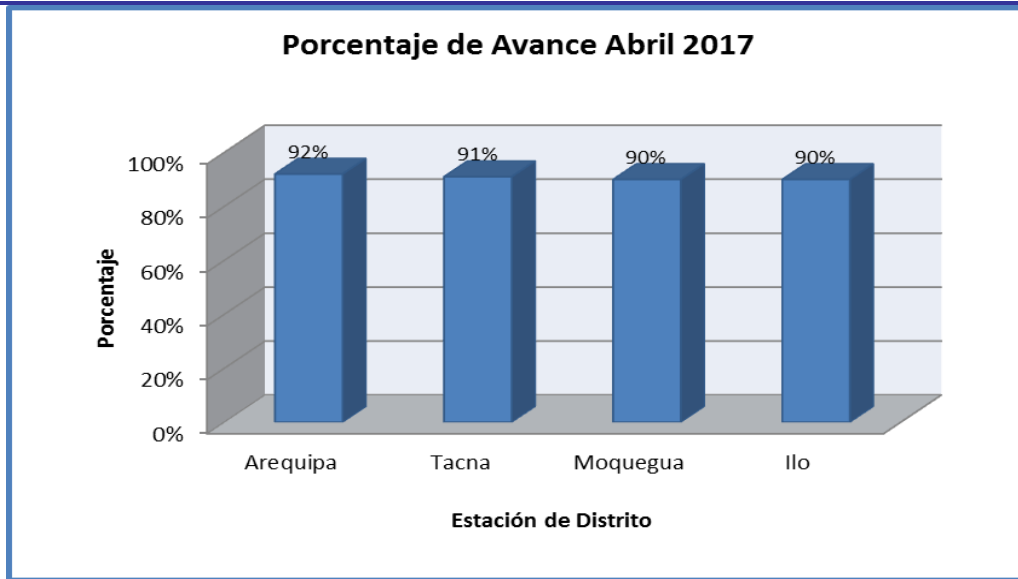


**Foto 08.-** Vista del estado actual de la Estación de Distrito de Moquegua.



**Foto 09.-** Vista del estado actual de la estación de Distrito de ILO.

El avance de la construcción de las Estaciones de Distrito de la Concesión Suroeste se muestra a continuación:



**5.3.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN:**

Gas Natural Fenosa Perú, a través de sus contratistas, realizó la instalación de tuberías de polietileno según el siguiente detalle:

**AREQUIPA:**

Al mes de Abril, GNF realizó la instalación de **12 995 m** de tubería de polietileno en los distritos de Sabandía, Cerro Colorado y JByR. Se cuenta con **un acumulado de 89 566 m** de instalación de redes. Se tiene un avance aproximado de instalación de tubería del **90%**, según lo comprometido por el concesionario para la puesta en operación comercial.

DIAMETRO DE TUBERIA DE PE						Total del acumulado metros
25 mm	63 mm	90 mm	110 mm	160 mm	200 mm	
49 701	817	2050	4883	5890	26 225	<b>89 566</b>

Se verificó el cumplimiento de la normatividad vigente para la ejecución del cruce especial en Malecón Dolores del Distrito de JByR, ejecutada con el Método de Perforación Horizontal Dirigida.



Foto 10.- Redes Arequipa: Se verifica la ejecución de la perforación horizontal dirigida.



Foto 11.- Redes Arequipa: verificación de instalación de tubería de PE de Ø25 mm en zanja en Distrito de JLByR.

#### MOQUEGUA:

El 17 de abril se inició la construcción de red de distribución. Se realizó la instalación de **144 m** de tubería de polietileno en el Centro Poblado de San Antonio. Se cuenta con **un acumulado de 178 m** de instalación de redes. Se tiene un avance aproximado de instalación de tubería del **4%**, según lo comprometido por el concesionario para la puesta en operación comercial.



DIAMETRO DE TUBERIA DE PE				Total del acumulado metros
25 mm	63 mm	160 mm	200 mm	
0	0	144	34	<b>178</b>



Foto 12.- Instalación de Redes en Moquegua: verificación de la distancia de la tubería de PE hacia uno de los postes.

**TACNA:**

Se realizó la instalación de **6459 m.** de tubería de polietileno en el Distrito de Tacna. **Se cuenta con un acumulado de 19 590 m** de instalación de redes. Se tiene un avance aproximado de instalación de tubería del **90%**, según lo comprometido por el concesionario para la puesta en operación comercial.

DIAMETRO DE TUBERIA DE PE				Total del acumulado metros
25 mm	63 mm	160 mm	200 mm	
4681	1041	193	13 675	<b>19 590</b>



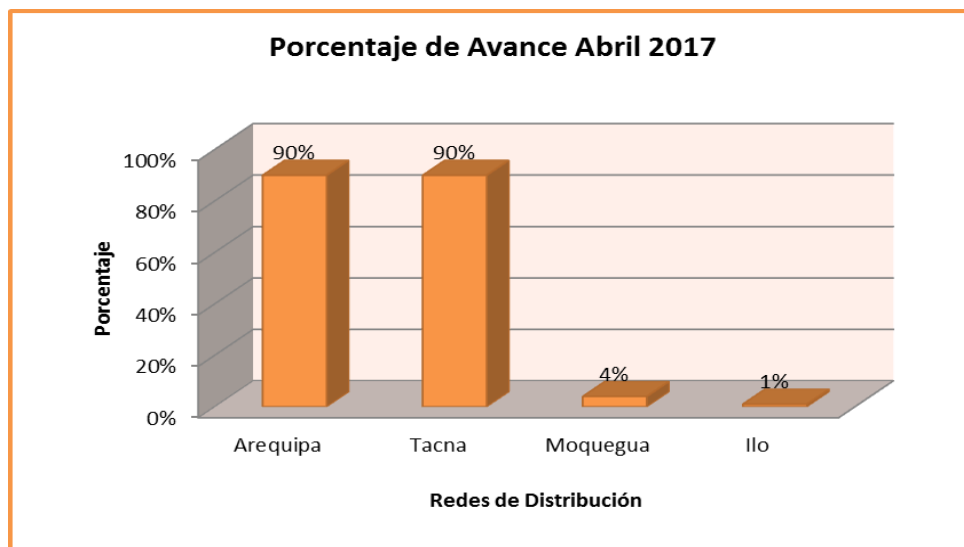
Foto 13.- Instalación de Redes en Tacna: verificación de la instalación de tubería de PE de  $\varnothing 200$  mm.

**ILO:**

Se realizó la instalación de **34 m.** de tubería de polietileno en el interior de la Estación de Distrito. **Se cuenta con un acumulado de 34 m** de instalación de redes. Se tiene un avance aproximado de instalación de tubería del **1%**, según lo comprometido por el concesionario para la puesta en operación comercial.







DIAMETRO DE TUBERIA DE PE				Total del acumulado
25 mm	63 mm	110 mm	200 mm	metros
0	0	0	34	<b>34</b>

El avance general de instalación de Redes de Distribución se muestra a continuación:



## 6. DESEMPEÑO DEL PROYECTO

### 6.1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Proyecto	Supervisión del Proyecto Masificación de Gas Natural por Red de Ductos - <b>Concesión Suroeste</b>
Sponsor	Ing. Julio Salvador
Gestor de Proyecto	Ing. José Nevado
Fecha de Inicio	02 de Marzo 2015
Fecha de Fin	30 de Setiembre de 2017 *
Periodo del Informe	01 al 30 de Abril de 2017
Salud del Proyecto (Tiempo)	 ()  (X)  () (Verde: <=5%, Amarillo: >5%, <=10%, Rojo: >10%)
Salud del Proyecto (Costo)	 (X)  ()  () (Verde: <=5%, Amarillo: >5%, <=10%, Rojo: >10%)

(\*)Shell GNL Perú S.A.C., mediante carta s/n, de fecha 14 de febrero de 2017, comunica a concesionarios que el cargadero de GNL se encontrará operativo el 26 de julio de 2017.

### 6.2. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente periodo se realizó la supervisión de la construcción de las Estaciones de Distrito del Sistema de distribución en las siguientes ciudades de la Concesión: Arequipa, Moquegua, Ilo y Tacna.

Se revisó y validó los Informes Semanales y el Informe Mensual correspondiente al mes de Abril de las Empresas de Supervisión Técnica contratadas para la supervisión de la Concesión. Se realizaron los pagos a las empresas de supervisión técnica según los procedimientos establecidos en la organización.

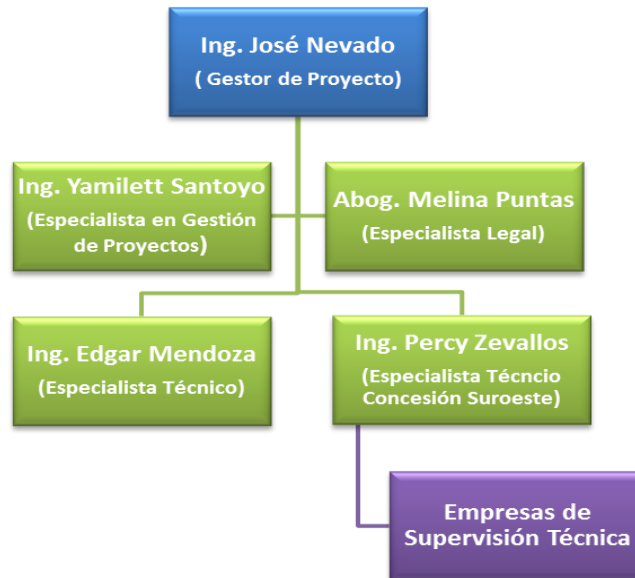
Se llevaron a cabo las Reuniones de Coordinación del Equipo de Proyecto y reuniones de Coordinación semanal y Mensual con el Concesionario, las coordinaciones y acuerdos fueron registrados en las respectivas actas de reunión para el posterior seguimiento.

Se elaboraron y remitieron los Informes de Supervisión y Fiscalización del Proyecto – Concesión Norte, Informes de Supervisión y Fiscalización a cada Región de la Concesión, correspondiente al mes de Abril.

Respecto a la contratación de la Empresa de Supervisión acreditada nivel A, durante el mes de Abril, el área de Coordinación Administrativa de la DSR, se encuentra revisando y coordinando con CONSORCIO ABS GROUP DEL PERU S.A.C. Y ABS CONSULTING INC AGENCIA CHILE la presentación de los documentos, para la suscripción del Contrato.

### 6.3. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

Para el presente mes de Abril se contó con la siguiente estructura organizacional del proyecto:

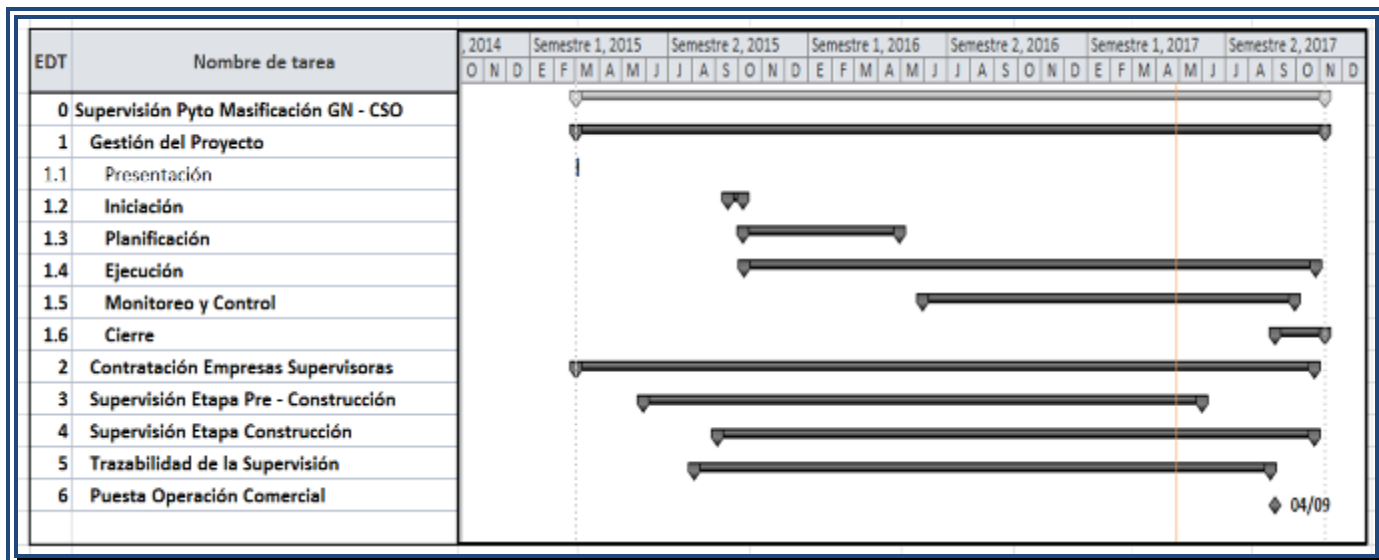


### 6.4. AVANCE DEL PROYECTO

Cód. EDT	Fase / Entregable	% completado
0	Supervisión Proyecto Masificación GN - CN	67%
1	Gestión del Proyecto	75%
1.1	Presentación del proyecto ( Kick of)	100%
1.2	Iniciación	100%
1.3	Planificación	100%
1.4	Ejecución	78%
1.5	Monitoreo y Control	71%
1.6	Cierre	0%
2	Contratación Empresas Supervisoras	59%
3	Supervisión Etapa Pre - Construcción	91%
4	Supervisión Etapa Construcción	66%
5	Trazabilidad de la Supervisión	83%
6	Puesta Operación Comercial	0%

**Cronograma del Proyecto**

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado
0	Supervisión Pyto Masificación GN - CSO	725 días	lun 02/03/15	mié 08/11/17	67%
1	Gestión del Proyecto	725 días	lun 02/03/15	mié 08/11/17	75%
1.1	Presentación del proyecto ( Kick of)	1 día	lun 02/03/15	lun 02/03/15	100%
1.2	Iniciación	15 días	jue 17/09/15	mié 07/10/15	100%
1.3	Planificación	150 días	mié 07/10/15	vie 29/04/16	100%
1.4	Ejecución	531 días	vie 09/10/15	jue 28/09/17	78%
1.5	Monitoreo y Control	362 días	lun 30/05/16	vie 29/09/17	71%
1.6	Cierre	49 días	lun 04/09/17	mié 08/11/17	0%
2	Contratación Empresas Supervisoras y Otros	698 días	lun 02/03/15	vie 29/09/17	59%
3	Supervisión Etapa Pre - Construcción	529 días	vie 29/05/15	mié 17/05/17	91%
4	Supervisión Etapa Construcción	570 días	jue 03/09/15	vie 29/09/17	66%
5	Trazabilidad de la Supervisión	538 días	mié 05/08/15	mié 02/08/17	83%
6	Puesta Operación Comercial	0 días	lun 04/09/17	lun 04/09/17	0%



## 6.5. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

- Actualmente la Supervisión Técnica, se encuentra realizando la supervisión de la construcción de las Estaciones de Distrito de la Concesión Sur Oeste en todas las ciudades de la Concesión.
- El avance del **proyecto de supervisión** de la construcción del Sistema de Distribución de la Concesión Sur Oeste se encuentra a **67%**.
- Nos encontramos participando de reuniones con la DGH para tomar conocimiento de las coordinaciones que se realizan con Perú LNG, respecto a la construcción de la Planta de Despacho de Gas Natural, además de realizar visitas de supervisión al lugar donde se construirá la mencionada planta.
- Nos encontramos realizando las actividades finales para la contratación de Empresa de Supervisión Nivel A quien estará a cargo de la certificación de la construcción de las Estaciones de Distrito de la Concesión, esta contratación se encuentra retrasada con respecto a lo planeado en el cronograma del proyecto de supervisión.
- Actualmente la Supervisión Técnica, se encuentra realizando la supervisión de la construcción de las Estaciones de Distrito de la Concesión, como parte de las actividades de respuesta al problema mencionado en el numeral 6.5.

## 7. CONCLUSIONES

De las actividades de supervisión realizadas al Proyecto MUGNCSO, se puede concluir que las obras de construcción de las Estaciones de Distrito de las ciudades de Arequipa, Moquegua, Ilo y Tacna, se vienen desarrollando cumpliendo con la normativa aplicable, así como conforme a los diseños presentados por Gas Natural FENOSA del Perú S. A. en concordancia con el Contrato de Concesión de distribución de gas natural por red de ductos de la concesión sur oeste.

**8. REGISTROS FOTOGRAFICOS**



**Foto 14.- Redes Arequipa:** Equipo de perforación horizontal dirigida para cruce especial ubicada en la Av. Malecón Dolores.



**Foto 15.- Redes Arequipa:** verificación de instalación de cinta de seguridad en zanja en el Distrito de JLByR.



**Foto 17.- Instalación de Redes en Moquegua:** verificación de la distancia de la tubería de PE hacia uno de los postes.



**Foto 16- Instalación de Redes en Tacna:** verificación de la unión por termofusión a tope de tubería de PE de Ø200 mm.