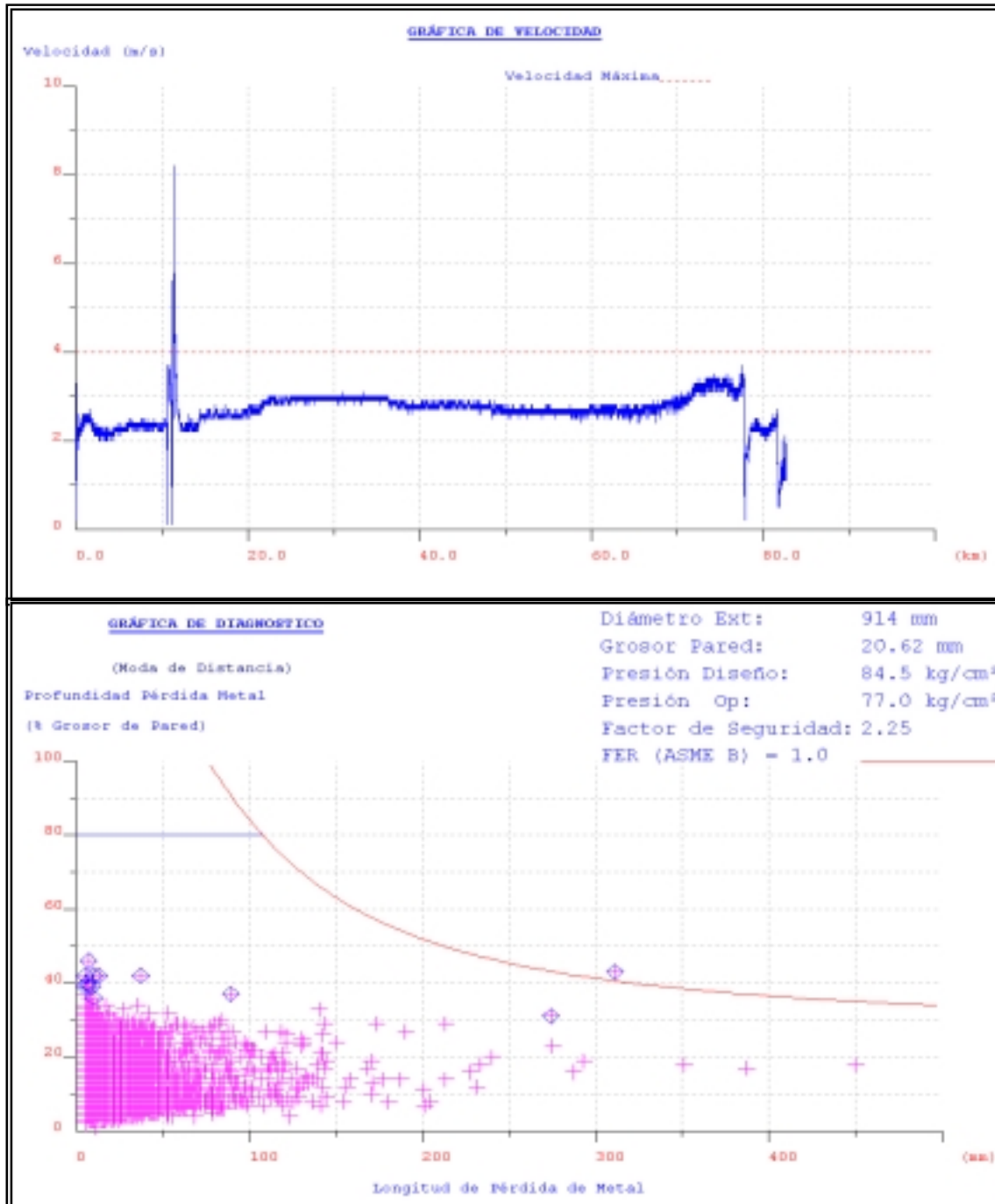


## A1. REPORTE DE INSPECCIÓN CON EQUIPO INSTRUMENTADO.

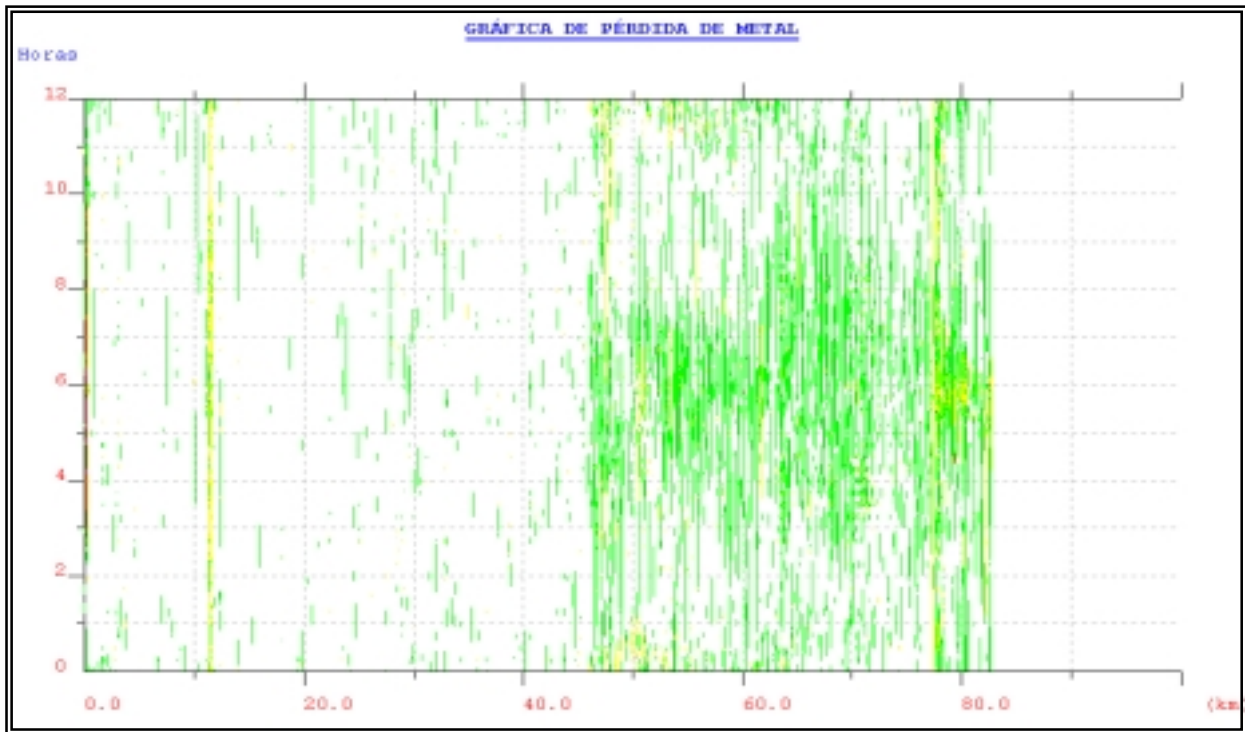
La Inspección fue realizada por la compañía Pipeline Integrity (PII), del cual solo se mostraran de forma representativa las tablas y gráficos siguientes:

- Grafica de Velocidad
- 

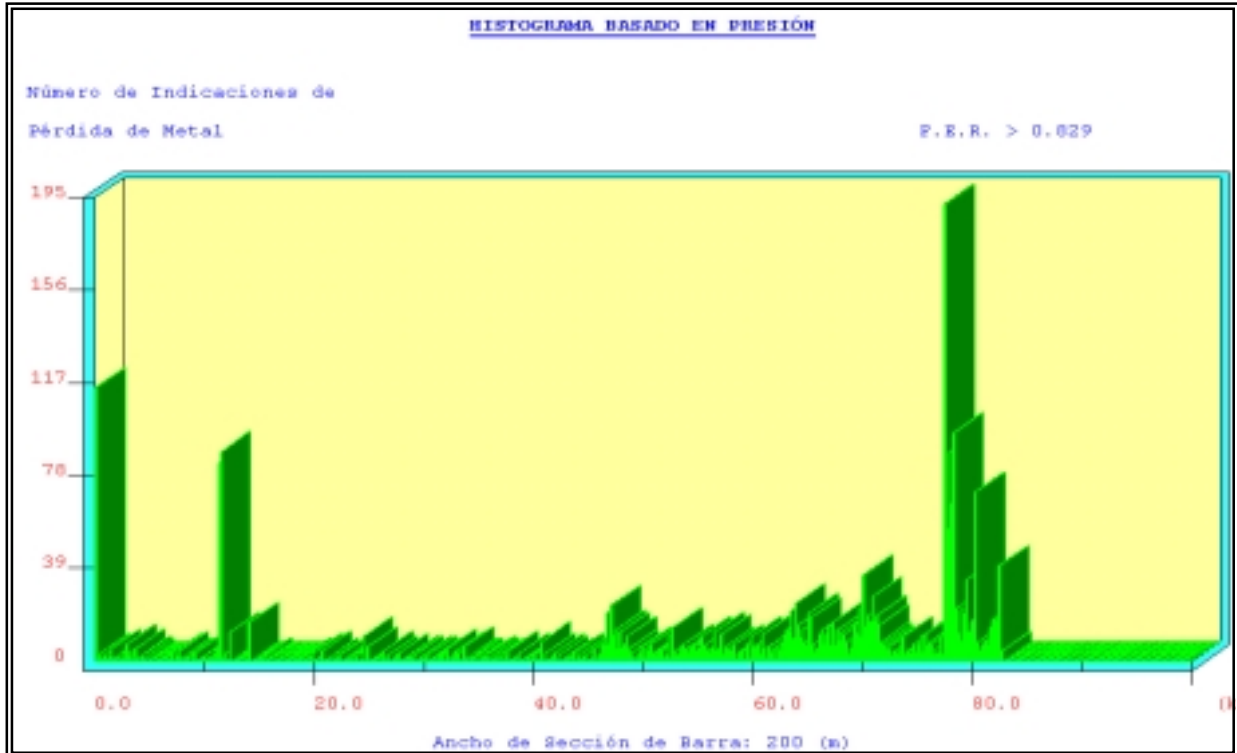


- Grafica de Diagnostico

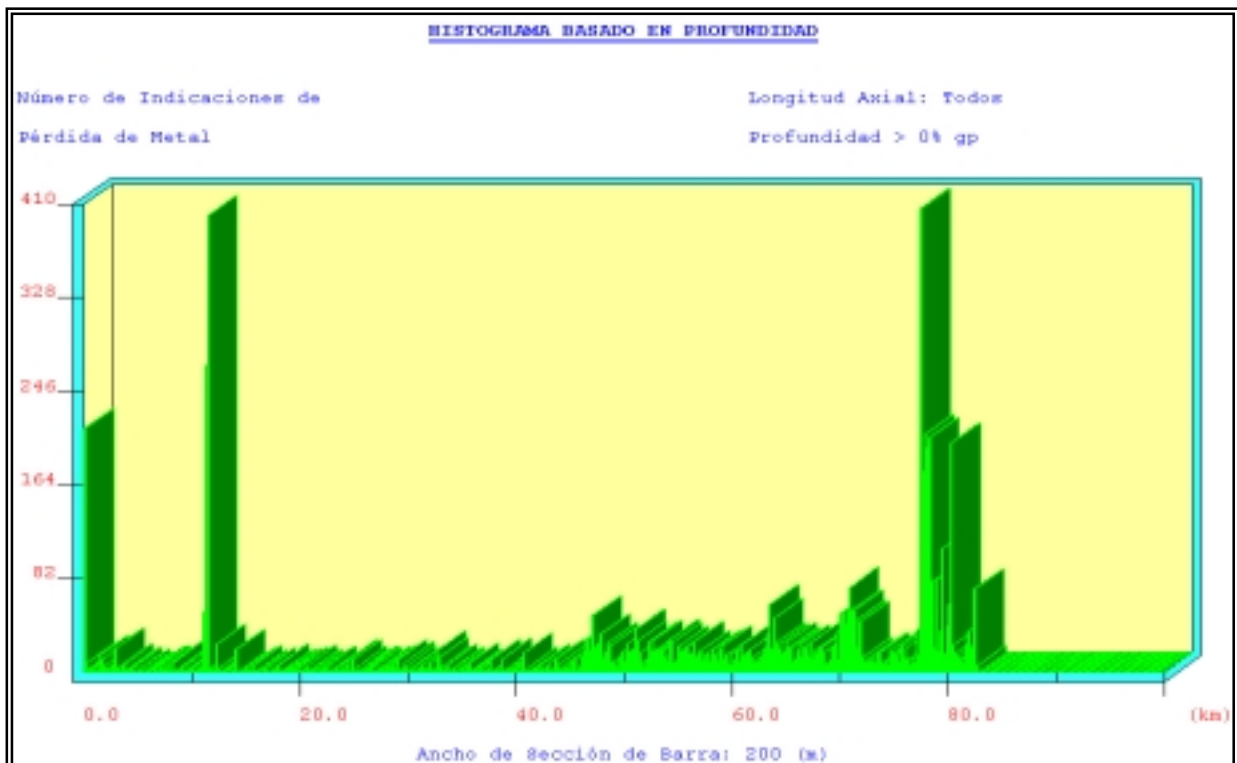
Grafica de Perdida de Metal



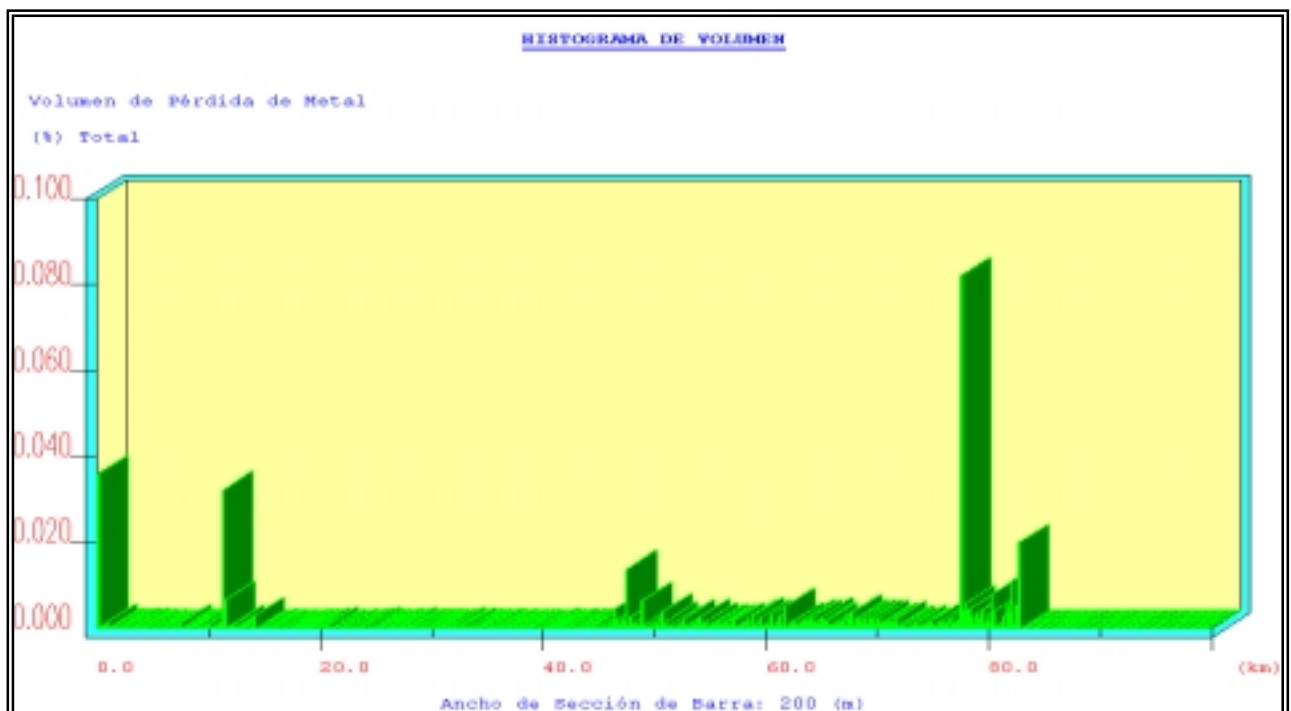
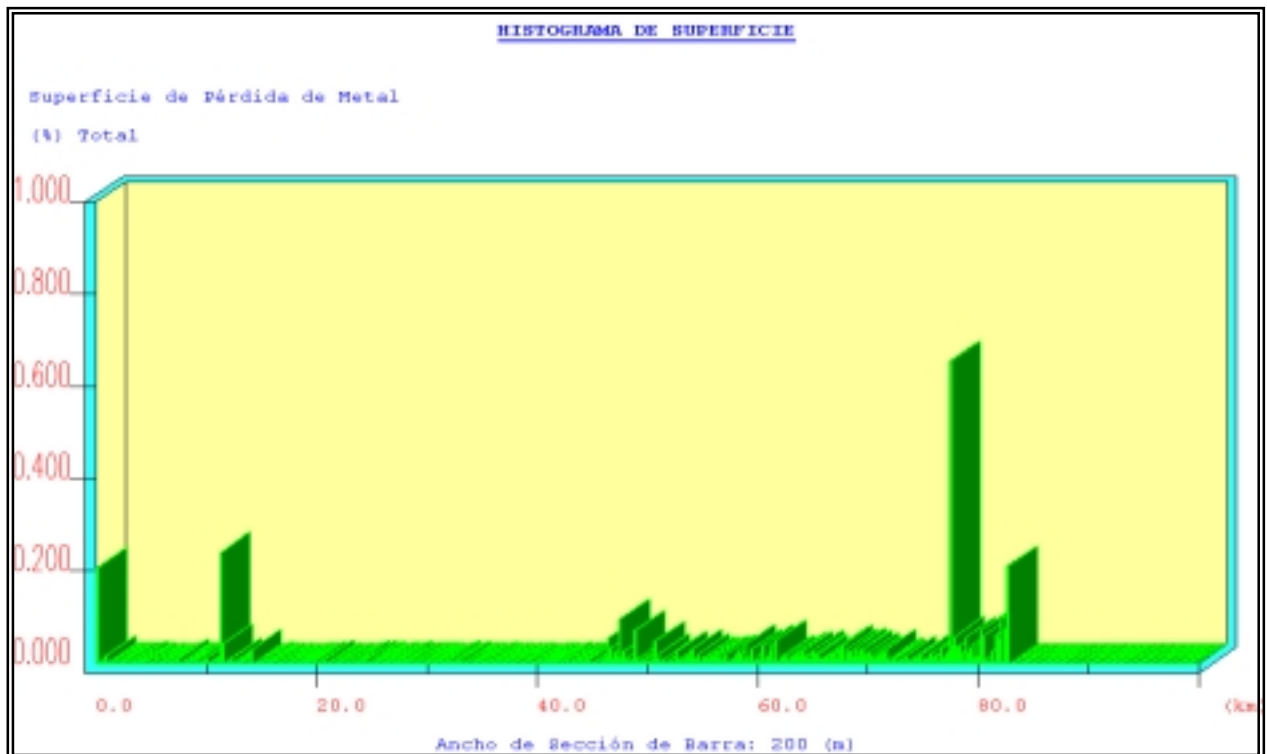
- Histograma Basado en Presión



- Histograma basado en profundidad



- Histograma de Superficie



## INFORME DE INSPECCION

- Tabla de severidad

<b>Tabla de Severidad</b>								
Indic	Prioridad	Rel.P	Prof (%)	Long (mm)	Sold	Dist (m)	Orient	
1:	1	1.013	43	311	230	79.9	06:15	
2:	7	0.939	31	274	65770	77530.6	08:30	
3:	8	0.829	46	7	51040	60202.8	05:45	
4:	8	0.830	42	13	65820	77592.9	05:30	
5:	8	0.829	42	5	65850	77629.0	12:00	
6:	8	0.838	42	37	67180	79257.0	04:30	
7:	8	0.830	42	10	69870	82513.8	06:00	
8:	9	0.829	40	6	66870	78886.0	05:45	
9:	9	0.829	39	9	39710	46732.2	06:15	
10:	9	0.829	39	5	41240	48553.1	03:00	
11:	9	0.829	39	5	43360	51073.8	06:15	
12:	9	0.829	39	7	67870	80094.7	06:00	
13:	9	0.829	39	5	67970	80208.6	06:00	
14:	9	0.829	37	5	44540	52483.6	07:30	
15:	9	0.829	37	5	52510	61948.4	07:15	
16:	9	0.865	37	89	68190	80487.8	06:15	
17:	9	0.830	36	10	43200	50890.2	05:00	
18:	9	0.829	36	8	45190	53257.2	04:30	
19:	9	0.830	34	12	10150	11517.8	09:00	
20:	9	0.830	34	17	40000	47083.0	03:00	
21:	9	0.829	34	5	47200	55648.0	08:45	
22:	9	0.829	34	6	47860	56428.3	05:45	
23:	9	0.829	34	9	52220	61602.8	05:45	
24:	9	0.829	34	5	65840	77614.5	04:30	
25:	9	0.835	34	35	66550	78500.2	03:45	

## Relación de puntos de referencia de ubicación.

<b>Relación de Puntos de Referencia de Ubicación</b>				
Sold	D.Rel (m)	D.Abs (m)	Comentario	Identificación
25	0.5	2.6	VÁLVULA DE BOLA	
50	0.7	5.0	TOMA-FORJADA	
110	0.7	22.7	TOMA-FORJADA	
240	0.6	90.4	ÁNODO	1
320	5.8	147.2	ÁNODO	
420	6.0	220.1	ÁNODO	2
470	6.0	280.0	ÁNODO	3
520	6.0	339.9	ÁNODO	4
570	6.0	399.7	ÁNODO	5
620	6.0	459.1	ÁNODO	6
670	6.0	518.7	ÁNODO	7
720	6.1	578.3	ÁNODO	8
770	6.0	637.7	ÁNODO	9
820	5.7	696.9	ÁNODO	10
870	6.0	756.3	ÁNODO	11
920	6.0	815.5	ÁNODO	12
970	6.0	875.0	ÁNODO	13
1020	6.1	934.4	ÁNODO	14
1070	6.0	994.3	ÁNODO	15
1120	6.0	1053.8	ÁNODO	16
1170	6.0	1113.2	ÁNODO	17
1220	5.7	1172.3	ÁNODO	18
1270	6.0	1231.7	ÁNODO	19
1320	6.0	1291.5	ÁNODO	20
1370	6.0	1351.3	ÁNODO	21
1420	6.0	1411.3	ÁNODO	22
1470	6.0	1471.1	ÁNODO	23
1520	6.0	1531.0	ÁNODO	24
1570	6.0	1590.9	ÁNODO	25
1620	5.8	1650.3	ÁNODO	26
1670	6.0	1709.9	ÁNODO	27
1720	5.9	1769.7	ÁNODO	28
1770	6.0	1829.7	ÁNODO	29
1820	5.9	1889.1	ÁNODO	30
1870	6.0	1948.6	ÁNODO	31
1920	6.0	2008.4	ÁNODO	32
1970	6.0	2068.2	ÁNODO	33
2020	6.0	2128.2	ÁNODO	34
2070	6.1	2188.1	ÁNODO	35
2120	6.0	2247.9	ÁNODO	36
2170	6.0	2307.8	ÁNODO	37
2220	6.0	2367.5	ÁNODO	38
2270	5.9	2426.9	ÁNODO	39
2320	6.0	2486.8	ÁNODO	40

## Relación de tubería.

<b>Relación de Tubería</b>							
Sold	D.Rel (m)	D.Abs (m)	Comentario	Prof	Long	Rel.P	Orient
10		0.7			SOLDADURA		
	0.3	0.9	PM INT	19%	56	0.835	06-30
	0.3	1.0	PM INT	25%	5	0.829	06-00
	0.3	1.0	PM INT	20%	12	0.829	03-00
	0.3	1.0	PM INT	18%	13	0.829	04-45
	0.3	1.0	PM INT	16%	5	0.829	06-30
	0.3	1.0	PM INT	19%	54	0.834	03-00
	0.4	1.0	PM INT	15%	39	0.831	09-00
	0.4	1.0	PM INT	23%	7	0.829	06-15
	0.4	1.1	PM INT	17%	13	0.829	06-30
	0.4	1.1	PM INT	18%	13	0.829	05-15
	0.4	1.1	PM INT	17%	8	0.829	06-15
	0.4	1.1	PM INT	15%	44	0.832	07-45
15	0.6	1.2			SOLDADURA		
20	0.3	1.5			SOLDADURA		
25	0.5	2.0			SOLDADURA		
	0.5	2.6			VÁLVULA DE BOLA		
30	1.0	3.1			SOLDADURA		
40	0.6	3.6			SOLDADURA		
45	0.3	3.9			SOLDADURA		
50	0.4	4.4			SOLDADURA		
	0.7	5.0	900 mm		TOMA-FORJADA		09-00
60	1.4	5.7			SOLDADURA		
70	0.1	5.9			SOLDADURA		
	2.5	8.4	90 GRA		CODO-FORJADO		IZQUIERDA
80	5.1	10.9			SOLDADURA		
	1.1	12.0	FAB EXT	19%	44	-	01-15
	1.6	12.5	FAB EXT	21%	33	-	11-00
	1.8	12.7	FAB EXT	18%	61	-	11-00
	1.9	12.8	FAB EXT	18%	44	-	01-45
	2.3	13.3	90 GRA		CODO-FORJADO		DEBAJO
90	4.6	15.6			SOLDADURA		
	2.5	18.1	90 GRA		CODO-FORJADO		IZQUIERDA
100	4.8	20.4			SOLDADURA		
110	1.6	22.0			SOLDADURA		
	0.7	22.7	600 mm		TOMA-FORJADA		03-00
120	1.4	23.4			SOLDADURA		
	1.1	24.5	200 mm		TOMA-FORJADA		09-00
	5.0	28.4	FAB EXT	6%	44	-	09-00
	5.4	28.8	FAB EXT	8%	44	-	09-00
130	9.6	33.0			SOLDADURA		
	4.6	37.6	FAB EXT	9%	51	-	04-15
	5.1	38.0	FAB EXT	8%	50	-	03-30
	10.9	43.8	FAB EXT	7%	48	-	04-15

## Relación de tubería.

<b>Relación de Grosor de Pared Nominal</b>							
Sold	D.Abs (m)	Longit (m)	GNP (mm)	Segm	Pi (kg/cm <sup>2</sup> )	MPOP (kg/cm <sup>2</sup> )	
10	0.7	77.7	25.40	1/1	84.5	77.0	
230	78.4	11313.1	20.62	1	84.5	77.0	
9870	11391.5	103.9	25.40	1/2	84.5	77.0	
10110	11495.4	67632.0	20.62	1	84.5	77.0	
67080	79127.4	11.7	19.05	1/3	84.5	77.0	
67090	79139.1	47.2	20.62	1	84.5	77.0	
67130	79186.3	11.3	19.05	1/4	84.5	77.0	
67140	79197.6	3453.5	20.62	1	84.5	77.0	

## Informe de indicaciones de pérdida de metal.

<b>Descripción de la Indicación</b>	
Tipo:	Pérdida de Metal Externa
Orientación:	06:15 (horas)
Longitud axial:	311 mm
Ancho circunferencial:	1668 mm
Profundidad - Máxima:	43% GP
Relación de presión (FER):	1.013
Regla de selección de indicación:	1
Grosor de pared nominal para el tubo:	20.62 mm
Distancia absoluta desde lanzamiento:	79.9 metros
<b>Comentarios:</b>	
Esta pérdida de metal es característica de corrosión.	
Esta indicación tiene el mayor FER calculado de todas las pérdidas de metal detectadas a lo largo de la tubería.	
Hay otras indicaciones de pérdida de metal en este tubo.	
De estas indicaciones se da más información en la Relación de Tubería.	
<b>Ubicación de la Indicación</b>	
<b>Referencia(s) Primordial(es):</b>	
1.	200 MM TOMA-FORJADA (Soldadura circunferencial 120 + 1.1m)
2.	ÁNODO 1 (Soldadura circunferencial 240 + 0.6m)
<b>Soldadura Circunferencial de Referencia:</b>	
La soldadura circunferencial de referencia hacia el extremo Abk-A-Compression (aguas arriba) del tubo con la indicación, es el número 230.	
La ubicación de esta soldadura es 53.9 metros aguas abajo de la referencia 1 y 12.0 metros aguas arriba de la referencia 2.	



## A2. Reporte de inspección con el vehículo operado a control remoto (ROV).

Se realizaron las inspecciones por separado, una para la línea 76 y otra para la línea 77, las cuales se muestran en las tablas siguientes:

### Reporte de Resultados

TRAMO: **ABKATÚN-A COMPRESIÓN-POL-A COMPRESIÓN**

DIAM.: **36"**

LONG.: **11.950 KM.**

#### I. Resultados de la inspección

##### 4.1. Ánodos de Sacrificio

Mediciones de contacto					
Ánodo	Potenciales medidos (mV)			Coordenadas	
	Año de Inspección 2000 (2/4)				
	Km.	Potencial (mV)	Gradiente de Campo (mV)	X	Y
Ánodo	0.562	-	-0.1	587133.51	2132964.36
Ánodo	0.676	-	-0.4	587095.34	2132856.96
Ánodo	0.741	-	-0.1	587071.55	2132796.47
Ánodo	0.798	-	-0.1	587050.92	2132743.34
Ánodo	0.859	-	-0.1	587029.85	2132686.10
Ánodo	0.922	-	-0.1	587008.38	2132626.87
Ánodo	0.983	-	-0.1	586986.34	2132569.99
Ánodo	1.041	-	-0.1	586964.58	2132516.23
Ánodo	1.096	-	-0.1	586945.56	2132464.62
Ánodo	1.164	-	-0.1	586921.64	2132400.97
Ánodo	1.337	-	-0.1	586862.28	2132238.47
Ánodo	1.398	-	-0.1	586840.77	2132181.40
Ánodo	1.467	-	-0.1	586814.79	2132117.48
Ánodo	1.635	-	-0.1	586748.49	2131963.12
Ánodo	1.698	-	-0.1	586721.39	2131906.26
Ánodo	1.755	-	-0.1	586695.66	2131855.40

**Línea 076 Abkatún-A Comp. / Pol-A Comp. de 36" Ø de long. 11.950 km.  
Servicio: Gasoducto.**

No. Casette	Evento	Coordenadas		K m.	Pr of.	Contador	Fecha	Descripción del Evento
		X	Y			Vídeo		
01 de 02	1	578694	2127503	11.101	36.03	0:00:45	31-Jul-00	Inicia vídeo No. 122. Ducto enterrado 1.5 m.
01 de 02	2	578768	2127585	10.992	35.89	0:07:33	31-Jul-00	Ducto enterrado 1.5 m.
01 de 02	3	578815	2127631	10.926	34.11	0:10:44	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.50 m.
01 de 02	4	578979	2127774	10.708	34.25	0:17:57	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.50 m.
01 de 02	5	579118	2127943	10.490	34.46	0:28:39	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.50 m.
01 de 02	6	579212	2127999	10.384	34.39	0:33:06	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.50 m.
01 de 02	7	579297	2128111	10.245	35.68	0:39:29	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.50 m.
01 de 02	8	579335	2128145	10.193	35.00	0:41:43	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.60 m.
01 de 02	9	579494	2128288	9.980	35.60	0:52:13	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.70 m.
01 de 02	10	579607	2128371	9.841	35.52	1:02:43	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.70 m.
01 de 02	11	579652	2128454	9.750	35.65	1:11:30	31-Jul-00	Ducto enterrado 0.80 m.
01 de 02	12	579741	2128534	9.631	35.61	1:17:49	31-Jul-00	Ducto enterrado 1.0 m.
01 de 02	13	579834	2128626	9.499	35.60	1:24:17	31-Jul-00	Ducto enterrado 1.0 m.
01 de 02	14	579873	2128660	9.448	35.56	1:27:26	31-Jul-00	Ducto enterrado 1.0 m.
01 de 02	15	579980	2128776	9.289	35.14	1:34:58	31-Jul-00	Cruce de L-108 36" expuesta 70% con ducto 76 de 36" enterrado 1.2 m.
01 de 02	16	580106	2128893	9.119	35.84	1:44:29	31-Jul-00	Ducto enterrado 1.5 m.
01 de 02	17	580236	2129009	8.944	35.96	1:54:13	31-Jul-00	Ducto enterrado 1.5 m.
01 de 02	18	580364	2129125	8.771	35.34	2:02:38	31-Jul-00	Ducto enterrado 1.5 m.

Mediciones de contacto					
Evento	Potenciales medidos (mV)			Coordenadas	
	Año de Inspección 2000 (2/4)				
	Medición	Potencial mV	Gradiente de campo mV	X	Y
<b>Codo del Ducto Ascendente</b>	<b>Km. 0.000</b>	<b>-1055.2</b>	<b>+0.1</b>	<b>587321</b>	<b>2133464</b>
<b>Metal expuesto</b>	<b>Km. 0.034</b>	<b>-1040.9</b>	<b>+0.4</b>	<b>587308</b>	<b>2133432</b>

CRUCES					
N°. CRUCE	Km.	Cve. Ducto Sup.	Cve. Ducto Inf.	X	Y
<b>Cruce S/N 4</b>	<b>9.289</b>	<b>108</b>	<b>076</b>	<b>579980</b>	<b>2128776</b>
<b>Cruce 036</b>	<b>7.517</b>	<b>076</b>	<b>071</b>	<b>581522</b>	<b>2129595</b>

Tabla 1 – Resumen de los resultados de inspección de la protección catódica.

No. Línea	Descripción	Longitud Inspeccionada (Km.)	Potencial (mV)		Ductos Ascendentes	
			Menor	Mayor	1	2
076	<i>De Abk-A hacia Pol-A de 36" Gasoducto.</i>	<i>0.000 a 11.236</i>	<i>-1036.7</i>	<i>-1061.4</i>	<i>-1066.1</i>	<i>-1063.1</i>

Tabla 2 – Resumen de los niveles de la protección catódica

No. Línea	Descripción	Longitud Inspeccionada (Km.)	Potencial (mV) Ductos Ascendentes		
			-800 a -900	-900 a 1000	>-1000
076	<i>De Abk-A hacia Pol-A de 36" Gasoducto.</i>	<i>0.000 a 11.236</i>	<i>0%</i>	<i>0%</i>	<i>100%</i>

### REPORTE DE RESULTADOS

LÍNEA: N°. 077  
 ORIGEN: **POL-A COMPRESIÓN**  
 DESTINO: **ATASTA**  
 DIAM.: **36"**  
 LONG.: **70.150 Km.**  
 SEERVICIO: **GASODUCTO**  
 ACTIVO: **POL-CHUC.**

## II. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

### 4.2. ÁNODOS DE SACRIFICIO

Mediciones de contacto					
Ánodo	Potenciales medidos (mV)			Coordenadas	
	Año de Inspección 2000 (2/4)				
	Km.	Potencial (Mv)	Gradiente de Campo (mV)	X	Y
<i>Ánodo</i>	<i>24.482</i>	<i>-1025.00</i>	<i>-0.1</i>	<i>584,678.20</i>	<i>2,107,521.50</i>
<i>Ánodo</i>	<i>23.401</i>	<i>-1030.00</i>	<i>-0.1</i>	<i>584,593.90</i>	<i>2,108,599.10</i>
<i>Ánodo</i>	<i>0.000</i>	<i>-986.70</i>	<i>-</i>	<i>578,677.80</i>	<i>2,127,400.50</i>

### Conclusiones

*Según lecturas los ánodos están suministrando una eficiente protección catódica.*

### Línea 077 Pol-A Compresión/Atasta de 36" Ø de 70.150 km. Gasoducto

No. Casette	Evento	Coordenadas		K.M.	Prof	Contador	Fecha	Descripción del Evento
		X	Y			Vídeo		
1 de 7	1	569946.2	2082310.5	-	0.00	0:00:03	15-Jun-2000	Inicio del vídeo.
1 de 7	2	587322.0	2076842.7	55.188	12.59	0:00:45	15-Jun-2000	<i>Inicio de la inspección de la línea 77. La inspección se realiza de Atasta hacia Pol-A Compresión. La línea se encuentra enterrada a 1.80 mts aproximadamente.</i>
1 de 7	3	587341.7	2076969.8	55.163	12.84	0:07:32	15-Jun-2000	La línea se encuentra enterrada a 1.80 mts aproximadamente.
1 de 7	4	587315.1	2077013.6	55.117	12.64	0:10:44	15-Jun-2000	La línea se encuentra enterrada a 1.80 mts aproximadamente.
1 de 7	5	587311.7	2077029.9	55.100	12.64	0:12:43	15-Jun-2000	La línea se encuentra enterrada a 1.80 mts aproximadamente.
1 de 7	6	587305.4	2077079.5	55.051	12.92	0:19:14	15-Jun-2000	La línea se encuentra enterrada a 1.77 mts.

**La lectura de medición de Protección catódica, se efectuó en los siguientes partes, que integran los ductos:**

Mediciones de contacto					
Evento	Potenciales medidos (mV)			Coordenadas	
	Año de Inspección 2000 (2/4)				
	Km.	Potencial mV	Gradiente de campo mV	X	Y
<i>Tubería</i>	<i>53.167</i>	<i>-1025.10</i>	<i>--</i>	<i>587,057.60</i>	<i>2,078,946.42</i>
<i>Tubería</i>	<i>0.882</i>	<i>-974.90</i>	<i>--</i>	<i>579,327.91</i>	<i>2,127,944.59</i>
<i>Monoblock</i>	<i>0.000</i>	<i>-983.00</i>	<i>--</i>	<i>578,690.00</i>	<i>2,127,431.00</i>
<i>Tubería</i>	<i>0.000</i>	<i>-982.20</i>	<i>--</i>	<i>578,690.00</i>	<i>2,127,431.00</i>
<i>Tubería</i>	<i>0.000</i>	<i>-991.10</i>	<i>--</i>	<i>578,677.00</i>	<i>2,127,399.00</i>
<i>Ánodo</i>	<i>24.482</i>	<i>-1025.00</i>	<i>-0.1</i>	<i>584,678.20</i>	<i>2,107,521.50</i>

<i>Ánodo</i>	<i>23.401</i>	<i>-1030.00</i>	<i>-0.1</i>	<i>584,593.90</i>	<i>2,108,599.10</i>
<i>Ánodo</i>	<i>0.000</i>	<i>-986.70</i>	<i>-</i>	<i>578,677.80</i>	<i>2,127,400.50</i>
<i>abrazadera</i>	<i>35.780</i>	<i>-741.00</i>	<i>--</i>	<i>578,701.90</i>	<i>2,127,427.60</i>
<i>codo ascendente de la plataforma Pool-A compresión</i>	<i>0.000</i>	<i>-986.70</i>	<i>--</i>	<i>578,677.80</i>	<i>2,127,400.50</i>

Tabla 1 – Resumen de los resultados de inspección de la protección catódica

No. Línea	Descripción	Longitud Inspeccionada	Potencial (Mv)		Ductos Ascendentes	
			Menor	Mayor	1	2
77	De Pol-A Compresión /Atasta de 36" Gasoducto	0.000-55.178 Km (Rov)	-986.70	-1032.20	-999.00	-
		55.178-64.468 Km (Mediciones con cable de arrastre)	-1017.00	-1032.20	-	-1017 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> No hay ducto ascendente (Interconexión).

Tabla 2 – Resumen de los niveles de la protección catódica

No. Línea	Descripción	Longitud Inspeccionada	Potencial (Mv) Ductos Ascendentes		
			-800 a -900 mV	-900 A1000m V	>-1000
77	De Pol-A Compresión /Atasta de 36" Gasoducto	0.000-55.178 Km (Rov)	0%	1%	99%
		55.178-64.468 Km (Mediciones con cable de arrastre)	0%	0%	100%

La inspección fue realizada *el 17 de mayo, 15-19 junio, 3 de Junio, 6 Agosto y Septiembre de 2000* utilizando la técnica de celda remota montada en Vehículo de Operación Remota ROV.