

INFORME TÉCNICO DE

RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Informe N° : **20141268**
Malla MT-BT/ APRLagunaTeno/ Sondaje2
ENERO 2014



INFORME TÉCNICO

Informe N° : **20141268**

Certificado de medición de la **Malla de Tierra de Media y Baja Tensión equipotencial**, utilizada como **Tierra de Protección y Tierra de Servicio**, de las Instalaciones Eléctricas del **A.P.R. Laguna de Teno, SondaJE N° 2**, ubicado en el **Camino a La Montaña Km. 17,7**, comuna de **Teno**, Región del Maule.

INTERESADO : **M.O.P., DIRECC DE OBRAS HIDRAÚLICAS**
RUT N° : 61.202.000 - 0
At. Srs. : Emp. Const. Bellolio Ltda.

OBRA : **MALLA DE TIERRA DE MT/BT, EQUIPOTENCIAL,**
COMO TIERRA DE PROTECCIÓN Y SERVICIO
APR LAGUNA DE TENO, SONDAJE N° 2
Camino a La Montaña Km. 17,7
Comuna de Teno
Región del Maule
At. Sr. : Luis Rossè Saldías

CALCULISTA : **JORGE ENRIQUE RAMÍREZ GUERRA**
Ingeniero Electricista
Licencia S.E.C. # 3.592.406 - K, Clase A
Los Trigales N° 786, Valle del Sol, Padre Hurtado
Fonos : 2 – 301 22 43 / 6 - 896 25 14

ENCARGADO MEDIC. : **ENRIQUE SIMA RAMÍREZ LEIVA**
Instalador Electricista
Los Trigales N° 786, Valle del Sol, Padre Hurtado
Fonos : 2 – 301 22 43 / 9 – 698 56 21

EQUIPO : Marca : Metrel, modelo MI - 2088
Ljubljanska, Slovenia, CEE
Earth-Insulation Tester
con 2 Tenazas de Corriente
Rango Ppal. : 0,08 – 100,0 Ohm

Frecuencia de Resistencia Medida : 125/150 Hz

Normas : EN 61010 – 1, EN 50081 – 1, EN 50082 – 1,
EN 61557, Doble Aislamiento

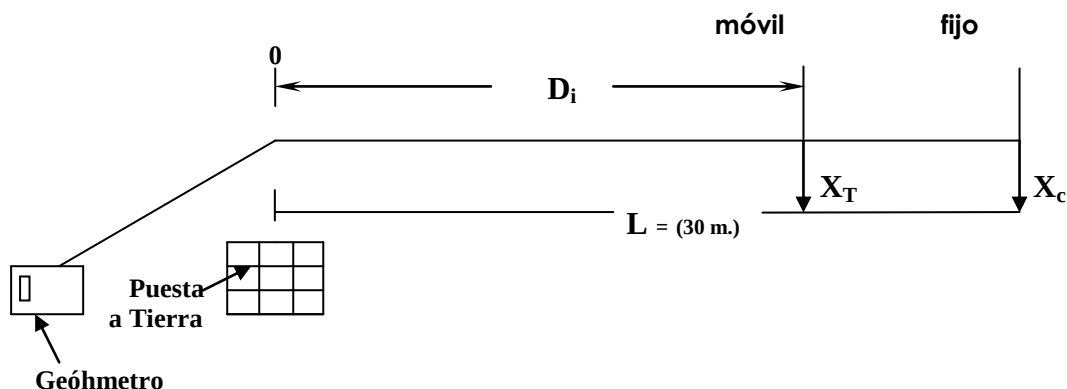
N° de serie : 13420223

EST. DEL TIEMPO : 16 de Enero del 2014
12:45 hrs. - 30 °C - Despejado

SIST. DE MEDICION : Método de Caída de Potencial
Distancia Electrodo de Corriente [X_c] : 30 m.

DIAGRAMA DE CONEXIONES

Con el apoyo de 2 electrodos de prueba :



Con: X_T como Electrodo auxiliar de Potencial
 X_c como Electrodo auxiliar de Corriente

$L = 30$ metros

TABLA DE VALORES [SONDAJE N° 2]

Estación N°	Distancia del Electrodo Potencial (m.)	Resistencia (Ohm)	OBSERVAC.
----------------	---	----------------------	-----------

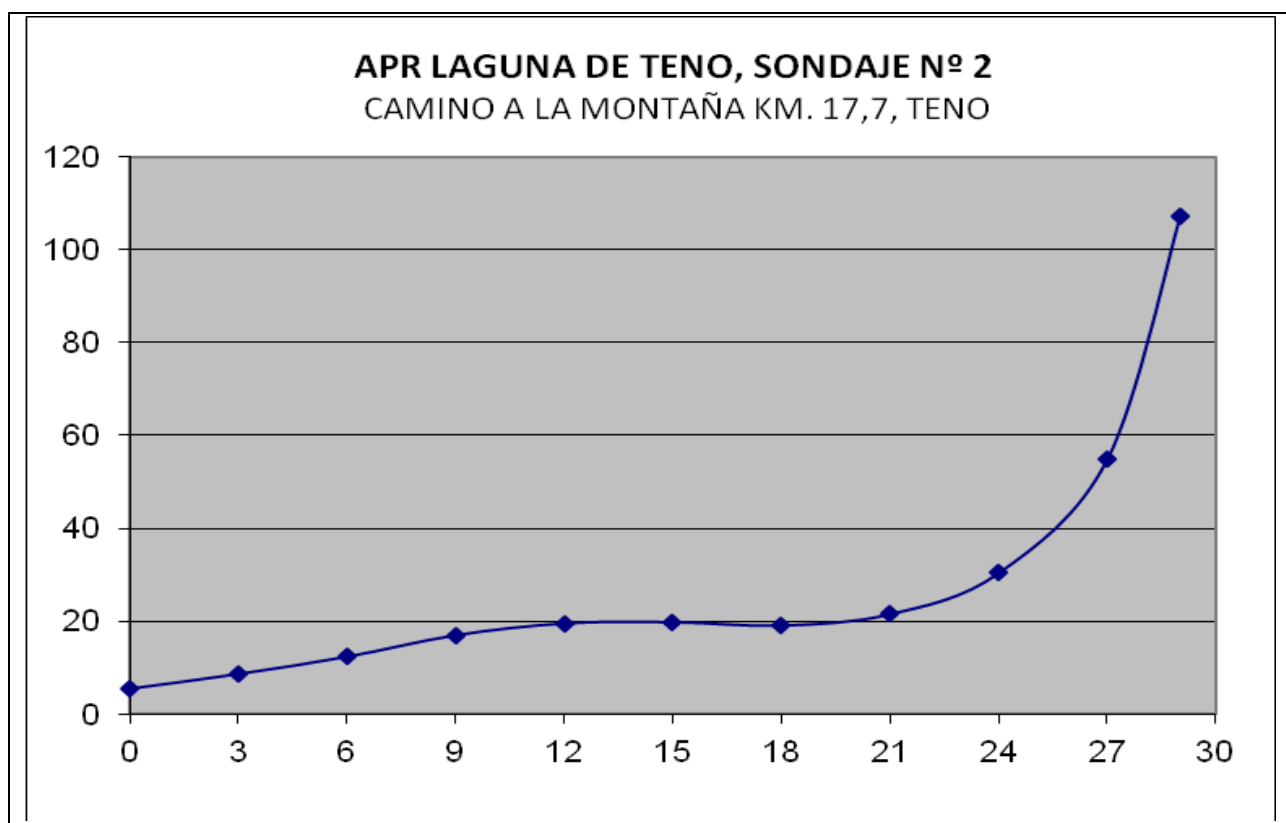
1	0	5.47	
2	3	8.65	
3	6	12.36	
4	10	16.98	
5	12	19.53	
6	15	19.78	
7	18	19.06	
8	21	21.50	

9	24	30.40
10	27	55.00
11	29	107.10

En consecuencia, por análisis estadístico de los valores que tienden a la pendiente nula de los datos procesados en el Gráfico adjunto, se tiene que la **Resistencia de la Malla de Tierra de Media y Baja Tensión, como Tierra de Protección y Tierra de Servicio**, es :

RESISTENCIA DE MALLA MT/BT = 19,37 Ohm

Resistencia
(Ohm)



Distancia (m.)

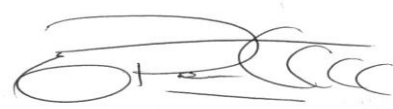
Conclusión y Análisis :

Debido a que esta **Malla de Tierra de MT/B.T. equipotencial** del **Sondaje N° 2**, como **Tierra de Protección y Tierra de Servicio**, tiene un valor óhmico **inferior a V_s/I_s (Ω)**, y **es inferior a (veinte) ohm** , (Ver NCH Elec 4/2003, Arts. # 9.2.7.3 , 9.2.7.4 y 10.2.4.). En consecuencia, este sistema de Puesta a Tierra **se considera aceptable**, para el fin requerido.

Calculistas Srs. :



Jorge Enrique Ramírez Guerra
Ingeniero Electricista



Enrique Sima Ramírez Leiva
Instalador Electricista

20141268 Malla MT-BT/ APRLagunaTeno/ Sondaje2

Metrel Certificate of Calibration Practices

The Metrel Quality System is certified by BVQI according to Quality standard ISO 9001 : 2008, Certificate No. SL13876Q. The Metrel hereby certifies that the above instrument was calibrated in accordance with applicable Metrel calibration procedures during the manufacturing process. These processes are ISO 9001 controlled and are designed to assure that the instrument will meet its published specification.

The Metrel further certifies that the measurement standards and instruments used during the calibration of this instrument are traceable to the (inter)national standards.

The policies and procedures at this facility comply with EN ISO/IEC 17025.

Environmental conditions: Temperature: 23 °C ± 5 °C
Relative humidity: 10 % to 75 %

Calibration Procedure: "Name of Model / Type"

Uncertainty: The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by coverage factor $k = 2$, which for a nominal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA Publication EA-4/02.



Edvard Reven
Chief Executive Officer

Chole Faub

Janko Mole
Head of Calibration Laboratory

Calibration certificate

Model: EARTH INSULATION TESTER

Date: 21.11.2013

Serial No.: 13420223

Performed by: Franci Ogrin

Signature: 

Date Placed In Service: _____

Due Date: _____

*

Metrel Recommended Cal Interval: 12 months

* The due date may be established (by the customer) by adding the "Recommended Cal Interval" to the "Date Placed In Service."

No.	Function / Ubat=5,5V	Input	Low limit	Reading	Uncertainty	High limit
1	Outlook, battery indication, keys, rotary switch, buzzer			OK		
2	Low ohm $\pm 200\text{mA}$	0,00 Ω	0,00 Ω	0,00	0,01	0,02 Ω
	R $\pm 200\text{mA}$	1,00 Ω	0,96 Ω	0,99	0,01	1,04 Ω
		19,00 Ω	18,60 Ω	18,96	0,11	19,40 Ω
		1900 Ω	1843 Ω	1901	11	1957 Ω
	Continuity			OK		
3	Clamp Current	0,0 mA	0,0 mA	0,1	0,1	0,3 mA
		10 mA	9,2 mA	10,0	0,1	10,8 mA
		100 mA	95,0 mA	100,2	1	105 mA
		1 A	950 mA	1,01	0,01	1,05 A
		10 A	9,50 A	10,02	0,1	10,5 A
		100 A	95 A	97,6	1	105 A
4	Test 	0 Ω	0 V	3	1	10 V
	U _{TEST}	510 k Ω	475 V	515	4	545 V
		900 k Ω	845 V	906	8	955 V
5.1	Insulation resistance / U _N =50V	0,000 M Ω	0,000 M Ω	0,000	0,001	0,003 M Ω
	R _{ISO}	1,000 M Ω	0,947 M Ω	0,992	0,009	1,053 M Ω
		190,0 M Ω	180,2 M Ω	187,6	1,3	199,8 M Ω
	Uiso output/ 10M Ω	55 V	51 V	59	1	60 V
5.2	Insulation resistance / U _N =250V	0,100 M Ω	0,096 M Ω	0,100	0,001	0,104 M Ω
	R _{ISO}	19,00 M Ω	18,60 M Ω	18,94	0,12	19,40 M Ω
		190,0 M Ω	186,0 M Ω	189,2	1,2	194,0 M Ω
		20,0 G Ω	15,4 G Ω	20,7	0,7	24,6 G Ω
5.3	Insulation resistance / U _N =1000V	100 M Ω	97,8 M Ω	98,7	0,6	102,2 M Ω
	R _{ISO}	1,90 G Ω	1,824 G Ω	1,89	0,03	1,976 G Ω
		20,0 G Ω	15,4 G Ω	20,4	0,3	24,6 G Ω
	Uiso output/ 10M Ω	1050 V	1000V	1044	7	1100 V
	Short circuit current		2,0 mA	2,53	0,05	3,0 mA
6	Voltage AC / DC	0 V	0 V	0	1	2 V
		550 V	537 V	555	4	563 V
7	Earth resistance	0,00 Ω	0,00 Ω	0,00	0,01	0,03 Ω
	four - lead method	1,00 Ω	0,95 Ω	1,00	0,01	1,05 Ω
		190,0 Ω	185,9 Ω	189,8	1,1	194,1 Ω
		1,900 k Ω	1,859 k Ω	1,903	0,011	1,941 k Ω
		19,00 k Ω	18,05 k Ω	19,16	0,11	19,95 k Ω
	Probe influence Rc, Rp max	1,00 Ω	0,92 Ω	0,97	0,01	1,08 Ω
8	Earth resistance 1 clamp	19,00 Ω	18,59 Ω	19,00	0,11	19,41 Ω
		1,90 k Ω	1,86 k Ω	1,90	0,01	1,94 k Ω
9	Earth resistance 2 clamp	1,00 Ω	0,93 Ω	1,04	0,01	1,07 Ω
		19,0 Ω	18,03 Ω	18,86	0,26	19,97 Ω
10	RS232 port, memories, header			OK		

All results in accordance with technical specification.

Reference instruments:

No.	Instrument	Type	Certificate No.	Due
1	Calibration System	9100, Wavetek	13C00920	31.7.2014



20.750.577
METREL®

Measurement and Regulation Equipment Manufacturers

METREL d.d.
Ljubljanska c. 77
SI - 1354 HORJUL
SLOVENIA

Tel.: (+386 1) 7558 200
Fax.: (+386 1) 7549 095
<http://www.metrel.si>
e-mail: metrel@metrel.si