



ALCALDÍA DE PASTO

**ESTUDIO GEOELECTRICO
PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOGAYONES
EN LA URBANIZACION VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**



**GEOL. JOSE IGNACIO VALEJOS
M.S.C.S. ING. CIVIL**

2013

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA
VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE
SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA
SAN JUAN DE PASTO.**

CONSULTOR:

GEOL. JOSE IGNACIO VALLEJOS ZAMUDIO

TABLA DE CONTENIDO

TEMA.	PAG
1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 OBJETIVOS.....	6
2.1 GENERAL.....	6
2.2 ESPECÍFICOS.....	6
3 ASPECTOS GENERALES.....	7
3.1 ALCANCE DEL ESTUDIO	7
3.2 LOCALIZACIÓN	7
3.3 ANTECEDENTES.	7
3.4 ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	8
3.4.1. Unidades Litológicas.	9
4 TRABAJO DE CAMPO.	10
4.1 TOMA DE DATOS.....	10
4.1.1. SONDEOS DE VERIFICACION.	10
4.1.2. POZOS DE INSPECCION.	10
4.1.3. LEVANTAMIENTO SUBTERRANEO.	11
4.1.4. RESULTADOS DE CAMPO.	11
5 ANALISIS DE RESULTADOS.....	38
5.1 INTERPRETACIÓN GEOELECTRICA.....	38
5.2 GRÁFICA TOMOGRAFIA GEOELÉCTRICAS.	40
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 4	44
5.3 SONDEOS DE VERIFICACION.....	48
5.4 LEVANTAMIENTO SUBTERRANEO.....	73
5.5 ANALISIS DE RESULTADOS.....	73
6 AREAS DE TRATAMIENTO ESPECIAL.	75
6.1 AREAS DE LLENADO CON INYECCION DE CONCRETO POBRE.....	75
6.2 AREAS DE DEMOLICION.	78
6.3 TRATAMIENTO A SOCAVONES.....	78
6.4 AREAS DE MONITOREO.....	81
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
7.1 CONCLUSIONES.....	82
7.2 RECOMENDACIONES.....	83
8 ANEXOS.....	85
ARCHIVO FOTOGRÁFICO.	85

LISTADO DE TABLAS.

DATOS DE CAMPO TOMOGRAFIA GEOELETRICAS.

TABLAS	PAG.
DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 1	12
DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 2	17
DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 3	20
DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 4	22
DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 5	25
DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 6	28
DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 7	33

LISTADO DE GRAFICAS.

TOMOGRAFIAS GEOELECTRICAS.

GRAFICAS	PAG.
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 1	41
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 2	42
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 3	43
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 4	44
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 5	45
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 6	46
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 7	47

PERFILES DE PERFORACION SONDEOS DE VERIFICACION.

GRAFICAS	Pag.
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 1	49
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 2	50
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 3	51
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 4	52
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 5	53
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 6	54
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 7	55
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 8	56
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 9	57
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 10	58
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 11	59

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 12.....	60
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 13.....	61
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 14.....	62
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 15.....	63
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 16.....	64
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 17.....	65
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 18.....	66
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 19.....	68
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 20.....	69
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 21.....	70
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 22.....	71
PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 23.....	72

ILUSTRACION TRATAMIENTO AREAS DE SUBSIDENCIA.

GRAFICAS	PAG.
LLENADO INYECCION CONCRETO POBRE 1	76
LLENADO INYECCION CONCRETO POBRE 2	77
LLENADO INYECCION CONCRETO POBRE 3	77

ILUSTRACION DEL RELLENO

GRAFICAS	PAG.
RELLENO SOCAVON PASO 1.....	79
RELLENO SOCAVON PASO 2.....	79
RELLENO SOCAVON PASO 3.....	80
RELLENO SOCAVON PASO 4.....	81

LISTADO DE FOTOS

FOTO.	PAG.
FOTO NO. 1 MUESTRA EL EQUIPO HIDROSYSTEM, CON EL CUAL SE REALIZA LOS ESTUDIOS GEOELÉCTRICOS.....	85
FOTO NO. 2 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 1.....	86
FOTO NO. 3. TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 2.....	86
FOTO NO. 4 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 3.....	86
FOTO NO. 5 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 4.....	87
FOTO NO. 6 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 5.....	87
FOTO NO. 7 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 6.....	87
FOTO NO. 8 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 7.....	88
FOTO NO. 9 SOCIALIZACION DEL ESTUDIO	88
FOTO NO. 10 SONDEO DE VERIFICACION No. 2.....	89
FOTO NO. 11 SONDEO DE VERIFICACION No. 4.....	89

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

FOTO NO. 12 SONDEO DE VERIFICACION No. 10.....	90
FOTO NO. 13 SONDEO DE VERIFICACION No. 07.....	90
FOTO NO. 14 SONDEO DE VERIFICACION No. 14.....	91
FOTO NO. 15 SONDEO DE VERIFICACION No. 16.....	91
FOTO NO. 16 SONDEO DE VERIFICACION No. 18.....	92
FOTO NO. 17 SONDEO DE VERIFICACION No. 19.....	92
FOTO NO. 18 SONDEO DE VERIFICACION No. 4A.	93
FOTO NO. 19 REALIZACION POZO DE INSPECCION No. 2.....	93
FOTO NO. 20 VISTA DEL SOCAVON No. 3.....	94
FOTO NO. 21 REALIZACION POZO DE INSPECCION No. 1	94
FOTO NO. 22 POZO DE INSPECCION No. 3.	95

1 INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realiza para establecer la continuidad de socavones puesto que en la casa de nomenclatura manzana 3 casa 14, se presentó el fenómeno de subsidencia el cual se asocia a la presencia de socavones por antiguas explotaciones mineras subterráneas. Para establecer la continuidad de los socavones se utiliza dos métodos de exploración: uno indirecto la geoelectrica, la cual evalúa el parámetro de resistividad de los materiales y un segundo método de confirmación por sondeos de perforación a 3". Una vez se ha confirmado la presencia de socavones con el sondeo de verificación a 3", se procedió a ampliar el sondeo a pozo de inspección por donde desciende el geólogo y la comisión de topografía, para realizar el respectivo levantamiento subterráneo.

El estudio recopila la información de campo, los interpreta y analiza los resultados, para establecer las áreas con presencia de socavones, conclusiones y recomendaciones.

2 OBJETIVOS.

2.1 GENERAL.

Determinar la presencia de socavones y verificar su continuidad, geometría y distribución, en el subsuelo de las urbanización Villa Ángela.

2.2 ESPECÍFICOS.

- Realizar una inspección geológica y topográfica al terreno, para determinar la ubicación de la línea geoelectrica a desarrollar.
- Determinar la variación de la resistividad del subsuelo lateral y verticalmente, para establecer áreas con anomalías geoelectricas que se puedan asociar con la presencia de socavones.
- Realizar un pozo de inspección para verificar la información geoelectrica.
- Realizar el levantamiento subterráneo de los socavones que permiten acceder.

3 ASPECTOS GENERALES

3.1 ALCANCE DEL ESTUDIO

Se realizó una inspección geológica al terreno, se hizo una exploración del subsuelo por medio de 7 tomografías geoelectricas, con profundidad de investigación mayor de 20 mts. Se realizaron 15 sondeos de verificación para un total de 250ML, Se realizó 4 pozos de inspección de 1.2mt por 1mt. a diferentes profundidades, los pozos No 3 y 4 permitieron acceder para levantar socavones existentes.

En este informe se analizan todos los datos recolectados por información primaria y secundaria y se promulgan las conclusiones y recomendaciones necesarias para cumplir con los objetivos propuestos.

3.2 LOCALIZACIÓN

El área de estudio se localiza sobre las urbanizaciones Villa Ángela, ubicadas en el noreste de la ciudad de San Juan de Pasto. Ver plano Socavones Villa Ángela.

3.3 ANTECEDENTES.

El área de estudio al igual que las periferias de la ciudad de San Juan de Pasto, desde la década de los 60 fueron objeto de explotaciones mineras tipo subterráneas, actividades mineras con las cuales se extrajo arena blanca (Pumitas cuarzo feldespáticas), los espesores del depósito varían localmente entre 2 y 7mts, alcanzando en proximidades del corregimiento de Jamondino hasta 10mts, esta característica de los depósitos y la consistencia de las capas de ceniza volcánica que le suprayacen al recurso, ha permitido que se realicen socavones con dimensiones tales,

que faciliten el acceso de volquetas de hasta 5mts de capacidad. Esta práctica minera, genera inestabilidad en la superficie, sobre la cual se extrajeron las arenas, presentándose fenómenos de subsidencia, agregado a esto, la expansión urbana y la escasez de lotes para construir a obligado a urbanistas y particulares a usar terrenos de las periferia de la ciudad, teniendo desconocimiento de las características del subsuelo a profundidades mayores a 7mts. La zona de estudio en décadas pasadas también fue objeto de esta actividad minera, la cual se realiza sin prácticas ingenieriles, solo siguiendo áreas de mayor enriquecimiento y en busca de óptimas calidades.

Por lo anterior, el pasado mes de enero del año 2006, en Alameda II, se presento subsidencia del extremo este, colindante con la urbanización Villa Ángela, dejando dos casas con averías tales, que obligaron a la alcaldía a desalojarla y demolerla, a su vez que motivo adelantar un estudio tendiente a levantar los socavones existente, cuyo consultor fue el suscrito que adelanta el presente informe. Dichos estudios sirven de referencia para con el presente estudio ampliar la cobertura y tener mejor precisión, del subsuelo de Villa Ángela.

En febrero del presente año la comunidad de Villa Angela, prende las alarmas pues en la esquina al oeste de la manzana 3, se presenta avería de las casas, y en marzo del presente año en la casa No.14 de la manzana 3 se presenta subsidencia del patio; lo cual, genera preocupación a la comunidad y alertan a la alcaldía de pasto para adelantar el presente estudio, que verifique la presencia de socavones su longitud y área de infancia y geometría.

3.4 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

3.4.1. Unidades Litológicas.

En la zona de estudio, se establece una sola unidad geológica, **Flujos de Ceniza y Pumita. (TQvf)**: de la cual en el área se pueden diferenciar dos unidades litológicas principales.

Pumita. Flujos de pumitas ricas en feldespato potásico y cuarzo, conocidas como “arena blanca”, de espesor que varia entre 2 y 5mts, con bajos contenidos de biotita, está unidad, se presenta como mantos que varían lateralmente de de espesor, por lo cual localmente desaparece.

Flujos de Ceniza y lapillí.

Esta unidad infra y subrayase a las pumitas feldespáticas (arena Blanca), corresponde a caídas de ceniza o flujos de ceniza y lapillí esta unidad se extiende regionalmente y localmente presenta cantos erráticos de lavas andesititas.

4 TRABAJO DE CAMPO.

4.1 TOMA DE DATOS.

Para el estudio se localizó 7 Tomografías Geoeléctricas con AB/2 tales que permitieran obtener información del subsuelo a profundidad mayor a 20mts, usando la distribución Wenner-Slumberger. De acuerdo con la inspección de campo para garantizar el mayor cubrimiento posible, se realizaron 7 líneas geoeléctricas ver plano Localización Líneas Geoelectricas, sondeos de verificación y pozos de inspección.

4.1.1. SONDEOS DE VERIFICACION.

Con la geoelectrica se estableció posibles sitios que en el perfil geoeléctrico podrían asociarse con socavones, se procedió a verificar la posible presencia de socavones con sondeos de perforación a 3' de diámetro. En total se realizaron 15 sondeos de profundidad promedio 15m, para mayor comprencon ver. Plano localización Líneas Geoelectricas, Sondeos de Verificacion y Pozos de inspección.

4.1.2. POZOS DE INSPECCION.

Una vez con los sondeos de verificación se ha interceptado socavón, se procedió a ampliar el sondeo de verificación de 3" a pozo de inspección de 80x80 (cm) aproximadamente, por el cual se puede descender a realizar la inspección geológica y el respectivo levantamiento subterráneo. Se realizaron 4 pozos de inspección de los cuales 2 permiten realizar levantamiento subterráneo y 2 en área circundadme está el terreno colapsado.

4.1.3. LEVANTAMIENTO SUBTERRANEO.

Una vez realizados los pozos de inspección, se procedió a levantar los socavones existentes, con secciones transversales que se muestran en planos.

4.1.4. RESULTADOS DE CAMPO.

La información Geoeléctrica tomada en campo se indica en las Tablas No. 1 - 7, esta información se procesa con la ayuda de computador y software cuyos resultados se indican en las tomografías, 1 a 7. Los sondeos de verificación se muestran en los perfiles de perforación 1-22, el levantamiento subterráneo se plasmó en los planos topográficos, ajustado a los planos que facilitó la alcaldía a Escala 1: 250. En el 2006.

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 1

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
4.5	1	27.9	133.5	1	70.3	121.5	2	16.7
7.5	1	30.5	136.5	1	52.2	124.5	2	23
10.5	1	27	139.5	1	66.2	127.5	2	6.4
13.5	1	26	142.5	1	22.6	130.5	2	19.7
16.5	1	31	145.5	1	24.7	133.5	2	33.1
19.5	1	28.9	7.5	2	30.2	136.5	2	29.3
22.5	1	28.4	10.5	2	22.2	139.5	2	32.1
25.5	1	30.8	13.5	2	22.6	142.5	2	31.7
28.5	1	30.9	16.5	2	29.6	10.5	3	23.1
31.5	1	27.1	19.5	2	22.2	13.5	3	22
34.5	1	28.3	22.5	2	22.1	16.5	3	26.7
37.5	1	26.2	25.5	2	26.7	19.5	3	27.4
40.5	1	24.8	28.5	2	27.2	22.5	3	25.7
43.5	1	23.5	31.5	2	22.2	25.5	3	29.5
46.5	1	21.1	34.5	2	22.9	28.5	3	26.4
49.5	1	23.1	37.5	2	48.5	31.5	3	23.7
52.5	1	23.4	40.5	2	44.4	34.5	3	23.4
55.5	1	42.1	43.5	2	21.9	37.5	3	24.5
58.5	1	24.8	46.5	2	20.6	40.5	3	24.5
61.5	1	29.8	49.5	2	23.8	43.5	3	22.4
64.5	1	21.4	52.5	2	49.1	46.5	3	19.8
67.5	1	18.5	55.5	2	18.4	49.5	3	19.3
70.5	1	18.8	58.5	2	23.2	52.5	3	22
73.5	1	20.3	61.5	2	23	55.5	3	19.8
76.5	1	20	64.5	2	18.5	58.5	3	24.1
79.5	1	20.6	67.5	2	18.9	61.5	3	25.5
82.5	1	20.4	70.5	2	18.8	64.5	3	19.4
85.5	1	29.6	73.5	2	19.2	67.5	3	16.5
88.5	1	16.6	76.5	2	18.6	70.5	3	17.3
91.5	1	3.8	79.5	2	22.5	73.5	3	17.6
94.5	1	27.3	82.5	2	24.4	76.5	3	19
97.5	1	23.8	85.5	2	17	79.5	3	26.3
100.5	1	14.5	88.5	2	2.4	82.5	3	12.1
103.5	1	24.6	91.5	2	11.1	85.5	3	17.6
106.5	1	21.4	94.5	2	4.5	88.5	3	15.5
109.5	1	3.5	97.5	2	2.9	91.5	3	5.4
112.5	1	19	100.5	2	23.8	94.5	3	27.7
115.5	1	21.5	103.5	2	25.9	97.5	3	15.6
118.5	1	2.4	106.5	2	22	100.5	3	21.6
121.5	1	21.7	109.5	2	4.3	103.5	3	34.9
124.5	1	23.5	112.5	2	21.1	106.5	3	3.9
127.5	1	43.2	115.5	2	18.7	109.5	3	23.9
130.5	1	55.2	118.5	2	23.2	112.5	3	22.5

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
115.5	3	29.1	118.5	4	27.8	127.5	5	31.7
118.5	3	23.7	121.5	4	4.3	130.5	5	30.3
121.5	3	19.2	124.5	4	29.6	133.5	5	34
124.5	3	3.8	127.5	4	29.2	19.5	6	28.9
127.5	3	5.6	130.5	4	31.7	22.5	6	28.2
130.5	3	24.2	133.5	4	24.2	25.5	6	29.4
133.5	3	28.4	136.5	4	47.9	28.5	6	30.3
136.5	3	23.4	16.5	5	27.9	31.5	6	28.3
139.5	3	51	19.5	5	28.2	34.5	6	24.9
13.5	4	25.7	22.5	5	28.7	37.5	6	26.3
16.5	4	26.3	25.5	5	28.2	40.5	6	25.5
19.5	4	28.3	28.5	5	30.6	43.5	6	24
22.5	4	22	31.5	5	27.4	46.5	6	25.9
25.5	4	22.8	34.5	5	27.5	49.5	6	25.3
28.5	4	20.2	37.5	5	26.6	52.5	6	25.3
31.5	4	25.3	40.5	5	25.3	55.5	6	27.2
34.5	4	24.6	43.5	5	25.2	58.5	6	27.3
37.5	4	24.4	46.5	5	24.4	61.5	6	32.2
40.5	4	24.5	49.5	5	24.5	64.5	6	25.8
43.5	4	32.3	52.5	5	23.2	67.5	6	19.4
46.5	4	22	55.5	5	23.9	70.5	6	21.6
49.5	4	23	58.5	5	22.2	73.5	6	13.7
52.5	4	21.9	61.5	5	28.4	76.5	6	21.6
55.5	4	22.5	64.5	5	28.8	79.5	6	20.9
58.5	4	24.1	67.5	5	24.6	82.5	6	22.6
61.5	4	25.7	70.5	5	12.4	85.5	6	23.4
64.5	4	23.8	73.5	5	19.4	88.5	6	28.3
67.5	4	18.5	76.5	5	21.4	91.5	6	33
70.5	4	19.8	79.5	5	21.1	94.5	6	32.8
73.5	4	19	82.5	5	20.6	97.5	6	28.6
76.5	4	22.7	85.5	5	23	100.5	6	24.8
79.5	4	19.8	88.5	5	22	103.5	6	23
82.5	4	20.3	91.5	5	26.4	106.5	6	26.1
85.5	4	20	94.5	5	30.5	109.5	6	24.5
88.5	4	24.5	97.5	5	4.5	112.5	6	26.7
91.5	4	27.4	100.5	5	4	115.5	6	29.9
94.5	4	29.8	103.5	5	3.82	118.5	6	30.2
97.5	4	25.8	106.5	5	24.3	121.5	6	29.1
100.5	4	5	109.5	5	23.5	124.5	6	33
103.5	4	6	112.5	5	27.6	127.5	6	29.9
106.5	4	20	115.5	5	28.7	130.5	6	28
109.5	4	25.7	118.5	5	4.7	22.5	7	31.1
112.5	4	26.2	121.5	5	27.6	25.5	7	31.7
115.5	4	25.8	124.5	5	30.3	28.5	7	31.4

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
31.5	7	31.3	58.5	8	43	91.5	9	46.6
34.5	7	28.1	61.5	8	37	94.5	9	30.8
37.5	7	29.6	64.5	8	31.3	97.5	9	33.2
40.5	7	27.5	67.5	8	18.3	100.5	9	29.5
43.5	7	25.7	70.5	8	22.7	103.5	9	29.3
46.5	7	25.8	73.5	8	22.3	106.5	9	30.2
49.5	7	29.7	76.5	8	22.8	109.5	9	30.2
52.5	7	27.3	79.5	8	24	112.5	9	31.7
55.5	7	27.8	82.5	8	18.4	115.5	9	20.4
58.5	7	38	85.5	8	28.2	118.5	9	27.8
61.5	7	34.3	88.5	8	40	121.5	9	23
64.5	7	28.4	91.5	8	39.6	31.5	10	36.4
67.5	7	21.4	94.5	8	38.5	34.5	10	34.7
70.5	7	13.4	97.5	8	22.8	37.5	10	34.2
73.5	7	20.8	100.5	8	30.1	40.5	10	35.8
76.5	7	22.1	103.5	8	26.5	43.5	10	32.2
79.5	7	22.6	106.5	8	29.4	46.5	10	35.2
82.5	7	23.3	109.5	8	30.6	49.5	10	34.9
85.5	7	26.7	112.5	8	31.9	52.5	10	35.1
88.5	7	31.3	115.5	8	31.4	55.5	10	39.7
91.5	7	36.6	118.5	8	25.4	58.5	10	47.6
94.5	7	36.4	121.5	8	28.1	61.5	10	37.7
97.5	7	28.5	124.5	8	29.5	64.5	10	43.5
100.5	7	16.3	28.5	9	32.1	67.5	10	26.6
103.5	7	26.1	31.5	9	35.9	70.5	10	28.7
106.5	7	26.6	34.5	9	29.3	73.5	10	26.5
109.5	7	27.1	37.5	9	28.5	76.5	10	22.6
112.5	7	28.5	40.5	9	28	79.5	10	27.5
115.5	7	25.1	43.5	9	29.1	82.5	10	30.6
118.5	7	29.7	46.5	9	29.8	85.5	10	32.14
121.5	7	27.2	49.5	9	30.9	88.5	10	41.4
124.5	7	31.3	52.5	9	32.7	91.5	10	62.4
127.5	7	38.5	55.5	9	33.9	94.5	10	47
25.5	8	33.6	58.5	9	45	97.5	10	39.4
28.5	8	31.8	61.5	9	37.5	100.5	10	33.3
31.5	8	30.5	64.5	9	22.1	103.5	10	34.2
34.5	8	33.6	67.5	9	22.8	106.5	10	34.2
37.5	8	27.7	70.5	9	21.4	109.5	10	35.4
40.5	8	25.5	73.5	9	23	112.5	10	34.5
43.5	8	26.1	76.5	9	24.2	115.5	10	35
46.5	8	25.6	79.5	9	18.7	118.5	10	33.7
49.5	8	28.8	82.5	9	24.9	34.5	11	41.8
52.5	8	29.5	85.5	9	27.8	37.5	11	53.5
55.5	8	32.9	88.5	9	32.9	40.5	11	37.9

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
43.5	11	40.9	94.5	12	41.9	82.5	14	30.8
46.5	11	36.1	97.5	12	34.8	85.5	14	32.2
49.5	11	38.1	100.5	12	36.1	88.5	14	43.9
52.5	11	38	103.5	12	32.2	91.5	14	45.5
55.5	11	41.9	106.5	12	32.1	94.5	14	47
58.5	11	44.6	109.5	12	30.8	97.5	14	40
61.5	11	40.2	112.5	12	33.4	100.5	14	37
64.5	11	34.9	40.5	13	41.4	103.5	14	44.8
67.5	11	26.6	43.5	13	34.8	106.5	14	34.3
70.5	11	27.3	46.5	13	37.6	46.5	15	29.9
73.5	11	27.7	49.5	13	37.1	49.5	15	35.6
76.5	11	28.1	52.5	13	40	52.5	15	35.3
79.5	11	28.7	55.5	13	36.5	55.5	15	38.3
82.5	11	29.9	58.5	13	41.7	58.5	15	43.4
85.5	11	31.7	61.5	13	38.4	61.5	15	40.5
88.5	11	30.8	64.5	13	32.4	64.5	15	35.3
91.5	11	38.9	67.5	13	30.7	67.5	15	28.2
94.5	11	43.3	70.5	13	27.5	70.5	15	27.7
97.5	11	36.2	73.5	13	26.7	73.5	15	19.5
100.5	11	37.5	76.5	13	28.6	76.5	15	33.6
103.5	11	33.6	79.5	13	30.2	79.5	15	33.2
106.5	11	33.5	82.5	13	28.1	82.5	15	31.5
109.5	11	32.2	85.5	13	32	85.5	15	32.3
112.5	11	34.8	88.5	13	37.5	88.5	15	42.6
115.5	11	41	91.5	13	42.3	91.5	15	48.8
37.5	12	52.1	94.5	13	30.1	94.5	15	48
40.5	12	36.5	97.5	13	36.5	97.5	15	41.5
43.5	12	39.5	100.5	13	32.6	100.5	15	37
46.5	12	34.7	103.5	13	33	103.5	15	39.1
49.5	12	36.7	106.5	13	34.5	49.5	16	36.6
52.5	12	36.6	109.5	13	37.4	52.5	16	37.4
55.5	12	40.5	43.5	14	37.7	55.5	16	36.4
58.5	12	43.2	46.5	14	37.7	58.5	16	42.7
61.5	12	38.8	49.5	14	34.4	61.5	16	43.3
64.5	12	33.5	52.5	14	37.7	64.5	16	36.9
67.5	12	25.2	55.5	14	34.9	67.5	16	31.7
70.5	12	25.9	58.5	14	43.3	70.5	16	29
73.5	12	26.3	61.5	14	39	73.5	16	27.4
76.5	12	26.7	64.5	14	34.2	76.5	16	29.8
79.5	12	27.3	67.5	14	26	79.5	16	34.4
82.5	12	28.5	70.5	14	26.4	82.5	16	28.3
85.5	12	30.3	73.5	14	27.3	85.5	16	36.5
88.5	12	29.4	76.5	14	28.6	88.5	16	42.2
91.5	12	37.5	79.5	14	25.9	91.5	16	47.7

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 2

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
4.5	1	21.7	40.5	2	16.7	82.5	3	24
7.5	1	22.5	43.5	2	15.9	85.5	3	17.9
10.5	1	31.3	46.5	2	18.1	88.5	3	16.2
13.5	1	34.3	49.5	2	14.9	91.5	3	18.9
16.5	1	40.9	52.5	2	18.9	94.5	3	21.7
19.5	1	35	55.5	2	20.1	13.5	4	25.8
22.5	1	33.6	58.5	2	20.4	16.5	4	22.6
25.5	1	22.7	61.5	2	18.1	19.5	4	22.8
28.5	1	39	64.5	2	19.5	22.5	4	20.9
31.5	1	19.9	67.5	2	22.4	25.5	4	23.6
34.5	1	22.2	70.5	2	20.7	28.5	4	24.2
37.5	1	25.6	73.5	2	18.5	31.5	4	27.1
40.5	1	19.9	76.5	2	22.9	34.5	4	23.9
43.5	1	19.8	79.5	2	23.1	37.5	4	23.7
46.5	1	19.5	82.5	2	19	40.5	4	20.4
49.5	1	29.6	85.5	2	18.5	43.5	4	20.7
52.5	1	16.3	88.5	2	22.1	46.5	4	20.4
55.5	1	23.4	91.5	2	20	49.5	4	17.4
58.5	1	19.5	94.5	2	20.2	52.5	4	18.9
61.5	1	21.9	97.5	2	18.3	55.5	4	18.7
64.5	1	17.7	10.5	3	15.5	58.5	4	19.6
67.5	1	20.9	13.5	3	24.9	61.5	4	19.3
70.5	1	21.6	16.5	3	28.3	64.5	4	19.8
73.5	1	23	19.5	3	15.1	67.5	4	19.6
76.5	1	22.5	22.5	3	19.3	70.5	4	19.6
79.5	1	25.7	25.5	3	19.1	73.5	4	21.5
82.5	1	25.3	28.5	3	34.6	76.5	4	20.9
85.5	1	24.6	31.5	3	20.5	79.5	4	22.4
88.5	1	24.1	34.5	3	20.2	82.5	4	20.6
91.5	1	23.4	37.5	3	24.1	85.5	4	18.9
94.5	1	25.1	40.5	3	15	88.5	4	19
97.5	1	22.3	43.5	3	15.5	91.5	4	18.8
100.5	1	23.6	46.5	3	18.8	16.5	5	26.7
7.5	2	29.8	49.5	3	17	19.5	5	23.8
10.5	2	16.6	52.5	3	20.2	22.5	5	20
13.5	2	24.4	55.5	3	19.7	25.5	5	25.1
16.5	2	28	58.5	3	18.8	28.5	5	23.7
19.5	2	24	61.5	3	19.8	31.5	5	27.3
22.5	2	21.5	64.5	3	17.6	34.5	5	26.6
25.5	2	19	67.5	3	19.1	37.5	5	25.6
28.5	2	41.7	70.5	3	20.3	40.5	5	24.6
31.5	2	18.9	73.5	3	22.5	43.5	5	20
34.5	2	18.1	76.5	3	18.5	46.5	5	38.5
37.5	2	26.5	79.5	3	21.9	49.5	5	18.3

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
52.5	5	19.1	46.5	7	23.5	64.5	9	21.1
55.5	5	18	49.5	7	19.8	67.5	9	20.2
58.5	5	21.1	52.5	7	22.6	70.5	9	23.6
61.5	5	20.7	55.5	7	18.6	73.5	9	23.5
64.5	5	19.2	58.5	7	23.6	76.5	9	20.3
67.5	5	19.4	61.5	7	21.3	31.5	10	35.3
70.5	5	19.7	64.5	7	20.2	34.5	10	36.1
73.5	5	19.6	67.5	7	18.4	37.5	10	38.4
76.5	5	21.4	70.5	7	20.5	40.5	10	37.3
79.5	5	21.6	73.5	7	20.6	43.5	10	29.7
82.5	5	22	76.5	7	22.5	46.5	10	28.5
85.5	5	17.1	79.5	7	18.9	49.5	10	23.6
88.5	5	18.8	82.5	7	21.6	52.5	10	18.9
19.5	6	24.9	25.5	8	28	55.5	10	18
22.5	6	20.3	28.5	8	27	58.5	10	26.1
25.5	6	24.4	31.5	8	29.6	61.5	10	19.1
28.5	6	25	34.5	8	32	64.5	10	19.9
31.5	6	27.8	37.5	8	33.9	67.5	10	22.8
34.5	6	28.4	40.5	8	29.3	70.5	10	22.1
37.5	6	26.9	43.5	8	27	73.5	10	24
40.5	6	27.6	46.5	8	24.3	34.5	11	40.45
43.5	6	22.4	49.5	8	22	37.5	11	41.4
46.5	6	21.8	52.5	8	19.8	40.5	11	41.8
49.5	6	13.9	55.5	8	16.5	43.5	11	32.7
52.5	6	18.9	58.5	8	22.1	46.5	11	28.4
55.5	6	19.5	61.5	8	21.7	49.5	11	23.3
58.5	6	20.5	64.5	8	20.5	52.5	11	20.4
61.5	6	22.4	67.5	8	21.4	55.5	11	17.2
64.5	6	21.5	70.5	8	20	58.5	11	26.7
67.5	6	14.4	73.5	8	21.4	61.5	11	20.9
70.5	6	19.1	76.5	8	20.9	64.5	11	20.9
73.5	6	19.1	79.5	8	20.7	67.5	11	21.9
76.5	6	20.5	28.5	9	29.3	70.5	11	22.8
79.5	6	22.4	31.5	9	30.6	37.5	12	39.6
82.5	6	21.8	34.5	9	42.4	40.5	12	39.8
85.5	6	18.3	37.5	9	35.3	43.5	12	32.3
22.5	7	22	40.5	9	30.6	46.5	12	30.7
25.5	7	21.9	43.5	9	26.6	49.5	12	23.7
28.5	7	25.8	46.5	9	23.2	52.5	12	16.5
31.5	7	31.3	49.5	9	21.2	55.5	12	16.1
34.5	7	29.1	52.5	9	17.1	58.5	12	29.4
37.5	7	31.5	55.5	9	26.7	61.5	12	23.8
40.5	7	38.8	58.5	9	21	64.5	12	26.3
43.5	7	24.8	61.5	9	20	67.5	12	27.6

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 3

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
4.5	1	15.4	58.5	2	24.2	52.5	4	24.3
7.5	1	38	61.5	2	27.2	55.5	4	25.7
10.5	1	24.1	64.5	2	26.6	58.5	4	29
13.5	1	7.8	67.5	2	21.1	61.5	4	28.3
16.5	1	25.7	70.5	2	21.4	64.5	4	21.8
19.5	1	15.9	73.5	2	7.1	67.5	4	21.6
22.5	1	19.7	76.5	2	7.6	70.5	4	19.2
25.5	1	27	79.5	2	7.9	73.5	4	19.5
28.5	1	22.4	10.5	3	34.1	16.5	5	28.4
31.5	1	27.4	13.5	3	29.8	19.5	5	25.7
34.5	1	25.8	16.5	3	22.8	22.5	5	26.6
37.5	1	24.3	19.5	3	18.5	25.5	5	25.9
40.5	1	23.2	22.5	3	21.9	28.5	5	30.7
43.5	1	23.5	25.5	3	30.8	31.5	5	31
46.5	1	16.5	28.5	3	26.9	34.5	5	29.3
49.5	1	28	31.5	3	25.2	37.5	5	27.1
52.5	1	30	34.5	3	24.2	40.5	5	25
55.5	1	33.5	37.5	3	26.7	43.5	5	23.6
58.5	1	31.1	40.5	3	24.7	46.5	5	24.6
61.5	1	34.2	43.5	3	23.1	49.5	5	23.8
64.5	1	25.8	46.5	3	20.7	52.5	5	25
67.5	1	32.8	49.5	3	22.3	55.5	5	26.8
70.5	1	24.8	52.5	3	24.3	58.5	5	29.2
73.5	1	26.4	55.5	3	23.7	61.5	5	22
76.5	1	25.9	58.5	3	24.8	64.5	5	21.7
79.5	1	22.7	61.5	3	30.4	67.5	5	21
82.5	1	7.8	64.5	3	24.5	70.5	5	18.5
7.5	2	22.2	67.5	3	15.7	19.5	6	29.6
10.5	2	27.9	70.5	3	19.5	22.5	6	32.7
13.5	2	22.2	73.5	3	22.6	25.5	6	29.6
16.5	2	19.4	76.5	3	24.1	28.5	6	37.5
19.5	2	16.2	13.5	4	32.2	31.5	6	30.7
22.5	2	20	16.5	4	25	34.5	6	30.7
25.5	2	28.3	19.5	4	23	37.5	6	26.4
28.5	2	23.1	22.5	4	27.7	40.5	6	25.9
31.5	2	23.7	25.5	4	27.3	43.5	6	23.8
34.5	2	25.2	28.5	4	30.8	46.5	6	23.4
37.5	2	25.7	31.5	4	28.1	49.5	6	23.8
40.5	2	23.2	34.5	4	23.4	52.5	6	25.7
43.5	2	23	37.5	4	24.8	55.5	6	26.9
46.5	2	22.7	40.5	4	25.5	58.5	6	25.9
49.5	2	22.4	43.5	4	34	61.5	6	27.7
52.5	2	23.6	46.5	4	24.5	64.5	6	22.6
55.5	2	24.3	49.5	4	24.1	67.5	6	20.3

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
22.5	7	40.2	46.5	10	21.7			
25.5	7	40.7	49.5	10	29.9			
28.5	7	31.8	52.5	10	25.1			
31.5	7	28	55.5	10	24.6			
34.5	7	28	34.5	11	34.2			
37.5	7	29.3	37.5	11	31.7			
40.5	7	26.4	40.5	11	29.2			
43.5	7	22.2	43.5	11	23.1			
46.5	7	23.5	46.5	11	27			
49.5	7	24.5	49.5	11	26.7			
52.5	7	25.3	52.5	11	27.2			
55.5	7	23.7	37.5	12	32.9			
58.5	7	25.4	40.5	12	37.5			
61.5	7	25	43.5	12	27.8			
64.5	7	22	46.5	12	25			
25.5	8	31.7	49.5	12	25.3			
28.5	8	34.4	40.5	13	28.9			
31.5	8	31.7	43.5	13	28.6			
34.5	8	32.3	46.5	13	26.7			
37.5	8	28.1						
40.5	8	27.2						
43.5	8	24.1						
46.5	8	24.1						
49.5	8	22.3						
52.5	8	22.5						
55.5	8	22.8						
58.5	8	26.3						
61.5	8	25						
28.5	9	36.7						
31.5	9	33.3						
34.5	9	30.9						
37.5	9	29.8						
40.5	9	39						
43.5	9	28						
46.5	9	23.5						
49.5	9	21.9						
52.5	9	25						
55.5	9	24.1						
58.5	9	26						
31.5	10	32.6						
34.5	10	32.5						
37.5	10	31.4						
40.5	10	26.8						
43.5	10	25.2						

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 4

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
4.5	1	21.6	37.5	2	24.7	76.5	3	26
7.5	1	22.5	40.5	2	20.5	79.5	3	23.9
10.5	1	24.1	43.5	2	26.7	82.5	3	25.9
13.5	1	24.3	46.5	2	21.2	85.5	3	31.1
16.5	1	24.9	49.5	2	21.7	88.5	3	27.8
19.5	1	24	52.5	2	22.3	91.5	3	26
22.5	1	24.5	55.5	2	21.5	94.5	3	27
25.5	1	21.3	58.5	2	16.7	97.5	3	25
28.5	1	21.6	61.5	2	23.1	13.5	4	21.1
31.5	1	25.9	64.5	2	16.8	16.5	4	23.3
34.5	1	22	67.5	2	13.9	19.5	4	23.2
37.5	1	37.2	70.5	2	22.1	22.5	4	27.8
40.5	1	21	73.5	2	13.1	25.5	4	24.7
43.5	1	45	76.5	2	24	28.5	4	28.4
46.5	1	21.8	79.5	2	21.4	31.5	4	23.9
49.5	1	21.7	82.5	2	22.9	34.5	4	25
52.5	1	22.1	85.5	2	26.7	37.5	4	23.5
55.5	1	23.7	88.5	2	27.6	40.5	4	23
58.5	1	18.4	91.5	2	30.4	43.5	4	22.9
61.5	1	26.1	94.5	2	27.4	46.5	4	24.9
64.5	1	21.7	97.5	2	24.1	49.5	4	23.4
67.5	1	19.5	100.5	2	26.7	52.5	4	23.3
70.5	1	23.8	10.5	3	24.5	55.5	4	22.5
73.5	1	12.8	13.5	3	23.2	58.5	4	22.3
76.5	1	24.7	16.5	3	24.9	61.5	4	17.4
79.5	1	22.2	19.5	3	27.7	64.5	4	19.3
82.5	1	26.3	22.5	3	29.1	67.5	4	16.7
85.5	1	31.1	25.5	3	21.2	70.5	4	16
88.5	1	27.1	28.5	3	24.2	73.5	4	24.4
91.5	1	28.6	31.5	3	21.9	76.5	4	24.7
94.5	1	25.5	34.5	3	27.3	79.5	4	28
97.5	1	22.7	37.5	3	18.6	82.5	4	25
100.5	1	22.4	40.5	3	23.7	85.5	4	29.6
103.5	1	22.8	43.5	3	19.5	88.5	4	28.5
7.5	2	22.7	46.5	3	23.6	91.5	4	28.3
10.5	2	23.4	49.5	3	25	94.5	4	28.5
13.5	2	20.8	52.5	3	16.7	16.5	5	22.2
16.5	2	20.7	55.5	3	26.1	19.5	5	24.9
19.5	2	24.7	58.5	3	14	22.5	5	25.9
22.5	2	24.7	61.5	3	14.8	25.5	5	27.3
25.5	2	24.8	64.5	3	22.9	28.5	5	29.1
28.5	2	21.6	67.5	3	12.2	31.5	5	26.6
31.5	2	18	70.5	3	29.6	34.5	5	25.7
34.5	2	23.6	73.5	3	21.8	37.5	5	24.6

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
40.5	5	26.1	28.5	7	25.4	40.5	9	32.7
43.5	5	25	31.5	7	26.6	43.5	9	30.7
46.5	5	25.1	34.5	7	28.3	46.5	9	35.4
49.5	5	25.3	37.5	7	28.3	49.5	9	39
52.5	5	27.6	40.5	7	27.9	52.5	9	36.3
55.5	5	25.3	43.5	7	27.2	55.5	9	32.7
58.5	5	23.7	46.5	7	30.2	58.5	9	31.2
61.5	5	20.8	49.5	7	23.9	61.5	9	26.1
64.5	5	21.5	52.5	7	34.9	64.5	9	26.9
67.5	5	22.6	55.5	7	26	67.5	9	26.5
70.5	5	17.5	58.5	7	27.7	70.5	9	22.2
73.5	5	26.6	61.5	7	23.6	73.5	9	30.6
76.5	5	24.5	64.5	7	23.7	76.5	9	28.2
79.5	5	30.1	67.5	7	23.8	79.5	9	34.4
82.5	5	26.8	70.5	7	20.8	31.5	10	24.2
85.5	5	28.2	73.5	7	27	34.5	10	28.8
88.5	5	31.3	76.5	7	27.8	37.5	10	32.8
91.5	5	31.1	79.5	7	27	40.5	10	28.3
19.5	6	28.1	82.5	7	29.7	43.5	10	33.3
22.5	6	28	85.5	7	32.5	46.5	10	45.5
25.5	6	27.9	25.5	8	32.7	49.5	10	47.6
28.5	6	26.1	28.5	8	27.2	52.5	10	37.5
31.5	6	32.2	31.5	8	27.8	55.5	10	33.5
34.5	6	28.2	34.5	8	29.2	58.5	10	33
37.5	6	26.2	37.5	8	28.5	61.5	10	27.6
40.5	6	27.5	40.5	8	31.3	64.5	10	25.8
43.5	6	26	43.5	8	29.9	67.5	10	18.7
46.5	6	28.1	46.5	8	31.2	70.5	10	27.8
49.5	6	28.8	49.5	8	35.7	73.5	10	30.22
52.5	6	30.2	52.5	8	35.9	76.5	10	29.6
55.5	6	31.1	55.5	8	31	34.5	11	28
58.5	6	22.5	58.5	8	29.7	37.5	11	30.8
61.5	6	23.3	61.5	8	26.7	40.5	11	28.9
64.5	6	23.5	64.5	8	24.4	43.5	11	25.9
67.5	6	23.4	67.5	8	25.2	46.5	11	33.2
70.5	6	19.5	70.5	8	21.3	49.5	11	33.5
73.5	6	25.8	73.5	8	29.1	52.5	11	35.1
76.5	6	27.3	76.5	8	27.5	55.5	11	31.9
79.5	6	35.6	79.5	8	35.8	58.5	11	32.4
82.5	6	29.6	82.5	8	31.8	61.5	11	34.1
85.5	6	30.7	28.5	9	24.7	64.5	11	33.6
88.5	6	32	31.5	9	25.8	67.5	11	28.4
22.5	7	26.2	34.5	9	25.9	70.5	11	28.7
25.5	7	29	37.5	9	30.5	73.5	11	36.4

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
37.5	12	27.8
40.5	12	33.4
43.5	12	29.6
46.5	12	33.9
49.5	12	35.6
52.5	12	40.9
55.5	12	34.4
58.5	12	32.9
61.5	12	30
64.5	12	29.9
67.5	12	29.6
70.5	12	31.1
40.5	13	31
43.5	13	33
46.5	13	30
49.5	13	30
52.5	13	41
55.5	13	37.6
58.5	13	35.9
61.5	13	27.5
64.5	13	27.5
67.5	13	28.8
43.5	14	31
46.5	14	35
49.5	14	32.1
52.5	14	32.7
55.5	14	34.2
58.5	14	37
61.5	14	31.9
64.5	14	31.3
46.5	15	34.2
49.5	15	31.4
52.5	15	38.8
55.5	15	35.6
58.5	15	36.3
61.5	15	31.5
49.5	16	34.1
52.5	16	38.8
55.5	16	34.4
58.5	16	34.2

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 5

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
4.5	1	35	37.5	2	29.9	76.5	3	29.9
7.5	1	29	40.5	2	17	79.5	3	27.9
10.5	1	30.3	43.5	2	24.9	82.5	3	25
13.5	1	37.4	46.5	2	24.8	85.5	3	26.3
16.5	1	34.4	49.5	2	22.6	88.5	3	27.1
19.5	1	37.7	52.5	2	23.2	91.5	3	22
22.5	1	41.1	55.5	2	18.8	94.5	3	27
25.5	1	30.9	58.5	2	24.6	97.5	3	24.7
28.5	1	41.5	61.5	2	31.3	13.5	4	26.5
31.5	1	28.3	64.5	2	17.4	16.5	4	25.4
34.5	1	32	67.5	2	20	19.5	4	28.3
37.5	1	37.1	70.5	2	29.9	22.5	4	26.9
40.5	1	24.6	73.5	2	27.7	25.5	4	23.7
43.5	1	37	76.5	2	24	28.5	4	22.6
46.5	1	31.3	79.5	2	44.1	31.5	4	25.8
49.5	1	25.3	82.5	2	26.6	34.5	4	27.9
52.5	1	31.7	85.5	2	24	37.5	4	27.1
55.5	1	22.4	88.5	2	25.3	40.5	4	23.6
58.5	1	29.5	91.5	2	17.6	43.5	4	24.7
61.5	1	21.9	94.5	2	19.7	46.5	4	25.1
64.5	1	27	97.5	2	26.3	49.5	4	27.4
67.5	1	20.9	100.5	2	26.7	52.5	4	24.1
70.5	1	28.3	10.5	3	25.1	55.5	4	23.4
73.5	1	29.1	13.5	3	24.9	58.5	4	25.2
76.5	1	25.6	16.5	3	31.4	61.5	4	26.9
79.5	1	24.4	19.5	3	28.9	64.5	4	25.1
82.5	1	24.4	22.5	3	28.3	67.5	4	25.9
85.5	1	25.6	25.5	3	43	70.5	4	24.3
88.5	1	23.5	28.5	3	20.7	73.5	4	34
91.5	1	22.6	31.5	3	22.6	76.5	4	28
94.5	1	28	34.5	3	44	79.5	4	29.2
97.5	1	17	37.5	3	29.5	82.5	4	28.7
100.5	1	28.8	40.5	3	17	85.5	4	26.6
103.5	1	17.6	43.5	3	23.3	88.5	4	24.9
7.5	2	27.4	46.5	3	16.1	91.5	4	25.2
10.5	2	24.4	49.5	3	25.9	94.5	4	24.3
13.5	2	25.6	52.5	3	22.6	16.5	5	29.5
16.5	2	24.9	55.5	3	16.5	19.5	5	28.7
19.5	2	29	58.5	3	21.5	22.5	5	26.1
22.5	2	28.1	61.5	3	17.3	25.5	5	25.2
25.5	2	33.6	64.5	3	29.7	28.5	5	24.2
28.5	2	25.6	67.5	3	19.8	31.5	5	25
31.5	2	21.6	70.5	3	20.1	34.5	5	28.1
34.5	2	26.6	73.5	3	26.2	37.5	5	26.8

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
40.5	5	27.9	28.5	7	24.2	40.5	9	33.9
43.5	5	25.9	31.5	7	26.9	43.5	9	32.6
46.5	5	26.6	34.5	7	30.8	46.5	9	35.1
49.5	5	27.2	37.5	7	34.4	49.5	9	34.2
52.5	5	24.6	40.5	7	29.2	52.5	9	29.6
55.5	5	25	43.5	7	29.5	55.5	9	28.3
58.5	5	23.6	46.5	7	30.6	58.5	9	27.4
61.5	5	27.9	49.5	7	30.4	61.5	9	32.8
64.5	5	28.8	52.5	7	24.2	64.5	9	35.7
67.5	5	26.9	55.5	7	25.5	67.5	9	32.7
70.5	5	26.3	58.5	7	26.2	70.5	9	31.8
73.5	5	27.8	61.5	7	31.4	73.5	9	28.3
76.5	5	30.6	64.5	7	28.9	76.5	9	34.5
79.5	5	29.9	67.5	7	28.7	79.5	9	31.9
82.5	5	29.3	70.5	7	29.9	31.5	10	30.9
85.5	5	22.6	73.5	7	31.5	34.5	10	34.6
88.5	5	25.3	76.5	7	32	37.5	10	34.6
91.5	5	23.3	79.5	7	25.4	40.5	10	26.4
19.5	6	29.2	82.5	7	28	43.5	10	33.1
22.5	6	27.3	85.5	7	23.9	46.5	10	34.1
25.5	6	26.4	25.5	8	23.9	49.5	10	34.6
28.5	6	22.8	28.5	8	25.3	52.5	10	29.6
31.5	6	26.2	31.5	8	28.7	55.5	10	29.1
34.5	6	30.5	34.5	8	32.5	58.5	10	29.5
37.5	6	28.6	37.5	8	31.3	61.5	10	33.1
40.5	6	28.8	40.5	8	31.1	64.5	10	34
43.5	6	29	43.5	8	29.5	67.5	10	33.3
46.5	6	29.8	46.5	8	33.1	70.5	10	32.5
49.5	6	28.5	49.5	8	32.3	73.5	10	31.5
52.5	6	24.5	52.5	8	26.5	76.5	10	33.9
55.5	6	24.9	55.5	8	27.8	34.5	11	37
58.5	6	25	58.5	8	27.6	37.5	11	33.9
61.5	6	28.7	61.5	8	32	40.5	11	32.7
64.5	6	29.3	64.5	8	32.9	43.5	11	33.3
67.5	6	30.5	67.5	8	31.3	46.5	11	38.7
70.5	6	28.6	70.5	8	30.5	49.5	11	35.3
73.5	6	30.8	73.5	8	34.9	52.5	11	29.5
76.5	6	32.2	76.5	8	33.5	55.5	11	29.9
79.5	6	31	79.5	8	32	58.5	11	31.6
82.5	6	25.8	82.5	8	29.4	61.5	11	34.8
85.5	6	28	28.5	9	27.5	64.5	11	35.3
88.5	6	23.9	31.5	9	29.6	67.5	11	37.6
22.5	7	29.3	34.5	9	33.9	70.5	11	31.5
25.5	7	27	37.5	9	32.2	73.5	11	32.1

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
37.5	12	34.5						
40.5	12	33.3						
43.5	12	34.5						
46.5	12	37.2						
49.5	12	36.2						
52.5	12	30.4						
55.5	12	30.8						
58.5	12	30.9						
61.5	12	25.9						
64.5	12	37.2						
67.5	12	35.4						
70.5	12	28.3						
40.5	13	34.7						
43.5	13	34.7						
46.5	13	37.2						
49.5	13	36.3						
52.5	13	32.4						
55.5	13	31.1						
58.5	13	29.6						
61.5	13	41.8						
64.5	13	35.7						
67.5	13	32						
43.5	14	36.4						
46.5	14	38.2						
49.5	14	37.4						
52.5	14	31.9						
55.5	14	31.1						
58.5	14	31.5						
61.5	14	35.3						
64.5	14	35.5						
46.5	15	38						
49.5	15	37.6						
52.5	15	32						
55.5	15	31						
58.5	15	30						
61.5	15	34.1						
49.5	16	36						
52.5	16	36.4						
55.5	16	32.5						
58.5	16	30						

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 6

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
4.5	1	26.8	136.5	1	30.6	124.5	2	21.5
7.5	1	35.6	139.5	1	27.7	127.5	2	37.1
10.5	1	30.9	142.5	1	33.2	130.5	2	25.2
13.5	1	29.7	145.5	1	28.1	133.5	2	25.7
16.5	1	32	148.5	1	30	136.5	2	29.2
19.5	1	27	7.5	2	27.7	139.5	2	29.9
22.5	1	31.1	10.5	2	30.8	142.5	2	32.7
25.5	1	20.6	13.5	2	26.5	145.5	2	27.1
28.5	1	26.8	16.5	2	26.5	10.5	3	31.2
31.5	1	22.6	19.5	2	28.9	13.5	3	24.9
34.5	1	25.2	22.5	2	25	16.5	3	28
37.5	1	23.6	25.5	2	17.7	19.5	3	28.7
40.5	1	28.3	28.5	2	22.3	22.5	3	26
43.5	1	28.2	31.5	2	20.2	25.5	3	18.4
46.5	1	29.2	34.5	2	20.5	28.5	3	34
49.5	1	28	37.5	2	17.2	31.5	3	21.7
52.5	1	28.7	40.5	2	19.6	34.5	3	21.3
55.5	1	26.1	43.5	2	22	37.5	3	17.6
58.5	1	25.8	46.5	2	22	40.5	3	19.2
61.5	1	23.1	49.5	2	19	43.5	3	19.6
64.5	1	27.1	52.5	2	20.6	46.5	3	17.6
67.5	1	20.7	55.5	2	20.1	49.5	3	17.8
70.5	1	24.8	58.5	2	18.7	52.5	3	20.1
73.5	1	24.1	61.5	2	22.4	55.5	3	18.6
76.5	1	23.5	64.5	2	24.1	58.5	3	20.4
79.5	1	23.3	67.5	2	17.4	61.5	3	24.8
82.5	1	24.8	70.5	2	33	64.5	3	27
85.5	1	22.2	73.5	2	21.7	67.5	3	17.9
88.5	1	27.6	76.5	2	20.8	70.5	3	20.6
91.5	1	18.1	79.5	2	22.2	73.5	3	21.6
94.5	1	26.5	82.5	2	22.5	76.5	3	21.9
97.5	1	22.8	85.5	2	22.4	79.5	3	23
100.5	1	18.6	88.5	2	21.7	82.5	3	23.1
103.5	1	17.4	91.5	2	16	85.5	3	22.8
106.5	1	20.4	94.5	2	40	88.5	3	24.2
109.5	1	21.8	97.5	2	26.2	91.5	3	17.2
112.5	1	23	100.5	2	17.9	94.5	3	30.6
115.5	1	20	103.5	2	21.8	97.5	3	29.1
118.5	1	25.5	106.5	2	34.8	100.5	3	19.6
121.5	1	26.4	109.5	2	19.5	103.5	3	21.1
124.5	1	19.5	112.5	2	21.6	106.5	3	18.3
127.5	1	33.1	115.5	2	22.7	109.5	3	21.8
130.5	1	22.2	118.5	2	25.6	112.5	3	35.7
133.5	1	28.7	121.5	2	21.5	115.5	3	25.8

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
118.5	3	24.2	118.5	4	27.5	124.5	5	28
121.5	3	22.4	121.5	4	26.2	127.5	5	31
124.5	3	23	124.5	4	28.1	130.5	5	29
127.5	3	36.5	127.5	4	29.4	133.5	5	29.2
130.5	3	27	130.5	4	28.6	136.5	5	28.8
133.5	3	26.9	133.5	4	29.1	19.5	6	30.6
136.5	3	29.6	136.5	4	29.9	22.5	6	30.1
139.5	3	26.7	139.5	4	29.6	25.5	6	30.1
142.5	3	32	16.5	5	28.8	28.5	6	26.5
13.5	4	31.5	19.5	5	29.8	31.5	6	28.3
16.5	4	26.3	22.5	5	27.6	34.5	6	22.4
19.5	4	27.6	25.5	5	27.7	37.5	6	22.2
22.5	4	27.5	28.5	5	25.6	40.5	6	21
25.5	4	26.4	31.5	5	27	43.5	6	20.7
28.5	4	25.3	34.5	5	20.2	46.5	6	15.1
31.5	4	33.8	37.5	5	21.1	49.5	6	18.8
34.5	4	19.7	40.5	5	21.1	52.5	6	19.2
37.5	4	20.5	43.5	5	19.1	55.5	6	19.8
40.5	4	19.9	46.5	5	19.7	58.5	6	26.3
43.5	4	19	49.5	5	18.6	61.5	6	31.4
46.5	4	20.1	52.5	5	19.3	64.5	6	31
49.5	4	18.5	55.5	5	19.4	67.5	6	26.8
52.5	4	18.2	58.5	5	25.5	70.5	6	19.4
55.5	4	19.4	61.5	5	29.1	73.5	6	22.2
58.5	4	23.6	64.5	5	29	76.5	6	23
61.5	4	26.3	67.5	5	25.5	79.5	6	23.9
64.5	4	25.6	70.5	5	20.1	82.5	6	24.9
67.5	4	24.4	73.5	5	21.4	85.5	6	25.6
70.5	4	20.1	76.5	5	23.4	88.5	6	23.8
73.5	4	21.7	79.5	5	23.4	91.5	6	29.6
76.5	4	22.2	82.5	5	25.2	94.5	6	33.4
79.5	4	23.4	85.5	5	22.7	97.5	6	33.8
82.5	4	24.3	88.5	5	28.9	100.5	6	27.4
85.5	4	23.7	91.5	5	28.6	103.5	6	25.2
88.5	4	22.5	94.5	5	29.8	106.5	6	24
91.5	4	27.2	97.5	5	27.5	109.5	6	23.3
94.5	4	28.6	100.5	5	23.2	112.5	6	26.5
97.5	4	27.4	103.5	5	23.2	115.5	6	31.4
100.5	4	26.3	106.5	5	25	118.5	6	28.5
103.5	4	22.9	109.5	5	23.5	121.5	6	30.1
106.5	4	21.3	112.5	5	27.6	124.5	6	31.6
109.5	4	25.2	115.5	5	29.1	127.5	6	32.1
112.5	4	28.5	118.5	5	27.7	130.5	6	29.3
115.5	4	27.6	121.5	5	30.3	133.5	6	30.7

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente $\Omega\text{-m}$	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente $\Omega\text{-m}$	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente $\Omega\text{-m}$
22.5	7	31.4	46.5	8	23.2	76.5	9	25.2
25.5	7	32.6	49.5	8	21.8	79.5	9	25.3
28.5	7	28.8	52.5	8	21.8	82.5	9	27.3
31.5	7	30.4	55.5	8	17	85.5	9	26.5
34.5	7	22	58.5	8	29.4	88.5	9	26.9
37.5	7	21.9	61.5	8	37.8	91.5	9	36.2
40.5	7	22.8	64.5	8	35.5	94.5	9	44.4
43.5	7	21.4	67.5	8	28.9	97.5	9	45.2
46.5	7	19.2	70.5	8	22.1	100.5	9	33.2
49.5	7	20.2	73.5	8	23.9	103.5	9	29.2
52.5	7	18.1	76.5	8	25	106.5	9	29.1
55.5	7	21.9	79.5	8	26.3	109.5	9	28.8
58.5	7	27.2	82.5	8	25.3	112.5	9	30.1
61.5	7	35	85.5	8	26.7	115.5	9	30.5
64.5	7	32.9	88.5	8	26.2	118.5	9	32.2
67.5	7	28	91.5	8	35.3	121.5	9	29.1
70.5	7	18.3	94.5	8	39	124.5	9	31.2
73.5	7	23.7	97.5	8	39.6	31.5	10	31.6
76.5	7	22.7	100.5	8	35.4	34.5	10	23.5
79.5	7	24	103.5	8	26.9	37.5	10	23.9
82.5	7	24.9	106.5	8	28.3	40.5	10	25.4
85.5	7	25.7	109.5	8	29	43.5	10	25.1
88.5	7	22	112.5	8	30.3	46.5	10	24.3
91.5	7	34	115.5	8	29.6	49.5	10	24.8
94.5	7	35.7	118.5	8	31.1	52.5	10	23.1
97.5	7	37.6	121.5	8	28.6	55.5	10	22.8
100.5	7	30.4	124.5	8	34.4	58.5	10	42.1
103.5	7	27.8	127.5	8	30.8	61.5	10	48.8
106.5	7	22	28.5	9	33.9	64.5	10	41.9
109.5	7	26.8	31.5	9	33	67.5	10	28.7
112.5	7	28.1	34.5	9	21.6	70.5	10	24.8
115.5	7	28	37.5	9	22.8	73.5	10	26.9
118.5	7	30.8	40.5	9	24.4	76.5	10	26.8
121.5	7	30.2	43.5	9	24.1	79.5	10	28.1
124.5	7	33.8	46.5	9	24	82.5	10	28.2
127.5	7	32.8	49.5	9	23.7	85.5	10	29.7
130.5	7	32.1	52.5	9	23.7	88.5	10	24.2
25.5	8	34.3	55.5	9	18.9	91.5	10	35
28.5	8	33	58.5	9	29.1	94.5	10	41.1
31.5	8	32.6	61.5	9	40.9	97.5	10	57.8
34.5	8	23.2	64.5	9	37.8	100.5	10	35.8
37.5	8	24.2	67.5	9	27.8	103.5	10	30.8
40.5	8	23.3	70.5	9	23.5	106.5	10	29.5
43.5	8	23	73.5	9	23.6	109.5	10	30.4

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
112.5	10	30.4	70.5	12	26.6	52.5	14	24.1
115.5	10	31.1	73.5	12	26.1	55.5	14	23.2
118.5	10	34	76.5	12	29	58.5	14	31
121.5	10	32.3	79.5	12	28.2	61.5	14	35.3
34.5	11	26.2	82.5	12	31.6	64.5	14	36.3
37.5	11	23.8	85.5	12	31	67.5	14	28.2
40.5	11	26.5	88.5	12	29.4	70.5	14	26.9
43.5	11	26.2	91.5	12	35.9	73.5	14	25.7
46.5	11	25.8	94.5	12	40.6	76.5	14	28.4
49.5	11	29.2	97.5	12	50.2	79.5	14	31.8
52.5	11	23.6	100.5	12	36.4	82.5	14	32.1
55.5	11	24.3	103.5	12	32.9	85.5	14	31.5
58.5	11	31.8	106.5	12	31.8	88.5	14	29.4
61.5	11	36.8	109.5	12	31.7	91.5	14	36
64.5	11	40.6	112.5	12	32.3	94.5	14	40.8
67.5	11	30.2	115.5	12	29.7	97.5	14	44.7
70.5	11	26.7	40.5	13	26.3	100.5	14	35.6
73.5	11	23.8	43.5	13	25.4	103.5	14	32.9
76.5	11	26.1	46.5	13	24.4	106.5	14	35.9
79.5	11	28.9	49.5	13	23.3	109.5	14	33.5
82.5	11	29.1	52.5	13	21.9	46.5	15	28.3
85.5	11	28.7	55.5	13	20.8	49.5	15	24.9
88.5	11	29	58.5	13	28.2	52.5	15	30.8
91.5	11	34.3	61.5	13	33.5	55.5	15	22.5
94.5	11	42.1	64.5	13	33.9	58.5	15	31
97.5	11	48.1	67.5	13	40.4	61.5	15	36.3
100.5	11	34.4	70.5	13	24.5	64.5	15	33.6
103.5	11	32.7	73.5	13	25.5	67.5	15	29.9
106.5	11	31.9	76.5	13	27.7	70.5	15	25.6
109.5	11	30.8	79.5	13	28.3	73.5	15	30
112.5	11	30.9	82.5	13	30.1	76.5	15	27.7
115.5	11	30.8	85.5	13	29.8	79.5	15	31.7
118.5	11	33.7	88.5	13	30.9	82.5	15	31.2
37.5	12	26.5	91.5	13	37.5	85.5	15	33.5
40.5	12	27.8	94.5	13	29.8	88.5	15	31
43.5	12	26.6	97.5	13	35.5	91.5	15	36.5
46.5	12	26.1	100.5	13	32.5	94.5	15	32.6
49.5	12	25.1	103.5	13	32.3	97.5	15	37.2
52.5	12	23.6	106.5	13	34.9	100.5	15	45.7
55.5	12	24	109.5	13	35.2	103.5	15	42.2
58.5	12	32	112.5	13	43.8	106.5	15	38.8
61.5	12	35.5	43.5	14	28.6	49.5	16	24.3
64.5	12	31.6	46.5	14	26.5	52.5	16	24.4
67.5	12	30.1	49.5	14	27	55.5	16	22.5

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
58.5	16	30.5	91.5	18	40.3			
61.5	16	31.5	94.5	18	44.9			
64.5	16	36	97.5	18	49.7			
67.5	16	31.1						
70.5	16	28.1						
73.5	16	29						
76.5	16	31.3						
79.5	16	29.9						
82.5	16	32.4						
85.5	16	32.9						
88.5	16	32.4						
91.5	16	38.6						
94.5	16	42.8						
97.5	16	45.1						
100.5	16	40.3						
103.5	16	33.9						
52.5	17	21.4						
55.5	17	24.2						
58.5	17	29.5						
61.5	17	39.2						
64.5	17	30.6						
67.5	17	26.6						
70.5	17	29						
73.5	17	29.8						
76.5	17	31.7						
79.5	17	30.1						
82.5	17	32.5						
85.5	17	29.4						
88.5	17	42.7						
91.5	17	43.8						
94.5	17	45.9						
97.5	17	39						
55.5	18	25.5						
58.5	18	32.9						
61.5	18	58.1						
64.5	18	32.9						
67.5	18	32.9						
70.5	18	28						
73.5	18	29.3						
76.5	18	30.5						
79.5	18	33						
82.5	18	32.4						
85.5	18	31.1						
88.5	18	31.2						

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

DATOS DE CAMPO TOMO GEOELECTRICA No. 7

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
4.5	1	28.1	136.5	1	25.7	115.5	2	23.1
7.5	1	29.1	139.5	1	26.3	118.5	2	24.3
10.5	1	26.3	142.5	1	22.7	121.5	2	22.7
13.5	1	28.8	145.5	1	23	124.5	2	20.7
16.5	1	27.9	148.5	1	24.3	127.5	2	25.1
19.5	1	27.2	151.5	1	22.9	130.5	2	26.1
22.5	1	28.1	154.5	1	21.4	133.5	2	21.8
25.5	1	26.7	157.5	1	25.3	136.5	2	22.1
28.5	1	26.5	7.5	2	18.9	139.5	2	24.5
31.5	1	26	10.5	2	26	142.5	2	21.8
34.5	1	24.6	13.5	2	25.4	145.5	2	21.3
37.5	1	24.8	16.5	2	25.2	148.5	2	24.8
40.5	1	24.6	19.5	2	26.3	151.5	2	23.2
43.5	1	24.8	22.5	2	22.4	154.5	2	22.5
46.5	1	24.9	25.5	2	21.8	10.5	3	20.5
49.5	1	24.1	28.5	2	25.3	13.5	3	23.1
52.5	1	26.1	31.5	2	22.8	16.5	3	24.3
55.5	1	25.8	34.5	2	20.6	19.5	3	24.8
58.5	1	27	37.5	2	24.5	22.5	3	23.7
61.5	1	23.6	40.5	2	25.7	25.5	3	20.2
64.5	1	26.7	43.5	2	24.2	28.5	3	20.6
67.5	1	20.2	46.5	2	23.3	31.5	3	24.6
70.5	1	24	49.5	2	24.9	34.5	3	22.2
73.5	1	19.9	52.5	2	26.5	37.5	3	21.7
76.5	1	21.4	55.5	2	25.8	40.5	3	24.8
79.5	1	18.7	58.5	2	23.3	43.5	3	25.9
82.5	1	22	61.5	2	25.1	46.5	3	23.1
85.5	1	18.7	64.5	2	43	49.5	3	21.6
88.5	1	23.1	67.5	2	43.6	52.5	3	23.6
91.5	1	19.7	70.5	2	36.6	55.5	3	23.8
94.5	1	24.8	73.5	2	22	58.5	3	25.1
97.5	1	24.5	76.5	2	21.5	61.5	3	27.1
100.5	1	23.6	79.5	2	19.9	64.5	3	20.7
103.5	1	29.5	82.5	2	21.8	67.5	3	22
106.5	1	25.7	85.5	2	20.8	70.5	3	20.6
109.5	1	29.5	88.5	2	20.6	73.5	3	21.2
112.5	1	23	91.5	2	27.2	76.5	3	25.9
115.5	1	25.6	94.5	2	23.5	79.5	3	24.3
118.5	1	26.1	97.5	2	23	82.5	3	20.5
121.5	1	27.3	100.5	2	25.5	85.5	3	20.8
124.5	1	24.8	103.5	2	23.3	88.5	3	21.3
127.5	1	26.9	106.5	2	25.6	91.5	3	17.5
130.5	1	27.6	109.5	2	25.6	94.5	3	22.5
133.5	1	25.1	112.5	2	23.1	97.5	3	23.7

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
100.5	3	20.5	91.5	4	21.3	88.5	5	21.6
103.5	3	16.2	94.5	4	22.8	91.5	5	16.7
106.5	3	21.7	97.5	4	23.5	94.5	5	24.2
109.5	3	23.3	100.5	4	23.2	97.5	5	22.1
112.5	3	22.2	103.5	4	19	100.5	5	22.2
115.5	3	21.8	106.5	4	22.2	103.5	5	23
118.5	3	23	109.5	4	23.6	106.5	5	21.7
121.5	3	21	112.5	4	22.8	109.5	5	21.9
124.5	3	19.9	115.5	4	23.1	112.5	5	20.6
127.5	3	24.2	118.5	4	20.9	115.5	5	19.4
130.5	3	24.7	121.5	4	20.2	118.5	5	22.6
133.5	3	21.2	124.5	4	21.7	121.5	5	21.2
136.5	3	20.6	127.5	4	23.6	124.5	5	19.8
139.5	3	22.3	130.5	4	27	127.5	5	24.5
142.5	3	20.1	133.5	4	21.2	130.5	5	27.4
145.5	3	20.8	136.5	4	21.4	133.5	5	22.1
148.5	3	24	139.5	4	21.6	136.5	5	22.4
151.5	3	25.3	142.5	4	20.6	139.5	5	21.9
13.5	4	25.3	145.5	4	22.2	142.5	5	20.3
16.5	4	21	148.5	4	27.6	145.5	5	20.5
19.5	4	23.1	16.5	5	21.2	19.5	6	15.8
22.5	4	19.1	19.5	5	19.6	22.5	6	13.4
25.5	4	14.6	22.5	5	22.7	25.5	6	15.8
28.5	4	20.2	25.5	5	19.6	28.5	6	18.8
31.5	4	21.7	28.5	5	19.8	31.5	6	16.3
34.5	4	20.2	31.5	5	23.9	34.5	6	16.8
37.5	4	21.3	34.5	5	21.5	37.5	6	20.5
40.5	4	24.7	37.5	5	25.1	40.5	6	20.7
43.5	4	24.1	40.5	5	26.5	43.5	6	21.3
46.5	4	23.6	43.5	5	25.8	46.5	6	17.7
49.5	4	19.4	46.5	5	25.4	49.5	6	19.1
52.5	4	24.4	49.5	5	22.8	52.5	6	18.6
55.5	4	27.7	52.5	5	23.1	55.5	6	19
58.5	4	25.9	55.5	5	23.2	58.5	6	18.6
61.5	4	21.8	58.5	5	31.2	61.5	6	19.1
64.5	4	25.6	61.5	5	24	64.5	6	18.1
67.5	4	22.1	64.5	5	26.4	67.5	6	16.9
70.5	4	22	67.5	5	22	70.5	6	17.8
73.5	4	23.6	70.5	5	24.4	73.5	6	28.5
76.5	4	29.6	73.5	5	23.5	76.5	6	27.2
79.5	4	21.8	76.5	5	35.7	79.5	6	15.7
82.5	4	20.6	79.5	5	29.9	82.5	6	16.9
85.5	4	16.8	82.5	5	23.3	85.5	6	17.3
88.5	4	22.3	85.5	5	23	88.5	6	15.6

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
91.5	6	17.8	100.5	7	22	115.5	8	21.4
94.5	6	17.8	103.5	7	23.5	118.5	8	22.4
97.5	6	20	106.5	7	25	121.5	8	23.1
100.5	6	19	109.5	7	24.5	124.5	8	22.9
103.5	6	17.7	112.5	7	23.8	127.5	8	24.9
106.5	6	18.7	115.5	7	23.1	130.5	8	26.8
109.5	6	15.8	118.5	7	23.8	133.5	8	25.2
112.5	6	14.8	121.5	7	23.5	136.5	8	24.2
115.5	6	20.4	124.5	7	22.8	28.5	9	20.8
118.5	6	23.8	127.5	7	25.8	31.5	9	24
121.5	6	21.7	130.5	7	26.4	34.5	9	22.6
124.5	6	20.9	133.5	7	25.3	37.5	9	25.8
127.5	6	24.8	136.5	7	23.7	40.5	9	28.8
130.5	6	22.7	139.5	7	23.8	43.5	9	31.3
133.5	6	22.6	25.5	8	18	46.5	9	28.3
136.5	6	21.6	28.5	8	18.1	49.5	9	27.9
139.5	6	22.2	31.5	8	19.1	52.5	9	28.7
142.5	6	21.6	34.5	8	22.8	55.5	9	28
22.5	7	20.9	37.5	8	24.2	58.5	9	28
25.5	7	19.3	40.5	8	27.7	61.5	9	28.1
28.5	7	22.5	43.5	8	24.3	64.5	9	42.8
31.5	7	23.3	46.5	8	24.4	67.5	9	26
34.5	7	23.6	49.5	8	23.9	70.5	9	25.5
37.5	7	17.5	52.5	8	23.2	73.5	9	31.7
40.5	7	19.3	55.5	8	23.9	76.5	9	39.1
43.5	7	23	58.5	8	24.4	79.5	9	39.5
46.5	7	20.4	61.5	8	23.7	82.5	9	39.9
49.5	7	19.5	64.5	8	30.2	85.5	9	22.9
52.5	7	28.8	67.5	8	22.8	88.5	9	24.6
55.5	7	28.1	70.5	8	29.3	91.5	9	24.7
58.5	7	26	73.5	8	35.1	94.5	9	26
61.5	7	25.3	76.5	8	33.8	97.5	9	29.5
64.5	7	24.4	79.5	8	28.3	100.5	9	24.4
67.5	7	24.7	82.5	8	21.1	103.5	9	28.8
70.5	7	31	85.5	8	21.5	106.5	9	20.3
73.5	7	33.4	88.5	8	21.8	109.5	9	22.5
76.5	7	33.6	91.5	8	22.2	112.5	9	20.9
79.5	7	29.3	94.5	8	23.1	115.5	9	21.4
82.5	7	24.1	97.5	8	31.5	118.5	9	23
85.5	7	23.8	100.5	8	21.1	121.5	9	23.8
88.5	7	23.9	103.5	8	22.4	124.5	9	26.7
91.5	7	24.5	106.5	8	21.3	127.5	9	28.3
94.5	7	23.8	109.5	8	23.2	130.5	9	31.4
97.5	7	22.7	112.5	8	21.8	133.5	9	30.6

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
31.5	10	22.2	64.5	11	28.2	103.5	12	24.1
34.5	10	26.7	67.5	11	27.5	106.5	12	22.1
37.5	10	28.4	70.5	11	38.5	109.5	12	23.1
40.5	10	28.3	73.5	11	48.4	112.5	12	22.6
43.5	10	29.1	76.5	11	46.4	115.5	12	20.8
46.5	10	29.9	79.5	11	35.3	118.5	12	24.4
49.5	10	28.5	82.5	11	23.9	121.5	12	26.2
52.5	10	29.6	85.5	11	25.5	124.5	12	25.3
55.5	10	29	88.5	11	25.5	40.5	13	26.4
58.5	10	29.3	91.5	11	26.9	43.5	13	30
61.5	10	27.1	94.5	11	27.8	46.5	13	31.9
64.5	10	27.3	97.5	11	26.9	49.5	13	32.2
67.5	10	24.7	100.5	11	24.4	52.5	13	33.5
70.5	10	35.6	103.5	11	23.1	55.5	13	33.5
73.5	10	45	106.5	11	23.1	58.5	13	33.4
76.5	10	42	109.5	11	22.6	61.5	13	31.4
79.5	10	32	112.5	11	22.6	64.5	13	30.6
82.5	10	22.8	115.5	11	23.1	67.5	13	27.9
85.5	10	24.8	118.5	11	26.5	70.5	13	44.1
88.5	10	24.7	121.5	11	25.7	73.5	13	57
91.5	10	24.9	124.5	11	26.1	76.5	13	53.5
94.5	10	27.5	127.5	11	29.5	79.5	13	38.7
97.5	10	25.6	37.5	12	27.6	82.5	13	24.7
100.5	10	22.4	40.5	12	29.6	85.5	13	28.4
103.5	10	25.6	43.5	12	30.4	88.5	13	27.4
106.5	10	22.4	46.5	12	31.3	91.5	13	26.5
109.5	10	21	49.5	12	30.4	94.5	13	28.4
112.5	10	20.7	52.5	12	33.1	97.5	13	26.9
115.5	10	22	55.5	12	30.9	100.5	13	25.2
118.5	10	22.8	58.5	12	39.3	103.5	13	23.7
121.5	10	23.4	61.5	12	35.3	106.5	13	23.1
124.5	10	22.7	64.5	12	29.6	109.5	13	22.4
127.5	10	25.7	67.5	12	28	112.5	13	22.7
130.5	10	27.2	70.5	12	40.3	115.5	13	24.5
34.5	11	27.2	73.5	12	51.4	118.5	13	23.9
37.5	11	30.4	76.5	12	52.3	121.5	13	26.6
40.5	11	31.8	79.5	12	36.3	43.5	14	25.7
43.5	11	29.8	82.5	12	24.1	46.5	14	32.7
46.5	11	30.5	85.5	12	24.2	49.5	14	29.7
49.5	11	30.2	88.5	12	27.2	52.5	14	35.8
52.5	11	30.9	91.5	12	25.5	55.5	14	33.6
55.5	11	30.2	94.5	12	28.1	58.5	14	35.5
58.5	11	30.3	97.5	12	24.9	61.5	14	33.7
61.5	11	28.9	100.5	12	25.3	64.5	14	32.3

**ESTUDIO GEOELECTRICO PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE SOCAVONES
EN LA URBANIZACIÓN VILLA ANGELA, SAN JUAN DE PASTO.**

Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m	Distancia de lectura	Nivel	Resistividad Aparente Ω -m
67.5	14	29	55.5	16	36.7			
70.5	14	48	58.5	16	36.3			
73.5	14	63.6	61.5	16	38			
76.5	14	59.8	64.5	16	22.2			
79.5	14	39.9	67.5	16	32.6			
82.5	14	23.7	70.5	16	55.1			
85.5	14	22	73.5	16	73.4			
88.5	14	28.7	76.5	16	69.5			
91.5	14	27.1	79.5	16	45.9			
94.5	14	27.9	82.5	16	24.7			
97.5	14	28.7	85.5	16	29.1			
100.5	14	26.9	88.5	16	30			
103.5	14	24.8	91.5	16	28.3			
106.5	14	24.4	94.5	16	29.1			
109.5	14	23.1	97.5	16	28.3			
112.5	14	21.9	100.5	16	28.7			
115.5	14	23.8	103.5	16	25.7			
118.5	14	27.1	106.5	16	27.1			
46.5	15	30	109.5	16	23.9			
49.5	15	32.1	112.5	16	24.2			
52.5	15	36.3	52.5	17	29.4			
55.5	15	34.6	55.5	17	37.3			
58.5	15	37.7	58.5	17	38.4			
61.5	15	35.2	61.5	17	40.3			
64.5	15	34.5	64.5	17	37.9			
67.5	15	31.2	67.5	17	32.5			
70.5	15	51.7	70.5	17	61.4			
73.5	15	68.1	73.5	17	75.6			
76.5	15	65.1	76.5	17	75.6			
79.5	15	42.5	79.5	17	41.5			
82.5	15	22.5	82.5	17	25.9			
85.5	15	27	85.5	17	30			
88.5	15	29.6	88.5	17	30.4			
91.5	15	27	91.5	17	27.9			
94.5	15	29	94.5	17	29.8			
97.5	15	28.6	97.5	17	28.4			
100.5	15	25.8	100.5	17	27.4			
103.5	15	23	103.5	17	25.8			
106.5	15	23	106.5	17	26.2			
109.5	15	22.6	109.5	17	24.6			
112.5	15	23.5						
115.5	15	26						
49.5	16	29.2						
52.5	16	34.6						

5 ANALISIS DE RESULTADOS.

5.1 INTERPRETACIÓN GEOELECTRICA.

Con los datos de campo, mostrados en las tablas de las tomografías 1-7, para la interpretación de los datos, procedió correr el software, con el cual se obtiene resistividades de capa e interpola los valores de resistividad obtenidos entre rangos de resistividad.

Ver graficas interpretación Geoeléctrica, en las cuales se muestran el perfil geoeléctrico: distancia versus profundidad de investigación y los valores de resistividad se muestran en rangos con diferentes colores. Tonos azules resistividades mínimas, tonos rojo y café oscuro valores más altos de resistividad. Cada tomografía muestra tres gráficas, la primera más superior grafica los datos de campo que se muestran en las tablas anteriores; la segunda imagen corresponde a un modelo matemático, y el nivel inferior grafica la resistividad del terreno. Con la aplicación de esta herramienta de apoyo, se hacen las siguientes interpretaciones a las tomografías, ver graficas de Tomografías Geoeléctricas 1-7.

Tomografía No. 1. Se realizó en el límite occidental de la urbanización, ver localización de líneas geoeléctrica en planos. La profundidad de investigación es de 26 mts aproximadamente. Como el interés en este estudio es determinar la existencia de socavones, de la tomografía No 1 se puede apreciar los tonos rojizos y café oscuro en tres zonas de la tomografía con valores de resistividad que superan los 200 Ω -m, pudiéndose asociar a la presencia de socavones, por lo cual con esta tomografía se recomienda realizar 3 sondeos de verificación uno a los 39m del perfil geoeléctrico, de 16m de profundidad o hasta pasar los niveles de arena, el segundo a los 99m y un tercero a los 135m, estos dos últimos a profundidad de 5m. en la tomografía en los datos de campo, grafica superior alrededor de los 96m del perfil geoelectrico se

muestra una tonalidades azules oscuras, indicativo de hallarse en niveles superiores una alta saturación por aguas servidas, puesto que los valores de resistividad se aproximan a los $4 \Omega\text{-m}$.

Tomografía No. 2, se realizó en la carrera entre manzana 3 y manzana 4 de la urbanización, alineada al filo del antejardín norte de la manzana 4, los valores altos de resistividad del perfil geoelectrico se muestra con los tonos rojizos y no superan los $200 \Omega\text{-m}$, los posibles socavones se encuentran a los 31m, 40m, 61 y 73,5m del perfil geoelectrico. En esta tomografía llama la atención la tonalidad azul, indicativo de bajas resistividades entre los 48 y 54 m de la línea geoelectrica, asociado a posibles fugas o infiltraciones de agua.

Tomografía No. 3, la línea geoelectrica se realizó en el extremo sur de la urbanización, lo altos valores de resistividad se localizan entre los 6 y 9m del perfil geoelectrico y entre los 18 y 21m, posiblemente asociado a socavones, se nota en la tomografía una posible saturación del terreno entre los 24 y 27m que se profundiza hasta los 8m y, entre los 81 y 84m que se profundiza hasta los 5m.

Tomografía No. 4, se realizó en la carrera entre manzana 2 y manzana 3 de la urbanización, alineada al filo del antejardín norte de la manzana 3, los valores altos de resistividad asociados a la posible presencia de socavones en el perfil geoelectrico se encuentran entre los 36 y 42m, y entre los 69 y 75m del perfil geoelectrico.

Tomografía No. 5. Se realizó sobre la carrera más al norte de la urbanización en la manzana No. 2, los valores de resistividad con respecto a la zona de trabajo son relativamente bajos, inferiores a $160 \Omega\text{-m}$, sin embargo se recomienda chequear el subsuelo ente los 42 y 48m, y entre los 66 y 69m del perfil geoelectrico, por presentar los mayores valores de resistividad de la tomografía No 5.

Tomografía No. 6. Se realizó sobre el costado occidental de la calle principal de la urbanización Villa Ángela, en la tomografía se hallan cinco zonas con valores de resistividad del orden de 160 Ω -m, tonalidades rojizas, entre los 15 y 21m, entre los 45 y 48m; una franja amplia entre los 69 y 93m, entre los 108 y 112m y, entre los 130 y 138m. del perfil geoelectrico.

Tomografía No. 7. Se realizó sobre el bloque oriental de la recién construida manzana de Villa Angela, construida con recursos aportados por Comfamiliar de Nariño. Se recomienda chequear las resistividades mayores del perfil geoelectrico entre los 72 y 78m y entre los 138 y 135m.

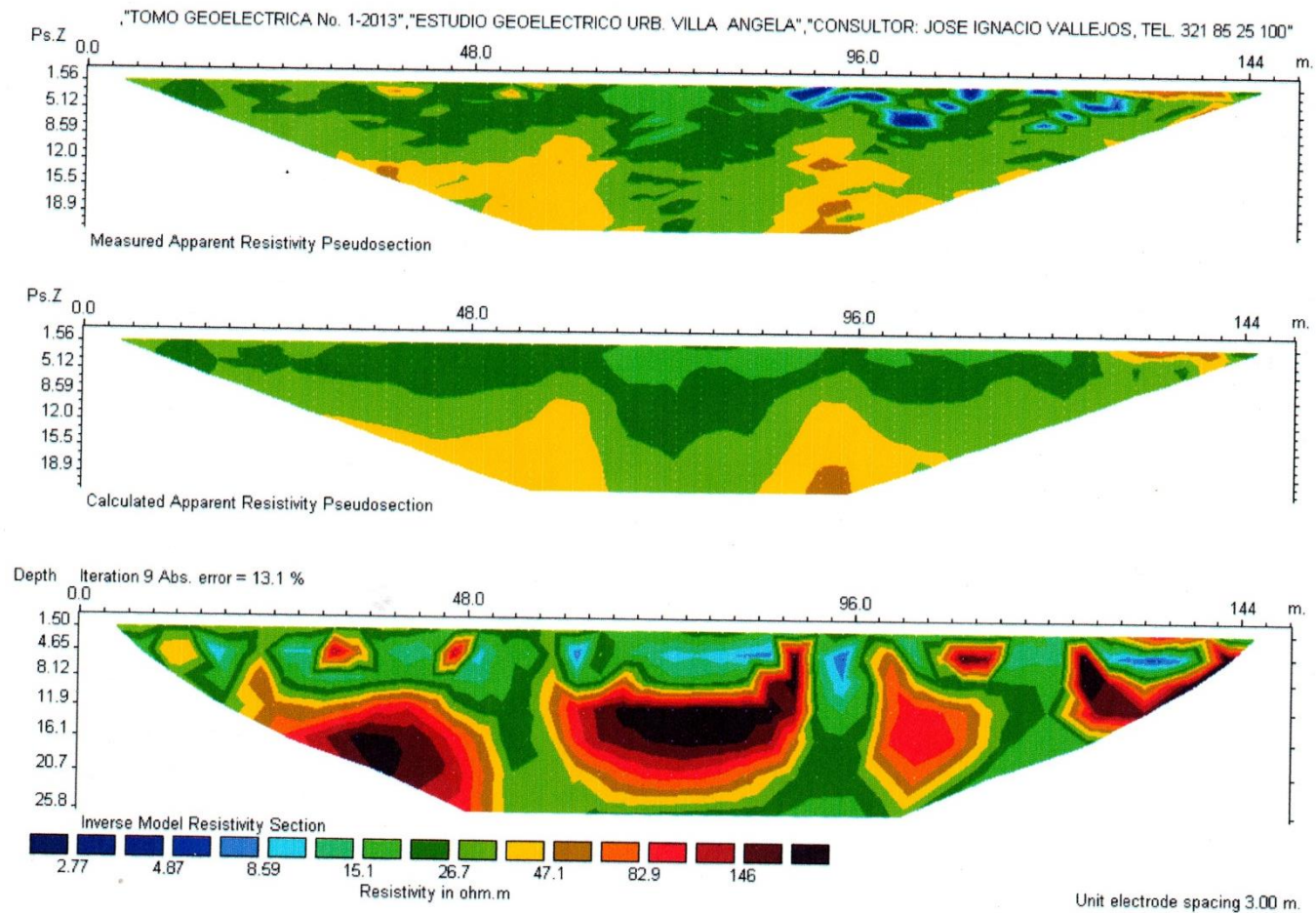
Del análisis de las tomografías, se puede concluir que los rangos de los valores de resistividad son estrechos, es decir, no se aprecia diferencias marcadas de entre valores de resistividad, la tomografía No.2, 5 y 7, presentan los valores de resistividad más bajos, inferiores a 150 Ω -m. en proximidad a las casa afectadas, manzana 4 casa 11, manzana 3 casas 14 y 15, los valores de resistividad son mayores, aunque a nivel superficial se alcanzan en este sector los valores mínimos, asociado a saturación del material con aguas servidas.

5.2 GRÁFICA TOMOGRAFIA GEOELÉCTRICAS.

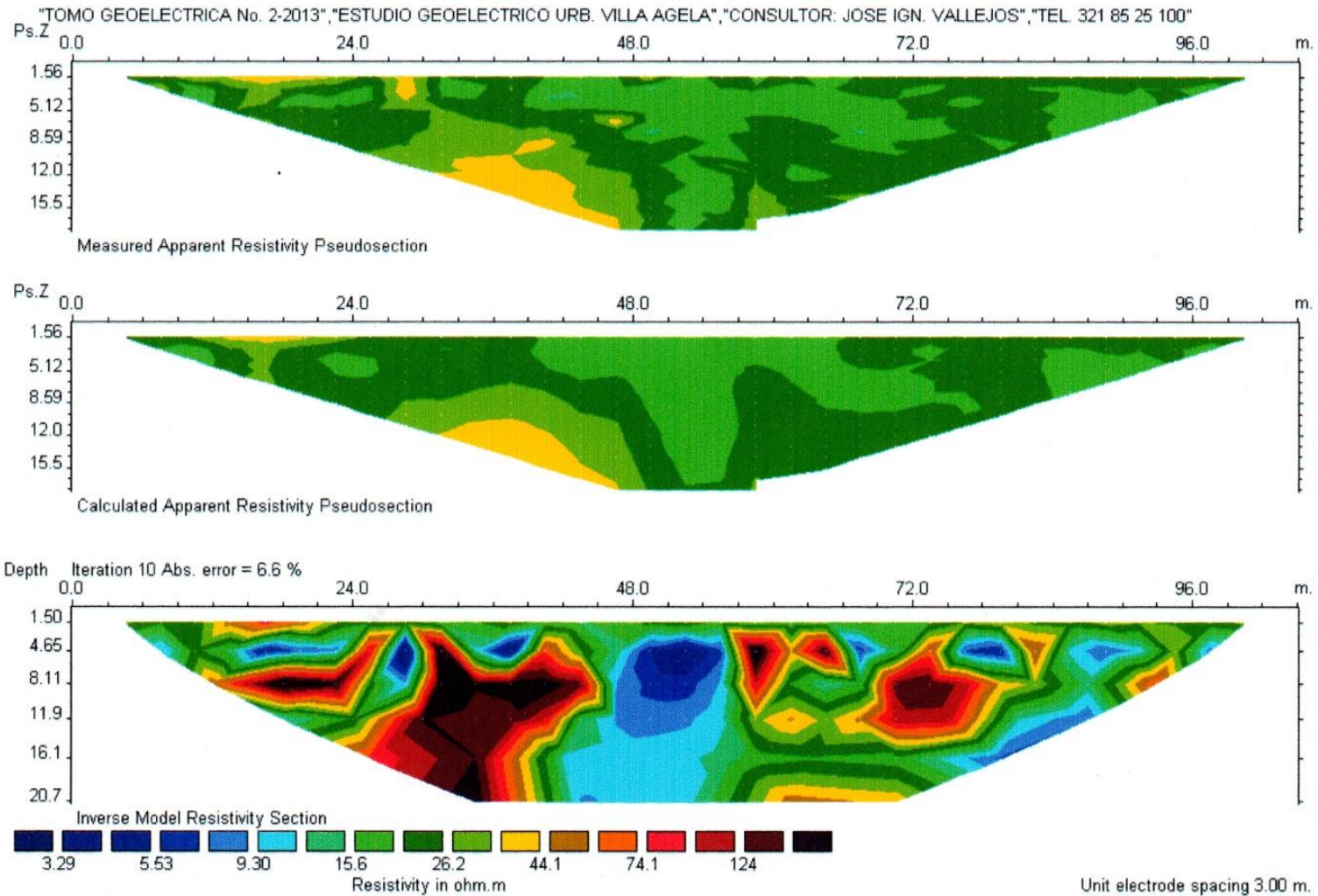
A continuación se muestran las gráficas, resultado de correr el software REX2D.

Los perfiles muestran la proyección horizontal del tendido de la línea geoelectrica, versus la profundidad de investigación, los valores de resistividad corresponden a rangos representados en colores diferentes; los tonos azules para resistividades bajas, los tonos rojos para resistividades mayores; Ver graficas tomografías geoelectricas 1-7.

TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 1

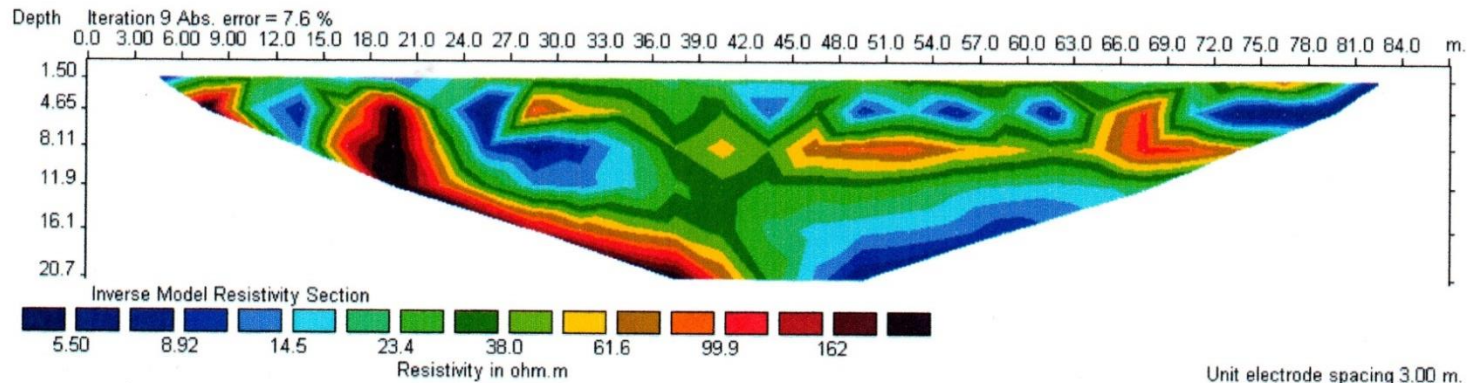
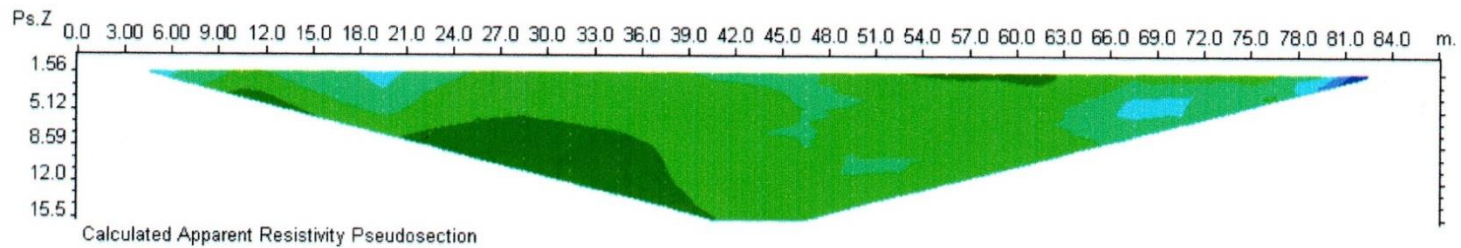
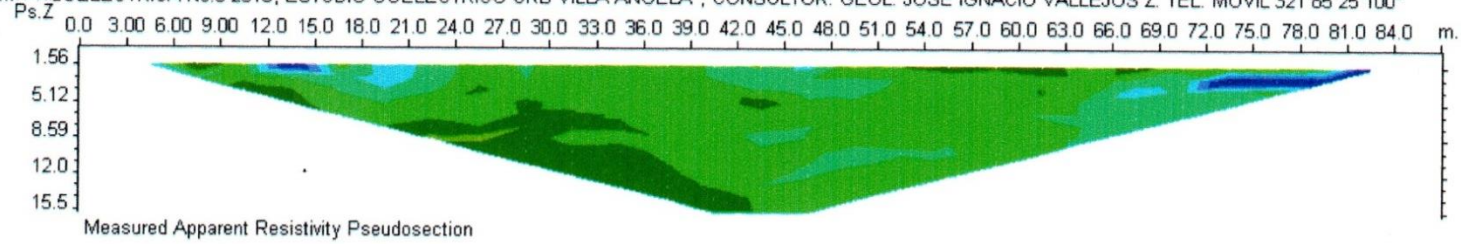


TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 2

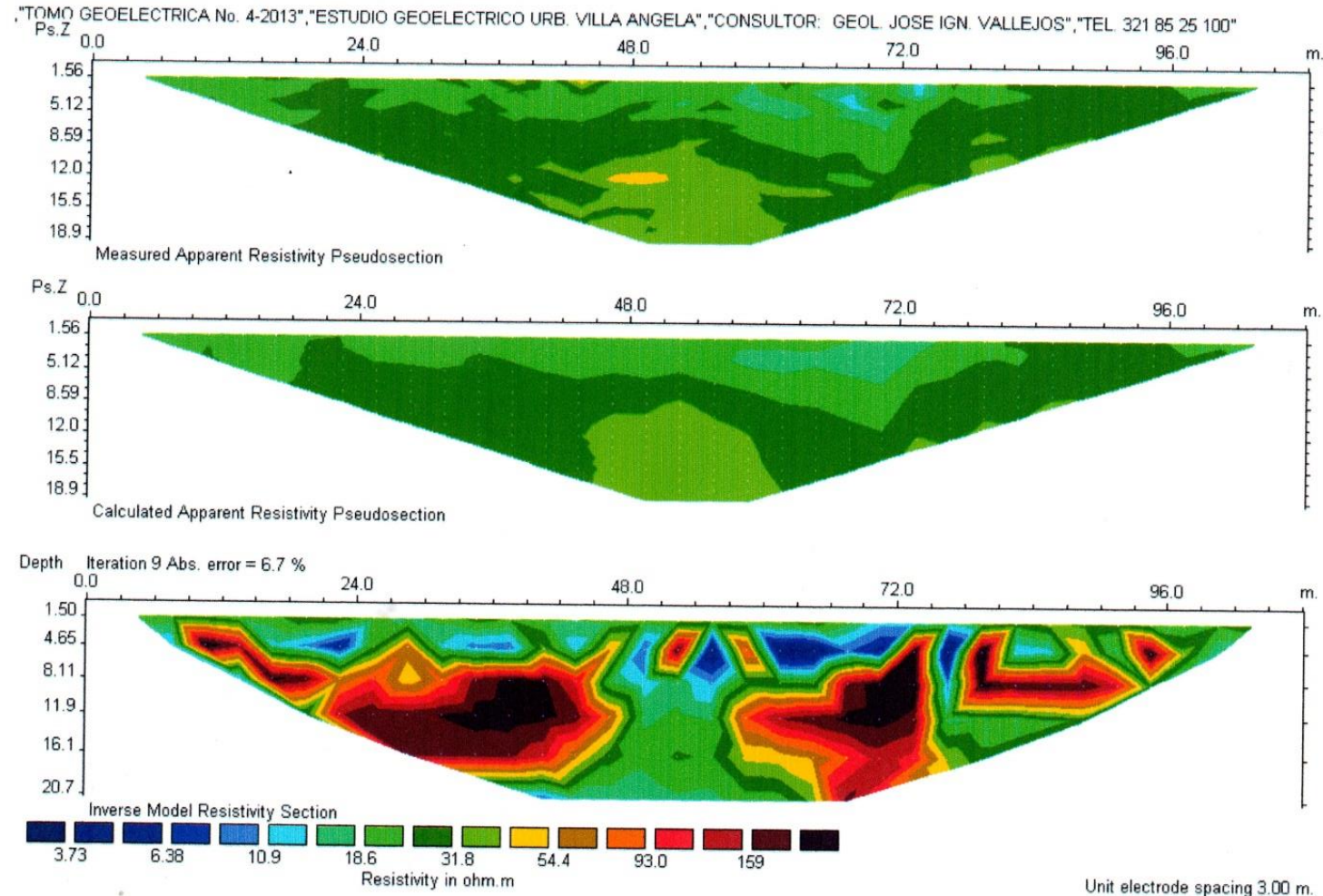


TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 3

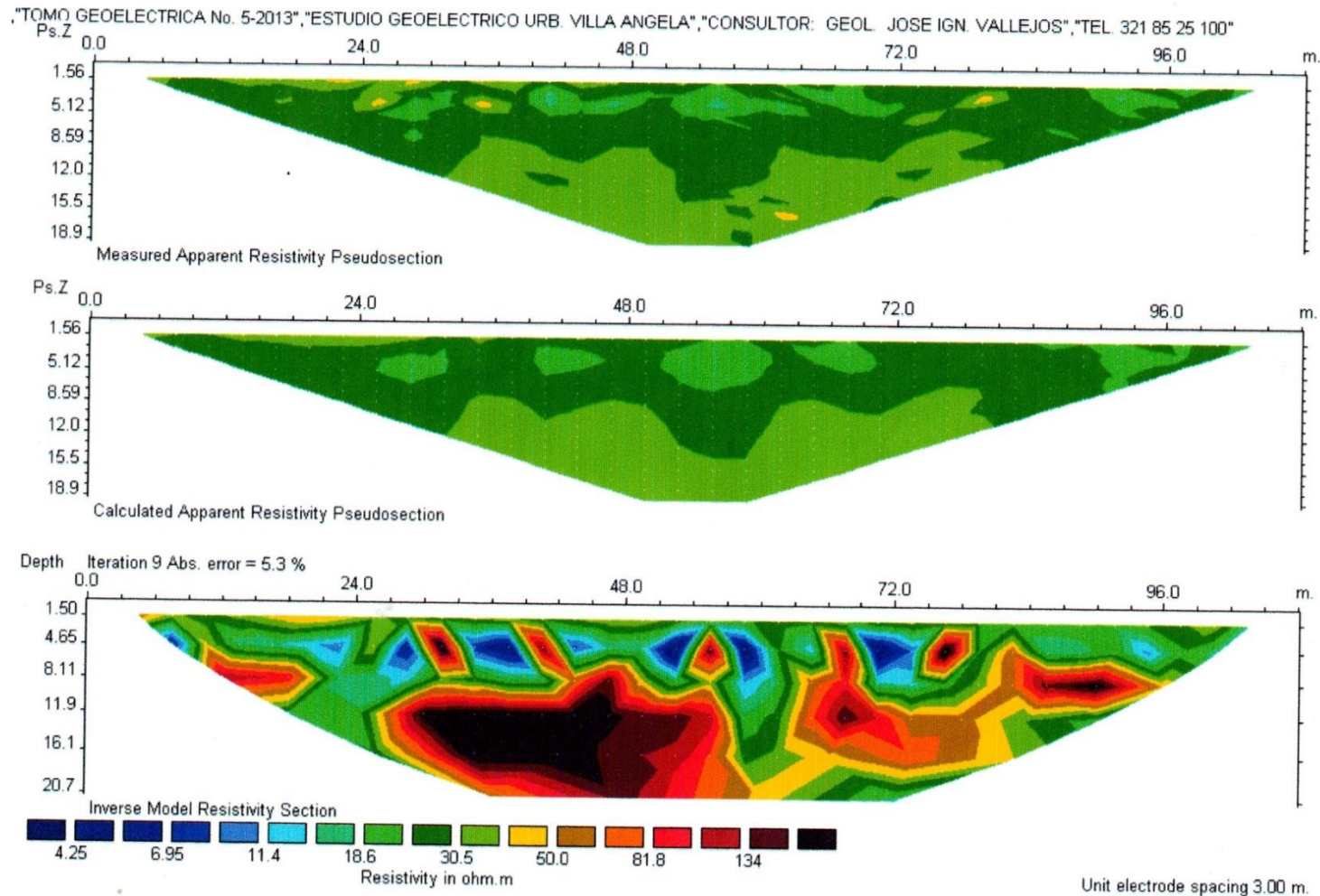
OMO GEOELECTRICA No.3-2013, ESTUDIO GOELECTRICO URB VILLA ANGELA", "CONSULTOR: GEOL. JOSE IGNACIO VALLEJOS Z. TEL. MOVIL 321 85 25 100"



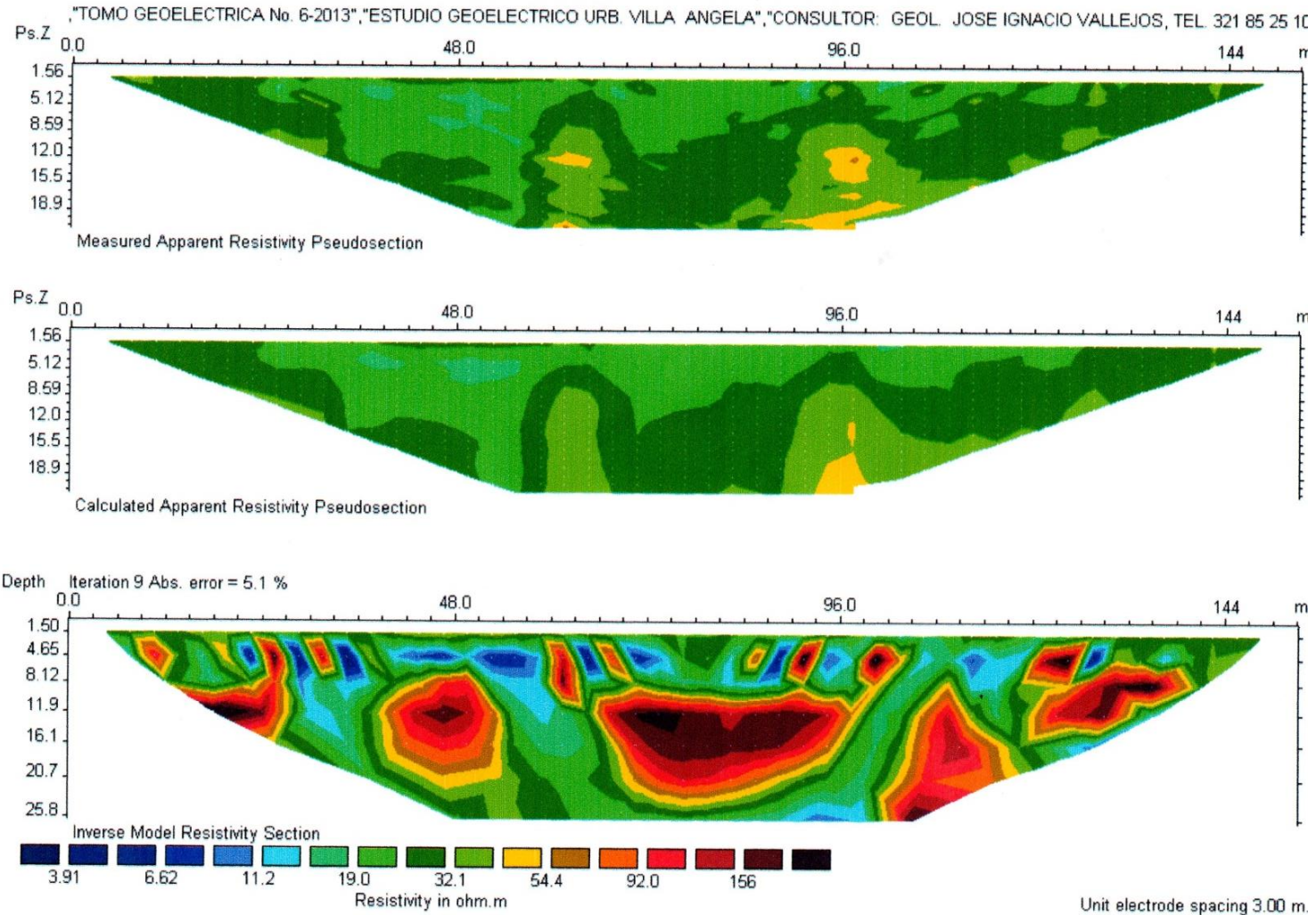
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 4



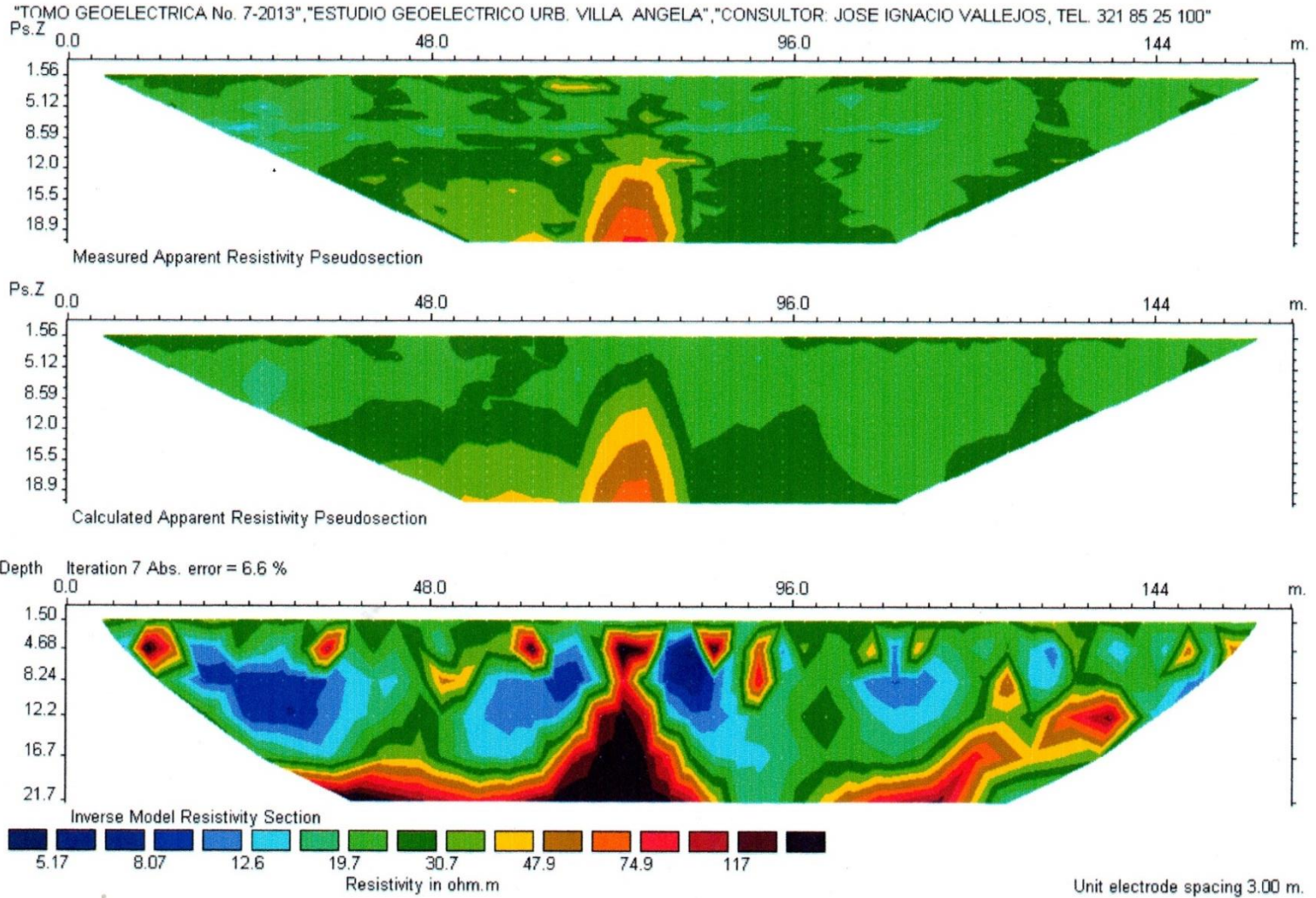
TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 5.



TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 6



TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 7



5.3 SONDEOS DE VERIFICACION.

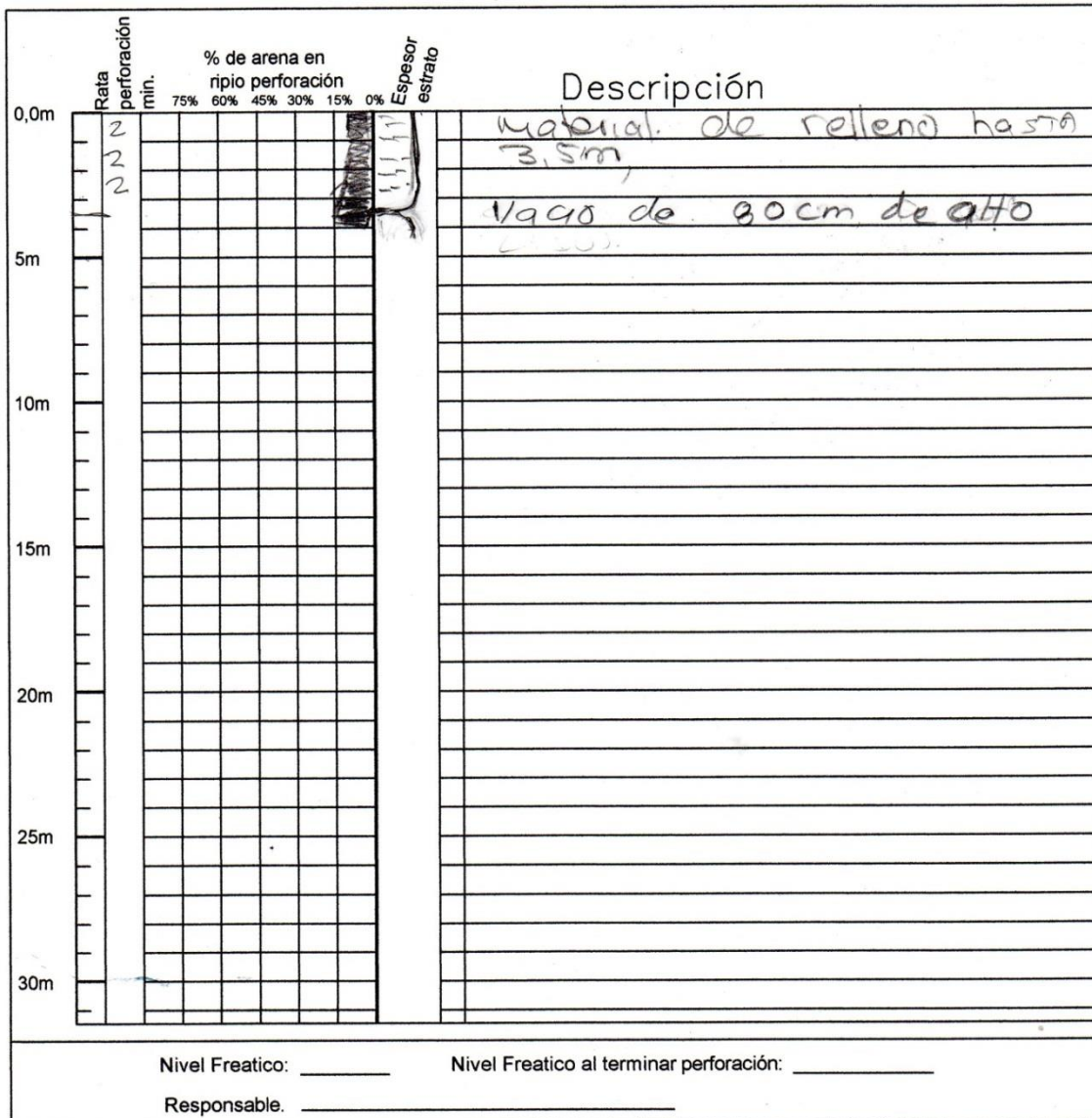
Para verificar la información geoelectrica, en las imágenes de las tomografías geoelectricas, se ubicaron áreas con valores de resistividad que alcanzan los 140 Ω -m, valores que podrían estar asociados a la presencia de socavones o a suelos granulares secos, los sondeos de verificación se realizaron entre 12 y 20m de profundidad de investigación, estos sondeos corresponde a perforaciones de 3" de diámetro con equipo a rotación y recirculación de lodos, la profundidad depende de la interpretación geoelectrica y, si se sobrepasó el nivel de arena, puesto que no tiene objeto profundizar más el sondeo, una vez se halla atravesado los niveles arenosos.

Con los sondeos de verificación se confirmó que: En la tomografía No. 1, intercepta socavón entre los 85m y 92m del tendido de la línea geoelectrica; de la tomografía No. 2, se intercepta socavón entre los 38m y 45m, del tendido de la línea y, de la línea No. 3 entre los 17m y 25m del tendido de la línea. De los sondeos de verificación los sondeos No. 01, 02 y 06, Pincharon socavón, el sondeo No.4A que también pincho socavón, se exploró con base en la información geoelectrica y las fallas que se observaron en el terreno de la casa No.11 de la Manzana No. 4. El resto de sondeo no pincharon socavón, ver plano localización líneas geoelectricas, sondeos de verificación y pozos de inspección.

En las siguientes graficas se muestran los perfiles de perforación de los sondeos de verificación.

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 1

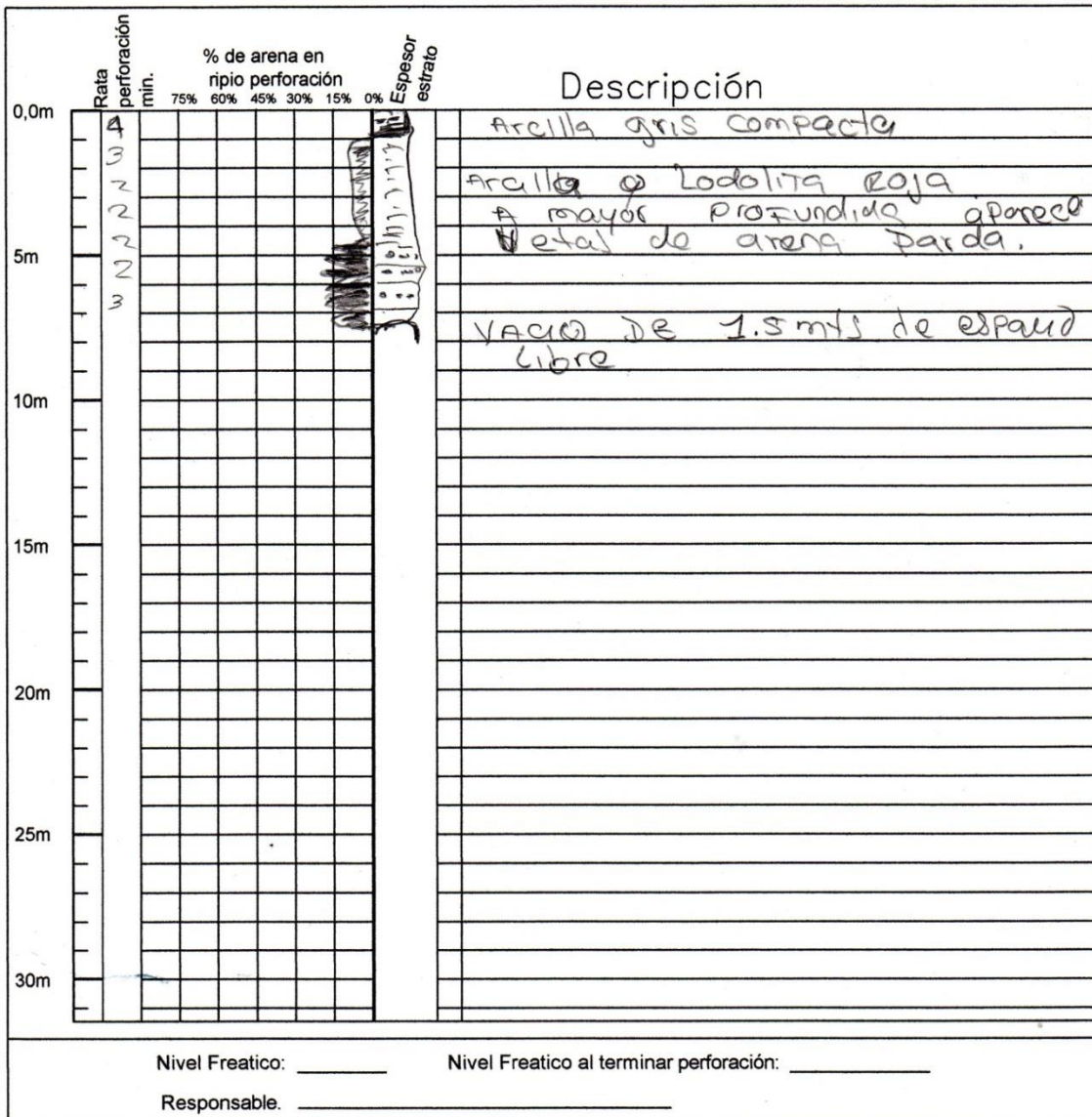
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA		
Fecha	_____		
PROPIETARIO	MUNICIPIO PASTO		
SONDEO No	1	Localización Geográfica.	_____
COORDENADAS:	Este 978818	Norte 626044	Asnm 2630.5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 2

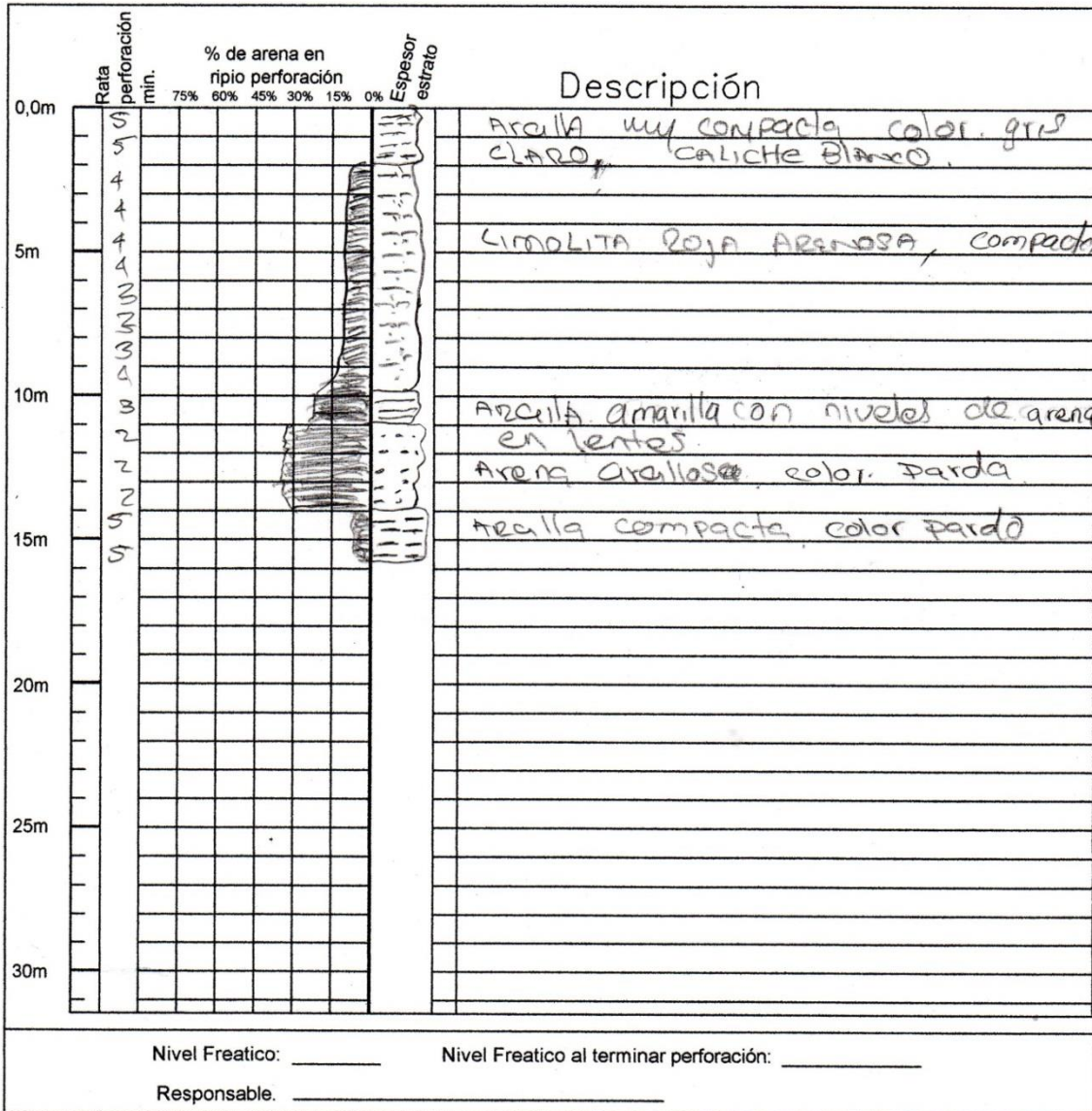
PROYECTO	PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA		
Fecha	_____		
PROPIETARIO	MUNICIPIO PASTO		
SONDEO No	2	Localización Geográfica.	_____
COORDENADAS:	Este 978824	Norte 626040	Asnm 2631.5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 3

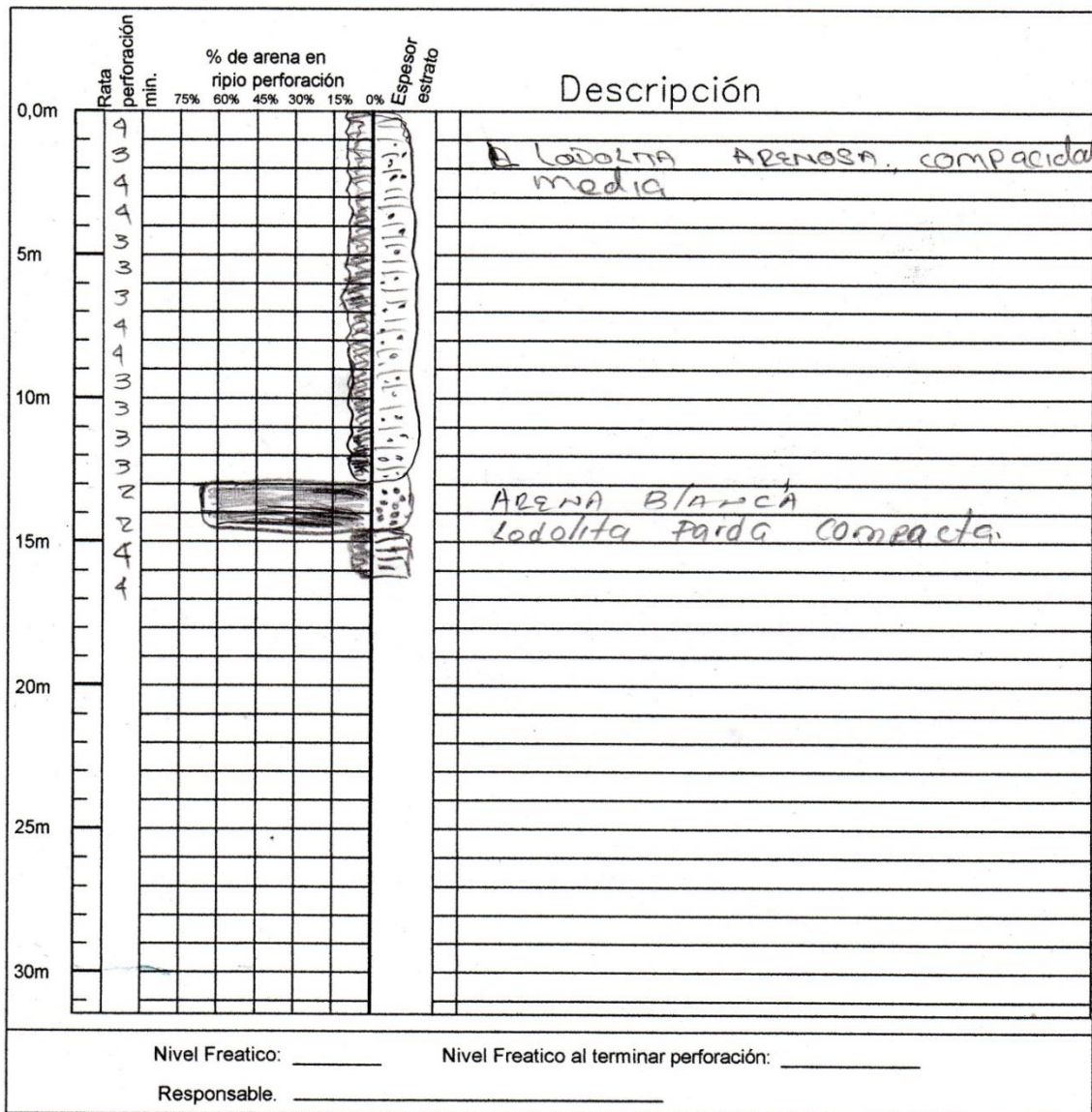
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO DE PASTO.
 SONDEO No 3 Localización Geográfica _____
 COORDENADAS: Este 978843 Norte 626040 Asnm 2632.5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 4

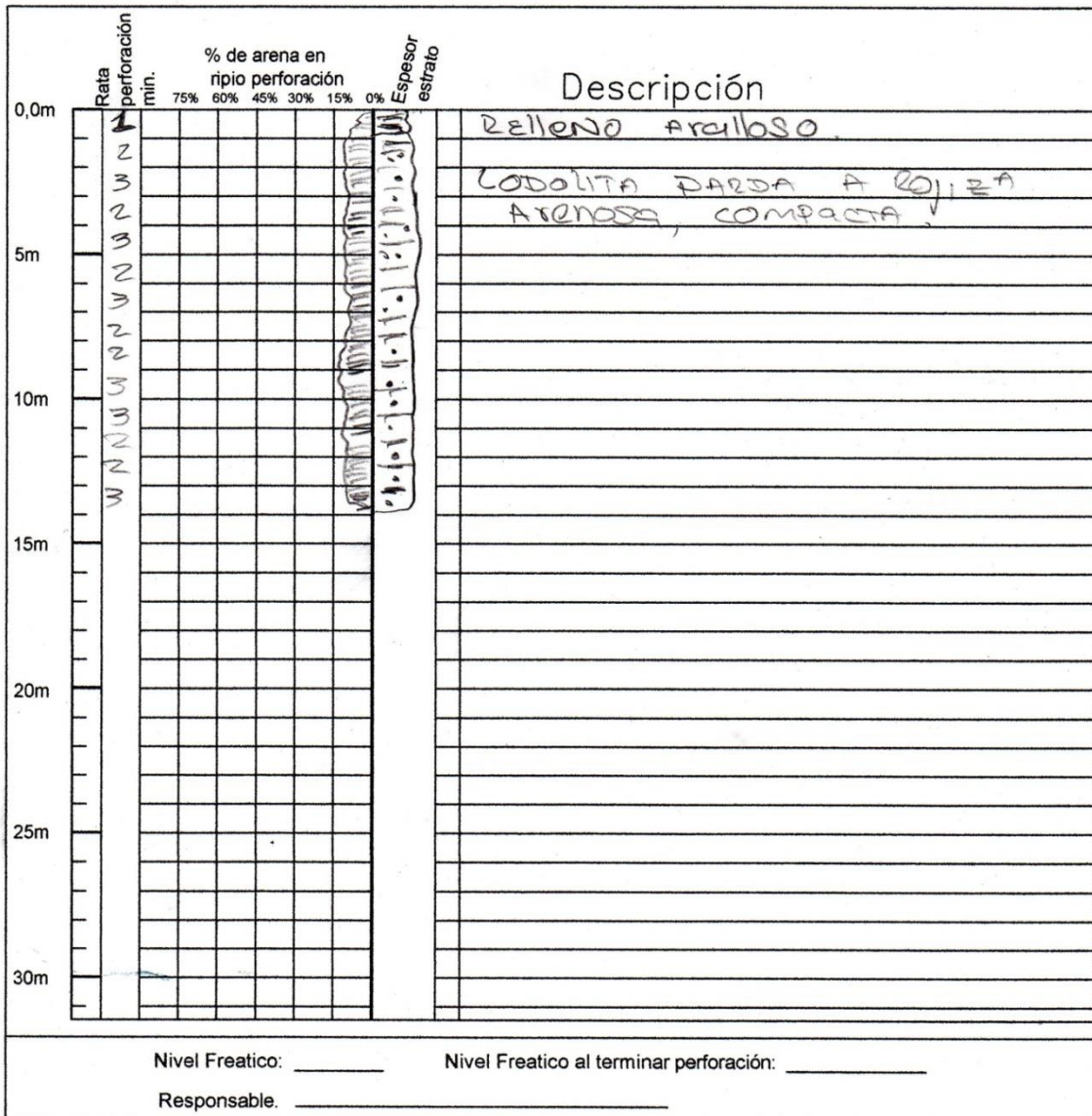
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA.
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO DE PASTO
 SONDEO No 4 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978817 Norte 626033 Asnm 2630.5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 5

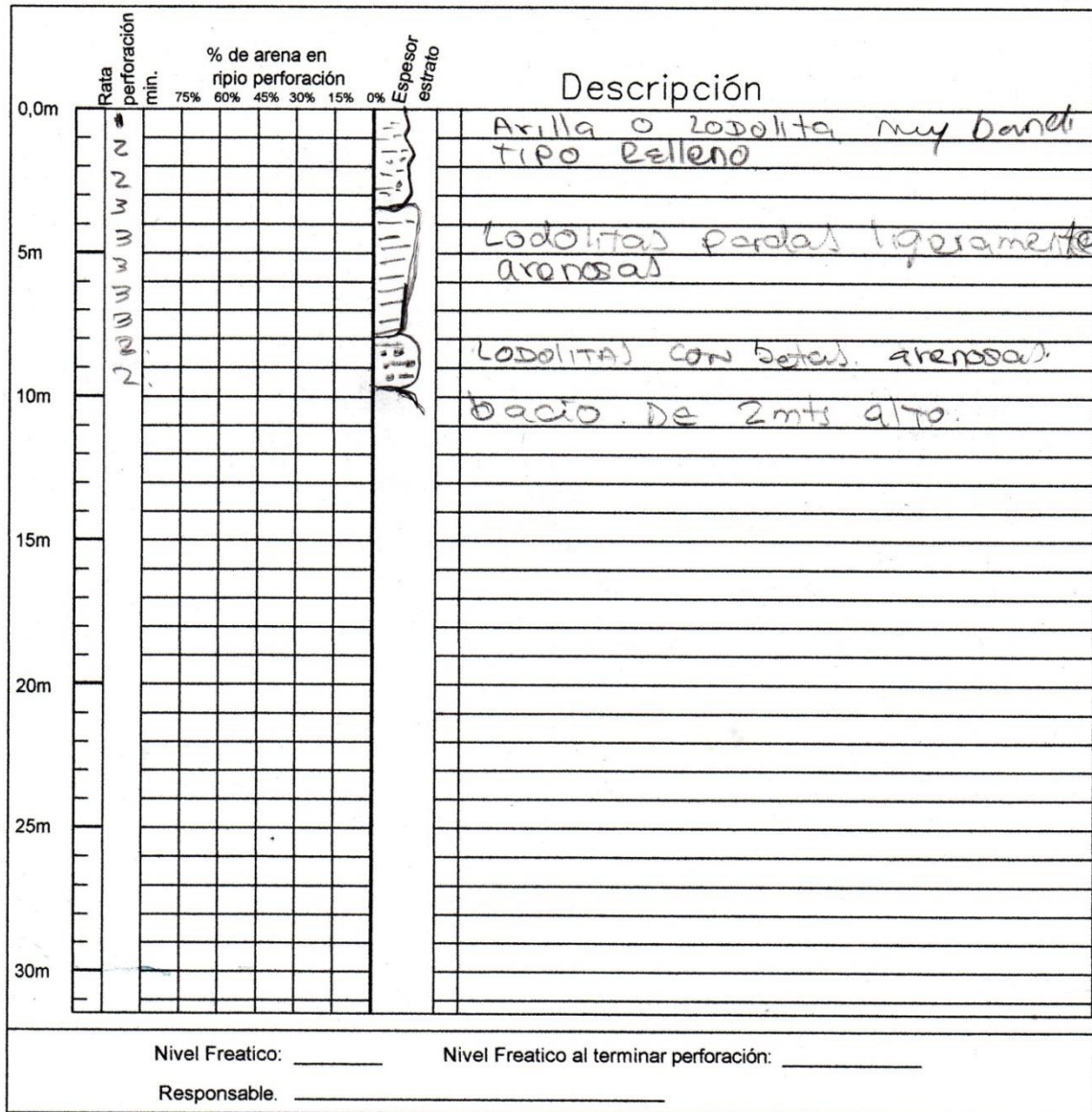
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA		
Fecha	_____		
PROPIETARIO	MUNICIPIO DE PASTO		
SONDEO No	5	Localización Geográfica.	_____
COORDENADAS:	Este 978 830	Norte 626013	Asnm 2631.5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 6

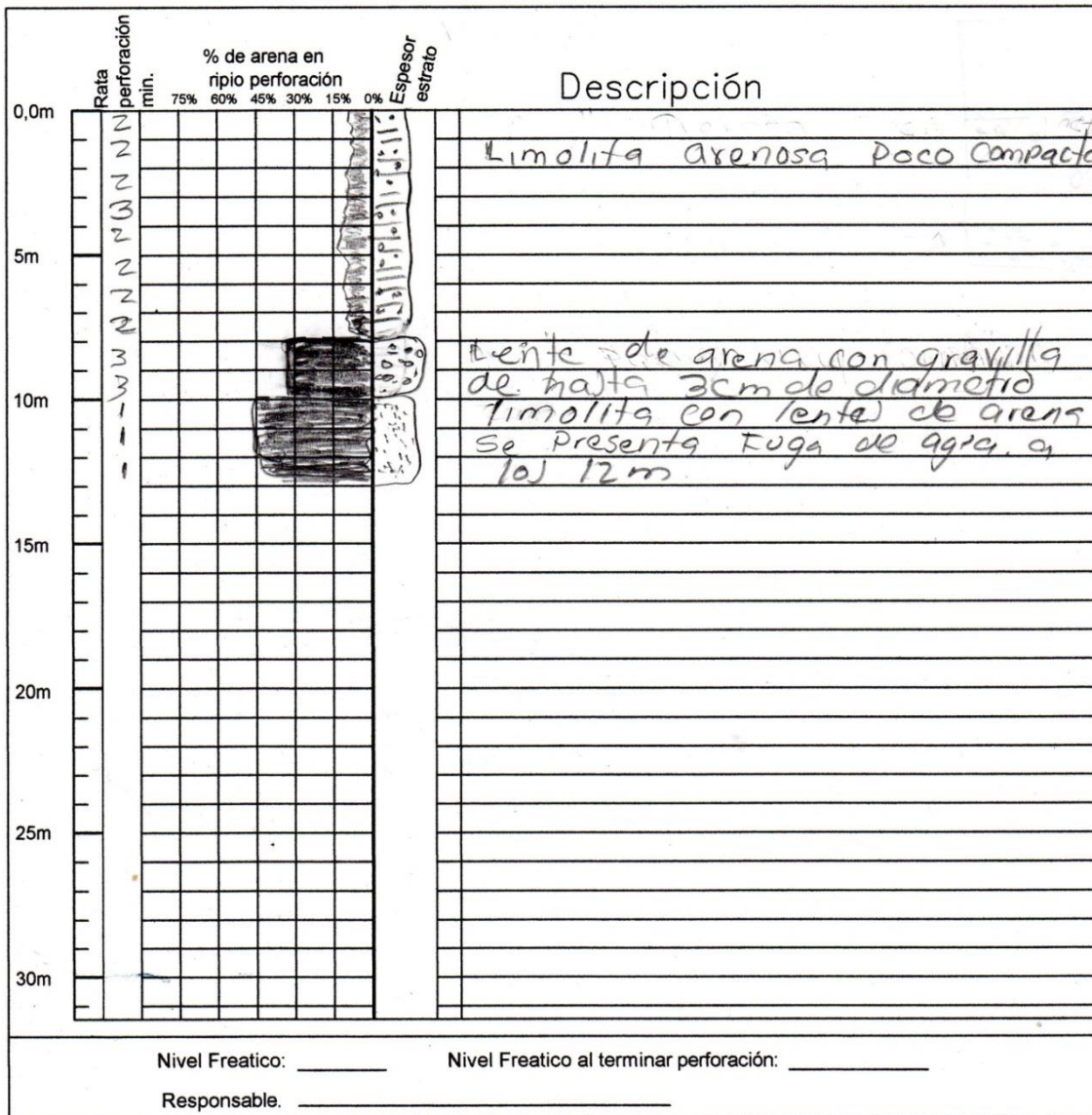
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO DE PASTO
 SONDEO No 6 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978823 Norte 626014 Asnm 2631.0



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 7

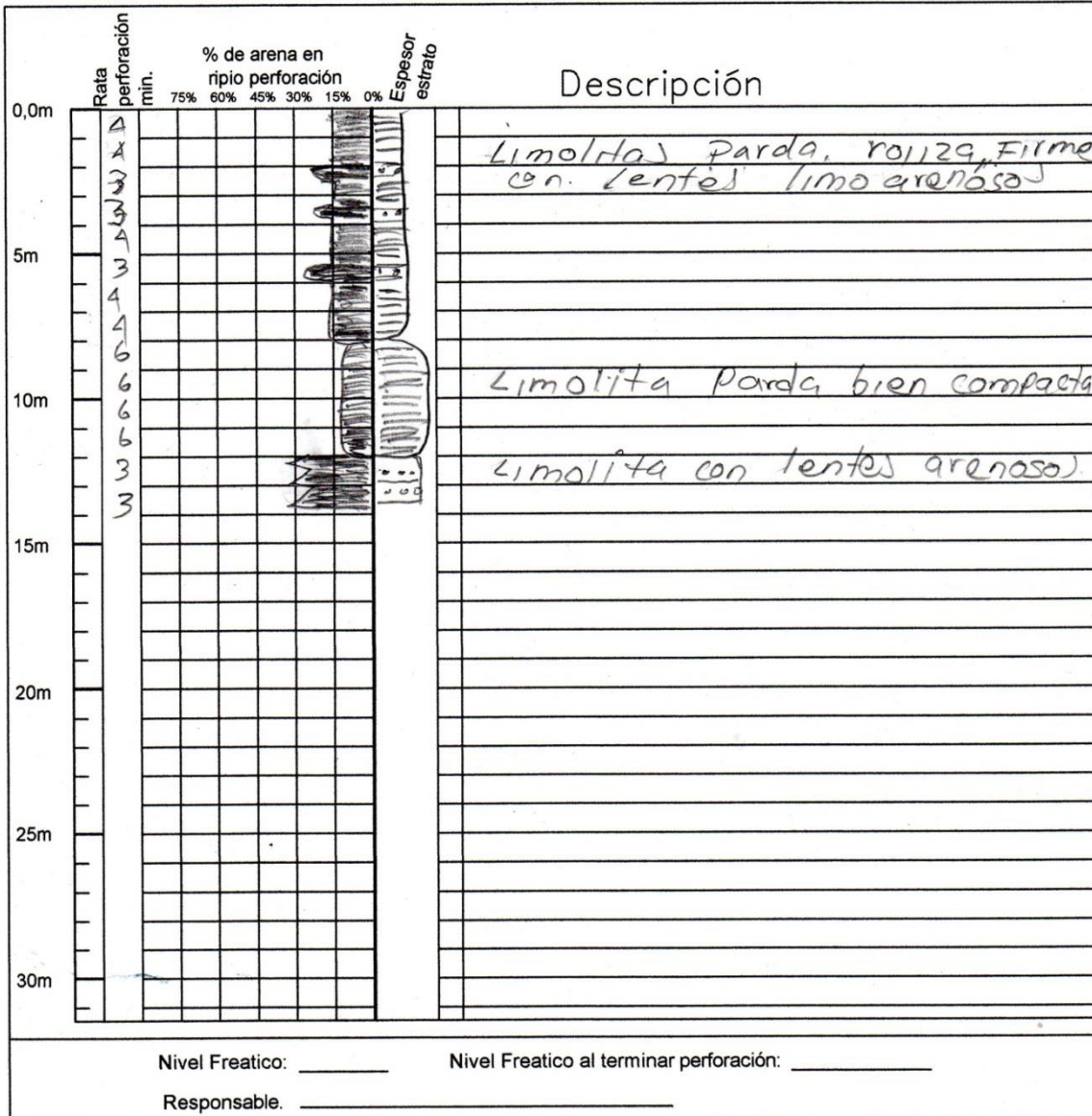
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA.
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO DE PASTO.
 SONDEO No 7 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978820 Norte 626094 Asnm 2631,5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 8

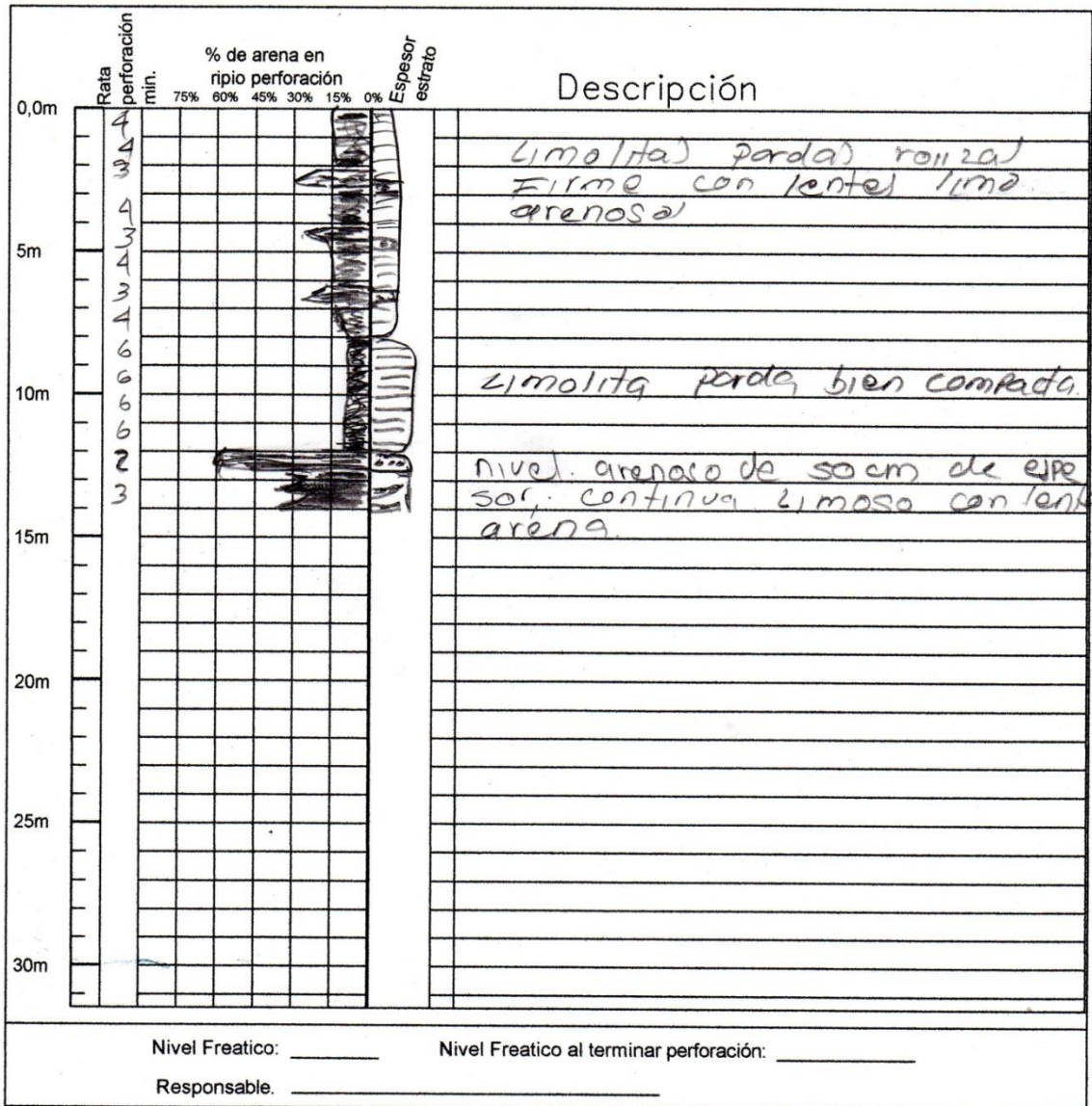
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO
 SONDEO No 8 Localización Geográfica _____
 COORDENADAS: Este 978831 Norte 626106 Asnm 2632,5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 9.

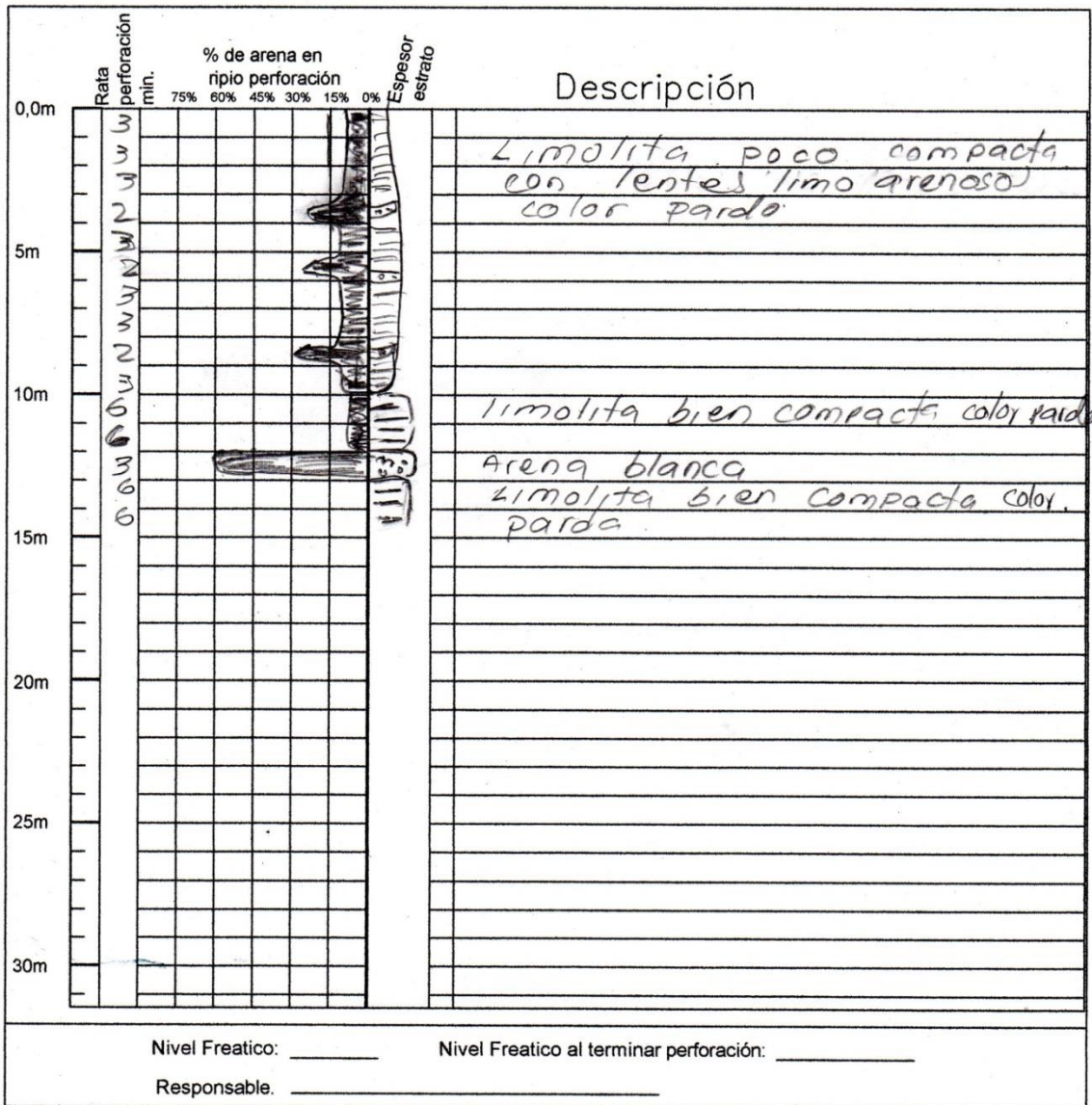
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA		
Fecha			
PROPIETARIO	MUNICIPIO PASTO		
SONDEO No	9	Localización Geográfica.	
COORDENADAS:	Este 978852	Norte 626105	Asnm 263425



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 10

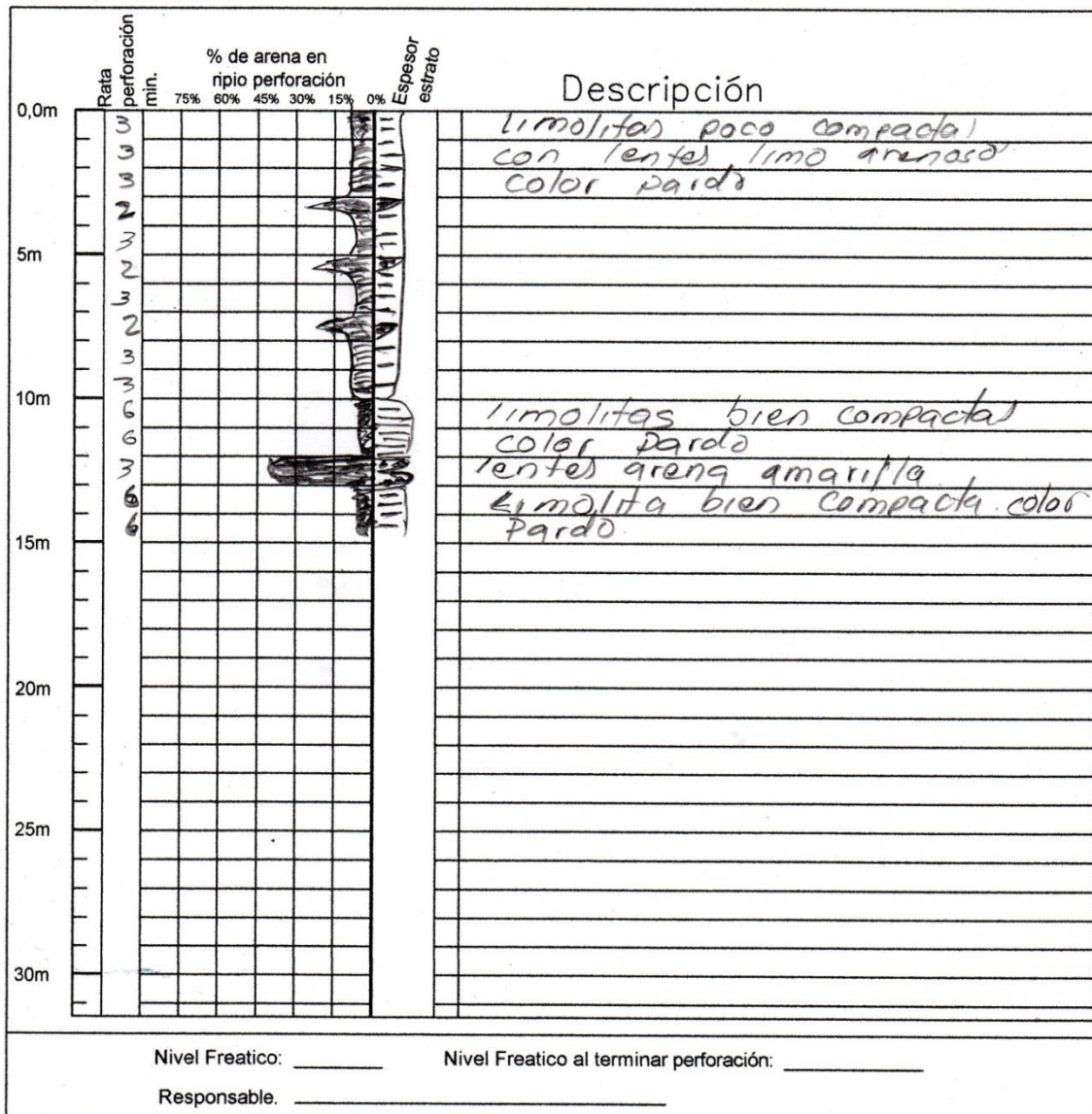
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO
 SONDEO No 10 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978842 Norte 626071 Asnm 2632.5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 11

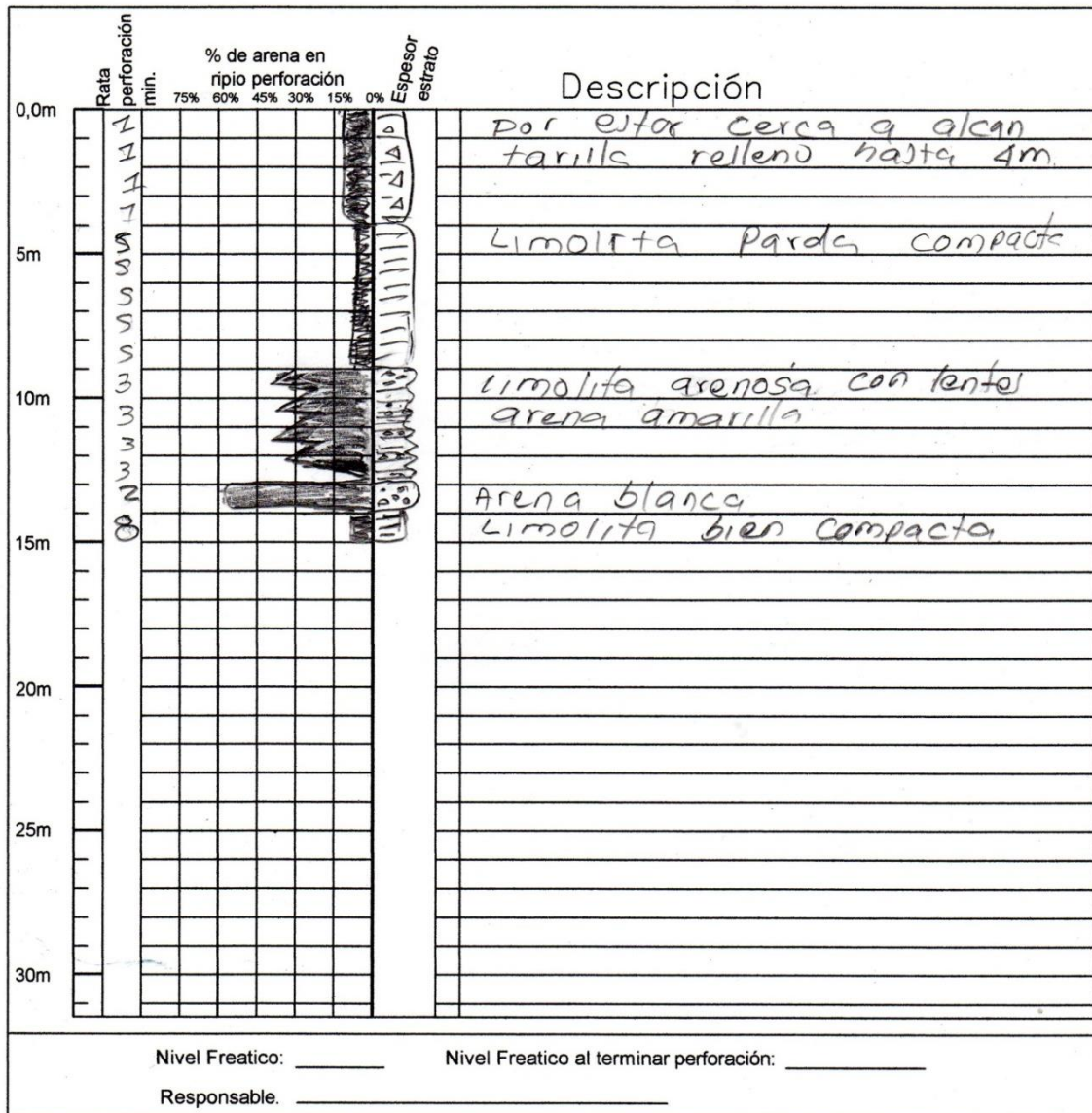
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO Urb. VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO DE PASTO
 SONDEO No 11 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 948917 Norte 626073 Asnm 2631



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 12.

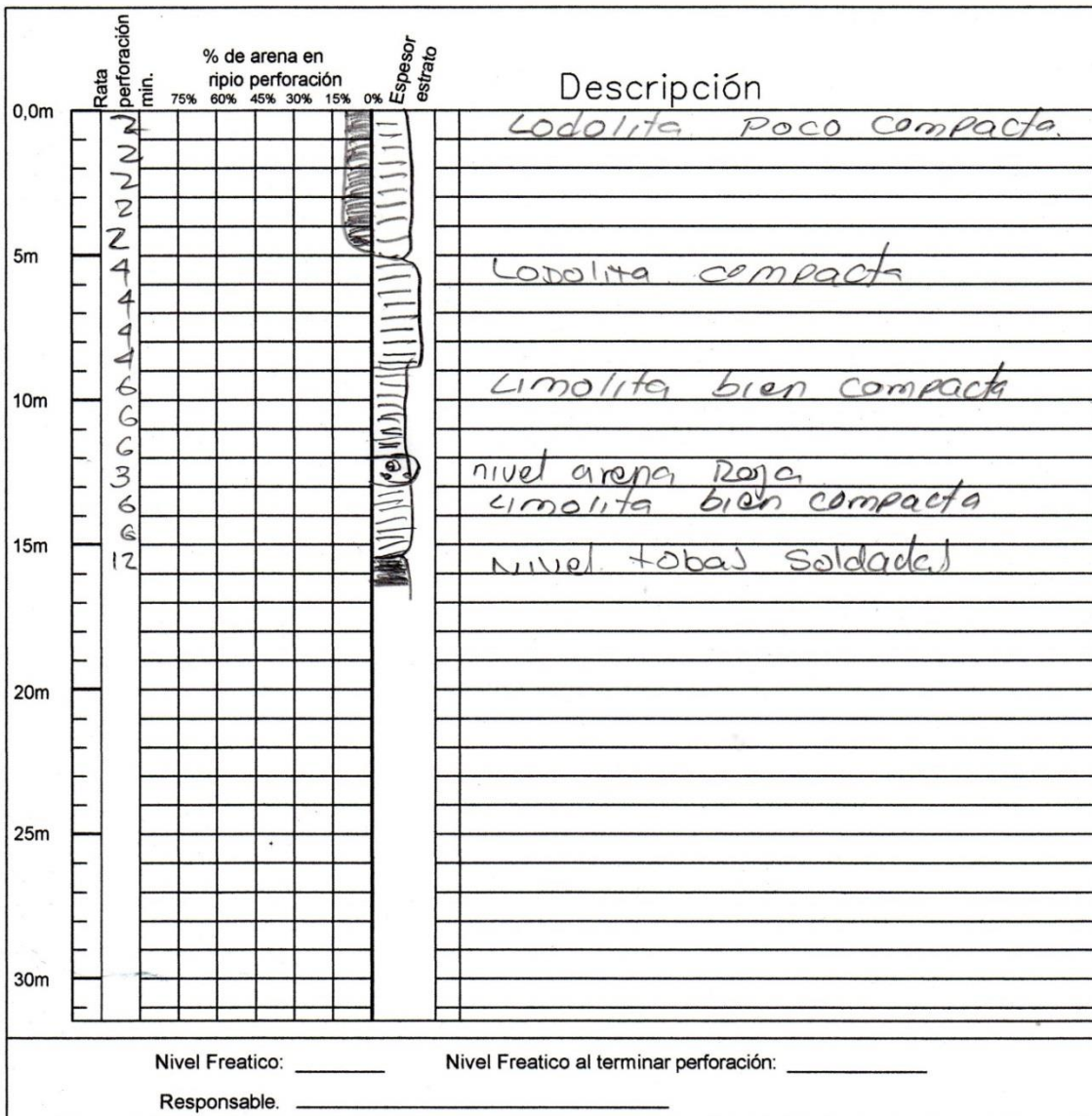
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA		
Fecha	_____		
PROPIETARIO	MUNICIPIO PASTO		
SONDEO No	12	Localización Geográfica.	_____
COORDENADAS:	Este 978880	Norte 626076	Asnm 2634,5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 13.

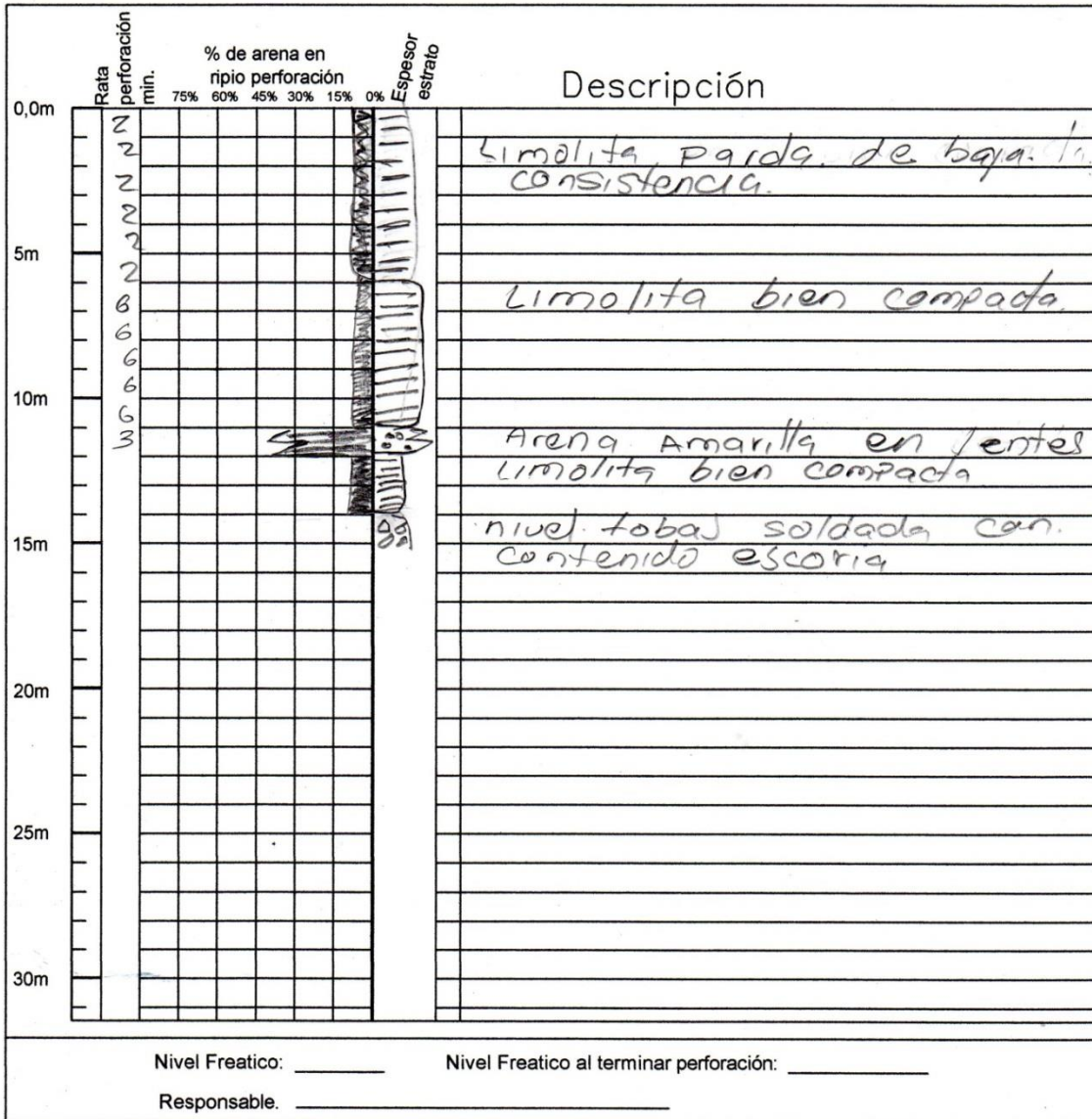
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO
 SONDEO No 13 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978879 Norte 626049 Asnm 2634



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 14

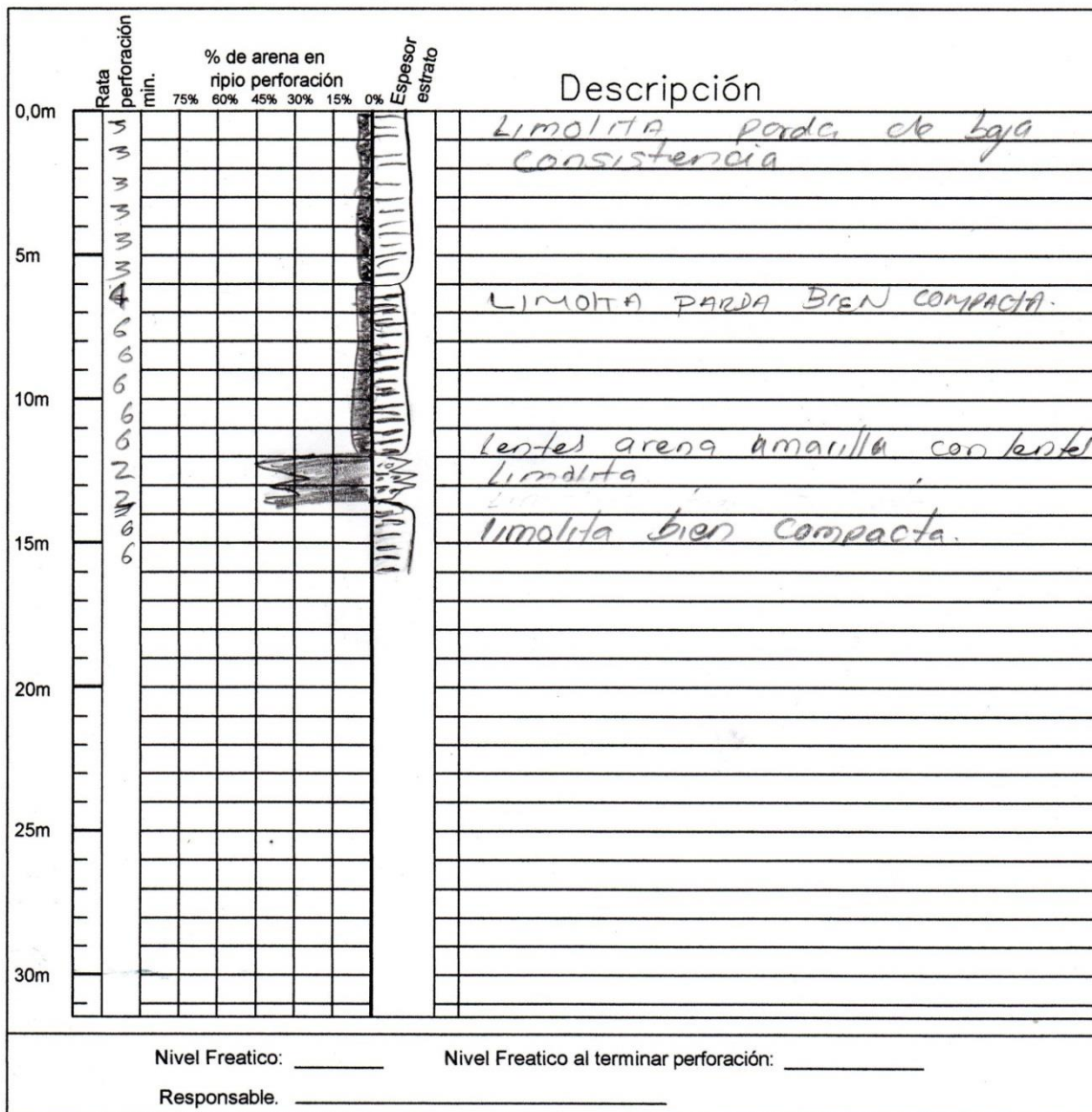
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA		
Fecha	_____		
PROPIETARIO	_____		
SONDEO No	14	Localización Geográfica.	_____
COORDENADAS:	Este 978853	Norte 626039	Asnm 2633,5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 15

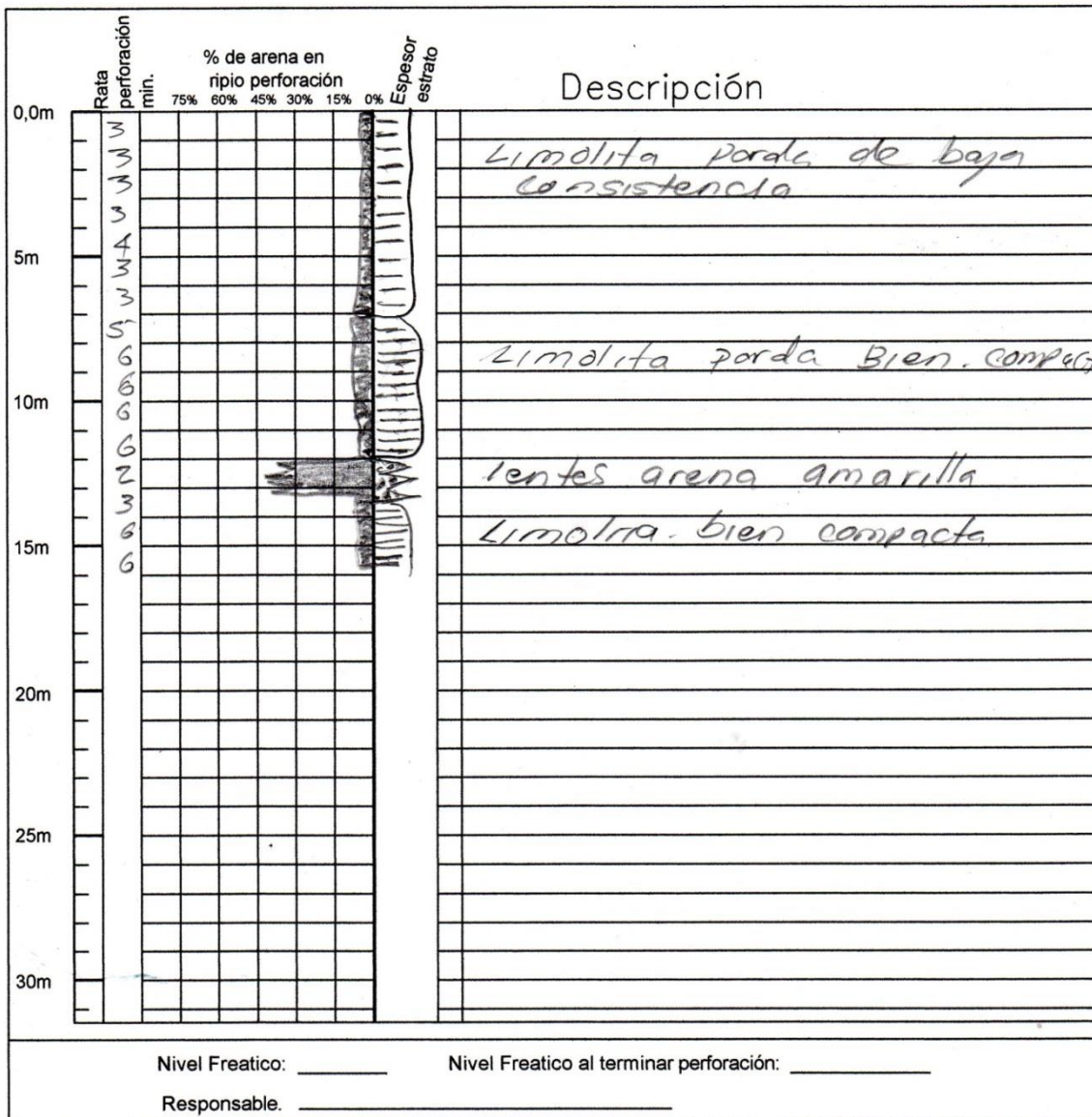
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO
 SONDEO No 15 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978831 Norte 626029 Asnm 2632



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 16

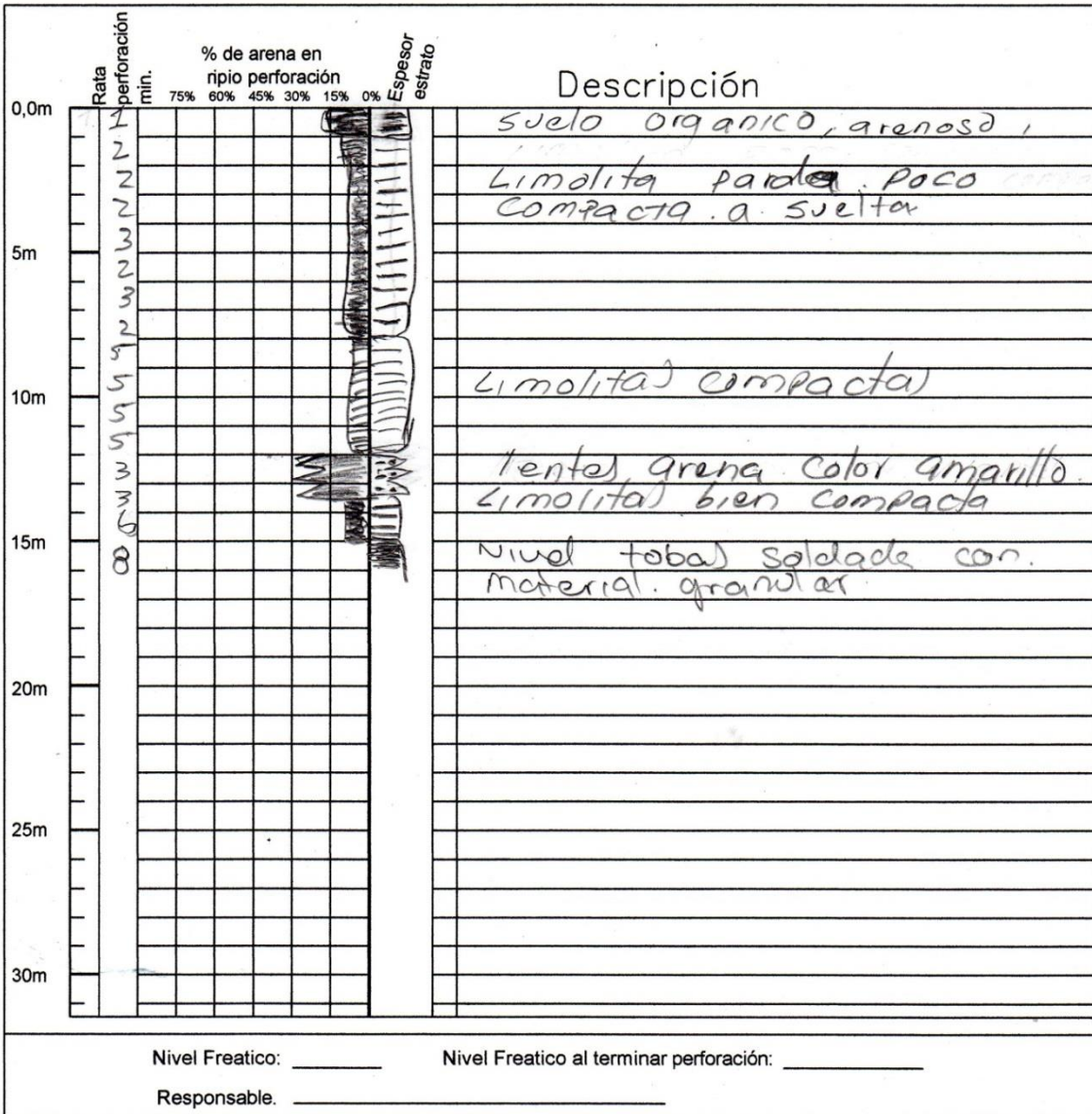
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO Urb. Villa ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO
 SONDEO No 16 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 918833 Norte 626035 Asnm 2632



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 17.

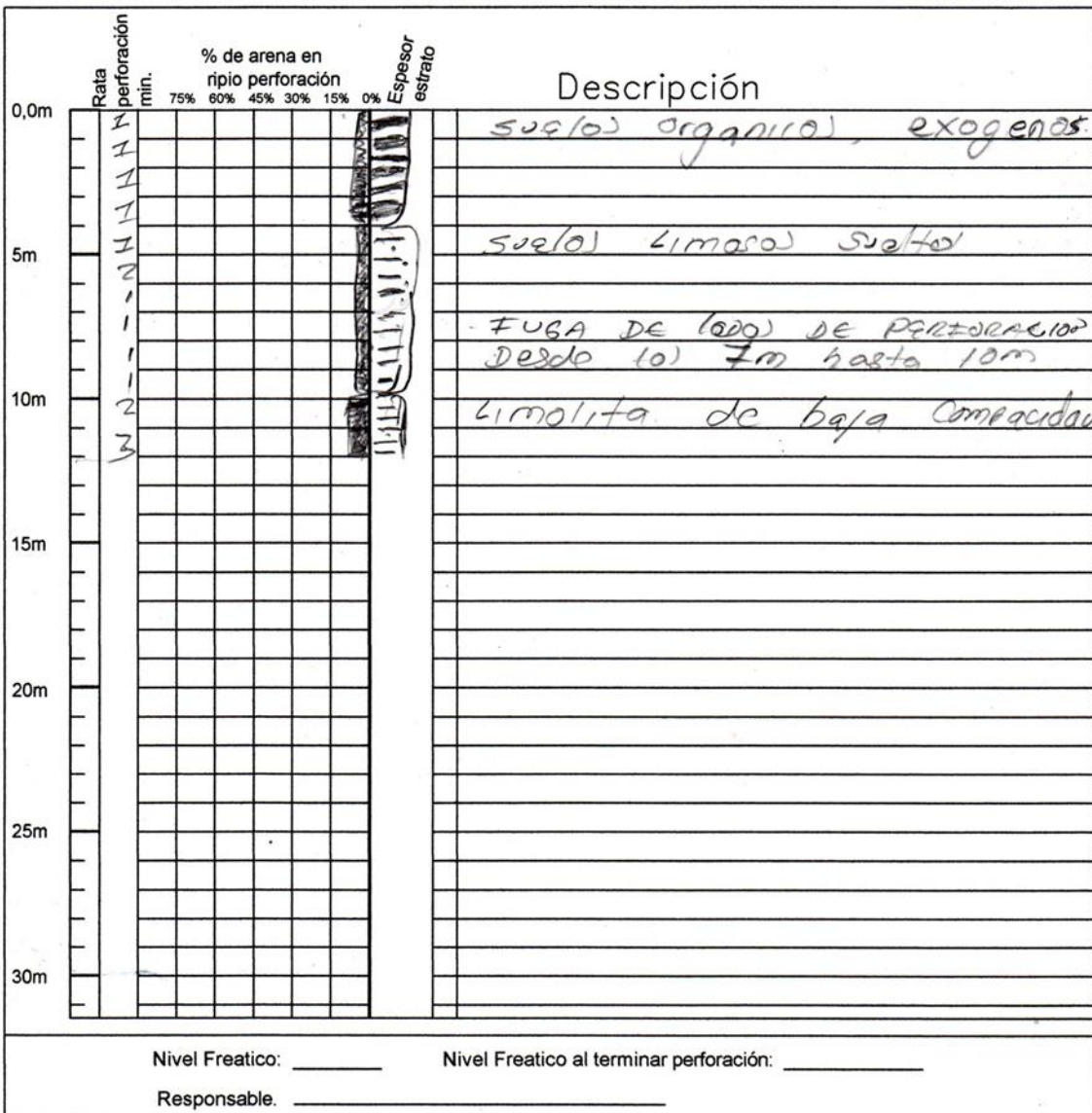
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA		
Fecha	_____		
PROPIETARIO	MUNICIPIO PASTO		
SONDEO No.	17	Localización Geográfica.	_____
COORDENADAS:	Este 978941	Norte 626049	Asnm 2632,5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 18.

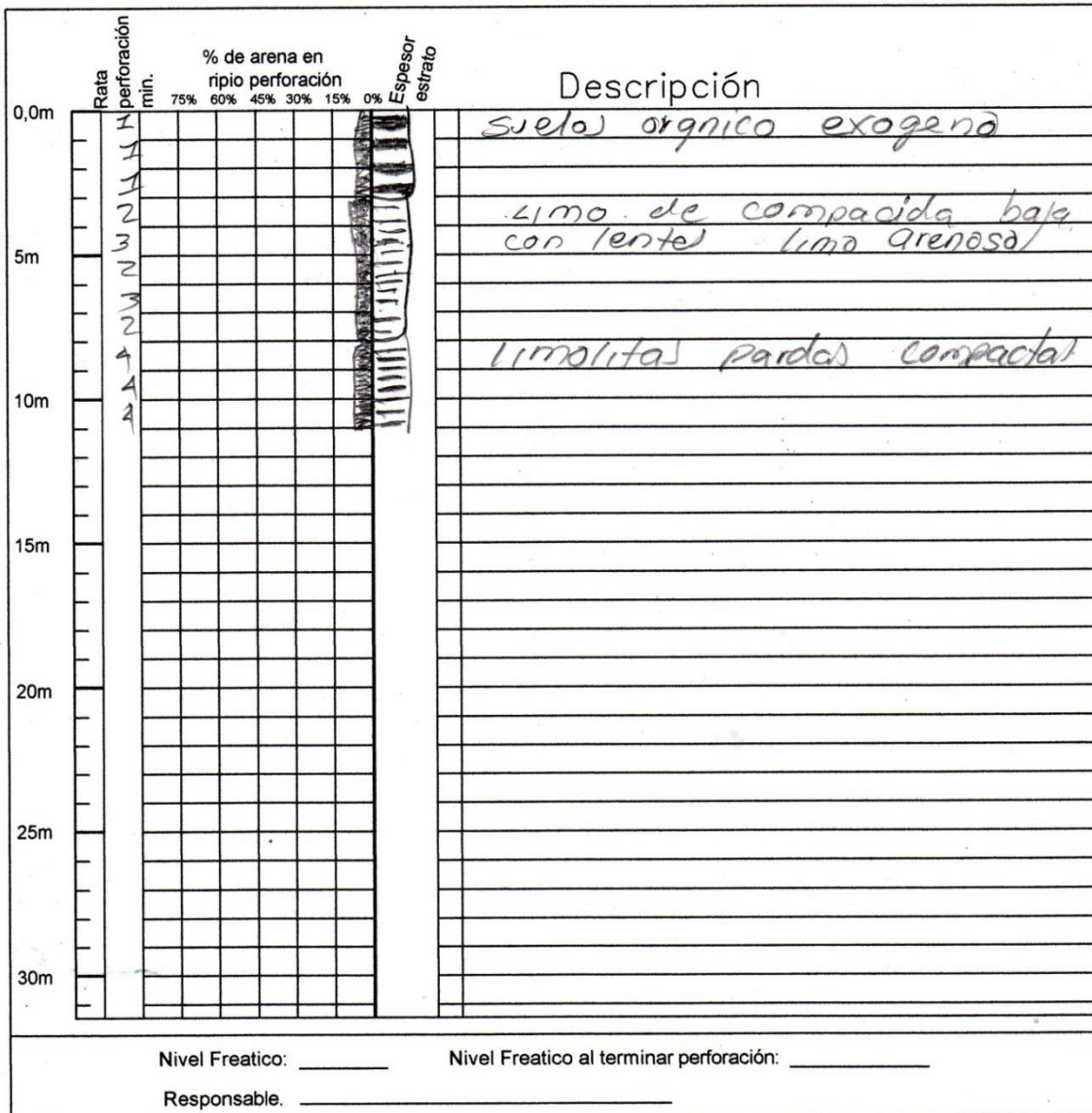
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA		
Fecha			
PROPIETARIO	MUNICIPIO PASTO		
SONDEO No	18	Localización Geográfica.	
COORDENADAS:	Este 978939	Norte 626056	Asnm 2632,5



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL VERIFICACION SONDEO No 18A .

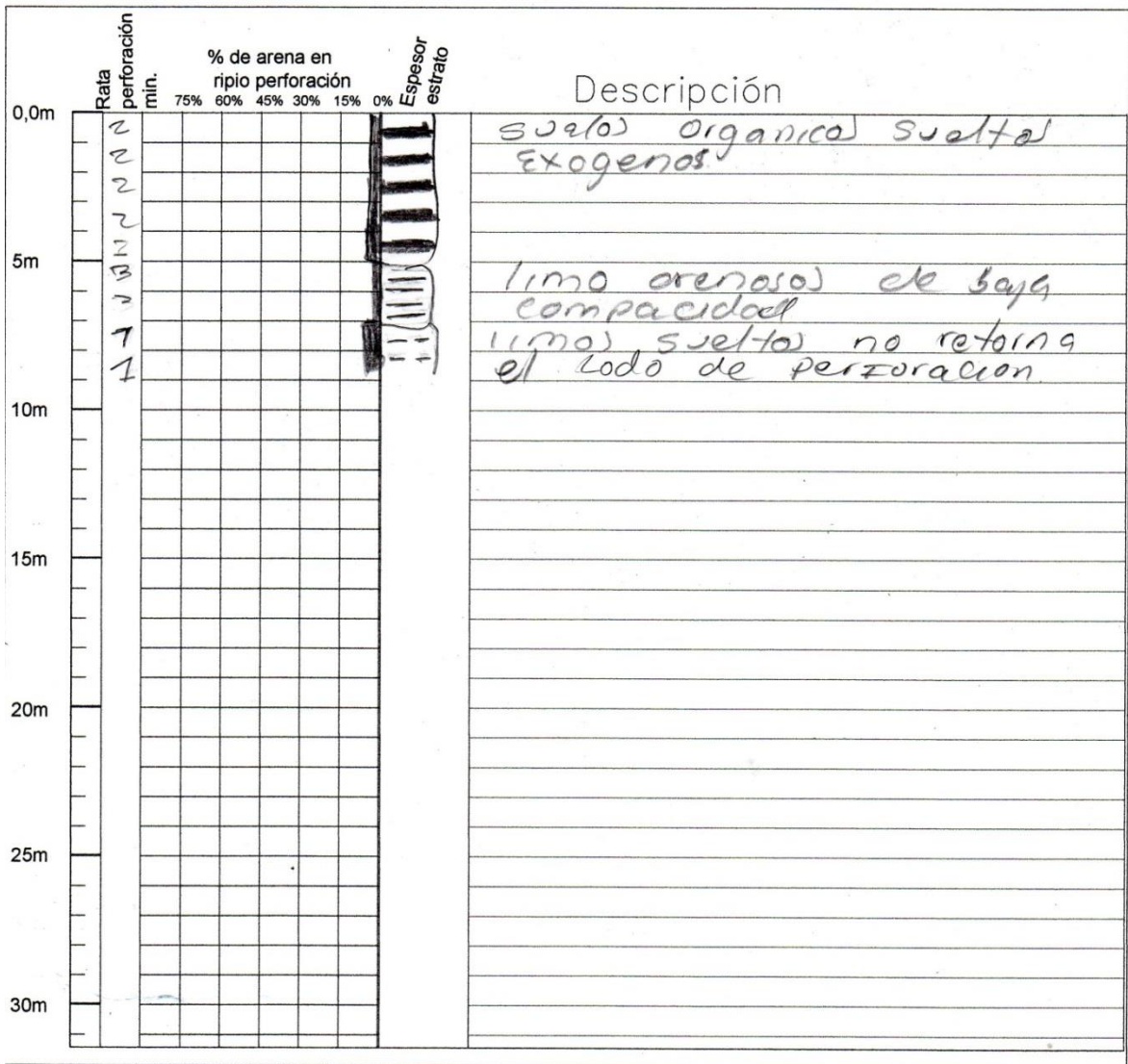
PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA		
Fecha	_____		
PROPIETARIO	_____		
SONDEO No	18A	Localización Geográfica.	_____
COORDENADAS:	Este 978841	Norte 626034	Asnm 26345



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 19

PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO
 SONDEO No 19 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978837 Norte 626049 Asnm 2632

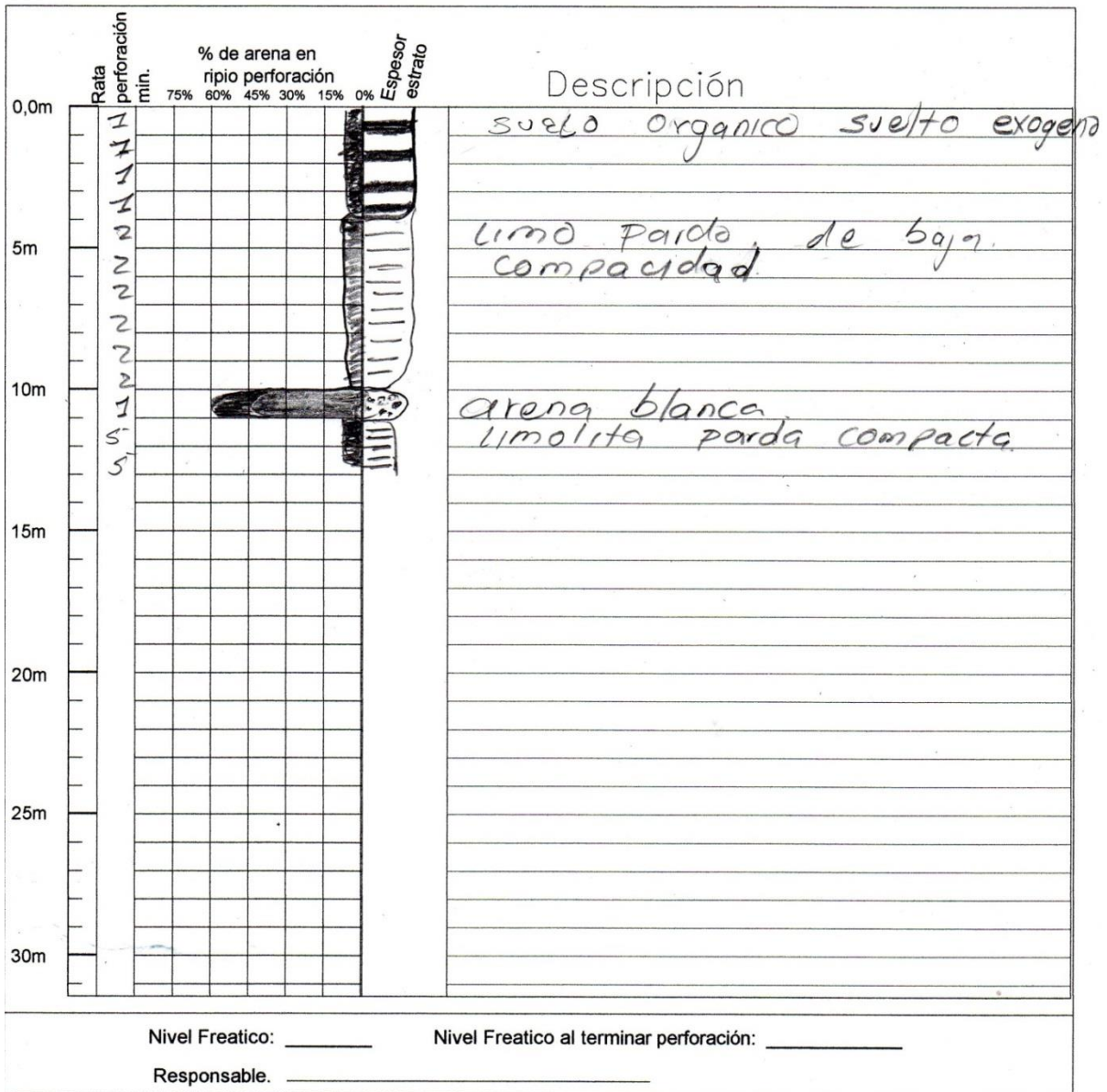


Nivel Freatico: _____ Nivel Freatico al terminar perforación: _____
 Responsable. _____

Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 20.

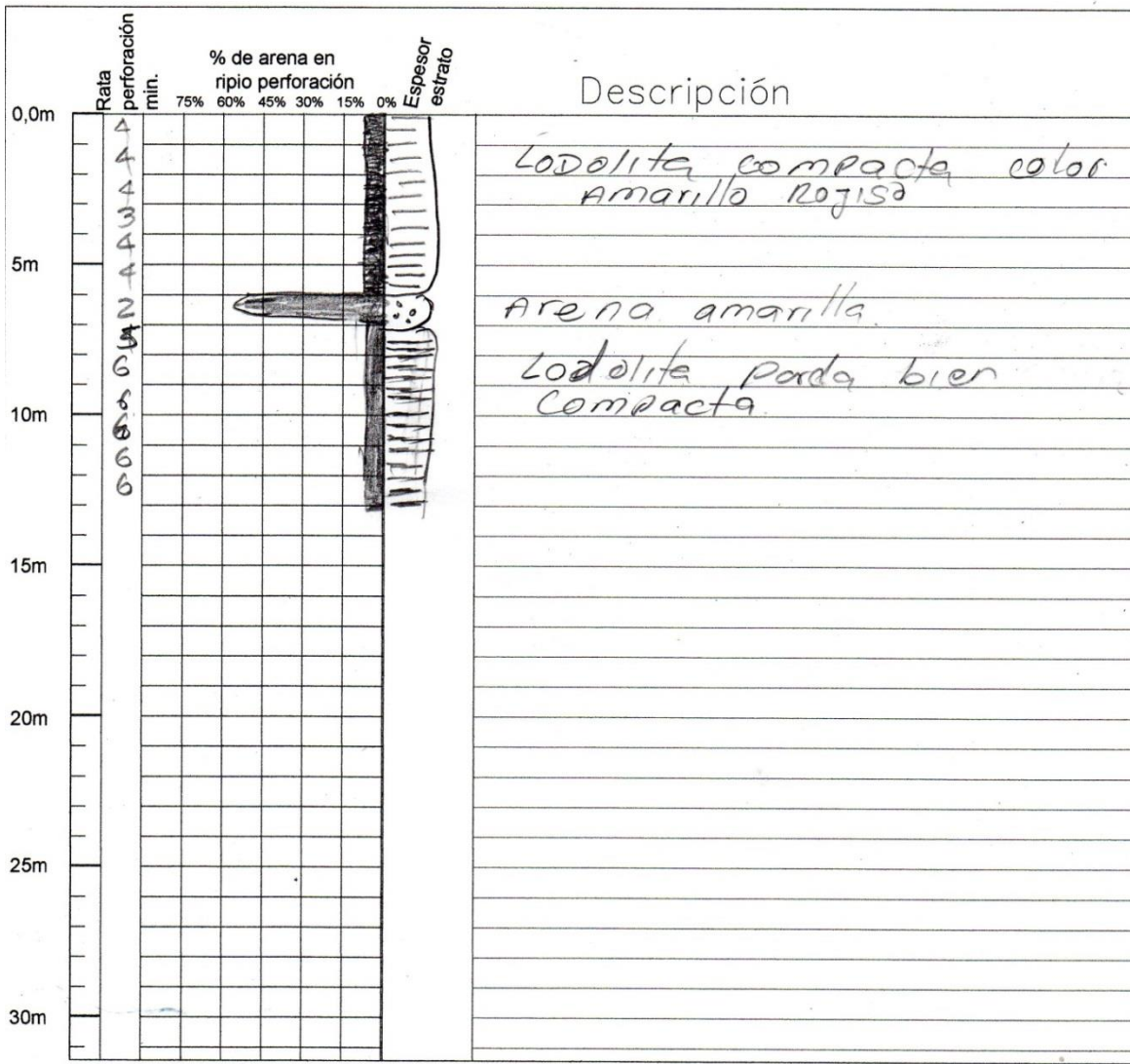
PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO.
 SONDEO No 20 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978834 Norte 626059 Asnm 2632.



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 21

PROYECTO	ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA		
Fecha			
PROPIETARIO	MUNICIPIO PASTO		
SONDEO No	21	Localización Geográfica.	
COORDENADAS:	Este 978830	Norte 626056	Asnm 2631.5

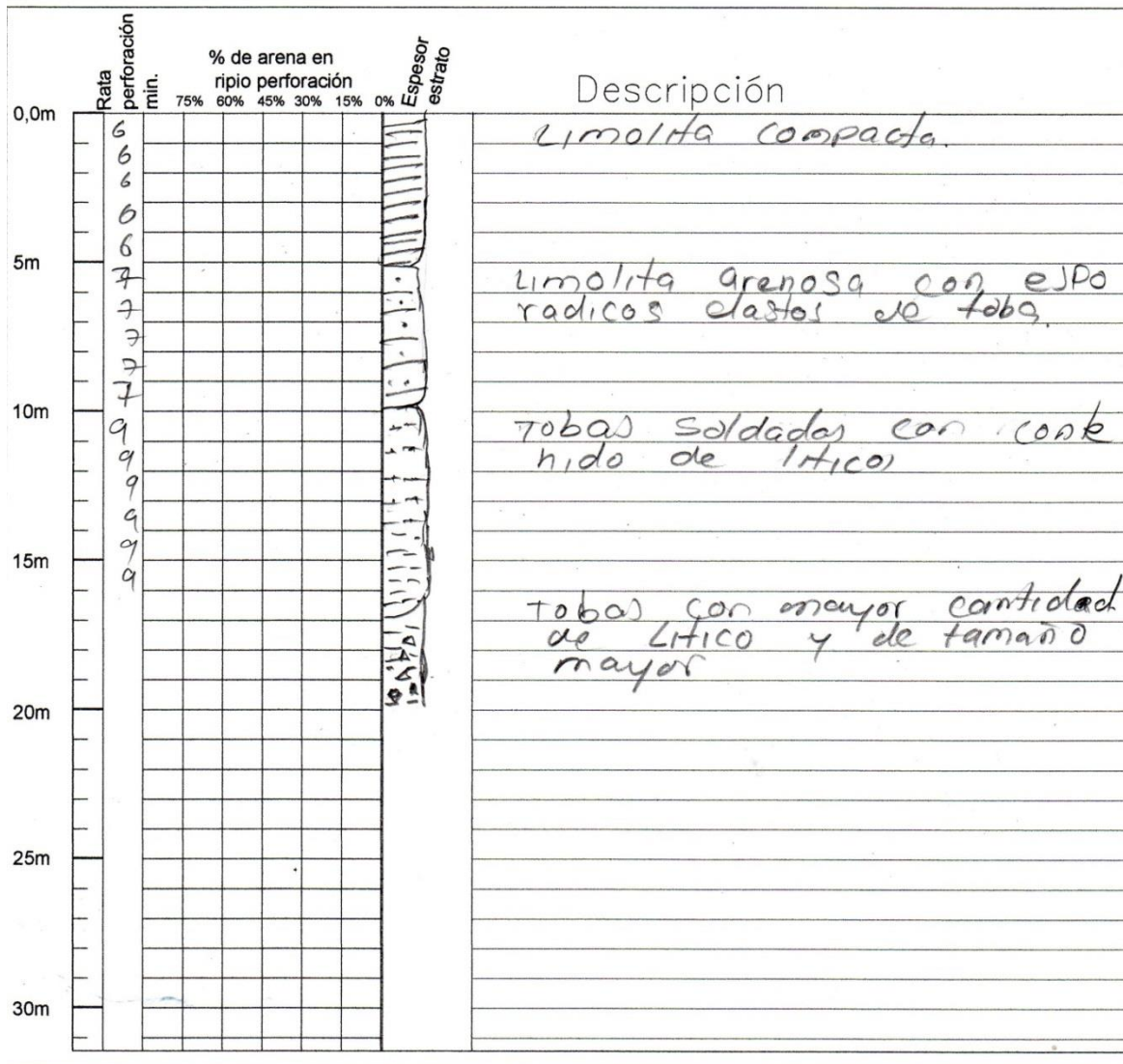


Nivel Freatico: _____ Nivel Freatico al terminar perforación: _____
 Responsable: _____

Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 22

PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO
 SONDEO No 22 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978919 Norte 626088 Asnm 2634.5



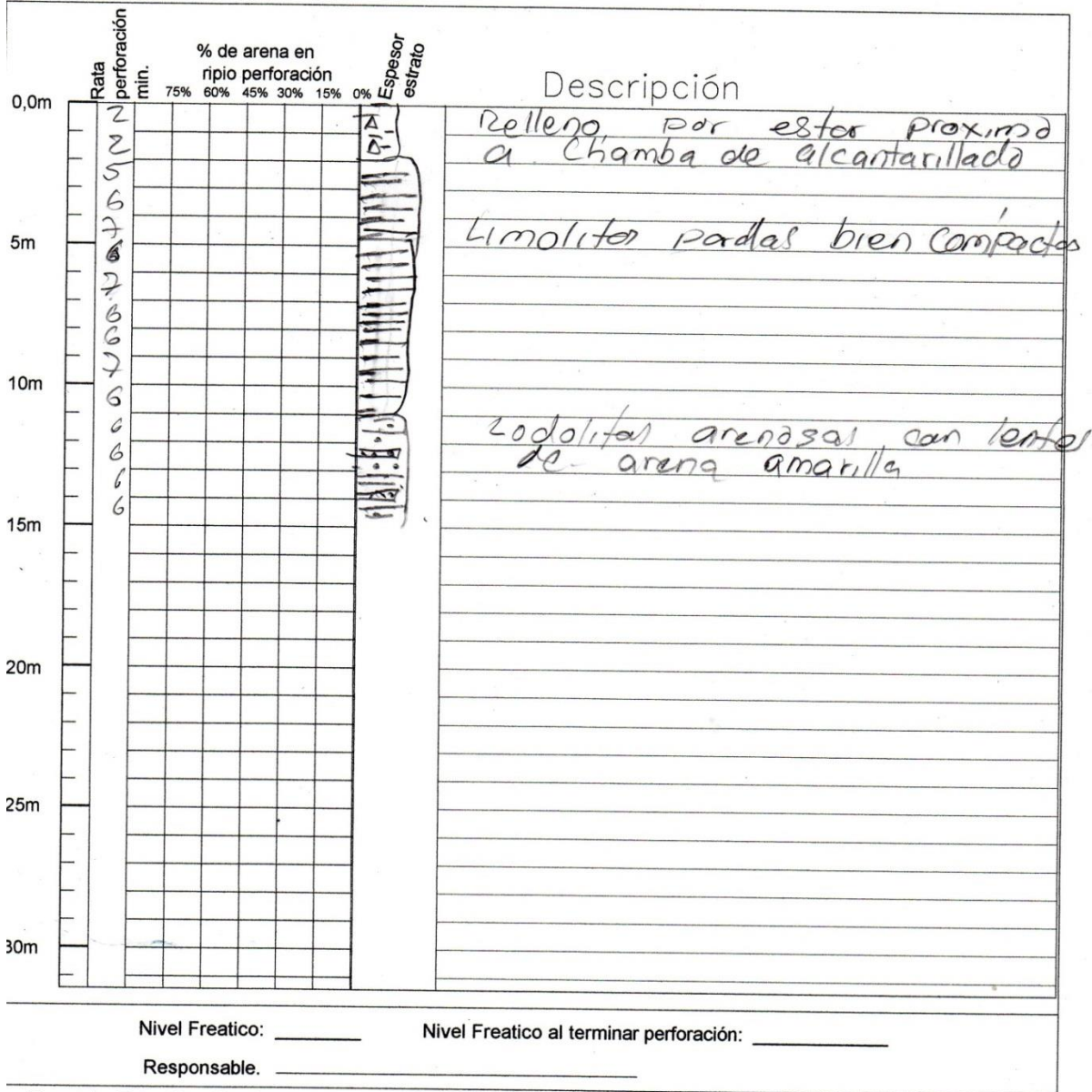
Nivel Freatico: _____ Nivel Freatico al terminar perforación: _____

Responsable: _____

Formato Estratigrafia Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

PERFIL SONDEO VERIFICACION No. 23.

PROYECTO ESTUDIO GEOELECTRICO URB. VILLA ANGELA
 Fecha _____
 PROPIETARIO MUNICIPIO PASTO.
 SONDEO No 23 Localización Geográfica. _____
 COORDENADAS: Este 978912 Norte 626023 Asnm 2634



Formato Estratigrafía Sondeo Perforación; Geólogo José Ign. Vallejos

5.4 LEVANTAMIENTO SUBTERRANEO.

Una vez realizados los pozos de inspección, se encontró que el pozo de inspección No. 1, profundizado hasta los 3,5m se descende a un vacío pero lateralmente está colapsado por lo que no hay necesidad de levantarlo. Los pozos de inspección No. 2, 3 y 4 permitieron realizar el levantamiento que se muestra en el plano Levantamiento Topográfico Socavones, el levantamiento incluye secciones del túnel para los cálculos respectivos en caso de tratamiento. El levantamiento se realizó con estación total, capaz de tomar coordenadas con reflexión del infrarrojo con o en ausencia del prisma.

5.5 ANALISIS DE RESULTADOS.

- † En el sondeo de verificación No. 3, se detectó arena amarilla en lentes con limolitas en espesor de 3m a los 10m de profundidad.
- † En la siguiente tabla se indica los sondeos de verificación que interceptaron niveles de arena blanca, profundidad del techo del nivel y espesor del mismo.

Sondeo No.	Profundidad del Techo (m)	Espesor manto arena (m)
4	12,8	1,5
8	12,1	1,5
9	12,0	0.5
10	11.9	1,1
11	12,0	1,0
12	12.8	1,0
13	12,1	1,0
20	11,2	1,0

- † Con la tabla anterior se observa que el espesor del nivel de arena blanca, no

excede los 1,5m y la profundidad promedio del techo esta entre 10 y 12m.

- † Con los sondeos de verificación No. 17, 18, 18A, 19 y 20 se detectó un nivel superficial de suelo orgánico, material exógeno, puesto que no está en concordancia con la litología característica de la zona y por alcanzar espesores hasta de 4m.
- † Los sondeos de verificación No. 1, 2, 3A, y 6 Pincharon socavón.
- † En el sondeo de verificación No. 19, el nivel colapsado se intercepta a los 9m, se ratifica porque la perforación desciende solo con la inyección de lodos de perforación sin aplicar rotación y, los lodos de perforación no retorna a la superficie.
- † Con los pozos de inspección No. 1 se constató, una alta saturación de las paredes del pozo al punto de mostrar estilacion y un fuerte olor a podredumbre al final del mismo. También se encontró estilacion de agua por las paredes del pozo de inspección en los pozos No 3 y 4.
- † En el pozo de inspección No. 4, hasta la profundidad de 4m los suelos han sido removidos.
- † Del levantamiento subterráneo con las secciones mostradas, ninguna supera los 2,0m de altura y el ancho máximo alcanzado es de 2,70m.
- † Con los sondeos de verificación, Pozos de inspección, tomografía geoelectricas y levantamiento de socavones, se confirma que las casa afectadas por el fenómeno de subsidencia en la manzana 3 son: La No.13, No 14 y No.15. En la manzana 4 las casas afectadas directamente son La No.10, No. 11, No.12. y la No. 14.

6 AREAS DE TRATAMIENTO ESPECIAL.

Con base en los resultados obtenidos de este estudio, el consultor establece áreas para aplicar un tratamiento especial.

6.1 AREAS DE LLENADO CON INYECCION DE CONCRETO POBRE.

Corresponde a áreas que a pesar de haber sufrido subsidencia por colapsamiento de los antiguos socavones de minería subterránea, las viviendas en superficie, aún no han sufrido fallas estructurales, que comprometan la estabilidad de la vivienda. El tratamiento propuesto pretende mejorar el grado de consistencia del material colapsado, y mejorar la estructura del material colapsado inyectando material cementante.

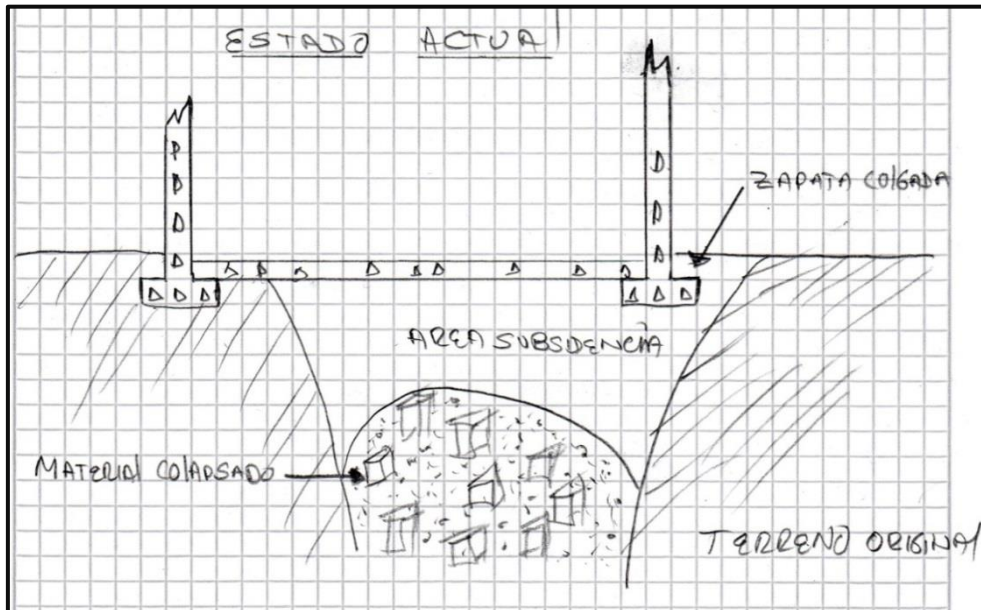
Este tratamiento se realiza en 2 etapas, dado que el material colapsado sirve de sustento a viviendas, inicialmente se debe asegurar la estructura de la vivienda, esto es: La a superficie colapsada se inyecta concreto pobre de 1200 -1500 PSI, hasta llenar la superficie descendida, iniciando el llenado lateralmente, para lograr contacto con las paredes estables y permitir que actúen esfuerzos de rozamiento, que ayudan a evitar descenso por sobre peso del concreto. Se ha de garantizar que las zapatas queden sumergidas en el concreto inyectado para cuando se presente el asentamiento del concreto, las zapatas queden sustentadas en el concreto inyectado, se debe usar vibrado para lograr homogeneidad del concreto. Se debe mantener mucha seguridad con el personal operante del llenado, puesto que pueden presentarse súbitos descensos del material colapsado, causando en superficie caída de muros o techos. Con esta práctica se logra mejorar sustentación de las zapatas y vigas de cimentación y por ende la estabilidad de la estructura.

Como bajo el concreto inyectado, el material colapsado, puede sufrir nuevos asentamientos por los amplios vacíos entre partículas y por posibles sobre

saturaciones, quedando el concreto inyectado colgado, se debe mejorar las condiciones cementantes, lo cual se logra en la segunda etapa: Inyectando lechadas de cemento o mezcla fluida de cemento bentonita, en proporción 1 a 3. Para inyectar este fluido cementante, a los 14 días de llenado de la subsidencia con concreto pobre, se perfora a mínimo 3" de diámetro, con método de recirculación de lodos, hasta la profundidad que no retorna los lodos de perforación, se inyecta el lodo cementante a mínimo 30 PSI, hasta lograr que el lodo inyectado emerja a superficie; para lograr una cementación homogénea y de la totalidad del material colapsado, se debe realizar una inyección de cementante por cada 4m². Se debe tener de presente, que si hasta los 6m de profundidad de la perforación no se ha presentado fuga de lodos, a esta profundidad se inyecta el fluido cementante. Ver las siguientes gráficas para visualizar el tratamiento.

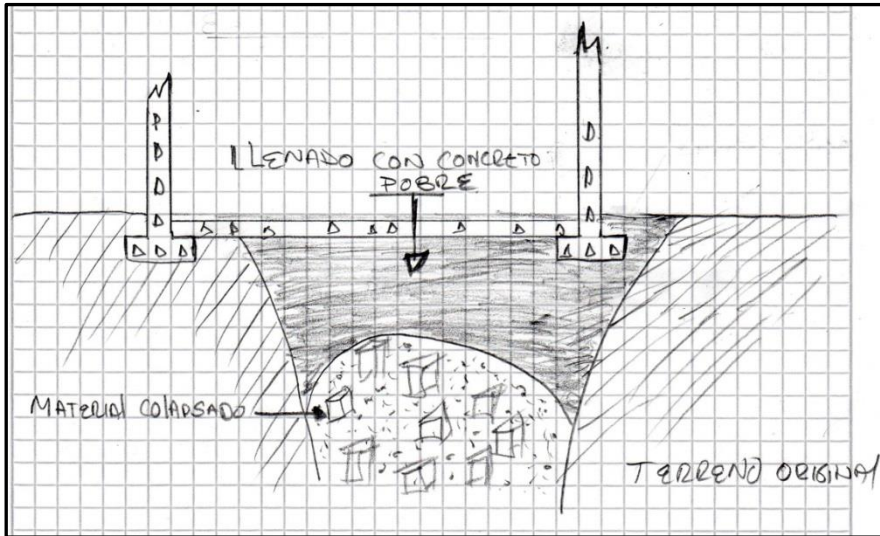
LLENADO INYECCION CONCRETO POBRE 1

Estado actual de la subsidencia.



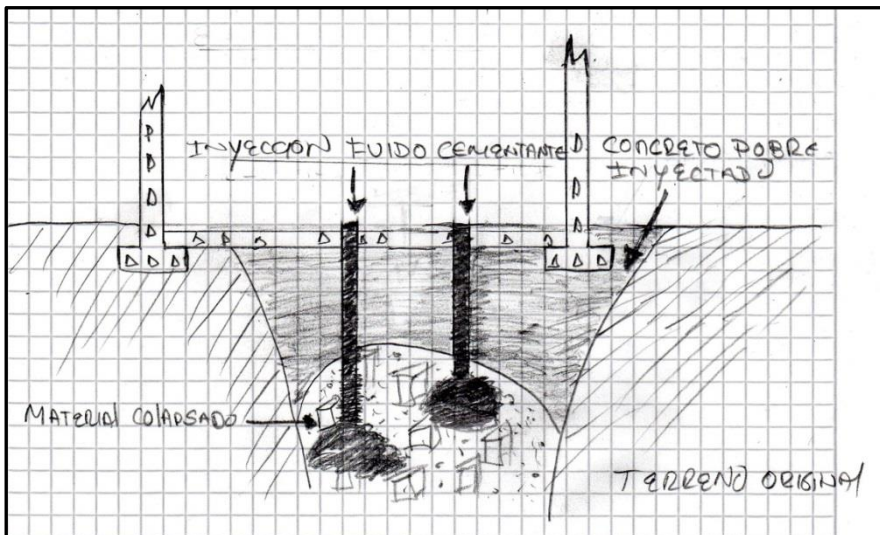
LLENADO INYECCION CONCRETO POBRE 2

En la primera etapa del tratamiento, se llena el área de subsistencia con concreto pobre 1200 -1500 Psi. hasta nivel de piso.



LLENADO INYECCION CONCRETO POBRE 3

En la segunda etapa, se inyecta fluido cementante, para eliminar los vacíos del material colapsado y sirven como pilares del llenado de concreto simple.



Es importante anotar, que este tratamiento debe realizarse con urgencia y será previo

a los otros tratamientos aquí sugeridos, antes que las estructuras fallen, logrando con este tratamiento que las zapatas y vigas de cimentación adquieran sustento. Ver plano localización áreas de tratamiento especial.

6.2 AREAS DE DEMOLICION.

Esta área corresponde a aquellos terrenos sobre los cuales existen viviendas que muestran fallas estructurales, principalmente columnas y vigas de amarre, con el estudio se demuestra que son suelos que han sufrido subsidencia por colapsamiento de los socavones de antiguas minas subterráneas de arena y la edificación inicialmente fue sustentada en suelos de baja capacidad portante, suelos orgánicos sueltos, de hasta 4m de espesor. Ver plano localización áreas de tratamiento especial. El tratamiento consiste en demoler la vivienda ubicada en el área que se indica en planos; esta demolición no puede realizarse con equipo pesado, puesto que debilitaría áreas contiguas de tratamiento especial, este tratamiento se recomienda realizarlo con urgencia para evitar que por efecto domino, afecte las casas contiguas.

6.3 TRATAMIENTO A SOCAVONES.

El tratamiento a socavones propuesto es el de relleno con arcillas, traídas de corte resientes, el relleno se hace, aprovechando los pozos de inspección actuales por donde se ingresó el personal para el levantamiento de socavones.

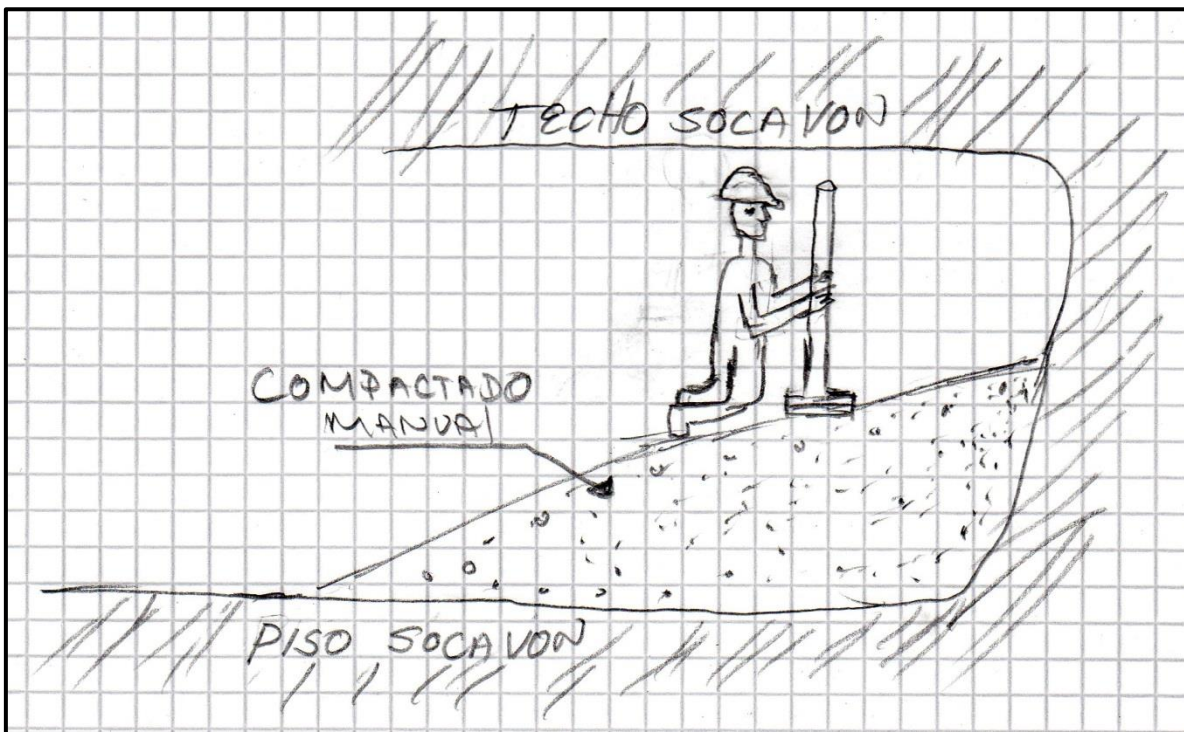
El relleno se lleva a cabo con compactación manual, el acarreo de arcillas desde el piso del pozo de inspección al frente de relleno, se realiza con carretillas de mano, la compactación del relleno es manual, con pisones cortos, para la compactación en el techo del túnel, se coloca murallas de tierra armada en sacas o estopas y se compacta lateralmente. El volumen en metros cúbicos para relleno de socavones con un factor de compactación de 1,3 es: socavón 1: 143 m³; socavón 2: 10,5 m³; socavón 3:

7,7 m³. más los pozos de inspección, 35 m³. Total m³ de relleno 197 m³, se aproxima a 200 m³.

Con las siguientes ilustraciones se esquematiza el proceso.

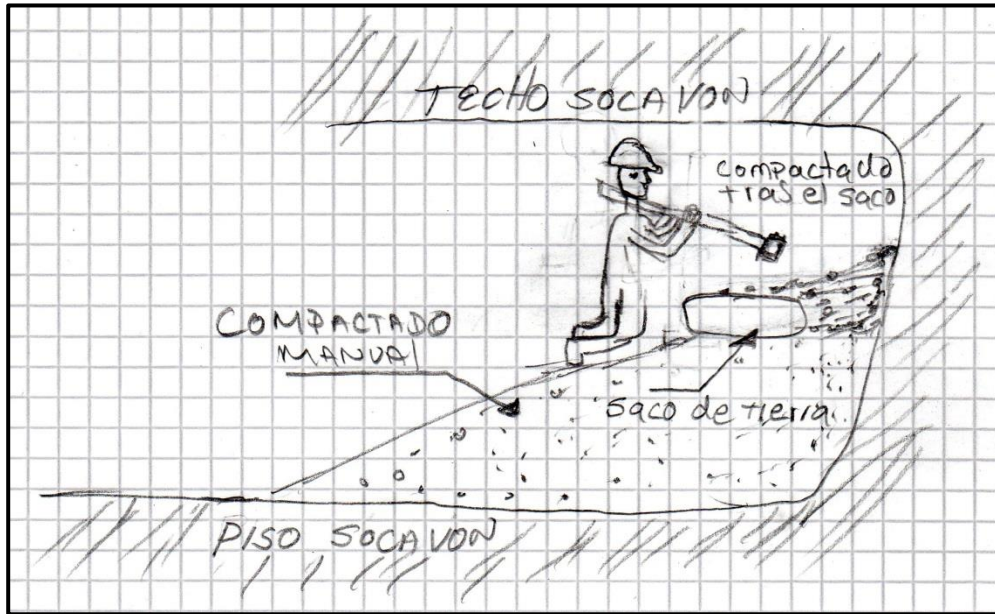
RELLENO SOCAVON PASO 1.

Se rellena el socavón, compactándolo manualmente, generando una inclinación y hasta la máxima altura que se pueda lograr sin realización de sostenimiento lateral del material en compactación.



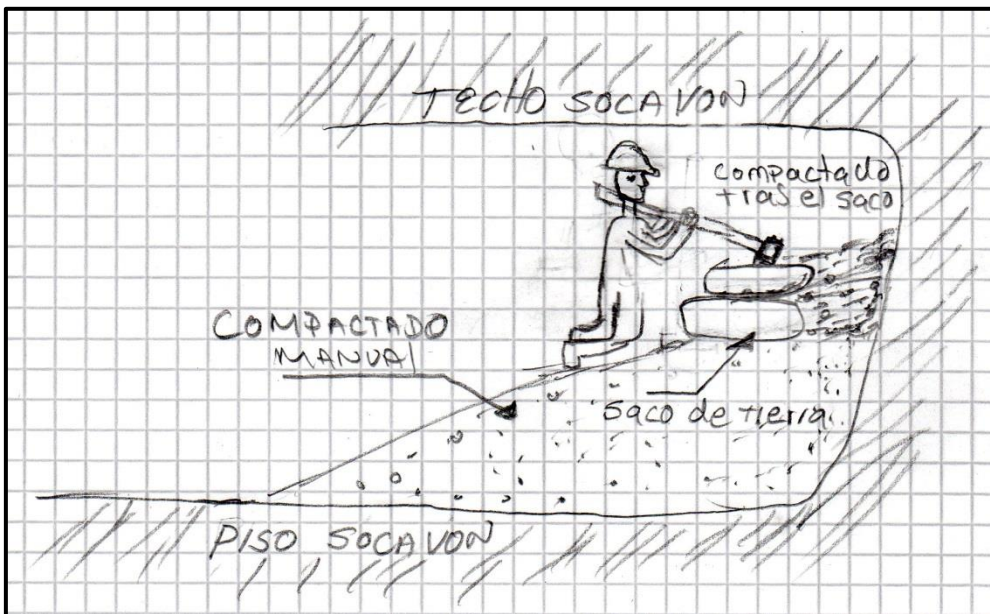
RELLENO SOCAVON PASO 2.

Cuando el relleno compactado manualmente, alcanza cierta altura, el techo del socavón impide compactar el piso de forma vertical, por lo que se coloca sacas de tierra para realizar una muralla y poder compactar lateralmente hasta llegar al techo.



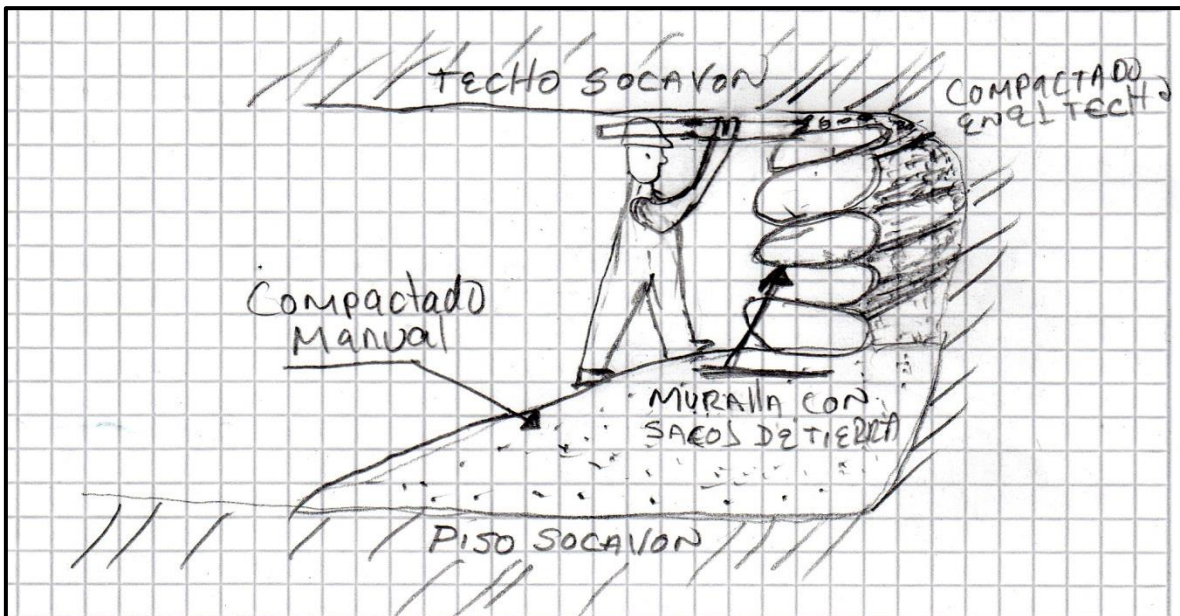
RELLENO SOCAVON PASO 3.

La muralla de sacos de tierra avanza a medida que tras ella se va compactando lateralmente hasta alcanzar el techo del socavón.



RELLENO SOCAVON PASO 4.

Una vez el relleno ha alcanzado el techo, se rellena y compacta el último espacio entre los sacos y el techo del socavón, con lo cual se elimina los vacíos mayores garantizando que no habrá nuevos colapsamiento del techo del socavo,



6.4 AREAS DE MONITOREO.

Corresponde a áreas contiguas a las áreas que se les practica: Demolición, llenado de concreto pobre y que han sufrido colapsamiento, en estas áreas existen viviendas que han sufrido averías menores por la presencia de socavones, pero deben permanecer en continuo chequeo, hasta garantizar que el deterioro con las prácticas de tratamiento realizadas se estabiliza; o no muestra continuidad; al menos se debe realizar 5 sondeos de verificación e 15m de profundidad, en la manzana 4: dos en la casa No. 11 y uno en la casa No. 10, en la manzana No. 3 dos en la casa No. 13; para garantizar que los socavones no avancen más allá de los límites de esta zona de observación.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES.

- ▲ La urbanización Villa Ángela, el extremo sur oeste, está afectada por fenómeno de subsidencia, consecuencia de antiguas explotaciones mineras subterráneas.
- ▲ La explotación de arena blanca, se llevó a cabo de manera manual, usando para acarreo, carretillas de mano, el alto de la veta menor a 1,7m y acho de los túneles menor a 2.0m, no permitían usar volquetas para transporte del recurso extraído.
- ▲ De la exploración del subsuelo, con sondeos de verificación, se confirmó que: aparte del manto de arena, indicado con el levantamiento subterráneo que alcanza espesor de hasta 1,70m, en el resto del área explorada el espesor de arena no supera el 1,5 m: indicativo, que no podrían acceder volquetas a extraer la arena.
- ▲ Con los sondeos de verificación No. 17, 18, 18A, 19, 20, se determinó que las viviendas de la manzana No. 3, casas 15,16 y 10 están asentadas sobre suelos orgánicos de muy baja compacidad y son expansivos. Estos suelos no son insítu puesto que alcanzan 4m de espesor, atípico para la zona de estudio.
- ▲ El haber cimentado la casa No. 14, Sobre suelos orgánicos de muy baja compacidad y estar en el área de subsidencia, explica porque la estructura de la casa 15 en la manzana 3 está más afectada que la casa No. 14, que también posee subsidencia.
- ▲ El alto grado de saturación de los suelos como se encontró en los pozos de inspección No. 1, 4 y 3 al grado de presentar estilación de agua por las paredes del pozo, es uno de los elementos detonantes, para que el fenómeno de subsidencia por presencia de socavones se acrecentara, sumado, la ola invernal del pasado mes de enero y el hecho que las calles permanezcan destapadas.
- ▲ En la práctica las casas afectadas, son aquellas que han sufrido el fenómeno de subsidencia de los socavones o están aledañas a la subsidencia, en resumen las casas afectadas son: en la Manzana 3 casa: 13, 14, 15 la casa 16, por el momento no

presenta deterioro estructural pero debe mantenerse en observación. En la manzana No. 4, la casa 11, las casas 10 y 12 deben mantenerse en observación y en ellas realizar sondeos de verificación a mínimo 15m de profundidad; en la casa No. 10 realizar un sondeo y en la casa No. 12 realizar dos sondeos.

- ▲ La casa No 14 de la manzana No. 4, está afectada por el socavón No. 1, indicado en los planos, sin embargo, al realizar el tratamiento de relleno del socavón, en la casa y calle se le elimina la afectación.
- ▲ Con este estudio geoelectrónico se determinó que el área afectada por presencia de socavones en Villa Ángela, se restringe a la esquina sur oeste de la manzana No 3, casas 13, 14, 15 y de la manzana 4 casas 10, 11 y 12, la casa No 14 de la manzana 4, presenta socavón, pero en el momento no afecta la estructura.

7.2 RECOMENDACIONES.

- En la casa No. 14 de la manzana 3, realizar el tratamiento de Llenado con concreto pobre, en el área de subsidencia, para garantizar estabilizar terrenos aledaños a la subsidencia, en especial la casa No.13, que presenta averías menores y observar si este tratamiento garantiza la estabilidad de la casa No. 14, con lo cual no habría necesidad de demolerla.
- Realizar la demolición total de la casa No. 15 de la manzana No. 3, después de haber tratado la subsidencia de la casa No. 14, por estar cimentada sobre suelos orgánicos, de baja compacidad y presentar fenómeno de subsidencia, con alto grado de saturación.
- Realizar el tratamiento de Relleno de socavones 2 y 3, que afectan la casa No, 11, de la manzana 4, para garantizar la estabilidad de las casas aledañas No 10 y 12. Una vez, se haya tratado el socavón, se puede demoler la casa No 11 de la Manzana 4.
- Realizar 5 sondeos de verificación, dos en la casa No. 12, uno en la casa No. 10 de la manzana No. 4, y dos sondeos en la casa No. 12 de la manzana No. 3, para

garantizar que los socavones no avanzan más allá de las casas antes indicadas.

- Tratar el socavón No. 1 para garantizar la estabilidad de la casa No.14 en la manzana No. 4 y la calle adjunta.
- Con la realización de los pozos de inspección No. 1, 3 y 4, se confirmó que los suelos en la zona están sobre saturados, hasta el punto de mostrar flujos, por lo cual se recomienda realizar monitoreo frecuente en las redes domiciliarias de aguas potables y servidas. En igual sentido se recomienda pavimentar las vías para reducir la tasa de infiltración y por ende la saturación de suelos.

8 ANEXOS

ARCHIVO FOTOGRÁFICO.



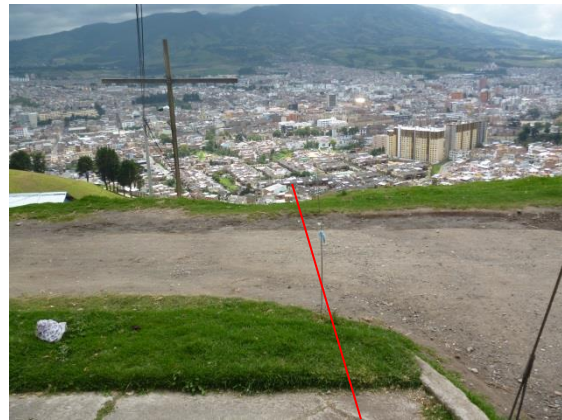
FOTO NO. 1 Muestra el equipo Hidrosystem, con el cual se realiza los estudios geoelectricos.



Vista al Sur

Vista al Norte

FOTO NO. 2 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 1.



Vista al Este

Vista al Oeste

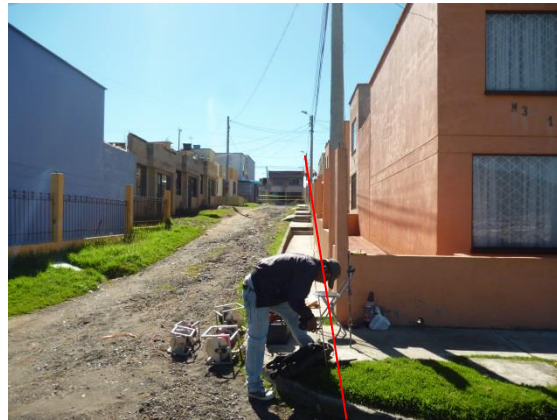
FOTO NO. 3 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 2.



Vista al Oeste

Vista al Este

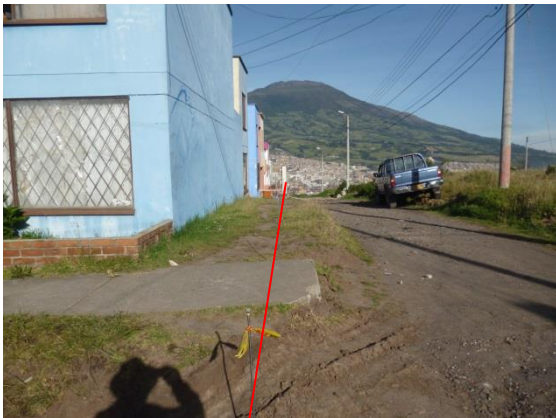
FOTO NO. 4 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 3.



Vista al Oeste

Vista al Este

FOTO NO. 5 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 4.



Vista al Oeste

Vista al Este

FOTO NO. 6 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 5.



Vista al Sur

Vista al Norte

FOTO NO. 7 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 6.



Vista al Sur

FOTO NO. 8 TRAZADO LINEA TOMOGRAFIA GEOELECTRICA No. 7.



FOTO NO. 9 SOCIALIZACION DEL ESTUDIO



FOTO NO. 10 SONDEO DE VERIFICACION No. 2.



FOTO NO. 11 SONDEO DE VERIFICACION No. 4.



FOTO NO. 12 SONDEO DE VERIFICACION No. 10.



FOTO NO. 13 SONDEO DE VERIFICACION No. 07.



FOTO NO. 14 SONDEO DE VERIFICACION No. 14.



FOTO NO. 15 SONDEO DE VERIFICACION No. 16.



**Muestra de suelo orgánico a los
1,2m de profundidad.**

FOTO NO. 16 SONDEO DE VERIFICACION No. 18.

Vista del lodo de circulación que sale
a los 3,2 m de perforación, indicativos
de estar atravesando material
orgánico.



FOTO NO. 17 SONDEO DE VERIFICACION No. 19.



FOTO NO. 18 SONDEO DE VERIFICACION No. 4A.



FOTO NO. 19 REALIZACION POZO DE INSPECCION No. 2.



En la foto se muestra el grado de saturación de la pared del socavón No 3

Vista del piso del Socavón No. 3



FOTO NO. 20 VISTA DEL SOCAVON No. 3.



En la foto se muestra los escombros encontrados a 1,7m de profundidad.



FOTO NO. 21 REALIZACION POZO DE INSPECCION No. 1



FOTO NO. 22 POZO DE INSPECCION No. 3.

Vista socavón No. 1

