

# Informe de Perforación

Aquatec S.A  
Nicaragua

---

Ejecución de Perforación de 1 Pozo en la Colonia Nueva Jerusalen Municipio de San Rafael del Sur – Departamento de Managua para RSE COORPORACION MONTELIMAR

**Diciembre 2017**

**Presentado por:**  
**Ing. Ronny Danilo Luna Jirón.**  
**Asesor Comercial de Perforación**



## 1 INFORME TÉCNICO

### 1.1 Introducción.

El siguiente informe detalla la cronología de actividades del Proyecto de Perforación ejecutado para el Cliente RSE COORPORACION MONTELMIMAR/ Corporación Montelimar S.A.

Para nuestra representada, Aquatec Nicaragua S.A, en negociaciones realizadas a mediados de Septiembre 2017 se asignaron la perforación de un (1) Pozo de Explotación con un alcance preliminar de 200 pies en diámetro de 9 7/8 plg además en 6 plg, empleándose Tubería PVC SDR 26 diámetro de 6 Plg en tramos ciegos y Tubería Ranurada en diámetro de 6" en segmentos donde se detectasen aportes acuíferos, cumpliéndose con la norma AWWA.

El RSE COORPORACION MONTELMIMAR, parte del grupo Corporación Montelimar, contrató los servicios de Aquatec para la perforación de un (1) pozo destinado para suministro de agua para consumo humano en la Colonia Nueva Jerusalen ubicada en el Municipio de San Rafael del Sur, Departamento de Managua.

**Tabla No 1. Asignación de Pozo a Aquatec S.A.**

Pozo	Explotación Estimada	Profundidad
No.	GPM	Preliminar PIE
1	30	200

### 1.2 Perforación de Pozos.

#### 1.2.1 Logística, Movilización, Traslado y Emplazamiento.

Para la 2da semana de Noviembre / 17 se dió inicio con las operaciones de logística, movilización y traslado de insumos y equipos para proceder con las labores de preparación del sitio previo al inicio de perforación por el método rotativo de circulación directa de fluido de perforación.

Entre las actividades previas de arranque se tiene;

- 1) Reconocimiento del Sitio.
- 2) Excavación de Pila de asentamiento de fluido.
- 3) Montaje de **Máquina Perforadora y Equipos.**
- 4) Emplazamiento de herramientas (Rumba, Desarenador, Soldador/Oxicorte, Generador).



Entre los recursos destinados para ejecutar la operación de perforar 400 pies en diámetro de 22 plg se tiene;

No	Tipo, Modelo & Fabricación del Equipo	Año de Fabricación	Estado actual	Especificación de Potencia	Capacidad (Tn. o m3)
2	PERFORADORA ROTATIVA SPEED STAR	1980	EXCELENTE	400 HP	4 Toneladas 1800 PIES DE PROFUNDIDAD
3	MAQUINA REHABILITADORA DE TERMINACIÓN L-7 (MERCEDEZ BENZ)	2000	EXCELENTE	200 HP	ENTUBACION Y DEARROLLO Y LIMEPIEZA
5	CAMION GRUA MECANIZADA (MERCEDEZ BENZ)	2002	EXCELENTE	150 HP	20 Ton
6	GENERADOR ELÉCTRICO		EXCELENTE	200 HP	

De igual forma el recurso humano se establece una (1) cuadrilla de Perforación y una (1) de Terminación laborando turnos de 12 horas cada equipo, estos constituidos por;

Cuadrillas de Perforación por Turno de 12 Horas (Equipo Speed Star)	Cuadrilla de Rehabilitación Terminación / Entubado / Limpieza y Desarrollo (Equipo L-7)
Un (1) Operador de Perforadora Speed Star	Un (1) Operador de Rehabilitador L-7
Dos (2) Auxiliares de Operador	Un (1) Auxiliar de Operador
Un (1) Operador de Camión Grúa	Un (1) Técnico Electricista Prueba de Bombeo
<b>EQUIPO TOTAL 14 ESPECIALISTAS AQUATEC DAHO POZOS / TECNOLOGÍA BARIOD HAILLIBURTON</b>	
<b>Gerente de Perforación</b> <b>Supervisor / Coordinador in Situ</b> <b>2 Operadores de Máquina Perforadora</b> <b>4 Auxiliares de Perforación</b> <b>1 Operador de Máquina de Terminación</b> <b>1 Auxiliar de Terminación</b> <b>1 Operador Camión Grúa.</b> <b>1 Técnico Electricista</b>	

### 1.2.2 Perforación.

Estas actividades conllevan al inicio de la perforación del Pozo Colonia Nueva Jerusalén con una profundidad preliminar de 200 pies, iniciando el 21 de Noviembre / 17 y finalizando el 22 de Noviembre / 17. **Cabe mencionar un rendimiento promedio de 100 pies/día en 1 jornada de 12 horas.**

**Tabla No 3. Indicadores importantes de Perforación.**

MES / 2017	TRAMO DE PERFORACIÓN	PIES PERFORADOS	VELOCIDAD DE PERFORACIÓN DIARIA (DÍA EFECTIVO DE PERFORACIÓN)	VELOCIDAD DE PERFORACIÓN HORARIA
Noviembre 17	Pozo Colonia Nueva Jerusalem	200 PIES	100 PIE/DÍA	8.33 PIE/HORA

*Nota: Ver Bitácora Diaria en Anexos.*

*Indicadores están regidos por condiciones geológicas y litológicas de la formación.*

### Equipo de Perforación Speed Star.



### 1.2.3 Litología.

Una vez alcanzada la profundidad objetivo del pozo se procedió a evaluar la formación litológica encontrada y se procedió a análisis visual de caracterización con el objetivo de diseñar el respectivo ademe de pozo. En términos generales la litología corresponde a;

- **Lutita.**

*Evaluación:* Roca compacta muy fina con estratificación marcada, presentando vetas calcáreas.



#### 1.2.4 Ademado y Entubación.

Una vez finalizadas las labores de perforación, interpretación de análisis litológico de la formación para cada pozo se procede a la disposición de encamisado o **ademe de pozo**, este se rige según las especificaciones para tubería de espesor adecuado, cumpliendo con las normas **AWWA**<sup>1</sup> que garantiza la vida útil del pozo y evitar riesgos de colapso.

En los tramos ciegos se empleó tubería lisa PVC SDR 26. Por su parte en los segmentos de aportes acuíferos se empleó tubería Ranurada diámetro de 6".

Esta actividad se da el día 23 de Noviembre / 17, entubándose en total de 200 pies.

Pozo	Profundidad	ADEMADO	
1	PIE 200	CIEGO 100 Pies	TUBO RANURADO 100 Pies

#### 1.2.5 Empaque de Grava.

Mediante la correcta elección del diseño e instalación de filtros de grava en la zona que rodea inmediatamente el tubo de ademe, se obtiene una mayor permeabilidad y una mejor eficiencia hidráulica del pozo, así como una buena estabilización de los materiales acuíferos. En aprovechamientos equipados sin este aditamento, únicamente con la rejilla del ademe se logra retener aproximadamente el 40% del material del acuífero y el porcentaje restante se filtra al interior del tubo. La función principal de engravar es la de impedir el paso de partículas, lográndose de esta manera un mejor funcionamiento del pozo, evitando la entrada de material fino (arena) además se minimiza la turbulencia por la succión del equipo de bombeo y por consiguiente daños al mismo. A su vez funciona como estabilizador de la tubería de Ademe.

Una vez encamisado el pozo se procede a disponer grava en el contorno del mismo. El filtro empleado para es grava de canto rodado y calibre con granulometría de ¼" a ½", para estabilizar el pozo y para evitar en lo posible la intrusión de materiales extraños dentro del mismo que tiene un coeficiente de uniformidad de aproximadamente 2<sup>2</sup>. En total se empleó un volumen de 3 m<sup>3</sup> de. El espesor de filtro es de 2 plg en el contorno anular del pozo.

<sup>1</sup> **ASTM A53**; Especificación Normalizada para Tubos de Acero Negro e Inmersos en Caliente, Galvanizados, Soldados y Sin Costura.

**American Water Works Association (AWWA)** es una organización internacional científica y educativa fundada para mejorar la calidad del agua. Fundada en 188.

**API** / American Petroleum Institute

<sup>2</sup> El coeficiente de uniformidad, definido originalmente por Terzaghi y Peck, se utiliza para evaluar la uniformidad del tamaño de las partículas de un suelo.



Pozo	Profundidad
1	Volumen de Grava Empleada 200 Pies Profundidad 3 m3

### 1.2.6 Terminación, Desarrollo y Limpieza de Pozo.

Para esta actividad se empleó la cuadrilla L-7 destinándose las horas necesarias de agitación para pozo alternando la inyección de agua monitoreando los niveles de grava hasta que el retorno de agua se clara. La acción de la herramienta de terminación habilita la porosidad y la permeabilidad de los materiales acuíferos, por compactación, colmatación y fixotropía<sup>3</sup>.

Esta operación se prolonga durante el tiempo necesario hasta que el agua inyectada retorne limpia la superficie. Para el Pozo Colonia Nueva Jerusalén se emplearon 24 horas de limpieza y desarrollo. El método empleado fue por pistoneo mecánico en donde el movimiento recíprocante del pistón provoca el flujo y reflujo del agua a través de la pared, removiendo el lodo y los sedimentos finos de las formaciones hacia el interior del pozo.

Dada la experiencia, Aquatec recomienda que toda la operación de pistoneo tarde por lo menos 1 día, tiempo total que la agitación y limpieza puede ser uniformemente distribuida entre el número de tramos a desarrollar. Se monitoreó el nivel de grava ya que con esta operación tiende a descender los niveles iniciales del filtro como resultado de la agitación por acomodamiento.

### 1.2.7 Prueba de Aforo.

Con esta prueba lo que se pretende es determinar el caudal óptimo de extracción de agua del pozo así como los niveles de operación del mismo. A su vez obtener abatimiento del nivel estático en función de explotación, la eficiencia del pozo además de su gasto estable de operación. Se realizaron pruebas particulares de aforo a cada pozo dada la naturaleza del acuífero y experiencias previas de la zona se procedió a realizar prueba de bombeo en donde por las condiciones hidrológicas el conjunto motor-bomba debe ser capaz de trabajar continuamente a caudal constante por etapas, durante la duración de la prueba.

<sup>3</sup> **Compactación;** causada por la vibración y el impacto de la herramienta en el interior del agujero  
**Colmatación;** introducción y empaquetado de sedimentos finos en los poros y fisuras de las formaciones  
**Fixotropía;** resistencia creciente que opone la componente arcillosa del fluido de perforación a ser removida de las partículas sólida, conforme aumenta el tiempo en contacto entre ambas.



A continuación se detallan equipo y herramientas empleadas para la prueba;

- 1 BOMBA EN LA PRUEBA DE BOMBEO; L30P4J
- 1 Motor de 5 HP

Se detallan a continuación resultados resumen de datos de aforo escalonado;

**TABLA DE RESULTADOS AFORO ESCALONADO POZO COLONIA NUEVA JERUSALEN.**

Fecha de Realización de Aforo	Caudal de Explotación (gpm)	Nivel Estático Pie	Descenso / Abatimiento	Nivel Dinámico Pie	Duración de la Prueba en Minutos	TIEMPO ACUMULADO Minutos	Capacidad Específica Gpm/pie
30 De Noviembre	27	24	40.42 Pies	64.42	120	120	0.66
	30		82.58 Pies	106.58	1320	1440	0.36

Tiempo de Recuperación: 60 minutos

Nivel de Recuperación: 24.7 Pies

Abatimiento: 0.7 Pies.

El comportamiento de extracción de agua del pozo puede verse a detalle en el registro de prueba de bombeo adjunto, sin embargo en términos generales el pozo según evaluación a datos de aforo se tiene **conductividad hidráulica de nula a baja** por lo que se recomienda no exceder el *caudal de explotación a 25 gpm*. Esto tomando como referencia la capacidad específica promedio resultante de 0.51 gpm/pie, información a detalle en adjunto. El Pozo Colonia Nueva Jerusalén presenta comportamiento discreto en cuanto a explotación con bajo rendimiento y de leve transmisibilidad promedio equivalente a disponiendo de un bajo grado de permeabilidad en la formación.

A continuación se detalla la explotación sugerida para Pozo Colonia Nueva Jerusalén dados los resultados e indicadores hidrogeológicos analizados con la Prueba de Aforo realizada;

Pozo	Caudal de Explotación Recomendado	Columna de Bombeo sugerida	Nivel Dinámico Pie
<b>Colonia Nueva Jerusalén</b>	<b>25 GPM</b>	<b>140 PIES</b>	<b>106 Pies</b>



### 1.3 Anexos.

#### 1.3.1 Registro y Perfil Litológico de Pozo

##### 1.3.1.1 Perfil Litológico Pozo Colonia Nueva Jerusalén

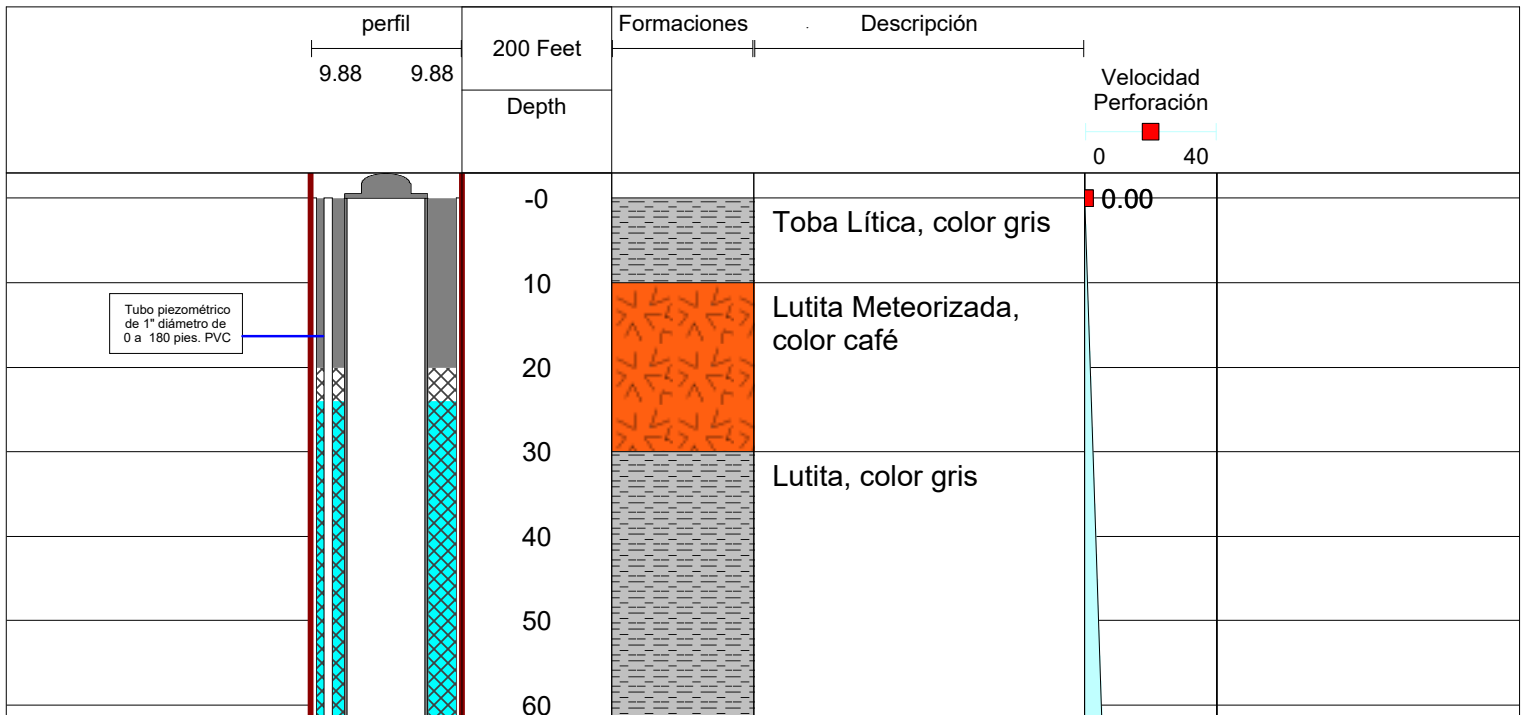


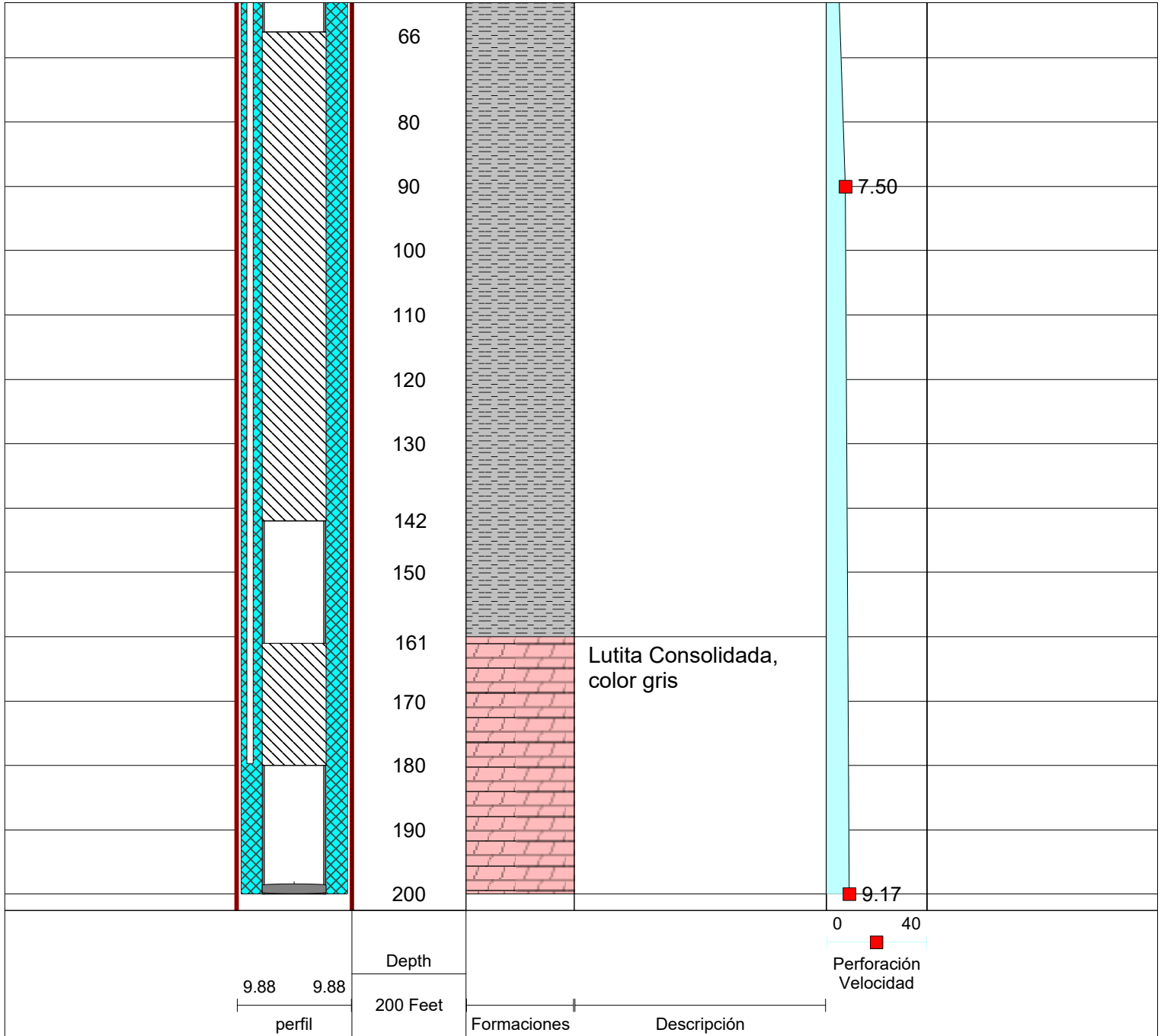


ODT: ODP 212

Km. 2.5 Carretera Norte, Managua, Nicaragua C.A. - Tel (505) 2255-9797 - Fax (505) 2249-4694.

Propietario :	COORPORACION MONTELIMAR		
Ubicación Pozo:	RESIDENCIAL NUEVA JERUSALEN, SAN RAFAEL DEL SUR, MANAGUA, NICARAGUA.		
Fecha de inicio:	17/11/2017	Fecha finalización:	02/12/2017
Perforadora:	SS - 5	Metodo:	ROTATIVO
Perforador:	RAMIRO HERNANDEZ		
Diámetro:	6 PULGADAS	Profundidad pozo:	200 PIES
Nivel Estático:	24 PIES	Nivel de bombeo:	106.58 PIES
Producción :	30 G.P.M.	Duración bombeo:	24:00 HORAS
Profundidad de la bomba:	180', Modelo L30, 5 H.P.	Rejilla Tubería PVC	100 pies.
Observaciones:	Sello sanitario 0' a 20'. Filtro de grava 20' a 200'. Se instalo 1 tubo piezométrico 1" PVC a 180'		
Diseñado Por:	A S / G P / R L	Tipo Nariz del Pozo:	PUNTA DE CEMENTO







## **1.3.2 Análisis Prueba de Bombeo.**

### 1.3.2.1 Prueba de Aforo Pozo Colonia Nueva Jerusalén.



**P R U E B A   D E   B O M B E O**

PROPIETARIO : COORPORACION MONTELIMAR

TRABAJO: ODP 212

UBICACION : RESIDENCIAL NUEVA JERUSALEN, SAN RAFAEL DEL SUR, MANAGUA, NICARAGUA.

EQUIPO : L - 7

OPERADOR : EDER GONZALEZ

ORIFICIO: 2" EN 4"

PRODUCCION DEL POZO 30 G.P.M.

NIVEL ESTATICO 24 PIES

MODELO DE LA BOMBA EN LA PRUEBA DE BOMBEO; L30P4J

NIVEL DINAMICO 106.58 PIES

POTENCIA DE LA BOMBA EN LA PRUEBA DE BOMBEO; 5 H.P.

BOMBA INSTALADA A 180 PIES

ETAPAS DE LA BOMBA EN LA PRUEBA DE BOMBEO; 20

HORA	Minutos	Nivel en Metros	L.Piezometro (Pulgadas)	Nivel Del Agua (pies)	Abatimiento (pies)	Caudal (G.P.M.)	Observaciones
JUEVES 30 DE NOVIEMBRE DEL 2017							
12:00	0	7.32		24.00			
12:01	1	10.69	4	35.08	11.08	27	SE ABRIO LLAVE, PRODUCCION 27 GPM
12:02	2	11.99		39.33	15.33	27	
12:03	3	12.70		41.67	17.67	27	
12:04	4	13.46		44.17	20.17	27	
12:05	5	14.15		46.42	22.42	27	
12:06	6	14.66		48.08	24.08	27	
12:07	7	15.09		49.50	25.50	27	
12:08	8	15.60		51.17	27.17	27	
12:09	9	15.98		52.42	28.42	27	
12:10	10	16.33		53.58	29.58	27	
12:12	12	16.89		55.42	31.42	27	
12:14	14	17.40		57.08	33.08	27	
12:16	16	17.78		58.33	34.33	27	
12:18	18	18.16		59.58	35.58	27	
12:20	20	18.36		60.25	36.25	27	
12:25	25	18.72		61.42	37.42	27	
12:30	30	19.00		62.33	38.33	27	
12:35	35	19.23		63.08	39.08	27	
12:40	40	19.35		63.50	39.50	27	
12:45	45	19.53		64.08	40.08	27	
12:50	50	19.63		64.42	40.42	27	
12:55	55	19.63		64.42	40.42	27	
13:00	60	19.63		64.42	40.42	27	

**P R U E B A   D E   B O M B E O**

PROPIETARIO : COORPORACION MONTE LIMAR

TRABAJO: ODP 212

UBICACION : RESIDENCIAL NUEVA JERUSALEN, SAN RAFAEL DEL SUR, MANAGUA, NICARAGUA.

EQUIPO : L - 7

OPERADOR : EDER GONZALEZ

HORA	Minutos	Nivel en Metros	L.Piezometro (Pulgadas)	Nivel Del Agua (pies)	Abatimiento (pies)	Caudal (G.P.M.)	Observaciones
13:10	70	19.63		64.42	40.42	27	
13:20	80	19.63		64.42	40.42	27	
13:30	90	19.63		64.42	40.42	27	
13:40	100	19.63		64.42	40.42	27	
13:50	110	19.63		64.42	40.42	27	
14:00	120	19.63		64.42	40.42	27	
14:01	121	21.77	5	71.42	47.42	30	SE ABRIO LLAVE, PRODUCCION 30 GPM
14:02	122	23.27		76.33	52.33	30	
14:03	123	24.43		80.17	56.17	30	
14:04	124	25.22		82.75	58.75	30	
14:05	125	25.78		84.58	60.58	30	
14:06	126	26.34		86.42	62.42	30	
14:07	127	26.92		88.33	64.33	30	
14:08	128	27.48		90.17	66.17	30	
14:09	129	27.89		91.50	67.50	30	
14:10	130	28.14		92.33	68.33	30	
14:12	132	28.98		95.08	71.08	30	
14:14	134	29.44		96.58	72.58	30	
14:16	136	29.77		97.67	73.67	30	
14:18	138	30.00		98.42	74.42	30	
14:20	140	30.25		99.25	75.25	30	
14:25	145	30.38		99.67	75.67	30	
14:30	150	30.84		101.17	77.17	30	
14:35	155	30.99		101.67	77.67	30	
14:40	160	31.19		102.33	78.33	30	
14:45	165	31.27		102.58	78.58	30	
14:50	170	31.39		103.00	79.00	30	
14:55	175	31.52		103.42	79.42	30	
15:00	180	31.60		103.67	79.67	30	
15:10	190	31.72		104.08	80.08	30	
15:20	200	31.72		104.08	80.08	30	

**P R U E B A   D E   B O M B E O**

PROPIETARIO : COORPORACION MONTELIMAR

TRABAJO: ODP 212

UBICACION : RESIDENCIAL NUEVA JERUSALEN, SAN RAFAEL DEL SUR, MANAGUA, NICARAGUA.

EQUIPO : L - 7

OPERADOR : EDER GONZALEZ

HORA	Minutos	Nivel en Metros	L.Piezometro (Pulgadas)	Nivel Del Agua (pies)	Abatimiento (pies)	Caudal (G.P.M.)	Observaciones
15:30	210	31.72		104.08	80.08	30	
15:40	220	31.72		104.08	80.08	30	
15:50	230	31.72		104.08	80.08	30	
16:00	240	31.72		104.08	80.08	30	
16:30	270	31.72		104.08	80.08	30	
17:00	300	31.72		104.08	80.08	30	
18:00	360	31.83		104.42	80.42	30	
19:00	420	32.05		105.17	81.17	30	
20:00	480	32.13		105.42	81.42	30	
21:00	540	32.13		105.42	81.42	30	
22:00	600	32.11		105.33	81.33	30	
23:00	660	32.11		105.33	81.33	30	
VIERNES 01 DE DICIEMBRE DEL 2017							
00:00	720	32.11		105.33	81.33	30	
01:00	780	32.11		105.33	81.33	30	
02:00	840	32.11		105.33	81.33	30	
03:00	900	32.11		105.33	81.33	30	
04:00	960	32.11		105.33	81.33	30	
05:00	1020	32.11		105.33	81.33	30	
06:00	1080	32.36		106.17	82.17	30	
07:00	1140	32.41		106.33	82.33	30	
08:00	1200	32.49		106.58	82.58	30	
09:00	1260	32.49		106.58	82.58	30	
10:00	1320	32.49		106.58	82.58	30	
11:00	1380	32.49		106.58	82.58	30	
12:00	1440	32.49		106.58	82.58	30	FINALIZA LA PRUEBA DE BOMBEO
12:01	1441	24.84		81.50	57.50		INICIA LA RECUPERACION
12:02	1442	23.24		76.25	52.25		
12:03	1443	20.93		68.67	44.67		
12:04	1444	16.56		54.33	30.33		

**P R U E B A D E B O M B E O**

PROPIETARIO : COORPORACION MONTELIMAR

TRABAJO: ODP 212

UBICACION : RESIDENCIAL NUEVA JERUSALEN, SAN RAFAEL DEL SUR, MANAGUA, NICARAGUA.

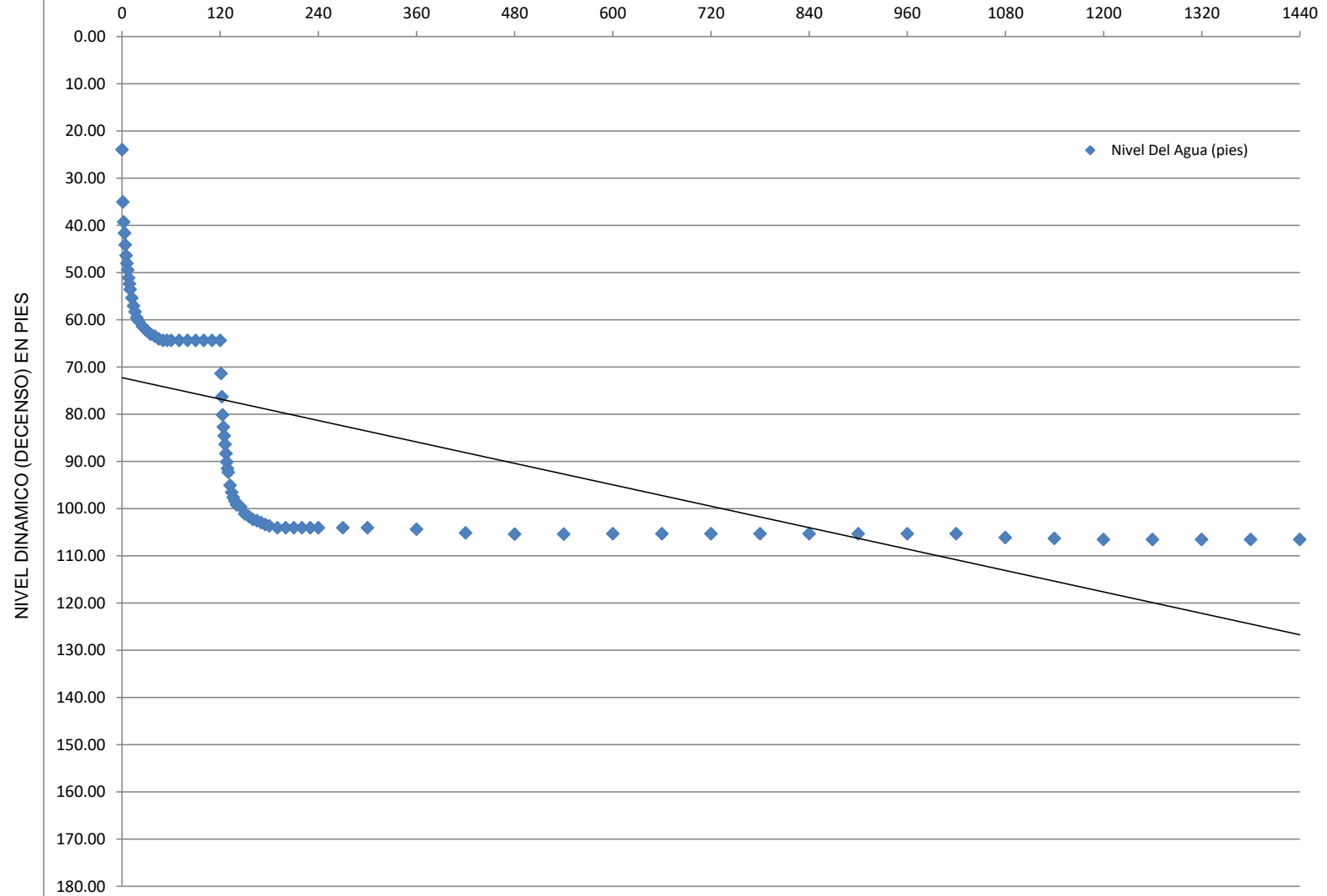
EQUIPO : L - 7

OPERADOR : EDER GONZALEZ

HORA	Minutos	Nivel en Metros	L.Piezometro (Pulgadas)	Nivel Del Agua (pies)	Abatimiento (pies)	Caudal (G.P.M.)	Observaciones
12:05	1445	15.98		52.42	28.42		
12:06	1446	14.33		47.00	23.00		
12:07	1447	13.16		43.17	19.17		
12:08	1448	12.01		39.42	15.42		
12:09	1449	11.15		36.58	12.58		
12:10	1450	10.74		35.25	11.25		
12:12	1452	9.78		32.08	8.08		
12:14	1454	9.30		30.50	6.50		
12:16	1456	8.94		29.33	5.33		
12:18	1458	8.74		28.67	4.67		
12:20	1460	8.53		28.00	4.00		
12:25	1465	8.33		27.33	3.33		
12:30	1470	8.10		26.58	2.58		
12:35	1475	7.95		26.08	2.08		
12:40	1480	7.82		25.67	1.67		
12:45	1485	7.70		25.25	1.25		
12:50	1490	7.54		24.75	0.75		
12:55	1495	7.47		24.50	0.50		
13:00	1500	7.37		24.17	0.17		FINALIZA RECUPERACION

### DATOS DE LA PRUEBA DE BOMBEO

TIEMPO (EN MINUTOS)



**PRODUCCION FINAL 30 G.P.M.**



## DATOS DE LA RECUPERACION

