

---

# **INFORME FINAL**

## **“MACROMEDICIÓN EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CUENCA DEL RÍO APATLACO”**

*SUBCOORDINACIÓN DE HIDRÁULICA URBANA  
COORDINACIÓN DE TECNOLOGÍA HIDRÁULICA*

*JIUTEPEC, MORELOS  
SEPTIEMBRE DE 2011*

---

---

# CONTENIDO

Página

## RESUMEN EJECUTIVO

## OBJETIVO

## ANTECEDENTES

## METODOLOGÍA

<b>1.</b>	<b>ACCIONES REALIZADAS EN LAS FUENTES PARTICIPANTES .....</b>	<b>1</b>
1.1	MUNICIPIO DE CUERNAVACA .....	1
1.1.1	POZO CHAMILPA II.....	1
1.1.1.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>1</i>
1.1.1.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>2</i>
1.1.2	POZO CHAMILPA I.....	3
1.1.2.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>3</i>
1.1.2.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>4</i>
1.1.3	POZO CHAMILPA III.....	5
1.1.3.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>5</i>
1.1.3.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>6</i>
1.1.4	CHAMILPA IV .....	7
1.1.4.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>7</i>
1.1.4.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>8</i>
1.1.5	POZO XXIV ZONA MILITAR.....	9
1.1.5.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>9</i>
1.1.5.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>10</i>
1.1.6	POZO BUGAMBILIAS.....	11
1.1.6.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>11</i>
1.1.6.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>12</i>
1.1.7	POZO CHAPULTEPEC I (EQUIPO IV) .....	13
1.1.7.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>13</i>
1.1.7.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>14</i>
1.1.8	POZO REVOLUCIÓN I.....	15
1.1.8.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>15</i>
1.1.8.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>16</i>
1.1.9	POZO JARDINES DE ACAPANTZINGO .....	17
1.1.9.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>17</i>
1.1.9.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>18</i>
1.1.10	MANANTIAL CHAPULTEPEC II (CHAPULTEPEC).....	19
1.1.10.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>19</i>
1.1.10.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....</i>	<i>20</i>
1.1.11	MANANTIAL CHAPULTEPEC II (ORQUÍDEA).....	21
1.1.11.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....</i>	<i>21</i>

---

---

1.1.11.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	22
1.1.12	MANANTIAL CHAPULTEPEC II (ATLACOMULCO) .....	23
1.1.12.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	23
1.1.12.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	24
1.1.13	MANANTIAL CHAPULTEPEC II (SAN JUAN) .....	25
1.1.13.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	25
1.1.13.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	26
1.1.14	POZO OCOTEPEC II .....	27
1.1.14.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	27
1.1.14.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	28
1.1.15	POZO LA SOLEDAD .....	29
1.1.15.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	29
1.1.15.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	30
1.1.16	POZO ESFUERZO COMPARTIDO .....	31
1.1.16.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	31
1.1.16.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	32
1.1.17	POZO LA UNIÓN .....	33
1.1.17.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	33
1.1.17.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	34
1.1.18	POZO TZOMPANTLE II .....	35
1.1.18.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	35
1.1.18.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	36
1.1.19	POZO RUIZ CORTINES .....	37
1.1.19.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	37
1.1.19.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	38
1.1.20	POZO RANCHO CORTES BARRANCA II .....	39
1.1.20.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	39
1.1.20.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	40
1.1.21	POZO EMILIANO ZAPATA .....	41
1.1.21.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	41
1.1.21.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	42
1.1.22	POZO JACARANDAS .....	43
1.1.22.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	43
1.1.22.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	44
1.1.23	POZO 4ª SECCIÓN SATÉLITE .....	45
1.1.23.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	45
1.1.23.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	46
1.1.24	POZO CHIPITLÁN III.....	47
1.1.24.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	47
1.1.24.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	48
1.1.25	POZO LOMAS DE AHUATLÁN .....	49
1.1.25.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	49
1.1.25.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	50

---

---

1.1.26	POZO PEDRO DE ALVARADO .....	51
1.1.26.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	51
1.1.26.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	52
1.2	MUNICIPIO DE HUITZILAC .....	53
1.2.1	MANANTIAL LAS TRANCAS.....	54
1.2.1.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	54
1.2.1.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	55
1.2.2	MANANTIAL ATZOMPA .....	56
1.2.2.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	56
1.2.2.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	57
1.3	MUNICIPIO DE JIUTEPEC .....	58
1.3.1	POZO LOS PINOS.....	58
1.3.1.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	58
1.3.1.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	59
1.3.2	POZO RINCONADA LA PALMA .....	60
1.3.2.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	60
1.3.2.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	61
1.3.3	POZO UNIDAD HABITACIONAL CAMPESTRE .....	62
1.3.3.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	62
1.3.3.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	63
1.3.4	POZO ARCOS DE JIUTEPEC .....	64
1.3.4.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	64
1.3.4.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	65
1.3.5	POZO TARIANES .....	66
1.3.5.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	66
1.3.5.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	67
1.3.6	POZO EL EDEN.....	68
1.3.6.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	68
1.3.6.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	69
1.3.7	POZO ETA .....	70
1.3.7.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	70
1.3.7.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	71
1.3.8	POZO LAURO ORTEGA .....	72
1.3.8.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	72
1.3.8.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	73
1.3.9	MANANTIAL LAGUNA DE AHUEYAPAN .....	74
1.3.9.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	74
1.3.9.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	75
1.3.10	POZO JARDÍN JUÁREZ.....	76
1.3.10.1	<i>PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN</i> .....	76
1.3.10.2	<i>TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS</i> .....	77
1.4	MUNICIPIO DE PUENTE DE IXTLA.....	78
1.4.1	POZO 3 AEROPUERTO .....	78

---

---

1.4.1.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	78
1.4.1.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	79
1.4.2	POZO 24 DE FEBRERO .....	80
1.4.2.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	80
1.4.2.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	81
1.4.3	POZO LA JOYA .....	82
1.4.3.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	82
1.4.3.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	83
1.4.4	POZO GASOLINERÍA.....	84
1.4.4.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	84
1.4.4.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	85
1.5	MUNICIPIO DE TEMIXCO .....	86
1.5.1	POZO LOS SABINOS.....	86
1.5.1.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	86
1.5.1.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	87
1.6	MUNICIPIO DE TLALTIZAPÁN .....	88
1.6.1	MANANTIAL EL SALTO.....	88
1.6.1.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	88
1.6.1.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	89
1.7	MUNICIPIO DE ZACATEPEC .....	90
1.7.1	POZO PEDRO SAAVEDRA .....	90
1.7.1.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	90
1.7.1.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	91
1.7.2	POZO TULIPANES .....	92
1.7.2.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	92
1.7.2.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	93
1.7.3	POZO BENITO JUÁREZ .....	94
1.7.3.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	94
1.7.3.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	95
1.7.4	POZO BRASILEIRA .....	96
1.7.4.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	96
1.7.4.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	97
1.7.5	POZO PLAZA PRINCIPAL.....	98
1.7.5.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	98
1.7.5.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	99
1.7.6	POZO COLONIA CENTRO .....	100
1.7.6.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	100
1.7.6.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	101
1.8	MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA.....	102
1.8.1	POZO LA CURVA.....	102
1.8.1.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	102
1.8.1.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	103
1.8.2	POZO VALLE ZAPATA .....	104

---

---

1.8.2.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	104
1.8.2.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	105
1.8.3	POZO LAS CUMBRES .....	106
1.8.3.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	106
1.8.3.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	107
1.8.4	POZO NUSTAR I.....	108
1.8.4.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	108
1.8.4.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	109
1.8.5	POZO LOS SAUCES.....	110
1.8.5.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	110
1.8.5.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	111
1.8.6	POZO NUSTRAR II.....	112
1.8.6.1	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN.....	112
1.8.6.2	TRABAJOS DE ADECUACIÓN REALIZADOS .....	113
<b>2.</b>	<b>ENTREGA DE MACROMEDIDORES .....</b>	<b>114</b>
2.1	MUNICIPIO DE CUERNAVACA .....	114
2.2	MUNICIPIO DE HUITZILAC .....	115
2.3	MUNICIPIO DE JIUTEPEC .....	116
2.4	MUNICIPIO DE PUENTE DE IXTLA.....	117
2.5	MUNICIPIO DE TEMIXCO .....	118
2.6	MUNICIPIO DE TLALTIZAPÁN .....	119
2.7	MUNICIPIO DE ZACATEPEC .....	120
2.8	MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA .....	121
<b>3.</b>	<b>AUMENTO EN LA MACROMEDICIÓN .....</b>	<b>122</b>

---

---

## RESUMEN EJECUTIVO

Dentro de los objetivos planteados para la recuperación ambiental de la cuenca del río Apatlaco, ubicada en el estado de Morelos, se hace necesario el mejoramiento de los servicios de agua potable prestados a la población de los municipios de Emiliano Zapata, Jiutepec, Huitzilac, Temixco, Tlaltizapán, Puente de Ixtla, y Cuernavaca, incluidos dentro de la referida cuenca.

Para que exista una mejoría en el servicio que otorgan los Organismos Operadores de cada municipio, es necesario identificar las problemáticas que enfrenta cada uno de los Organismos, por lo cual se recaba información para la obtención de los indicadores de gestión correspondientes a cada municipio, además de esto se iniciará la recopilación de datos referentes a las fuentes de abastecimiento de las cabeceras municipales de cada una de las entidades mencionadas.

Con la finalidad de apoyar a los Organismos Operadores de Agua se instalaron macromedidores en las fuentes, elegidas por éstos, mismas que se detallarán en el presente informe.

Se instalaron 56 macromedidores en los municipios que a continuación se listan: en Emiliano Zapata 6, en Jiutepec 10, en Huizilac 2, en Temixco 1, en Tlaltizapán 1, en Zacatepec 6, en Puente de Ixtla 4, y en Cuernavaca 26.

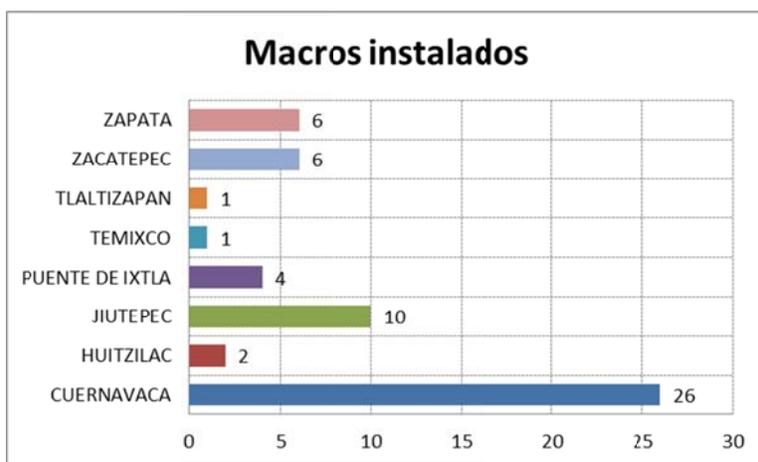


Ilustración 1. Macromedidores instalados

Al inicio del proyecto se tenía la medición de 1,680 l/s en la producción total, que se considera de 4,760 l/s, la instalación de estos macromedidores permiten medir 2,020 l/s más que al inicio, lo que representa pasar del 35% al 78% de macromedición, es decir se tuvo un aumento del 43% aproximadamente, garantizando lo esperado en el proyecto que era el aumento al 80% (+/- 5%) del volumen producido.

---

---

## **OBJETIVO**

Instalación de al menos 56 macromedidores, incluyendo las adecuaciones necesarias en los trenes y registros correspondientes, con el objetivo de incrementar el promedio global de macromedición de 35.32% a 83.26% referidos al volumen total producido.

## **ANTECEDENTES**

En nuestro país las empresas de agua (organismos operadores) recientemente se han orientado a la obtención de baterías de indicadores que muestren su desempeño en diferentes áreas de organización. Uno de los indicadores que han impulsado en mayor medida instituciones como la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Instituto Mexicano de Tecnología (IMTA), ha sido la eficiencia física.

A través de este indicador es posible conocer el porcentaje de pérdidas que se ocurren dentro de los sistemas de distribución. La eficiencia física es la relación que existe entre los volúmenes consumido y producido. El volumen producido que es factible de obtener a través de programas de macromedición, nos permite conocer el caudal inyectado a las redes de distribución y con ello iniciar el diagnóstico en el sistema.

De acuerdo con los resultados publicados por el IMTA, la cobertura de macromedición en México se encuentra en el 77% aproximadamente, sin embargo gran parte de los macromedidores instalados no cuentan con programas de mantenimiento preventivo y correctivo, lo que va en contra de su objetivo y su función.

Esta situación se encuentra vigente en las empresas de agua (organismo operadores) ubicadas en la Cuenca del Río Apatlaco, donde presentan una infraestructura hidráulica (pozos, manantiales, norias) con capacidad para producir 4760 litros por segundo y de éstos únicamente 1681 l/s, se miden a través de macromedidores generalmente de tipo propela, lo que representa el 35.32 por ciento de medición.

Por lo anterior y considerando la problemática, el objetivo es establecer un programa de instalación, capacitación y seguimiento de medición en las principales fuentes de abastecimiento de la Cuenca del Río Apatlaco que garantice al menos el 80% (+/- 5%) del volumen producido en la propia Cuenca; esto representará medir un caudal superior a los 3,800 litros por segundo, es decir 2,120 l/s más de lo actualmente medido.

Esta acción se concretó a través de la instalación de 56 macromedidores incluyendo las adecuaciones necesarias en los trenes y registros, el desglose final

---

---

de los mismos fue el siguiente: 3 macromedidores de 3"; 12 de 4", 18 de 6", 16 de 8", 6 de 10" y 1 de 12 pulgadas.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Instalación de por lo menos 56 macromedidores, incluyendo las adecuaciones necesarias en los trenes y registros correspondientes. Con esta acción, el promedio global de macromedición pasará de 35.32% al 83.26% referidos al volumen total producido.

El resultado obtenido es el siguiente: al inicio del proyecto se tenía la medición de 1,680 l/s en la producción total, que se considera de 4,760 l/s, la instalación de estos macromedidores permiten medir 2,020 l/s más que al inicio, lo que representa pasar del 35% al 78% de macromedición, es decir se tuvo un aumento del 43% aproximadamente, garantizando lo esperado en el proyecto que era el aumento al 80% (+/- 5%) del volumen producido.

## **METODOLOGÍA**

1. Visitas de reconocimiento. Esta acción es necesaria para conocer las condiciones físicas actuales de la infraestructura a fin de realizar la instalación de cada macromedidor. Entre los factores por analizar están:
    - a. Ubicación exacta del macromedidor, considerando los diámetros recomendados por la normatividad mexicana vigente y las recomendaciones emitidas por el fabricante.
    - b. Tipo de suelo donde se ubicará el macromedidor, para aquellos casos donde sea obligado instalarlo en el subsuelo: tierra, carpeta asfáltica, concreto.
  2. Rompimiento y reconstrucción de concreto y pavimento (en caso de requerirse). Tras las visitas de campo, se establecerá con detalle la ubicación del macromedidor. En aquellos casos que sea necesario ubicar el macromedidor en el suelo (en apego la distancia mínima establecida en la normatividad vigente), será necesario el rompimiento del tipo de carpeta que se tenga en el sitio, para realizar los trabajos de construcción de registros.
  3. Construcción de registros o cajas (en caso de requerirse). Realizadas las visitas de campo de reconocimiento, se establecerá con detalle la ubicación del macromedidor. En aquellos casos que sea necesario ubicar el macromedidor en el suelo (en apego la distancia mínima establecida en la normatividad vigente), será necesario realizar trabajos de excavación y construcción de registros, asimismo se incrementará la seguridad de los macromedidores por instalar ante la población en general a través de la instalación de contramarco y tapa en caso de requerirse.
-

- 
4. Suministro de macromedidores electromagnéticos: de acuerdo al objetivo del proyecto se realizará el suministro de al menos 56 macromedidores. Con esta acción, el promedio global de macromedición pasará de 35.32% al 83.26% referidos al volumen total producido.
  5. Suministro y colocación de piezas especiales necesarias en la instalación de macromedidores.
  6. Instalación de macromedidores electromagnéticos. Realizados los trabajos de campo, se procede con la instalación de al menos, 56 macromedidores en distintos puntos ubicados dentro de la Cuenca del Río Apatlaco.
  7. Planos y croquis del diseño de la instalación. Memorias de cálculo. Se realizará por cada instalación de macromedidor, una ficha técnica con el objetivo de facilitar en el presente y futuro, actividades operativas y de planeación.

Cada una de estas actividades se llevó a cabo exitosamente, los informes de las mismas se encuentran en los Anexos digitales del presente informe.

Un resumen del desarrollo de las actividades se presentará a continuación.

---

# 1. ACCIONES REALIZADAS EN LAS FUENTES PARTICIPANTES

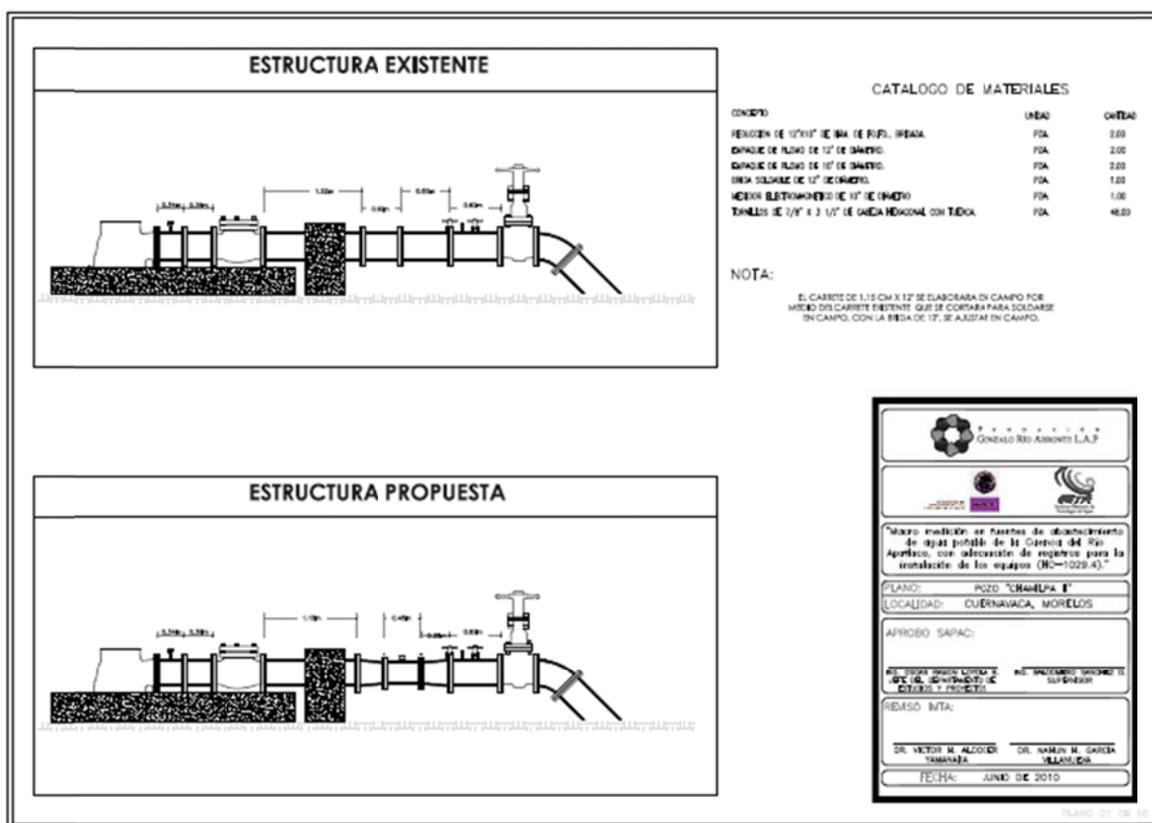
## 1.1 Municipio de Cuernavaca

En este municipio cuentan con 78 equipos de bombeo distribuidos en 68 sitios, con los que abastecen a los usuarios de agua potable.

Enseguida se mostrarán los datos obtenidos durante las visitas realizadas<sup>1</sup> a las 26 fuentes de abastecimiento de Cuernavaca, los cuales cuentan con sus equipos de bombeo para abastecer de agua potable a los usuarios.

### 1.1.1 Pozo Chamilpa II

#### 1.1.1.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 1. Propuesta de modificación del tren para el pozo Chamilpa II, Cuernavaca.

<sup>1</sup> Con el apoyo de personal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Cuernavaca (SAPAC)

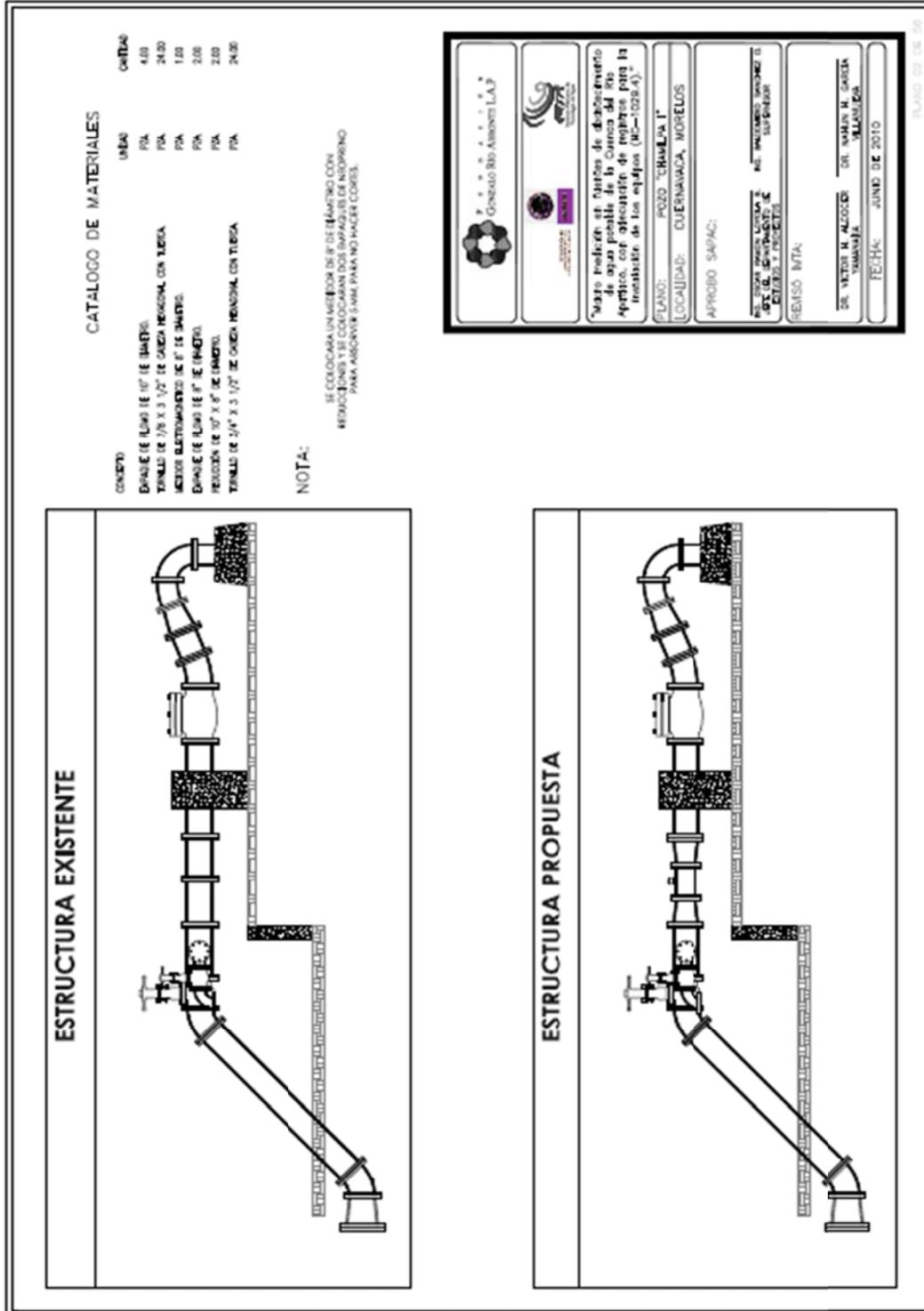
### 1.1.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 1. Trabajos realizados (pozo Chamilpa II, Cuernavaca)

## 1.1.2 Pozo Chamilpa I

### 1.1.2.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 2. Propuesta de modificación del tren para el pozo Chamilpa I, Cuernavaca.

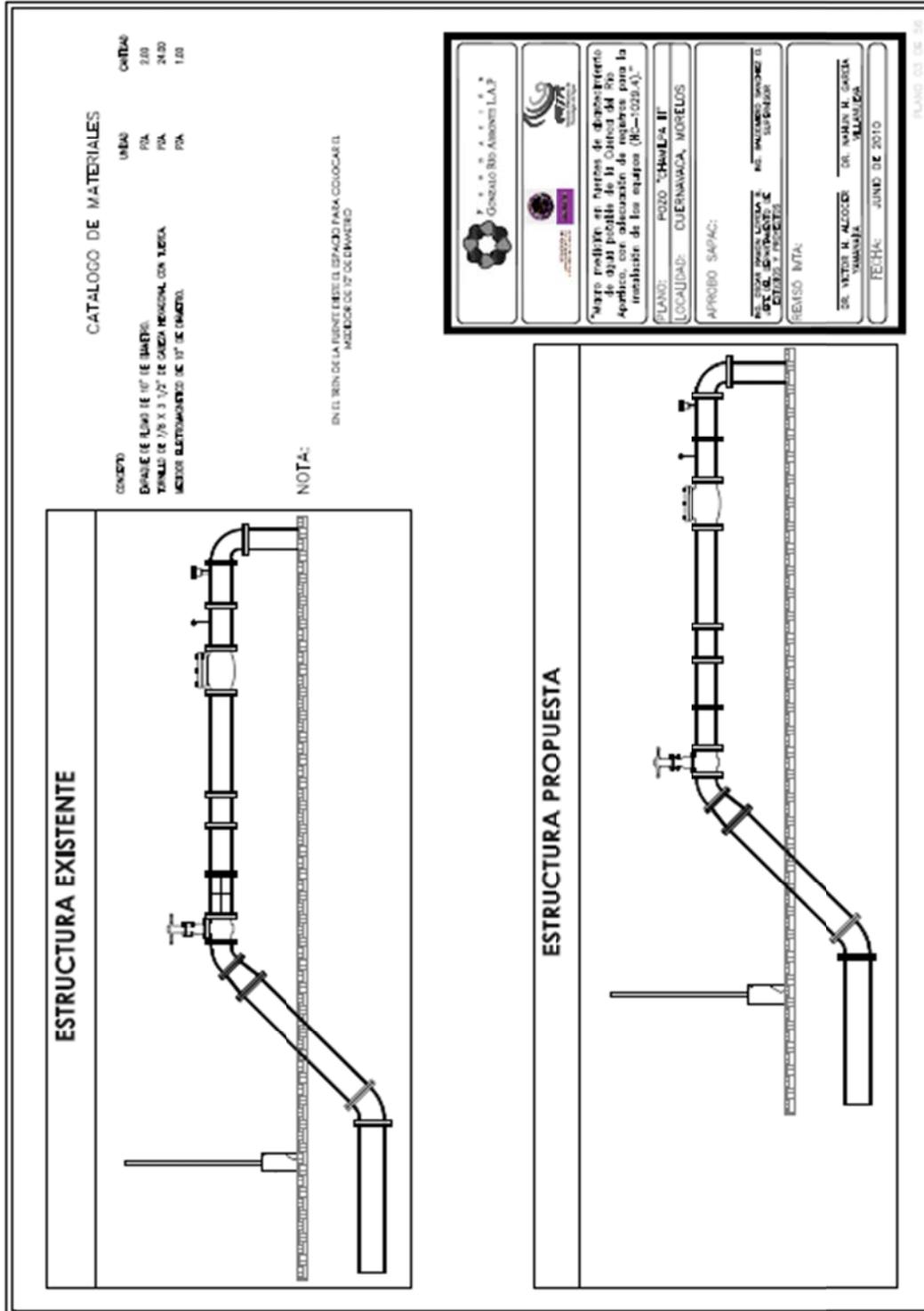
### 1.1.2.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 2. Trabajos realizados (pozo Chamilpa I, Cuernavaca)

### 1.1.3 Pozo Chamilpa III

#### 1.1.3.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 3. Propuesta de modificación del tren para el pozo Chamilpa III, Cuernavaca.

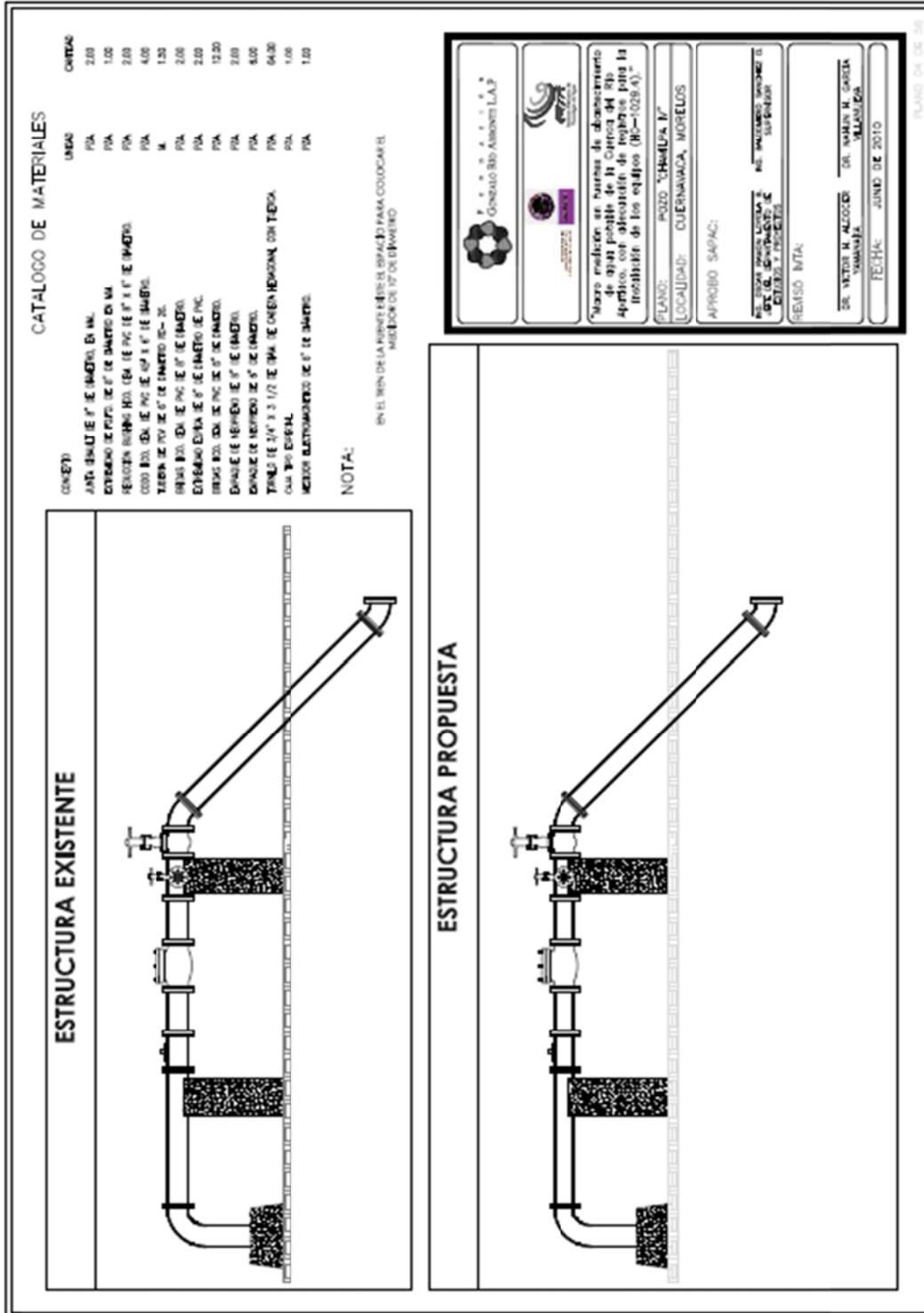
### 1.1.3.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 3. Trabajos realizados (pozo Chamilpa III, Cuernavaca)

### 1.1.4 Chamilpa IV

#### 1.1.4.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 4. Propuesta de modificación del tren para el pozo Chamilpa IV, Cuernavaca.

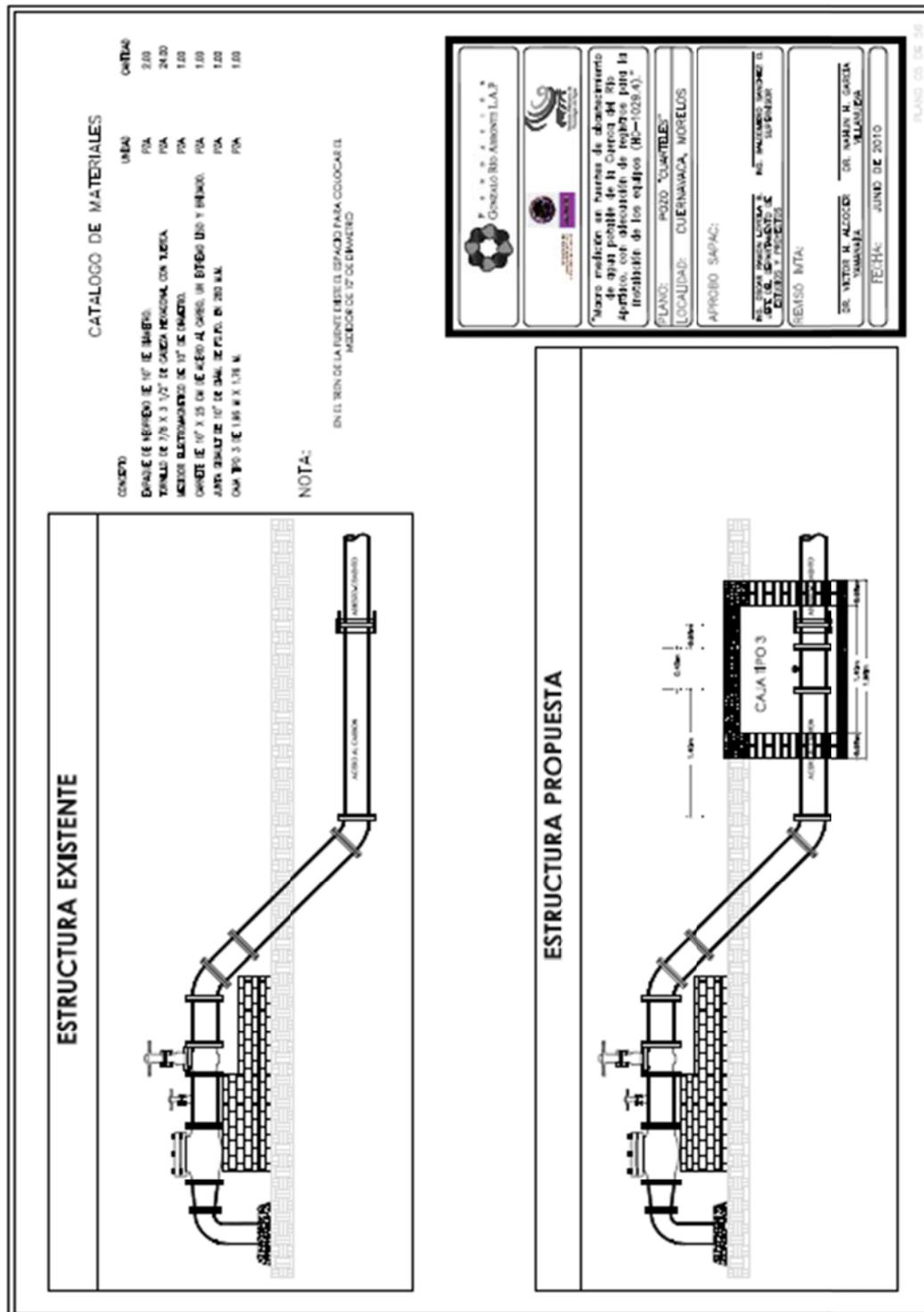
### 1.1.4.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 4. Trabajos realizados (pozo Chamilpa IV, Cuernavaca)

### 1.1.5 Pozo XXIV Zona Militar

#### 1.1.5.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 5. Propuesta de modificación del tren para el pozo XXIV Zona Militar, Cvaca.

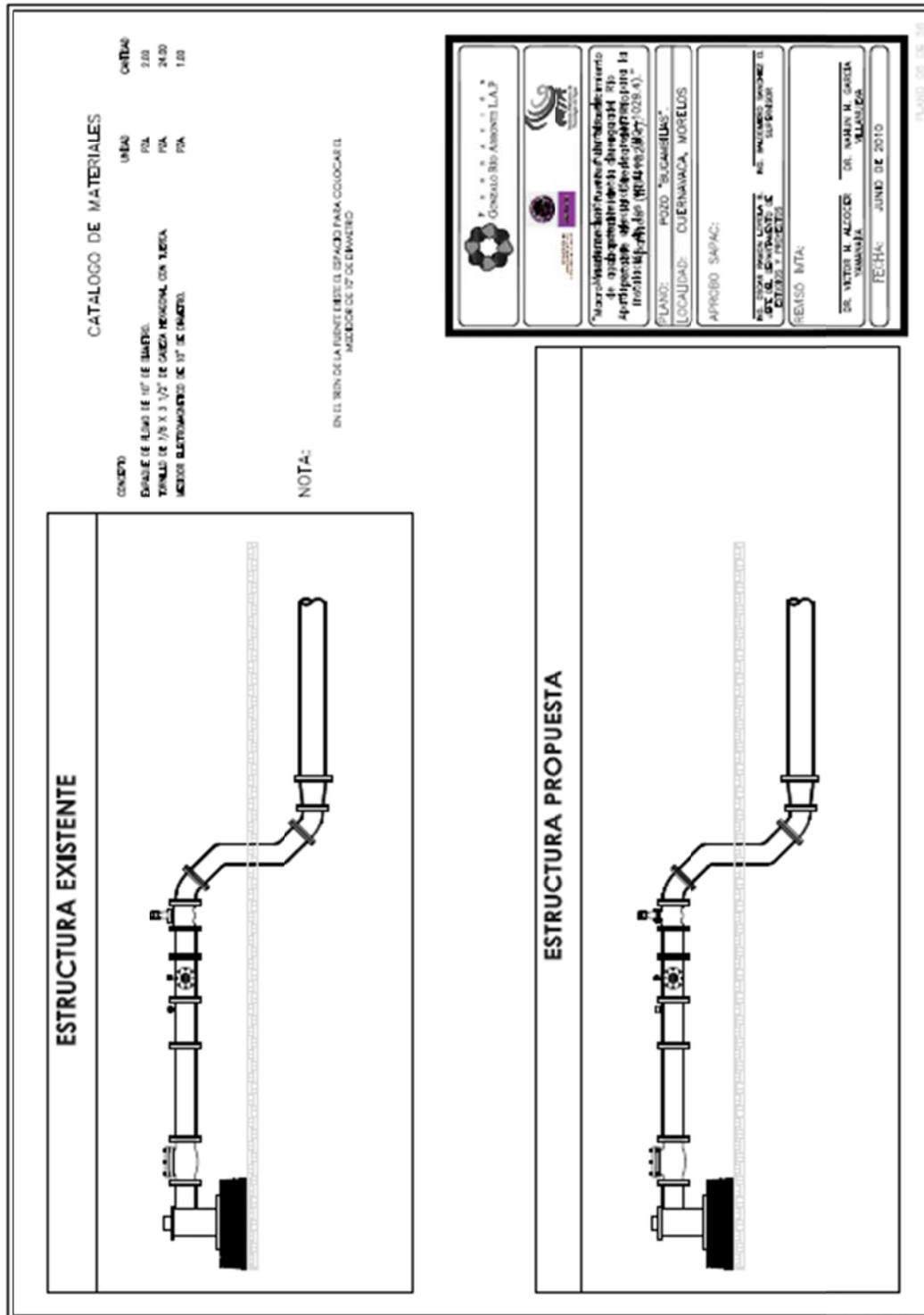
### 1.1.5.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 5. Trabajos realizados (pozo XXIV Zona Militar, Cuernavaca)

## 1.1.6 Pozo Bugambillas

### 1.1.6.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 6. Propuesta de modificación del tren para el pozo Bugambillas, Cuernavaca.

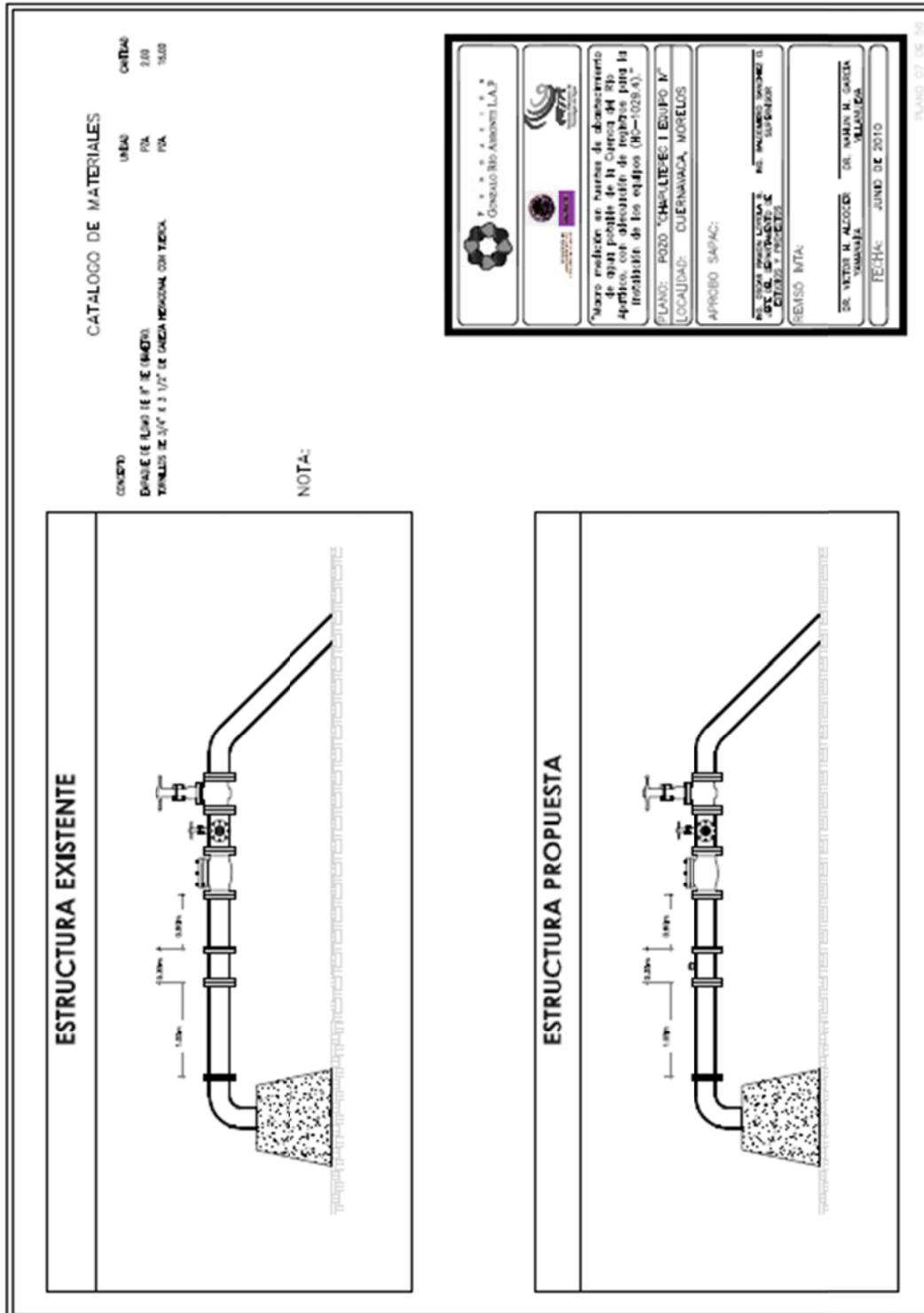
### 1.1.6.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 6. Trabajos realizados (pozo Bugambillas, Cuernavaca)

### 1.1.7 Pozo Chapultepec I (Equipo IV)

#### 1.1.7.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 7. Propuesta de modificación del tren para el pozo Chapultepec I (Equipo IV)

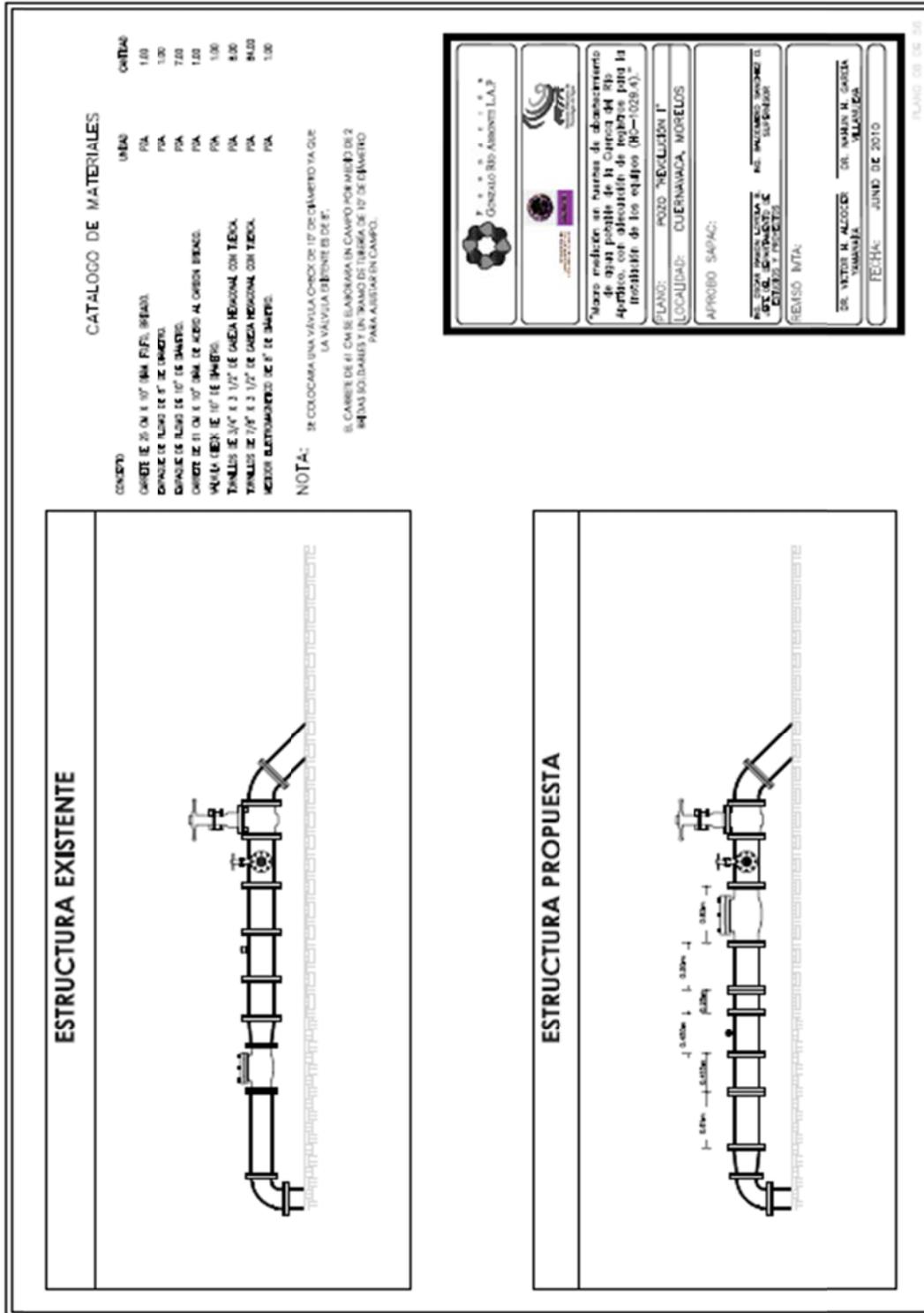
### 1.1.7.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 7. Trabajos realizados (pozo Chapultepec I (Equipo IV), Cuernavaca)

### 1.1.8 Pozo Revolución I

#### 1.1.8.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 8. Propuesta de modificación del tren para el pozo Revolución I, Cuernavaca

### 1.1.8.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 8. Trabajos realizados (pozo Revolución I, Cuernavaca)



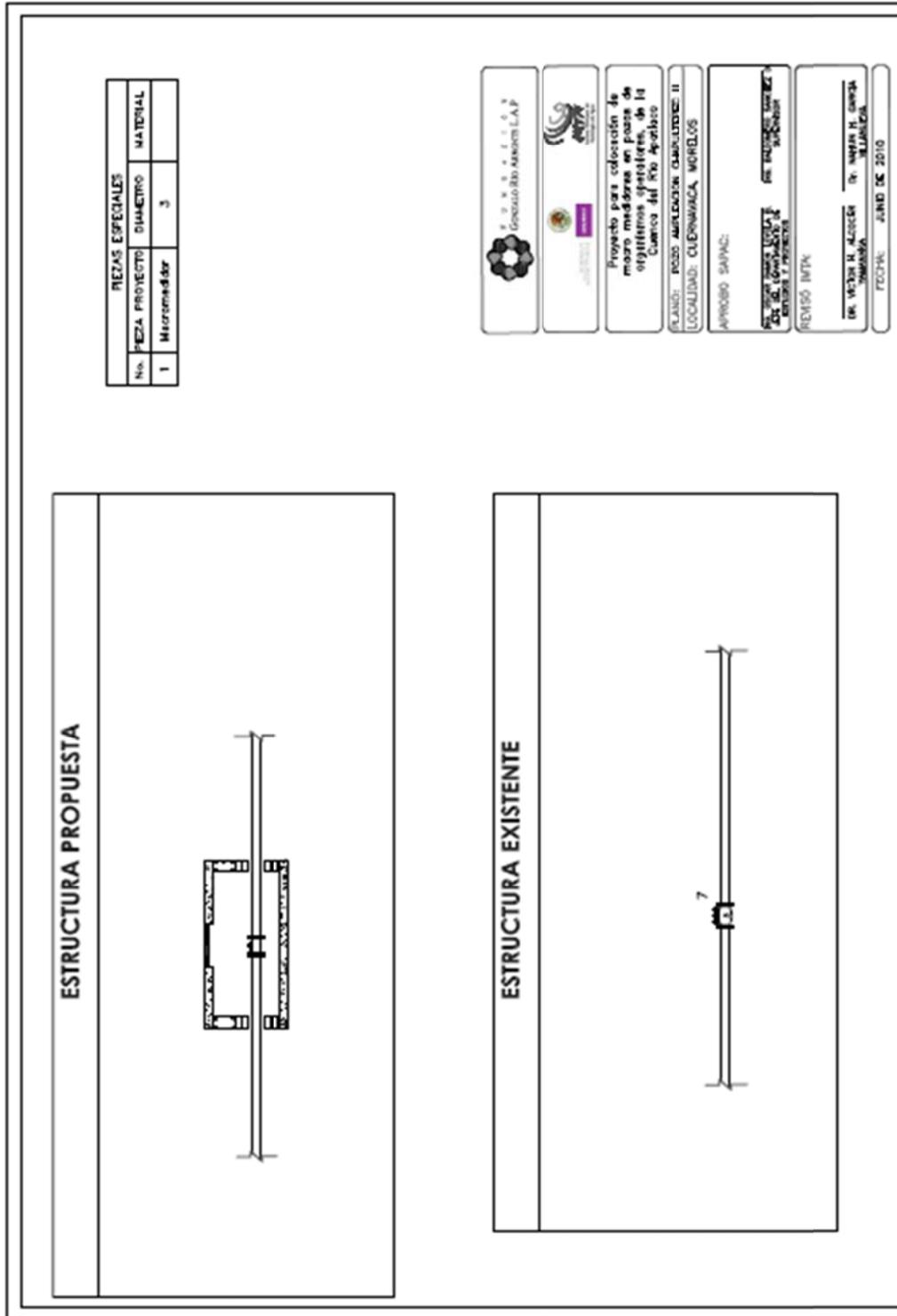
### 1.1.9.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 9. Trabajos realizados (pozo Jardines de Acapantzingo , Cuernavaca)

## 1.1.10 Manantial Chapultepec II (Chapultepec)

### 1.1.10.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 10. Prop. de modif. del tren para el manantial Chapultepec II (Chapultepec).

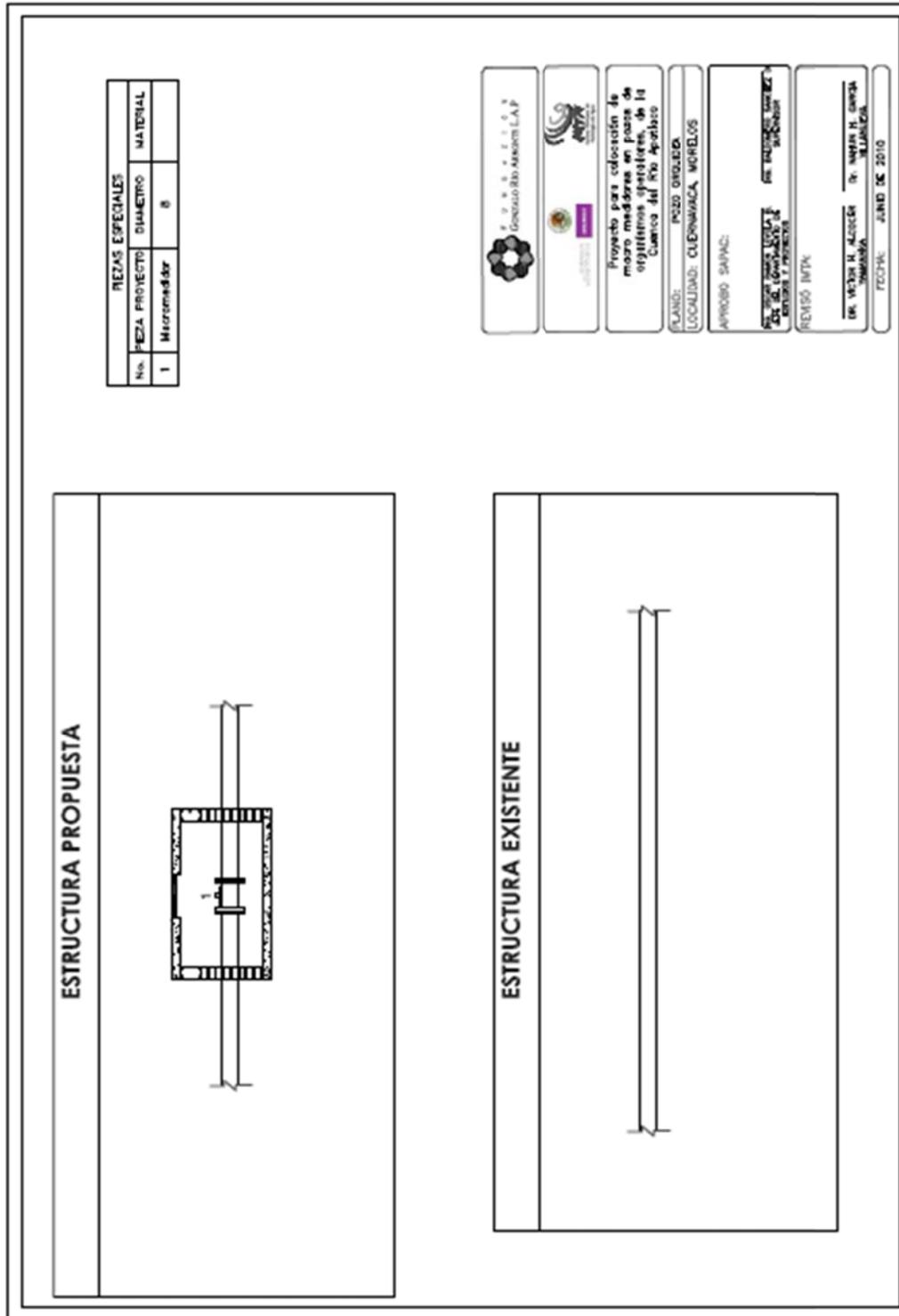
### 1.1.10.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 10. Trabajos realizados (manantial Chapultepec II -Chapultepec-)

### 1.1.11 Manantial Chapultepec II (Orquídea)

#### 1.1.11.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 11. Prop. de modif. del tren para el manantial Chapultepec II (Orquídea).

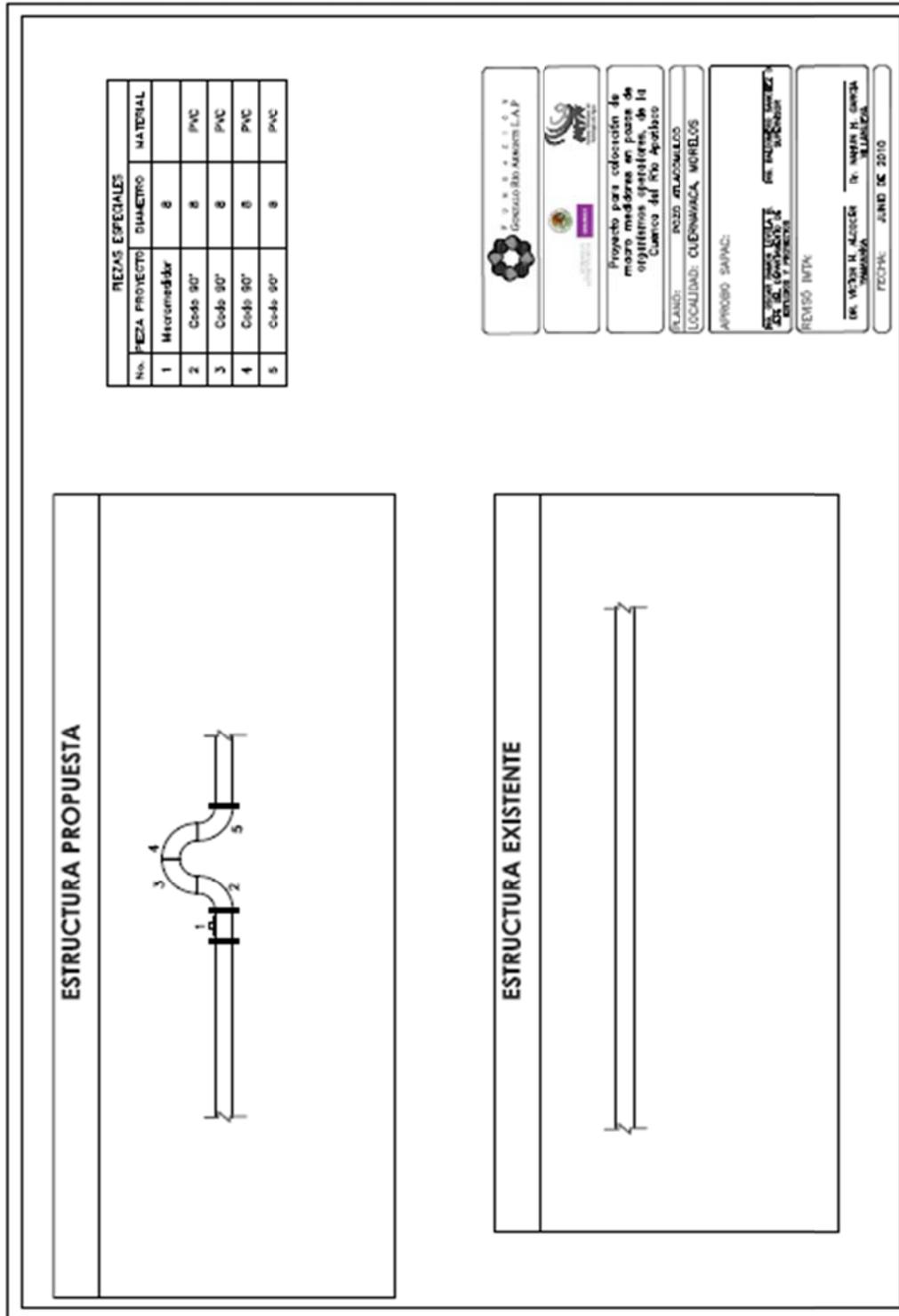
### 1.1.11.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 11. Trabajos realizados (manantial Chapultepec II -Orquídea-)

### 1.1.12 Manantial Chapultepec II (Atlacomulco)

#### 1.1.12.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 12. Prop. de modif. del tren para el manantial Chapultepec II (Atlacomulco).

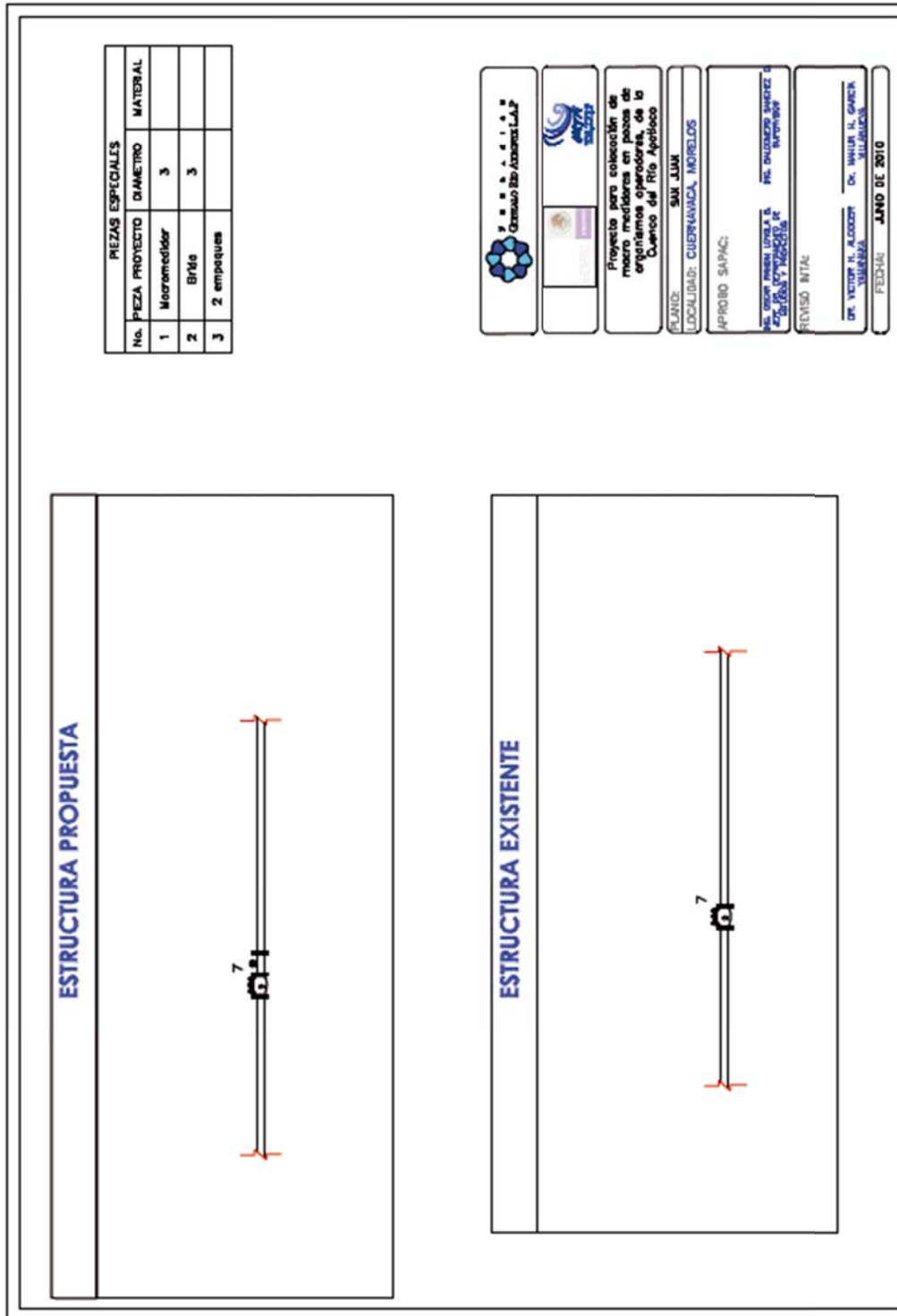
### 1.1.12.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 12. Trabajos realizados (manantial Chapultepec II –Atlacomulco-)

### 1.1.13 Manantial Chapultepec II (San Juan)

#### 1.1.13.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 13. Prop. de modif. del tren para el manantial Chapultepec II (San Juan).

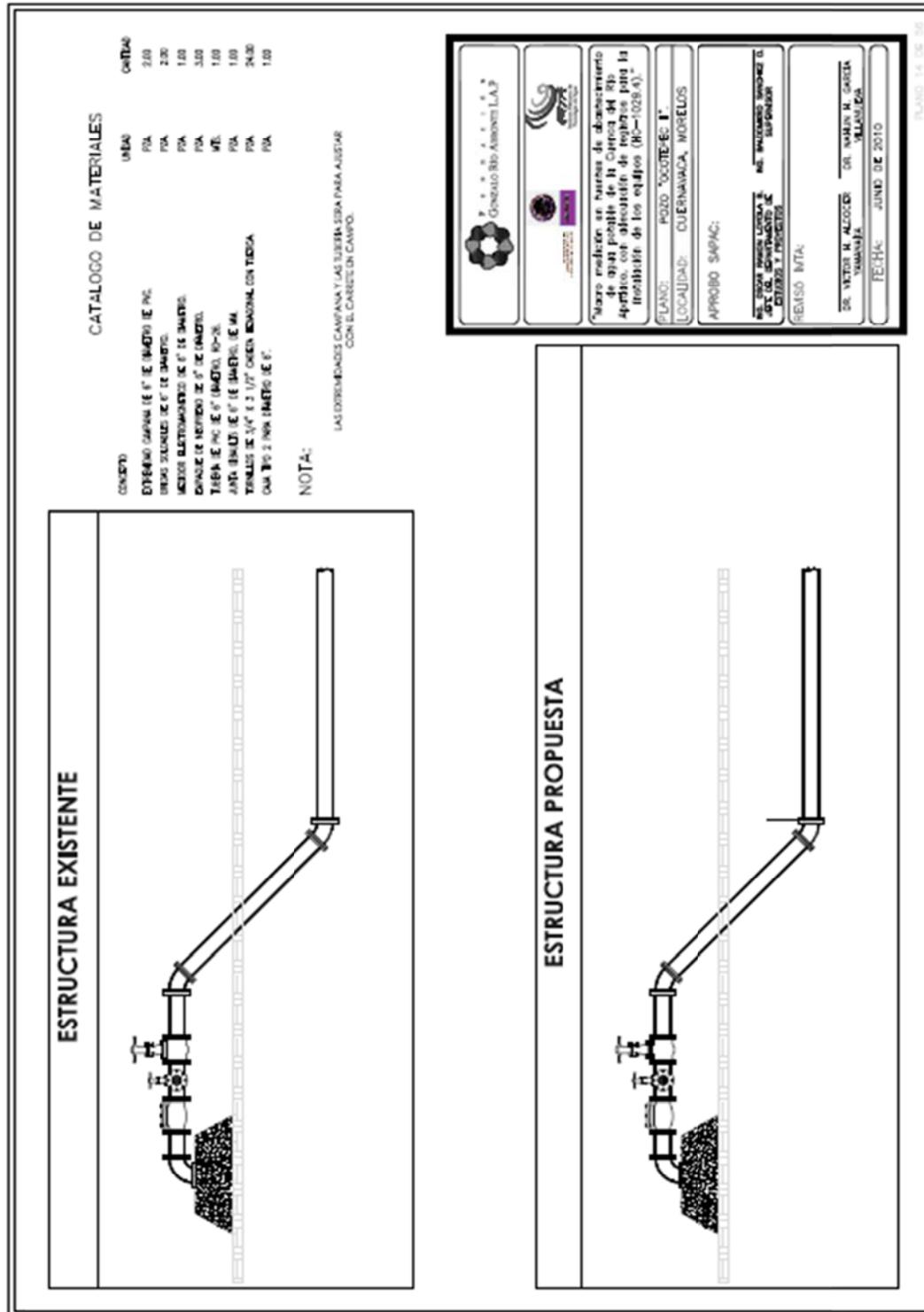
### 1.1.13.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 13. Trabajos realizados (manantial Chapultepec II -San Juan-)

### 1.1.14 Pozo Ocotepec II

#### 1.1.14.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 14. Propuesta de modificación del tren para el pozo Ocotepec II, Cuernavaca.

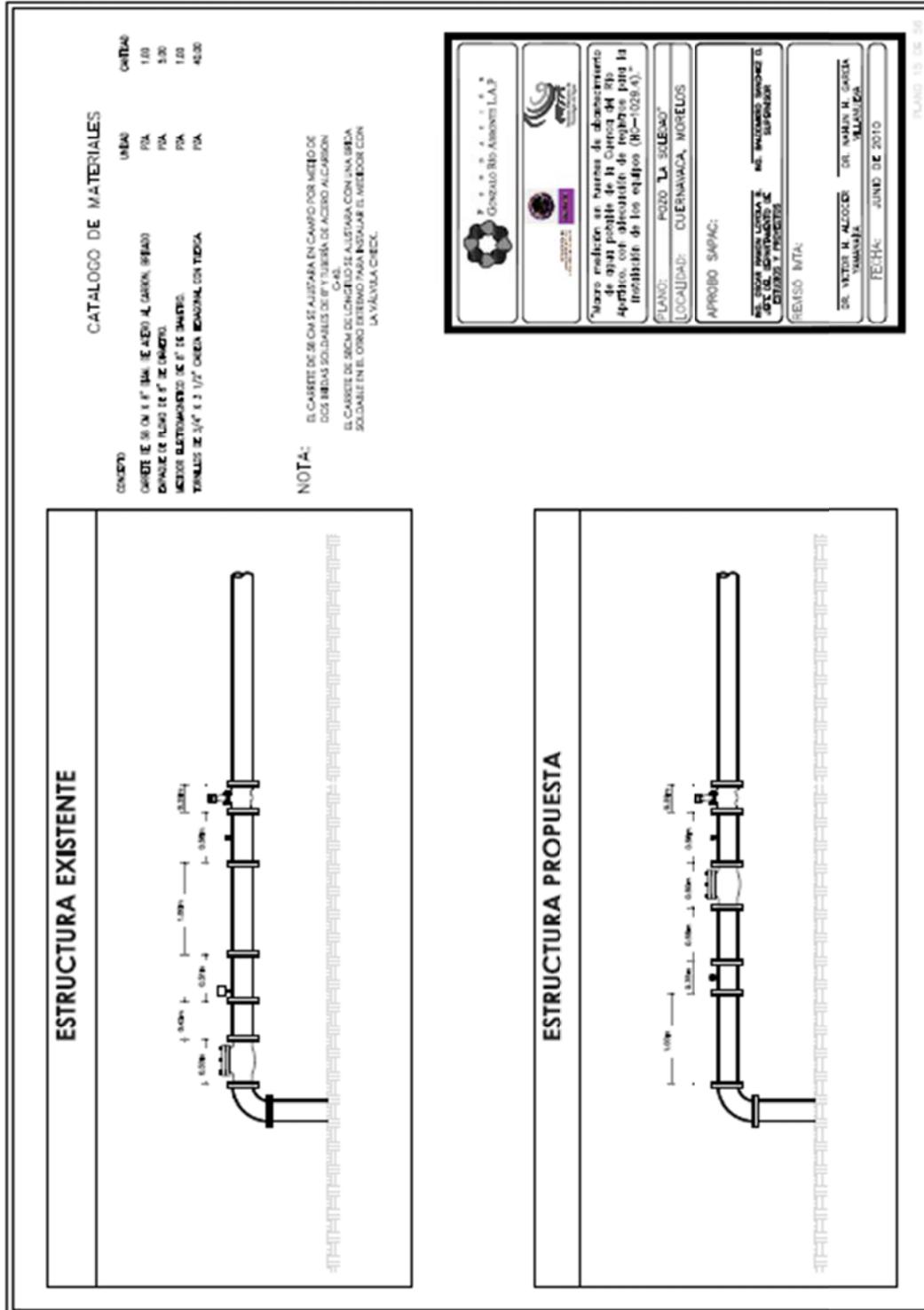
### 1.1.14.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 14. Trabajos realizados (pozo Ocotepec II, Cuernavaca)

### 1.1.15 Pozo La Soledad

#### 1.1.15.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 15. Propuesta de modificación del tren para el pozo La Soledad, Cuernavaca.

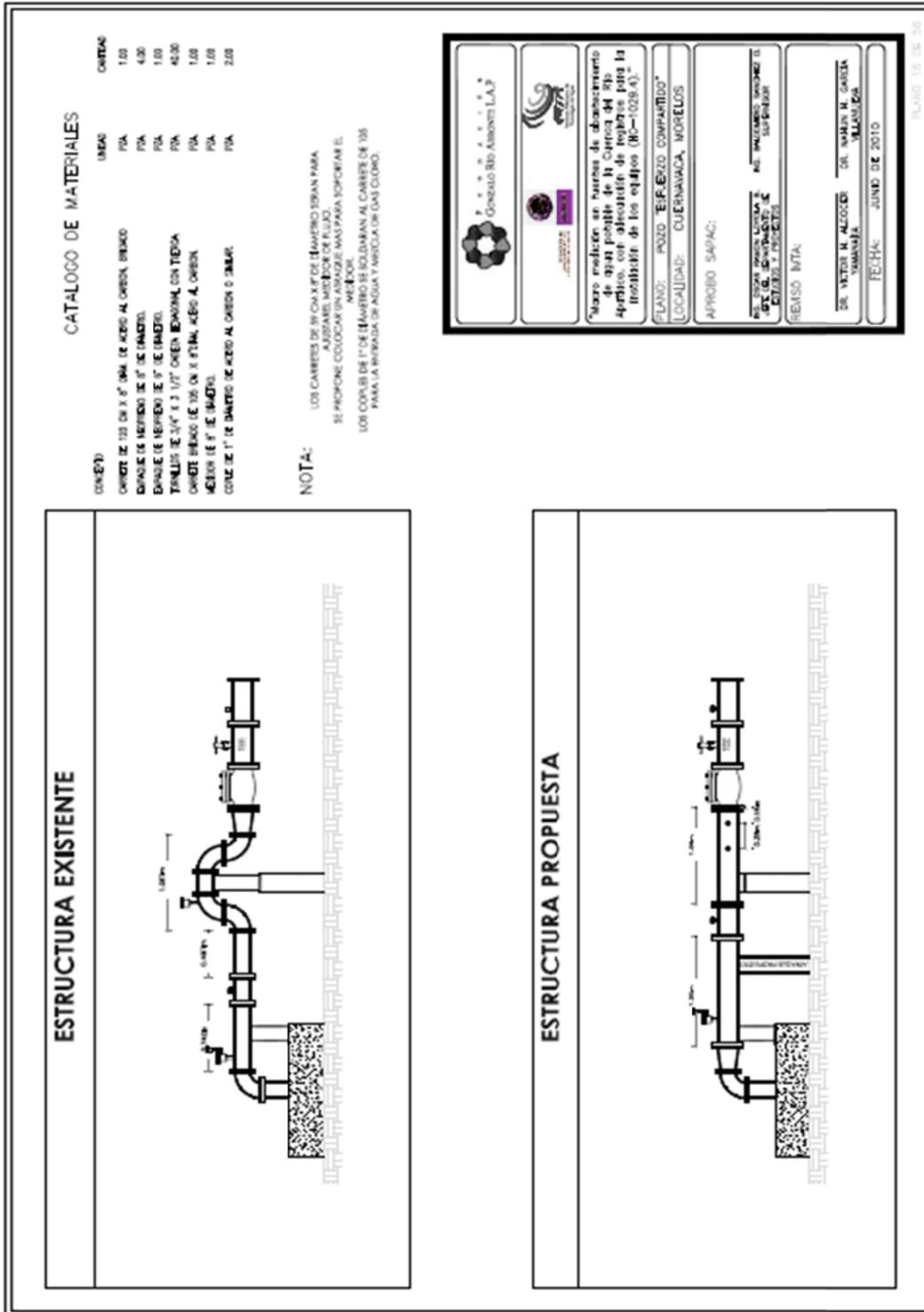
### 1.1.15.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 15. Trabajos realizados (pozo La Soledad, Cuernavaca)

### 1.1.16 Pozo Esfuerzo Compartido

#### 1.1.16.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 16. Prop. de modif. del tren para el pozo Esfuerzo Compartido, Cuernavaca.

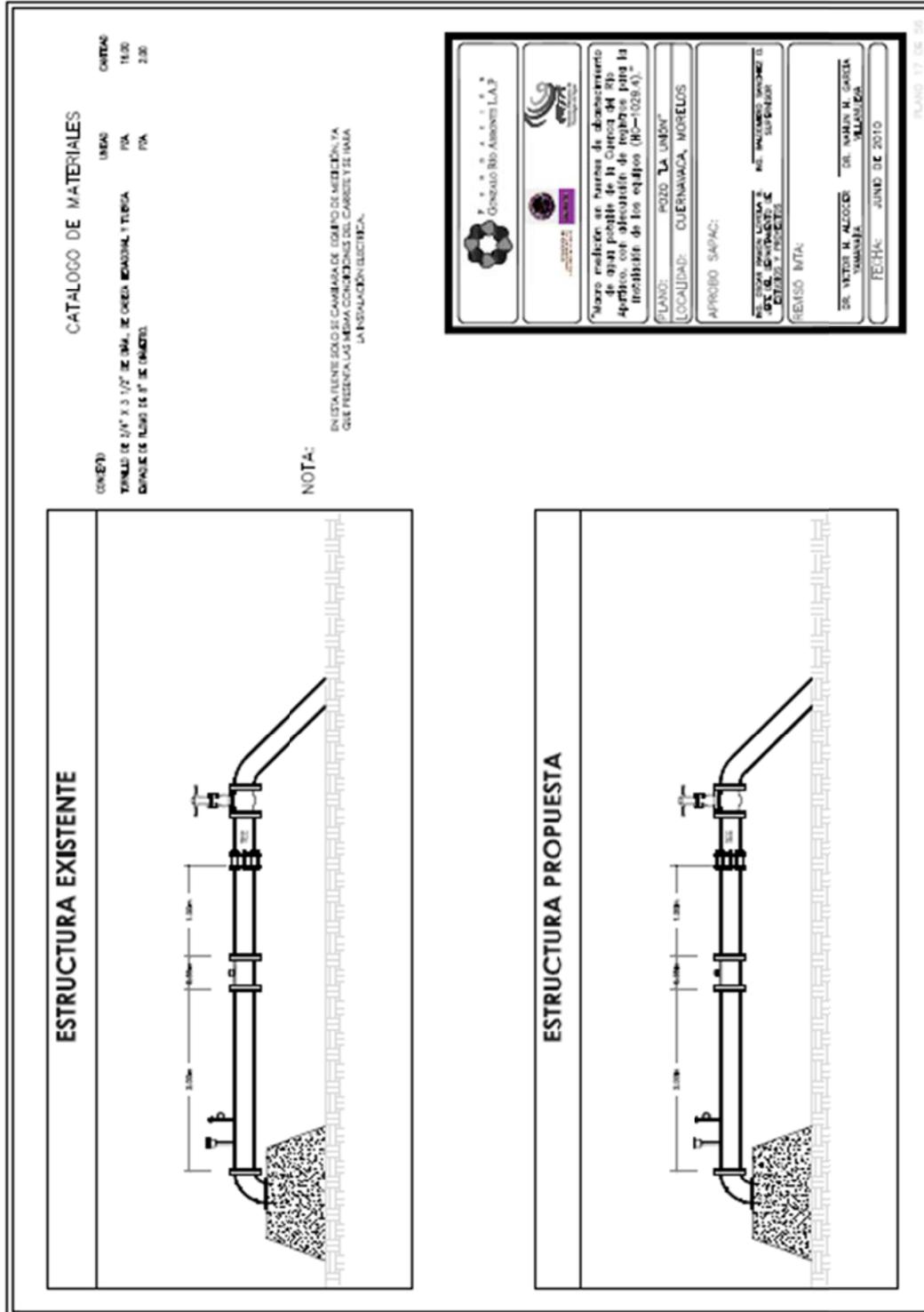
### 1.1.16.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 16. Trabajos realizados (pozo Esfuerzo Compartido, Cuernavaca)

### 1.1.17 Pozo La Unión

#### 1.1.17.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 17. Propuesta de modificación del tren para el pozo La Unión, Cuernavaca.

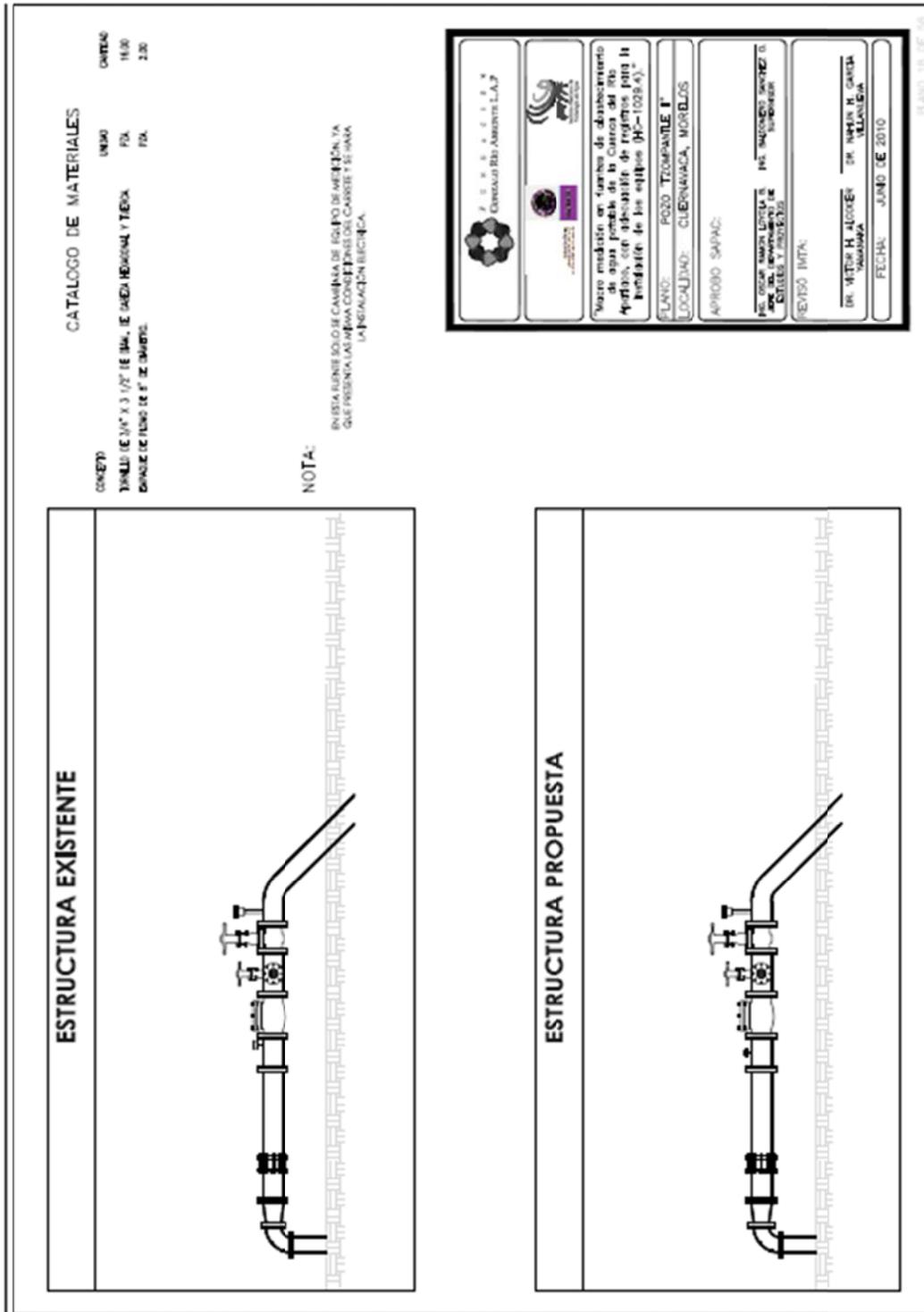
### 1.1.17.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 17. Trabajos realizados (pozo La Unión, Cuernavaca)

## 1.1.18 Pozo Tzompantle II

### 1.1.18.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 18. Prop. de modif. del tren para el pozo Tzompantle II, Cuernavaca.

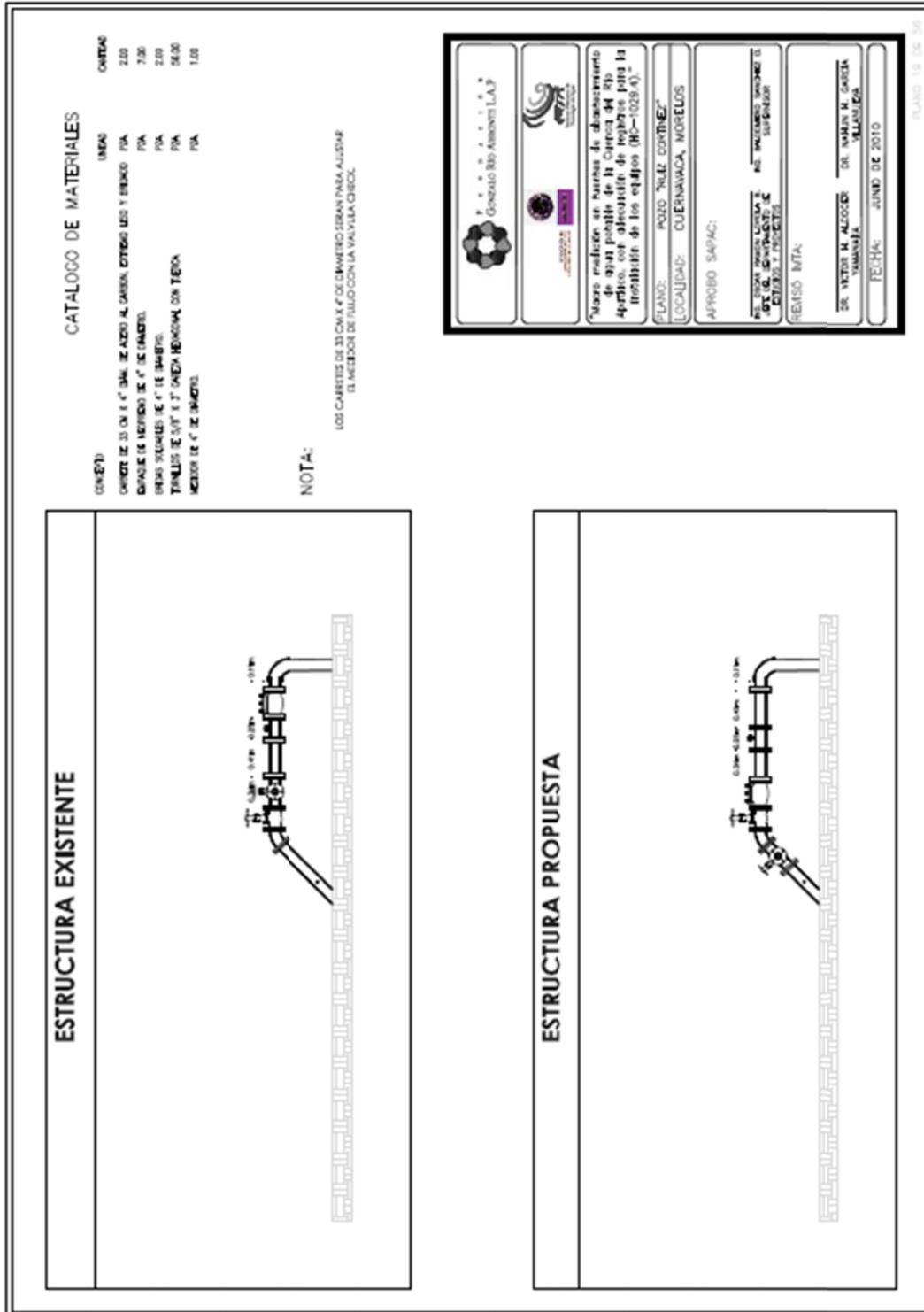
### 1.1.18.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 18. Trabajos realizados (pozo Tzompantle II, Cuernavaca)

### 1.1.19 Pozo Ruiz Cortines

#### 1.1.19.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 19. Prop. de modif. del tren para el pozo Ruiz Cortines, Cuernavaca.

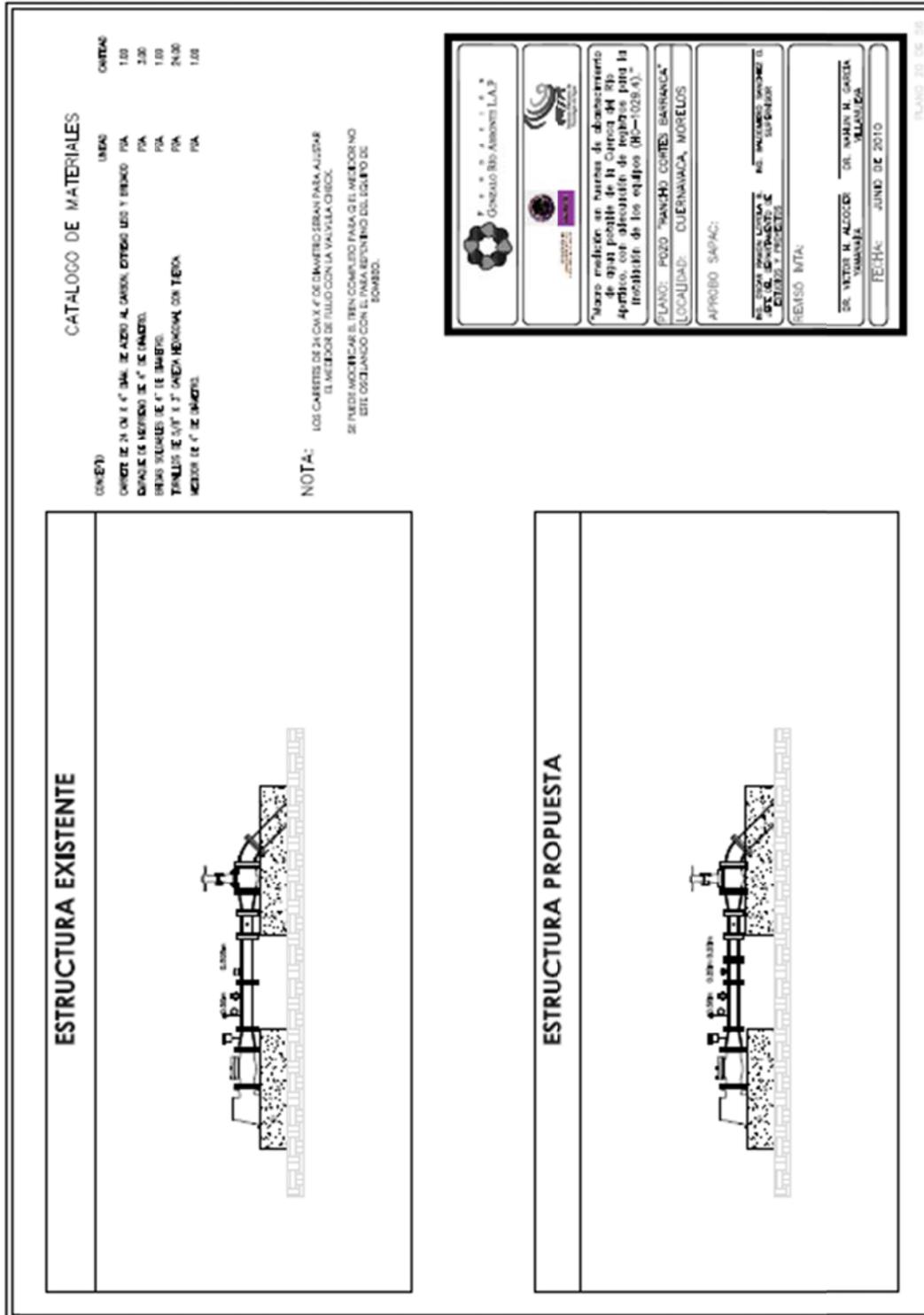
### 1.1.19.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 19. Trabajos realizados (pozo Ruiz Cortines, Cuernavaca)

### 1.1.20 Pozo Rancho Cortes Barranca II

#### 1.1.20.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 20. Prop. de modif. del tren para el pozo Rancho Cortes Barranca II, Cvaca.

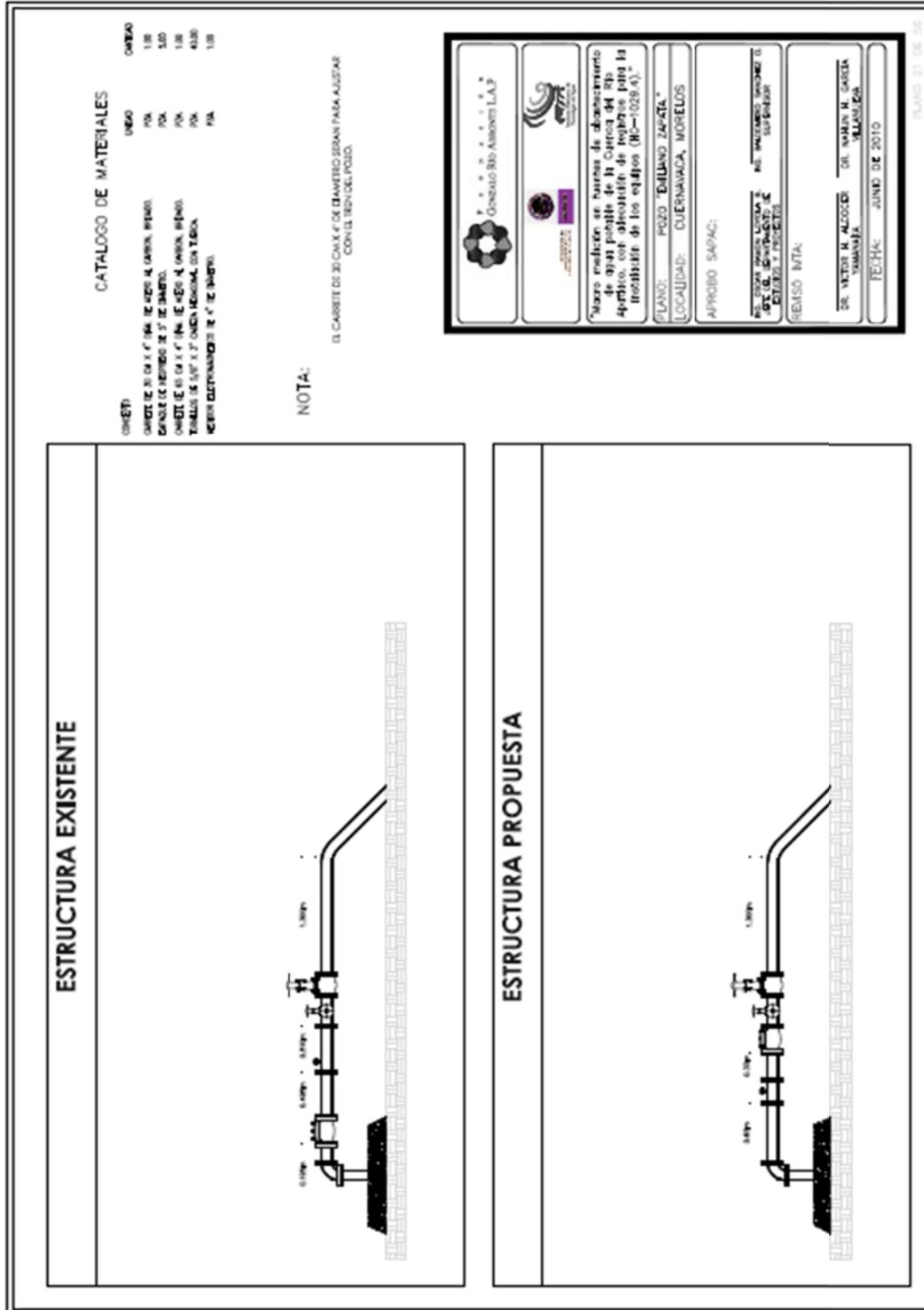
### 1.1.20.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 20. Trabajos realizados (pozo Rancho Cortes Barranca II, Cuernavaca)

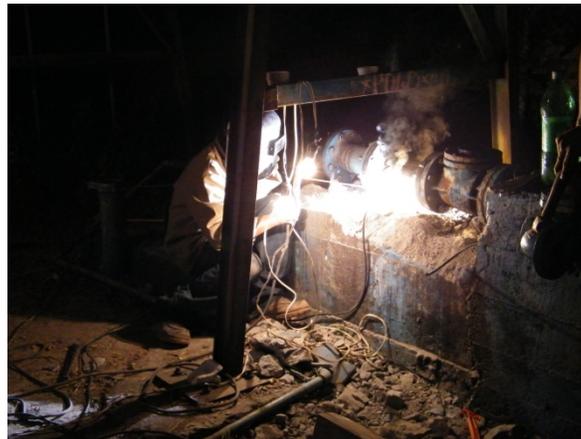
### 1.1.21 Pozo Emiliano Zapata

#### 1.1.21.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 21. Prop. de modif. del tren para el pozo Emiliano Zapata, Cuernavaca.

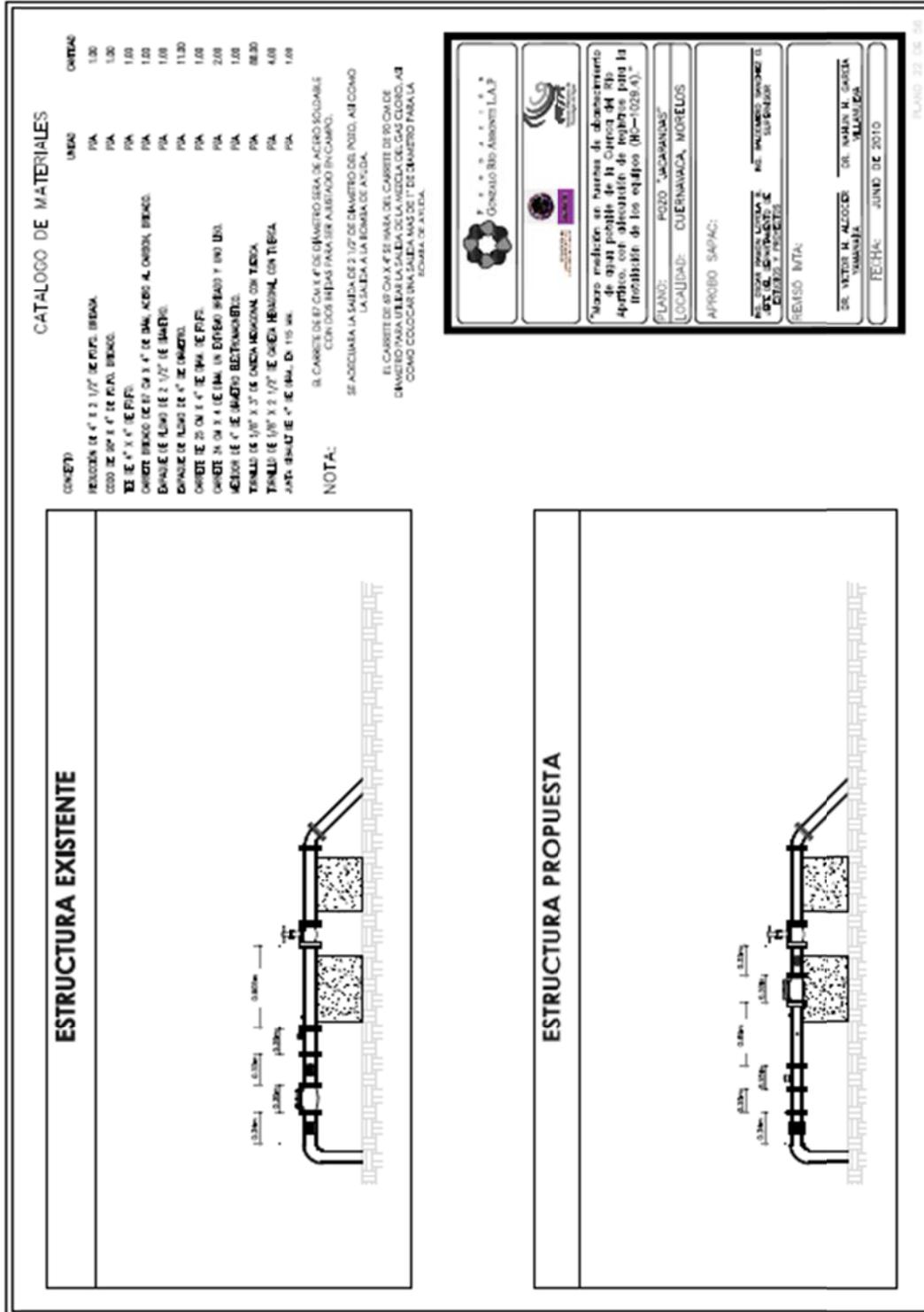
### 1.1.21.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 21. Trabajos realizados (pozo Emiliano Zapata, Cuernavaca)

## 1.1.22 Pozo Jacarandas

### 1.1.22.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 22. Propuesta de modificación del tren para el pozo Jacarandas, Cuernavaca.

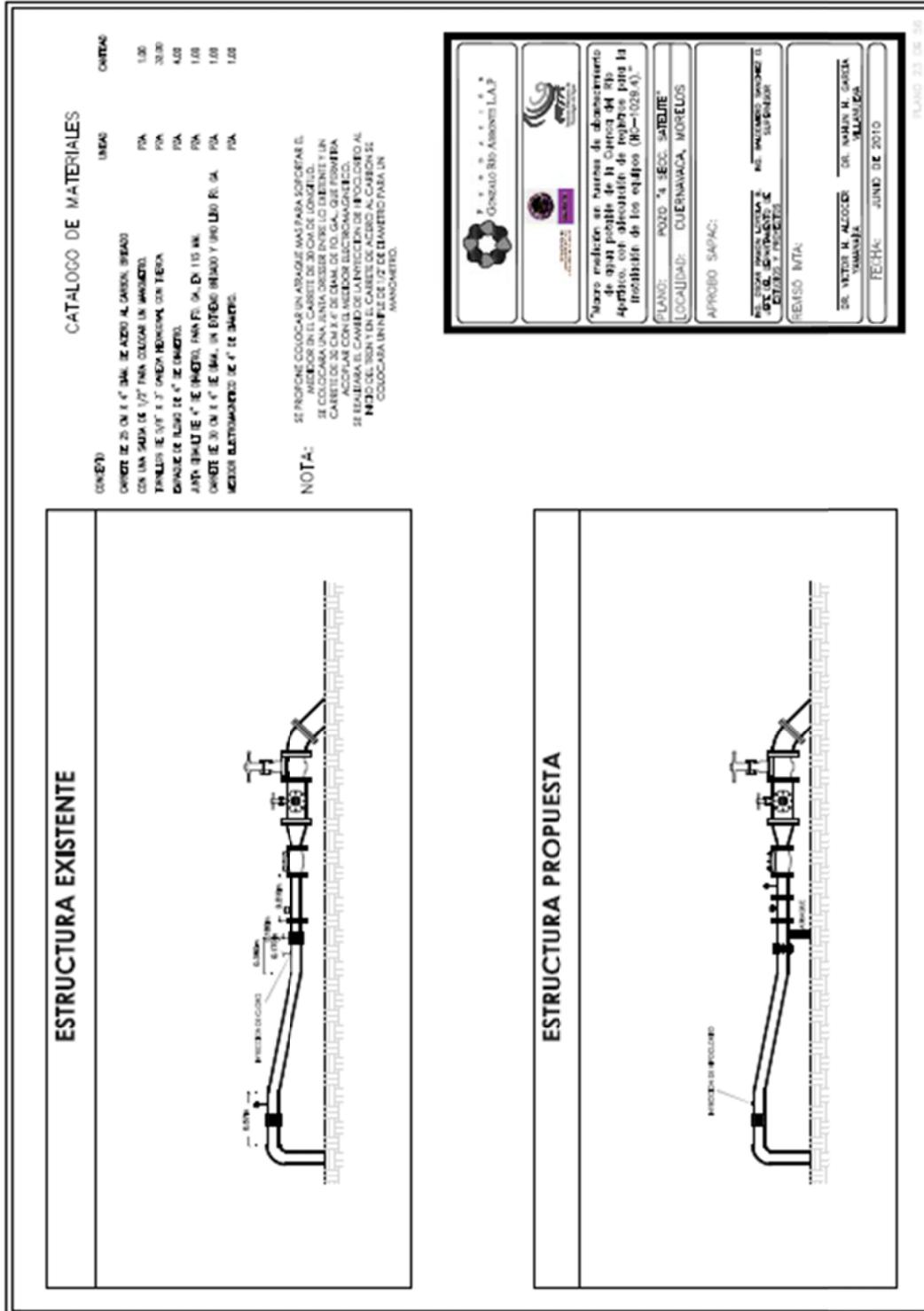
### 1.1.22.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 22. Trabajos realizados (pozo Jacarandas, Cuernavaca)

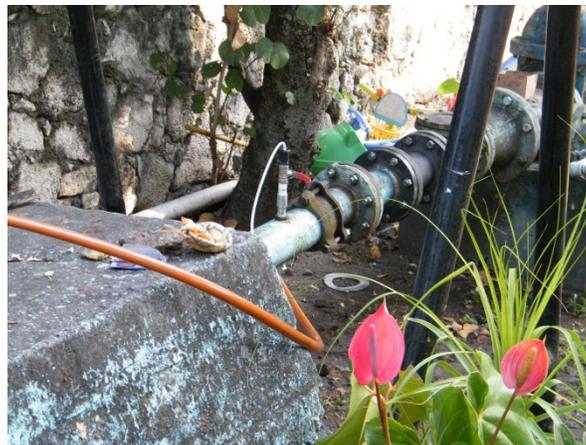
### 1.1.23 Pozo 4ª Sección Satélite

#### 1.1.23.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 23. Prop. de modif. del tren para el pozo 4ª Sección Satélite, Cuernavaca.

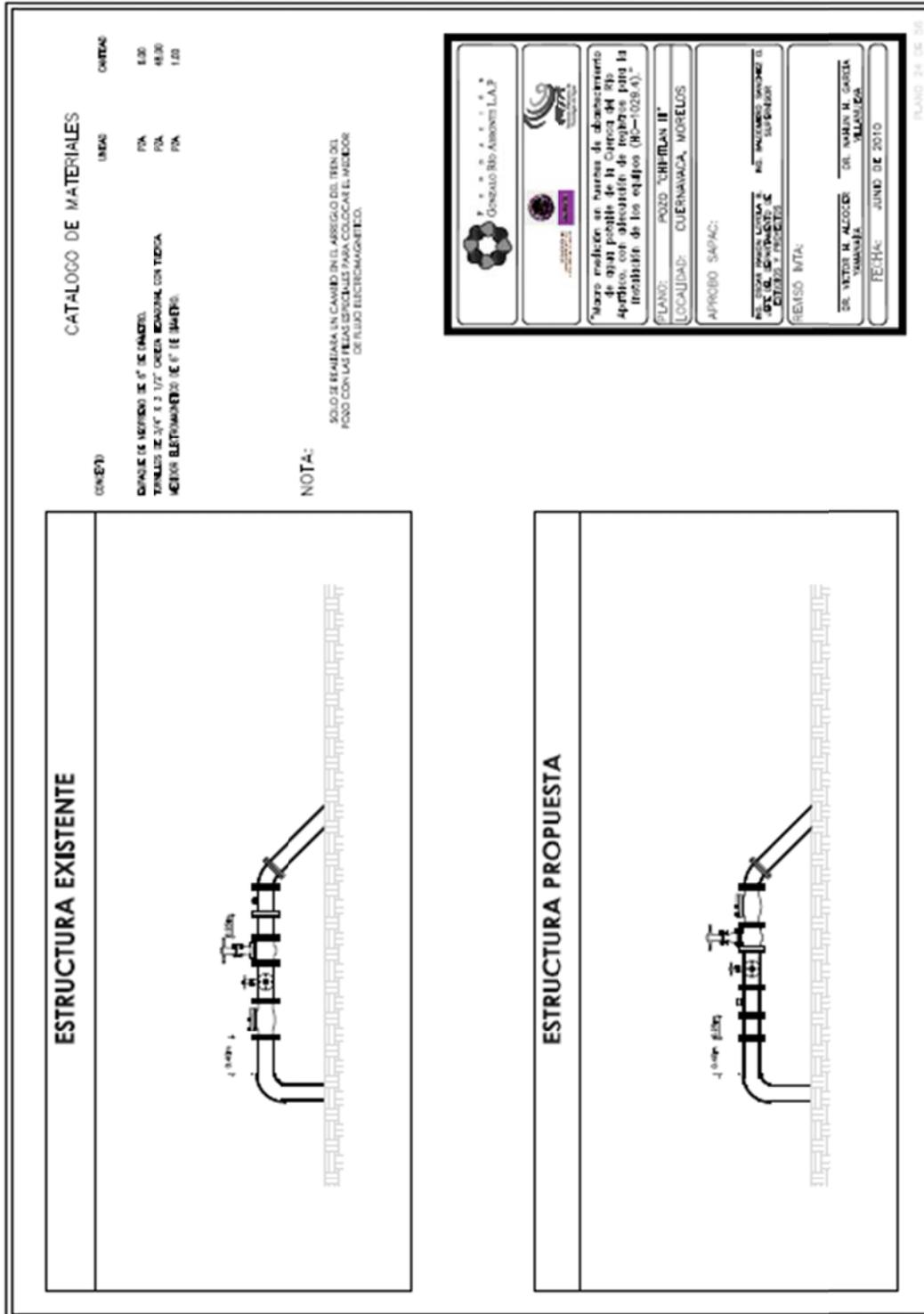
### 1.1.23.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 23. Trabajos realizados (pozo 4ª Sección Satélite, Cuernavaca)

### 1.1.24 Pozo Chipitlán III

#### 1.1.24.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 24. Propuesta de modificación del tren para el pozo Chipitlán III, Cuernavaca.

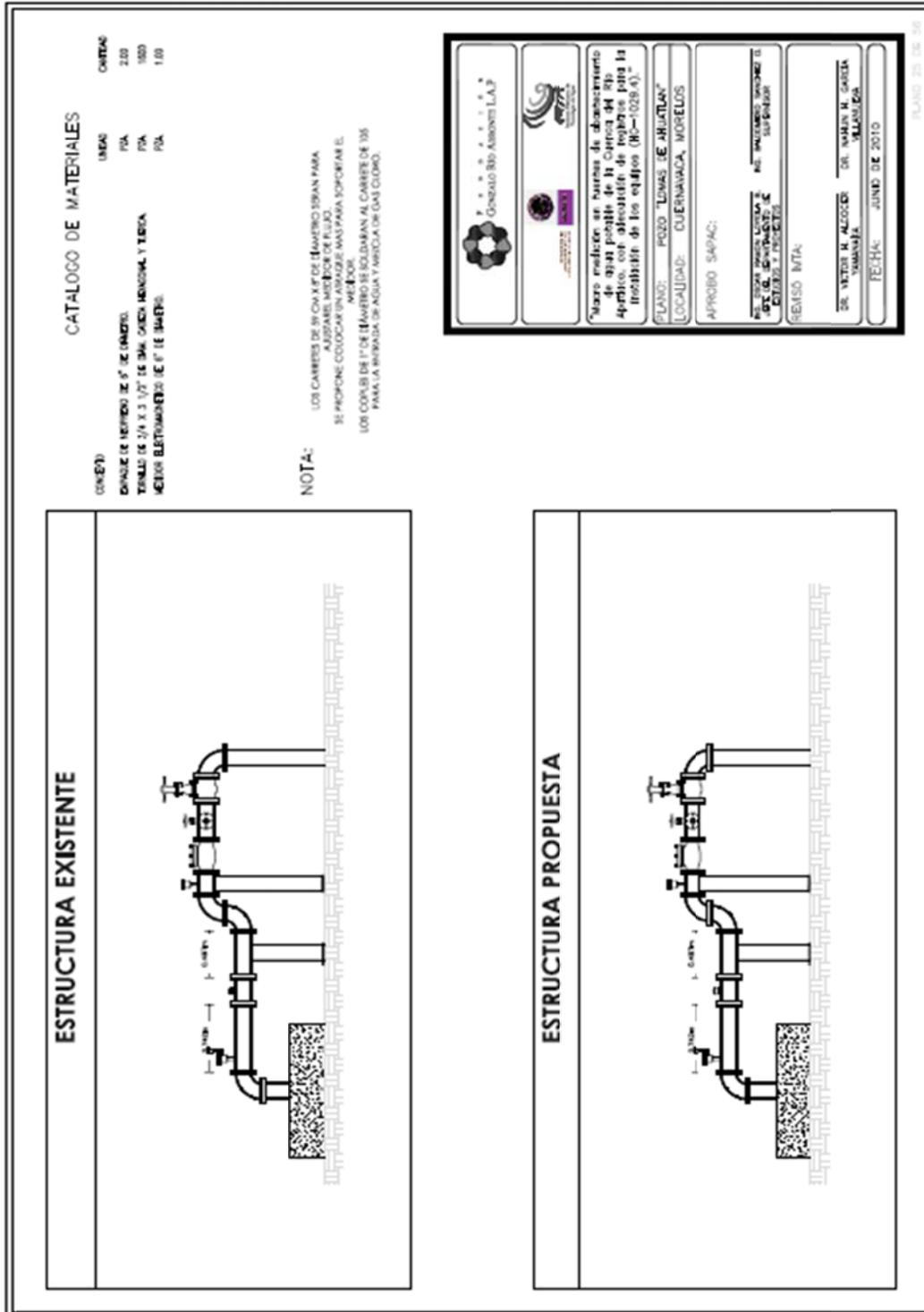
### 1.1.24.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 24. Trabajos realizados (pozo Chipitlán III, Cuernavaca)

### 1.1.25 Pozo Lomas de Ahuatlán

#### 1.1.25.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 25. Prop. de modif. del tren para el pozo Lomas de Ahuatlán, Cuernavaca.

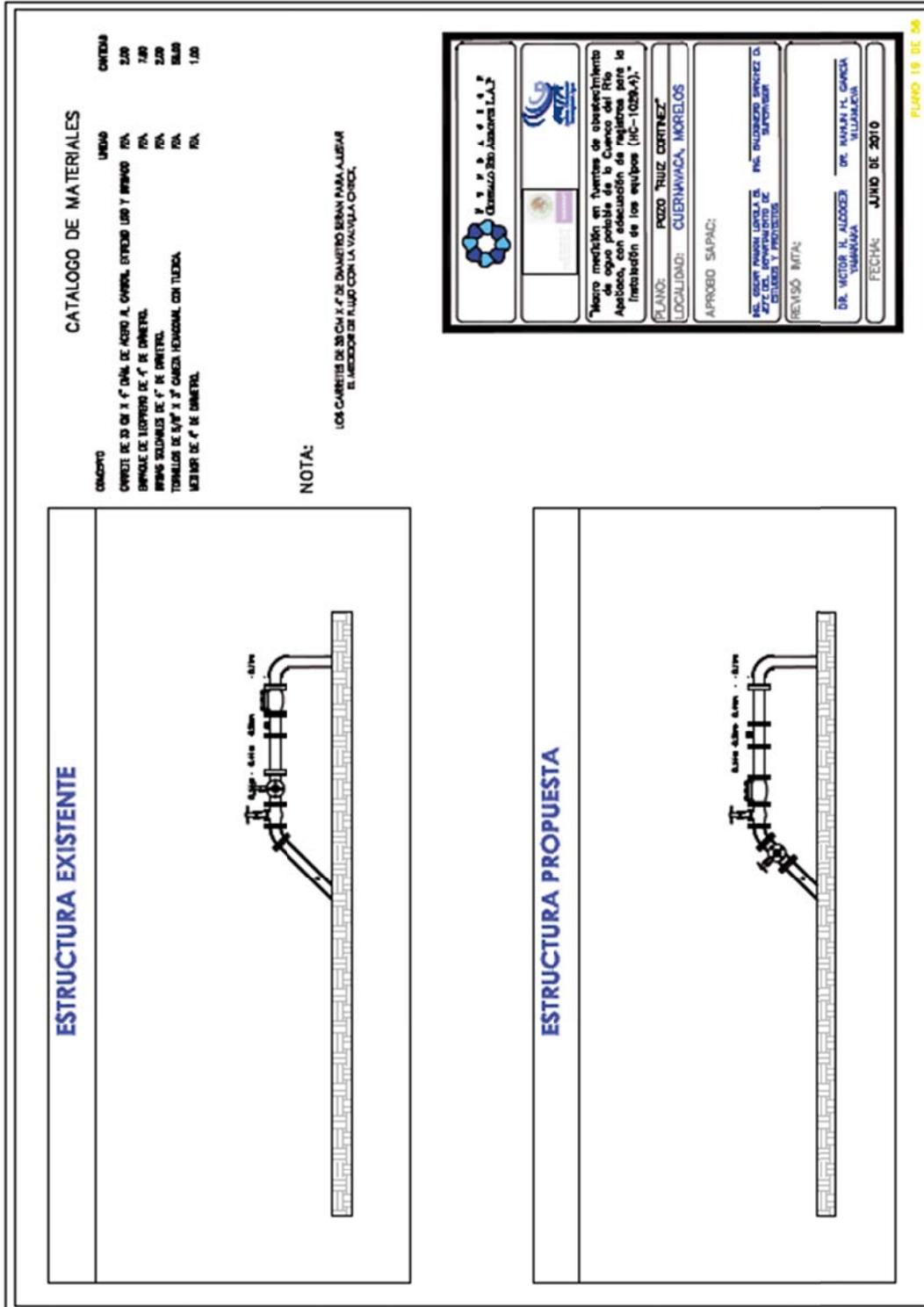
### 1.1.25.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 25. Trabajos realizados (pozo Lomas de Ahuatlán, Cuernavaca)

## 1.1.26 Pozo Pedro de Alvarado

### 1.1.26.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 26. Prop. de modif. del tren para el pozo Pedro de Alvarado, Cuernavaca.

### 1.1.26.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 26. Trabajos realizados (pozo Pedro de Alvarado, Cuernavaca)

## 1.2 Municipio de Huitzilac

En la cabecera municipal de Huitzilac se abastecen de dos manantiales, denominados “Las Trancas” y “Atzompa”.

Del manantial “Las Trancas” se abastece prácticamente toda la cabecera municipal de Huitzilac, excepto una calle con alrededor de 10 tomas que se abastecen del segundo manantial, del caudal total extraído del manantial “Las Trancas” se aprovecha el 50% según estimaciones del Organismo Operador, debido a que el otro 50% es aprovechado por la “Asociación de Usuarios del Arroyo Las Trancas”, con lo cual abastecen de agua potable a los fraccionamientos que no forman parte de la mancha urbana de la cabecera municipal.

La obra de toma de “Las Trancas” se encuentra ubicado aguas arriba del río que desemboca en las Lagunas de Zempoala, la conducción desde la toma del manantial hasta la llegada al tanque general en Huitzilac está conformada por tubería de Asbesto Cemento en diámetros de 4 y 6 pulgadas, conduciendo el agua por gravedad.

Parte de la problemática que enfrentan dentro de la cabecera municipal, a decir del personal del Organismo<sup>2</sup>, es que en ciertas áreas de la mancha urbana no tienen la suficiente presión para abastecer a los usuarios, esto lo resuelven tandeando el agua y dirigiendo en ciertos horarios la presión de la red a éstas zonas, por lo que tienen que hacer diversas maniobras en cierre y apertura de válvulas, también aunado a esto enfrentan problemas con fugas en las partes donde la tubería de distribución tiene un período de uso de varios años.

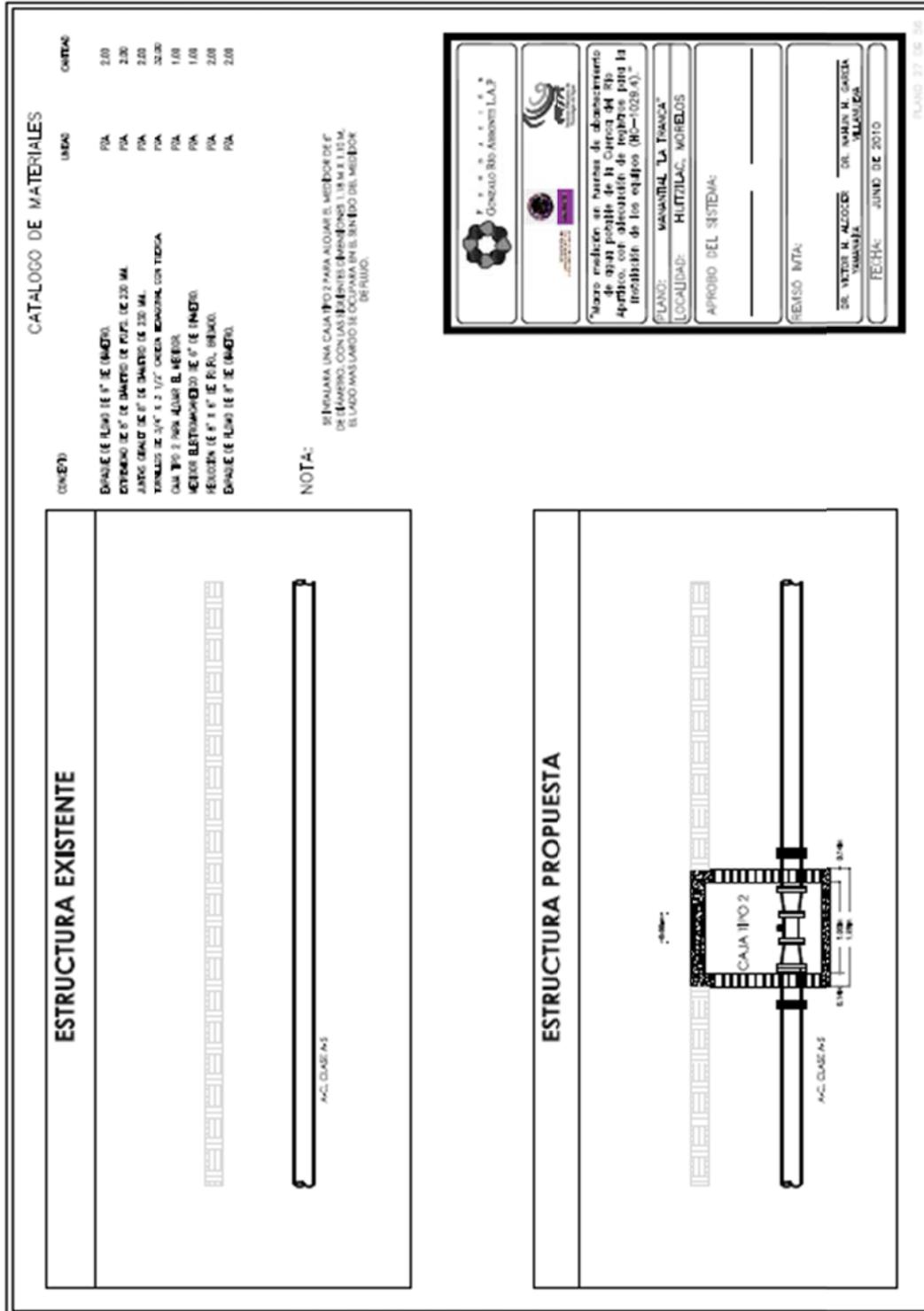
Enseguida se mostrarán los datos obtenidos durante las visitas realizadas a las dos fuentes de abastecimiento de Huitzilac, los cuales fueron equipadas para conocer el gasto con que se abastece a los usuarios.

---

<sup>2</sup> Denominado Sistema de Agua Potable de Huitzilac (SAPH)

## 1.2.1 Manantial Las Trancas

### 1.2.1.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 27. Prop. de modif. del tren para el Manantial Las Trancas, Huitzilac.

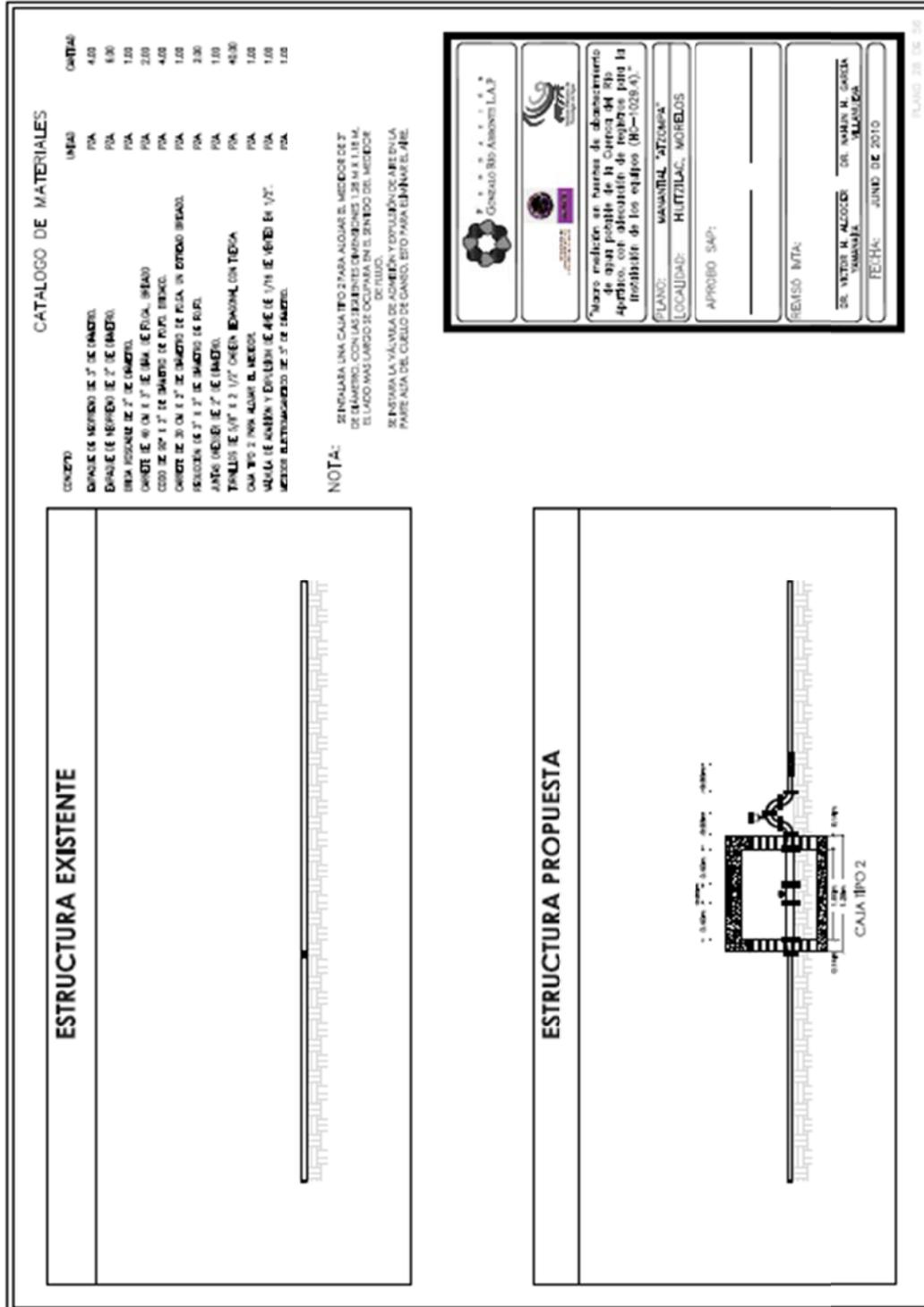
### 1.2.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 27. Trabajos realizados (Manantial Las Trancas, Huitzilac)

## 1.2.2 Manantial Atzompa

### 1.2.2.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 28. Propuesta de modificación del tren para el Manantial Atzompa, Huitzilac.

### 1.2.2.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 28. Trabajos realizados (Manantial Atzompa, Huitzilac)

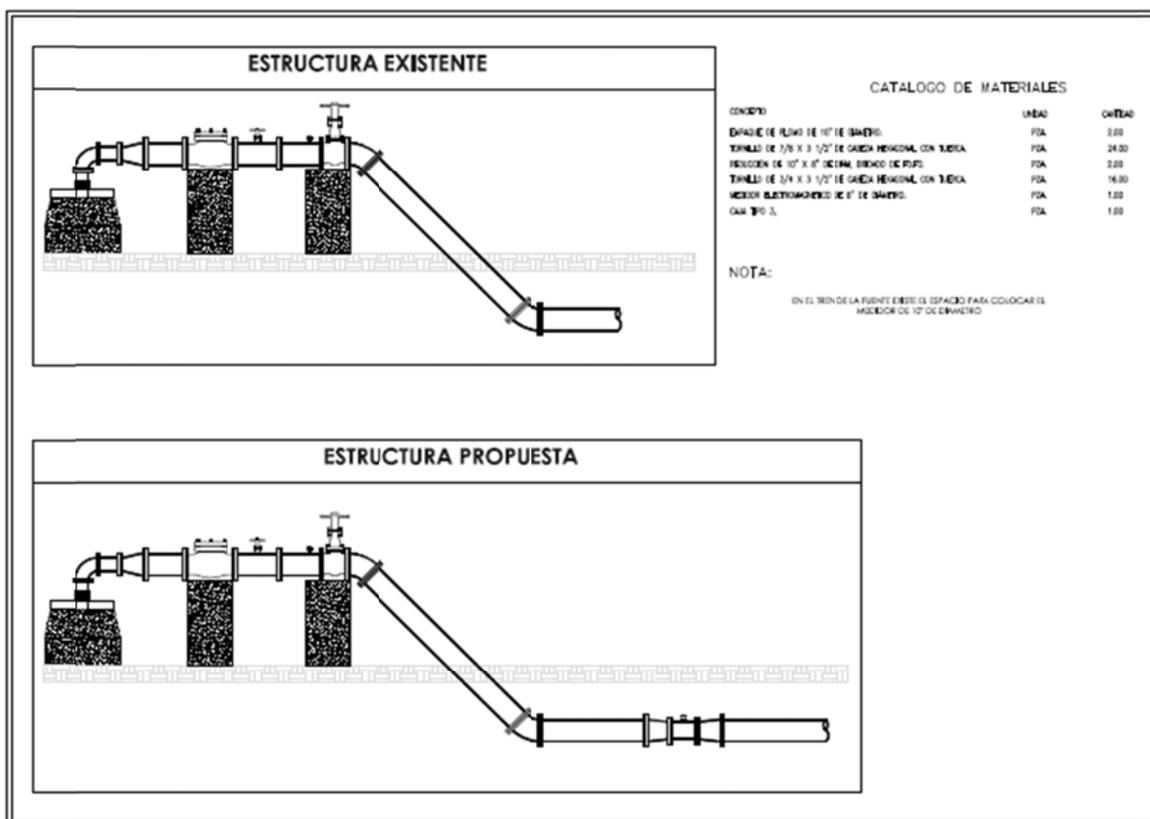
## 1.3 Municipio de Jiutepec

En el municipio de Jiutepec, se visitaron un total de 10 fuentes de abastecimiento, siendo de éstas 1 manantial, (con equipo de bombeo) y el resto pozos profundos.

Se mostrarán enseguida los datos proporcionados por personal del área operativa del Sistema de Conservación Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ) durante los recorridos de reconocimiento de las fuentes de abastecimiento, para lo cual hubo un buen apoyo por parte del personal del Sistema.

### 1.3.1 Pozo Los Pinos

#### 1.3.1.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 29. Propuesta de modificación del tren para el pozo Los Pinos, Jiutepec.

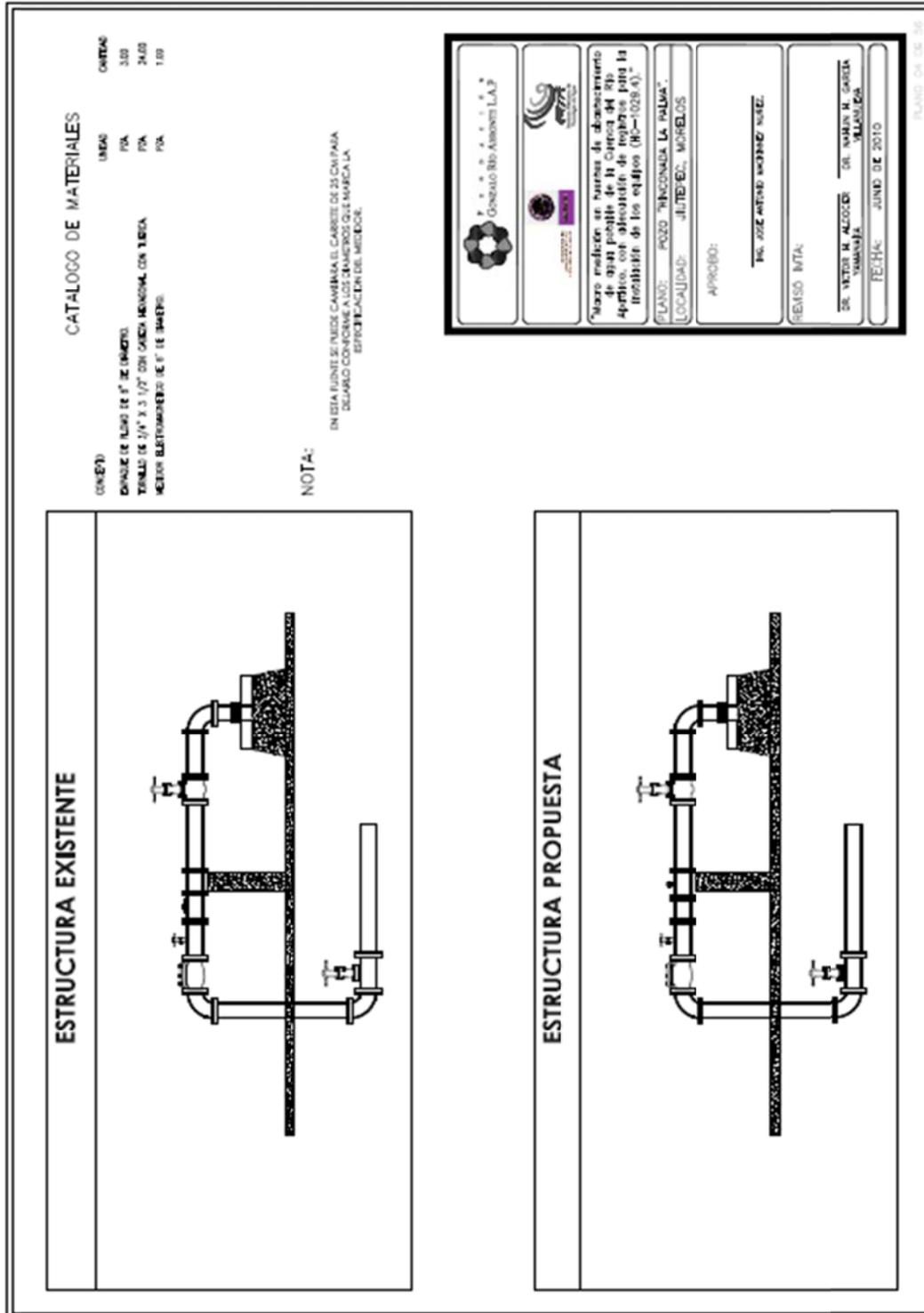
### 1.3.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 29. Trabajos realizados (pozo Los Pinos, Jiutepec)

### 1.3.2 Pozo Rinconada La Palma

#### 1.3.2.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 30. Prop. de modif. del I tren para el pozo Rinconada La Palma, Jiutepec.

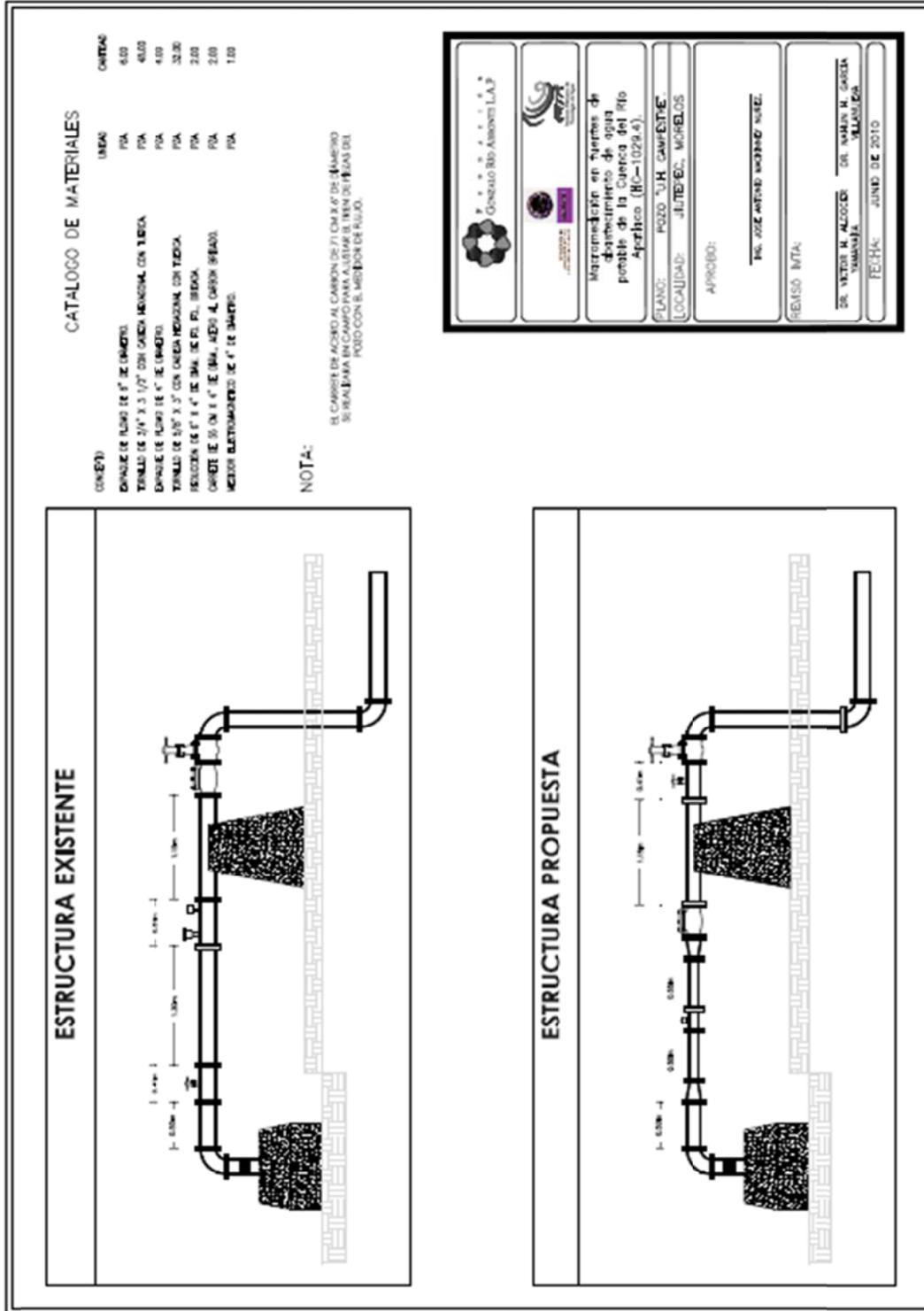
### 1.3.2.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 30. Trabajos realizados (pozo Rinconada La Palma, Jiutepec)

### 1.3.3 Pozo Unidad Habitacional Campestre

#### 1.3.3.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 31. Propuesta de modificación del tren para el pozo U.H. Campestre, Jiutepec.

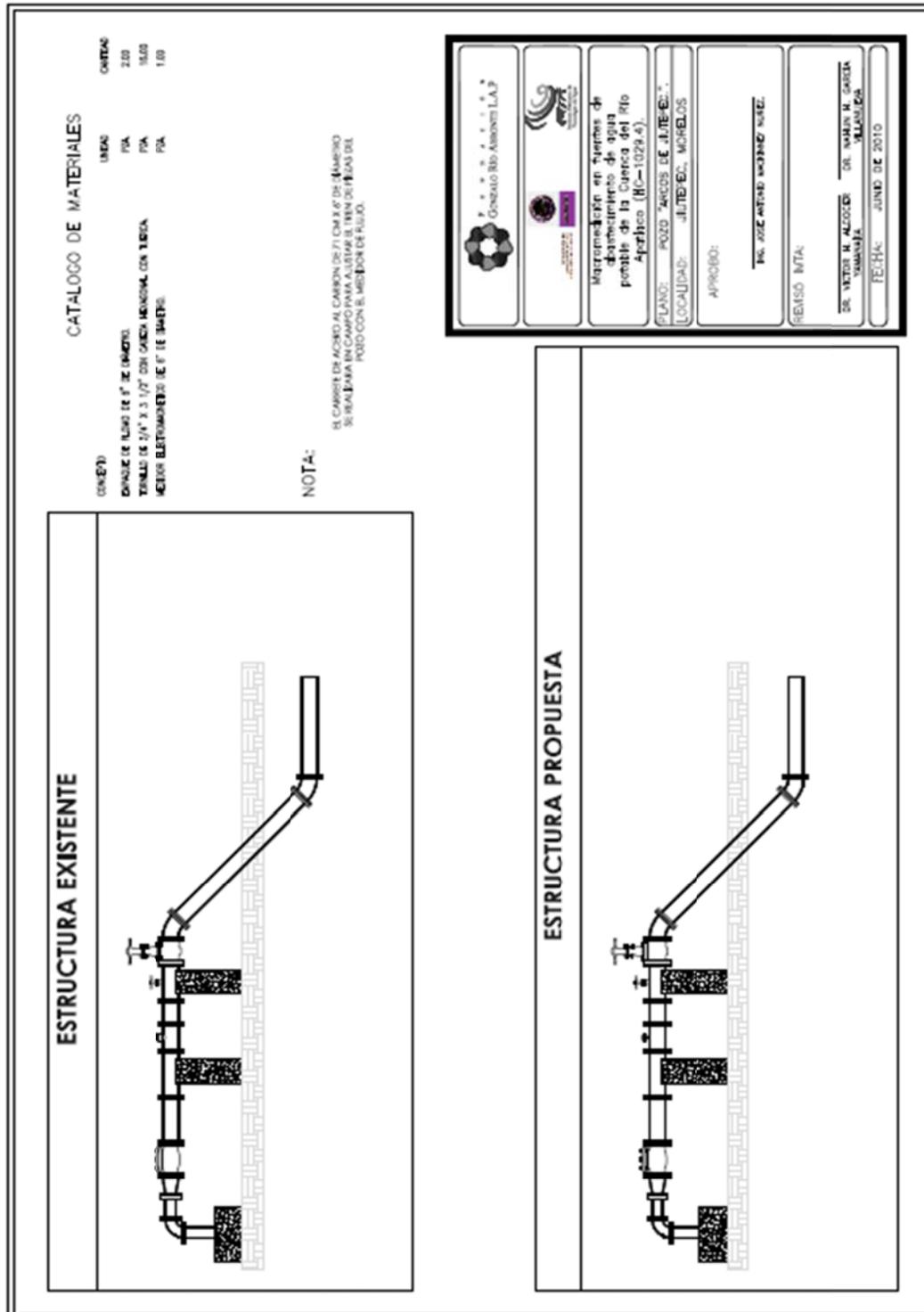
### 1.3.3.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 31. Trabajos realizados (pozo U.H. Campestre, Jiutepec)

### 1.3.4 Pozo Arcos de Jiutepec

#### 1.3.4.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 32. Propuesta de modificación del tren para el pozo Arcos de Jiutepec.

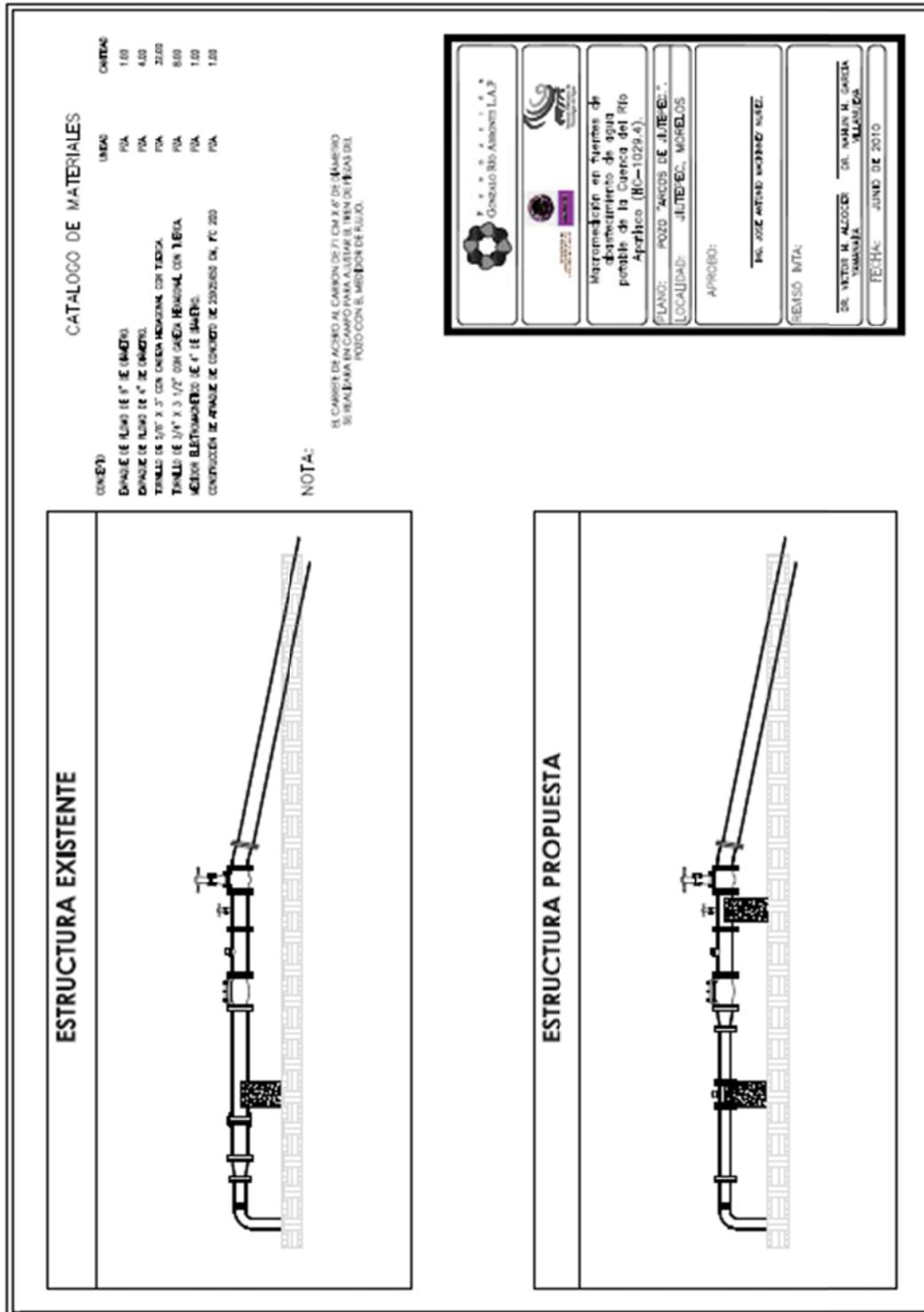
### 1.3.4.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 32. Trabajos realizados (pozo Arcos de Jiutepec)

### 1.3.5 Pozo Tarianes

#### 1.3.5.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 33. Propuesta de modificación del tren para el pozo Tarianes, Jiutepec.

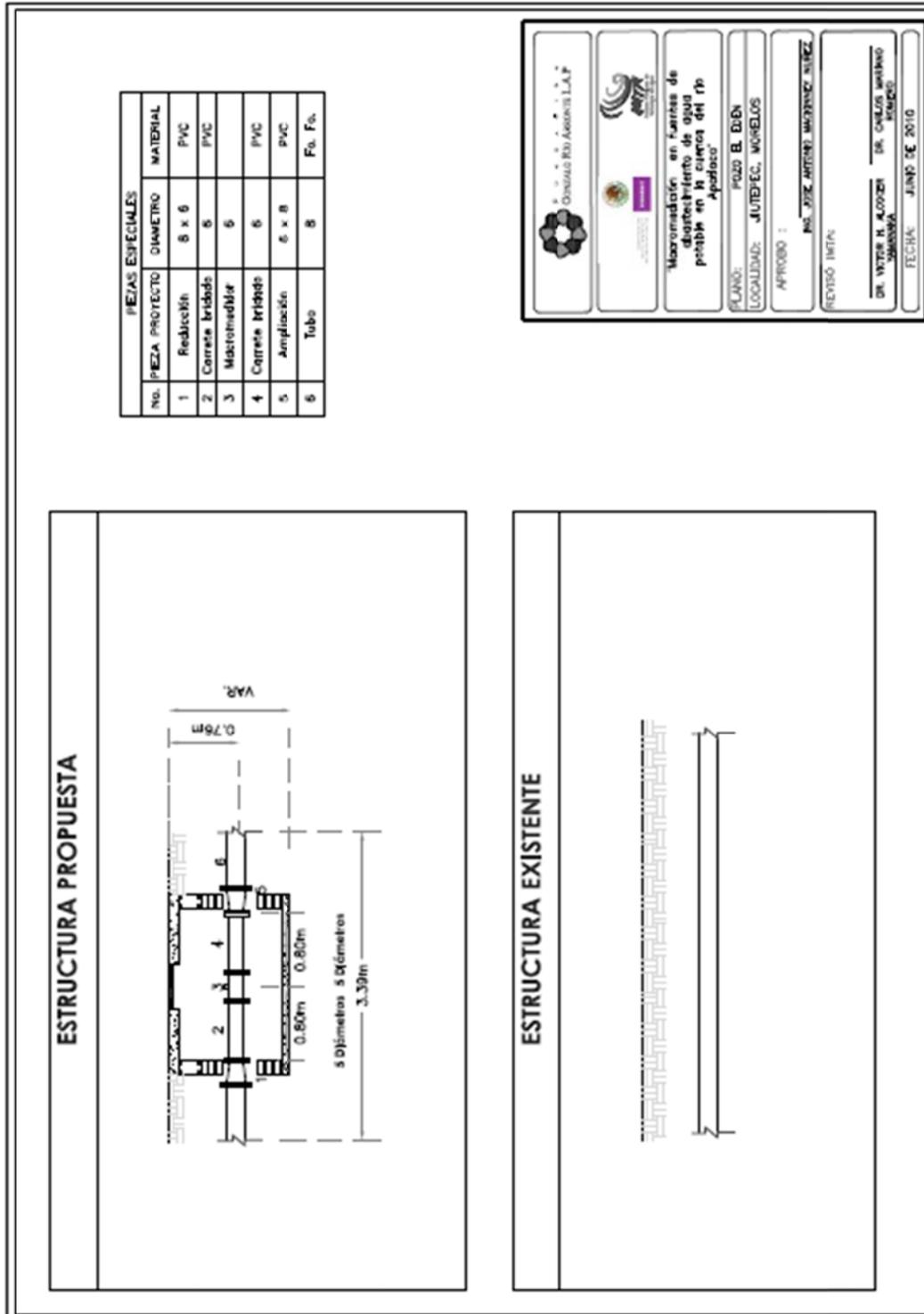
### 1.3.5.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 33. Trabajos realizados (pozo Tarianes, Jiutepec)

### 1.3.6 Pozo El Eden

#### 1.3.6.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 34. Propuesta de modificación del tren para el pozo El Eden, Jiutepec.

### 1.3.6.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 34. Trabajos realizados (pozo El Eden, Jiutepec)

### 1.3.7 Pozo ETA

#### 1.3.7.1 Propuesta de modificación del tren

CATALOGO DE MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD
CONCEPTO		PIA	1000
BARRILE DE ALUMINO DE 6" DE DIAMETRO		PIA	8000
TORNILLO DE 1/4" X 3 1/2" DE DIAM. CUBIERTA HECHURA CON TUBERO.		PIA	100
CORRETE DE 40 CM X 6" DE DIAM. BRANCO DE ACERO AL CARBON.		PIA	100
CORRETE DE 45 CM X 6" DE DIAM BRANCO DE ACERO AL CARBON.		PIA	100
VALVULA CERR. DE 6" DE DIAMETRO, BRANCO.		PIA	100
CORRETE DE 145 X 6" DE DIAMETRO, BRANCO DE ACERO AL CARBON.		PIA	100
MECANISMO DISPONIBILIZADO DE 6" DE DIAMETRO.		PIA	100
BRINCA SALOMONZ DE 6" DE DIAMETRO.		PIA	100

**NOTA:**  
 EL CANTONTE DE LA BARRICA DE CALAMINADO PARA ACOMODAR LA BARRICA EXISTENTE CON EL TREN DE PIEZAS PROYECTADO SEENDO NECESARIO ABRIR LA BRINCA POR MEDIO DEL TORNO PARA AJUSTAR LA BARRICA.


**FUNDACION  
 GONZALO RIO ARRONTE, I.A.P.**

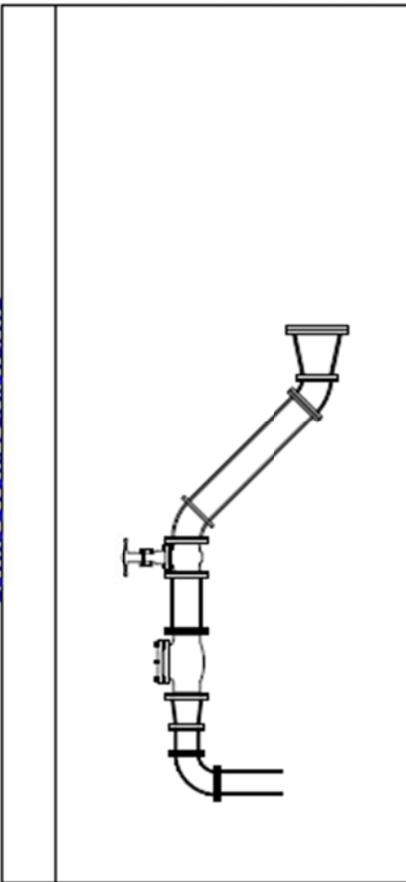


Macromedición en fuentes de abastecimiento de agua potable de la Cuenca del Río Apatlaco (HC-1029-4).

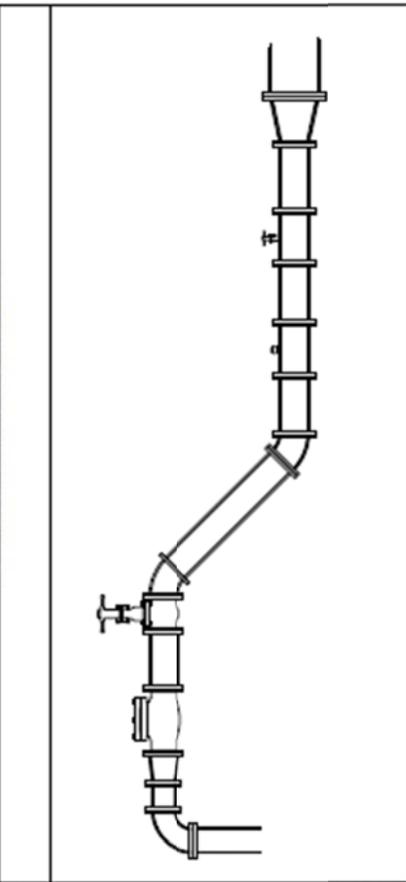
PLANO: MANANTIAL "LAGUNA DE AHUECAPAN"  
 LOCALIDAD: JIUTEPEC, MORELOS  
 APROBO: SAIP

REVISÓ: IMTA  
 DR. VICTOR H. ALZOCER  
 YAMARUA  
 FECHA: JUNIO DE 2010

ESTRUCTURA EXISTENTE



ESTRUCTURA PROPUESTA



Plano 35. Propuesta de modificación del tren para el pozo ETA, Jiutepec.

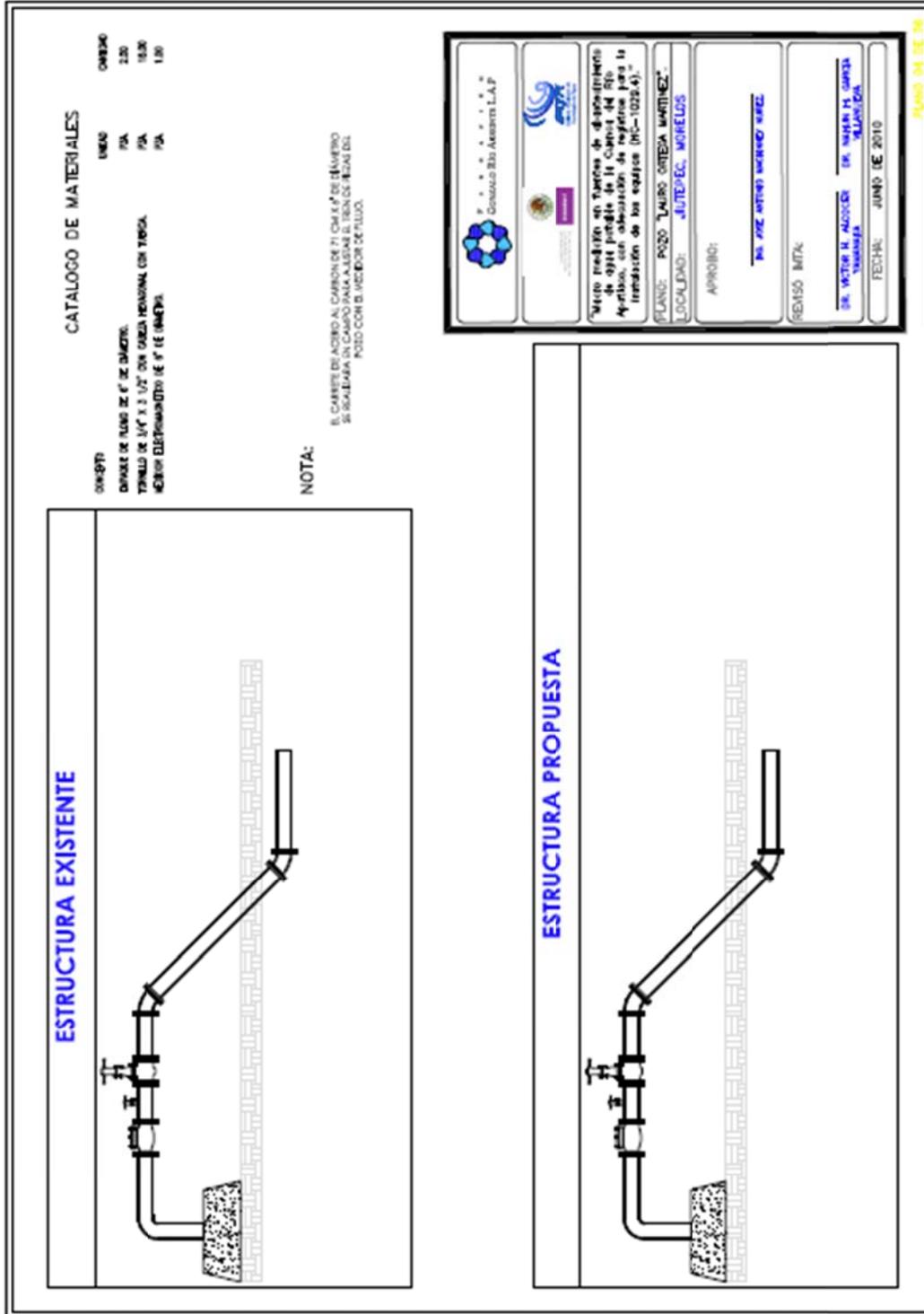
### 1.3.7.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 35. Trabajos realizados (pozo ETA, Jiutepec)

### 1.3.8 Pozo Lauro Ortega

#### 1.3.8.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 36. Propuesta de modificación del tren para el pozo Lauro Ortega, Jiutepec.

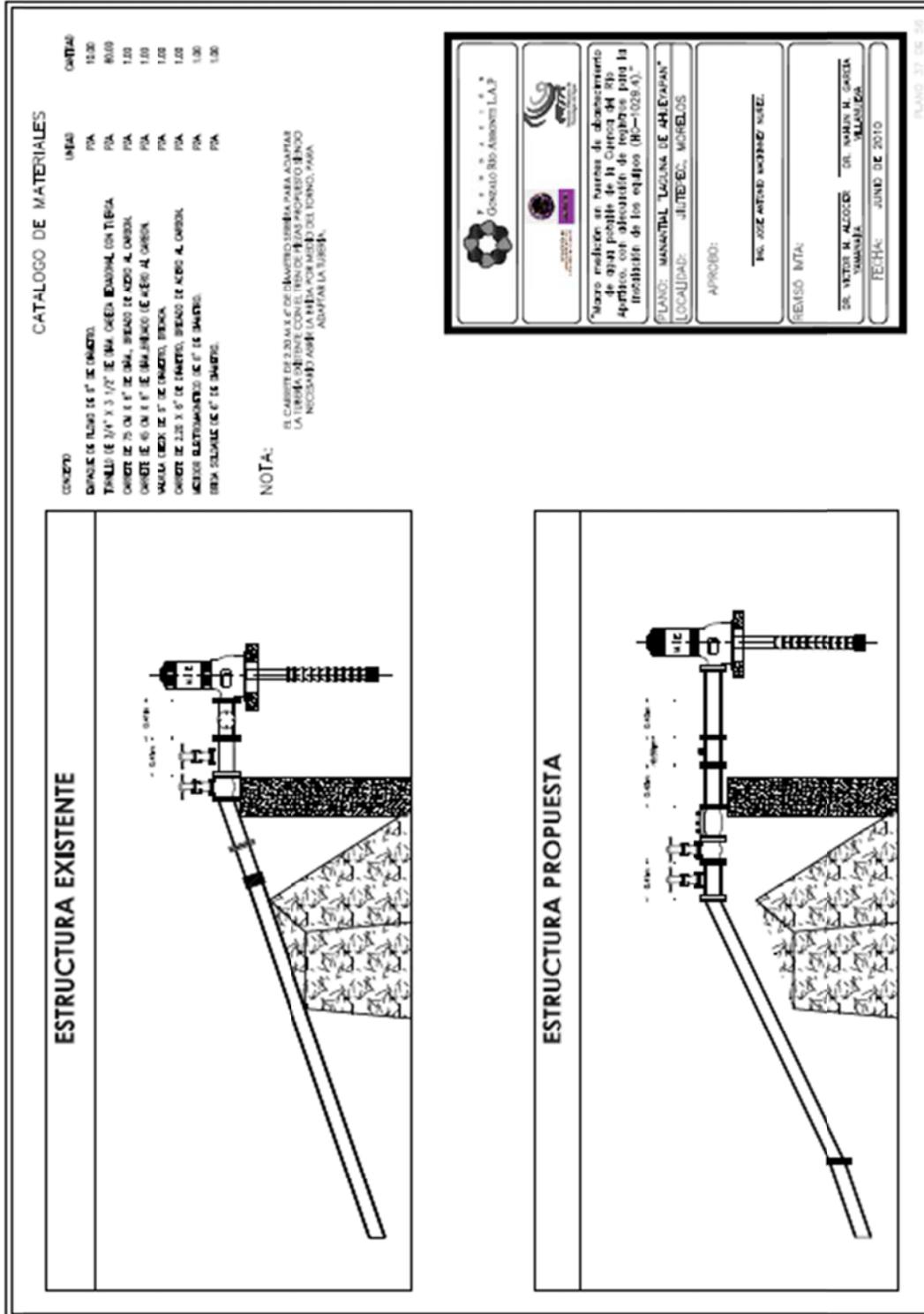
### 1.3.8.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 36. Trabajos realizados (pozo Lauro Ortega, Jiutepec)

### 1.3.9 Manantial Laguna de Ahueyapan

#### 1.3.9.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 37. Prop. de modif. del tren para el Manantial Laguna de Ahueyapan, Jiutepec.

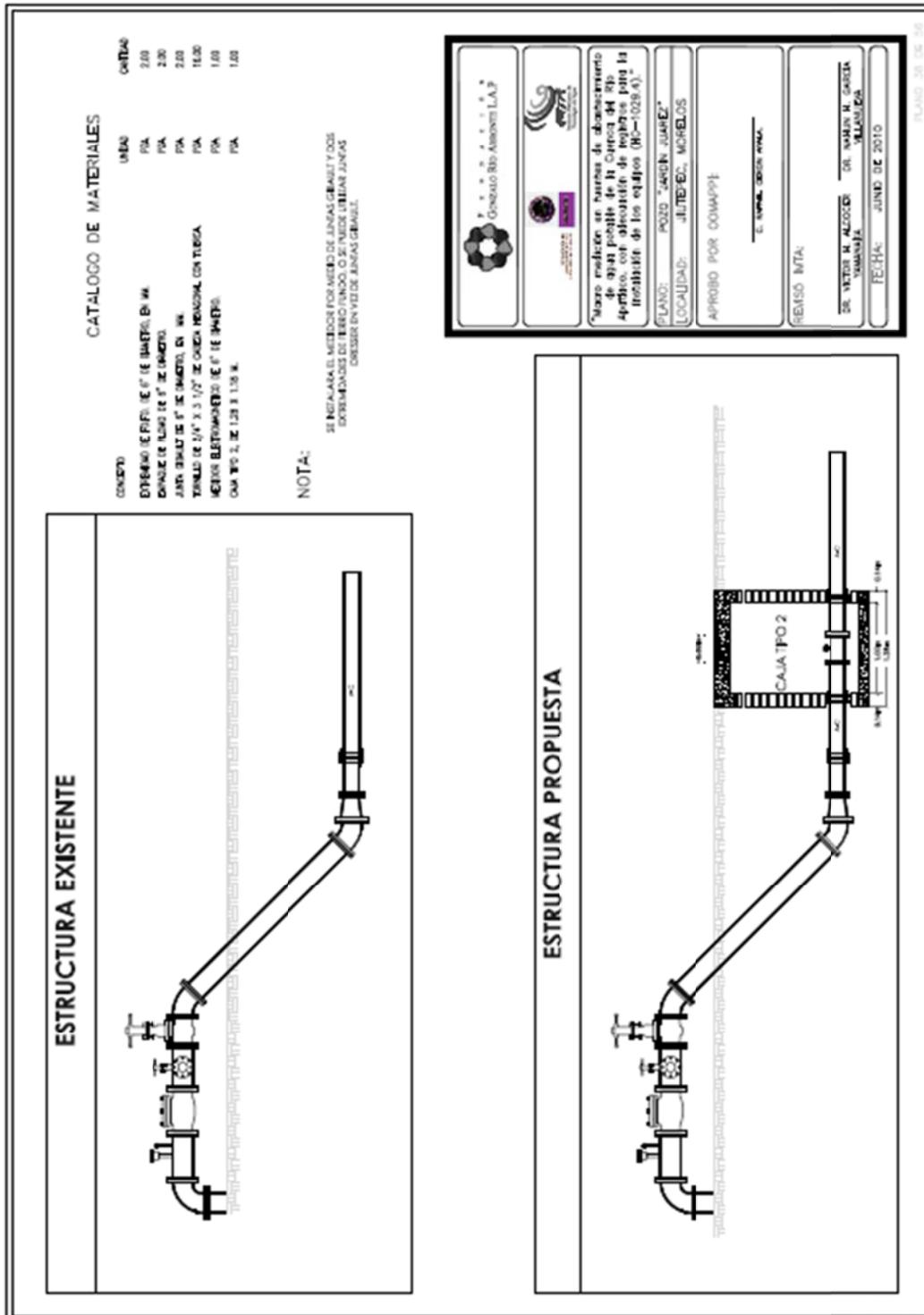
### 1.3.9.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 37. Trabajos realizados (Manantial Laguna de Ahueyapan, Jiutepec)

### 1.3.10 Pozo Jardín Juárez

#### 1.3.10.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 38. Propuesta de modificación del tren para el pozo Jardín Juárez, Jiutepec.

### 1.3.10.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 38. Trabajos realizados (pozo Jardín Juárez, Jiutepec)

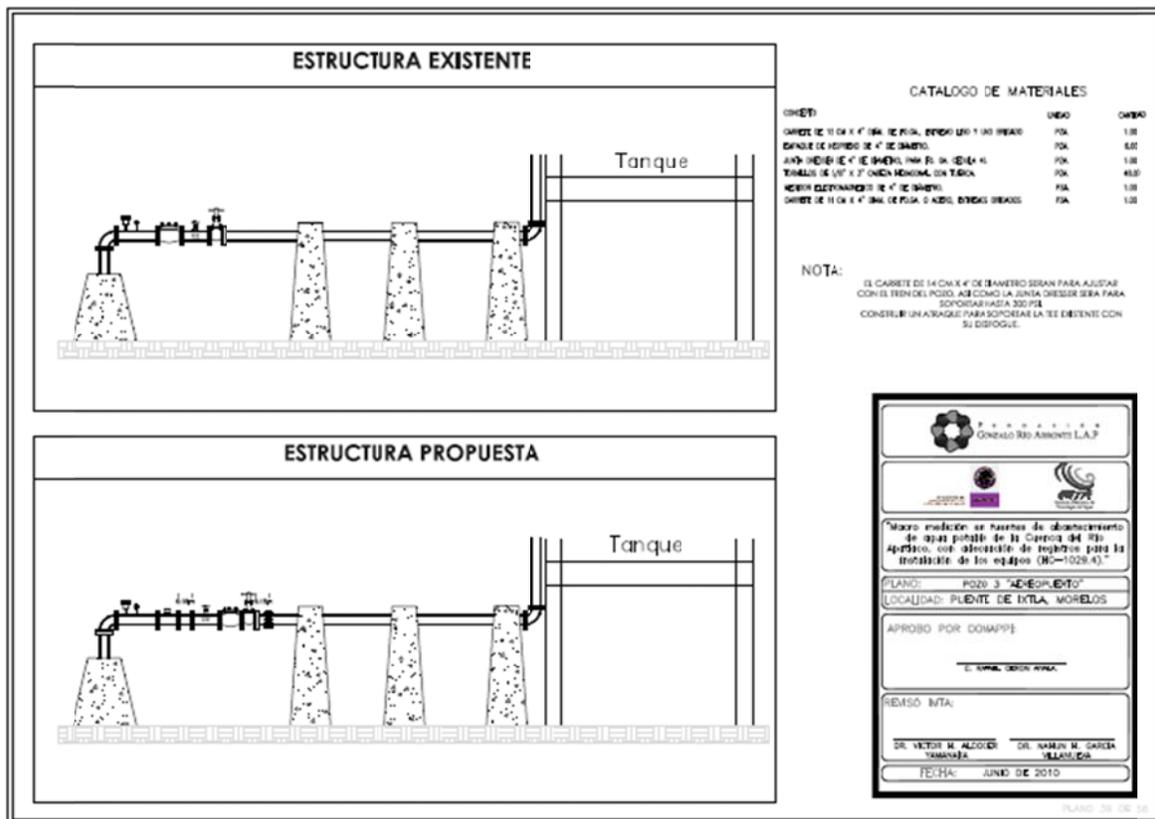
## 1.4 Municipio de Puente de Ixtla

En el municipio de Puente de Ixtla se incluyeron cuatro fuentes, propuestas por el Organismo Operador del Sistema de Agua Potable de Puente de Ixtla (OOSAP).

Enseguida se mostrarán los datos obtenidos durante las visitas realizadas a las 4 fuentes de abastecimiento de Puente de Ixtla, los cuales cuentan con sus equipos de bombeo para abastecer de agua potable a los usuarios.

### 1.4.1 Pozo 3 Aeropuerto

#### 1.4.1.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 39. Prop. de modif. del tren para el Pozo 3 Aeropuerto, Puente de Ixtla.

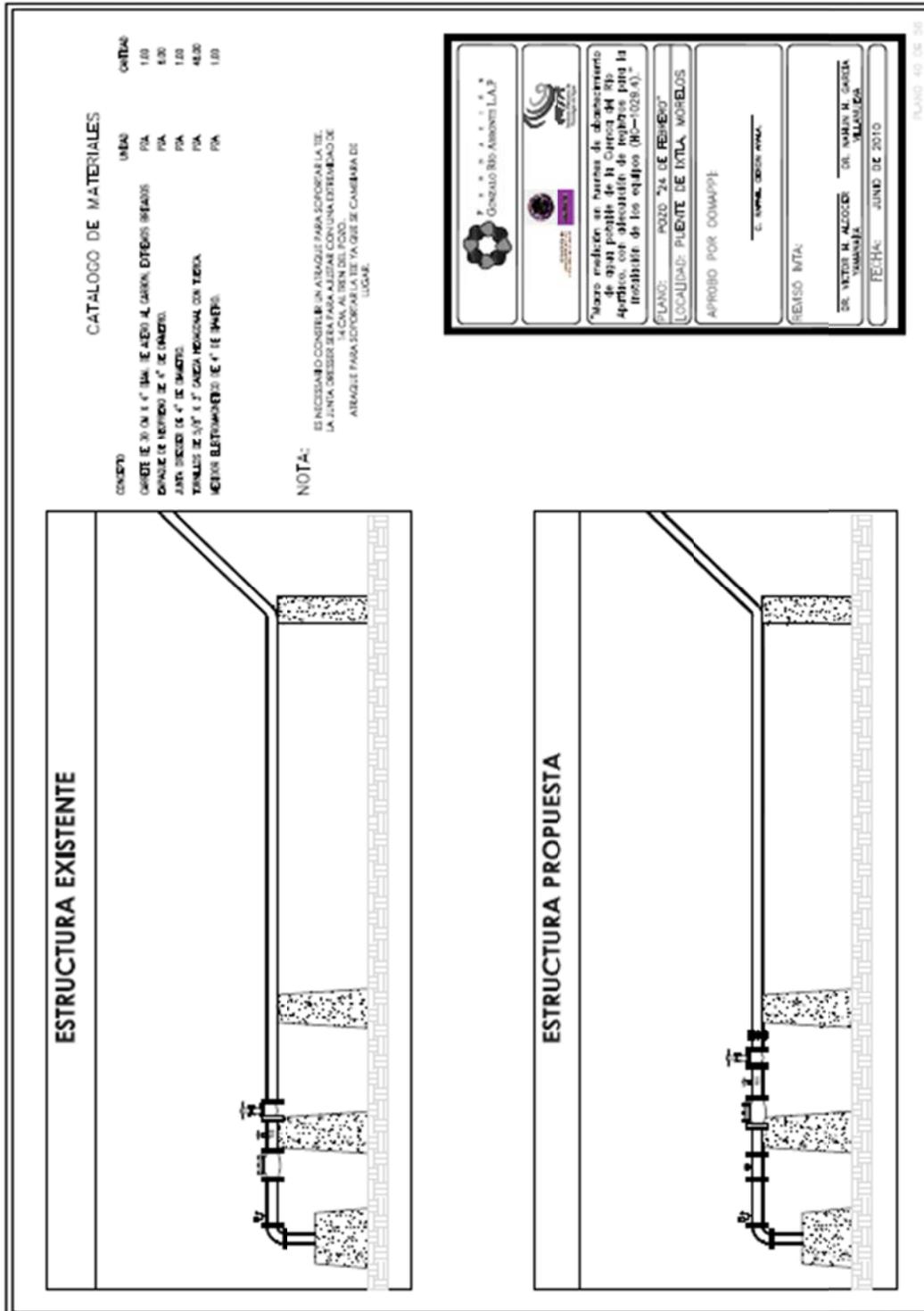
#### 1.4.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 39. Trabajos realizados (Pozo 3 Aeropuerto, Puente de Ixtla)

## 1.4.2 Pozo 24 de Febrero

### 1.4.2.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 40. Prop. de modif. del tren para el pozo 24 de Febrero, Puente de Ixtla.

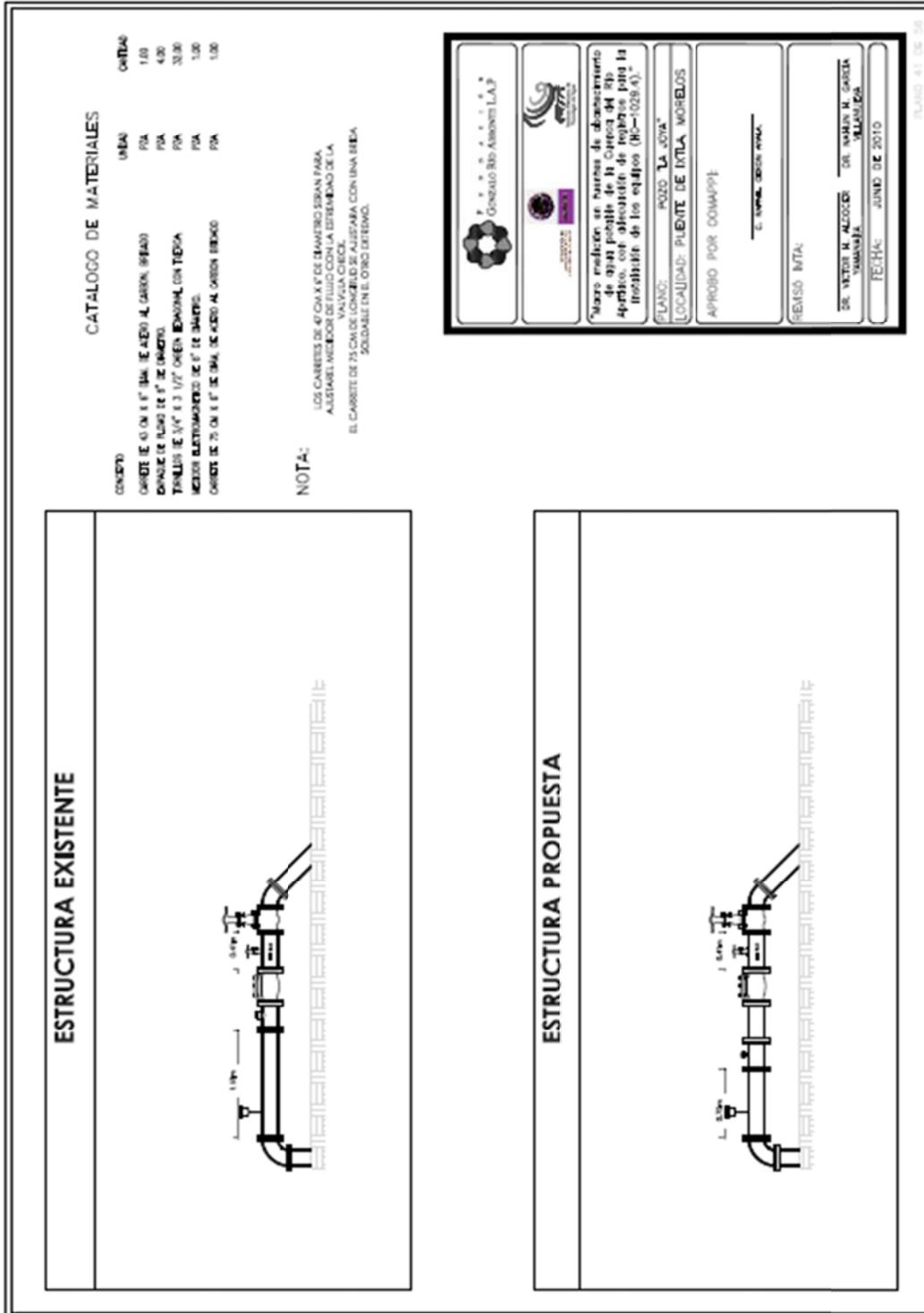
### 1.4.2.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 40. Trabajos realizados (pozo 24 de Febrero, Puente de Ixtla)

### 1.4.3 Pozo La Joya

#### 1.4.3.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 41. Propuesta de modificación del tren para el pozo La Joya, Puente de Ixtla.

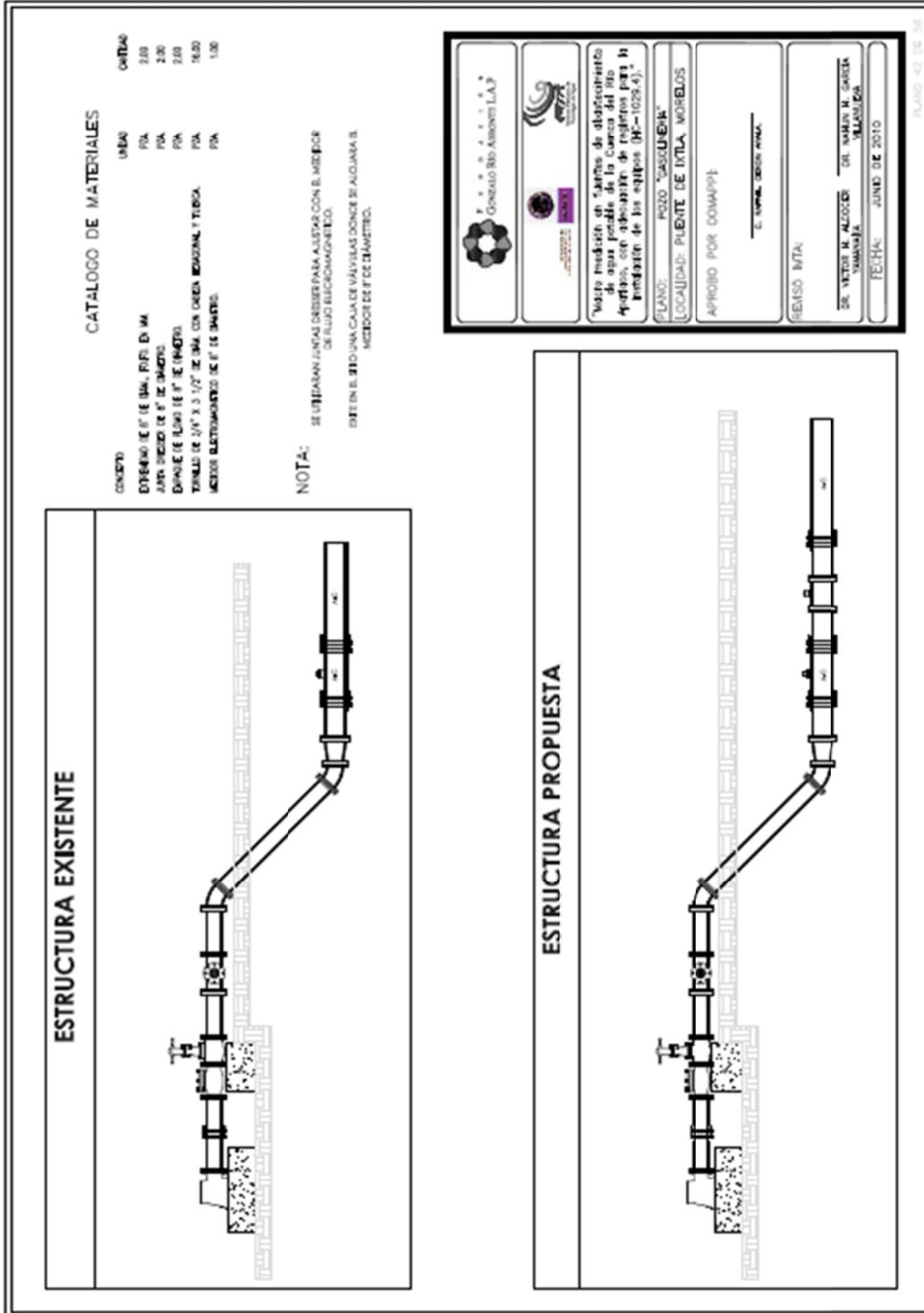
### 1.4.3.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 41. Trabajos realizados (pozo La Joya, Puente de Ixtla)

### 1.4.4 Pozo Gasolinería

#### 1.4.4.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 42. Prop. de modif. del tren para el pozo Gasolinería, Puente de Ixtla.

#### 1.4.4.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 42. Trabajos realizados (pozo Gasolinería, Puente de Ixtla)

## 1.5 Municipio de Temixco

En la cabecera municipal de Temixco, se abastecen por medio de 16 pozos profundos, de los cuales según estimaciones del mismo Organismo<sup>3</sup> extraen un total de 315.50 litros por segundo, sin embargo, no mantienen operando los pozos las 24 horas del día.

Para este proyecto se equipó al Pozo Los Sabinos, a continuación se presentan los trabajos realizados.

### 1.5.1 Pozo Los Sabinos

#### 1.5.1.1 Propuesta de modificación del tren

ESTRUCTURA EXISTENTE		CATALOGO DE MATERIALES			
	CONDICIÓN:	UNIDAD	CANTIDAD		
	CARRETE DE 34 CM X 2" Ø DE PISA, UN CARRITO BREADO Y UN RODAJE, PDA.	PDA.	1.00		
	CARROTE DE MEDIDA DE 2" DE DIAMETRO.	PDA.	2.00		
	CARROTE BREADO DE 13 CM X 2" DE DIAMETRO DE ACERO AL CARBÓN BREADO. PDA.	PDA.	1.00		
	TORNILLOS DE 1/8" X 2 1/2" Ø DIAGONAL CON TIRERA.	PDA.	12.00		
MEJOR ELECTROMOTOR DE 2" DE DIAMETRO.	PDA.	1.00			
<p>NOTA: EL CARROTE DE 34 CM X 2" Ø DE DIAMETRO SERÁN PARA AJUSTAR EL MEDIDOR DE FLUJO, TAMBIÉN SE PUEDE CONSIDERAR CON UNA BRIDA SOLDABLE PARA QUE NO SEA TAN LABORIOSO.</p>					
ESTRUCTURA PROPUESTA					
					
					
				<p>“Macro medición en fuentes de abastecimiento de agua potable de la Cuenca del Río Apatlaco, con abstracción de mediciones para la instalación de los equipos (HO=1029.4)”</p>	
				<p>PLANO: POZO “LOS SABINOS” LOCALIDAD: TEMIXCO, MORELOS</p>	
				<p>APROBÓ SAPAC: _____ REVISÓ IMTA: _____</p>	
<p>DR. VÍCTOR H. ALZOCAR TORALBA DR. ANDRÉS M. GARCÍA VILLALBA</p>					
<p>FECHA: JUNIO DE 2010</p>					

Plano 43. Propuesta de modificación del tren para el pozo Los Sabinos, Temixco.

<sup>3</sup> Denominado Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Temixco, Morelos (SCAPSAT)

### 1.5.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 43. Trabajos realizados (pozo Los Sabinos, Temixco)

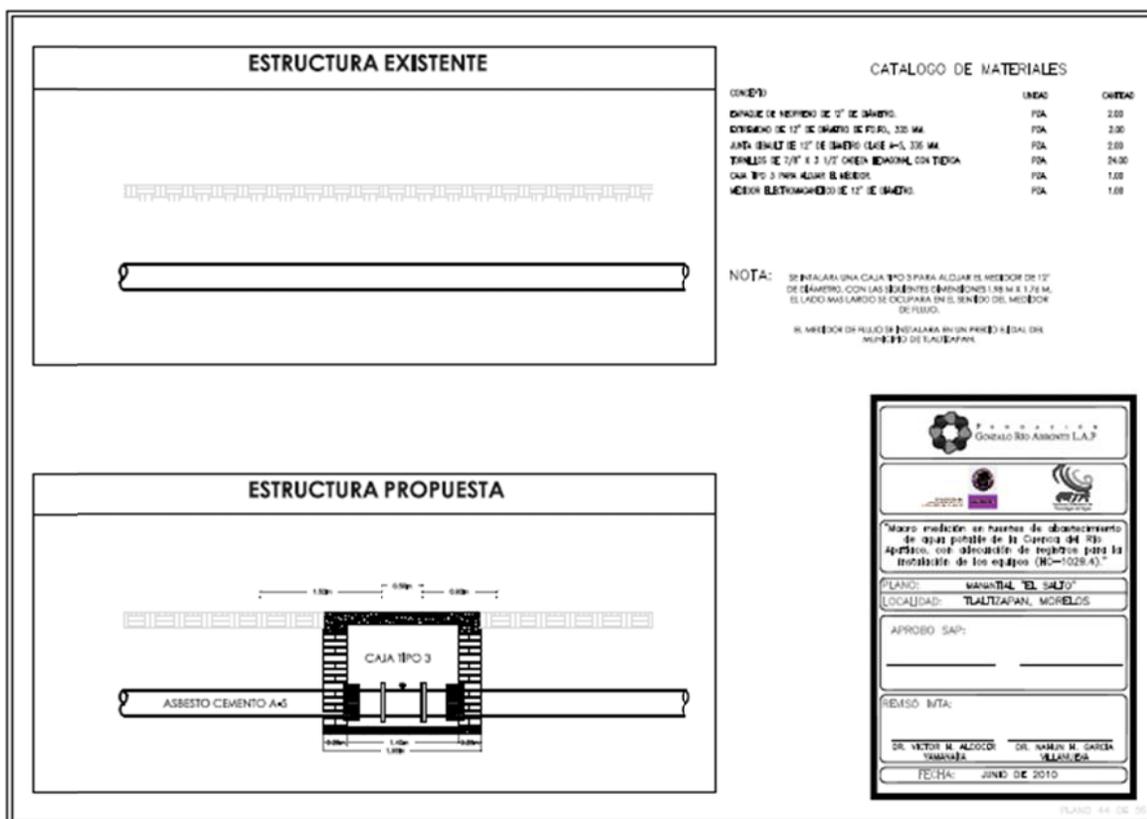
## 1.6 Municipio de Tlaltizapán

En esta cabecera municipal, se visitaron 3 manantiales, los cuales son los que abastecen de agua potable a la cabecera municipal, sin embargo, éstos se encuentran en las afueras de la zona urbana de la cabecera municipal.

En este municipio se equipó al Manantial El Salto, a continuación se presentan los trabajos realizados.

### 1.6.1 Manantial El Salto

#### 1.6.1.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 44. Prop. de modif. del tren para el Manantial El Salto, Tlaltizapán.

### 1.6.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 44. Trabajos realizados (Manantial El Salto, Tlaltizapán)

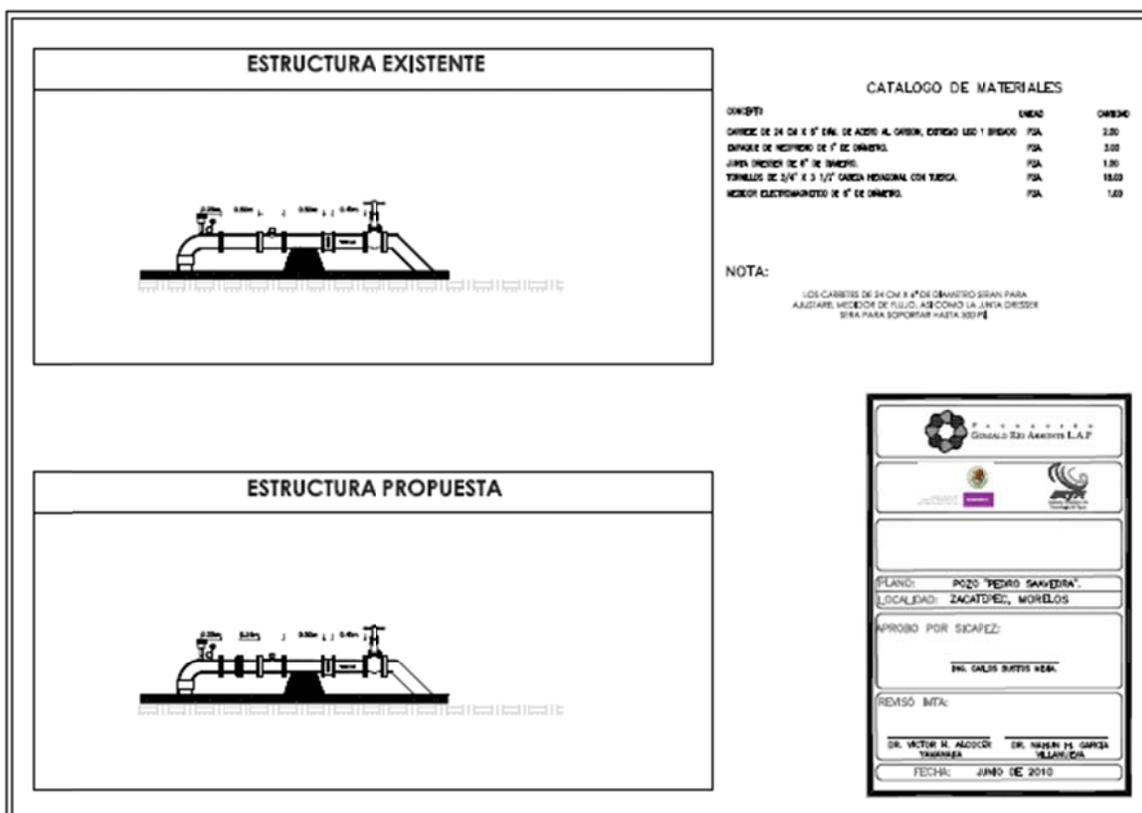
## 1.7 Municipio de Zacatepec

En este municipio se visitaron 6 pozos profundos de los que abastecen de agua potable a la cabecera municipal<sup>4</sup>.

De estos pozos sólo uno cuenta con macromedidor, que no opera correctamente, en el proyecto se equipó a los seis pozos y un resumen de las actividades realizadas se muestra a continuación.

### 1.7.1 Pozo Pedro Saavedra

#### 1.7.1.1 Propuesta de modificación del tren



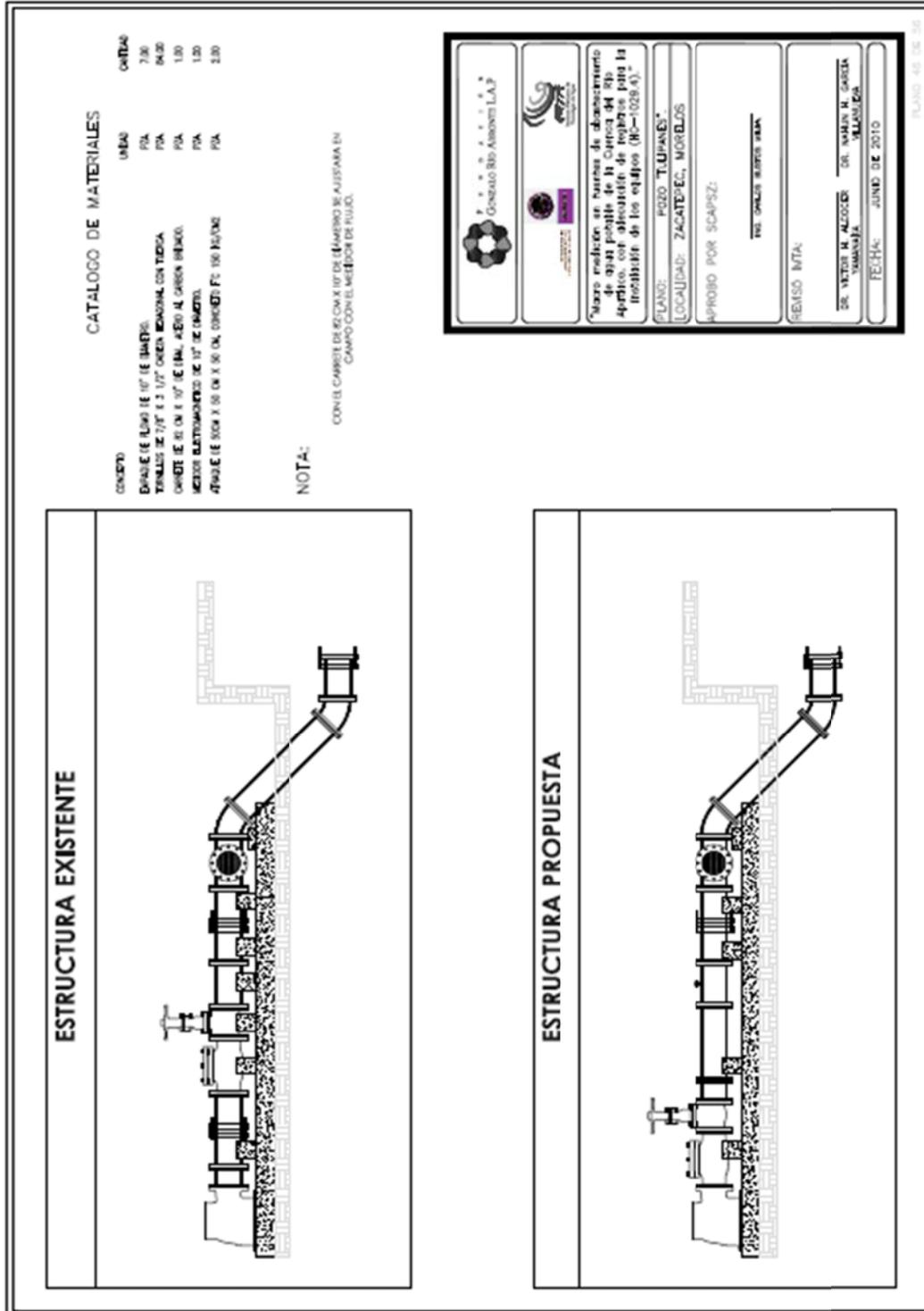
### 1.7.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 45. Trabajos realizados (pozo Pedro Saavedra, Zacatepec)

## 1.7.2 Pozo Tulipanes

### 1.7.2.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 46. Propuesta de modificación del tren para el pozo Tulipanes, Zacatepec

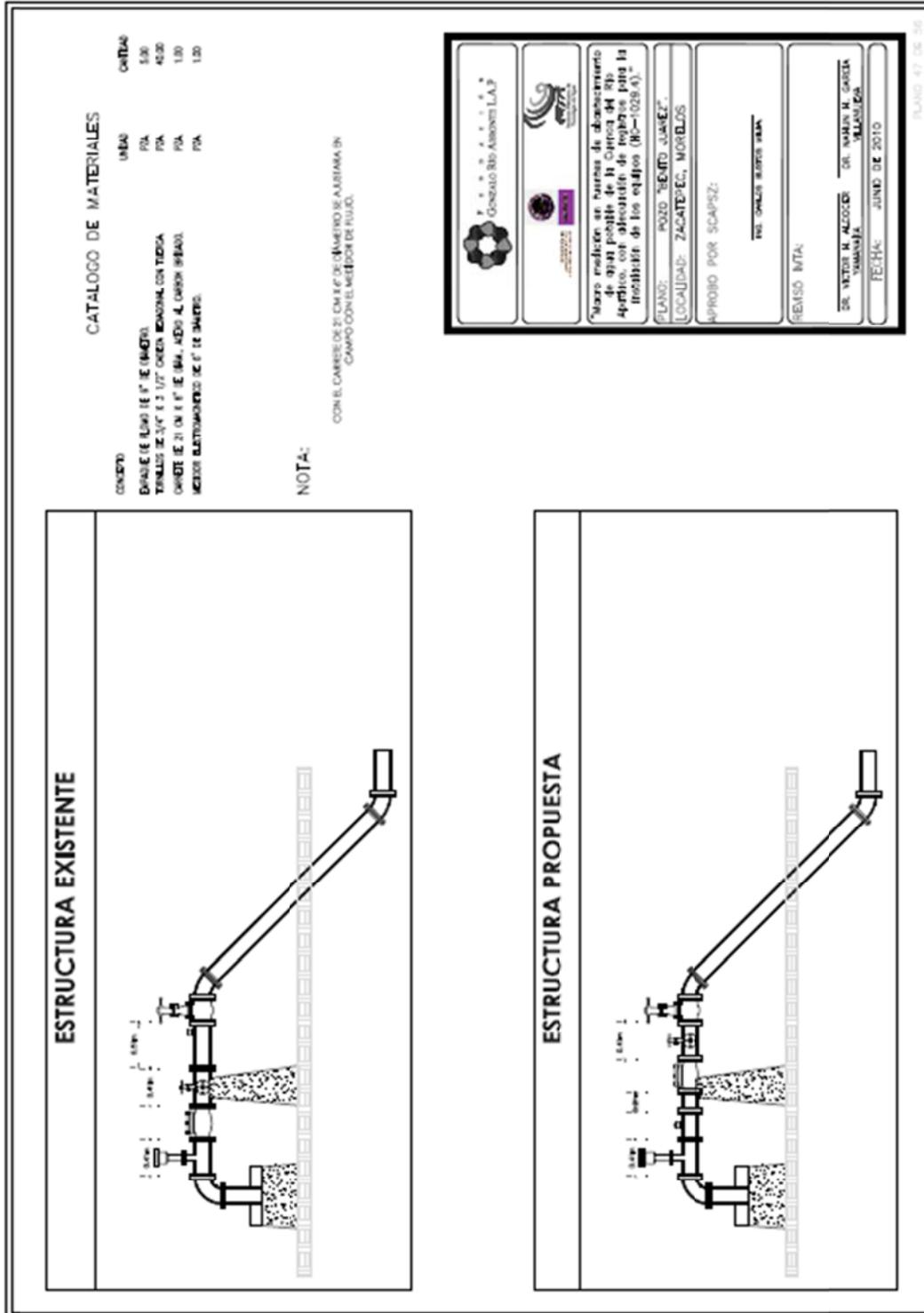
### 1.7.2.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 46. Trabajos realizados (pozo Tulipanes, Zacatepec)

### 1.7.3 Pozo Benito Juárez

#### 1.7.3.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 47. Propuesta de modificación del tren para el pozo Benito Juárez, Zacatepec

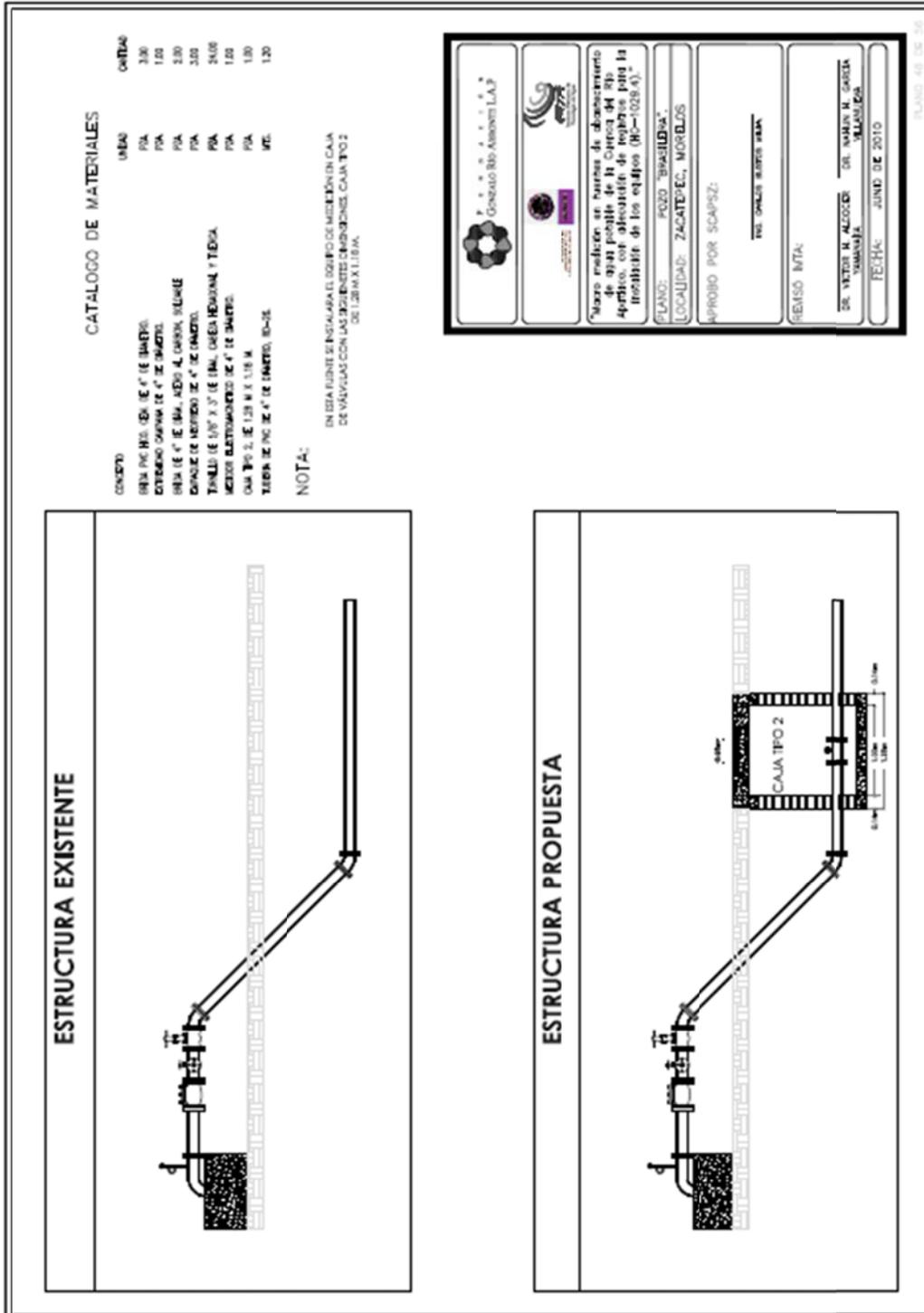
### 1.7.3.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 47. Trabajos realizados (pozo Benito Juárez, Zacatepec)

## 1.7.4 Pozo Brasileira

### 1.7.4.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 48. Propuesta de modificación del tren para el pozo Brasileira, Zacatepec

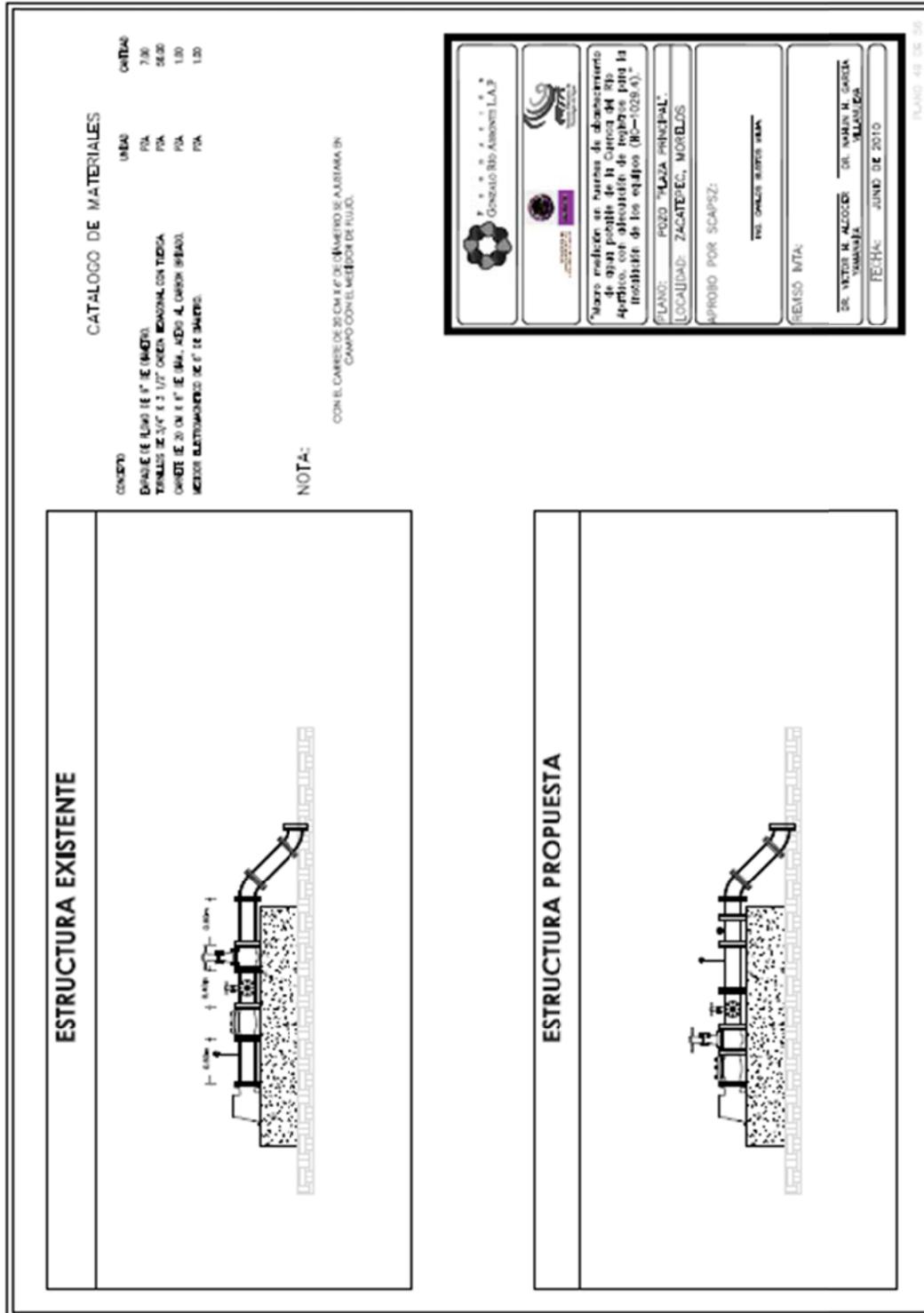
#### 1.7.4.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 48. Trabajos realizados (pozo Brasileira, Zacatepec)

### 1.7.5 Pozo Plaza Principal

#### 1.7.5.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 49. Propuesta de modificación del tren para el pozo Plaza Principal, Zacatepec

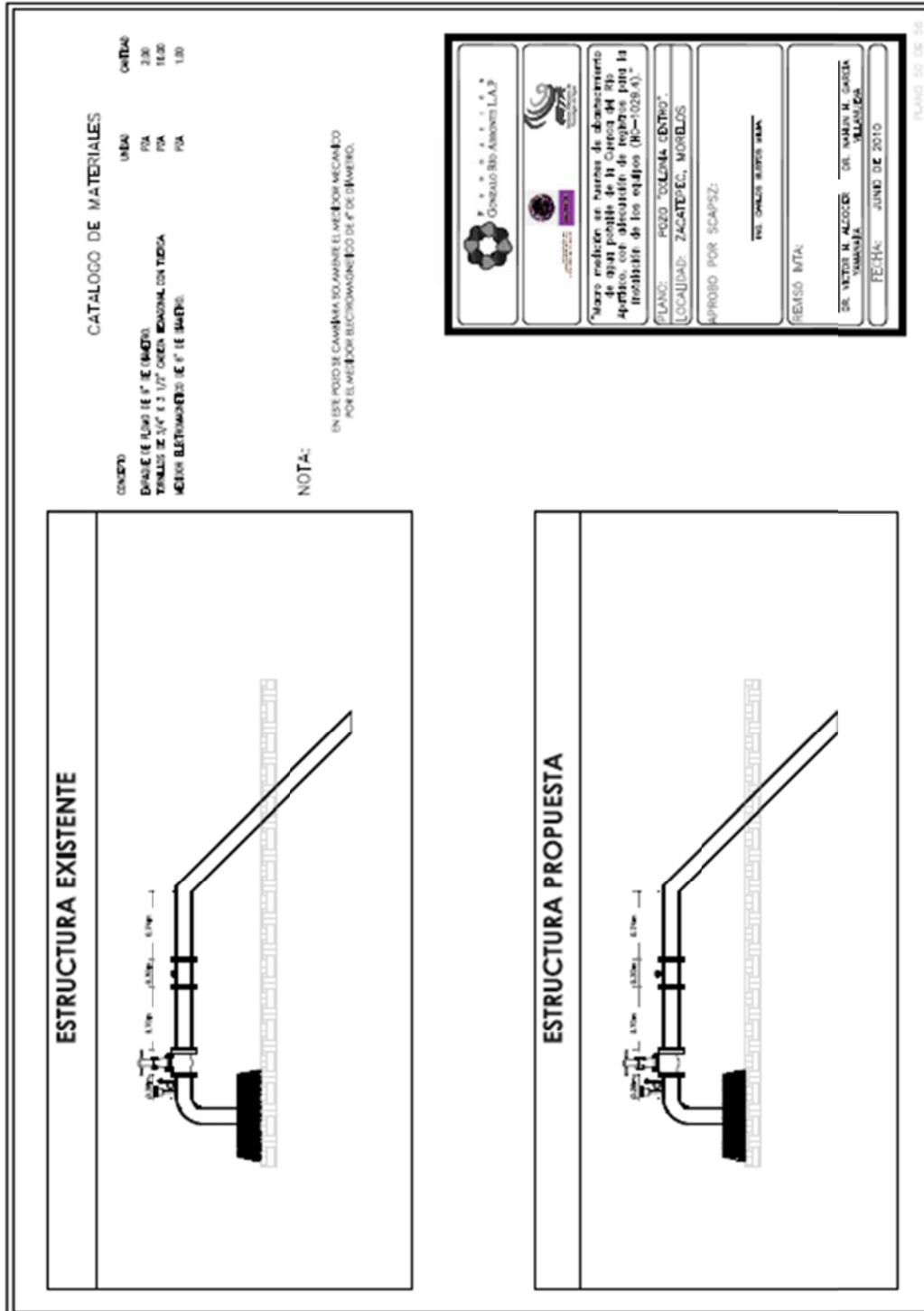
### 1.7.5.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 49. Trabajos realizados (pozo Plaza Principal, Zacatepec)

### 1.7.6 Pozo Colonia Centro

#### 1.7.6.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 50. Prop. de modif. del tren para el pozo Colonia Centro, Zacatepec

### 1.7.6.2 Trabajos de adecuación realizados



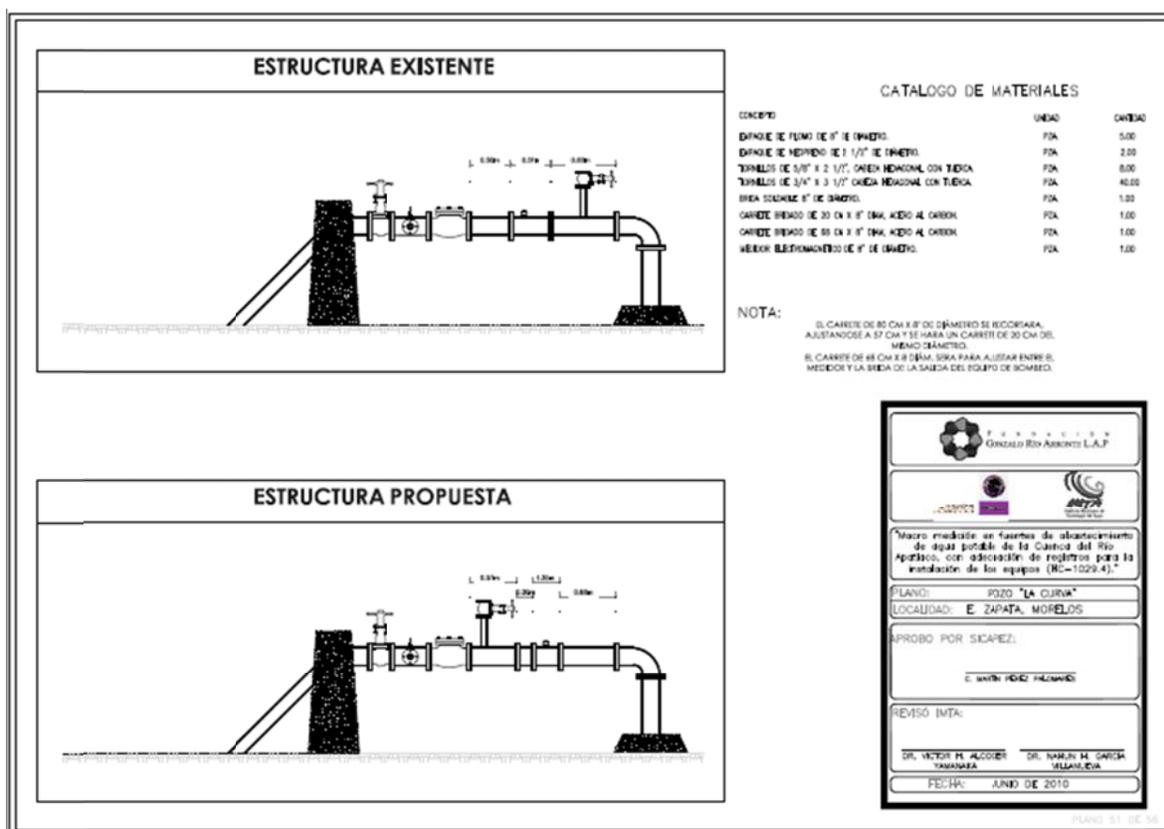
Fotográfico 50. Trabajos realizados (pozo Colonia Centro, Zacatepec)

## 1.8 Municipio de Emiliano Zapata

En este municipio se equiparon seis pozos, la información que se mostrará enseguida referente a las fuentes de abastecimiento fue proporcionada por personal del Organismo Operador<sup>5</sup>, realizando la visita a todas las fuentes acompañados por ellos, teniendo un buen apoyo por parte del personal.

### 1.8.1 Pozo La Curva

#### 1.8.1.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 51. Propuesta de modificación del tren para el pozo La Curva, Emiliano Zapata

<sup>5</sup> Denominado Sistema de Conservación de Agua Potable y Saneamiento de Emiliano Zapata (SICAPEZ)

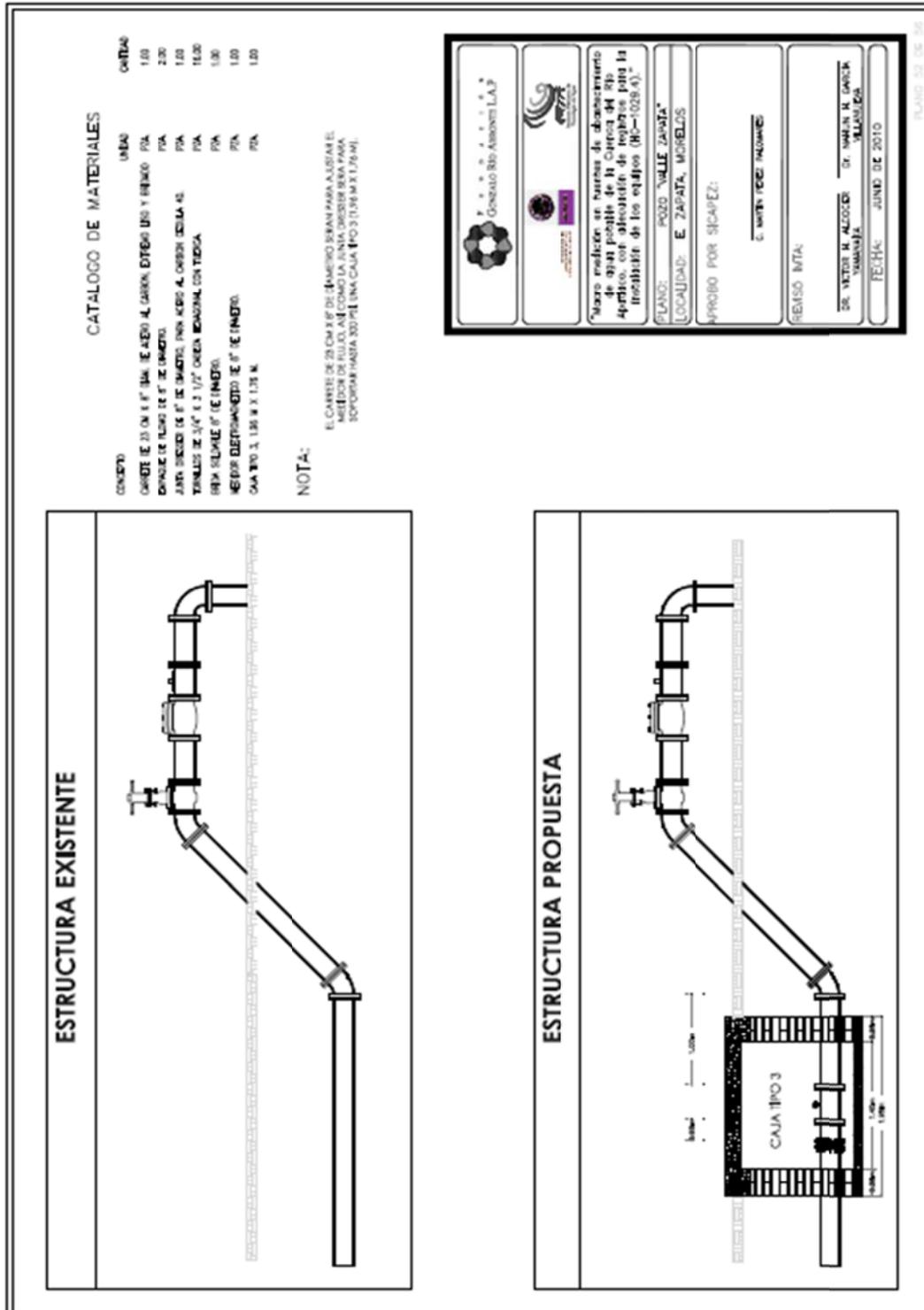
### 1.8.1.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 51. Trabajos realizados (pozo La Curva, Emiliano Zapata)

## 1.8.2 Pozo Valle Zapata

### 1.8.2.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 52. Prop. de modif. del tren para el pozo Valle Zapata, Emiliano Zapata

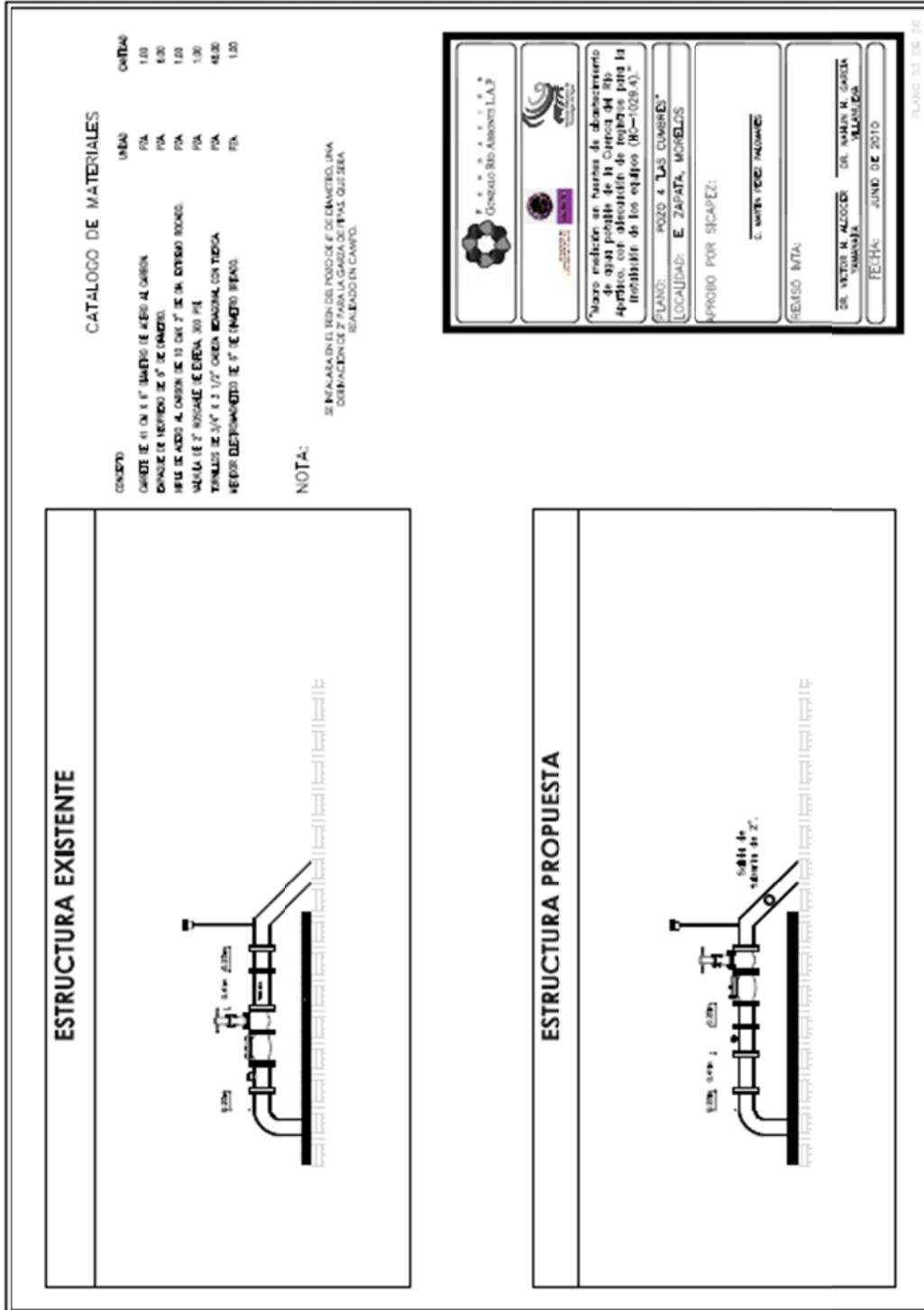
### 1.8.2.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 52. Trabajos realizados (pozo Valle Zapata, Emiliano Zapata)

### 1.8.3 Pozo Las Cumbres

#### 1.8.3.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 53. Prop. de modif. del tren para el pozo Las Cumbres, Emiliano Zapata

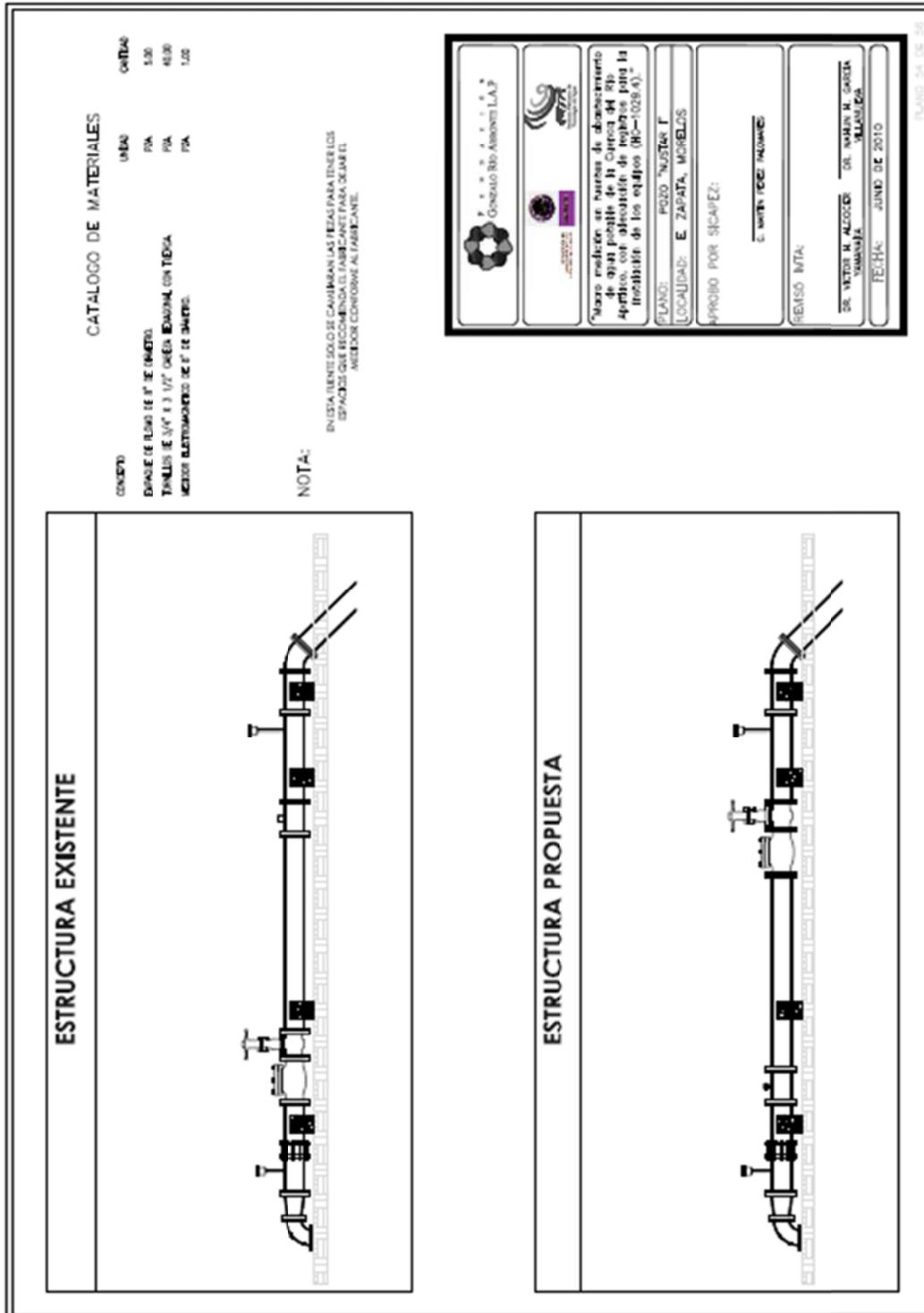
### 1.8.3.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 53. Trabajos realizados (pozo Las Cumbres, Emiliano Zapata)

## 1.8.4 Pozo Nustar I

### 1.8.4.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 54. Propuesta de modificación del tren para el pozo Nustar I, Emiliano Zapata

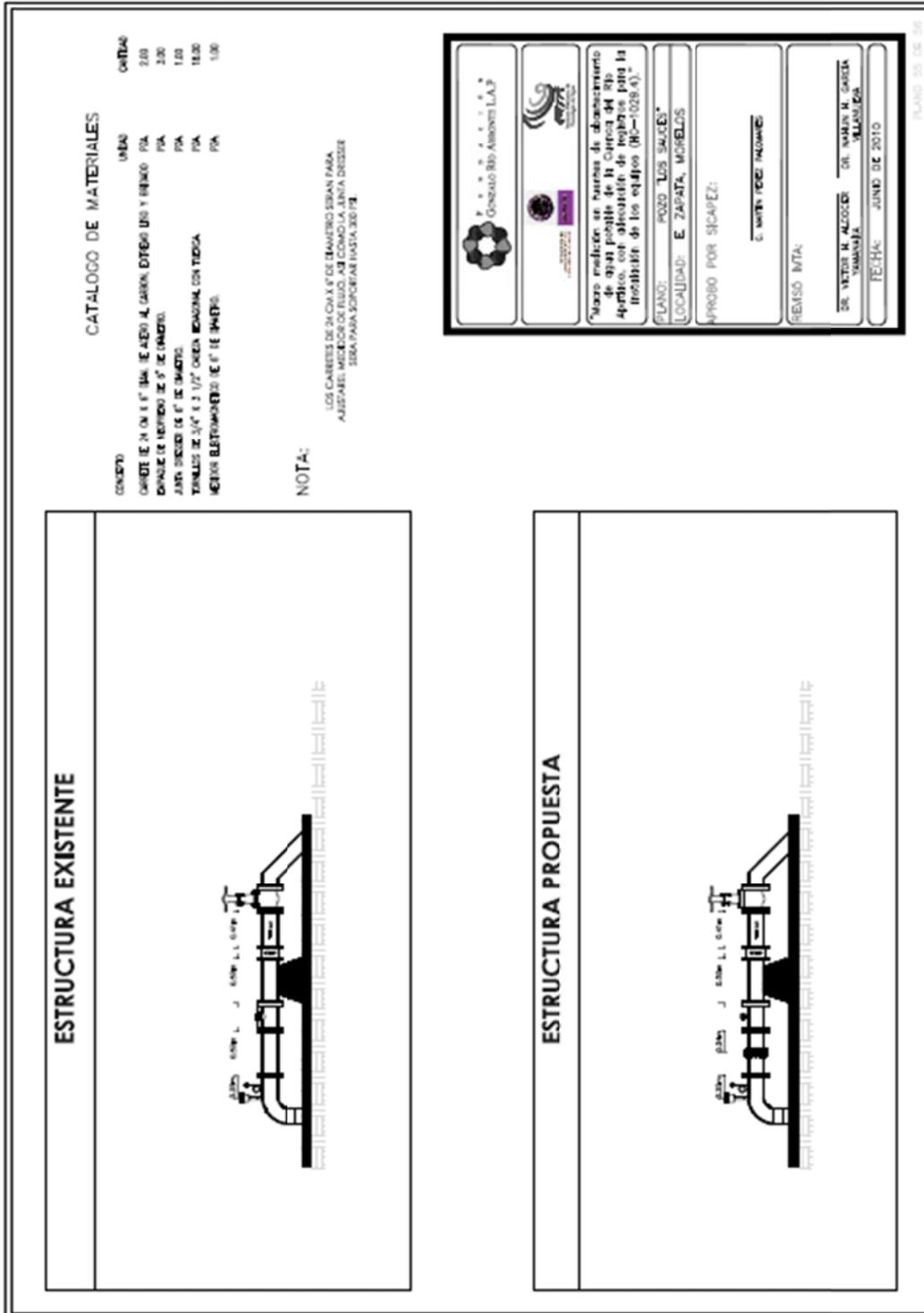
#### 1.8.4.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 54. Trabajos realizados (pozo Nustar I, Emiliano Zapata)

### 1.8.5 Pozo Los Sauces

#### 1.8.5.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 55. Prop. de modif. del tren para el pozo Los Sauces, Emiliano Zapata

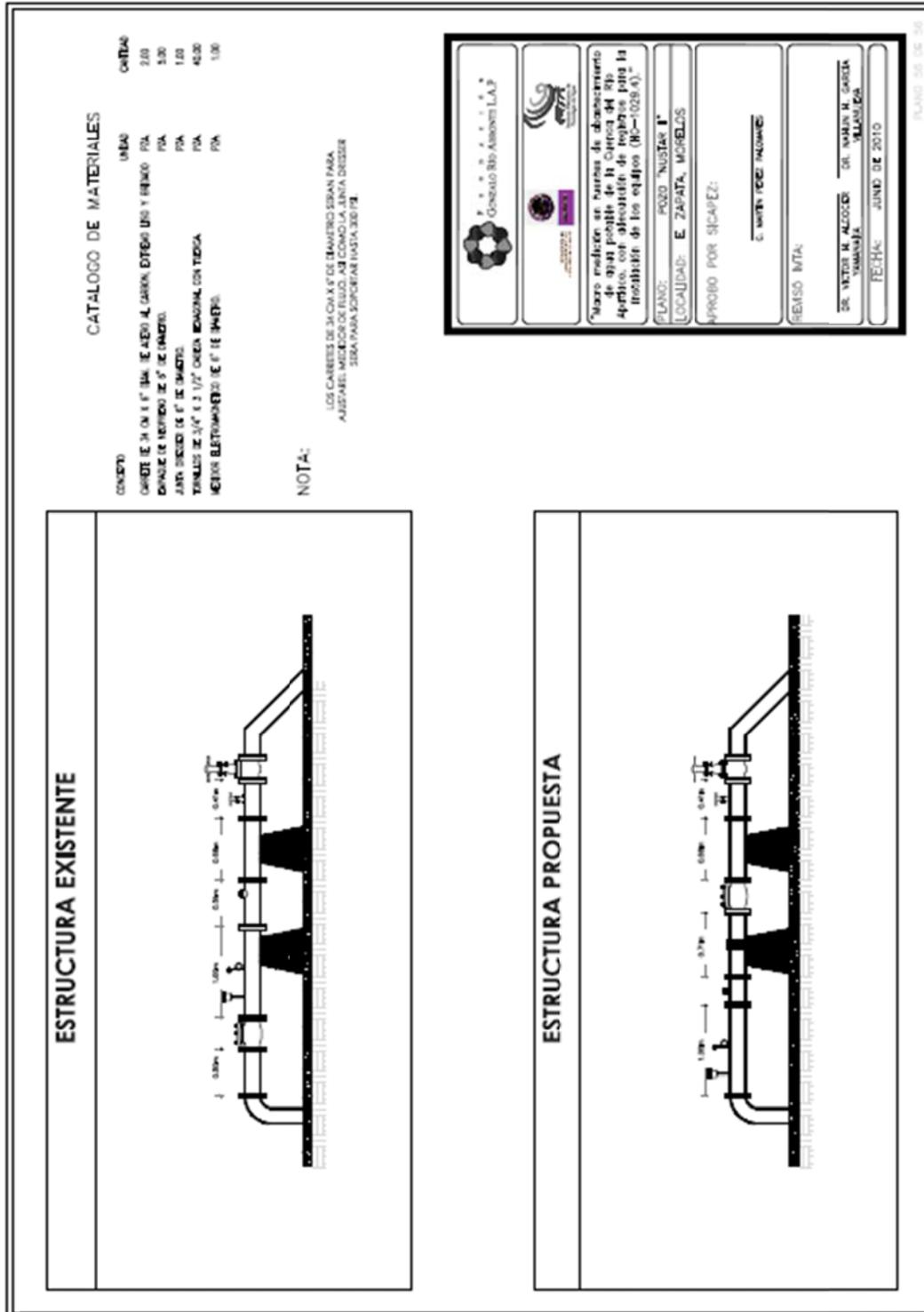
### 1.8.5.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 55. Trabajos realizados (pozo Los Sauces, Emiliano Zapata)

## 1.8.6 Pozo Nustrar II

### 1.8.6.1 Propuesta de modificación del tren



Plano 56. Prop. de modif. del tren para el pozo Nustrar II, Emiliano Zapata

### 1.8.6.2 Trabajos de adecuación realizados



Fotográfico 56. Trabajos realizados (pozo Nustrar II, Emiliano Zapata)

## 2. ENTREGA DE MACROMEDIDORES

Se anexan los oficios expedidos por los Organismos Operadores participantes donde se menciona del conocimiento de la instalación de los macromedidores en sus fuentes.

### 2.1 Municipio de Cuernavaca



Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Cuernavaca

Dirección: Técnica

Departamento: \_\_\_\_\_

No. Oficio: DT.03.082/11

Cuernavaca, Mor., 30 de noviembre de 2011.

Dr. Nahun Hamed García Villanueva  
Coordinador de Hidráulica  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Presente

En respuesta a el oficio número RJE.04.-040.2, de fecha 6 de octubre del presente año, le comento que existen en el sistema 26 macro medidores que fueron instalados por personal del IMTA en igual número de fuentes de abastecimiento de agua potable administradas por el SAPAC, y que al momento de la revisión correspondiente se encontraron las observaciones anexas.

Por razón de lo anterior extendiendo la presente como un recibo de conformidad por la cantidad de los medidores arriba mencionada, así como el inicio del trámite de donación de los mismos.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,



Ing. Hernán Martínez Solís.  
Director Técnico

c.c.p.- Ing. José David Fonseca Cardona - Director General (SAPAC) - Para su conocimiento.  
Ing. Juan Carlos Beltrán Tolo - Director de Operación (SAPAC) - Mismo fin.  
Archivo.  
IHMS'bsd

Trabajando *parati*

www.sapac.gob.mx  
Av. Morelos Sur No. 166 Col. Centro C.P. 62000 Cuernavaca, Mor. Tel: (777) 362 39 00 Fax: 362 39 13

Oficio 1. Recepción de macromedidores por el SAPAC

## 2.2 Municipio de Huitzilac

Jiutepec, Mor., 5 de Diciembre de 2011.

**Dr. Nahun Hamed García Villanueva**  
Coordinador de Hidráulica Urbana  
IMTA  
Presente.

Extiendo la presente como un recibo conformidad por el macromedidor instalado, en el Manantial Atzompa, perteneciente al Municipio de Huitzilac.

Sin más por el momento, y en espera de que este documento sirva para iniciar el trámite de entrega recepción del mismo, aprovecho para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,

**C. José Luis García García**  
Director General  
Sistema de Agua Potable de Huitzilac



Huitzilac, Mor., 4 de Noviembre de 2011.

**Dr. Nahun Hamed García Villanueva**  
Coordinador de Hidráulica Urbana  
IMTA  
Presente.

Extiendo la presente como un recibo conformidad por el macromedidor instalado en el Manantial Las Trancas, perteneciente al Municipio de Huitzilac; mismo que fue instalado de manera eficiente y del cual soy la concesionaria.

Sin más por el momento, y en espera de que este documento sirva para iniciar el trámite de entrega recepción del mismo, aprovecho para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,

  
**C. MARÍA AURELIA SAENZ CORTÉS**  
CONCESIONARIA DE LA FUENTE  
MANANTIAL LAS TRANCAS, HUITZILAC

c.p.- C. José Luis García García.- Sistema de Agua Potable de Huitzilac.- Director General.- Presente.  
Archivo

Oficio 2. Recepción de macromedidores por el SAPH

## 2.3 Municipio de Jiutepec



Dependencia _____
Sección _____
Num. De Oficio _____
Expediente _____

Jiutepec, Mor., 4 de Noviembre de 2011.

**Dr. Nahun Hamed Garcia Villanueva**  
Coordinador de Hidráulica Urbana  
IMTA  
Presente.

En respuesta a su Oficio No. RJE.04.- 040.2, recibido el pasado 06 de Octubre, le comento que el día de hoy se realizó un recorrido por las diez fuentes en las que fueron instalados los macromedidores mencionados y se encontró que se encontraban funcionando correctamente, por lo que extiendo la presente como un recibo conformidad por los macromedidor mencionados.

Sin más por el momento, y en espera de que este documento sirva para iniciar el trámite de entrega recepción del mismo, aprovecho para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,



**Ing. José Antonio Mackinney N.**  
*Director Operativo*  
Sistema de Conservación de Agua  
Potable y Saneamiento de Jiutepec  
(SCAPSJ)

c.p.- **C.P. Eder Eduardo Rodríguez Casillas.-** Sistema de Conservación de Agua Potable y Saneamiento de Jiutepec (SCAPSJ).- Director General.- Presente.  
*Archivo*

**SISTEMA DE CONSERVACION AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE AGUA DE JIUTEPEC, MOR.**  
Tels. 777 (3190082, 3190086, Pagina web: [www.sacapsj.gob.mx](http://www.sacapsj.gob.mx)  
Av. Emiliano Zapata No. 48 Col. Centro Jiutepec, Mor.

Al contestar este oficio citese los datos contenidos en el ángulo superior derecho  
Oficio 3. Recepción de macromedidores por el SCAPSJ

## 2.4 Municipio de Puente de Ixtla



Departamento <b>SECRETARÍA GENERAL</b>
No. de Oficio SG/884/2011
Asunto SE SOLICITA.

PUENTE DE IXTLA MOR., A 10 DE OCTUBRE DEL 2011.

DR. NAHUM HAMED GARCIA VILLANUEVA  
COORDINADOR GENERAL DEL INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGIA DEL AGUA. (IMTA)

**P R E S E N T E**

En atención a su oficio no. RJE.04.-040.3 de fecha 4 de octubre del año en curso, relativo a la instalación de cuatro macromedidores. En el presente hago de su conocimiento que fueron instalados en los pozos denominados: 1) Col. 24 de Febrero, 2) La Gasolinera, 3) La Joya y 4) San José Vista Hermosa, ubicados en el municipio de Puente de Ixtla, Mor.

Por lo anterior, solicito a usted de la manera más atenta, girar instrucciones a quien corresponda, se elabore el acta oficial de entrega-recepción de los macromedidores en comento.

Agradeciendo a usted sus finas atenciones, le envió un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
"SUFRAGIO EFECTIVO NO REELECCION"  
EL PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL

**DR. JOSE MOISES FONCE MENDEZ**

EL GOBIERNO MUNICIPAL  
PUENTE DE IXTLA, MOR.



c.c.p. C. Rafael Cerón Ayala.- Director del Org. Op. Mpal. de Cons. de Aguas Potable de Puente de Ixtla, Mor. Para su conocimiento.  
c.c.p. Archivo.

Interior jardín Juárez s/n col. Centro, Puente de Ixtla, Morelos.  
Tel: 34 4 16 13



Oficio 4. Recepción de macromedidores por el OOSAP

## 2.5 Municipio de Temixco



### Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Temixco, Morelos

"Comprometidos con tu Bienestar, Agua para todos"

OFICIO No.	SCAPSAT/DG/ 094/11
ASUNTO	Recibo de macromedidor
FECHA	17 de noviembre de 2011

**DR. NAHUM HAMED GARCIA VILLANUEVA,  
COORDINADOR DE HIDRAULICA DEL IMTA.  
P R E S E N T E:**

En relación a su oficio número RJE.04.-040.4 de fecha 4 de octubre del presente año, en el cual solicita el recibo del macromedidor instalado en el pozo "Los Sabinos" de este Sistema, a este respecto, me permito hacer constar que se recibió un macromedidor con instalación incluida con las características que a continuación se enlistan:

Medidor electromagnético SITRANS F M MAG 8000 (7ME6810)

Fabricante Siemens S.A. de C.V.

El MAG 8000, ha sido desarrollado como contador de agua independientemente para las siguientes gamas de aplicación: Extracción, red de distribución, facturación y medición industrial, y riego.

Descripción Técnica: contador de agua de 3" electromagnético, alimentación por red 115-230 VAC 50/60 hz, cable de 3M, Tipo bridado, transmisor separado (para instalación remota con cable de sensor de 20 m y conectores IP 68/NEMA 6P, Brazo de aplicación en pared, de acero inoxidable (ANSI 304)

Medición de alta precisión: incertidumbre máxima de 0.2%, medición bidireccional.

No partes móviles que representa menos desgaste.

Grado de protección de la caja: IP68/NEMA 6P unidades básicas de medición en l/s y m3.

Características metrológicas conforme a la norma ISO 4064.

Accesorios para aterrizaje: electrodos de tierra Hastelloy C276 y cintas de puesta a tierra premonitadas de fábrica en cada lado. Puerto Serie RS 232.

EQUIPO n°. 1 1 de 1

UBICACIÓN: LOS SABINOS TEMIXCO.

NOTAS ADICIONALES: Se encuentra instalado y funcionando correctamente.

Sin otro particular aprovecho el presente para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

ING. G. JUAN MANUEL BATALLA SANCHEZ  
DIRECTOR GENERAL DEL SCAPSAT

VO.RO.  
ENCARGADO DEL AREA DE  
PLANEACION  
ING. BENJON PERALTA DIAZ

C.c.p- Expediente-Minutario.



Av. Alvaro Obregón #61, Col. Centro, Temixco, Morelos, C.P. 62580  
Tel. 777 325 0152, 365 9403, Email scapsat@prodigy.net.mx

Oficio 5. Recepción de macromedidores por el SCAPSAT

## 2.6 Municipio de Tlaltizapán



### PRESIDENCIA MUNICIPAL

**Dependencia:** Programas Federales  
Del Agua  
**Sección:** Única  
**No. De Oficio:** PFA/204/2011



Tlaltizapan de Zapata Mor., a 04 de Noviembre de 2011

**M.I. PATRICIA HÁNSEN**  
**ESPECIALISTA EN HIDRÁULICA**  
**PRESENTE.**

Por medio de la presente reciba un cordial saludo y al mismo tiempo quiero agradecerle por que ya fue instalado el macro medidor en el salto, por lo que fue de gran beneficio para la comunidad de Tlaltizapan.

Sin más por el momento me despido de usted, como su mas atento y seguro servidor

**ATENTAMENTE**  
"Rescatemos el Agua, No la Desperdiciés"  
  
**ING. FRANCISCO ESPINOSA SALGADO**  
DIRECTOR DE PROGRAMAS FEDERALES DEL  
AGUA  
  
2009 - 2012

C.C.P. Archivo

Calle Hidalgo Sur No. 2, Col. Centro, Tlaltizapán Morelos  
Teléfonos 01 734 31 504 82 / 734 5 00 20  
centro-pcvr@hotmail.com

Oficio 6. Recepción de macromedidores por PFA

## 2.7 Municipio de Zacatepec



### **SISTEMA DE CONSERVACION DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE ZACATEPEC**



DEPENDENCIA.: SCAPSZ  
AREA: Dirección  
OFICIO: SCAPSZ/078/2011  
ASUNTO: RESPUESTA

Zacatepec Morelos a 18 de Octubre del 2011.

**DR. NAHUN HAMED GARCIA VILLANUEVA.**  
COORDINADOR DE HIDRAULICA URBANA  
IMTA  
PRESENTE:

A través del presente me permito agradecer sobre el trabajo realizado con respecto al oficio No.RJE.04.-040.6 que habla del proyecto "Macro medición en las fuentes de abastecimiento de agua potable de la cuenca del rio Apatlaco" los cuales fueron instalados de manera eficientemente en los seis fuentes sugeridas como lo marca el oficio arriba mencionado, pertenecientes a este Sistema de Conservación Agua Potable y Saneamiento de Zacatepec Mor.

Sin otro particular, sirva este medio para aceptar de conformidad la instalación de estos Macro Medidores, me despido de usted agradeciendo todas las facilidades otorgadas, quedando como su seguro servidor.

ATENTAMENTE

  
C. HORACIO BAHENA MILLAN  
DIRECTOR DEL SISTEMA DE CONSERVACION DE  
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE ZACATEPEC.



AV. MORELOS No. 1 CENTRO, ZACATEPEC MORELOS  
TEL.: 7343436595

Oficio 7. Recepción de macromedidores por SCAPSZ

## 2.8 Municipio de Emiliano Zapata



DEPENDENCIA:	SICAPEZ
No. OFICIO:	OF / 244 / 10 / 2011
EXPEDIENTE:	
OBS.	AGRADECIMIENTO

ASUNTO: EL QUE SE INDICA

Emiliano Zapata Mor, a 12 de Octubre del 2011

DR. NAHUN HAMED GARCIA VILLANUEVA  
COORDINADOR DE HIDRAULICA DEL INSTITUTO  
MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA (IMTA).

PRESENTE.

El que suscribe el C. Alfredo Reyes Hernández Director del Sistema de Conservación de Agua Potable y Saneamiento de Emiliano Zapata en Coordinación con el Departamento de Supervisión de Calidad del Sistema Operador le agradece el apoyo recibido por su honorable y distinguida institución por la entrega de 6 **Macromedidores Marca SIEMENS**; a este sistema operador que dignamente tengo a cargo, para medir el flujo de nuestras fuentes de abastecimiento como lo son:

POZO LAS CUMBRES  
POZO LOS SAUCES  
POZO NUSTAR 2  
POZO LA CURVA  
POZO VALLE ZAPATA  
POZO NUSTAR 1

También agradecer el curso o taller impartido por el INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA (IMTA) con fecha del 08 al 11 de Marzo del 2011, con una duración de 36 horas que llevaba por nombre “Operación e Instalación de Macromedidores electromagnéticos” donde asistió en representación del Sistema Operador el Ing. Uriel Campos Aranda que se desempeña como supervisor en este sistema.

Sin más por el momento le envió un cordial saludo y un agradecimiento sincero por el apoyo total a este sistema operador.

ATENTAMENTE

“Así sí, un Gobierno Amigo Trabajando Contigo”

C. Alfredo Reyes Hernández

Director Del Sistema De conservación De Agua Potable y Saneamiento de Emiliano Zapata.



C.c.p. C. Alberto Figueroa Valladares. Presidente Municipal de Emiliano Zapata. Para su Conocimiento.

PLAZA 10 DE ABRIL S/N COL. CENTRO EMILIANO ZAPATA TELS.: 368 23 76 - 368 23 77

Oficio 8. Recepción de macromedidores por SICAPEZ

### 3. AUMENTO EN LA MACROMEDICIÓN

Al inicio del proyecto se tenía la medición de 1,680 l/s en la producción total, que se considera de 4,760 l/s, la instalación de estos macromedidores permiten medir 2,020 l/s más que al inicio, lo que representa pasar del 35% al 78% de macromedición, es decir se tuvo un aumento del 43% aproximadamente, garantizando lo esperado en el proyecto que era el aumento al 80% (+/- 5%) del volumen producido.

A continuación se anexa una tabla con los gastos obtenidos por cada uno de los macros instalados.

ID GRAL	Q	FAB	UBICACIÓN	MUNICIPIO	GASTO (l/s)
01	10"	ABB	CHAMILPA II	CUERNAVACA	35.00
02	10"	ABB	CHAMILPA I	CUERNAVACA	47.00
03	8"	ABB	CHAMILPA III	CUERNAVACA	46.00
04	6"	ABB	CHAMILPA IV	CUERNAVACA	37.00
05	10"	ABB	XXIV ZONA MILITAR	CUERNAVACA	76.00
06	8"	ABB	BUGAMBILIAS	CUERNAVACA	92.00
07	8"	ABB	CHAPULTEPEC I (BOMBA IV)	CUERNAVACA	15.00
08	10"	ABB	REVOLUCIÓN I	CUERNAVACA	35.00
09	6"	ABB	JARDINES DE ACAPATZINGO	CUERNAVACA	20.50
10	3"	ABB	CHAPULTEPEC II (AMPL. CHAPULTEPEC)	CUERNAVACA	11.80
11	12"	ABB	CHAPULTEPEC II (ORQUIDEA)	CUERNAVACA	44.40
12	8"	ABB	CHAPULTEPEC II (ATLACOMULCO)	CUERNAVACA	42.50
13	8"	ABB	CHAPULTEPEC II (SAN JUAN)	CUERNAVACA	48.60
14	4"	SIEMENS	OCOTEPEC II	CUERNAVACA	20.00
15	8"	ABB	SOLEDAD	CUERNAVACA	38.80
16	8"	ABB	ESFUERZO COMPARTIDO	CUERNAVACA	65.00
17	8"	ABB	LA UNIÓN	CUERNAVACA	42.00
18	8"	SIEMENS	TZOMPANTE II	CUERNAVACA	35.00
19	4"	SIEMENS	RUIZ CORTINES	CUERNAVACA	18.00
20	4"	SIEMENS	RANCHO CORTÉS BARRANCA	CUERNAVACA	4.00
21	4"	SIEMENS	EMILIANO ZAPATA	CUERNAVACA	16.20
22	4"	SIEMENS	JACARANDAS	CUERNAVACA	17.00
23	4"	SIEMENS	4ª SECCIÓN SATELITE	CUERNAVACA	3.00
24	6"	SIEMENS	CHIPITLÁN III	CUERNAVACA	18.00
25	6"	ABB	LOMAS DE AHUATLÁN	CUERNAVACA	15.00
26	4"	SIEMENS	PEDRO ALVARADO	CUERNAVACA	17.00
27	6"	SIEMENS	MANANTIAL LAS TRANCAS	HUITZILAC	25.00
28	3"	SIEMENS	MANANTIAL ATZOMPA	HUITZILAC	6.00
29	8"	ABB	LOS PINOS	JIUTEPEC	35.50
30	6"	SIEMENS	RINCONADA LA PALMA	JIUTEPEC	22.30
31	4"	SIEMENS	U.H. CAMPESTRE	JIUTEPEC	16.50
32	6"	SIEMENS	ARCOS DE JUTEPEC	JIUTEPEC	18.40
33	4"	SIEMENS	TARIANES	JIUTEPEC	23.30
34	8"	SIEMENS	EL EDÉN	JIUTEPEC	108.00
35	10"	SIEMENS	ETA	JIUTEPEC	28.30
36	6"	SIEMENS	LAURO ORTEGA (OTILIO MONTAÑO I)	JIUTEPEC	22.30
37	6"	SIEMENS	MANANTIAL LAGUNA DE AHUEYAPAN	JIUTEPEC	65.30
38	6"	SIEMENS	JARDÍN JUÁREZ	JIUTEPEC	17.30
39	4"	SIEMENS	POZO 3. AEROPUERTO	PUENTE DE IXTLA	32.30
40	4"	SIEMENS	24 DE FEBRERO	PUENTE DE IXTLA	23.30
41	6"	SIEMENS	LA JOYA	PUENTE DE IXTLA	40.30
42	6"	ABB	GASOLINERÍA	PUENTE DE IXTLA	52.30
43	3"	SIEMENS	LOS SABINOS	TEMIXCO	12.30
44	8"	SIEMENS	MANANTIAL EL SALTO	TLALTZAPÁN	67.30
45	8"	SIEMENS	PEDRO SAAVEDRA	ZACATEPEC	65.30
46	10"	ABB	TULIPANES	ZACATEPEC	56.30
47	6"	SIEMENS	BENITO JUÁREZ	ZACATEPEC	45.30
48	4"	SIEMENS	BRASILEIRA	ZACATEPEC	23.30
49	6"	SIEMENS	PLAZA PRINCIPAL (TIERRA Y LIBERTAD)	ZACATEPEC	42.30
50	6"	SIEMENS	COLONIA CENTRO	ZACATEPEC	48.30
51	8"	SIEMENS	LA CURVA	ZAPATA	36.30
52	8"	SIEMENS	VALLE ZAPATA	ZAPATA	120.00
53	6"	SIEMENS	LAS CUMBRES	ZAPATA	20.50
54	8"	SIEMENS	NUSTAR I	ZAPATA	45.30
55	6"	SIEMENS	LOS SAUCES	ZAPATA	25.30
56	6"	SIEMENS	NUSTAR 2	ZAPATA	22.30

Tabla 1. Gastos medidos en cada fuente participante

---

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

ILUSTRACIÓN 1. MACROMEDIDORES INSTALADOS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 1. GASTOS MEDIDOS EN CADA FUENTE PARTICIPANTE .....	122

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO CHAMILPA II, CUERNAVACA.....	1
PLANO 2. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO CHAMILPA I, CUERNAVACA.....	3
PLANO 3. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO CHAMILPA III, CUERNAVACA.....	5
PLANO 4. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO CHAMILPA IV, CUERNAVACA. ....	7
PLANO 5. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO XXIV ZONA MILITAR, CVACA.....	9
PLANO 6. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO BUGAMBILIAS, CUERNAVACA.....	11
PLANO 7. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO CHAPULTEPEC I (EQUIPO IV) .....	13
PLANO 8. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO REVOLUCIÓN I, CUERNAVACA .....	15
PLANO 9. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO JARDINES DE ACAPANTZINGO.....	17
PLANO 10. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL MANANTIAL CHAPULTEPEC II (CHAPULTEPEC).....	19
PLANO 11. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL MANANTIAL CHAPULTEPEC II (ORQUÍDEA).....	21
PLANO 12. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL MANANTIAL CHAPULTEPEC II (ATLACOMULCO). ....	23
PLANO 13. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL MANANTIAL CHAPULTEPEC II (SAN JUAN).....	25
PLANO 14. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO OCOTEPEC II, CUERNAVACA. ....	27
PLANO 15. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO LA SOLEDAD, CUERNAVACA.....	29
PLANO 16. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO ESFUERZO COMPARTIDO, CUERNAVACA. ....	31
PLANO 17. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO LA UNIÓN, CUERNAVACA. ....	33
PLANO 18. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO TZOMPANTLE II, CUERNAVACA. ....	35
PLANO 19. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO RUIZ CORTINES, CUERNAVACA. ....	37
PLANO 20. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO RANCHO CORTES BARRANCA II, CVACA.....	39
PLANO 21. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO EMILIANO ZAPATA, CUERNAVACA.....	41
PLANO 22. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO JACARANDAS, CUERNAVACA. ....	43
PLANO 23. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO 4ª SECCIÓN SATÉLITE, CUERNAVACA. ....	45
PLANO 24. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO CHIPITLÁN III, CUERNAVACA. ....	47
PLANO 25. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO LOMAS DE AHUATLÁN, CUERNAVACA. ....	49
PLANO 26. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO PEDRO DE ALVARADO, CUERNAVACA.....	51
PLANO 27. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL MANANTIAL LAS TRANCAS, HUITZILAC.....	54
PLANO 28. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL MANANTIAL ATZOMPA, HUITZILAC.....	56
PLANO 29. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO LOS PINOS, JIUTEPEC.....	58
PLANO 30. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO RINCONADA LA PALMA, JIUTEPEC.....	60
PLANO 31. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO U.H. CAMPESTRE, JIUTEPEC.....	62
PLANO 32. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO ARCOS DE JIUTEPEC.....	64
PLANO 33. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO TARIANES, JIUTEPEC. ....	66
PLANO 34. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO EL EDEN, JIUTEPEC.....	68
PLANO 35. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO ETA, JIUTEPEC. ....	70
PLANO 36. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO LAURO ORTEGA, JIUTEPEC. ....	72
PLANO 37. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL MANANTIAL LAGUNA DE AHUEYAPAN, JIUTEPEC.....	74
PLANO 38. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO JARDÍN JUÁREZ, JIUTEPEC.....	76

---

---

PLANO 39. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO 3 AEROPUERTO, PUENTE DE IXTLA. ....	78
PLANO 40. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO 24 DE FEBRERO, PUENTE DE IXTLA. ....	80
PLANO 41. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO LA JOYA, PUENTE DE IXTLA. ....	82
PLANO 42. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO GASOLINERÍA, PUENTE DE IXTLA. ....	84
PLANO 43. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO LOS SABINOS, TEMIXCO. ....	86
PLANO 44. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL MANANTIAL EL SALTO, TLALTIZAPÁN. ....	88
PLANO 45. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO PEDRO SAAVEDRA, ZACATEPEC. ....	90
PLANO 46. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO TULIPANES, ZACATEPEC. ....	92
PLANO 47. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO BENITO JUÁREZ, ZACATEPEC. ....	94
PLANO 48. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO BRASILEIRA, ZACATEPEC. ....	96
PLANO 49. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO PLAZA PRINCIPAL, ZACATEPEC. ....	98
PLANO 50. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO COLONIA CENTRO, ZACATEPEC. ....	100
PLANO 51. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO LA CURVA, EMILIANO ZAPATA. ....	102
PLANO 52. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO VALLE ZAPATA, EMILIANO ZAPATA. ....	104
PLANO 53. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO LAS CUMBRES, EMILIANO ZAPATA. ....	106
PLANO 54. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TREN PARA EL POZO NUSTAR I, EMILIANO ZAPATA. ....	108
PLANO 55. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO LOS SAUCES, EMILIANO ZAPATA. ....	110
PLANO 56. PROP. DE MODIF. DEL TREN PARA EL POZO NUSTRAR II, EMILIANO ZAPATA. ....	112

## ÍNDICE FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFICO 1. TRABAJOS REALIZADOS (POZO CHAMILPA II, CUERNAVACA).....	2
FOTOGRAFICO 2. TRABAJOS REALIZADOS (POZO CHAMILPA I, CUERNAVACA).....	4
FOTOGRAFICO 3. TRABAJOS REALIZADOS (POZO CHAMILPA III, CUERNAVACA).....	6
FOTOGRAFICO 4. TRABAJOS REALIZADOS (POZO CHAMILPA IV, CUERNAVACA) .....	8
FOTOGRAFICO 5. TRABAJOS REALIZADOS (POZO XXIV ZONA MILITAR, CUERNAVACA) .....	10
FOTOGRAFICO 6. TRABAJOS REALIZADOS (POZO BUGAMBILIAS, CUERNAVACA).....	12
FOTOGRAFICO 7. TRABAJOS REALIZADOS (POZO CHAPULTEPEC I (EQUIPO IV), CUERNAVACA).....	14
FOTOGRAFICO 8. TRABAJOS REALIZADOS (POZO REVOLUCIÓN I, CUERNAVACA) .....	16
FOTOGRAFICO 9. TRABAJOS REALIZADOS (POZO JARDINES DE ACAPANTZINGO , CUERNAVACA) .....	18
FOTOGRAFICO 10. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL CHAPULTEPEC II -CHAPULTEPEC-).....	20
FOTOGRAFICO 11. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL CHAPULTEPEC II -ORQUÍDEA-).....	22
FOTOGRAFICO 12. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL CHAPULTEPEC II –ATLACOMULCO-) .....	24
FOTOGRAFICO 13. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL CHAPULTEPEC II -SAN JUAN-).....	26
FOTOGRAFICO 14. TRABAJOS REALIZADOS (POZO OCOTEPEC II, CUERNAVACA) .....	28
FOTOGRAFICO 15. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LA SOLEDAD, CUERNAVACA).....	30
FOTOGRAFICO 16. TRABAJOS REALIZADOS (POZO ESFUERZO COMPARTIDO, CUERNAVACA) .....	32
FOTOGRAFICO 17. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LA UNIÓN, CUERNAVACA) .....	34
FOTOGRAFICO 18. TRABAJOS REALIZADOS (POZO TZOMPANTLE II, CUERNAVACA) .....	36
FOTOGRAFICO 19. TRABAJOS REALIZADOS (POZO RUIZ CORTINES, CUERNAVACA) .....	38
FOTOGRAFICO 20. TRABAJOS REALIZADOS (POZO RANCHO CORTES BARRANCA II, CUERNAVACA) .....	40
FOTOGRAFICO 21. TRABAJOS REALIZADOS (POZO EMILIANO ZAPATA, CUERNAVACA) .....	42
FOTOGRAFICO 22. TRABAJOS REALIZADOS (POZO JACARANDAS, CUERNAVACA) .....	44
FOTOGRAFICO 23. TRABAJOS REALIZADOS (POZO 4ª SECCIÓN SATÉLITE, CUERNAVACA) .....	46

---

---

FOTOGRAFICO 24. TRABAJOS REALIZADOS (POZO CHIPITLÁN III, CUERNAVACA) .....	48
FOTOGRAFICO 25. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LOMAS DE AHUATLÁN, CUERNAVACA).....	50
FOTOGRAFICO 26. TRABAJOS REALIZADOS (POZO PEDRO DE ALVARADO, CUERNAVACA) .....	52
FOTOGRAFICO 27. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL LAS TRANCAS, HUITZILAC) .....	55
FOTOGRAFICO 28. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL ATZOMPA, HUITZILAC) .....	57
FOTOGRAFICO 29. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LOS PINOS, JIUTEPEC) .....	59
FOTOGRAFICO 30. TRABAJOS REALIZADOS (POZO RINCONADA LA PALMA, JIUTEPEC) .....	61
FOTOGRAFICO 31. TRABAJOS REALIZADOS (POZO U.H. CAMPESTRE, JIUTEPEC) .....	63
FOTOGRAFICO 32. TRABAJOS REALIZADOS (POZO ARCOS DE JIUTEPEC) .....	65
FOTOGRAFICO 33. TRABAJOS REALIZADOS (POZO TARIANES, JIUTEPEC) .....	67
FOTOGRAFICO 34. TRABAJOS REALIZADOS (POZO EL EDEN, JIUTEPEC).....	69
FOTOGRAFICO 35. TRABAJOS REALIZADOS (POZO ETA, JIUTEPEC) .....	71
FOTOGRAFICO 36. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LAURO ORTEGA, JIUTEPEC) .....	73
FOTOGRAFICO 37. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL LAGUNA DE AHUEYAPAN, JIUTEPEC).....	75
FOTOGRAFICO 38. TRABAJOS REALIZADOS (POZO JARDÍN JUÁREZ, JIUTEPEC).....	77
FOTOGRAFICO 39. TRABAJOS REALIZADOS (POZO 3 AEROPUERTO, PUENTE DE IXTLA) .....	79
FOTOGRAFICO 40. TRABAJOS REALIZADOS (POZO 24 DE FEBRERO, PUENTE DE IXTLA) .....	81
FOTOGRAFICO 41. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LA JOYA, PUENTE DE IXTLA).....	83
FOTOGRAFICO 42. TRABAJOS REALIZADOS (POZO GASOLINERÍA, PUENTE DE IXTLA) .....	85
FOTOGRAFICO 43. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LOS SABINOS, TEMIXCO) .....	87
FOTOGRAFICO 44. TRABAJOS REALIZADOS (MANANTIAL EL SALTO, TLALTIZAPÁN) .....	89
FOTOGRAFICO 45. TRABAJOS REALIZADOS (POZO PEDRO SAAVEDRA, ZACATEPEC).....	91
FOTOGRAFICO 46. TRABAJOS REALIZADOS (POZO TULIPANES, ZACATEPEC) .....	93
FOTOGRAFICO 47. TRABAJOS REALIZADOS (POZO BENITO JUÁREZ, ZACATEPEC).....	95
FOTOGRAFICO 48. TRABAJOS REALIZADOS (POZO BRASILEIRA, ZACATEPEC) .....	97
FOTOGRAFICO 49. TRABAJOS REALIZADOS (POZO PLAZA PRINCIPAL, ZACATEPEC) .....	99
FOTOGRAFICO 50. TRABAJOS REALIZADOS (POZO COLONIA CENTRO, ZACATEPEC) .....	101
FOTOGRAFICO 51. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LA CURVA, EMILIANO ZAPATA) .....	103
FOTOGRAFICO 52. TRABAJOS REALIZADOS (POZO VALLE ZAPATA, EMILIANO ZAPATA) .....	105
FOTOGRAFICO 53. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LAS CUMBRES, EMILIANO ZAPATA).....	107
FOTOGRAFICO 54. TRABAJOS REALIZADOS (POZO NUSTAR I, EMILIANO ZAPATA .....	109
FOTOGRAFICO 55. TRABAJOS REALIZADOS (POZO LOS SAUCES, EMILIANO ZAPATA) .....	111
FOTOGRAFICO 56. TRABAJOS REALIZADOS (POZO NUSTRAR II, EMILIANO ZAPATA) .....	113

## ÍNDICE DE OFICIOS

OFICIO 1. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR EL SAPAC .....	114
OFICIO 2. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR EL SAPH.....	115
OFICIO 3. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR EL SCAPSJ .....	116
OFICIO 4. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR EL OOSAP.....	117
OFICIO 5. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR EL SCAPSAT.....	118
OFICIO 6. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR PFA.....	119
OFICIO 7. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR SCAPSZ .....	120
OFICIO 8. RECEPCIÓN DE MACROMEDIDORES POR SICAPEZ .....	121

---