



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES
SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Javier Novoa Julca

Asesor:

Ing. Roger Cerquin Quispe

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida. A mis padres que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles y hacia toda mi familia y amigos por brindarme su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi familia por el apoyo incondicional que me brindó durante los momentos complicados y difíciles.

A mis amigos, que me brindaron su ayuda con sus tiempos para poder completar la tesis.

A todos los docentes que transmitieron conocimientos durante todo este tiempo que compartimos un aula de clases, ya que con sus enseñanzas contribuyeron a la finalización de mi carrera.

Gracias al director de Carrera de Ingeniería civil el Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga por su esmero que dedicación que dedica a la enseñanza y orientación a cada alumno para poder cumplir con una meta más propuesta.

Gracias a mi asesor el Ing. Roger Cerquin Quispe por su tiempo, guía, consejo, asesoramiento y paciencia para la culminación de esta tesis.

Gracias a la Universidad Privada del Norte por brindarme todas las herramientas para culminar mi carrera.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	10
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Formulación del problema	32
1.3. Objetivos	32
1.4. Hipótesis	32
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	33
2.1. Tipo de Investigación.....	33
2.2. Población y muestra.....	33
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	33
2.4. Procedimiento	34
CAPÍTULO III. RESULTADOS	37
3.1 Resultados de la evaluación de la eficiencia de los 15 pozos subterráneos.....	37
3.2 Resultados de la evaluación de la calidad de agua de los 14 pozos subterráneos.....	75
3.3 Resultados de la evaluación de la encuesta de satisfacción aplicada a cada usuario.....	101
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	108
4.1 Discusión	108
4.2 Conclusiones.....	112
REFERENCIAS.....	113
ANEXOS.....	115
ANEXO n.º1. ENCUESTA DE SATISFACCION Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	116
ANEXO n.º2. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	128
ANEXO n.º3. GUIA DE TOMA DE DATOS.....	157
ANEXO n.º4. GUÍA DE TOMA DE DATOS – ASCENSOS EN TANQUE DE POLIETILENO	186
ANEXO n.º5. GUÍA DE TOMA DE DATOS – DESCENSO EN POZO SUBTERRÁNEO.....	203
ANEXO n.º6. ANALISIS DE AGUA	220
ANEXO n.º7. PANEL FOTOGRÁFICO.....	230
ANEXO n.º8. CROQUIS DE UBICACIÓN DE POZOS SUBTERRÁNEOS.....	254

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Inventario de fuentes de las aguas subterráneas en el valle Jetetepqueque. Chamán.....	18
Tabla 2 Tipos de ensayos de bombeo a caudal constante y métodos de interpretación a usar en el estudio de acuíferos confinados, semiconfinados o libre.	22
Tabla 3 Categoría 1: Poblacional y recreacional. Subcategoría a: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.....	29
Tabla 4 Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	33
Tabla 5 Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	34
Tabla 6 Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	34
Tabla 7 Dimensiones del pozo subterráneo.....	37
Tabla 8 Volumen del pozo subterráneo.....	37
Tabla 9 Cálculo de caudales de diseño.....	37
Tabla 10 Datos del pozo subterráneo	38
Tabla 11 Tiempo - descenso.....	38
Tabla 12 Dimensiones del pozo	39
Tabla 13 Volumen del pozo	40
Tabla 14 Cálculo de caudales de diseño.....	40
Tabla 15 Datos del pozo subterráneo	40
Tabla 16 Tiempo – descenso	40
Tabla 17 Dimensiones del pozo subterráneo.....	42
Tabla 18 Volumen del pozo	42
Tabla 19 Cálculo de diseño	42
Tabla 20 Datos del pozo subterráneo	43
Tabla 21 Tiempo – descenso.....	43
Tabla 22 Dimensiones del pozo subterráneo.....	44
Tabla 23 Volumen del pozo subterráneo.....	45
Tabla 24 Cálculo de caudales de diseño.....	45
Tabla 25 Datos del pozo subterráneo	45
Tabla 26 Tiempo - descenso.....	45
Tabla 27 Dimensiones del pozo subterráneo.....	47
Tabla 28 Volumen del pozo subterráneo.....	47
Tabla 29 Cálculo de caudales de diseño.....	47
Tabla 30 Datos del pozo subterráneo	48
Tabla 31 Tiempo - descenso.....	48
Tabla 32 Dimensiones del pozo subterráneo.....	49
Tabla 33 Volumen del pozo	50
Tabla 34 Caudales de diseño.....	50
Tabla 35 Datos del pozo subterráneo	50
Tabla 36 Tiempo - descenso.....	50
Tabla 37 Dimensiones de pozo subterráneo.....	52
Tabla 38 Volumen del pozo subterráneo.....	52
Tabla 39 Cálculo de caudales de diseño.....	52
Tabla 40 Datos del pozo subterráneo	53
Tabla 41 Tiempo – descenso.....	53
Tabla 42 Dimensiones del pozo subterráneo.....	54
Tabla 43 Volumen del pozo subterráneo.....	55
Tabla 44 Cálculo de caudales de diseño.....	55
Tabla 45 Datos del pozo subterráneo	55
Tabla 46 Tiempo - descenso.....	55
Tabla 47 Dimensiones del pozo subterráneo.....	57
Tabla 48 Volumen del pozo subterráneo.....	57
Tabla 49 Cálculo de caudales de diseño.....	58
Tabla 50 Datos del pozo subterráneo	58

Tabla 51 Tiempo – descenso.....	58
Tabla 52 Dimensiones del pozo subterráneo.....	60
Tabla 53 Volumen del pozo subterráneo.....	61
Tabla 54 Cálculo de caudales de diseño.....	61
Tabla 55 Datos del pozo subterráneo	61
Tabla 56 Tiempo – descenso.....	61
Tabla 57 Dimensiones del pozo subterráneo.....	63
Tabla 58 Volumen del pozo subterráneo.....	63
Tabla 59 Cálculos de caudales de diseño	63
Tabla 60 Datos del pozo subterráneo	64
Tabla 61 Tiempo – descenso.....	64
Tabla 62 Dimensiones del pozo subterráneo.....	66
Tabla 63 Volumen del pozo subterráneo.....	66
Tabla 64 Cálculo de caudales de diseño.....	66
Tabla 65 Datos del pozo subterráneo	67
Tabla 66 Tiempo – descenso.....	67
Tabla 67 Dimensiones del pozo subterráneo.....	69
Tabla 68 Volumen del pozo subterráneo.....	69
Tabla 69 Cálculo de caudales de diseño.....	69
Tabla 70 Datos del pozo subterráneo	70
Tabla 71 Tiempo – descenso.....	70
Tabla 72 Dimensiones del pozo subterráneo.....	71
Tabla 73 Volumen del pozo subterráneo.....	72
Tabla 74 Cálculo de caudales de diseño.....	72
Tabla 75 Datos del pozo subterráneo	72
Tabla 76 Tiempo – descenso.....	72
Tabla 77 Resumen de los resultados de eficiencia en pozos subterráneos.....	74
Tabla 78 Resultados del análisis químico	75
Tabla 79 Resultados del análisis fisicoquímico	76
Tabla 80 Resultados del análisis microbiológico.....	76
Tabla 81 Resultados del análisis químico	77
Tabla 82 Resultados del análisis fisicoquímico	77
Tabla 83 Resultados del análisis microbiológico.....	78
Tabla 84 Resultados del análisis Químico	78
Tabla 85 Resultados del análisis fisicoquímico	79
Tabla 86 Resultados del análisis microbiológico.....	79
Tabla 87 Resultados del análisis Químico	80
Tabla 88 Resultados del análisis fisicoquímico	80
Tabla 89 Resultados del análisis microbiológico.....	81
Tabla 90 Resultados del análisis Químico.....	81
Tabla 91 Resultados del análisis fisicoquímico	82
Tabla 92 Resultados del análisis microbiológico.....	82
Tabla 93 Resultados del análisis Químico	83
Tabla 94 Resultados del análisis fisicoquímico	83
Tabla 95 Resultados del análisis microbiológico.....	84
Tabla 96 Resultados del análisis Químico	84
Tabla 97 Resultados del análisis fisicoquímico	85
Tabla 98 Resultados del análisis microbiológico.....	85
Tabla 99 Resultados del análisis Químico	86
Tabla 100 Resultados del análisis fisicoquímico	87
Tabla 101 Resultados del análisis microbiológico.....	87
Tabla 102 Resultados del análisis Químico	88
Tabla 103 Resultados del análisis fisicoquímico	88
Tabla 104 Resultados del análisis microbiológico.....	89
Tabla 105 Resultados del análisis Químico	89

Tabla 106 Resultados del análisis fisicoquímico	90
Tabla 107 Resultados del análisis microbiológico	90
Tabla 108 Resultados del análisis Químico	91
Tabla 109 Resultados del análisis fisicoquímico	91
Tabla 110 Resultados del análisis microbiológico	92
Tabla 111 Resultados del análisis Químico	92
Tabla 112 Resultados del análisis fisicoquímico	93
Tabla 113 Resultados del análisis microbiológico	93
Tabla 114 Resultados del análisis Químico	94
Tabla 115 Resultados del análisis fisicoquímico	94
Tabla 116 Resultados del análisis microbiológico	95
Tabla 117 Resultados del análisis Químico	95
Tabla 118 Resultados del análisis fisicoquímico	96
Tabla 119 Resultados del análisis microbiológico	96
Tabla 120 Pregunta número 01 de la encuesta de satisfacción	101
Tabla 121 Pregunta número 02 de la encuesta de satisfacción	102
Tabla 122 Pregunta número 03 de la encuesta de satisfacción	102
Tabla 123 Cuarta pregunta de encuesta de satisfacción	103
Tabla 124 Pregunta número 05 de la encuesta de satisfacción	104
Tabla 125 Pregunta número 6 de la encuesta de satisfacción	104
Tabla 126 Pregunta número 07 de la encuesta de satisfacción	105
Tabla 127 Pregunta número 08 de la encuesta de satisfacción	106
Tabla 128 Pregunta número 09 de la encuesta de satisfacción	106
Tabla 129 Pregunta número 10 de la encuesta de satisfacción	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Electrobomba sumergible Marquis SP-V	231
Figura 2: Generador eléctrico Honda.	231
Figura 3: Tanque de polietileno de 1100 litros.....	232
Figura 4: Medición en tanque de polietileno para los 1000 litros que se requiere bombear.	232
Figura 5: Equipo de trabajo realizando la instalación de la electrobomba.	233
Figura 6: Movilidad para transporte de materiales utilizado para la toma de datos en campo.	233
Figura 7: Pozo subterráneo 01 de propiedad de la Sra. Maria V. Chacha Marcelo.	234
Figura 8: Encuesta a la Sra. Maria V. Chacha Marcelo, propietario del pozo subterráneo 01.....	234
Figura 9: Pozo subterráneo 02 (Interior) de propiedad del Sr. Natividad Portal Ramírez.	235
Figura 10: Pozo subterráneo 02 (Exterior), de propiedad del Sr. Natividad Portal Ramírez.	235
Figura 11: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 02, Sr. Natividad Portal Ramírez.	236
Figura 12: Pozo subterráneo con código 03 de propiedad del Sr. Antonio Novoa Pachamango. .	236
Figura 13: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 3, Sr. Antonio Novoa Pachamango.....	237
Figura 14: Pozo subterráneo con código 04, de propiedad del Sr. Willam Silva Diaz	237
Figura 15: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 04, Sr. Willam Silva Diaz	238
Figura 16: Pozo subterráneo con código 05 de propiedad del Sra. Antonia Calderón Rudas.....	238
Figura 17: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 05, Sra. Antonia Calderón Rudas.....	239
Figura 18: Pozo subterráneo con código 06 de propiedad del Sr. Juan Gutiérrez Chunque	239
Figura 19: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 05, Sr. Juan Gutiérrez Chunque.	240
Figura 20: Instalación de tubería para el bombeo del Pozo subterráneo 07, de propiedad de la IE. Licliconga.....	240
Figura 21: Encuesta dirigida a la directora de la I.E Licliconga.	241
Figura 22: Pozo subterráneo con código 08 de propiedad del Sr. Fermín Moreno Chuan.	241
Figura 23: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 8, Sr. Fermín Moreno Chuan. .	242
Figura 24: Pozo subterráneo con código 09 de propiedad del Sr. Gilberto Huaripata Mosqueira	242
Figura 25: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 9, Sr. Gilberto Huaripata Mosqueira	243
Figura 26: Pozo subterráneo con código 10 de propiedad del Sra. Liliana Goicochea Rojas.....	243
Figura 27: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 10, Sra. Liliana Goicochea Rojas.....	244
Figura 28: Pozo subterráneo con código 11 de propiedad de Sr. Resurrección Pérez Gutiérrez. .	244
Figura 29: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 11, Sr. Resurrección Pérez Gutiérrez.....	245
Figura 30: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 12, Sr. Aristeres Huaripata Yopla.	245
Figura 31: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 13, Sr. German Mantilla Calderón.	246
Figura 32: Pozo subterráneo con código 14 de propiedad del Sr. Julio Ramírez Mantilla.	246
Figura 33: Encuesta dirigida a la hija del propietario del pozo subterráneo 14, Sr. Julio Ramírez Mantilla.	247
Figura 34: Instalando la tubería para bombeo en el pozo de propiedad del Sr. Antonio Novoa Pachamango.	247
Figura 35: Controlando el llenado de agua hacia el Tanque de Polietileno.	248
Figura 36: Inspección del bombeo en el pozo subterráneo 07 de propiedad de la IE. Licliconga.	248
Figura 37: Toma de muestras de agua en el pozo subterráneo de propiedad de la señora Liliana Goicochea Rojas.....	249

Figura 38: Toma de muestras de agua en el pozo subterráneo de propiedad del Sr Aristeres Haripata.	249
Figura 39: Colocación de conservantes a las muestras de agua extraído de los pozos subterráneos.	250
Figura 40: Toma de muestras de agua del pozo subterráneo de propiedad del Sr, Resurrección Pérez Gutiérrez.	250
Figura 41: Muestras tomadas y listas para ser llevadas al laboratorio de agua del Gobierno Regional de Cajamarca.	251
Figura 42: Etiquetado de muestras de agua extraídos de los pozos subterráneos de cada pozo subterráneo.	251
Figura 43: Sellado de muestras para ser trasladados al laboratorio del Gobierno Regional de Cajamarca.	252
Figura 44: Traslado de muestras a laboratorio del Gobierno Regional de Cajamarca.	252
Figura 45: Ordenamiento de las muestras que no sufran movimientos bruscos que alteren el resultado al ser transportadas al laboratorio.	253
Figura 46: Toma de muestras en el pozo subterráneo de propiedad de la Sra. Antonia Calderón Rudas.	253

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m.	26
Gráfico 2: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°01.	38
Gráfico 3: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°02.	41
Gráfico 4: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°03.	43
Gráfico 5: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°04.	46
Gráfico 6: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°05.	48
Gráfico 7: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°06.	51
Gráfico 8: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°07.	53
Gráfico 9: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°08.	56
Gráfico 10: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°09.	59
Gráfico 11: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°10.	62
Gráfico 12: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°11.	65
Gráfico 13: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°12.	68
Gráfico 14: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°13.	70
Gráfico 15: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°14.	73
Gráfico 16: Resumen de la eficiencia en pozos subterráneos	74
Gráfico 17: Resultados de turbidez de los pozos subterráneos estudiados.	97
Gráfico 18: Resultados de Ph a 25 °C de los pozos subterráneos estudiados.	97
Gráfico 19: Resultados conductividad a 25°C de los pozos subterráneos estudiados.....	98
Gráfico 20: Resultados de solidos disueltos totales de los pozos subterráneos estudiados.....	98
Gráfico 21: Resultados de dureza total de los pozos subterráneos estudiados.....	99
Gráfico 22: Resultados de coliformes totales de los pozos subterráneos estudiados.	100
Gráfico 23: Resultados de coliformes termotolerantes de los pozos subterráneos estudiados.....	100
Gráfico 24: Pregunta número 01 de la encuesta de satisfacción	101
Gráfico 25: Pregunta número 02 de la encuesta de satisfacción	102
Gráfico 26: Pregunta número 03 de la encuesta de satisfacción	103
Gráfico 27: Pregunta número 04 de la encuesta de satisfacción	103
Gráfico 28: Pregunta número 05 de la encuesta de satisfacción	104
Gráfico 29: Pregunta número 6 de la encuesta de satisfacción	105
Gráfico 30: Pregunta número 07 de la encuesta de satisfacción	105
Gráfico 31: Pregunta número 08 de la encuesta de satisfacción	106

Gráfico 32: Pregunta número 09 de la encuesta de satisfacción	107
Gráfico 33: Pregunta número 10 de la encuesta de satisfacción	107

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cálculo de la población de diseño.....	24
Ecuación 2: Caudal de bombeo.....	25
Ecuación 3: Cálculo del caudal promedio.....	26
Ecuación 4: Cálculo del caudal máximo diario.....	27
Ecuación 5: Calculo de la Transmisividad.....	27
Ecuación 6: Cálculo del coeficiente de almacenamiento	27
Ecuación 7: Cálculo de la eficiencia teórica	27
Ecuación 8: Cálculo de la eficiencia	27

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo determinar la eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas, ubicadas en el distrito de Baños del Inca

Fue necesario una serie de procedimientos que permitieron llegar a culminar con el trabajo de investigación, desde conocer el caudal que brinda cada pozo subterráneo y el uso de formatos para la recolección de datos que permitieron poder desarrollar los cálculos respectivos y poder calcular la eficiencia que tiene actualmente cada uno de los 14 pozos subterráneos, seguidamente también se tomó muestras de agua para determinar la calidad de agua que consumen los pobladores y poder verificar si es apta para el consumo humano.

Ya tomados todos los datos de los 14 pozos subterráneos, se procedió a calcular el caudal, seguidamente la eficiencia de cada uno. Todo esto para conocer qué porcentaje de eficiencia está brindando cada pozo subterráneo a las familias que la utilizan actualmente. Así mismo se obtuvo muestras de agua de cada pozo en estudio, con la finalidad de analizar y poder ver si es apta para su consumo humano con respecto a los análisis de agua se realizaron en el laboratorio del Gobierno Regional de Cajamarca.

De todo lo estudiado se concluyó que, con respecto a la eficiencia, del total de pozos subterráneos en estudio ninguno llega al 100% de eficiencia, con respecto a la calidad del agua se concluyó que del total de pozos subterráneos solo 3 están dentro de los parámetros que nos indican los Estándares de Calidad Ambiental (ECA's) y que pueden ser usados para consumo humano.

Palabra clave: pozos subterráneos, eficiencia en pozos, calidad del agua.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En los inicios, de los asentamientos humanos, al no contar con una tecnología apropiada para la explotación o transporte del agua, las primeras grandes civilizaciones conocidas, buscaron la manera de permanecer lo más cercano posible a ella asentándose a lo largo de los márgenes de los grandes ríos, formando poblados y paulatinamente grandes ciudades. Un ejemplo de ello son las cuencas fluviales de los ríos Nilo, Tigris, Éufrates y las zonas costeras del Mediterráneo, lugares que vieron florecer a las primeras grandes culturas (Egipcia, Babilónica y Fenicia), con el florecer de los avances tecnológicos, el hombre comenzó a descubrir otras formas para transportar, almacenar y extraer el agua del subsuelo (Castillejos, 2010).

El agua localizada en las zonas saturadas debajo de la superficie del suelo es conocida como agua subterránea y ha jugado un papel de suma importancia desde hace mucho tiempo como sostén del crecimiento poblacional y las actividades económicas de la humanidad. Este recurso acuífero es muy particular en relación a otros, ya que, a diferencia de los ríos, lagos y lagunas, las fuentes subterráneas de agua se han percibido como inagotables y exentas de contaminación, creándose así la tendencia a desestimar su manejo y protección (Montes, 2009).

Conociendo todo aquello, es válido preguntarnos si podemos valernos de la tecnología a fin de poder desarrollarnos como sociedad en un ámbito donde no contemos con agua superficial en las proximidades y a su vez que cumplan con las características intrínsecas del agua potable. Una de las alternativas a dicha problemática es la denominada agua subterránea, la cual se encuentra en capas permeables del suelo, rocas y entre las grietas del lecho rocoso. Debido a su disponibilidad y buena calidad, en general, el agua subterránea es usada ampliamente para uso doméstico y otros

propósitos como por ejemplo para riego de áreas verdes. El agua puede ser encontrada debajo de la tierra casi en cualquier sitio. Cerca del 0.76 por ciento del agua dulce del mundo es agua subterránea. La calidad y cantidad del agua subterránea disponible varía de sitio a sitio. Las reservas mayores de agua subterránea son llamadas acuíferas (Grandez, 2008).

La comarca Jicarito históricamente se ha visto afectado por el abastecimiento del vital líquido. El 60% de la población se abastece de pozos comunales sin ningún control de calidad del agua, el 40% de la población se abastece de quebradas, ríos o aguas superficiales. Ya que el alto costo que conlleva la perforación de pozos domiciliarios ha causado que durante años se haya dificultado la disponibilidad del agua en hogares en cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades primordiales (Guzmán et.al., 2015).

Pacheco et al. (2004) ha confirmado que el principal riesgo de contaminación del agua subterránea en el estado de Yucatán por efecto del huracán Isidore, fue debido principalmente a la naturaleza cárstica del subsuelo. Asimismo, el agua para consumo, proviene en su mayoría de pozos ubicados en las afueras de las ciudades o de las poblaciones rurales; sin embargo, en la mayoría de las poblaciones, los pozos se ubican en la zona habitada.

Los pozos del área de las comunidades rurales del municipio de San Miguel de Allende, fueron examinados durante septiembre de 2005 y febrero de 2006, para detectar contaminación de arsénico, fluoruro y bacteria coliforme. Otros parámetros de calidad tales como pH, dureza, alcalinidad también fueron examinados. De las 101 muestras de agua analizadas, 20 excedieron los límites permitidos según estándares del gobierno mexicano para agua potable, para los niveles del fluoruro. 69 muestras dieron positivo para coliforme; no se detectó ningún coliforme fecal. Los niveles de

arsénico de todos los sitios muestreados estaban debajo de los estándares de agua potable del gobierno mexicanos y no plantean un riesgo para la salud (Ecosystem Sciences Foundation, 2006).

Zhen (2009) estudio la calidad física-química y bacteriológica del agua para consumo humano de la microcuenca de la quebrada Victoria, Curubandé, Guanacaste, Costa Rica, año hidrológico 2007-2008 en ella se evaluó durante un año hidrológico (setiembre del 2007 a junio del 2008) la calidad física-químico y bacteriológico del agua de la quebrada Victoria, en época lluviosa, seca y la transición seca y lluviosa, se analizaron 15 sitios de muestreo desde la toma de agua del acueducto hasta la naciente de la quebrada. Los resultados para este estudio indica que los parámetros de calidad del agua como la temperatura media anual de la quebrada es de 25°C con mínimo de 22.5°C, el potencial de hidrogeno anual es de 5.67 con un mínimo de 3.85 (sitio 5 del segundo muestreo de la época seca), menciona también que la turbidez media anual de 3.52 UNT con un mínimo de 0.05UNT (sitio 5, primer muestreo de la época lluviosa). El autor concluye que el agua de la parte alta (sitio 8 a 15) de la quebrada Victoria se caracterizó por ser neutra (pH medio de 6.5) y de la parte baja (sitio 1 a 7) acida (pH medio de 4.7), el agua de los sitios 8 hasta el 15 de la quebrada Victoria exceptuando los sitios 12 y 13 en la época de transición seca lluviosa del 2008 es para para el consumo humano con tratamiento simple y desinfección; mientras que el agua de los sitios 1 hasta el 7 (que se caracteriza por ser ácida con un pH medio de 4.7) de la quebrada Victoria, exceptuando el sitio 4 en la época lluviosa del 2007, es apta para consumo humano con tratamiento que incluya el ajuste del pH (entre 6.5 y 8.5) y desinfección, del mismo modo nos habla de la calidad física del agua del sitio 14 de la quebrada Victoria, que tiene áreas aledañas con suelos erosionados, arcillosos y

pendientes mayor de cinco grados, se deterioró en la época de transición seca lluviosa del 2008, debido al aumento de la turbiedad ($>25\text{UNT}$).

El agua no solo es el alimento más consumido del mundo, sino que resulta imprescindible para la vida. Ya en la “Declaración de los Derechos Humanos” de 1948 se establecía que toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure la salud y el bienestar, lo cual hace referencia al derecho de los seres humanos al agua, al saneamiento y al ambiente sano (Ramos, 2014).

Debido a que el agua subterránea se mueve a través de las rocas y la tierra del subsuelo, puede fácilmente disolver sustancias durante este movimiento. Por dicha razón, el agua subterránea muy frecuentemente puede contener más sustancias que las halladas en el agua superficial. La contaminación del agua puede definirse como la modificación de las propiedades físicas, químicas o biológicas que restringen su uso (MINAM, 2012). Es de gran importancia mencionar estudios similares que fueron de gran apoyo para este estudio.

En el antecedente más relevante se ha encontrado la siguiente información, que servirá de referencia para nuestro estudio.

Según el MINAGRI (2012), menciona que se realizó un estudio en el valle Jequetepue, San Pedro de Lloc, Guadalupe y Pueblo Nuevo- Pacanga de aguas subterráneas a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales, donde se logró construir pozos de diversas profundidades desde apenas unos metros hasta más de 60 metros, una vez terminadas se realizó los estudios pertinentes para determinar la calidad del agua extraída de cada fuente subterránea.

Se obtuvo como resultado los siguientes datos:

Tabla 1

Inventario de fuentes de las aguas subterráneas en el valle Jetetepqueque. Chamán

Parámetros	Und	San Pedro de Lloc-Pacasmayo	San José-Jequetepeque	Guadalupe - Chapén	Pueblo Nuevo-Pacanga
Conductividad eléctrica	μS/cm	660-4100	200-3770	420-2330	520-5100
Sólidos disueltos totales	mg/L	313,00 a 2050,00	98,00 a 1150,00	230,00 a 937,00	286,00 a 2550,00
		Nivel de concentración general		Nivel de concentración dominante	
pH	pH	6,80 – 9,80		6,92 – 8,25	
Dureza	mg/L	39,80 – 1 153,20		49,70 – 763,60	
Calcio	mg/L	12,00 – 3 040,00		20,76 – 148,00	
Magnesio	mg/L	2,40 – 528,00		13,20 – 115,20	
Sodio	mg/L	14,26 – 10 846,80		18,40 – 920,00	
Cloruros	mg/L	21,30 – 1 384,50		21,30 – 479,25	
Sulfatos	mg/L	2,88 – 3 737,28		15,36 – 657,60	

Fuente: INRENA, 2005

Finalmente se concluyó que los parámetros evaluados no han sido uniformes, además en los resultados han influido muchos factores que han hecho variar los resultados ampliamente, esto debido a que no se ha estandarizado una metodología según el tipo de pozo, además no se ha tomado en cuenta la composición del agua desde el punto de vista de contaminación de estos acuíferos ya que muchos de ellos por su exposición abierta y directa por mucho tiempo ha ido modificando su composición físico-química y biológica.

En pleno siglo XXI el agua es uno de los recursos más valorados que tenemos, sabemos también que la actividad humana se torna alrededor de este, puesto que, es indispensable su uso en actividades como la producción energía, minería, artesanía, recreación (Baños del Inca), ganadería y el principal factor de uso es el de consumo humano.

Teniendo en cuanto lo tratado anteriormente, es oportuno mencionar la necesidad que tiene la población rural del distrito de Baños del Inca tanto en cantidad y calidad de agua potable para su consumo y como ésta ayuda a mejorar la calidad de vida de población, por ende, se optó por realizar un estudio de cada pozo subterráneo que cuenta los diferentes caseríos para determinar el caudal y la población que puede ser atendida, además de verificar que cuenten con un agua de calidad.

Se realizó la consulta al ANA (Autoridad Nacional del Agua) sede Cajamarca si cuentan con la información de la cantidad de fuentes subterráneas existentes en el Distrito de Baños del Inca, así como también el estado en la que se encuentra y si hay algún estudio con respecto a la calidad del agua, además si a otorgado las licencias para la perforación del subsuelo y extracción del agua, información que nos puede servir para este estudio, recibiendo como respuesta de los representantes de la entidad que a la fecha no tienen conocimiento de la cantidad ni la calidad del agua subterránea que recibe y consume los pobladores con los que cuenta con esta fuente, desconociendo que se está extrayendo agua de forma discriminada y sin tener ninguna supervisión por parte de la entidad.

Guzmán, Rodríguez y Salmerón (2015) estudió la propuesta de diseño de un mini acueducto por bombeo eléctrico (MABE) para la comarca Jicarito del municipio de Santo Tomas donde presentan aspectos relevantes en la realización del diseño de un sistema de distribución de agua potable. Los resultados fueron para los diseños realizados en el presente documento, la comunidad Jicarito en un período de proyección de 20 años, tendrá una población de más o menos 897 habitantes, además para el diseño del SAP, se hizo uso de una fuente subterránea o pozo perforado, trasladando el agua por bombeo hasta el tanque y del tanque a la red, teniendo una longitud mayor a 10m, entre la superficie donde está la bomba y el nivel estático del

agua, se procedió a usar una bomba sumergible para el diseño, la cual por cálculos nos dio con una PB= 2.5 HP. El autor concluye que el estudio y diseño del miniacueducto por bombeo eléctrico para la comunidad “El Jicarito”, se ha efectuado adoptando las “Normas técnicas de diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable en el medio rural (NTON 09001-99)”, emitidas por el INAA, además el diagnóstico socioeconómico donde reflejó las expectativas de la población están puestas en una mejora en la calidad del agua para consumo humano, además que el 100% de la población demanda un sistema con conexiones domiciliarias.

El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo para el caserío la Fe. Entre los diseños del sistema de agua potable que realizó para este proyecto tiene el levantamiento topográfico, criterios y bases de diseño que enmarca lo concerniente a la dotación, tasa de crecimiento, periodo de diseño, caudales, velocidad y presión, calidad y tratamiento del agua. Los resultados muestran el caudal total de 0.95 l/s aforado el 01/03/2004, teniendo una distancia de la fuente al tanque de distribución de 775m, distancia a la casa más retirada 2972m. El periodo de diseño es de 20 años encontrando una población final 945 habitantes, un caudal medio diario de 0.93 l/s y un caudal medio horario de 2.33 lt/s, con velocidad mínima de 0.40 m/seg. Y una velocidad máxima de 2 m/seg. Finalmente se encontró que la calidad del agua desde el punto de vista fisicoquímico, el agua es apta para consumo humano, y con respecto al estudio de bacteriológico muestra un grado de pureza de 65%. El autor concluye que La construcción del proyecto beneficiará a 475 habitantes actualmente, con agua potable en cantidad suficiente para los próximos 20 años, que es el período de diseño además que éste estudio es de mucha importancia para el Caserío La Fe, porque podrán contar con agua potable todo el día, con esto se reducirá el riesgo a contraer enfermedades por falta de higiene (Guzmán, 2004).

Manzano, (2018) menciona que un ensayo de bombeo consiste en bombear agua de una captación controlando simultáneamente el caudal extraído (que puede ser constante o variable. según el tipo de ensayo elegido) y la evolución temporal del nivel de agua en la captación.

Los métodos de ensayo existentes son:

A caudal constante

- Régimen permanente: los niveles en el pozo de bombeo se estabilizan a partir de un tiempo y ya no varían con el bombeo.
- Régimen variable: los niveles en el pozo van variando durante toda la prueba, lo que significa que el agua extraída procede del total o parcialmente del almacenamiento del acuífero. Estos ensayos suelen ser a caudal constante (la variable de control es el nivel).

A caudal variable

- Bombeo a caudal crítico
- Bombeo escalonado: el caudal se aumenta 3 o 4 veces a lo largo del ensayo, pero se mantiene constante dentro de cada escalón.

Ensayos de recuperación: se interpreta la evolución de los niveles en el propio pozo de bombeo durante la recuperación de éstos tras un ensayo de bombeo.

Así mismo se tiene los tipos de ensayos de bombeo a caudal constante y métodos de interpretación a usar:

Tabla 2

Tipos de ensayos de bombeo a caudal constante y métodos de interpretación a usar en el estudio de acuíferos confinados, semiconfinados o libre.

Tipo de acuífero	Tipos de ensayos	Método de análisis
- Confinado	- Régimen permanente	Formula de Thiem
	- Régimen variable	- Interpretación de descenso - Aproximación logarítmica de Jacob
- Semiconfinado	- Régimen permanente	- Interpretación de recuperación - Formula de recuperaci3n de Theis
	- Régimen variable	- Interpretaci3n de descenso - Formula de Glee o de Jacob – Hantush - Formula de Hantush de - Análisis ascensos te3ricos
- Libre	- Régimen permanente	- Formula de Thiem y correcci3n de Jacob - Formula de Dupuit
	- Régimen variable	- Interpretaci3n de descenso - Formula de Theis - Aproximaci3n logarítmica de Jacob - Correcci3n de Dupuit - Formula de Boulton - F3rmula de Neuman - Interpretaci3n de recuperaci3n - Formula de correcci3n de Theis

Fuente: Hidrología Subterránea, 2008

Respecto a lo visto anteriormente, para este estudio se utiliz3 el tipo de ensayo a r3gimen variable por interpretaciones de descensos utilizando el m3todo de an3lisis la aproximaci3n logarítmica de Jacob por tener un acuífero confinado.

Si la construcción de un pozo se obtiene el caudal que se necesita se cree que la gestión fue exitosa. Esto suele ser un error grave, es las especificaciones técnicas y administrativas se hace un cumulo de exigencias entendibles, especialmente de tipo administrativo, que en poco o nada inciden en obtener un pozo correctamente hecho. Incomprensiblemente en muchas especificaciones técnicas no se hace exigencias alguna referencia a la eficiencia constructiva del pozo (Campillo.2009)

Los siguientes factores definen el comportamiento hidráulico de un pozo y se determinan a partir de los descensos medidos en el propio pozo de bombeo y del valor de T y S calculados mediante la interpretación de ensayos de bombeo en el propio pozo y en piezómetros de observación, teniendo por definición la eficiencia de un pozo de bombeo la relación entre el descenso teórico y el descenso real (Manzano, 2008).

A continuación, conoceremos términos básicos que fueron necesarios en el desarrollo del tema.

Plano Topográfico

El plano topográfico para este estudio describirá la zona entorno a las fuentes subterráneas, de esta manera se trata de examinar la superficie cuidadosamente teniendo en cuenta las características como se encuentra el terreno, y si éstas tienen influencias en otras fuentes subterráneas cercanas y todos aquellos sucesos que pueda interferir en el buen funcionamiento del pozo subterráneo.

Determinación de población de diseño

Periodo de diseño

El periodo de diseño es el tiempo durante el cual la infraestructura deberá cumplir su función satisfactoriamente, por lo cual deben considerarse los siguientes factores.

- Vida útil de las estructuras y equipos
- Crecimiento poblacional

Según los componentes del sistema se recomienda:

Para el caso de este estudio se asignará un periodo de diseño de 10 años.

Población de diseño

Para el cálculo de la población futura se utilizará el método de crecimiento aritmético, el cual se describe a continuación

$$Pd = Pi \left(1 + \frac{r*t}{100}\right) \quad \text{Ecuación 1 (Cálculo de la población de diseño)}$$

De donde:

Pd: población de diseño.

Pi: población inicial.

r (%): índice de crecimiento poblacional anual.

t: periodo de diseño.

Dotación

Para el cálculo de dotaciones se toma en cuenta factores como la comunidad de donde se realizará el proyecto, así como el tipo de vivienda y el tamaño de construcción según factores económicos y sociales.

Para este proyecto de investigación se considerará una dotación de 20 litros por persona al día.

Según factores climáticos se tendrá en cuenta la temperatura y precipitación y según el tamaño de comunidad se verificará la cantidad de habitantes como se muestra a continuación:

En educación primaria: 20lt/alumno x día.

Educación secundaria y superior: 25 lt/alumno x día.

Piletas públicas: 30 lt/alumno x día.

En los sistemas no convencionales tenemos las captaciones de lluvia, filtros de mesa para ello se considerará una dotación de 20litros/ hora/ día; considerando esta dotación para situaciones de emergencia y para desastres.

Tasa de crecimiento

Según el ámbito donde se ubica el proyecto se considerará una tasa de crecimiento de 2.65 % según el último censo población expedido por el INEI.

Caudal de bombeo.

El caudal volumétrico es el volumen del líquido que fluye a través de un tubo en un tiempo definido.

$$Q = \frac{V}{T} \quad \text{Ecuación 2 (Caudal de bombeo)}$$

Donde:

Q = Caudal de bombeo.

V = Volumen.

T = Tiempo.

Cálculo del caudal promedio

$$Q_p \left(\frac{\text{lt}}{\text{seg}} \right) = \frac{\text{Población futura} \times \text{Dotación}}{86400} \quad \text{Ecuación 3 (Calculo del caudal promedio)}$$

Cálculo del caudal máximo diario: Día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año.

$$Q_{md} = K1 \times Q_p \quad \text{Ecuación 4 (Calculo del caudal máximo diario)}$$

$K1$ (ámbito rural) = 1.3 Variación de consumo para el diseño.

Cálculo de la eficiencia en el pozo subterráneo

Cálculo de la pendiente (m).

$m = \text{descenso} / 1 \text{ ciclo log.}$

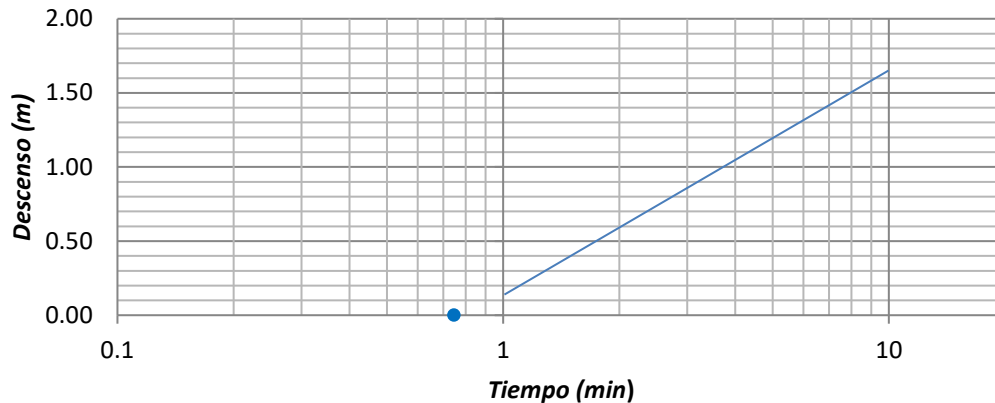


Gráfico 1: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m .

Cálculo de la transmisividad (T)

La transmisividad es el volumen de agua que atraviesa una banda de acuífero de ancho unitario en la unidad de tiempo. Es representativa de la capacidad que tiene el acuífero para ceder agua.

$$T = 0.183 \frac{Q}{m} \quad \text{Ecuación 5 (Cálculo de la transmisividad)}$$

T: Transmisividad

Q: Caudal

m: pendiente

Cálculo del coeficiente de almacenamiento (S)

El coeficiente de almacenamiento S puede definirse como la cantidad de agua que cede un prisma de un acuífero de base cuadrada unitaria cuando se le deprime la unidad. Consecuentemente, no tiene dimensiones. En el caso de que el acuífero trabaje como libre, el coeficiente de almacenamiento representa el volumen de agua que puede ceder

un volumen unitario de acuífero; se puede representar en tanto por ciento y coincide con la porosidad eficaz.

Para obtener el coeficiente de almacenamiento S, solo hay que medir el valor de t en el punto donde la resta corta al eje de las abscisas. Este tiempo t es el denominado t_0 .

$$S = 2.25 \frac{Txt_0}{r^2} \quad \text{Ecuación 6 (Cálculo del coeficiente de almacenamiento).}$$

S: Coeficiente de almacenamiento

T: transmisividad

r1: distancia de observación mínima.

Cálculo de la eficiencia

$$S_{teorico} = \frac{2.3xQ}{4\pi xT} \log \frac{2.25xTxt}{r^2 xS} \quad \text{Ecuación 7 (Cálculo de la eficiencia teórica)}$$

$$E = \frac{S_{teorico}}{S_{real}} x 100 \quad \text{Ecuación 8 (Cálculo de la eficiencia)}$$

E: eficiencia en el pozo subterráneo.

S_{real}: descenso real medido en el pozo de bombeo tras extraer agua durante un tiempo

“t” dado y a un caudal Q conocido.

S_{teórico}: descenso que se producirá en el pozo de bombeo al cabo del tiempo t de bombear con el caudal Q.

Q: caudal de bombeo.

T: transmisividad.

t: tiempo transcurrido en el descenso total.

r1: distancia de observación mínima.

S: coeficiente de almacenamiento.

Según ECA (2017) Parámetros de calidad del agua

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección: Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional: Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado: Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

Tabla 3

Categoría 1: Poblacional y recreacional. Subcategoría a: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzando
FÍSICOS – QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero	15	100 (a)	**
Conductividad	(μ S/cm)	1500	1600	**
Demandad Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO ₃ ⁻) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO ₂ ⁻) (c)	mg/L	3	3	**
Amoniac- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 – 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1000	1000	1500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1

Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₈ – C ₄₀)	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalmetanos		1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodichlorometano	mg/L	0,06	**	**
CAPÍTULO 1 COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**

Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
CAPÍTULO 2		CIANOTOXINAS		
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
CAPÍTULO 3		BIFENILOS POLICLORADOS		
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2000	20000
Formas Parasitarias	N° Organismo/100 ml	0	**	**
Escherichia Coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/100 ml	0	<5x10 ⁶	<5x10 ⁶

Fuente: ECA, 2017

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas en Baños del Inca?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas en Baños del Inca.

1.3.2. Objetivos específicos

- Toma de datos para determinar la eficiencia y recojo de muestras para su posterior análisis de laboratorio.
- Determinar la calidad del agua realizando el análisis físico-químico y bacteriológico de 14 pozos subterráneo.
- Realizar una comparación con las ECA's, y verificar que si pasan los límites máximos permisibles en la calidad del agua.
- Realizar la aplicación de encuesta de satisfacción, a los propietarios de cada pozo subterráneo.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

Las 14 fuentes subterráneas del distrito de Baños del Inca son eficientes y la calidad del agua cumple con el 100% de los parámetros de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS).

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

Aplicada:

Porque busca la aplicación de los conocimientos existentes que se adquieren.

Diseño de investigación

Experimental

Experimento Puro

Porque se realiza la manipulación intencional de las variables en condiciones controladas con el fin de obtener el resultado esperado.

2.2. Población y muestra

La población está conformada por todos los pozos subterráneos existentes del Distrito de Baños del Inca.

La muestra para este estudio es de catorce (14) pozos subterráneos que se encuentran dentro del ámbito del distrito Baños del Inca.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

Tabla 4

Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

VARIABLES	RECOLECCIÓN DE DATOS		
	Fuente	Técnica	Instrumento
Eficiencia de aguas subterráneas	- Formatos	- Observación directa	- Cuaderno de notas
	- Tablas	- Cálculos matemáticos	- Cámara fotográfica
	- Gráficos		- Cuadros o planillas de observación.

Tabla 5

Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

VARIABLES	RECOLECCIÓN DE DATOS		
	Fuente	Técnica	Instrumento
Calidad de aguas subterráneas	- Lavatorios de calidad del agua	- Toma de muestras	- Ficha técnica

Tabla 6

Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

VARIABLES	RECOLECCIÓN DE DATOS		
	Fuente	Técnica	Instrumento
Satisfacción	- Formato de encuesta	- Toma de datos	- Encuesta

2.4. Procedimiento

Recolección de datos.

- Observación directa: con esta verificación se puede ver la ubicación exacta del pozo, el estado en la que se encuentra, así como también si se encuentra algún medio contaminante cercano que pueda afectar la calidad de agua que emana el subsuelo.
- Toma de datos para el cálculo de eficiencia
Una vez ubicados en cada pozo subterráneo donde se realizará el estudio, y contando con todos los materiales necesarios como tanque de polietileno de 1100 litros, electrobomba sumergible, tubos PVC y generador eléctrico se procede a bombear agua hacia el tanque controlando el ascenso y el tiempo, seguidamente se procede al cálculo del caudal mediante procedimientos establecidos para una buena toma de datos (sistema por bombeo) obtener resultados óptimos, estos datos tomados se anotaron en una guía de tomas de datos debidamente elaborada.

- Análisis de agua

En cada pozo en estudio se pasó a tomar cuatro muestras de agua, con el fin de llevarlos al laboratorio de agua del Gobierno Regional de Cajamarca, laboratorio que cuenta con la certificación del Instituto Nacional de Calidad, dando ésta nos da la confianza de que los resultados serían confiables y tomas decisiones si es apta para consumo humano o no cuando se tenga los resultados.

- Encuestas

Se pidió permiso a cada propietarios o persona encargada de cada pozo subterráneo para que se sirva contestar una encuesta que cuenta con diez preguntas concernientes a cada pozo en estudios, preguntas que servirá para medir el nivel de satisfacción y el grado de conocimiento que tienen con respecto a la fuente de abastecimiento con la que cuentan.

Análisis de datos

- Con los datos obtenidos del bombeo en cada pozo subterráneo, en gabinete se pasó a procesar, encontrando primeramente la población futura, con el fin de saber a cuanta población atenderá esta fuente de abastecimiento al pasar los años, seguidamente con el volumen extraído y sabiendo el tiempo de bombeo se calcula el caudal de bombeo. Finalmente se pasó al cálculo de la eficiencia, esto se pudo lograr con los descensos tomando en cada minuto de bombeo, de esta manera se pasó al cálculo de la transmisividad, coeficiente de almacenamiento y finalmente al cálculo del descenso teórico, además de ya conocer el descenso real, con estos valores se pudo calcular la eficiencia que tiene cada uno de los catorce pozos en estudio.
- Con los datos obtenidos del laboratorio de agua del Gobierno Regional de Cajamarca se pasó a realizar el comparativo con los estándares de calidad

ambiental, tanto en los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, y poder llegar a la conclusión si el pozo subterráneo es estudio es apta para consumo o tiene que ser descartada de inmediato y poder evitar algún tipo de enfermedades que puede afectar a las personas que lo consumen, esto se realizó a través de cuadros comparativos fijando el elemento, el resultado del laboratorio y el límite máximo permisible que indica en los estándares de calidad ambiental, llegando a la conclusión si esta cumple o no cumple.

- Con respecto a las encuestas realizadas a cada propietario, se pasó a procesar a través de hojas de cálculos Excel donde se vaciaron los datos recogidos en campo, seguidamente utilizar el diagrama de barras donde se puede representar las proporciones obtenidas de las encuestas.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Resultados de la evaluación de la eficiencia de los 14 pozos subterráneos.

Pozo 1:

Propietario: María V. Chancha Marcelo.

Caserío: Ventanillas de Otuzco.

Coordenadas UTM: E: 780896.534 N: 9211547.536 Z: 2426.502

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 7

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	3.00 m
Nivel estático	1.56 m

Tabla 8

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo	
Altura del Agua	1.56 m
Diámetro	1.00 m
Volumen	1.23 m ³

Tabla 9

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000	Litros
Tiempo tomando en campo	267.6	Segundos
Q con datos tomado en campo	3.74	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	6	habitantes
Población futura (Pf)	8	habitantes
Q promedio	0.0018	lts/seg.
Qmd	0.0023	lts/seg.

Tabla 10

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	323.14 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.003 día

Tabla 11

Tiempo - descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.27
2.00	0.53
3.00	0.82
4.00	1.08
4.46	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.49$

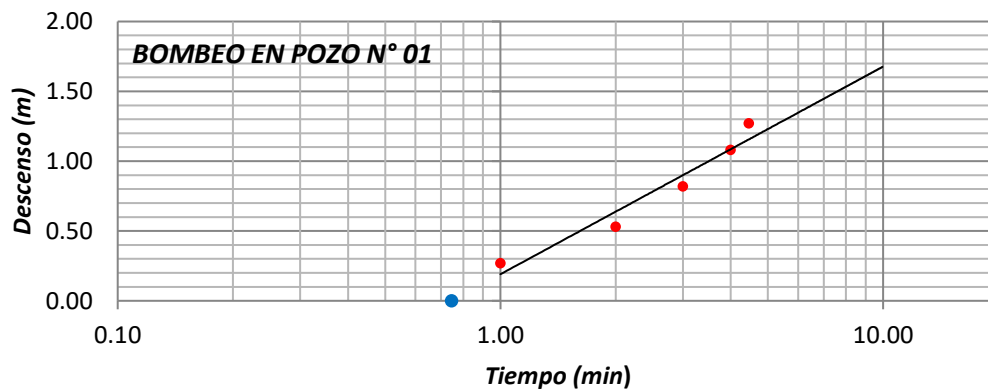


Gráfico 2: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°01.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 39.77$

Coeficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 0.74 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00051 \text{ días}$$

$$S = 0.04$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.18 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100\%$

$$E = 92.91 \%$$

El pozo N° 01 de propiedad de la señora María V. Chacha Marcelo ubicado en el caserío Ventanillas de Otuzco, actualmente presenta una eficiencia del 92.91% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 6 habitantes con una población futura de 8 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 3.74 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.002 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 2:

Propietario: Natividad Portal Ramírez

Caserío: Luichupucro Bajo

Coordenadas UTM: E: 785646.738 N: 9213452.786 Z: 3005.340

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 12

Dimensiones del pozo

Dimensiones del pozo	
Altura total	24.00 m
Nivel estático	11.14 m

Tabla 13

Volumen del pozo

Volumen del pozo		
Altura del Agua	11.14	m
Diámetro	1.00	m
Volumen	8.75	m ³

Tabla 14

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	554.40	Segundos
Q con datos tomado en campo	1.80	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	35	habitantes
Población futura (Pf)	44	habitantes
Q promedio	0.01	lts/seg.
Qmd	0.013	lts/seg.

Tabla 15

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo		
Caudal de bombeo (Q)	155.84	m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.006	día

Tabla 16

Tiempo – descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.18
2.00	0.32
3.00	0.45
4.00	0.59
5.00	0.71
6.00	0.84
7.00	0.97

8.00	1.08
9.00	1.19
9.24	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.14$

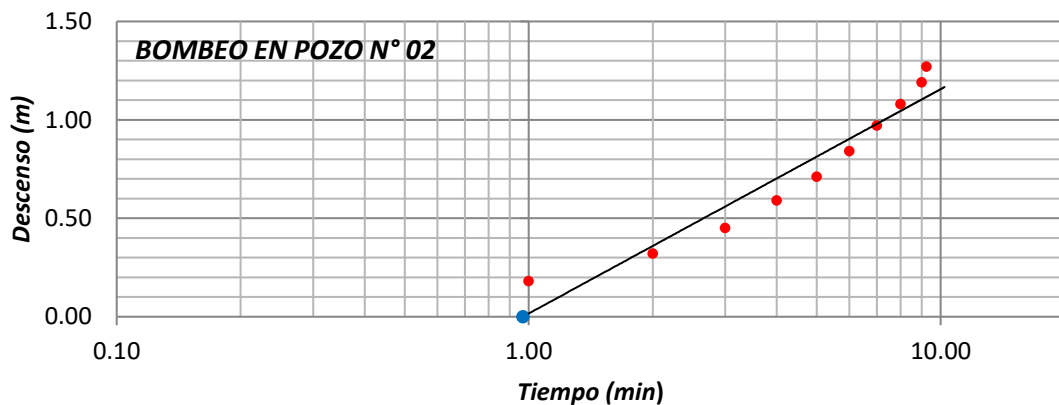


Gráfico 3: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°02.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 25.02$

Coefficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 1.00 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00069 \text{ días}$$

$$S = 0.04$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.10 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100\%$

$$E = 86.61 \%$$

El pozo N°2 de propiedad del señor Natividad Portal Ramírez ubicado en el caserío Luichupuro bajo Otuzco actualmente presenta una eficiencia del 86.61% siendo esta

aceptable, además sirve a una población inicial de 35 habitantes con una población futura de 44 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 1.80 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.013 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 3:

Propietario: Antonio Novoa Pachamango

Caserío: Otuzco la Victoria

Coordenadas UTM: E: 782148.241 N: 9211449.786 Z: 2754.628

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 17

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo		
Altura total	13.20	m
Nivel estático	9.23	m

Tabla 18

Volumen del pozo

Volumen del pozo		
Altura del Agua	9.23	m
Diámetro	1.00	m
Volumen	7.25	m ³

Tabla 19

Cálculo de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	802.20	Segundos
Q con datos tomado en campo	1.25	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	10	habitantes
Población futura (Pf)	13	habitantes

Q promedio	0.003 lts/seg.
Qmd	0.004 lts/seg.

Tabla 20

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	107.70 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.009 día

Tabla 21 *Tiempo – descenso*

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.13
2.00	0.24
3.00	0.34
4.00	0.43
5.00	0.53
6.00	0.62
7.00	0.73
8.00	0.82
9.00	0.91
10.00	0.98
11.00	1.06
12.00	1.15
13.00	1.22
13.37	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.07$

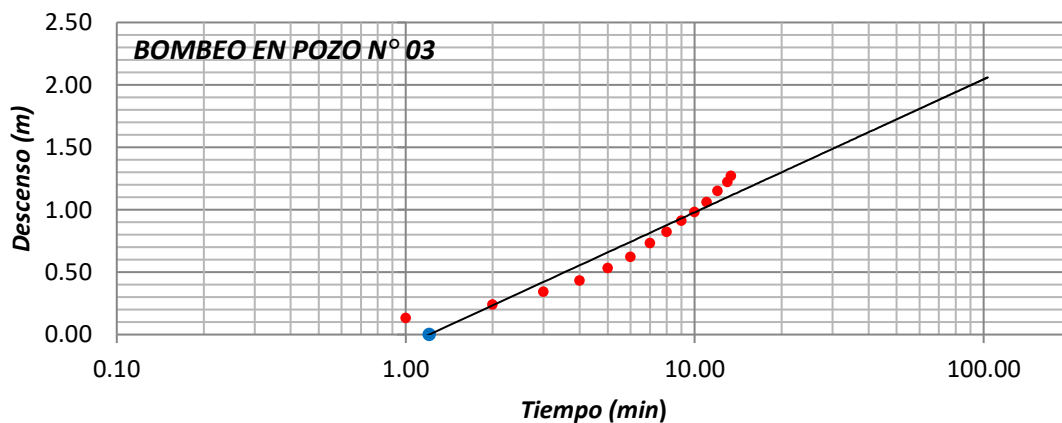


Gráfico 4: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°03.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 18.50$

Coeficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 1.20 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00083 \text{ días}$$

$$S = 0.03$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.12 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 88.19\%$$

El pozo N°3 del propietario del señor Antonio Novoa Pachamango ubicado en el caserío Otuzco la Victoria actualmente presenta una eficiencia del 88.19% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 10 habitantes con una población futura de 13 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 1.25 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.004 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 4:

Propietario: William Silva Díaz

Caserío: Otuzco la Victoria

Coordenadas UTM: E: 781573.779 N: 9211786.668 Z: 2721.122

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 22

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	4.50 m
Nivel estático	3.42 m

Tabla 23

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo		
Altura del Agua	3.42	m
Diámetro	1.00	m
Volumen	2.69	m ³

Tabla 24

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000	Litros
Tiempo tomando en campo	265.2	Segundos
Q con datos tomado en campo	3.77	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	7	habitantes
Población futura (Pf)	9	habitantes
Q promedio	0.002	lts/seg.
Qmd	0.003	lts/seg.

Tabla 25

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo		
Caudal de bombeo (Q)	325.79	m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.003	día

Tabla 26

Tiempo - descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.24
2.00	0.48
3.00	0.78
4.00	1.07
4.42	1.27

Pendiente (m)

$$: m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.54$$

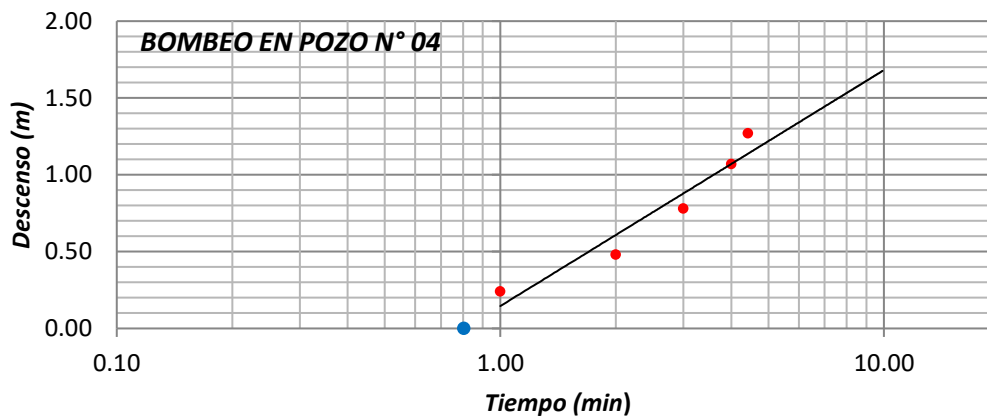


Gráfico 5: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°04.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 38.83$

Coefficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 0.80 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00056 \text{ días}$$

$$S = 0.05$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.14 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 89.76\%$$

El pozo N°4 del propietario del señor William Silva Díaz ubicado en el caserío Otuzco la Victoria actualmente presenta una eficiencia del 89.76% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 7 habitantes con una población futura de 9 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 3.77 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.003 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 5:

Propietario: Antonia Calderón Rudas

Caserío: Chim chim Otuzco

Coordenadas UTM: E: 782057.381 N: 9213326.711 Z: 2910.498

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 27

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo		
Altura total	5.20	m
Nivel estático	1.63	m

Tabla 28

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo		
Altura del Agua	1.63	m
Diámetro	1.00	m
Volumen	1.28	m ³

Tabla 29

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	373.80	Segundos
Q con datos tomado en campo	2.68	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	15	habitantes
Población futura (Pf)	19	habitantes
Q promedio	0.004	lts/seg.
Qmd	0.006	lts/seg.

Tabla 30

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	231.14 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.004 día

Tabla 31

Tiempo - descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.22
2.00	0.45
3.00	0.63
4.00	0.80
5.00	0.98
6.00	1.14
6.23	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.27$

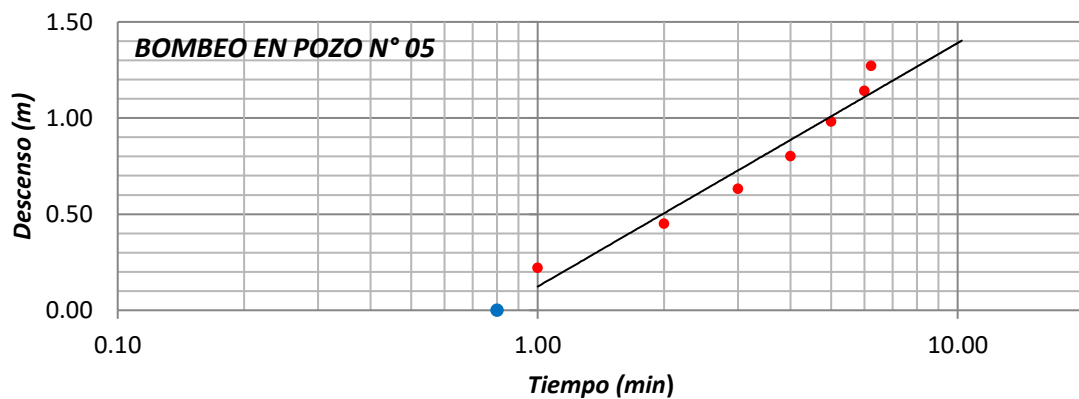


Gráfico 6: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°05.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 33.38$

Coefficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 0.8 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00056 \text{ días}$$

$$S = 0.04$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.13 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 88.98\%$$

El pozo N°5 del propietario de la señora Antonia Calderón Rudas ubicado en el caserío Chim Chim Otuzco actualmente presenta una eficiencia del 88.98% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 15 habitantes con una población futura de 19 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 2.68 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.006 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 6:

Propietario: Juan Gutierrez Chunque

Caserío: Luichupucro Alto

Coordenadas UTM: E: 788961.037 N: 9211786.248 Z: 3262.157

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 32

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	11.45 m
Nivel estático	6.25 m

Tabla 33

Volumen del pozo

Volumen del pozo	
Altura del Agua	6.25 m
Diámetro	1.00 m
Volumen	4.91 m ³

Tabla 34 *Caudales de diseño*

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	1234.80	Segundos
Q con datos tomado en campo	0.81	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	11	habitantes
Población futura (Pf)	14	habitantes
Q promedio	0.003	lts/seg.
Qmd	0.004	lts/seg.

Tabla 35

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	69.97 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.014 día

Tabla 36

Tiempo - descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.07
2.00	0.13
3.00	0.19
4.00	0.27
5.00	0.33
6.00	0.40
7.00	0.46
8.00	0.51
9.00	0.57

10.00	0.62
11.00	0.68
12.00	0.74
13.00	0.80
14.00	0.88
15.00	0.94
16.00	0.99
17.00	1.05
18.00	1.10
19.00	1.16
20.00	1.23
20.58	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 0.99$

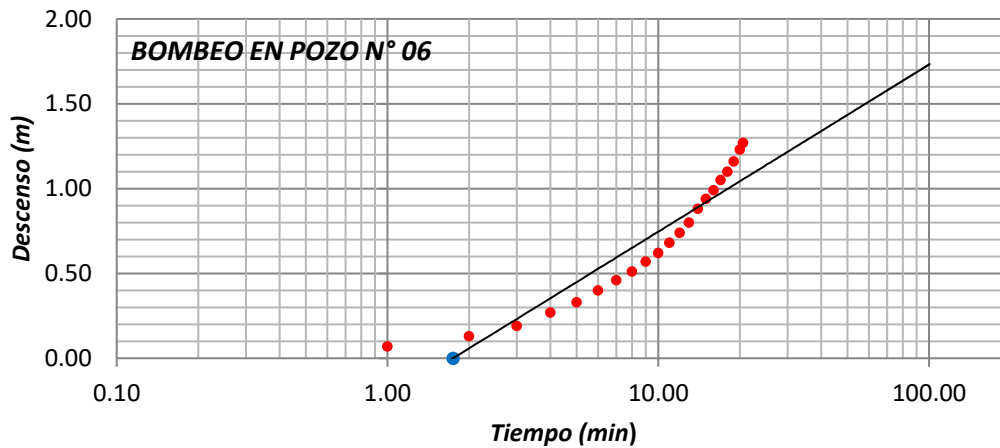


Gráfico 7: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°06.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 13.00$

Coefficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 1.75 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00122 \text{ días}$$

$$S = 0.04$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.05 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 82.68\%$$

El pozo N°6 del propietario del señor Juan Gutiérrez Chunque ubicado en el caserío Luichupucro Alto actualmente presenta una eficiencia del 82.68% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 11 habitantes con una población futura de 14 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 0.81 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.004 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 7:

Propietario: I.E Primaria Licliconga

Caserío: Licliconga

Coordenadas UTM: E: 785845.722 N: 9211503.931 Z: 3201.132

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 37

Dimensiones de pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	8.00 m
Nivel estático	6.04 m

Tabla 38

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo	
Altura del agua	6.04 m
Diámetro	1.00 m
Volumen	4.74 m ³

Tabla 39

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	200.40	Segundos
Q con datos tomado en campo	4.99	lts/seg.

r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	54	habitantes
Población futura (Pf)	68	habitantes
Q promedio	0.016	lts/seg.
Qmd	0.021	lts/seg.

Tabla 40

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo		
Caudal de bombeo (Q)	431.14	m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.002	día

Tabla 41 *Tiempo – descenso*

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.31
2.00	0.70
3.00	1.01
3.54	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.66$

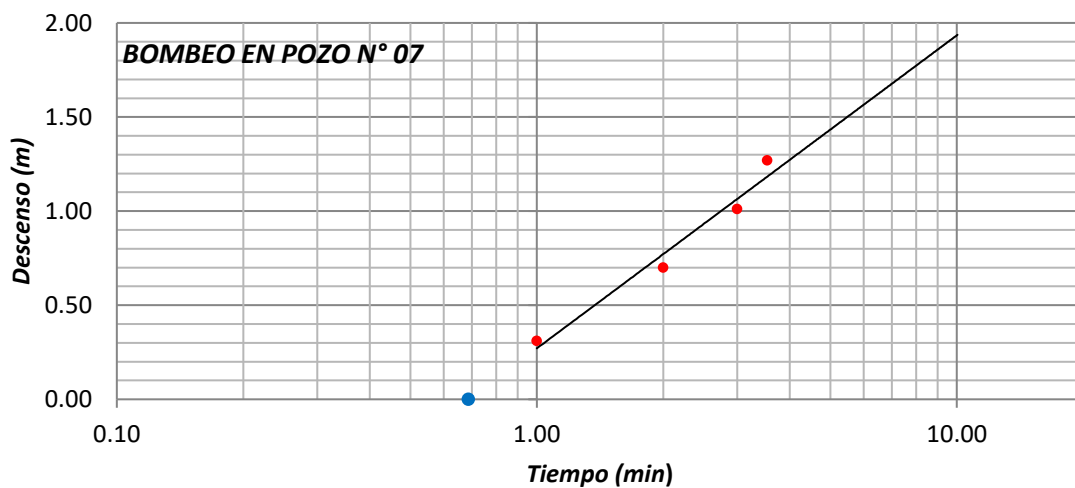


Gráfico 8: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°07.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 47.44$

Coeficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 0.70 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00049 \text{ días}$$

$$S = 0.05$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.13 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 88.98\%$$

El pozo N°7 de propiedad de la I.E Primaria Licliconga ubicado en el caserío Licliconga actualmente presenta una eficiencia del 88.98% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 54 habitantes con una población futura de 68 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 4.99 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.021 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 8:

Propietario: Fermin Moreno Chuan

Caserío: Chaquilpampa

Coordenadas UTM: E: 789936.063 N: 9216256.662 Z: 3097.14

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 42

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	16.00 m
Nivel estático	6.44 m

Tabla 43

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo		
Altura del Agua	6.44	m
Diámetro	1.00	m
Volumen	5.06	m ³

Tabla 44

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	1527.60	Segundos
Q con datos tomado en campo	0.65	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	6	habitantes
Población futura (Pf)	8	habitantes
Q promedio	0.0018	lts/seg.
Qmd	0.0023	lts/seg.

Tabla 45

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo		
Caudal de bombeo (Q)	56.56	m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.018	día

Tabla 46

Tiempo - descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.08
2.00	0.14
3.00	0.19
4.00	0.23
5.00	0.28
6.00	0.34
7.00	0.39
8.00	0.44
9.00	0.49

10.00	0.54
11.00	0.59
12.00	0.63
13.00	0.68
14.00	0.74
15.00	0.78
16.00	0.83
17.00	0.87
18.00	0.91
19.00	0.97
20.00	1.01
21.00	1.07
22.00	1.11
23.00	1.15
24.00	1.29
25.00	1.23
25.46	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 0.94$

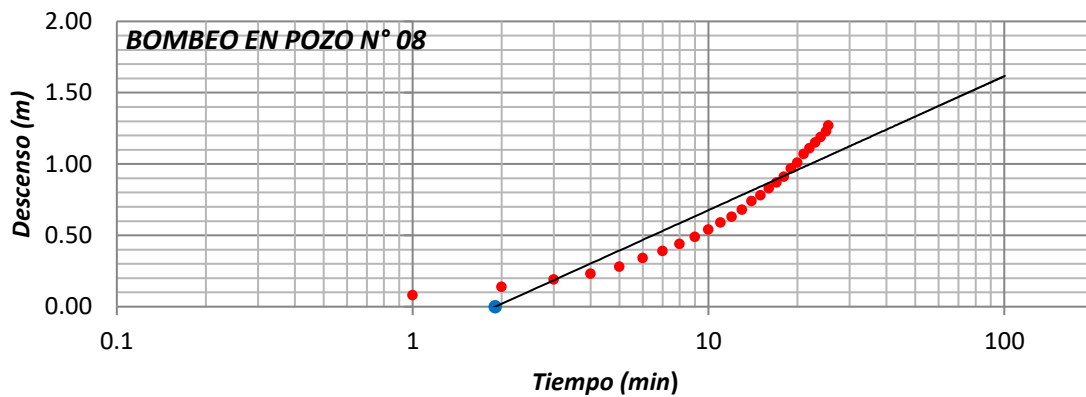


Gráfico 9: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°08.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 11.02$

Coeficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 1.90 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00132 \text{ días}$$

$$S = 0.03$$

Descenso teórico: $S_{\text{teórico}} = 1.06 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27m$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 83.46\%$$

El pozo N°8 del propietario Fermin Moreno Chuan ubicado en el caserío Chaquilpampa actualmente presenta una eficiencia del 83.46% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 6 habitantes con una población futura de 8 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 0.65 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.002 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 9:

Propietario: Gilberto Huaripata Mosqueira

Caserío: Chaquilpampa

Coordenadas UTM: E: 789210.554 N: 9210407.478 Z: 3103.054

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 47

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	23.00 m
Nivel estático	8.60 m

Tabla 48

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo	
Altura	8.60 m
Diámetro	1.00 m
Volumen	6.75 m ³

Tabla 49

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	2224.80	Segundos
Q con datos tomado en campo	0.45	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	60	habitantes
Población futura (Pf)	76	habitantes
Q promedio	0.018	lts/seg.
Qmd	0.023	lts/seg.

Tabla 50

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo		
Caudal de bombeo (Q)	38.83	m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.026	día

Tabla 51

Tiempo – descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.06
2.00	0.10
3.00	0.13
4.00	0.17
5.00	0.20
6.00	0.23
7.00	0.27
8.00	0.30
9.00	0.35
10.00	0.38
11.00	0.42
12.00	0.45
13.00	0.48
14.00	0.51
15.00	0.54
16.00	0.57
17.00	0.60
18.00	0.64

19.00	0.67
20.00	0.71
21.00	0.77
22.00	0.80
23.00	0.84
24.00	0.88
25.00	0.91
26.00	0.94
27.00	0.97
28.00	1.00
29.00	1.03
30.00	1.06
31.00	1.09
32.00	1.12
33.00	1.15
34.00	1.19
35.00	1.22
36.00	1.25
37.00	1.27
37.08	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 0.89$

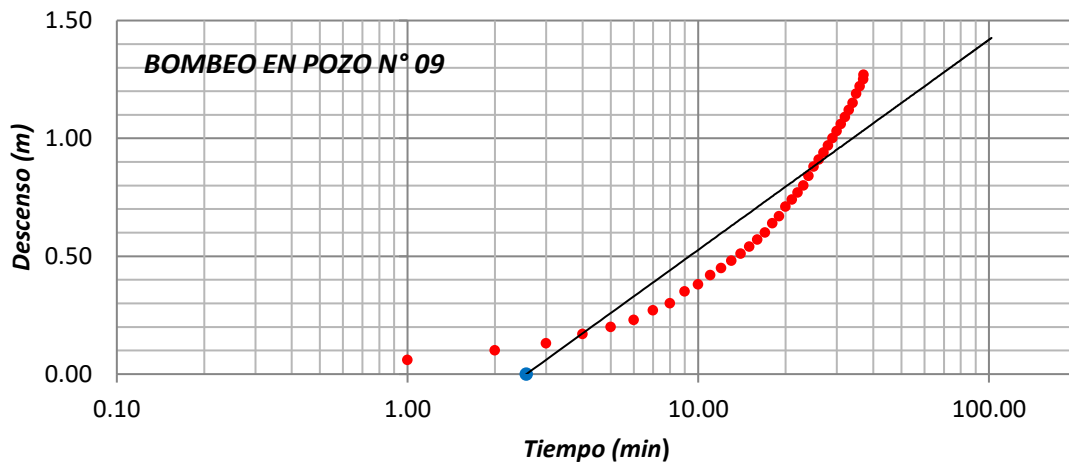


Gráfico 10: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°09.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 7.97$

Coeficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_o = 2.60 \text{ min}$$

$$t_o = 0.00181 \text{ días}$$

$$S = 0.03$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.03 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 81.10\%$$

El pozo N°9 del propietario Gilberto Huaripata Mosqueira ubicado en el caserío Chaquilpampa actualmente presenta una eficiencia del 81.10% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 60 habitantes con una población futura de 76 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 0.45 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.023 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 10:

Propietario: Liliana Goicochea Rojas

Caserío: Chaquilpampa

Coordenadas UTM: E: 789875.271 N: 9210021.166 Z: 3094.221

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 52

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	8.00 m
Nivel estático	3.50 m

Tabla 53

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo	
Altura del Agua	3.50 m
Diámetro	1.00 m
Volumen	2.75 m ³

Tabla 54

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	301.80	Segundos
Q con datos tomado en campo	3.31	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	5	habitantes
Población futura (Pf)	6	habitantes
Q promedio	0.001	lts/seg.
Qmd	0.002	lts/seg.

Tabla 55

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	286.28 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.003 día

Tabla 56

Tiempo – descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.27
2.00	0.52
3.00	0.75
4.00	0.96
5.00	1.15
5.13	1.27

Pendiente (m)

$$: m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.36$$

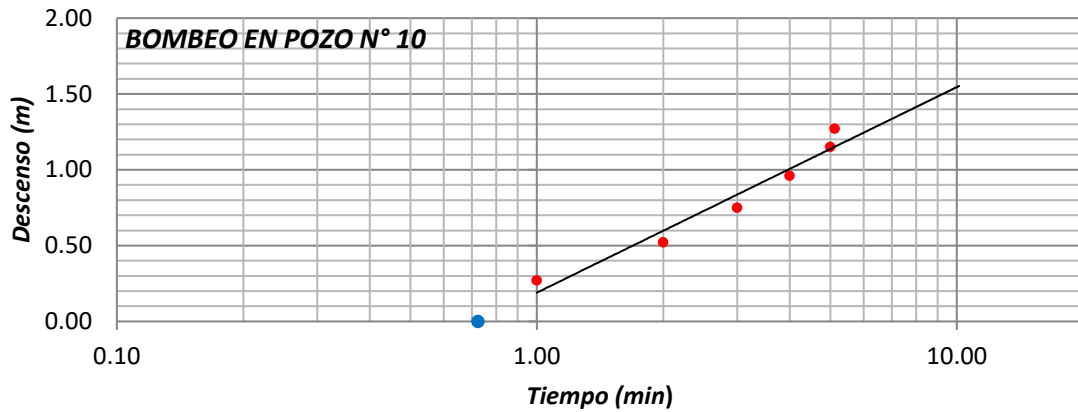


Gráfico 11: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°10.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 38.66$

Coefficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 0.70 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00049 \text{ días}$$

$$S = 0.04$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.16 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 91.34\%$$

El pozo N° 10 del propietario de la señora Liliana Goicochea Rojas ubicado en el caserío Chaquilpampa actualmente presenta una eficiencia del 91.34% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 5 habitantes con una población futura de 7 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 3.31 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.002 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 11:

Propietario: Resurrección Pérez Gutiérrez

Caserío: Luichupucro Alto

Coordenadas UTM: E: 788656.313 N: 9213724.86 Z: 3090.563

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 57

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo		
Altura total	14.50	m
Nivel estático	7.24	m

Tabla 58

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo		
Altura	7.24	m
Diámetro	1.00	m
Volumen	5.69	m ³

Tabla 59

Cálculos de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	1294.20	Segundos
Q con datos tomado en campo	0.77	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	15	habitantes
Población futura (Pf)	19	habitantes
Q promedio	0.004	lts/seg.
Qmd	0.006	lts/seg.

Tabla 60

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	66.76 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.015 día

Tabla 61

Tiempo – descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.09
2.00	0.16
3.00	0.22
4.00	0.27
5.00	0.34
6.00	0.41
7.00	0.46
8.00	0.52
9.00	0.57
10.00	0.63
11.00	0.69
12.00	0.74
13.00	0.81
14.00	0.86
15.00	0.91
16.00	0.96
17.00	1.00
18.00	1.06
19.00	1.12
20.00	1.17
21.00	1.23
21.57	1.27

Pendiente (m)

$$: m \left(\frac{m}{m} \right) = 0.96$$

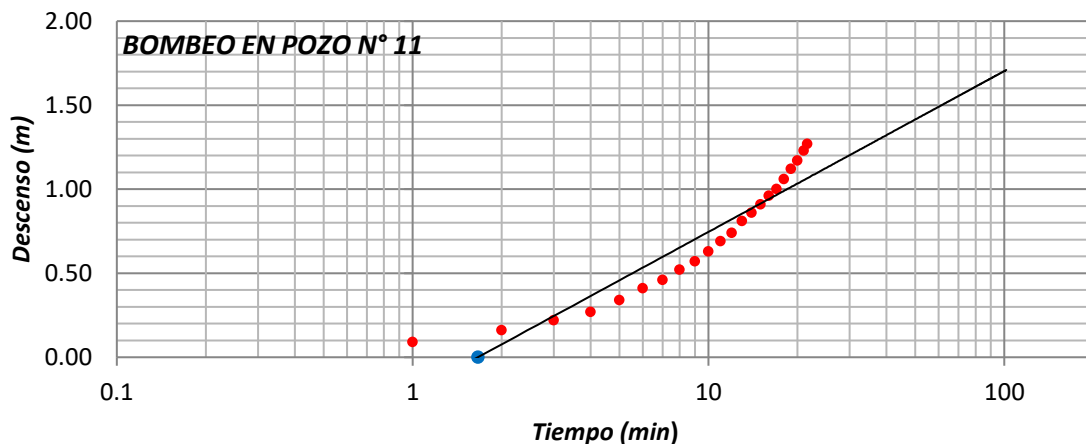


Gráfico 12: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°11.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 12.77$

Coeficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 1.70 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00118 \text{ días}$$

$$S = 0.03$$

Descenso teórico:

$$S_{teórico} = 1.06 \text{ m}$$

Descenso real:

$$S_{real} = 1.27 \text{ m}$$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 83.46\%$$

El pozo N°11 de propiedad del señor Resurrección Pérez Gutiérrez ubicado en el caserío Luichupucro Alto actualmente presenta una eficiencia del 83.46% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 15 habitantes con una población futura de 19 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 0.77 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.006 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 12:

Propietario: Aristedes Huaripata Yopla

Caserío: Chaquilpampa

Coordenadas UTM: E: 789840.653 N: 9210245.187 Z: 3096.421

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 62

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo		
Altura total	21.50	m
Nivel estático	14.30	m

Tabla 63

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo		
Altura	14.30	m
Diámetro	1.00	m
Volumen	11.23	m ³

Tabla 64

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	2067.00	Segundos
Q con datos tomado en campo	0.48	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	10	habitantes
Población futura (Pf)	13	habitantes
Q promedio	0.003	lts/seg.
Qmd	0.004	lts/seg.

Tabla 65

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	41.80 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.024 día

Tabla 66

Tiempo – descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.06
2.00	0.11
3.00	0.15
4.00	0.18
5.00	0.21
6.00	0.25
7.00	0.30
8.00	0.34
9.00	0.37
10.00	0.40
11.00	0.44
12.00	0.49
13.00	0.52
14.00	0.55
15.00	0.58
16.00	0.62
17.00	0.65
18.00	0.69
19.00	0.72
20.00	0.75
21.00	0.80
22.00	0.83
23.00	0.86
24.00	0.90
25.00	0.93
26.00	0.96
27.00	0.99
28.00	1.03
29.00	1.07
30.00	1.11
31.00	1.13
32.00	1.17
33.00	1.21
34.00	1.24
34.45	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 0.89$

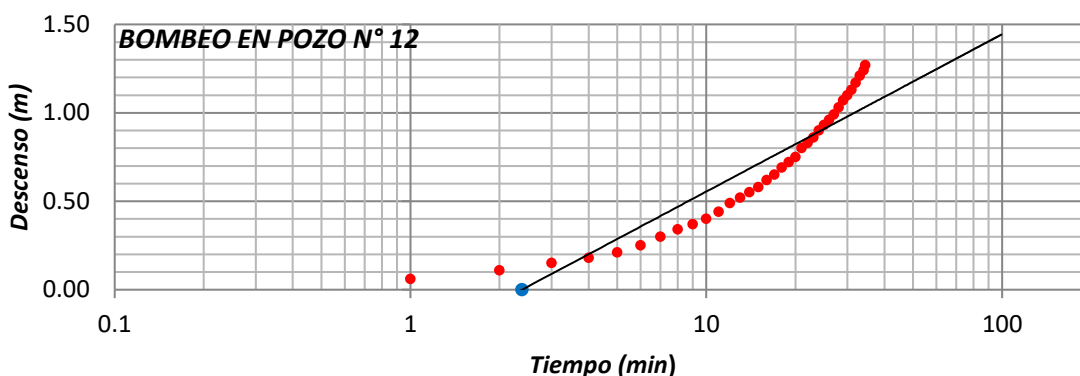


Gráfico 13: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°12.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 8.60$

Coefficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 2.40 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00165 \text{ días}$$

$$S = 0.03$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.03 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 81.10\%$$

El pozo N°12 del propietario Aristedes Huaripata Yopla ubicado en el caserío Chaquilpampa actualmente presenta una eficiencia del 81.10% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 10 habitantes con una población futura de 13 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 0.48 lts/seg y con

un caudal de demanda de 0.004 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 13:

Propietario: German Mantilla Calderón

Caserío: Licliconga

Coordenadas UTM: E: 786033.452 N: 9211443.271 Z: 3202.455

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 67

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	5.30 m
Nivel estático	1.50 m

Tabla 68

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo	
Altura	1.50 m
Diámetro	1.00 m
Volumen	1.18 m ³

Tabla 69

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	319.20	Segundos
Q con datos tomado en campo	3.13	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	6	habitantes
Población futura (Pf)	8	habitantes
Q promedio	0.0018	lts/seg.
Qmd	0.0023	lts/seg.

Tabla 70

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	270.68 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.004 día

Tabla 71

Tiempo – descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.29
2.00	0.53
3.00	0.76
4.00	0.99
5.00	1.18
5.32	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.35$

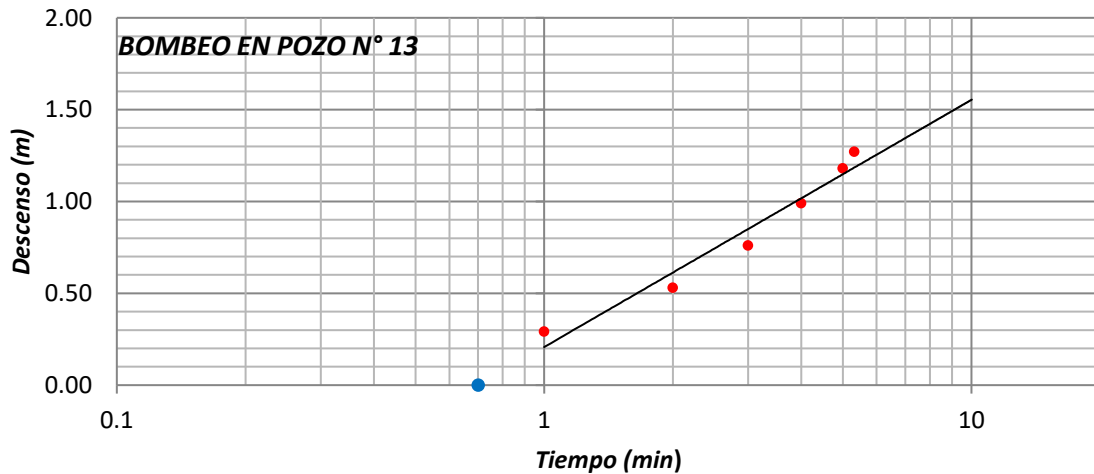


Gráfico 14: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°13.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 36.80$

Coeficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_o = 0.70 \text{ min}$$

$$t_o = 0.00049 \text{ días}$$

$$S = 0.04$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.19 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 93.70\%$$

El pozo N°13 de propiedad del señor German Mantilla Calderón ubicado en el caserío Licliconga Alto actualmente presenta una eficiencia del 93.70% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 6 habitantes con una población futura de 8 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 3.13 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.002 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Pozo 14:

Propietario: Julio Ramirez Mantilla

Caserío: Licliconga

Coordenadas UTM: E:784772.299 N: 9212369.911 Z: 3090.156

Datos del pozo subterráneo tomados en campo:

Tabla 72

Dimensiones del pozo subterráneo

Dimensiones del pozo	
Altura total	6.30 m
Nivel estático	2.96 m

Tabla 73

Volumen del pozo subterráneo

Volumen del pozo	
Altura	2.96 m
Diámetro	1.00 m
Volumen	2.32 m ³

Tabla 74

Cálculo de caudales de diseño

Volumen tomado en campo	1000.00	Litros
Tiempo tomando en campo	367.80	Segundos
Q con datos tomado en campo	2.72	lts/seg.
r% (Tasa de crecimiento)	2.65	%
t (años)	10	años
Dotación	20.00	l/pers./día
Población servida (Po)	15	habitantes
Población futura (Pf)	19	habitantes
Q promedio	0.004	lts/seg.
Qmd	0.006	lts/seg.

Tabla 75

Datos del pozo subterráneo

Pozo de bombeo	
Caudal de bombeo (Q)	234.91 m ³ /d
Tiempo de Bombeo	0.004 día

Tabla 76

Tiempo – descenso

Tiempo de bombeo (min)	Descenso (m)
1.00	0.16
2.00	0.35
3.00	0.51
4.00	0.73
5.00	0.97
6.00	1.20
6.13	1.27

Pendiente (m) : $m \left(\frac{m}{m} \right) = 1.40$

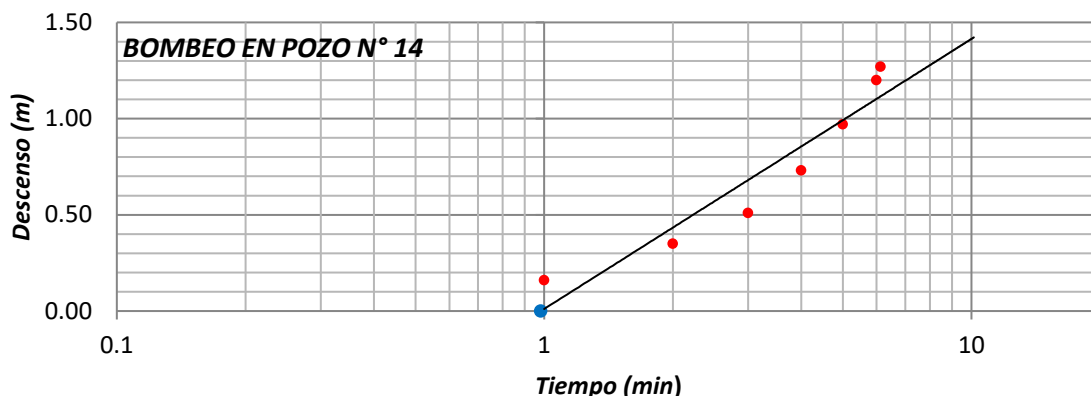


Gráfico 15: Cuadro semilogarítmico para calcular el valor de la pendiente m en el pozo subterráneo N°14.

Transmisividad (T) : $T \left(\frac{m^2}{d} \right) = 30.63$

Coefficiente de almacenamiento (S):

$$r = 1.00 \text{ m}$$

$$t_0 = 1.10 \text{ min}$$

$$t_0 = 0.00069 \text{ días}$$

$$S = 0.05$$

Descenso teórico: $S_{teórico} = 1.11 \text{ m}$

Descenso real: $S_{real} = 1.27 \text{ m}$

Cálculo de la eficiencia del pozo: $E = \frac{S_{teórico}}{S_{real}} \times 100$

$$E = 87.40\%$$

El pozo N°14 de propiedad del señor Julio Ramírez Mantilla ubicado en el caserío Licliconga actualmente presenta una eficiencia del 87.40% siendo esta aceptable, además sirve a una población inicial de 15 habitantes con una población futura de 19 personas, así mismo cuenta con un caudal de la fuente ofertada de 2.72 lts/seg y con un caudal de demanda de 0.006 lts/seg, cumpliendo con el abastecimiento para su consumo diario.

Finalmente mostraremos los resultados obtenidos de todos los pozos subterráneos, en un cuadro de resumen, así mismo se muestra un cuadro de barras, con la finalidad de visualizar los rangos en los que se encuentra los pozos en lo que respecta la eficiencia.

Tabla 77 *Resumen de los resultados de eficiencia en pozos subterráneos*

Pozo subterráneo	Eficiencia (%)
N° 01	92.91%
N° 02	86.61%
N° 03	88.19%
N° 04	89.76%
N° 05	88.98%
N° 06	82.68%
N° 07	88.98%
N° 08	83.46%
N° 09	81.10%
N° 10	91.34%
N° 11	83.46%
N° 12	81.10%
N° 13	93.70%
N° 14	87.40%
Promedio	87.12%

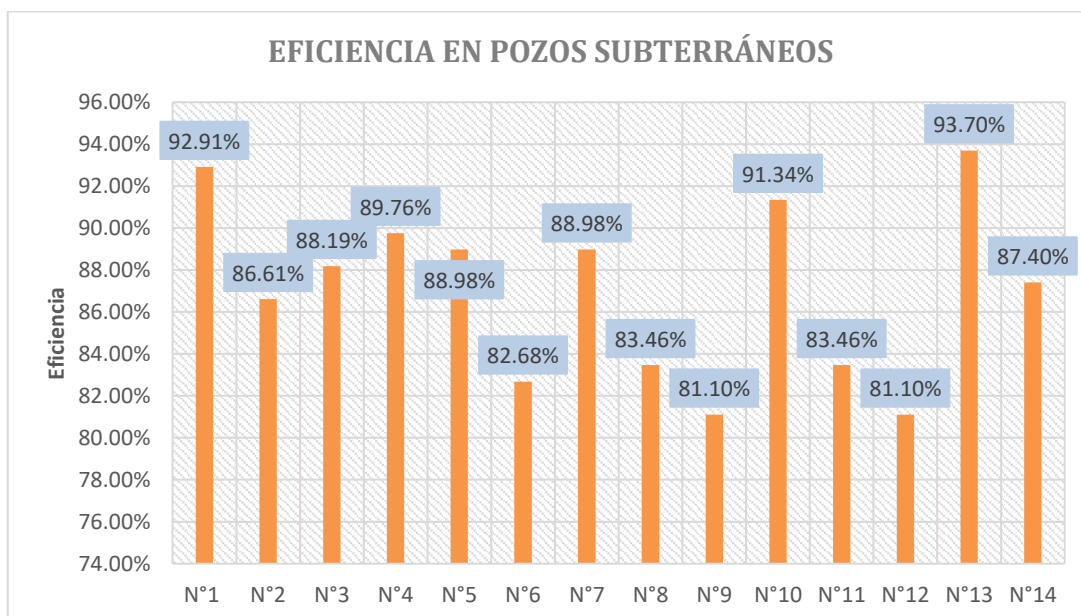


Gráfico 16: Resumen de la eficiencia en pozos subterráneos

3.2 Resultados de la evaluación de la calidad de agua de los 14 pozos subterráneos.

Pozo 1:

Propietario: María V. Chacha Marcelo

Caserío: Ventanillas Otuzco

Coordenadas UTM: E:780896.534 N: 9211547.536 Z: 2726.502

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 78

Resultados del análisis químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.032	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.129	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.075	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.004	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.023	0.1	Cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.006	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.015	3	Cumple

Tabla 79

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	2.57	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.56	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	µS cm	600	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	340	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	328	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 80

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	920	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	13	20	Cumple

Pozo 2:

Propietario: Natividad Portal Ramírez

Caserío: Luichupucro Bajo

Coordenadas UTM: E: 785646.738 N: 9213452.786 Z: 3005.340

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 81

Resultados del análisis químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.110	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.012	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.162	0.1	Cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 82

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	0.18	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.30	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	478	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	306	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	271	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 83

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	5.5	50	Cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	<1.8	20	Cumple

Pozo 3:

Propietario: Antonio Novoa Pachamango.

Caserío: Otuzco la Victoria.

Coordenadas UTM: E:782148.241 N:9211449.786 Z: 2754.628

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 84

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.032	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.129	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.075	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.004	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Fósforo (P)	mg/L	0.023	0.1	Cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.006	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 85

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	2.57	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.56	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	µS cm	600	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	340	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	328	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 86

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	23	50	Cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	<1.8	20	Cumple

Pozo 4:

Propietario: William Silva Diaz.

Caserío: Otuzco la Victoria.

Coordenadas UTM: E:781573.779 N: 9211786.668 Z: 2721.122

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 87

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.040	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.140	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.127	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.035	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.083	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.035	0.1	Cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.008	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 88

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	2.17	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.24	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	609	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	372	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	325	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 89

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	350	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	23	20	No cumple

Pozo 5:

Propietario: Antonia Calderón Rudas

Caserío: Chimchim Otuzco

Coordenadas UTM: E:782057.381 N: 9213326.711 Z: 2910.498

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 90

Resultados del análisis Químico.

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.242	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.147	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.249	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.196	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.318	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.005	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.074	0.1	Cumple

Plomo (Pb)	mg/L	0.007	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 91

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	3.21	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	6.98	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	µS cm	354	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	238	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	134	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 92

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	430	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	110	20	No cumple

Pozo 6:

Propietario: Juan Gutiérrez Chunque.

Caserío: Luichupucro Alto.

Coordenadas UTM: E: 788961.037 N: 9211786.248 Z: 3262.157

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 93

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca´s	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	1.394	0.9	No cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.123	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.009	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.068	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.104	0.1	No cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 94

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA´s	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	7.55	5	No cumple
° pH a 25°C	pH	7.26	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	431	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	242	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	53.3	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 95

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	7.8	50	Cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	<1.8	20	Cumple

Pozo 7:

Propietario: I.E Primaria Licliconga.

Caserío: Licliconga.

Coordenadas UTM: E:785845.722 N: 9211503.931 Z: 3204.132

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 96

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.033	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.100	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.058	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.004	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.028	0.1	Cumple

Plomo (Pb)	mg/L	0.005	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 97

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	0.47	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.75	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	350	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	192	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	174	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 98

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	1600	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	23	20	No cumple

Es importante acotar que este pozo subterráneo muestra un medio contaminante cercano, a 2 metros está ubicado los servicios higiénicos de la institución educativa, quien por la proximidad afecta directamente la calidad del agua que nos provee esta fuente de agua, como nos manifestó la directora, con esta agua son preparados los alimentos que consumen a diario todos los alumnos, y por la cantidad elevada en coliformes totales se recomienda el descarte inmediato como consumo para agua potable, y poder evitar alguna enfermedad que pueda producir al seguir consumiendo el agua de esta fuente.

Pozo 8:

Propietario: Fermín Moreno Chuan

Caserío: Chaquilpampa

Coordenadas UTM: E: 789936.063 N: 9216256.662 Z: 3097.141

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 99

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.029	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.005	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.491	0.1	No cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 100

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	0.15	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	6.89	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	µS cm	105	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	68.5	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	49.3	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 101

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	LCM	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	1.8	9200	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	1.8	49	20	No cumple

Pozo 9:

Propietario: Gilberto Huaripata Mosqueira.

Caserío: Chaquilpampa.

Coordenadas UTM: E:789210.554 N: 9210407.478 Z: 3103.054

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 102

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.027	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.168	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.006	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.003	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.400	0.1	No cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 103

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	4.97	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.50	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	345	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	205	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	105	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 104

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	110	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	7.8	20	Cumple

Pozo 10:

Propietario: Liliana Goicochea Rojas

Caserío: Chaquilpampa

Coordenadas UTM:E: 789875.271 N: 9210021.166 Z: 3094.221

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 105

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.028	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.002	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Fósforo (P)	mg/L	0.619	0.1	No cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.019	3	Cumple

Tabla 106

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	0.27	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	6.21	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	µS cm	125	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	72.5	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	57.6	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 107

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	110	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	2	20	Cumple

Pozo 11:

Propietario: Resurrección Pérez Gutierrez

Caserío: Luichupucro alto

Coordenadas UTM: E:788656.313 N: 9213724.86 Z: 3290.563

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 108

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.103	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.130	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.057	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.083	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.046	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.341	0.1	No cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 109

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	1.21	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.66	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	657	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	387	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	339	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 110

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	2	50	Cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	<1.8	20	Cumple

Pozo 12:

Propietario: Aristedes Huaripata Yopla.

Caserío: Chaquilpampa.

Coordenadas UTM: E:789840.653 N: 9210245.187 Z: 3096.421

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 111

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.087	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.023	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.005	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.044	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.626	0.1	No cumple

Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 112

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA´s	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	1.21	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	8.22	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	87	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	59	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	30.7	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 113

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA´s	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	170	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	46	20	No cumple

Pozo 13:

Propietario: German Mantilla Calderón.

Caserío: Licliconga.

Coordenadas UTM: E:786033.452 N: 9211443.271 Z: 3202.455

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 114

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca´s	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.067	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.142	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.062	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.039	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.008	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.031	0.1	Cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.004	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 115

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA´s	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	0.8	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.73	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	μS cm	435	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	239	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	207	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 116

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	5400	50	No cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	33	20	No cumple

Es importante acotar que este pozo subterráneo muestra un medio contaminante cercano, a los 27 metros está ubicado un cementerio, quien por la proximidad afecta directamente la calidad del agua que nos provee esta fuente de agua, es por ella que se recomienda el descarte inmediato como fuente para consumo humano.

Pozo 14:

Propietario: Julio Ramirez Mantilla

Caserío: Licliconga

Coordenadas UTM: E: 784772.299 N: 9212369.911 Z: 3090.156

Se han obtenido los valores químicos, físico-químicos y microbiológicos tomando 04 muestra en campo para su análisis, los cuales fueron ensayos por el laboratorio regional del agua a cargo del gobierno regional de Cajamarca, además cuenta con una acreditación por parte del INACAL, y los resultados son los siguientes:

Tabla 117

Resultados del análisis Químico

Parámetro	Unidad	Resultado	Eca's	Cumple/ No cumple
Aluminio (Al)	mg/L	0.070	0.9	Cumple
Arsénico (As)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Boro (B)	mg/L	0.104	2.4	Cumple
Bario (Ba)	mg/L	0.046	0.7	Cumple
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.012	Cumple
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.003	Cumple

Cromo (Cr)	mg/L	0.002	0.05	Cumple
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	2	Cumple
Hierro (Fe)	mg/L	0.046	0.3	Cumple
Manganeso (Mn)	mg/L	0.095	0.4	Cumple
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	0.7	Cumple
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	0.07	Cumple
Fósforo (P)	mg/L	0.020	0.1	Cumple
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.01	Cumple
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	0.02	Cumple
Selenio (Se)	mg/L	0.017	0.04	Cumple
Uranio (U)	mg/L	0.004	0.02	Cumple
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	3	Cumple

Tabla 118

Resultados del análisis fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/ No cumple
Turbidez	NTU	2.83	5	Cumple
° pH a 25°C	pH	7.58	6.5 – 8.5	Cumple
Conductividad a 25°C	µS cm	424	1500	Cumple
Sólidos disueltos total	mg/L	232	1000	Cumple
(*) Dureza Total	mg/L	218	500	Cumple
Cianuro total	mg/L	0.002	0.07	Cumple

Tabla 119

Resultados del análisis microbiológico

Parámetro	Unidad	Resultado	ECA's	Cumple/No cumple
Coliformes totales	NMP/100mL	21	50	Cumple
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	<1.8	20	Cumple

A continuación, se muestra los resultados obtenidos de los catorce pozos subterráneo concernientes a los ensayos físicos – químicos para sus parámetros de turbidez, pH, conductividad, sólidos disueltos totales, dureza total y cianuro total. Así mismo, se muestra las gráficas donde se puede observar una línea cortante, esta nos muestra el

límite que indica los Estándares de Calidad Ambiental que deben estar por debajo para que cumpla.

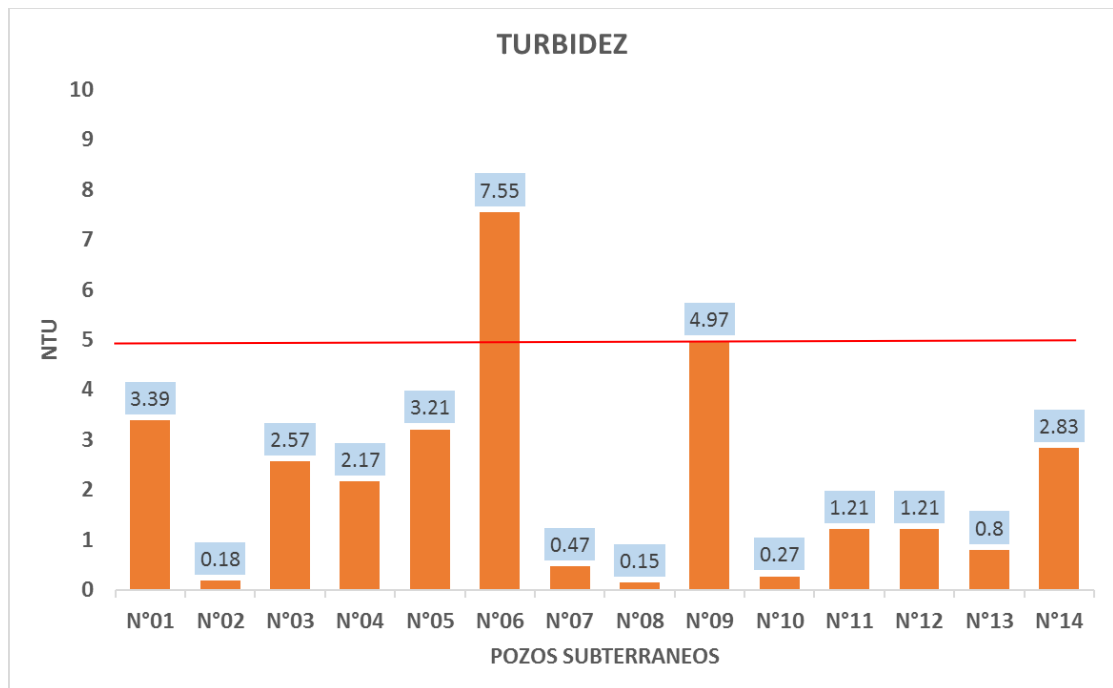


Gráfico 17: Resultados de turbidez de los pozos subterráneos estudiados.

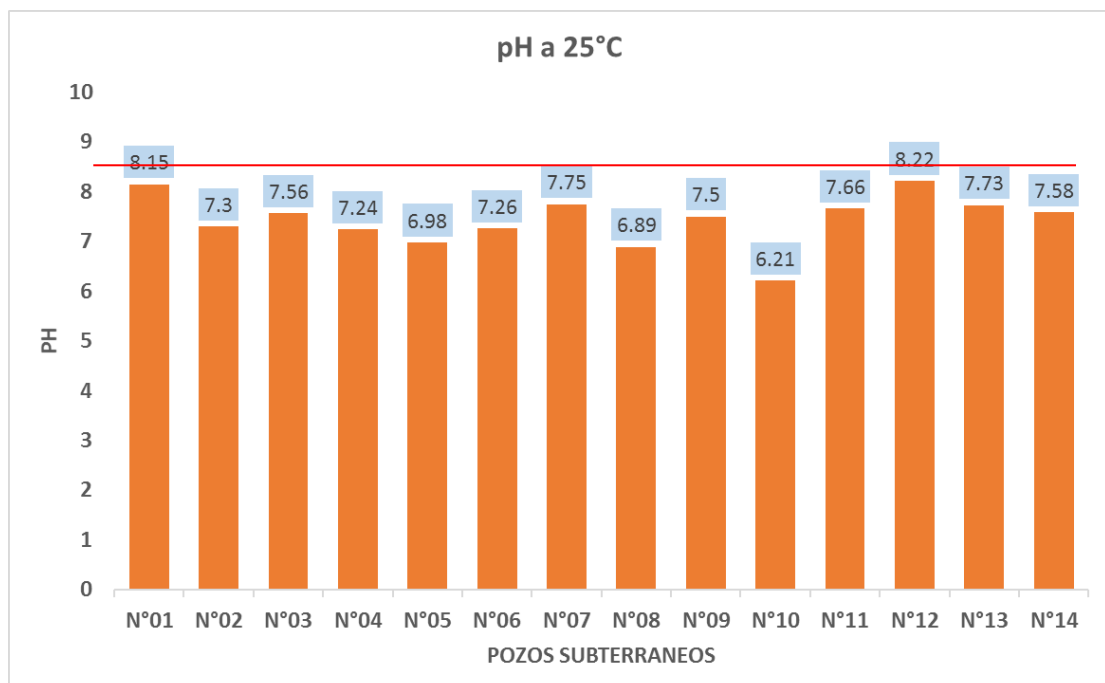


Gráfico 18: Resultados de Ph a 25 °C de los pozos subterráneos estudiados.

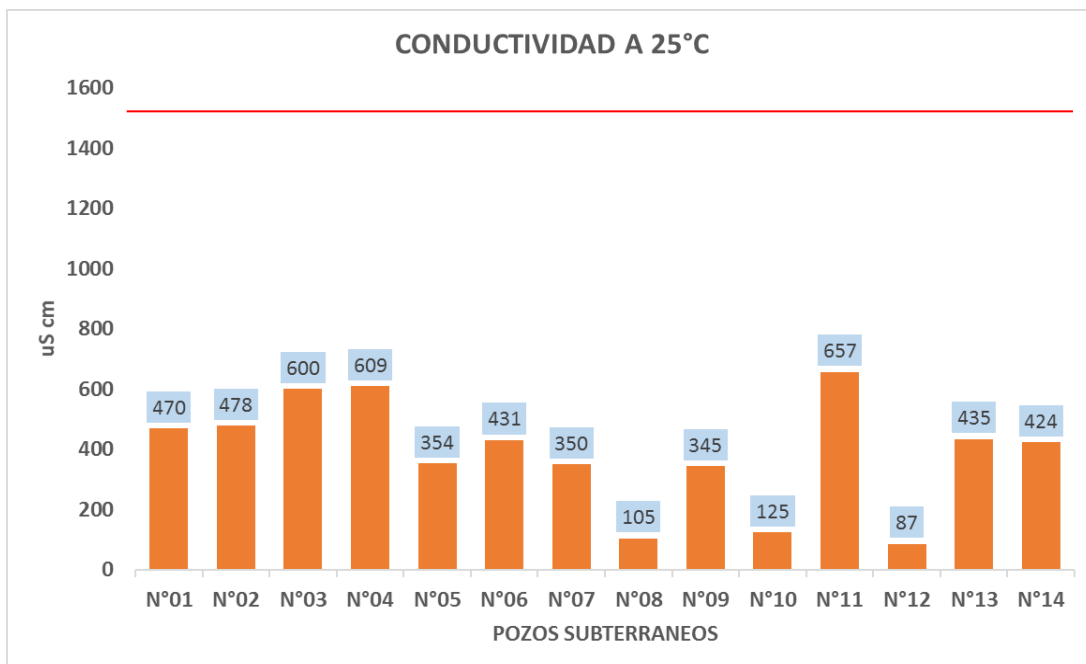


Gráfico 19: Resultados conductividad a 25°C de los pozos subterráneos estudiados.

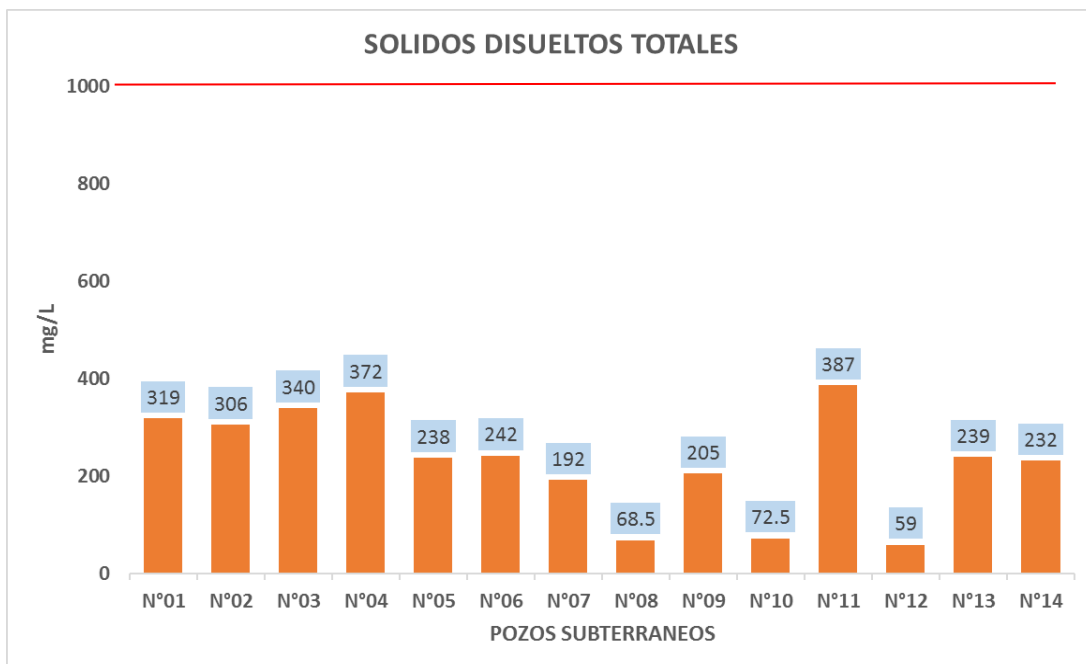


Gráfico 20: Resultados de sólidos disueltos totales de los pozos subterráneos estudiados.

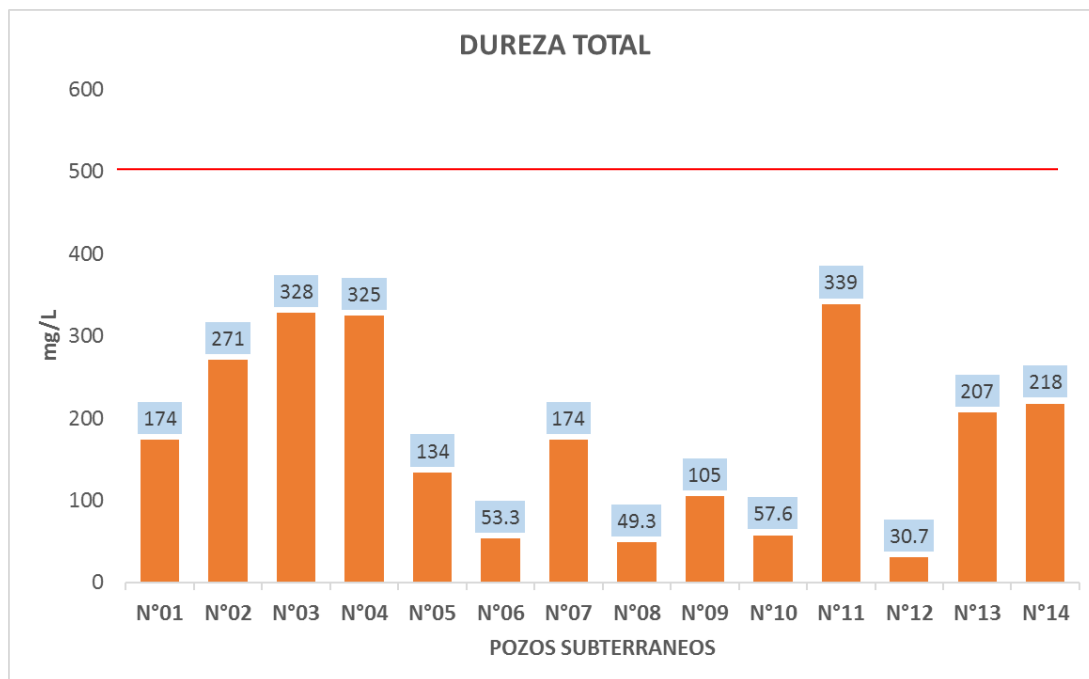


Gráfico 21: Resultados de dureza total de los pozos subterráneos estudiados

Los parámetros de Cianuro Total cumplen con los límites máximos permisibles por el laboratorio Regional de Cajamarca, por ende, también cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS).

Con respecto a los ensayos microbiológicos, se muestra los resultados obtenidos de los catorce pozos subterráneo donde nos muestra que solo cinco pozos cumplen con el parámetro de coliformes totales y solo ocho pozos subterráneos cumplen con lo que indica las ECA's con respecto a los Coliformes Termotolerantes.

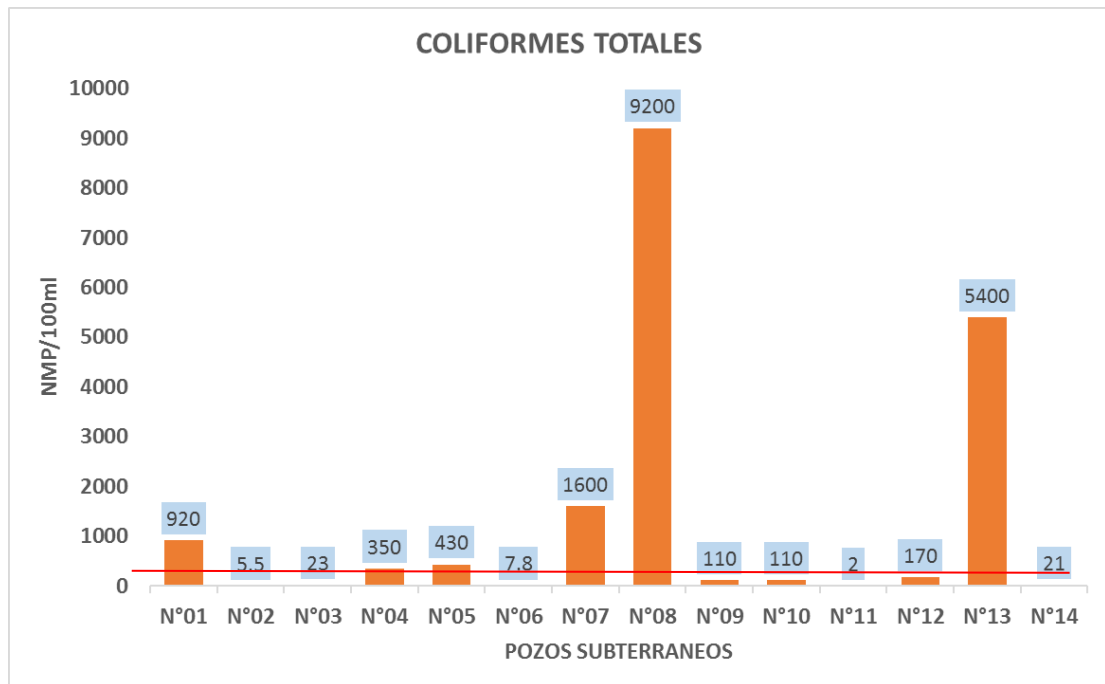


Gráfico 22: Resultados de coliformes totales de los pozos subterráneos estudiados.

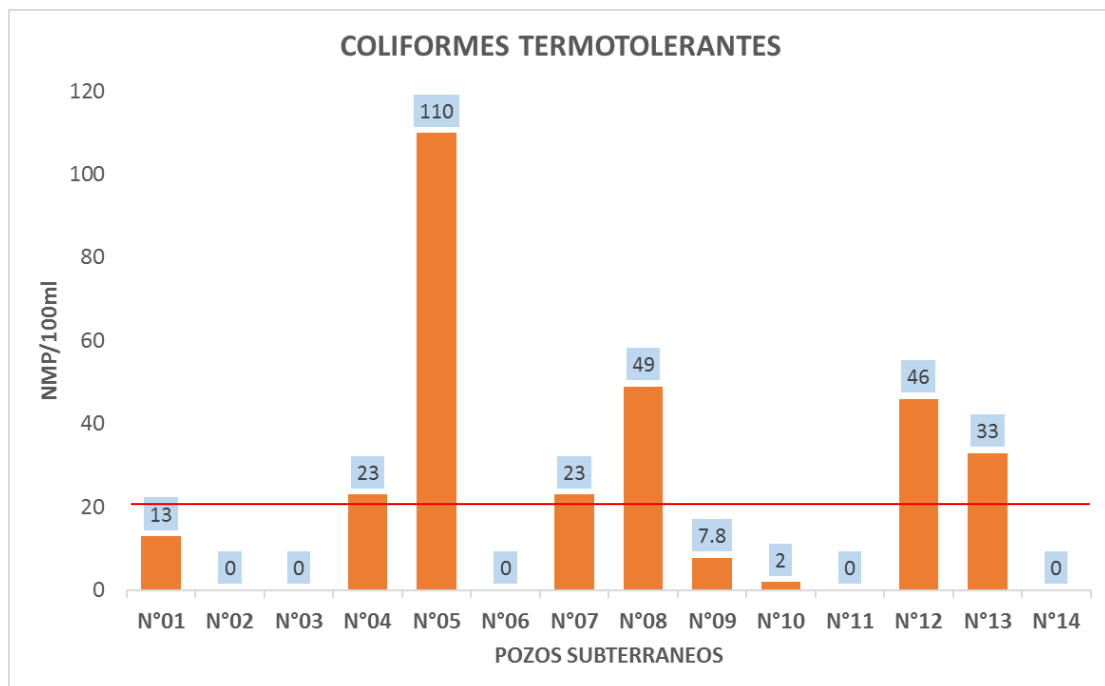


Gráfico 23: Resultados de coliformes termotolerantes de los pozos subterráneos estudiados.

3.3 Resultados de la evaluación de la encuesta de satisfacción aplicada a cada usuario.

Para conocer el nivel de satisfacción y saber si los pobladores del distrito de Baños del Inca tienen conocimientos sobre pozos subterráneos, se realizó una encuesta que contiene diez preguntas, en total fueron 14 encuestados a los propietarios de todos los pozos subterráneos que abarca este estudio.

La encuesta se realizó de forma anónimas, teniendo como resultados los siguientes valores que están representados mediante un cuadro de barras.

Pregunta N°1.

Tabla 120

Pregunta número 01 de la encuesta de satisfacción

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablement e no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	9	4	1	0	0	14

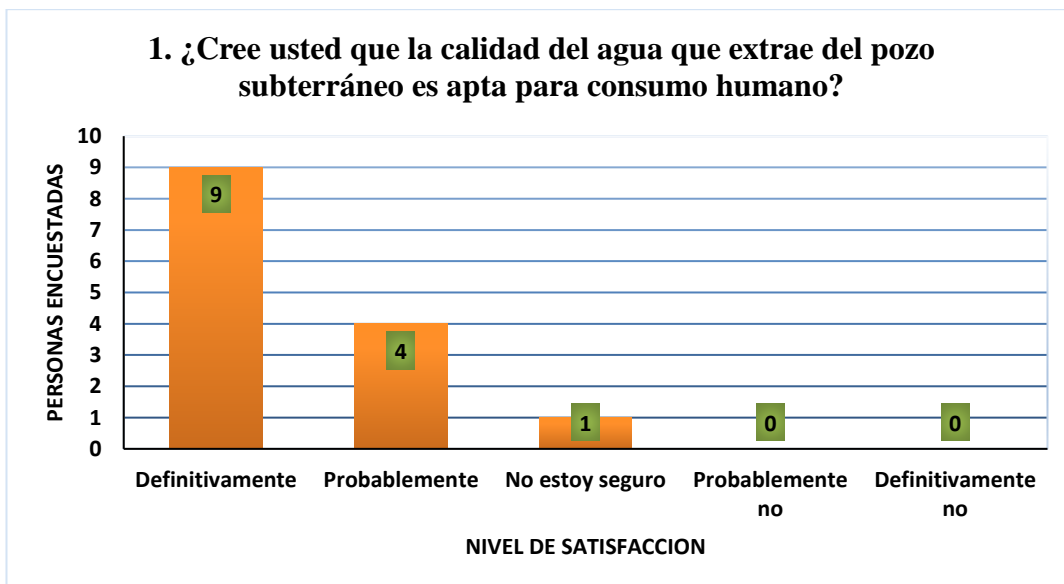


Gráfico 24: Pregunta número 01 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°2.

Tabla 121

Pregunta número 02 de la encuesta de satisfacción

2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	10	3	1	0	0	14

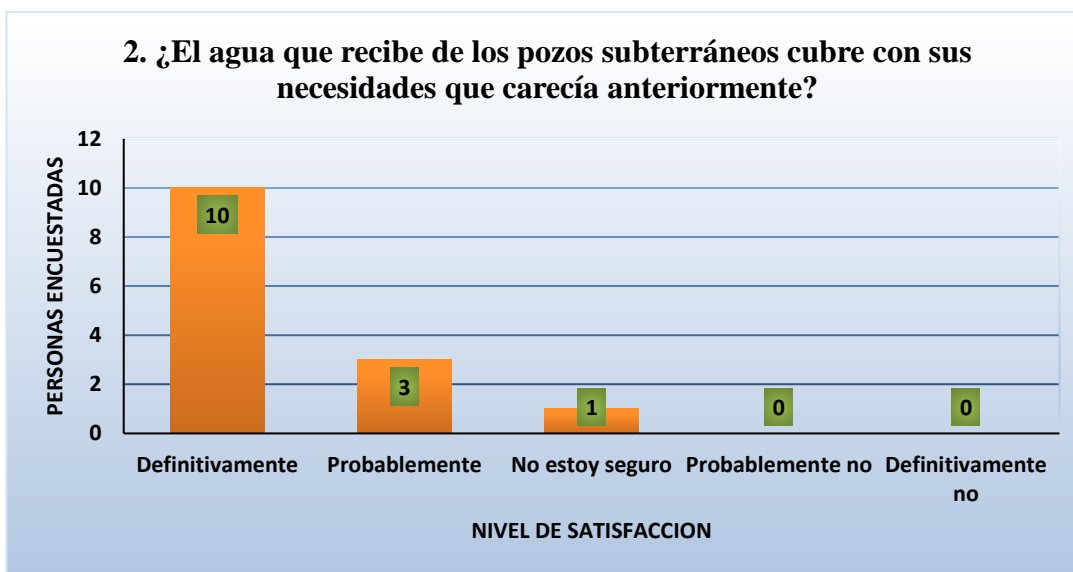


Gráfico 25: Pregunta número 02 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°3

Tabla 122

Pregunta número 03 de la encuesta de satisfacción

3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	7	3	0	1	3	14

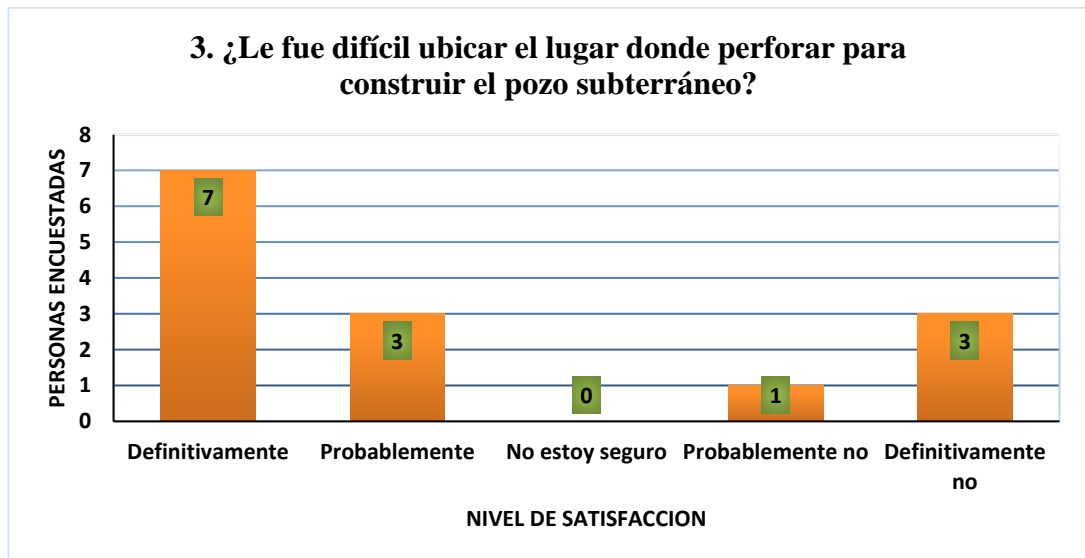


Gráfico 26: Pregunta número 03 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°4

Tabla 123

Cuarta pregunta de encuesta de satisfacción

4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo, ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	3	1	2	1	7	14

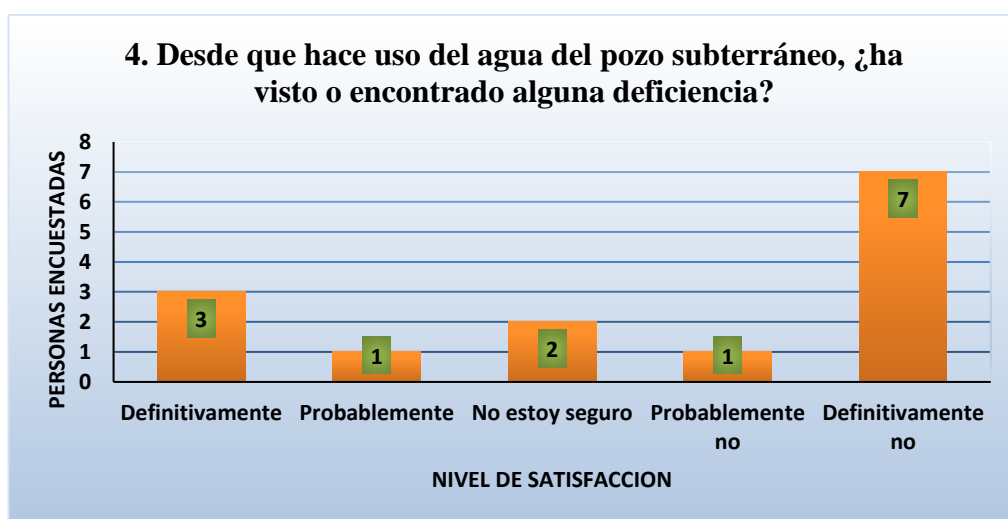


Gráfico 27: Pregunta número 04 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°5

Tabla 124 *Pregunta número 05 de la encuesta de satisfacción.*

5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	2	0	0	1	11	14

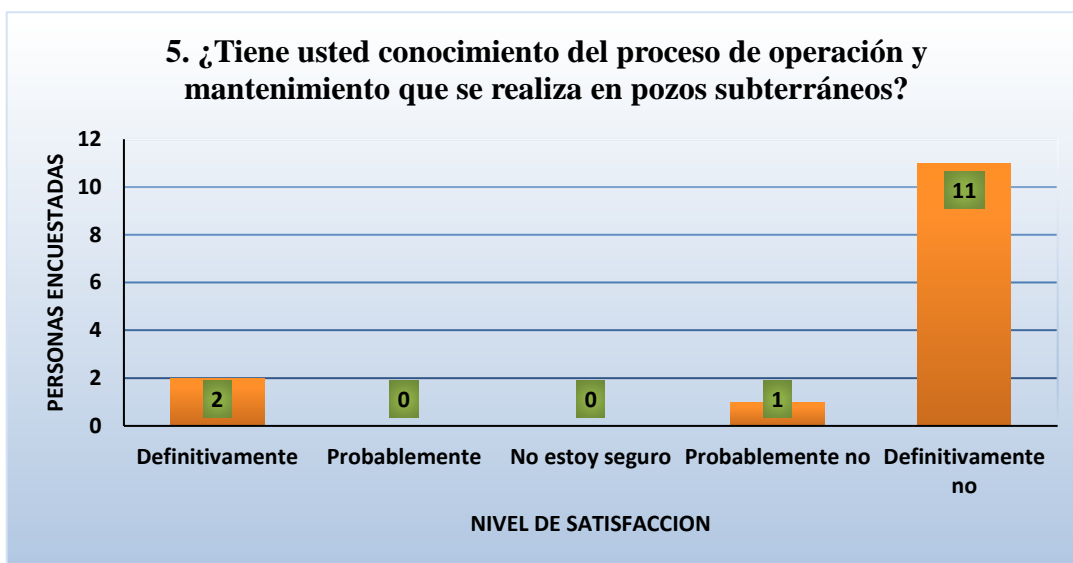


Gráfico 28: Pregunta número 05 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°6

Tabla 125

Pregunta número 6 de la encuesta de satisfacción

6. ¿Sabía usted que el ANA (Autoridad Nacional del Agua) otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	1	0	0	1	12	14



Gráfico 29: Pregunta número 6 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°7

Tabla 126

Pregunta número 07 de la encuesta de satisfacción

7. ¿El pozo suterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	13	1	0	0	0	14



Gráfico 30: Pregunta número 07 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°8

Tabla 127

Pregunta número 08 de la encuesta de satisfacción

8. ¿Cree usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	8	1	0	0	5	14

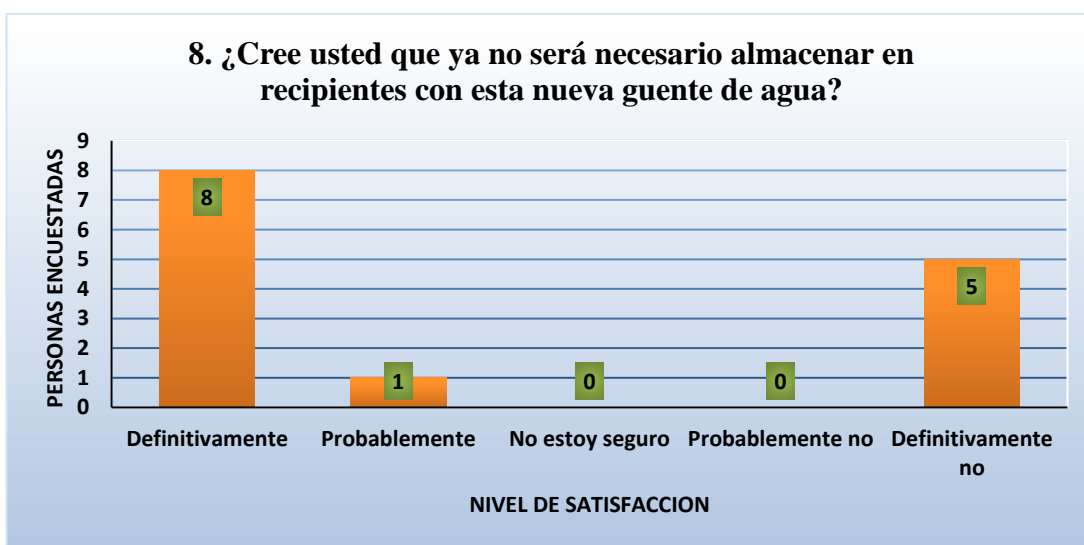


Gráfico 31: Pregunta número 08 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°9

Tabla 128

Pregunta número 09 de la encuesta de satisfacción

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	14	0	0	0	0	14

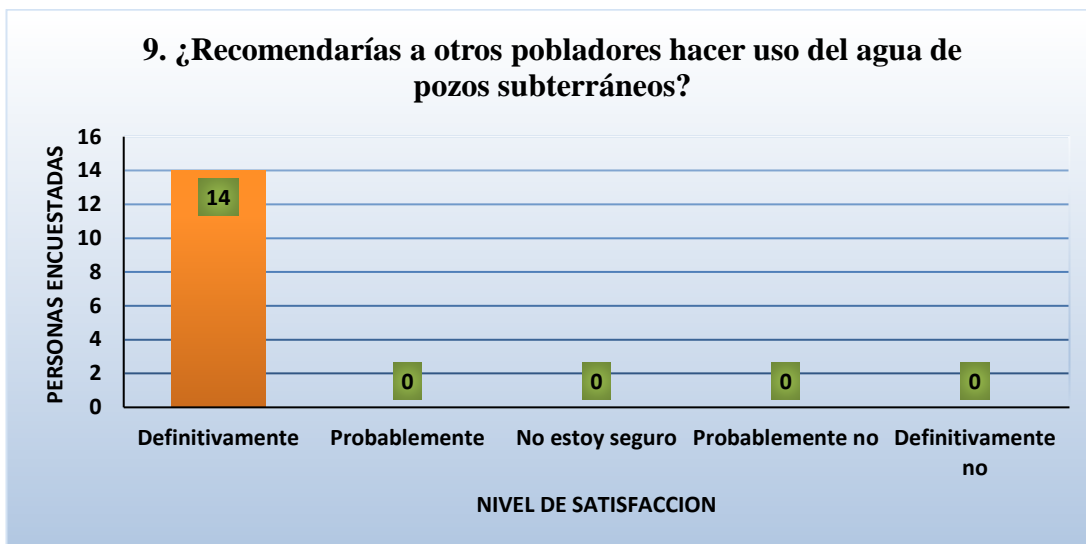


Gráfico 32: Pregunta número 09 de la encuesta de satisfacción

Pregunta N°10

Tabla 129

Pregunta número 10 de la encuesta de satisfacción

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?

NIVEL DE SATISFACCION	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	Probablemente no	Definitivamente no	TOTAL
PERSONAS ENCUESTADAS	11	3	0	0	0	14

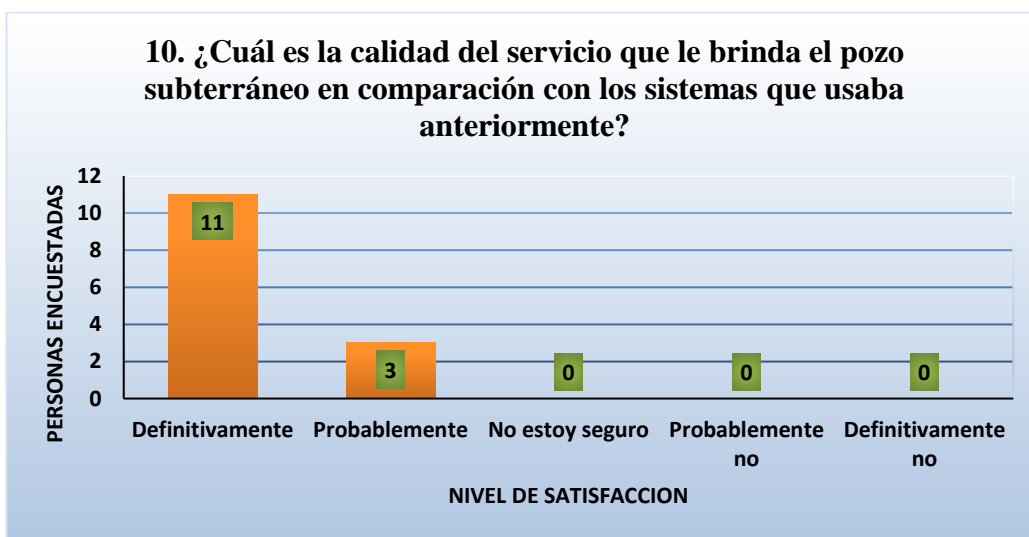


Gráfico 33: Pregunta número 10 de la encuesta de satisfacción

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Se analizó los resultados, la eficiencia calculada en campo, de las encuestas de satisfacción aplicadas a los dueños de los pozos subterráneos e informe de ensayo de laboratorio aplicado al agua obtenida de dichos pozos para hacer una comparación con los Estándares de Calidad Ambiental vigente.

De la eficiencia calculada en campo

A partir de lo encontrado en campo, con respecto a la eficiencia de los pozos subterráneos, se puede ver que de los catorce (14) en estudio ninguno llega al 100% de eficiencia (como se ve puede apreciar en la tabla 76 y el gráfico 16 en resultados de la eficiencia de pozos subterráneos), lo cual demuestra una forma inadecuada de cómo realizar este tipo de estructuras. Tanto si se han hecho por autoconstrucción o si ha existido un asesoramiento de personal calificado, y no sólo de los procedimientos usados sino de los equipos y herramientas empleados.

Uno de los problemas presentados es la pérdida de carga que existe en cada una de ellas, ya que en la actualidad estos pozos no cuentan con un sistema de bombeo adecuado, siendo esto artesanalmente con la ayuda de sogas y recipientes para que puedan extraer el agua que se necesita.

De la calidad de agua

Al realizar la comparación entre los análisis obtenidos del laboratorio de agua con la norma de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) - categoría 1: Poblacional y recreación – Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, se puede decir que, según los resultados del Análisis Químico donde se encuentran los elementos: Aluminio (Al), Arsénico (As), Boro (B), Bario (Ba), Berilio (Be), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Molibdeno (Mo), Níquel

(Ni), Fosforo (P), Plomo (Pb), Antimonio (Sb), Selenio (Se), Uranio (U), Zinc (Zn), podemos mencionar que de los catorce (14) pozos en estudio solo ocho (8) están dentro de los límites máximos permisibles, presentado en el pozo número 6 de propiedad del Sr. Juan Gutiérrez Chunque una elevada presencia de Aluminio y Fosforo por encima de los límites que son aceptables para los Estándares de Calidad Ambiental, así mismo el pozo número 8, 9 10, 11, y 12 muestran elevadas concentraciones de Fosforo, superando los límites máximos permisibles que nos muestra la Norma.

En lo concerniente a los ensayos Físicos – Químicos, se han ensayado los parámetros de turbidez (Grafico 17) , pH (Grafico 18), conductividad (Grafico 19), sólidos disueltos totales (Grafico 20), dureza total (Grafico 21) y cianuro total, estando los valores por debajo de lo especificado en la norma para considerarse un agua de subcategoría A1, solo exceptuando al pozo 6 de propiedad del señor Juan Gutiérrez tiene un valor de turbidez 7.55 NTU, encontrándose 2.55 NTU por encima de lo descrito en la norma, es por ello que este pozo queda descartado como agua para consumo humano según lo que indica las ECA´s siendo el límite máximo de 5 NTU.

Los parámetros de Cianuro Total cumplen con los límites máximos permisibles por el laboratorio Regional de Cajamarca, por ende, también cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS).

Mientras que los ensayos Microbiológicos nos muestran valores preocupantes. De todos los pozos ensayos solamente 5 tienen valores por debajo de lo estipulado por la norma (50 NMP/100 mL) en lo referente a Coliformes totales (Grafico 22) para solamente realizar una desinfección. Para los demás la situación es diferente, tienen niveles que alcanzan las 9200 NMP/100 mL, y para cantidades por encima de lo mencionado en la norma no se admite ningún otro tipo de forma de potabilización, por

lo que se consideraría descartar de inmediato estos pozos como fuente de abastecimiento para consumo humano, de tal manera evitar enfermedades por la presencia de bacterias que se presenten en cada uno de los pozos que superan los límites indicados por los Estándares de Calidad Ambiental destinadas para el uso de agua para consumo humano.

Con lo referente a los Coliformes Termotolerantes (Grafico 23), de los 14 pozos en estudio solo 8 se encuentran dentro de los límites que indica la norma (20 NMP/100) para solamente realizar una desinfección. Para los 6 pozos restantes la situación es diferente, tienen niveles que alcanzan las 110 NMP/100 mL, y para cantidades por encima de lo mencionado en la norma no se admite ningún otro tipo de forma de potabilización, por lo que se consideraría descartar de inmediato estos pozos como fuente de abastecimiento para consumo humano.

Finalmente, de los resultados obtenidos del laboratorio del Gobierno Regional de Cajamarca y comparando con los Estándares de Calidad Ambiental se puede decir que de los catorce pozos estudiados (14) solo 3 pozos subterráneos cumplen en su totalidad con los límites máximos permisibles que nos indican los Estándares de Calidad Ambiental en lo que respecta a los análisis químicos, físicos químicos y Microbiológicos.

De la satisfacción

De acuerdo a la percepción que tienen los propietarios de los pozos, sobre la calidad del agua que se encuentran consumiendo, estos aseguran, en su mayoría (64%) es apta para su consumo, que no ponen en tela de juicio la probidad del agua. Solo teniendo una cierta duda un porcentaje reducido (29%) y una población en estudio muy reducida (7%) no está seguro de la calidad de agua que actualmente consumo o usa diariamente.

No existiendo forma, por parte de los pobladores beneficiarios, que el agua extraída de los pozos contenga agentes patógenos.

Además, de lo anterior mencionado, se debe de considerar que el uso del agua de los pozos sigue siendo su principal vía de suministro, puesto que cubre con sus necesidades en cantidad y no les representa un problema, dado que el tiempo que tiene desde que se construyó la estructura no es prolongado (3 a 1 año).

Lo que, si se asegura, es que la construcción de los pozos les ha generado algún nivel de conocimiento adicional al que tenían, ya que no manejaban aspectos técnicos para su puesta en marcha.

La falta de manejo de la normativa vigente y el desconocimiento de que existe un ente rector sobre el agua subterránea es preocupante, puesto que genera un clima de informalidad para la construcción de pozos subterráneos. Admitiendo desconocer un 86% de los encuestados que exista un trámite que realizar para poder ejecutar los pozos subterráneos.

Finalmente, resulta incuestionable que los pozos han resultado en una percepción de mejora en su calidad de vida, porque se pasó de no contar con agua a tenerla en la cantidad, en demasía en muchos casos, para sus labores diarias. Sintiendo para los que han contado con una conexión domiciliaria de la red pública de agua potable, que es mucho más ventajoso contar con un pozo subterráneo, por las bondades antes mencionadas.

4.2 Conclusiones

- La hipótesis planteada para este estudio se cumple parcialmente con respecto a la calidad, ya que solo tres pozos subterráneos están dentro de los parámetros que nos indica los Estándares de calidad ambiental, estando por debajo de los límites Físico, Físico-Químico y Bacteriológico que nos indica los Estándares de Calidad Ambiental.
- En dos pozos subterráneos pertenecientes a la Instituciones Educativa primaria Licliconga y al Sr, German Mantilla Calderón presentan medios contaminantes cercanos, en la primera teniendo servicios higiénicos a 2 metros de distancia del pozo y el otro teniendo un cementerio a unos 27 metros de distancia, por motivos mencionados antes vistos se concluyó que estos pozos subterráneos fueron construidos artesanalmente, sin la intervención de profesionales capacitados, y poniendo en peligro la salud de cada persona que consume este líquido elemento.
- Del resultado de la eficiencia, se concluyó que los pozos construidos muestran una falta de orientación técnica que permitan tener pozos más eficientes para el mejor aprovechamiento del recurso hídrico, ya que ninguno llega al 100% de eficiencia, y presentado un porcentaje promedio de los 14 pozos estudiados un 87.12%.
- Se logró realizar la encuesta de satisfacción a los 14 propietarios de los pozos estudiados en el Distrito de Baños llegando a la conclusión que los pobladores se sienten muy satisfechos de poder contar con una nueva fuente de obtención del agua (ver gráfico 30), pero preocupados sin tener el conocimiento exacto de la calidad del agua que consumen.

REFERENCIAS

- Ecosystem Sciences Foundation (2006). *Calidad del agua de los pozos en san Miguel de Allende Fase I: Resultado y Conclusiones*. Mexico
- Castillejos Rosales, J. (2010). *Diseño y selección de una red hidráulica a presión o por gravedad para el abastecimiento de agua potable a una unidad habitacional*. (Tesis para optar el título profesional). Instituto Politecnico Nacional, Chile.
- Campillo Urbano, R. (2009). *Eficiencia de pozos y costos de explotación del agua subterránea*. (Ficha técnica, captación de aguas subterráneas)
- Grandez del Águila. (2008). *Aprovechamiento de las aguas subterráneas y de drenaje de la cuenca del rio Chillón para el sistema de riego urbano VI etapa Av. Universitaria tramo Av. Santa Elvira – Av. Antúnez de Moyolo, distrito de los Olivos*. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Guzmán, J., Rodríguez, E. & Salmerón, M. (2015). *Propuesta de diseño de un mini acueducto por bombeo eléctrico (MABE) para la comarca Jicarito del municipio de Santo Tomas – Chontales, Periodo 2015-2014*. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Nicaragua.
- Jiménez J. & Ruano P. (1998). *Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento*. Ed Ruano, Madrid.
- Manzano Arellano, M. (2008). *Hidrología subterránea (itop)/Hidrogeología*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Montes de Oca Martínez, J. (2009). *Diagnóstico de la calidad de agua en pozos subterráneos excavados de tres comunidades del valle del Yeguaré, Honduras*. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Zamorano. Honduras.

Ministerio del ambiente (2017). *Decreto supremo N° 004-2017-MINAM: Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua y establecen disposiciones complementarias*. Perú. Recuperado de: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>

Pacheco, J., Cabrera, A. y Pérez, R. (2004). *Diagnóstico de la calidad del agua subterránea en los sistemas municipales de abastecimiento en el estado de Yucatán, México*. En *revista ingeniería*, 8 (2), 165-526.

Ramos Hernández, R. (2014). *Estudio de la calidad del agua de las fuentes de agua subterránea del alto Palancia*. (Tesis para optar el título profesional). Universidad política de Valencia, España.

Vargas, A. y Arellano, F. (2002). Comparación de tres métodos para el cálculo de eficiencia de pozos. *Revista Geológica de América Central* 24, 97-110.

Villanueva M. & Iglesias A. (1984). Pozos y acuíferos. Instituto Geológico y Minero de España. España

ANEXOS

ANEXO n° 01. Encuesta de satisfacción y validación de instrumentos de recolección de
datos



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES
SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier, Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: / /

Caseric:

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

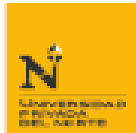
1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES
SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier, Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: / /

Caserío:

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor

Novoa Julca, Javier
Tesista

Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua de 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. **Nombre y apellidos del Experto:** ORLANDO AGUILAR ALIAGA
- 1.2. **Especialidad:** ING. CIVIL
- 1.3. **Cargo actual:** DIRECTOR DE INGENIERIA CIVIL - UPIN
- 1.4. **Grado académico:** DOCTORADO EN CIENCIAS
- 1.5. **Institución:** UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
- 1.6. **Tipo de instrumento:** Formatos y encuesta de percepción
- 1.7. **Lugar y fecha:**

II. INDICACIONES:

- 2.1 *En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.*
- 2.2 *La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)*

1: Excelente. 2: Muy bien. 3: Bien. 4: Regular. 5: Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	3
2	Formulado con lenguaje apropiado	2
3	Adecuado para el objeto de estudio	2
4	Facilita la prueba de hipótesis	3
5	Suficiencia para medir las variables	2
6	Facilita la interpretación del instrumento	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	2
8	Expresado en hechos perceptibles	2
9	Tiene secuencia lógica	1
10	Basado en aspectos teóricos	2
	Total	20

Firma





VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: Roger Cerquin Quispe
- 1.2. Especialidad: Ing. Civil
- 1.3. Cargo actual: Docente a tiempo parcial
- 1.4. Grado académico: Ing. Civil
- 1.5. Institución: Universidad Privada del Norte
- 1.6. Tipo de instrumento: Formatos y encuesta de percepción
- 1.7. Lugar y fecha: 28/10/2017

II. INDICACIONES:

- 2.1 En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.
- 2.2 La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)

1: Excelente, 2: Muy bien, 3: Bien, 4: Regular, 5: Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	1
2	Formulado con lenguaje apropiado	1
3	Adecuado para el objeto de estudio	1
4	Facilita la prueba de hipótesis	1
5	Suficiencia para medir las variables	1
6	Facilita la interpretación del instrumento	1
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	1
8	Expresado en hechos perceptibles	1
9	Tiene secuencia lógica	1
10	Basado en aspectos teóricos	1
	Total	10



.....
Firma



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua de 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Iván Hedilbrando Mejía Díaz*
- 1.2. Especialidad: *Ingeniero Civil*
- 1.3. Cargo actual: *Ingeniero Civil - DOCENTE*
- 1.4. Grado académico: *Ingeniero Civil*
- 1.5. Institución: *Universidad Privada del Norte*
- 1.6. Tipo de instrumento: *Formatos y encuesta de percepción*
- 1.7. Lugar y fecha: *30 / 10 / 2017*

II. INDICACIONES:

- 2.1 *En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.*
- 2.2 *La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)*

1: Excelente. **2:** Muy bien. **3:** Bien. **4:** Regular. **5:** Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	4
2	Formulado con lenguaje apropiado	4
3	Adecuado para el objeto de estudio	4
4	Facilita la prueba de hipótesis	4
5	Suficiencia para medir las variables	4
6	Facilita la interpretación del instrumento	4
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	4
8	Expresado en hechos perceptibles	4
9	Tiene secuencia lógica	4
10	Basado en aspectos teóricos	4
	Total	40



Firma



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: Anita Elizabeth Alva Sarmiento
- 1.2. Especialidad: Ing Civil
- 1.3. Cargo actual: Docente tiempo completo
- 1.4. Grado académico: Ing Civil
- 1.5. Institución: Universidad Privada del Norte
- 1.6. Tipo de instrumento: Formatos y encuesta de percepción
- 1.7. Lugar y fecha: B-11-2017

II. INDICACIONES:

- 2.1 En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.
- 2.2 La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)

1: Excelente. 2: Muy bien. 3: Bien. 4: Regular. 5: Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	3
2	Formulado con lenguaje apropiado	3
3	Adecuado para el objeto de estudio	3
4	Facilita la prueba de hipótesis	3
5	Suficiencia para medir las variables	3
6	Facilita la interpretación del instrumento	3
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	3
8	Expresado en hechos perceptibles	3
9	Tiene secuencia lógica	3
10	Basado en aspectos teóricos	3
	Total	30



 Firma



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: MARTIN VARGAS SALAZAR
- 1.2. Especialidad: ING. CIVIL
- 1.3. Cargo actual: DOCENTE ATIEMPO PARCIAL
- 1.4. Grado académico: Mg Ing.
- 1.5. Institución: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
- 1.6. Tipo de instrumento: Formatos y encuesta de percepción
- 1.7. Lugar y fecha: 30/10/2017

II. INDICACIONES:

- 2.1 En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.
- 2.2 La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)

1: Excelente. 2: Muy bien. 3: Bien. 4: Regular. 5: Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	3
2	Formulado con lenguaje apropiado	2
3	Adecuado para el objeto de estudio	3
4	Facilita la prueba de hipótesis	3
5	Suficiencia para medir las variables	3
6	Facilita la interpretación del instrumento	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	2
8	Expresado en hechos perceptibles	3
9	Tiene secuencia lógica	3
10	Basado en aspectos técnicos	3
	Total	26



Firma



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Alejandro Cubas Becerra*
- 1.2. Especialidad: *ing. Civil*
- 1.3. Cargo actual: *Docente a tiempo parcial*
- 1.4. Grado académico: *ing. Civil*
- 1.5. Institución: *Universidad Privada del Norte*
- 1.6. Tipo de instrumento: *Formatos y encuesta de percepción*
- 1.7. Lugar y fecha: *04/11/2017*

II. INDICACIONES:

- 2.1 *En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y con fiabilidad.*
- 2.2 *La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)*

■ Excelente
 ■ Muy bien
 ■ 3: Bien
 ■ Regular
 ■ Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	3
2	Formulado con lenguaje apropiado	2
3	Adecuado para el objeto de estudio	2
4	Facilita la prueba de hipótesis	2
5	Suficiencia para medir las variables	2
6	Facilita la interpretación del instrumento	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	2
8	Expresado en hechos perceptibles	2
9	Tiene secuencia lógica	1
10	Basado en aspectos teóricos	2
	Total	20



Firma



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Irene del Rosario Ravines Alzamora*
- 1.2. Especialidad: *Ingeniero Civil*
- 1.3. Cargo actual: *Especialista en proyectos*
- 1.4. Grado académico: *Mc. Ing.*
- 1.5. Institución: *UPN*
- 1.6. Tipo de instrumento: **Formatos y encuesta de percepción**
- 1.7. Lugar y fecha: *Cajamarca, 28, 10, 2017.*


II. INDICACIONES:

- 2.1 *En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y con fiabilidad.*
- 2.2 *La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)*

1: Excelente. 2: Muy bien. 3: Bien. 4: Regular. 5: Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	3
2	Formulado con lenguaje apropiado	3
3	Adecuado para el objeto de estudio	2
4	Facilita la prueba de hipótesis	2
5	Suficiencia para medir las variables	3
6	Facilita la interpretación del instrumento	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	2
8	Expresado en hechos perceptibles	2
9	Tiene secuencia lógica	3
10	Basado en aspectos teóricos	3
	Total	25



 Firma



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

Eficiencia y calidad del agua en 14 fuentes subterráneas, Baños Del Inca

I. REFERENCIAS:

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: Fabián S. Sánchez Portal
- 1.2. Especialidad: Ingeniería Civil
- 1.3. Cargo actual: Docente tiempo parcial
- 1.4. Grado académico: Mg. Ing y Gerencia de la construcción
- 1.5. Institución: Universidad Privada del Norte
- 1.6. Tipo de instrumento: Formatos y encuesta de percepción
- 1.7. Lugar y fecha: 22/11/2017

II. INDICACIONES:

- 2.1 En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.
- 2.2 La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)

1: Excelente. 2: Muy bien. 3: Bien. 4: Regular. 5: Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

Nº	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTO: FORMATO 1
1	Pertinencia de indicadores	2
2	Formulado con lenguaje apropiado	3
3	Adecuado para el objeto de estudio	3
4	Facilita la prueba de hipótesis	3
5	Suficiencia para medir las variables	3
6	Facilita la interpretación del instrumento	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	3
8	Expresado en hechos perceptibles	2
9	Tiene secuencia lógica	3
10	Basado en aspectos teóricos	3
	Total	27



 Firma

CALCULO DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	TESIS: EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA
--	---

VALIDACION POR EXPERTOS (TECNICOS) FORMATO 1. NIVEL DE SATISFACCION DEL USUARIO, EN DEPARTAMENTOS QUE REUTILIZAN EL AGUA DE LAVADORA EN SANITARIOS	
N° de Expertos Encuestados	8

NOMBRES DE EXPERTOS	LEYENDA DE ASPECTOS A VALIDAR										Total de fila
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ING. FABIAN SANCHEZ PORTAL	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	27
ING. ROGER CERQUIN QUISPE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
ING. ORLANDO AGUILAR ALLAGA	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	20
ING. ANITA ALVA SARMIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
ING. IVAN HILDEBRANDO MEJIA DIAZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
ING. MANUEL VARGAS SALAZAR	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	26
ING. IRENE RAVINES AZANERO	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	25
ING. ALEJANDRO CUBAS BECERRA	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	20
Total Columnas:	18	17	17	18	18	15	16	16	15	18	168
Promedio:	2.25	2.13	2.13	2.25	2.25	1.88	2.00	2.00	1.88	2.25	21.00

NOMBRES DE EXPERTOS	CALCULO DE LA VARIANZA Y DESVIACION ESTANDAR										Total de fila
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ING. FABIAN SANCHEZ PORTAL	0.06	0.77	0.77	0.56	0.56	0.02	1.00	0.00	1.27	0.56	36.00
ING. ROGER CERQUIN QUISPE	1.56	1.27	1.27	1.56	1.56	0.77	1.00	1.00	0.77	1.56	121.00
ING. ORLANDO AGUILAR ALLAGA	0.06	0.02	0.02	0.56	0.06	0.02	0.00	0.00	0.77	0.06	1.00
ING. ANITA ALVA SARMIENTO	0.56	0.77	0.77	0.56	0.56	1.27	1.00	1.00	1.27	0.56	81.00
ING. IVAN HILDEBRANDO MEJIA DIAZ	1.56	1.27	1.27	1.56	1.56	0.77	1.00	1.00	0.77	1.56	121.00
ING. MANUEL VARGAS SALAZAR	0.56	0.02	0.77	0.56	0.56	0.02	0.00	1.00	0.02	0.56	25.00
ING. IRENE RAVINES AZANERO	0.56	0.77	0.02	0.06	0.56	0.02	0.00	0.00	1.27	0.56	16.00
ING. ALEJANDRO CUBAS BECERRA	0.56	0.02	0.02	0.06	0.06	0.02	0.00	0.00	0.77	0.06	1.00
Total Columnas:	5.50	4.88	4.88	5.50	5.50	2.88	4.00	4.00	6.88	5.50	402.00
VARIANZA:	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.41	0.57	0.57	0.98	0.79	57.43
DESV. ESTANDAR S2:	0.89	0.83	0.83	0.89	0.89	0.64	0.76	0.76	0.99	0.89	7.58

Alfa de Cronbach

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1} \right) * \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S^2} \right) \dots \dots \dots \text{Ecuación (1)}$$

$$A = \sum_{i=1}^K S_i^2$$

A = 7.0714
 $S^2 = 57.429$
 K = 10

DONDE:

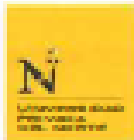
- A: Sumatoria de las desviaciones estandar al cuadrado
- S^2 : Desviación estandar al cuadrado del total de la fila
- K: # de aspectos

Calculando el Alfa de Cronbach se Reemplazando en (1):

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1} \right) * \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S^2} \right)$$

$\alpha =$	0.9743	CONFIABLE
------------	--------	-----------

ANEXO n° 02. Encuesta de satisfacción



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15 / 11 / 2017

Caserío: Ventanillas de Olveco

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
 e). Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
 e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 13/11/2017

Caserío: Ventanillas de Oluzco

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Cepquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15 / 11 / 2017

Caserío: Wichupucro Bajo

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no

2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no

3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no

4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). Definitivamente no

5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrib: Baños del Inca

FECHA: 15/11/2017

Caserío: Luchupucro Bajo

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario les solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no


7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

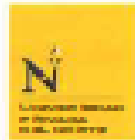
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

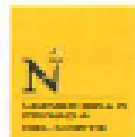
Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15/11/2017

Caserío: Oluzco la Victoria

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozos subterráneo?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15/11/2017

Caserío: Otazco la Victoria

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

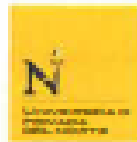
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15/11/2017

Caserío: Oluzco la Victoria

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca


Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15/11/2017

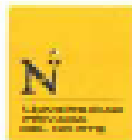
Caserío: Oluzco la Victoria

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
- a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Testista


Ing. Cerguin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15/11/2017

Caserío: Chimchim Oluzco

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 15/11/2017

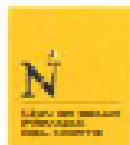
Caserío: Chim Chim Otuzco

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
- a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). Definitivamente no
7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
- a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). Definitivamente no
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
- a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). Definitivamente no
9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
- a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). Definitivamente no
10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
- a). Mucho mejor
b). Un poco mejor
c). Un poco peor
d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

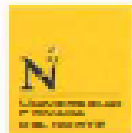
Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caserío: Licocongá

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
e) definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
e) definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
 e) definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
 e) Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
 e) Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 03/11/2017

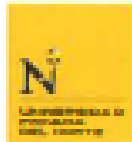
Casero: Lichiconga

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
8. ¿Cree usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
- a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Testista


Ing. Cérquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier, Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caserío: Chaquilpampa

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no

2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no

3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no

4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). Definitivamente no

5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
 e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier, Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 03/11/2017

Casero: Choquilpampa

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
- a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caserío: Chaquilpampa

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
e) definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
e) definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
e) definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
a) Definitivamente
b) Probablemente
 c) No estoy seguro
d) Probablemente no
e) Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
a) Definitivamente
b) Probablemente
c) No estoy seguro
d) Probablemente no
 e) Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caseric: Chaquilpampa

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

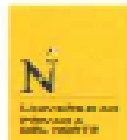
8. ¿Cree usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Carquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 03 / 11 / 2017

Caserío: Chaquilpampa

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

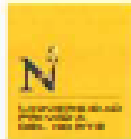
Caserío: Choquilpampa

Por favor, sí se responde a la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
- a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Corquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11 / 2017

Caserío: Alto Luchupocro

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que tenía anteriormente?
 a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
 e). Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
 e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 08/11/2017

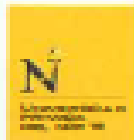
Caserío: Alto Luchupacío

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
- a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no
10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
- a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Testista


Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caserío: Chaquilpampa

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
a). Definitivamente
 b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
 d). Probablemente no
e). definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
a). Definitivamente
b). Probablemente
 c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
 e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 03/11/2017

Caserío: Choquilpampa

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

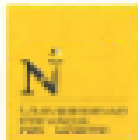
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Cerguin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caserío: Lichicongo

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
a). Definitivamente
 b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
a). Definitivamente
b). Probablemente
 c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
a). Definitivamente
 b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
e). definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
 e). Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
a). Definitivamente
b). Probablemente
c). No estoy seguro
d). Probablemente no
 e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Testista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 03/11/2017

Caserío: Leliconga

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

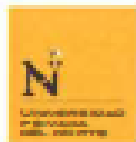
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
TESTISTA


Ing. Cerguín Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier, Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

Caserío: Lichiconga

09 / 11 / 2017

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). definitivamente no

4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caserío: Lich. congo

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicite?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

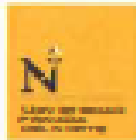
8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista


Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier, Novoa Julia
Distrito: Baños del Inca
Caserio: Alto Luchupucra

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con lo que cuenta.

1. ¿Cree usted que la calidad del agua que extrae del pozo subterráneo es apta para consumo humano?
 a) Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy segura
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no
2. ¿El agua que recibe de los pozos subterráneos cubre con sus necesidades que carecía anteriormente?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy segura
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no
3. ¿Le fue difícil ubicar el lugar donde perforar para construir el pozo subterráneo?
 a) Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy segura
 d). Probablemente no
 e). definitivamente no
4. Desde que hace uso del agua del pozo subterráneo ¿Ha visto o encontrado alguna deficiencia?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy segura
 d). Probablemente no
 e). Definitivamente no
5. ¿Tiene usted conocimiento del proceso de operación y mantenimiento que se realiza en pozos subterráneos?
 a). Definitivamente
 b). Probablemente
 c). No estoy segura
 d). Probablemente no
 e) Definitivamente no



EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS,
BAÑOS DEL INCA.

Tesista: Javier Novoa Julca

Distrito: Baños del Inca

FECHA: 09/11/2017

Caserío: Alto Luchupocro

Por favor, sírvase responder la siguiente encuesta. La información obtenida servirá para conocer el nivel de satisfacción que tiene el usuario con respecto al servicio que recibe de los pozos subterráneos. Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial y anónima. En esta encuesta le planteamos una serie de preguntas sobre distintos aspectos relacionados a la nueva fuente de agua con la que cuenta.

6. ¿Sabía usted que el ANA otorga las licencias para la perforación del subsuelo cuando el propietario le solicita?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

7. ¿El pozo subterráneo instalado a traído mejoras para su calidad de vida?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

8. ¿Crees usted que ya no será necesario almacenar en recipientes con esta nueva fuente de agua?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no

9. ¿Recomendarías a otros pobladores hacer uso del agua de pozos subterráneos?
 - a). Definitivamente
 - b). Probablemente
 - c). No estoy seguro
 - d). Probablemente no
 - e). Definitivamente no




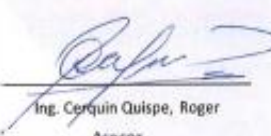
10. ¿Cuál es la calidad del servicio que le brinda el pozo subterráneo en comparación con los sistemas que usaba anteriormente?
 - a). Mucho mejor
 - b). Un poco mejor
 - c). Un poco peor
 - d). Mucho más peor


Novoa Julca, Javier
Tesista





Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor

ANEXO n° 03. Guía de toma de datos

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
GUÍA DE TOMA DE DATOS			
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.		
Investigador	Javier Novoa Julca		
Código del pozo: 01	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 15-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: María V. Chacha Marcelo		Propietario del predio: María V. Chacha Marcelo	
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Oluzco	Caserío: Ventanillos de Oluzco	
Ubicación geográfica E: 780896.534 N: 9211547.536		ALT.GPS(msnm): 2726.502	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua (x)	Exploración Hidrogeológica ()	Prospección petrolera ()	
Pozo de observación ()	Otros: ()	Prospección minera ()	
Año de perforación: Julio 2017	Profundidad: 3.00 m		
Sistema de perforación:			
Rotoperforación ()	Rotación ()	Perforación ()	
		Manual (x) Otros ()	
Efectuado para: Consumo de agua potable		Costo total (perforación y entubado): S/ 1500	
Tipo de pozo: P.Tubular (x)	P.Mixto ()	P. Tajo abierto () Otros: ()	
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	3.00	
N. estático (m)	m	1.56	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
	Con equipo ()	Sin equipo (x)	
Protección: Caseta superficial ()	Subterránea ()	Concreto Ladrillo ()	
	Adobe ()	Madera ()	
	Fierro ()	Sincaseta (x)	
Almacenamiento: Cisterna subterránea ()	Tanque elevado ()	Reservorio ()	
	No se almacena ()	Volumen: m3	
Aranque del equipo: Mecánico ()	Automático ()		
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/): 60	Potencia: 150 HP	
Capacidad (l/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical ()	Sumergible (x)	Centrífuga de succión ()	
		Pistón ()	
Diámetro de la tubería de salida: 2" 1/2	Cabecal directo (x)	Engranaje ()	
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/): 70	Potencia: 8750 W	
Tipo de motor: Diésel ()	Gasolina (x)	Viento ()	
		Eléctrico ()	
Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino (x)	Turbio ()	Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre ()	Dulce (x) Olor: ()	Medido con: Tonque de agua 1100 litros	
Fuentes de contaminación		Tiempo de bombeo: 4.46 minutos	
Aguas residuales ()	Pozo séptico ()	Aguas salinas ()	
	Otros: ()		
Ubicación: Este:	Norte:		
Distancia al pozo:			
Situación legal Licencia: No (x)	Si ()		
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<p>Nombre de la investigación</p> <p>EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.</p>
<p>Investigador</p>	<p>Javier Novoa Julca</p>
<p>ESTADO DEL POZO</p> <p>Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico () Otros:</p> <p>Utilizable: Sin equipo (X) Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado ()</p> <p>No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre ()</p> <p>Perforación: Hasta los Observación:</p>	
<p>USOS DEL AGUA</p> <p>Poblacional (X)</p> <p>Tipo de población: Urbana () Rural (X)</p> <p>N° de habitantes beneficiados: 6</p> <p>Agrícola ()</p> <p>Cultivos: Pabla</p> <p>Sistemas de riego:</p> <p>Pecuario (X)</p> <p>Tipo de animales: Vacuno (X) Caprino () Porcino () Equino ()</p> <p>Avicola () N° de animales: 2</p> <p>Otros:</p>	
<p>Costo de operación y mantenimiento (S/)</p> <p>(Según unidad de tiempo que corresponda)</p> <p>Lubricantes:</p> <p>Electricidad:</p> <p>Combustible:</p> <p>Reparación y limpieza:</p> <p>Análisis fisicoquímico:</p> <p>Análisis bacteriológicos:</p>	<p>Fotografía del pozo</p> 
<p>Desarrollo:</p> <p>Realizado por: Novoa Julca Javier</p> <p>Dirigido por: Cerquin Quispe Roger</p> <p>Año :</p> <p>Tipo: Bombeo (X) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()</p>	
<p>Observaciones generales:</p>	
<p style="text-align: center;">  Novoa Julca, Javier Tesista </p> <p style="text-align: center;">  Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor </p>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
GUÍA DE TOMA DE DATOS			
Nombre de la Investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.		
Investigador	Javier Novoa Julca		
Código del pozo: 02	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 15-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: Natividad Portal Ramirez		Propietario del predio: Natividad Portal Ramirez	
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Otuzco	Caserío: Lurichupucio	
Ubicación geográfica: E: 785646 738 N: 9213432 786		ALT.GPS(msnm): 3005 - 340	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua: <input checked="" type="checkbox"/>	Exploración Hidrogeológica: <input type="checkbox"/>	Prospección petrolera: <input type="checkbox"/>	
Pozo de observación: <input type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>		
Año de perforación: Enero 2016		Profundidad: 24.00 m	
Sistema de perforación:			
Rotopercusión: <input type="checkbox"/>	Rotación: <input type="checkbox"/>	Percusión: <input type="checkbox"/>	
Manual: <input checked="" type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>		
Efectuado para: Consumo de agua potable		Costo total (perforación y entubado):	
Tipo de pozo: P.Tubular: <input checked="" type="checkbox"/> P.Mixto: <input type="checkbox"/> P.Tajo abierto: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	24.00	
N. estático (m)	m	11.14	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
Con equipo: <input checked="" type="checkbox"/>		Sin equipo: <input type="checkbox"/>	
Protección: Caseta superficial: <input type="checkbox"/> Subterránea: <input type="checkbox"/> Concreto Ladrillo: <input type="checkbox"/> Adobe: <input type="checkbox"/> Madera: <input type="checkbox"/> Hierro: <input type="checkbox"/> Sin caseta: <input type="checkbox"/>			
Almacenamiento: Sistema subterránea: <input type="checkbox"/> Tanque elevado: <input type="checkbox"/> Reservorio: <input checked="" type="checkbox"/> No se almacena: <input type="checkbox"/>		Volumen: 700 m ³	
Arranque del equipo: Mecánico: <input type="checkbox"/> Automático: <input type="checkbox"/>			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (\$/): 60	Potencia: 1.50 HP	
Capacidad (lt/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical: <input type="checkbox"/> Sumergible: <input type="checkbox"/> Centrífuga de succión: <input type="checkbox"/> Pistón: <input type="checkbox"/>			
Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo: <input checked="" type="checkbox"/> Engranaje: <input type="checkbox"/>			
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (\$/): 70	Potencia: 8750 w	
Tipo de motor: Diésel: <input type="checkbox"/> Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/> Viento: <input type="checkbox"/> Eléctrico: <input type="checkbox"/>			
Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino: <input checked="" type="checkbox"/> Turbio: <input type="checkbox"/>		Volumen de exploración: 1000 Litros	
Sabor: Salobre: <input type="checkbox"/> Dulce: <input checked="" type="checkbox"/> Olor: <input type="checkbox"/>		Medido con: Tanque de agua 1100 L	
Fuentes de contaminación		Tiempo de bombeo: 9.24 minutos	
Aguas residuales: <input type="checkbox"/> Pozo séptico: <input type="checkbox"/> Aguas salinas: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
Ubicación: Este: <input type="checkbox"/> Norte: <input type="checkbox"/>			
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No: <input checked="" type="checkbox"/> Si: <input type="checkbox"/>			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la Investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca
<p>ESTADO DEL POZO</p> <p>Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico (x) Otros:</p> <p>Utilizable: Sin equipo () Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado ()</p> <p>No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre ()</p> <p>Perforación: Hasta los <u>24.00 m</u> Observación:</p>	
<p>USOS DEL AGUA</p> <p>Poblacional (x)</p> <p>Tipo de población: Urbana () Rural (x)</p> <p>N° de habitantes beneficiados: <u>35</u></p> <p>Agrícola (x)</p> <p>Cultivos: <u>Ajulla</u></p> <p>Sistemas de riego: <u>Riego por aspersión</u></p> <p>Pecuaria (x)</p> <p>Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Porcino () Equino ()</p> <p>Avícola () N° de animales: <u>4</u></p> <p>Otros:</p>	
<p>Costo de operación y mantenimiento (S/)</p> <p>(Según unidad de tiempo que corresponda)</p> <p>Lubricantes:</p> <p>Electricidad: <u>S/. 45</u></p> <p>Combustible:</p> <p>Reparación y limpieza:</p> <p>Análisis físico-químico:</p> <p>Análisis bacteriológicos:</p>	<p>Fotografía del pozo</p> 
<p>Desarrollo:</p> <p>Realizado por: <u>Novoa Julca Javier</u></p> <p>Dirigido por: <u>Cerquin Quispe Roger</u></p> <p>Año: _____</p> <p>Tipo: Bombeo (x) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()</p>	
<p>Observaciones generales:</p>	
<p style="text-align: center;">  Novoa Julca, Javier Tesista </p> <p style="text-align: center;">  Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor </p>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca

Código del pozo: 03	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 15-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: Antonio Novoa Pachamango		Propietario del predio: Antonio Novoa Pachamango	
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Oluzco	Caserío: Oluzco la Victoria	
Ubicación geográfica: E: 782148.241 N: 9211449.786		ALT.GPS(mnm): 2754.628	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua <input checked="" type="checkbox"/>	Exploración Hidrogeológica <input type="checkbox"/>	Prospección petrolera <input type="checkbox"/>	
Pozo de observación <input type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>	Prospección minera <input type="checkbox"/>	
Año de perforación: Febrero 2017 Profundidad: 13-20			
Sistema de perforación:			
Rotoperforación <input type="checkbox"/>	Rotación <input type="checkbox"/>	Percusión <input type="checkbox"/>	
	Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
Efectuado para: Consumo de agua potable		Costo total (perforación y entubado): S/. 15 000	
Tipo de pozo: P.Tubular <input type="checkbox"/> P.Mixto <input type="checkbox"/> P.Tajo abierto <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	13-20	
N. estático (m)	m	9.23	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo: <input type="checkbox"/> Con equipo <input type="checkbox"/> Sin equipo <input type="checkbox"/>			
Protección: Caseta superficial <input type="checkbox"/> Subterránea <input type="checkbox"/> Concreto Ladillo <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Hierro <input type="checkbox"/> Sin caseta <input checked="" type="checkbox"/>			
Almacenamiento: Cisterna subterránea <input type="checkbox"/> Tanque elevado <input type="checkbox"/> Reservorio <input type="checkbox"/> No se almacena <input checked="" type="checkbox"/> Volumen: m3			
Arranque del equipo: Mecánico <input type="checkbox"/> Automático <input type="checkbox"/>			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-4			
Antigüedad (Años): 04 Precio alquiler (S/.): 60 Potencia: 1.50 HP			
Capacidad (litros):			
Tipo de bomba: Turbina vertical <input type="checkbox"/> Sumergible <input type="checkbox"/> Centrífuga de succión <input type="checkbox"/> Pistón <input type="checkbox"/>			
Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo <input checked="" type="checkbox"/> Engranaje <input type="checkbox"/>			
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 04 Precio alquiler (S/.): 70 Potencia: 8750 w			
Tipo de motor: Diésel <input type="checkbox"/> Gasolina <input checked="" type="checkbox"/> Viento <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/>			
Características del agua		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino <input checked="" type="checkbox"/> Turbio <input type="checkbox"/>		Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre <input type="checkbox"/> Dulce <input checked="" type="checkbox"/> Olor: <input type="checkbox"/>		Medido con: Tanque de agua 1100L	
Fuentes de contaminación		Tiempo de bombeo: 13 37 minutos	
Aguas residuales <input type="checkbox"/> Pozo séptico <input type="checkbox"/> Aguas salinas <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
Ubicación: Este: Norte:			
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca
ESTADO DEL POZO Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico () Otros: Utilizable: Sin equipo () Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado () No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre () Perforación: Hasta los <u>13.20</u> Observación:	
USOS DEL AGUA Poblacional (<input checked="" type="checkbox"/>) Tipo de población: Urbana () Rural (<input checked="" type="checkbox"/>) N° de habitantes beneficiados: <u>10</u> Agrícola (<input checked="" type="checkbox"/>) Cultivos: <u>Alfalfa</u> Sistemas de riego: <u>Riego por aspersión</u> Pecuaria () Tipo de animales: Vacuno () Caprino () Porcino () Equino () Aves () N° de animales:	
Otros: Costo de operación y mantenimiento (S/.) (Según unidad de tiempo que corresponda) Lubricantes: Electricidad: <u>S/ 20</u> Combustible: Reparación y limpieza: Análisis fisicoquímico: Análisis bacteriológicos:	Fotografía del pozo 
Desarrollo: Realizado por: <u>Novoa Julca Javier</u> Dirigido por: <u>Cerquin Guispe Roger</u> Año:	
Tipo: Bombeo (<input checked="" type="checkbox"/>) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()	
Observaciones generales:	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Novoa Julca, Javier Testista </div> <div style="text-align: center;">  Ing. Cerquin Guispe, Roger Asesor </div> </div>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
GUÍA DE TOMA DE DATOS			
Nombre de la Investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.		
Investigador	Javier Novoa Julca		
Código del pozo: 04	Nombre del pozo:		
Fecha: 15-11-17	Departamento: Cajamarca		
Propietario del pozo: William Silva Diaz	Provincia: Cajamarca		
Distrito: Baños del Inca Centro poblado: Oluzco	Propietario del predio: William Silva Diaz		
Ubicación geográfica: E: 781073.779 N: 9241786.668	Casero: Oluzco la Victoria		
	ALT.GPS(msnm): 2721.122		
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua (X)	Exploración Hidrogeológica ()		
Pozo de observación ()	Prospección petrolera ()		
	Prospección minera ()		
Otros:			
Año de perforación: Octubre 2016 Profundidad: 4.50			
Sistema de perforación:			
Rotopercusión ()	Rotación ()		
Percusión ()	Manual (X)		
	Otros ()		
Efectuado para:			
Costo total (perforación y entubado): S/. 2000			
Tipo de pozo: P.Tubular (X) P.Mixto () P.Tajo abierto () Otros:			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	4.50	
N. estático (m)	m	3.42	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
	Con equipo ()		
	Sin equipo (X)		
Protección: Caseta superficial () Subterránea () Concreto Ladrillo () Adobe () Madera () Hierro () Sin caseta (X)			
Almacenamiento: Sistema subterránea () Tanque elevado () Reservorio () No se almacena (X) Volumen: m3			
Amanque del equipo: Mecánico () Automático ()			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años): 01 Precio alquiler (S/.): 60 Potencia: 150 HP			
Capacidad(l/s) :			
Tipo de bomba: Turbina vertical () Sumergible () Centrífuga de succión () Pistón ()			
Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo (X) Engranaje ()			
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad(Años): 01 Precio alquiler (S/.): 70 Potencia: 8750w			
Tipo de motor: Diésel () Gasolina (X) Viento () Eléctrico ()			
Características del agua:			
Aspecto: Cristalino () Turbio (X)			
Sabor: Salobre () Dulce (X) Olor:			
Fuentes de contaminación			
Aguas residuales () Pozo alptico () Aguas salinas () Otros:			
Ubicación: Este: Norte:			
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No (X) Si ()			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			
Rendimiento de explotación			
Volumen de explotación: 1000 litros			
Medido con: Tanque de agua 1100 litros			
Tiempo de bombeo: 4.42 minutos			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
	Nombre de la investigación EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca
ESTADO DEL POZO Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico () Otros: Utilizable: Sin equipo () Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado () No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre () Perforación: Hasta los <u>4.50</u> Observación:	
USOS DEL AGUA Poblacional () Tipo de población: Urbana () Rural () N° de habitantes beneficiados: Agrícola (x) Cultivos: <u>Ajollo</u> Sistemas de riego: Pecuaria () Tipo de animales: Vacuno () Caprino () Pordino () Equino () Avícola () N° de animales: Otros:	
Costo de operación y mantenimiento (S/.) (Según unidad de tiempo que corresponda) Lubricantes: Electricidad: Combustible: Reparación y limpieza: Análisis físicoquímico: Análisis bacteriológicos:	Fotografía del pozo 
Desarrollo: Realizado por: <u>Novoa Julca Javier</u> Dirigido por: <u>Cerquin Quispe Roger</u> Año:	
Tipo: Bombeo (x) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()	
Observaciones generales:	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  Novoa Julca, Javier Tesista </div> <div style="text-align: center;">  Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor </div> </div>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca

Código del pozo: 05	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca
Fecha: 15-11-17		Provincia: Cajamarca
Propietario del pozo: Antonia Calderón Roldas		Propietario del predio: Antonia Calderón Roldas
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Otuzco	Caserío: Chimchin Otuzco
Ubicación geográfica E: 782057.38 N: 9213326.711		Alt.GPS(msnm): 2910.458

Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua (x)	Exploración Hidrogeológica ()	Prospección petrolera ()	Prospección minera ()
Pozo de observación ()	Otros:		
Año de perforación: Junio 2016	Profundidad: 5.20 m		

Sistema de perforación:			
Rotoperforación ()	Rotación ()	Percusión ()	Manual (x) Otros ()
Efectuado para: Consumo de agua potable	Costo total(perforación y entubado): S/. 1600		
Tipo de pozo: P.Tubular (x)	P.Mixto ()	P.Tajo abierto ()	Otros:

Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	5.20	
N. estático (m)	m	1.63	

Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:		Con equipo ()	Sin equipo (x)
Protección: Caseta superficial ()	Subterránea ()	Concreto ladrillo ()	Adobe () Madera () Fierro () Sin caseta (x)
Almacenamiento: Cisterna subterránea ()	Tanque elevado ()	Reservorio ()	No se almacena (x) Volumen: m3
Arranque del equipo: Mecánico () Automático ()			




Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/.): 60	Potencia: 1.00 HP	
Capacidad (l/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical ()	Sumergible ()	Centrifuga de succión ()	Pistón ()
Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabecial directo (x) Engranaje ()			

MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/.): 70	Potencia: 8750w	
Tipo de motor: Diésel ()	Gasolina (x)	Viento ()	Eléctrico ()

Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino ()	Turbio (x)	Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre ()	Dulce (x) Olor:	Medido con: Tanque de agua 100 litros	
Fuentes de contaminación		Tiempo de bombeo: 6.23 minutos	
Aguas residuales () Pozo séptico () Aguas salinas () Otros:			
Ubicación: Este:		Norte:	
Distancia al pozo:			

Situación legal: Licencia: No (x) Si ()
N° de resolución:
N° de expediente:
Otros:





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca

ESTADO DEL POZO	
Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico () Otros:	
Utilizable: Sin equipo (X) Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado ()	
No utilizable: Demolido () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre ()	
Perforación: Hasta los <u>5.20</u> Observación:	
USOS DEL AGUA	
Poblacional (X)	
Tipo de población: Urbana () Rural (X)	
N° de habitantes beneficiados: <u>15</u>	
Agrícola (X)	
Cultivos: <u>Alliaka, Invernadero</u>	
Sistemas de riego:	
Pecuaria ()	
Tipo de animales: Vacuno () Caprino () Porcino () Equino ()	
Avícola () N° de animales:	
Otros:	
Costo de operación y mantenimiento (S/.) (Según unidad de tiempo que corresponda)	Fotografía del pozo 
Lubricantes:	
Electricidad:	
Combustible:	
Reparación y limpieza:	
Análisis fisicoquímico: Análisis bacteriológicos:	
Desarrollo:	
Realizado por: <u>Novoa Julca Javier</u>	
Dirigido por: <u>Cerquin Quispe Roger</u>	
Año:	
Tipo: Bombeo (X) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()	
Observaciones generales:	
 Novoa Julca, Javier Tesista	
 Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca


Código del pozo: 06	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 09-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: Juan Gutierrez Chungue		Propietario del predio: Ilda Portal Gutierrez	
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Obeco	Caserío: Allo Luichupucro	
Ubicación geográfica: E: 788 964 037 N: 9241 786 248		ALT.GPS(msnm): 3262-157	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua <input checked="" type="checkbox"/>	Exploración Hidrogeológica <input type="checkbox"/>	Prospección petrolera <input type="checkbox"/>	
Pozo de observación <input type="checkbox"/>	Otros:	Prospección minera <input type="checkbox"/>	
Año de perforación: Noviembre 2016 Profundidad: 11.45 m			
Sistema de perforación:			
Roto percusión <input type="checkbox"/>	Rotación <input type="checkbox"/>	Percusión <input type="checkbox"/>	
Manual <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		
Efectuado para: Consumo de agua potable Costo total (perforación y entubado):			
Tipo de pozo: P.Tubular <input checked="" type="checkbox"/> P.Mixto <input type="checkbox"/> P.Tajoabierto <input type="checkbox"/> Otros:			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	11.45	
N. estático (m)	m	6.25	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo: Con equipo <input type="checkbox"/> Sin equipo <input checked="" type="checkbox"/>			
Protección: Caseta superficial <input type="checkbox"/> Subterránea <input type="checkbox"/> Concreto Ladrillo <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Fierro <input type="checkbox"/> Sin caseta <input checked="" type="checkbox"/>			
Almacenamiento: Sistema subterránea <input type="checkbox"/> Tanque elevado <input type="checkbox"/> Reservorio <input type="checkbox"/> No se almacena <input type="checkbox"/> Volumen: m3			
Arranque del equipo: Mecánico <input type="checkbox"/> Automático <input type="checkbox"/>			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP.V			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (\$/): 60	Potencia: 1.50 HP	
Capacidad(lt/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical <input type="checkbox"/> Sumergible <input checked="" type="checkbox"/> Centrífuga de succión <input type="checkbox"/> Pistón <input type="checkbox"/>			
Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo <input checked="" type="checkbox"/> Engranaje <input type="checkbox"/>			
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (\$/): 70	Potencia: 8750 W	
Tipo de motor: Diésel <input type="checkbox"/> Gasolina <input checked="" type="checkbox"/> Viento <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/>			
Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino <input type="checkbox"/> Turbio <input checked="" type="checkbox"/>		Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre <input type="checkbox"/> Dulce <input checked="" type="checkbox"/> Olor:		Medido con: Tanque de agua 1000 litros	
Fuentes de contaminación		Tiempo de bombeo: 20-38 minutos	
Aguas residuales <input type="checkbox"/> Poroséptico <input type="checkbox"/> Aguas salinas <input type="checkbox"/> Otros:			
Ubicación: Este: Norte:			
Distancia al pozo:			
Situación legal licencia: No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA													
GUÍA DE TOMA DE DATOS													
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.												
Investigador	Javier Novoa Julca												
Código del pozo: 07	Nombre del pozo:												
Fecha: 09-11-17	Departamento: Cajamarca												
Propietario del pozo: IE-Primaria Lichiconga	Provincia: Cajamarca												
Distrito: Baños del Inca	Propietario del predio: Ministerio de educación												
Ubicación geográfica: E: 785845-322 N: 9211503-931	Caserío: Lichiconga												
	ALT GPS (msnm): 3204-132												
Objeto de perforación Aprovechamiento del agua (x) Exploración Hidrogeológica () Prospección petrolera () Prospección minera () Pozo de observación () Otros:													
Año de perforación: Noviembre 2017 Profundidad: 8.00 m													
Sistema de perforación: Rotoperforación () Rotación () Percusión () Manual (x) Otros () Efectuado para: Consumo de agua potable Costo total (perforación y entubado): Tipo de pozo: P.Tubular (x) P.Mixto () P.Tajo abierto () Otros:													
Medidas en el pozo: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Profundidad</th> <th>Und.</th> <th>Medidas</th> <th>observaciones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pozo</td> <td>m</td> <td>8.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N. estático (m)</td> <td>m</td> <td>6.04</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:	pozo	m	8.00		N. estático (m)	m	6.04	
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:										
pozo	m	8.00											
N. estático (m)	m	6.04											
Equipos de bombeo con los que cuenta actualmente el pozo: Con equipo (x) Sin equipo () Protección: Caseta superficial () Subterránea () Concreto Ladrillo () Adobe () Madera () Fierro (x) Sincaseta () Almacenamiento: Sistema subterránea () Tanque elevado (x) Reservorio () No se almacena () Volumen: 110 m ³ Arranque del equipo: Mecánico () Automático (x)													
BOMBA Marca: Marquis OP-V Antigüedad (Años): 04 Precio alquiler (\$/): 60 Potencia: 1.50 HP Capacidad (lit/s) : Tipo de bomba: Turbina vertical () Sumergible () Centrífuga de succión () Pistón () Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo (x) Engranaje ()													
MOTOR Marca: HONDA Antigüedad (Años): 04 Precio alquiler (\$/): 70 Potencia: 8750 W Tipo de motor: Diésel () Gasolina (x) Viento () Eléctrico ()													
Características del agua: Aspecto: Cristalino () Turbio (x) Sabor: Salobre () Dulce (x) Olor:	Rendimiento de explotación Volumen de explotación: 1000 litros Medida con: Tanque de agua 110 litros Tiempo de bombeo: 3.34 minutos												
Fuentes de contaminación Aguas residuales (x) Pozo séptico () Aguas salinas () Otros: Ubicación: Este: 785845-83 Norte: 9212497-16 Distancia al pozo:													
Situación legal: Licencia: No (x) Sí () N° de resolución: N° de expediente: Otros:													

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca
ESTADO DEL POZO Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico () Otros: Utilizable: Sin equipo () Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malgrado () No utilizable: Derrumbado () Deslizado () Seco permanente () Contaminado () Salobre () Perforación: Hasta los <u>800 m</u> Observación:	
USOS DEL AGUA Poblacional (y) Tipo de población: Urbana () Rural (x) N° de habitantes beneficiados: <u>54</u> Agrícola (x) Cultivos: <u>Lechuga, Rabanito, Maiz</u> Sistemas de riego: Pecuaria () Tipo de animales: Vacuno () Caprino () Porcino () Equino () Avícola () N° de animales: Otros:	
Costo de operación y mantenimiento (S/.) (Según unidad de tiempo que corresponda) Lubricantes: Electricidad: <u>S/ 20</u> Combustible: Reparación y limpieza: Análisis fisicoquímico: Análisis bacteriológicos:	Fotografía del pozo 
Desarrollo: Realizado por: <u>Novoa Julca Javier</u> Dirigido por: <u>Cerquin Quispe Roger</u> Año:	
Tipo: Bombeo (x) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()	
Observaciones generales:	
 Novoa Julca, Javier Tesista	
 Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
GUÍA DE TOMA DE DATOS			
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.		
Investigador	Javier Novoa Julca		
Código del pozo: 08	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 09-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: Fermín Moreno Chuán		Propietario del predio: María A. Ramírez Escobar	
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Pylucana	Caserío: Chaguilpampa	
Ubicación geográfica E: 789936.063 N: 9246256.662		A.T.GPS(msnm): 2097.14	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua (y)	Exploración Hidrogeológica ()	Prospección petrolera ()	
Pozo de observación ()	Otros:	Prospección minera ()	
Año de perforación: Junio 2014	Profundidad: 16.00 m		
Sistema de perforación:			
Rotoperación ()	Rotación ()	Percusión ()	
	Manual ()	Otros ()	
Efectuado para: Consumo de agua potable		Costo total (perforación y entubado):	
Tipo de pozo: P.Tubular (x) P.Mixto () P.Tajo abierto () Otros:			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	16.00	
N. estático (m)	m	6.44	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
	Con equipo ()	Sin equipo (x)	
Protección: Caseta superficial () Subterránea () Concreto Ladrillo () Adobe () Madera () Hierro () Sin caseta (x)			
Almacenamiento: Cisterna subterránea () Tanque elevado () Reservoirio () No se almacena (x)		Volumen: m3	
Arranque del equipo: Mecánico () Automático ()			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (\$/): 60	Potencia: 1.50 HP	
Capacidad (l/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical () Sumergible () Centrífuga de succión () Pistón ()			
Diámetro de la tubería de salida: Cabezal directo (y) Engranaje ()			
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (\$/): 70	Potencia: 8750 w	
Tipo de motor: Diésel () Gasolina (x) Viento () Eléctrico ()			
Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino (x) Turbio ()		Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre () Dulce (x) Olor:		Medido con: Tanque de agua 1100 litros	
Fuentes de contaminación		Tiempo de bombeo: 25.46 minutos	
Aguas residuales () Pozo séptico () Aguas salinas () Otros:			
Ubicación: Este: Norte:			
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No (x) Si ()			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca
ESTADO DEL POZO Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico () Otros: Utilizable: Sin equipo (x) Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado () No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre () Perforación: Hasta los 16.00 m Observación:	
USOS DEL AGUA Poblacional (v) Tipo de población: Urbana () Rural (x) N° de habitantes beneficiados: 6 Agrícola () Cultivos: Sistemas de riego: Pecuaria (x) Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Porcino () Equino () Avícola () N° de animales: 4 Otros:	
Costo de operación y mantenimiento (\$/.) (Según unidad de tiempo que corresponda) Lubricantes: Electricidad: Combustible: Reparación y limpieza: Análisis físicoquímico: Análisis bacteriológicos:	Fotografía del pozo 
Desarrollo: Realizado por: Novoa Julca Javier Dirigido por: Cerquin Quispe Roger Año: Tipo: Bombeo (x) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()	
Observaciones generales:	
 Novoa Julca, Javier Tesista	
 Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																							
GUÍA DE TOMA DE DATOS																							
	<p>Nombre de la investigación EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.</p> <p>Investigador Javier Novoa Julca</p>																						
<p>Código del pozo: 09 Nombre del pozo: Departamento: Cajamarca Fecha: 09-11-17 Provincia: Cajamarca Propietario del pozo: Gilberto Haripala Mosqueira Propietario del predio: Rosa Huaman Mosqueira Distrito: Baños del Inca Centro poblado: Pylucano Caserío: Chaguilpampa Ubicación geográfica: E: 789210-954 N: 7210407-478 Altitud (msnm): 3193-054</p>																							
<p>Objeto de perforación Aprovechamiento del agua (x) Exploración Hidrogeológica () Prospección petrolera () Prospección minera () Pozo de observación () Otros: Año de perforación: Tebeo 2016 Profundidad: 23.00 m</p>																							
<p>Sistema de perforación: Rotopercusión () Rotación () Percusión () Manual (x) Otros () Efectuado para: Consumo de agua potable Costo total (perforación y entubado): 7 90 000 Tipo de pozo: P.Tubular (x) P.Mixto () P.Tajo abierto () Otros:</p>																							
<p>Medidas en el pozo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Profundidad</th> <th>Und.</th> <th>Medidas</th> <th>observaciones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pozo</td> <td>m</td> <td>23.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N. estático (m)</td> <td>m</td> <td>8.60</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:	pozo	m	23.00		N. estático (m)	m	8.60											
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:																				
pozo	m	23.00																					
N. estático (m)	m	8.60																					
<p>Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo: Con equipo () Sin equipo (x) Protección: Caseta superficial () Subterránea () Concreto Ladrillo () Adobe () Madera () Fierro () Sin caseta (x) Almacenamiento: Sistema subterránea () Tanque elevado () Reservorio () No se almacena () Volumen: m3 Arranque del equipo: Mecánico () Automático () Observaciones:</p>																							
<p>BOMBA Marca: Marquis SP-V Antigüedad (Años): 04 Precio alquiler (\$/): 60 Potencia: 1.50 HP Capacidad (lt/s) : Tipo de bomba: Turbina vertical () Sumergible () Centrífuga de succión () Pistón () Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo (x) Engranaje ()</p>																							
<p>MOTOR Marca: HONDA Antigüedad (Años): Precio alquiler (\$/): 70 Potencia: 8750 W Tipo de motor: Diésel () Gasolina (x) Viento () Eléctrico ()</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Características del agua:</th> <th>Rendimiento de explotación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aspecto: Cristalino () Turbio (x)</td> <td>Volumen de explotación: 1000 litros</td> </tr> <tr> <td>Sabor: Salobre () Dulce (x) Olor:</td> <td>Medido con: Tanque de agua 1100 litros</td> </tr> <tr> <td>Fuentes de contaminación</td> <td>Tiempo de bombeo: 37.08 minutos</td> </tr> <tr> <td>Aguas residuales () Pozo séptico () Aguas salinas () Otros:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ubicación: Este: Norte:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia al pozo:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Situación legal: Licencia: No (x) Si ()</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° de resolución:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° de expediente:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otros:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Características del agua:	Rendimiento de explotación	Aspecto: Cristalino () Turbio (x)	Volumen de explotación: 1000 litros	Sabor: Salobre () Dulce (x) Olor:	Medido con: Tanque de agua 1100 litros	Fuentes de contaminación	Tiempo de bombeo: 37.08 minutos	Aguas residuales () Pozo séptico () Aguas salinas () Otros:		Ubicación: Este: Norte:		Distancia al pozo:		Situación legal: Licencia: No (x) Si ()		N° de resolución:		N° de expediente:		Otros:	
Características del agua:	Rendimiento de explotación																						
Aspecto: Cristalino () Turbio (x)	Volumen de explotación: 1000 litros																						
Sabor: Salobre () Dulce (x) Olor:	Medido con: Tanque de agua 1100 litros																						
Fuentes de contaminación	Tiempo de bombeo: 37.08 minutos																						
Aguas residuales () Pozo séptico () Aguas salinas () Otros:																							
Ubicación: Este: Norte:																							
Distancia al pozo:																							
Situación legal: Licencia: No (x) Si ()																							
N° de resolución:																							
N° de expediente:																							
Otros:																							

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
GUÍA DE TOMA DE DATOS			
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.		
Investigador	Javier Novoa Julca		
Código del pozo: 10	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 09-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: Liliana Goicochea Rojas		Propietario del predio: Liliana Goicochea Rojas	
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Fuyllucana	Caserío: Chacuitpampa	
Ubicación geográfica E: 78°57'5.271 N: 9°21'00.21.166		ALT.GPS(msnm): 3094.221	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua <input checked="" type="checkbox"/>	Exploración Hidrogeológica <input type="checkbox"/>	Prospección petrolera <input type="checkbox"/>	
Pozo de observación <input type="checkbox"/>	Otros:	Prospección minera <input type="checkbox"/>	
Año de perforación: Febrero 2016	Profundidad: 8.00 m		
Sistema de perforación:			
Rotoperforación <input type="checkbox"/>	Rotación <input type="checkbox"/>	Percusión <input type="checkbox"/>	
Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		
Efectuado para: Consumo de agua potable		Costo total (perforación y entubado): S/. 2000	
Tipo de pozo: P.Tubular <input checked="" type="checkbox"/> P.Mixto <input type="checkbox"/> P.Tajo abierto <input type="checkbox"/> Otros:			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	8.00	
N. estático (m)	m	3.50	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
		Con equipo <input type="checkbox"/>	Sin equipo <input checked="" type="checkbox"/>
Protección: Caseta superficial <input type="checkbox"/> Subterránea <input type="checkbox"/> Concreto Ladrillo <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Fierro <input type="checkbox"/> Sin caseta <input checked="" type="checkbox"/>			
Almacenamiento: Sistema subterránea <input type="checkbox"/> Tanque elevado <input type="checkbox"/> Reservorio <input type="checkbox"/> No se almacena <input checked="" type="checkbox"/>		Volumen: m ³	
Arranque del equipo: Mecánico <input type="checkbox"/> Automático <input type="checkbox"/>			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis BR.V			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/.): 60	Potencia: 1.50 HP	
Capacidad (l/v):			
Tipo de bomba: Turbina vertical <input type="checkbox"/> Sumergible <input type="checkbox"/> Centrífuga de succión <input type="checkbox"/> Pistón <input type="checkbox"/>			
Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo <input checked="" type="checkbox"/> Engranaje <input type="checkbox"/>			
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/.): 70	Potencia: 8750 W	
Tipo de motor: Diésel <input type="checkbox"/> Gasolina <input checked="" type="checkbox"/> Viento <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/>			
Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino <input checked="" type="checkbox"/> Turbio <input type="checkbox"/>		Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre <input type="checkbox"/> Dulce <input checked="" type="checkbox"/> Olor:		Medido con: Tonque de agua 1000 litros	
Fuentes de contaminación		Tiempo de bombeo: 5.03 minutos	
Aguas residuales <input type="checkbox"/> Pozo séptico <input type="checkbox"/> Aguas salinas <input type="checkbox"/> Otros:			
Ubicación: Este: Norte:			
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca

ESTADO DEL POZO	
Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico () Otros:	
Utilizable: Sin equipo (x) Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malgrado ()	
No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre ()	
Perforación: Hasta los 8.00 m Observación:	
USOS DEL AGUA	
Poblacional (x)	
Tipo de población: Urbana () Rural (x)	
N° de habitantes beneficiados: 5	
Agrícola (x)	
Cultivos: Plantas	
Sistemas de riego: manual	
Pecuaria (x)	
Tipo de animales: Vacuno () Caprino () Pordino (x) Equino ()	
Aveícola () N° de animales: 3	
Otros:	
Costo de operación y mantenimiento (S/.) (Según unidad de tiempo que corresponda)	Fotografía del pozo
Lubricantes:	
Electricidad:	
Combustible:	
Reparación y limpieza:	
Análisis físicoquímico:	
Análisis bacteriológicos:	
Desarrollo:	
Realizado por: Novoa Julca Javier	
Dirigido por: Cerquin Quispe Roger	
Año: _____	
Tipo: Bombeo (x) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()	
Observaciones generales:	
 Novoa Julca, Javier Tesista	
 Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
GUÍA DE TOMA DE DATOS			
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.		
Investigador	Javier Novoa Julca		
Código del pozo: 11	Nombre del pozo:		
Fecha: 09-11-17	Departamento: Cajamarca		
Propietario del pozo: Resurrección Pérez Gutierrez	Provincia: Cajamarca		
Distrito: Baños del Inca	Propietario del predio: Resurrección Pérez G.		
Centro poblado: Oluzco	Casero: Luchupucio Alto		
Ubicación geográfica: E: 788.656-383 N: 92.1729.86	ALT.GPS(msnm): 3090-963		
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua (x)	Exploración Hidrogeológica ()		
Pozo de observación ()	Prospección petrolera ()		
Año de perforación: Junio 2016	Profundidad: 14.50 m		
Sistema de perforación:			
Rotoperforación ()	Rotación ()		
Percusión ()	Manual (x)		
Otros ()	Costo total (perforación y entubado): S/. 2250		
Efectuado para: consumo de agua potable	Tipo de pozo: P.Tubular (x)		
P.Mixto ()	P. Tajo abierto ()		
Otros:			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	14.50	
N. estático (m)	m	7.24	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
Con equipo ()	Sin equipo (x)		
Protección: Caseta superficial ()			
Subterránea ()	Concreto Ladrillo ()		
Adobe ()	Madera ()		
Fierro ()	Sin caseta (x)		
Almacenamiento: Sistema subterránea ()			
Tanque elevado ()	Reservorio ()		
No se almacena (x)	Volumen: m3		
Aranque del equipo: Mecánico ()			
Automático ()			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años): 04	Precio alquiler (S/): 60		
Potencia: 100 HP			
Capacidad (l/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical ()	Sumergible ()		
Centrífuga de succión ()	Pistón ()		
Diámetro de la tubería de salida: 2"			
Cabezal directo (x)	Engranaje ()		
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años):	Precio alquiler (S/): 70		
Potencia: 8750w			
Tipo de motor: Diésel ()	Gasolina (x)		
Viento ()	Eléctrico ()		
Características del agua:			
Aspecto: Cristalino ()	Turbio (x)		
Sabor: Salobre ()	Dulce (x)		
Olor:			
Fuentes de contaminación			
Aguas residuales ()	Pozo séptico ()		
Aguas salinas ()	Otros:		
Ubicación: Este:	Norte:		
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No (x)			
Si ()			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			
Rendimiento de explotación			
Volumen de explotación: 1000 litros			
Medido con: Tonque de agua: 1100 litros			
Tiempo de bombeo: 21.57 minutos			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca
<p>ESTADO DEL POZO</p> <p>Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico (x) Otros:</p> <p>Utilizable: Sin equipo () Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado ()</p> <p>No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre ()</p> <p>Perforación: Hasta los 19.00 m Observación:</p>	
<p>USOS DEL AGUA</p> <p>Poblacional (x)</p> <p>Tipo de población: Urbana () Rural ()</p> <p>N° de habitantes beneficiados: 6</p> <p>Agrícola (x)</p> <p>Cultivos: Alfalfa</p> <p>Sistemas de riego:</p> <p>Pecuaría (x)</p> <p>Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Pordino () Equino ()</p> <p>Avícola () N° de animales: 16</p> <p>Otros:</p>	
<p>Costo de operación y mantenimiento (\$/.)</p> <p>(Según unidad de tiempo que corresponda)</p> <p>Lubricantes:</p> <p>Electricidad:</p> <p>Combustible:</p> <p>Reparación y limpieza:</p> <p>Análisis físicoquímico:</p> <p>Análisis bacteriológicos:</p>	<p>Fotografía del pozo</p> 
<p>Desarrollo:</p> <p>Realizado por: Novoa Julca Javier</p> <p>Dirigido por: Cerquin Quispe Roger</p> <p>Año:</p> <p>Tipo: Bombeo (x) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()</p>	
<p>Observaciones generales:</p>	
<p style="text-align: center;">  Novoa Julca, Javier Tesista </p> <p style="text-align: center;">  Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor </p>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
GUÍA DE TOMA DE DATOS			
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.		
Investigador	Javier Novoa Julca		
Código del pozo: 12	Nombre del pozo:		
Fecha: 09-11-17	Departamento: Cajamarca		
Propietario del pozo: Ansteres Huaripata Yopla	Provincia: Cajamarca		
Distrito: Baños del Inca	Propietario del predio: Ansteres Huaripata Yopla		
Ubicación geográfica: E: 78,9240-623 N: 92,10245-187	Caserío: Chaquilpampa		
	ALT.GPS(msnm): 3096.421		
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua <input checked="" type="checkbox"/>	Exploración Hidrogeológica <input type="checkbox"/>		
Pozo de observación <input type="checkbox"/>	Prospección petrolera <input type="checkbox"/>		
	Prospección minera <input type="checkbox"/>		
Año de perforación: Octubre 2014	Profundidad: 21.50		
Sistema de perforación:			
Rotoperforación <input type="checkbox"/>	Rotación <input type="checkbox"/>		
Percusión <input type="checkbox"/>	Manual <input checked="" type="checkbox"/>		
	Otros <input type="checkbox"/>		
Efectuado para: consumo de agua potable	Costo total (perforación y entubado): 5000		
Tipo de pozo: P Tubular <input checked="" type="checkbox"/> P.Mixto <input type="checkbox"/> P. Tajoabierto <input type="checkbox"/> Otros:			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	21.50	
N. estático (m)	m	14.30	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
	Con equipo <input type="checkbox"/>		
	Sin equipo <input checked="" type="checkbox"/>		
Protección: Caseta superficial <input type="checkbox"/> Subterránea <input type="checkbox"/> Concreto Ladrillo <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Fierro <input type="checkbox"/> Sin caseta <input checked="" type="checkbox"/>			
Almacenamiento: Cisterna subterránea <input type="checkbox"/> Tanque elevado <input type="checkbox"/> Reservoirio <input type="checkbox"/> No se almacena <input type="checkbox"/>			
Volumen: m3			
Arranque del equipo: Mecánico <input type="checkbox"/> Automático <input type="checkbox"/>			
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP.V			
Antigüedad (Años): 05 Precio alquiler (S/): 60 Potencia: 1.50 HP			
Capacidad (l/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical <input type="checkbox"/> Sumergible <input type="checkbox"/> Centrífuga de succión <input type="checkbox"/> Pistón <input type="checkbox"/>			
Diámetro de la tubería de salida: 2" Cabezal directo <input checked="" type="checkbox"/> Engranaje <input type="checkbox"/>			
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01 Precio alquiler (S/): 70 Potencia: 8750 W			
Tipo de motor: Diésel <input type="checkbox"/> Gasolina <input checked="" type="checkbox"/> Viento <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/>			
Características del agua:			
Aspecto: Cristalino <input checked="" type="checkbox"/> Turbio <input type="checkbox"/>			
Sabor: Salobre <input type="checkbox"/> Dulce <input checked="" type="checkbox"/> Olor:			
Fuentes de contaminación			
Aguas residuales <input type="checkbox"/> Pozo séptico <input type="checkbox"/> Aguas salinas <input type="checkbox"/> Otros:			
Ubicación: Este: Norte:			
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			
Rendimiento de explotación			
Volumen de explotación: 1000 litros			
Medido con: Tanque de agua 1100 litros			
Tiempo de bombeo: 34.45 minutos.			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca
ESTADO DEL POZO Utilizado: Trabajando durante el censo () Consumiendo para uso doméstico (x) Otros: Utilizable: Sin equipo (x) Abandonado por bajo rendimiento () Sellado en reserva () Seco eventual () Equipo malogrado () No utilizable: Derrumbado () Desviado () Seco permanente () Contaminado () Salobre () Perforación: Hasta los 215 Observación:	
USOS DEL AGUA Poblacional (x) Tipo de población: Urbana () Rural (x) N° de habitantes beneficiados: 10 Agrícola () Cultivos: Sistemas de riego: Pecuaria (x) Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Pordino () Equino () Avícola () N° de animales: 9 Otros:	
Costo de operación y mantenimiento (S/.) (Según unidad de tiempo que corresponda) Lubricantes: Electricidad: Combustible: Reparación y limpieza: Análisis físicoquímico: Análisis bacteriológicos:	Fotografía del pozo 
Desarrollo: Realizado por: Novoa Julca Javier Dirigido por: Cerquin Quispe Roger Año:	
Tipo: Bombeo (x) Pistón () Químico () Explosivo () Aire comprimido ()	
Observaciones generales:	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Novoa Julca, Javier Tesista </div> <div style="text-align: center;">  Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor </div> </div>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca

Código del pozo: 13	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 09-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: German Mantilla Calderón		Propietario del predio: German Mantilla Calderón	
Distrito: Baños del Inca Centro poblado: Obuzco		Caserío: Lichongo	
Ubicación geográfica E: 786033.152 N: 9211443.231		ALT.GPS(msnm): 3202.455	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua <input checked="" type="checkbox"/>	Exploración Hidrogeológica <input type="checkbox"/>	Prospección petrolera <input type="checkbox"/>	
Pozo de observación <input type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>	Prospección minera <input type="checkbox"/>	
Año de perforación: Julio 2017	Profundidad: 5.30		
Sistema de perforación:			
Rotoperforación <input type="checkbox"/>	Rotación <input type="checkbox"/>	Percusión <input type="checkbox"/>	
Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		
Efectuado para: Consumo de agua potable	Costo total (perforación y entubado): 5/- 1300		
Tipo de pozo: P.Tubular <input checked="" type="checkbox"/>	P.Mixto <input type="checkbox"/>	P. Tajo abierto <input type="checkbox"/>	
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	5.30	
N. estático (m)	m	4.50	
Equipos de bombeo con la que cuenta actualmente el pozo:			
Con equipo <input type="checkbox"/>	Sin equipo <input checked="" type="checkbox"/>		
Protección: Caseta superficial <input type="checkbox"/>	Subterránea <input type="checkbox"/>	Concreto ladrillo <input type="checkbox"/>	
Adobe <input type="checkbox"/>	Madera <input type="checkbox"/>	Fierro <input type="checkbox"/>	
Sin caseta <input checked="" type="checkbox"/>			
Almacenamiento: Cisterna subterránea <input type="checkbox"/>	Tanque elevado <input type="checkbox"/>	Reservorio <input type="checkbox"/>	
No se almacena <input checked="" type="checkbox"/>			
Arriague del equipo: Mecánico <input type="checkbox"/>	Automático <input type="checkbox"/>		
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/): 60	Potencia: 1.50 HP	
Capacidad (l/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical <input type="checkbox"/>	Sumergible <input type="checkbox"/>	Centrifuga de succión <input type="checkbox"/>	
Pistón <input type="checkbox"/>			
Diámetro de la tubería de salida: 2"	Cabezal directo <input checked="" type="checkbox"/>	Engranaje <input type="checkbox"/>	
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/): 70	Potencia: 8750 W	
Tipo de motor: Diésel <input type="checkbox"/>	Gasolina <input checked="" type="checkbox"/>	Viento <input type="checkbox"/>	
Eléctrico <input type="checkbox"/>			
Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino <input type="checkbox"/>	Turbio <input checked="" type="checkbox"/>	Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre <input type="checkbox"/>	Dulce <input checked="" type="checkbox"/>	Medido con: Tanque de agua 1100 litros	
Olor: <input type="checkbox"/>		Tiempo de bombeo: 3.32 minutos	
Fuentes de contaminación			
Aguas residuales <input type="checkbox"/>	Pozo séptico <input type="checkbox"/>	Aguas salinas <input type="checkbox"/>	
Otros: Cementero			
Ubicación: Este: 785942.30	Norte: 9211447.79		
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No <input checked="" type="checkbox"/>			
Si <input type="checkbox"/>			
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUIA DE TOMA DE DATOS	
Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.
Investigador	Javier Novoa Julca

Código del pozo: 14	Nombre del pozo:	Departamento: Cajamarca	
Fecha: 09-11-17		Provincia: Cajamarca	
Propietario del pozo: Julio Ramirez Mantilla		Propietario del predio: Julio Ramirez Mantilla	
Distrito: Baños del Inca	Centro poblado: Oluzco	Caserío: Lichcongá	
Ubicación geográfica: E: 784772.299 N: 9212369.911		ALT.GPS(msnm): 3090.156	
Objeto de perforación			
Aprovechamiento del agua: <input checked="" type="checkbox"/>	Exploración Hidrogeológica: <input type="checkbox"/>	Prospección petrolera: <input type="checkbox"/>	
Pozo de observación: <input type="checkbox"/>	Otros:	Prospección minera: <input type="checkbox"/>	
Año de perforación: Agosto 2016	Profundidad: 6.30 m		
Sistema de perforación:			
Rotoperforación: <input type="checkbox"/>	Rotación: <input type="checkbox"/>	Perforación: <input type="checkbox"/>	
	Manual: <input checked="" type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>	
Efectuado para: Consumo de agua potable	Costo total (perforación y entubado): S/. 600		
Tipo de pozo: P.Tubular: <input checked="" type="checkbox"/>	P.Mixto: <input type="checkbox"/>	P. Tajo abierto: <input type="checkbox"/>	
Otros:			
Medidas en el pozo:			
Profundidad	Und.	Medidas	observaciones:
pozo	m	6.30	
N. estático (m)	m	2.96	
Equipos de bombeo con los que cuenta actualmente el pozo:			
Con equipo: <input type="checkbox"/>	Sin equipo: <input checked="" type="checkbox"/>		
Protección: Caseta superficial: <input type="checkbox"/>	Subterránea: <input type="checkbox"/>	Concreto Ladrillo: <input type="checkbox"/>	
Adobe: <input type="checkbox"/>	Madera: <input type="checkbox"/>	Fierro: <input type="checkbox"/>	
Sin caseta: <input checked="" type="checkbox"/>			
Almacenamiento: Sistema subterránea: <input type="checkbox"/>	Tanque elevado: <input type="checkbox"/>	Reservorio: <input type="checkbox"/>	
No se almacena: <input checked="" type="checkbox"/>	Volumen: m ³		
Amanque del equipo: Mecánico: <input type="checkbox"/>	Automático: <input type="checkbox"/>		
Observaciones:			
BOMBA			
Marca: Marquis SP-V			
Antigüedad (Años):	Precio alquiler (S/.): 60	Potencia: 1.50 HP	
Capacidad (l/s):			
Tipo de bomba: Turbina vertical: <input type="checkbox"/>	Sumergible: <input type="checkbox"/>	Centrífuga de succión: <input type="checkbox"/>	
Pistón: <input type="checkbox"/>			
Dímetro de la tubería de salida: 2"	Cabezal directo: <input checked="" type="checkbox"/>	Engranaje: <input type="checkbox"/>	
MOTOR			
Marca: HONDA			
Antigüedad (Años): 01	Precio alquiler (S/.): 70	Potencia: 8750 W	
Tipo de motor: Diésel: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>	Viento: <input type="checkbox"/>	
Eléctrico: <input type="checkbox"/>			
Características del agua:		Rendimiento de explotación	
Aspecto: Cristalino: <input type="checkbox"/>	Turbio: <input checked="" type="checkbox"/>	Volumen de explotación: 1000 litros	
Sabor: Salobre: <input type="checkbox"/>	Dulce: <input checked="" type="checkbox"/>	Medido con: Tanque de agua 1100 litros	
	Olor: <input type="checkbox"/>	Tempo de bombeo: 6.13 minutos	
Fuentes de contaminación			
Aguas residuales: <input type="checkbox"/>	Pozo séptico: <input type="checkbox"/>	Aguas salinas: <input type="checkbox"/>	
Otros:			
Ubicación: Este:	Norte:		
Distancia al pozo:			
Situación legal: Licencia: No: <input checked="" type="checkbox"/>		Si: <input type="checkbox"/>	
N° de resolución:			
N° de expediente:			
Otros:			

ANEXO n° 04. Guía de toma de datos – Ascensos en tanque de polietileno


UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUÍA DE TOMA DE DATOS							
Nombre de la investigación		EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
Investigador		Javier Novoa Julca					

ASCENSOS EN TANQUE DE POLIETILENO

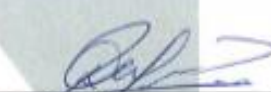
Nombre del pozo: P08: Termin Moreno Chuan ... Altura del tanque: 1.40 ... Diámetro: 1.10

Departamento: <u>Cajamarca</u>	Distrito: <u>Baños del Inca</u>	Caserío: <u>Chacuilpompa</u>
--------------------------------	---------------------------------	------------------------------

Días	Tiempo			Metros	Altura		Volumen m3
	Horas	Minutos	segundos		Cm	Milímetros	
		1.00		0.07			0.06
		2.00		0.12			0.11
		3.00		0.16			0.15
		4.00		0.19			0.18
		5.00		0.23			0.22
		6.00		0.28			0.27
		7.00		0.32			0.31
		8.00		0.36			0.35
		9.00		0.40			0.38
		10.00		0.45			0.42
		11.00		0.49			0.46
		12.00		0.52			0.49
		13.00		0.56			0.53
		14.00		0.61			0.58
		15.00		0.64			0.61
		16.00		0.69			0.65
		17.00		0.72			0.68
		18.00		0.75			0.71
		19.00		0.80			0.76
		20.00		0.83			0.79
		21.00		0.88			0.84
		22.00		0.92			0.87
		23.00		0.95			0.90
		24.00		0.98			0.93
		25.00		1.02			0.97
		25.46		1.05			1.00



Novoa Julca, Javier
Tesisista



Ing. Cerquin Quispe, Roger
Asesor



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUÍA DE TOMA DE DATOS							
Nombre de la Investigación		EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
Investigador		Javier Novoa Julca					

ASCENSOS EN TANQUE DE POLIETILENO

Nombre del pozo: Poz. Gilberto Huaripala Mosquera Altura del tanque: 140m Diámetro: 110m

Departamento:	Distrito:	Caserío:
<u>Cajamarca</u>	<u>Baños del Inca</u>	<u>Chaquipampa</u>

Días	Tiempo			Altura			Volumen
	Horas	Minutos	segundos	Metros	Cm	Milímetros	m3
		1.00		0.05			0.05
		2.00		0.08			0.08
		3.00		0.11			0.10
		4.00		0.14			0.13
		5.00		0.17			0.16
		6.00		0.19			0.18
		7.00		0.22			0.21
		8.00		0.25			0.24
		9.00		0.29			0.27
		10.00		0.31			0.30
		11.00		0.35			0.33
		12.00		0.37			0.35
		13.00		0.40			0.38
		14.00		0.42			0.40
		15.00		0.45			0.42
		16.00		0.47			0.45
		17.00		0.50			0.47
		18.00		0.53			0.50
		19.00		0.55			0.53
		20.00		0.59			0.56
		21.00		0.61			0.58
		22.00		0.64			0.60
		23.00		0.66			0.63
		24.00		0.69			0.66
		25.00		0.73			0.69
		26.00		0.75			0.71
		27.00		0.78			0.74
		28.00		0.80			0.76
		29.00		0.83			0.79

 Novoa Julca, Javier Testista	 Quispe, Roger Asesor
--	---


UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUÍA DE TOMA DE DATOS							
Nombre de la investigación		EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
Investigador		Javier Novoa Julca					


ASCENSOS EN TANQUE DE POLIETILENO

Nombre del pozo: P12 - Aristedes Huaripata Yopla Altura del tanque: 1.90m Diámetro: 1.10m


Departamento: Cajamarca Distrito: Baños del Inca Caserío: Chaquilpampa

Días	Tiempo			Altura			Volumen
	Horas	Minutos	segundos	Metros	Cm	Milímetros	m ³
		1.00		0.05			0.05
		2.00		0.09			0.09
		3.00		0.12			0.12
		4.00		0.15			0.14
		5.00		0.17			0.16
		6.00		0.21			0.20
		7.00		0.25			0.24
		8.00		0.28			0.27
		9.00		0.31			0.29
		10.00		0.33			0.31
		11.00		0.36			0.35
		12.00		0.40			0.38
		13.00		0.43			0.41
		14.00		0.45			0.43
		15.00		0.48			0.46
		16.00		0.51			0.49
		17.00		0.54			0.51
		18.00		0.57			0.54
		19.00		0.60			0.57
		20.00		0.62			0.59
		21.00		0.66			0.63
		22.00		0.69			0.65
		23.00		0.71			0.68
		24.00		0.74			0.71
		25.00		0.77			0.73
		26.00		0.79			0.75
		27.00		0.82			0.78
		28.00		0.85			0.81
		29.00		0.88			0.84


 Novoa Julca, Javier
 Tesista


 Ing. Cerquin Quispe, Roger
 Asesor

ANEXO n° 05. Guía de toma de datos – Descenso en pozo subterráneo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUÍA DE TOMA DE DATOS							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
	Investigador	Javier Novoa Julca					



DESCENSOS EN POZO SUBTERRÁNEO


Nombre del pozo: PO6 - Juan Gutierrez Chuque

Departamento: <u>Cajamarca</u>	Distrito: <u>Baños del Inca</u>	Caserío: <u>Luchupisco Alto</u>
--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Datos del pozo subterráneo
 Diámetro: 1.00 m Altura total: 11.45 m Nivel estático: 6.25 m

Volumen m ³	Tiempo				Altura		
	Días	Horas	Minutos	segundos	Metros	Cm	Milímetros
0.05			1.00		0.07		
0.10			2.00		0.13		
0.15			3.00		0.19		
0.21			4.00		0.27		
0.26			5.00		0.33		
0.31			6.00		0.40		
0.36			7.00		0.46		
0.40			8.00		0.51		
0.45			9.00		0.57		
0.49			10.00		0.62		
0.53			11.00		0.68		
0.58			12.00		0.74		
0.63			13.00		0.80		
0.69			14.00		0.88		
0.74			15.00		0.94		
0.78			16.00		0.99		
0.82			17.00		1.05		
0.86			18.00		1.10		
0.91			19.00		1.16		
0.97			20.00		1.23		
1.00			20.58		1.27		

 Novoa Julca, Javier Tesista	 Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor
---	---

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUÍA DE TOMA DE DATOS							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
	Investigador	Javier Novoa Julca					

DESCENSOS EN POZO SUBTERRÁNEO



Nombre del pozo: PO8 - Fermín Moreno Chuan


Departamento: <u>Cajamarca</u>	Distrito: <u>Baños del Inca</u>	Caserío: <u>Chaquilpampa</u>
-----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

Datos del pozo subterráneo

Diámetro: 1.00 m Altura total: 16.00 m Nivel estático: 6.44 m

Volumen m3	Tiempo				Altura		
	Días	Horas	Minutos	segundos	Metros	Cm	Milímetros
0.06			1.00		0.08		
0.11			2.00		0.14		
0.15			3.00		0.19		
0.18			4.00		0.23		
0.22			5.00		0.28		
0.27			6.00		0.34		
0.31			7.00		0.39		
0.35			8.00		0.44		
0.38			9.00		0.49		
0.42			10.00		0.54		
0.46			11.00		0.59		
0.49			12.00		0.63		
0.53			13.00		0.68		
0.58			14.00		0.74		
0.61			15.00		0.78		
0.65			16.00		0.83		
0.68			17.00		0.87		
0.71			18.00		0.91		
0.76			19.00		0.97		
0.79			20.00		1.01		
0.84			21.00		1.07		
0.87			22.00		1.11		
0.90			23.00		1.15		
0.93			24.00		1.19		
0.97			25.00		1.23		
1.00			25.46		1.27		

 Novoa Julca, Javier Tesista	 Ing. Cerguin Quispe, Roger Asesor
---	---

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUÍA DE TOMA DE DATOS							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
	Investigador	Javier Novoa Julca					



DESCENSOS EN POZO SUBTERRÁNEO


Nombre del pozo: P09 - Gilberto Huariaca Maquera

Departamento: <u>Cajamarca</u>	Distrito: <u>Baños del Inca</u>	Caserío: <u>Chaquilpampa</u>
-----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

Datos del pozo subterráneo
 Diámetro: 1.00 m Altura total: 23.00 m Nivel estático: 8.60 m

Volumen m3	Tiempo				Altura		
	Días	Horas	Minutos	segundos	Metros	Cm	Milímetros
0.05			1.00		0.06		
0.08			2.00		0.10		
0.10			3.00		0.13		
0.13			4.00		0.17		
0.16			5.00		0.20		
0.18			6.00		0.23		
0.21			7.00		0.27		
0.24			8.00		0.30		
0.27			9.00		0.35		
0.30			10.00		0.38		
0.33			11.00		0.42		
0.35			12.00		0.45		
0.38			13.00		0.48		
0.40			14.00		0.51		
0.42			15.00		0.54		
0.45			16.00		0.57		
0.47			17.00		0.60		
0.50			18.00		0.64		
0.53			19.00		0.67		
0.56			20.00		0.71		
0.58			21.00		0.74		
0.60			22.00		0.77		
0.63			23.00		0.80		
0.66			24.00		0.84		
0.69			25.00		0.88		
0.71			26.00		0.91		

 Novoa Julca, Javier Tesista	 Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor
---	--

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUÍA DE TOMA DE DATOS							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
	Investigador	Javier Novoa Julca					



DESCENSOS EN POZO SUBTERRÁNEO


Nombre del pozo: P11 - Resurrección Pérez Gutierrez

Departamento: <u>Cajamarca</u>	Distrito: <u>Baños del Inca</u>	Caserío: <u>Luichupucro Alto</u>
--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

Datos del pozo subterráneo
 Diámetro: 1.00 m Altura total: 14.50 m Nivel estático: 7.24 m

Volumen m3	Tiempo				Altura		
	Días	Horas	Minutos	segundos	Metros	Cm	Milímetros
0.07			1.00		0.09		
0.13			2.00		0.16		
0.17			3.00		0.22		
0.21			4.00		0.27		
0.27			5.00		0.34		
0.32			6.00		0.41		
0.36			7.00		0.46		
0.41			8.00		0.52		
0.45			9.00		0.57		
0.49			10.00		0.63		
0.54			11.00		0.69		
0.58			12.00		0.74		
0.64			13.00		0.81		
0.68			14.00		0.86		
0.71			15.00		0.91		
0.75			16.00		0.96		
0.79			17.00		1.00		
0.83			18.00		1.06		
0.88			19.00		1.12		
0.92			20.00		1.17		
0.97			21.00		1.23		
1.00			21.57		1.27		

 Novoa Julca, Javier Tesista	 Ing. Cerquin Quispe, Roger Asesor
---	--

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
GUIA DE TOMA DE DATOS							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Nombre de la investigación	EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA.					
	Investigador	Javier Novoa Julca					


DESCENSOS EN POZO SUBTERRÁNEO


Nombre del pozo: P.12 - Aristoteles Huarupala Yopla

Departamento: Cajamarca Distrito: Baños del Inca Caserío: Chaguilpompa

Datos del pozo subterráneo
 Diámetro: 1.00m Altura total: 21.50m Nivel estático: 19.30m

Volumen m3	Tiempo				Altura		
	Días	Horas	Minutos	segundos	Metros	Cm	Milímetros
0.05			1.00		0.06		
0.09			2.00		0.11		
0.12			3.00		0.15		
0.14			4.00		0.18		
0.16			5.00		0.21		
0.20			6.00		0.25		
0.24			7.00		0.30		
0.27			8.00		0.34		
0.29			9.00		0.37		
0.31			10.00		0.40		
0.35			11.00		0.44		
0.38			12.00		0.49		
0.41			13.00		0.52		
0.43			14.00		0.55		
0.46			15.00		0.58		
0.49			16.00		0.62		
0.51			17.00		0.65		
0.54			18.00		0.69		
0.57			19.00		0.72		
0.59			20.00		0.75		
0.63			21.00		0.80		
0.65			22.00		0.83		
0.68			23.00		0.86		
0.71			24.00		0.90		
0.73			25.00		0.93		
0.75			26.00		0.96		


 Novoa Julca, Javier
 Tesista


 Ing. Cerquin Quispe, Roger
 Asesor

ANEXO n° 06. Análisis de agua



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084**



INFORME DE ENSAYO N° IE 1117813

DATOS DEL CLIENTE/USUARIO

Razon Social/Usuario	JAVIER NOVOA JULCA		
N° RUC/DNI	47239726		
Dirección	Pje. Gregorio Pita N° 112		
Region/Provincia/Distrito	Cajamarca/Cajamarca/Baños del Inca		
Persona de contacto	-	Correo electrónico	janojo_21@hotmail.com

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha y Hora del Muestreo	17.11.17	Hora:	10:47 a 15:54
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de Muestra	14 Muestras	N° Frascos x muestra	04
Ensayos solicitados	Físicoquímicos y Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen y preservación.		
Responsable de la toma de muestra	Las muestras fueron tomadas por el personal usuario		
Procedencia de la Muestra:	Para estudio de tesis " Eficiencia y calidad del agua de 15 fuentes subterráneas en Baños del Inca".		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC - 869	Cadena de Custodia	CC - 813 - 17
N° Orden de Trabajo	1117813		
Fecha y Hora de Recepción	17.11.17	17:20	Inicio de Ensayo 17.11.17 17:45
Fecha Término de Ensayo	24.11.17	17:00	Reporte Resultado 27.11.17 08:00



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Blgo. Juan V. Diaz Saenz
RESPONSABLE

Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 1 de 3

"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA - ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
 JH. LUIS ALBERTO SANCHEZ SN. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERU
 e-mail: laboratorio@regioncajamarca.gob.pe FONDI 800030 anexo 1140



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1117813

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código Cliente			Ediberto Huamán	Fermin Moreno	José Huaripata	IE Licilcongá	Gilberto Huaripata	German Mantilla
Código Laboratorio			1117813-01	1117813-02	1117813-03	1117813-04	1117813-05	1117813-06
Matriz de Agua			NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL
Descripción			Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea
Localización de la Muestra			Chaquilpampa	Chaquilpampa	Chaquilpampa	Licilcongá	Chaquilpampa	Licilcongá
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Plata (Ag)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	<LCM	<LCM	0.087	0.033	0.027	0.067
Arsénico (As)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Boro (B)	mg/L	0.021	0.028	0.029	0.023	0.100	0.168	0.142
Bario (Ba)	mg/L	0.002	<LCM	0.005	0.005	0.058	0.006	0.062
Berilio (Be)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	0.002	<LCM	<LCM	<LCM
Bismuto (Bi)	mg/L	0.016	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Calcio (Ca)	mg/L	0.070	19.09	17.08	11.04	62.39	37.38	69.24
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cobalto (Co)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	<LCM	<LCM	0.044	<LCM	<LCM	0.039
Potasio (K)	mg/L	0.049	1.356	1.581	1.866	2.108	20.55	5.305
Litio (Li)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	0.006	<LCM	0.013
Magnesio (Mg)	mg/L	0.017	1.198	0.577	0.422	2.728	1.744	6.526
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	0.002	0.004	0.003	0.008
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	0.002	<LCM
Sodio (Na)	mg/L	0.018	0.177	0.301	0.325	1.077	5.775	2.861
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Fósforo (P)	mg/L	0.020	0.619	0.491	0.626	0.028	0.400	0.031
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	<LCM	0.003	<LCM	0.005	<LCM	0.004
Azufre (S)	mg/L	0.085	0.525	0.345	0.715	2.555	1.872	5.518
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Selenio (Se)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Silicio (Si)	mg/L	0.085	3.688	4.332	3.985	4.780	5.999	6.991
Estroncio (Sr)	mg/L	0.002	0.021	0.078	0.046	0.185	0.102	0.398
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Talio (Tl)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Uranio (U)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Vanadio (V)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	0.019	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM

Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 2 de 8



"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA ASEGURA LA VERACIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
JR. LUIS ALBERTO SANCHEZ S/N, URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ
FONO: 0532001000 @regioncajamarca.gob.pe FOND: 000000 univo 1140



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1117813

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS					
Código Cliente			Ediberto Huamán	Fermin Moreno	José Huartpata	IE Loliconga	Giberto Huaripata	German Mantilla
Código Laboratorio			1117813-01	1117813-02	1117813-03	1117813-04	1117813-05	1117813-06
Matriz de Agua			NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL
Descripción			Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea
Localización de la Muestra			Chaquipampa	Chaquipampa	Chaquipampa	Loliconga	Chaquipampa	Loliconga
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.09	0.27	0.15	1.21	0.47	4.97	0.80
pH a 25°C	pH	NA	6.21	6.89	8.22	7.75	7.50	7.73
Conductividad a 25°C	uS/cm	NA	125	105	87.0	350	345	435
Sólidos Disueltos Total	mg/L	2.5	72.5	68.5	59.0	192	205	239
(*) Dureza Total	mg/L	0.5	57.6	49.3	30.7	174	105	207
Cianuro Total	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	110	92x10 ²	170	16x10 ²	110	54x10 ²
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	2.0	49	46	23	7.8	33

Ing. Mariano de la Cruz Sarmiento
Analista Responsable de Química
CIP: 119544

Blgo. Enver Zulueta Santa Cruz
Analista Responsable de Biología
CBP: 9778

Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 3 de 8



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1117813

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código Cliente	Julio Ramirez		Juan Gutierrez	Resurrección Perez	Julio Novoa	Willan Silva	María Chacha	
Código Laboratorio	1117813-07		1117813-08	1117813-09	1117813-10	1117813-11	1117813-12	
Matriz de Agua	NATURAL		NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	
Descripción	Subterránea		Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	
Localización de la Muestra	Luichupuro Alto		Luichupuro Alto	Luichupuro Alto	Otuzco	Otuzco	Ventanilla Otuzco	
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Plata (Ag)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	0.070	1.394	0.103	0.032	0.040	0.107
Arsénico (As)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	0.012
Boro (B)	mg/L	0.021	0.104	0.123	0.130	0.129	0.140	0.173
Bario (Ba)	mg/L	0.002	0.046	0.009	0.057	0.075	0.127	0.165
Berilio (Be)	mg/L	0.002	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Bismuto (Bi)	mg/L	0.016	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Calcio (Ca)	mg/L	0.070	81.54	19.19	126.9	122.2	115.2	58.89
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cobalto (Co)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.046	0.068	0.083	<LCM	0.035	0.054
Potasio (K)	mg/L	0.049	3.375	19.10	7.002	1.639	7.280	13.51
Litio (Li)	mg/L	0.004	0.005	<LCM	0.008	0.006	0.007	<LCM
Magnesio (Mg)	mg/L	0.017	2.392	0.037	3.486	3.562	8.042	5.010
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.095	<LCM	0.046	0.004	0.083	0.020
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Sodio (Na)	mg/L	0.018	1.726	7.026	1.962	1.969	2.794	8.828
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Fósforo (P)	mg/L	0.020	<LCM	0.104	0.341	0.023	0.035	0.156
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	0.003	<LCM	0.003	0.006	0.008	0.004
Azufre (S)	mg/L	0.085	1.022	1.403	14.42	5.200	6.966	10.38
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Selenio (Se)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	0.024
Silicio (Si)	mg/L	0.085	5.246	9.266	4.378	5.409	9.401	28.11
Estroncio (Sr)	mg/L	0.002	0.273	0.206	0.387	0.373	0.607	0.645
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Talio (Tl)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Uranio (U)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Vanadio (V)	mg/L	0.003	<LCM	0.013	<LCM	<LCM	<LCM	0.012
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM



Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 4 de 8

"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA - ASEGURAMOS LA VERACIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
 DR. LEON ALBERTO SÁNCHEZ S.N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ
 e-mail: laboratorio@regcajamarca.gob.pe FONOS 889933 ext:1140



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1117813

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS					
Código Cliente	Julio Ramirez		Juan Gutierrez	Resurrección Perez	Julio Novoa	Willan Silva	María Chacha	
Código Laboratorio	1117813-07		1117813-08	1117813-09	1117813-10	1117813-11	1117813-12	
Matriz de Agua	NATURAL		NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	NATURAL	
Descripción	Subterránea		Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	
Localización de la Muestra	Luichupuro Alto		Luichupuro Alto	Luichupuro Alto	Otuzco	Otuzco	Ventanilla Otuzco	
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.09	2.83	7.55	1.21	2.57	2.17	3.39
pH a 25°C	pH	NA	7.58	7.26	7.66	7.56	7.24	8.16
Conductividad a 25°C	uS/cm	NA	424	431	657	600	609	470
Sólidos Disueltos Total	mg/L	2.5	232	242	387	340	372	319
(*) Dureza Total	mg/L	0.5	218	53.3	339	328	325	174
Cianuro Total	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	21	7.8	2.0	23	350	920
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	23	13

por 
Ing. Mariano de la Cruz Sarmiento
Analista Responsable de Química
CIP: 119544


Blgo. Enver Zulueta Santa Cruz
Analista Responsable de Biología
CBP: 9778

Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 5 de 8



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1117813

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Metales Disueltos y Totales por ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Ce, Cd, Co, Cr, Fe, K, Li, Na, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Tl, Ti, U, V, Zn)	mg/L	EPA Method 200.7 Rev. 4.4, 1994. (Validado) 2014. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Mercurio por ASS-CV	mg/L	EPA 245.1. Rev 3.0, 1994. (Validado) 2014. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2130. B. 22 nd Ed. 2012. Turbidity. Nephelometric Method
pH a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H+ B. 22 nd Ed. 2012. pH Value. Electrode Method.
Conductividad a 25°C	uS/cm	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2510. B. 22 nd Ed. 2012. Conductivity. Laboratory Method
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A, C, 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 22 nd Ed. 2012. Hardness EDTA Titrimetric Method
Cianuro Total	mg/L	ASTM D7511-12 2012 Standard Test Method for Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, In-Line Ultraviolet Digestion and Amperometric Detection.
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A, B, C. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A, B, C, E. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

OBSERVACIONES

Los Resultados Químicos <LCM, significa que la concentración del analito es menor al LCM del Laboratorio establecido.
Los Resultados Microbiológicos <1.B, 1.0; significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecia crecimiento bacteriano en la muestra.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA. NA: No aplica ND: No determinado
(*) Los Resultados son referenciales, fueron procesados fuera del tiempo estipulado por el método.

Código del Formato: RT1-5.10-01 Rev:N°05 Fecha : 06/06/2017

NOTAS FINALES

- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida sólo si tiene firma y sello original.
- ✓ Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ El Sistema de Gestión de Calidad de Laboratorio Regional del Agua, está ACREDITADO en base a la norma NTP ISO/IEC 17025:2006.
- ✓ La incertidumbre de medición se expresa cuando los resultados están dentro del alcance del método.
- ✓ El tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.
- ✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que la produce.
- ✓ Los materiales o muestras sobre los que se realizan los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que, en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.



Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 8 de 8



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1117816

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código Cliente	Natividad Portal		Antonia Calderón	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1117816-01		1117816-02	-	-	-	-	-
Matriz de Agua	NATURAL		NATURAL	-	-	-	-	-
Descripción	Subterránea		Subterránea	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Luichupucro Bajo		Luichupucro Bajo	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Plata (Ag)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	<LCM	0.242	-	-	-	-
Arsénico (As)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Boro (B)	mg/L	0.021	0.110	0.147	-	-	-	-
Bario (Ba)	mg/L	0.002	0.012	0.249	-	-	-	-
Berilio (Be)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Bismuto (Bi)	mg/L	0.016	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/L	0.070	101.9	44.53	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	<LCM	0.196	-	-	-	-
Potasio (K)	mg/L	0.049	0.629	9.666	-	-	-	-
Litio (Li)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0.017	1.987	4.005	-	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	<LCM	0.318	-	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	<LCM	0.005	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/L	0.018	0.394	6.524	-	-	-	-
Níquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Fósforo (P)	mg/L	0.020	0.162	0.074	-	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	<LCM	0.007	-	-	-	-
Azufre (S)	mg/L	0.085	0.35	1.649	-	-	-	-
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Selenio (Se)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Silicio (Si)	mg/L	0.085	4.213	21.02	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0.002	0.127	0.786	-	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Uranio (U)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/L	0.003	<LCM	0.003	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	<LCM	<LCM	-	-	-	-

Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 2 de 4



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1117816

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS					
Código Cliente	Natividad Portal		Antonia Calderón	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1117816-01		1117816-02	-	-	-	-	-
Matriz de Agua	NATURAL		NATURAL	-	-	-	-	-
Descripción	Subterránea		Subterránea	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Luichupuro Bajo		Luichupuro Bajo	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.09	0.18	3.21	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.30	6.98	-	-	-	-
Conductividad a 25°C	uS cm	NA	478	354	-	-	-	-
Sólidos Disueltos Total	mg/L	2.5	306	238	-	-	-	-
(*) Dureza Total	mg/L	0.5	271	134	-	-	-	-
Cianuro Total	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	-	-	-	-


ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	5.5	430	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	<1.8	110	-	-	-	-

Ing. Mariano de la Cruz Sarmiento
Analista Responsable de Química
CBP: 119544

Blgo. Enver Zulueta Santa Cruz
Analista Responsable de Biología
CBP: 9778


Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 3 de 4



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084**



INFORME DE ENSAYO N° IE 1117816

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Metales Disueltos y Totales por ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Ce, Cd, Co, Cr, Fe, K, Li, Na, Mg, Mn, Mo, N, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA Method 200.7 Rev. 4.4, 1994. (Validado) 2014 Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Mercurio por ASS-CV	mg/L	EPA 245.1. Rev 3.0, 1994. (Validado) 2014. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130. B. 22 nd Ed. 2012. Turbidity. Nephelometric Method
pH a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B. 22 nd Ed. 2012. pH Value: Electrometric Method.
Conductividad a 25°C	uS/cm	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510. B. 22 nd Ed. 2012. Conductivity. Laboratory Method
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A,C. 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C. 22 nd Ed. 2012: Hardness EDTA Titrimetric Method
Cianuro Total	mg/L	ASTM D7511-12 2012 Standard Test Method for Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, In-Line Ultraviolet Digestion and Amperometric Detection.
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 22 nd Ed. 2012: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 22 nd Ed. 2012: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

OBSERVACIONES

Los Resultados Químicos <LCM, significa que la concentración del analito es menor al LCM del Laboratorio establecido.
 Los Resultados Microbiológicos <1.8, 1.0; significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecia crecimiento bacteriano en la muestra.
 (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA. NA: No aplica ND: No determinado
 (*) Los Resultados son referenciales, fueron procesados fuera del tiempo estipulado por el método.

Código del Formato: RT1-5.10-01 Rev: N°05 Fecha : 06/06/2017

NOTAS FINALES

- ✓ Los resultados indicados en este informe conclame unica y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida sólo si tiene firma y sello original.
- ✓ Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ El Sistema de Gestión de Calidad de Laboratorio Regional del Agua, está ACREDITADO en base a la norma NTP ISO/IEC 17025:2008.
- ✓ La incertidumbre de medición se expresa cuando los resultados están dentro del alcance del método.
- ✓ El tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros
- ✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que la produce.
- ✓ Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que, en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.



Cajamarca, 28 de Noviembre de 2017.

Página: 4 de 4

*LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA *ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO*
 JR. LUIS ALBERTO SÁNCHEZ S/N, URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ
 e-mail: laboratorio@regcajamarca.gob.pe FON: 599000 extno 1140

ANEXO n° 07. Panel fotográfico



Figura 1: Electrobomba sumergible Marquis SP-V



Figura 2: Generador eléctrico Honda.



Figura 3: Tanque de polietileno de 1100 litros



Figura 4: Medición en tanque de polietileno para los 1000 litros que se requiere bombear.



Figura 5: Equipo de trabajo realizando la instalación de la electrobomba.



Figura 6: Movilidad para transporte de materiales utilizado para la toma de datos en campo.



Figura 7: Pozo subterráneo 01 de propiedad de la Sra. Maria V. Chacha Marcelo.

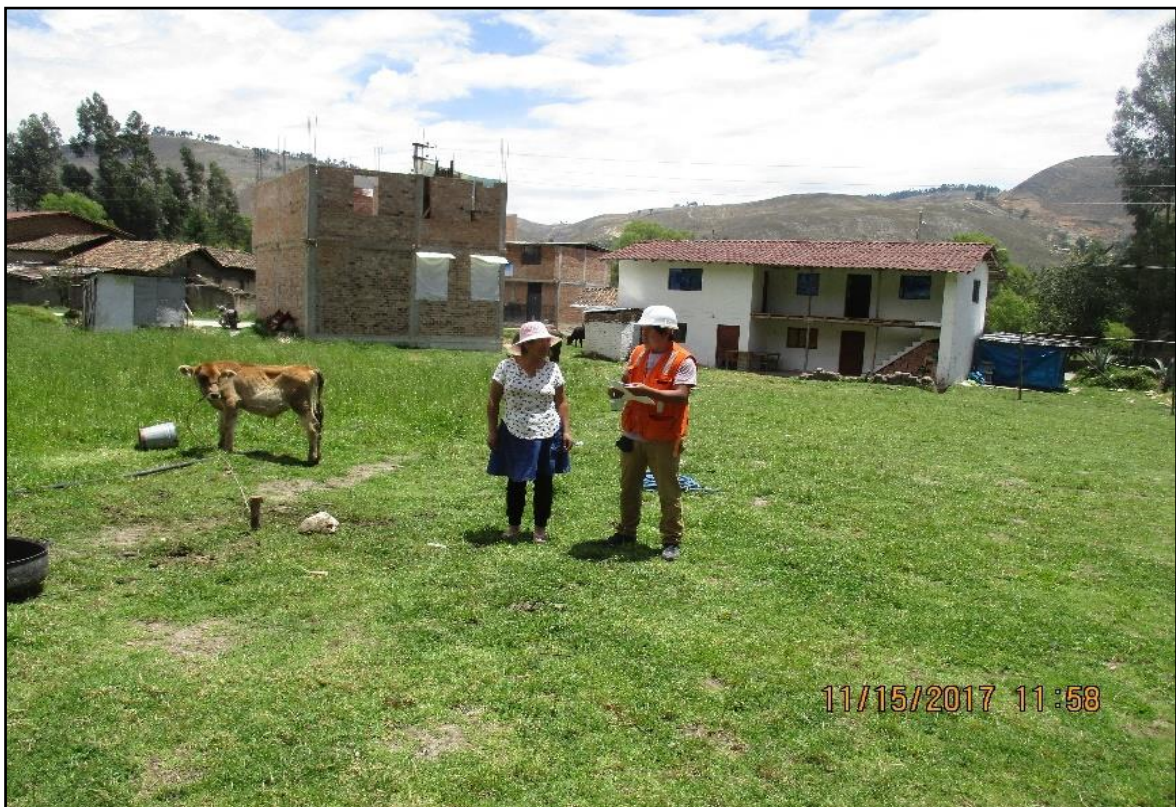


Figura 8: Encuesta a la Sra. Maria V. Chacha Marcelo, propietario del pozo subterráneo 01.



Figura 9: Pozo subterráneo 02 (Interior) de propiedad del Sr. Natividad Portal Ramírez.



Figura 10: Pozo subterráneo 02 (Exterior), de propiedad del Sr. Natividad Portal Ramírez.



Figura 11: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 02, Sr. Natividad Portal Ramírez.



Figura 12: Pozo subterráneo con código 03 de propiedad del Sr. Antonio Novoa Pachamango.



Figura 13: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 3, Sr. Antonio Novoa Pachamango.



Figura 14: Pozo subterráneo con código 04, de propiedad del Sr. Willam Silva Diaz



Figura 15: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 04, Sr. Willam Silva Diaz



Figura 16: Pozo subterráneo con código 05 de propiedad del Sra. Antonia Calderón Rudas.

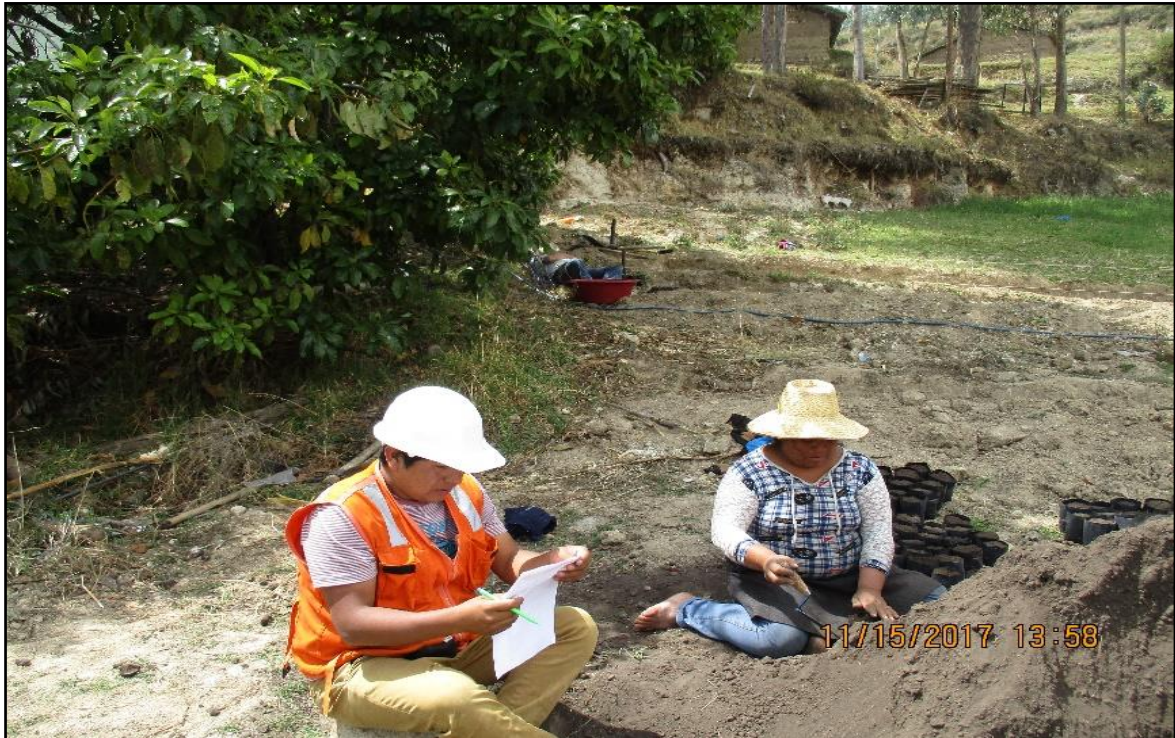


Figura 17: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 05, Sra. Antonia Calderón Rudas.



Figura 18: Pozo subterráneo con código 06 de propiedad del Sr. Juan Gutiérrez Chunque



Figura 19: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 05, Sr. Juan Gutiérrez Chunque.



Figura 20: Instalación de tubería para el bombeo del Pozo subterráneo 07, de propiedad de la IE. Licliconga



Figura 21: Encuesta dirigida a la directora de la I.E Licliconga.



Figura 22: Pozo subterráneo con código 08 de propiedad del Sr. Fermín Moreno Chuan.



Figura 23: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 8, Sr. Fermín Moreno Chuan.



Figura 24: Pozo subterráneo con código 09 de propiedad del Sr. Gilberto Huaripata Mosqueira



Figura 25: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 9, Sr. Gilberto Huaripata Mosqueira



Figura 26: Pozo subterráneo con código 10 de propiedad del Sra. Liliana Goicochea Rojas.



Figura 27: Encuesta al propietario del pozo subterráneo 10, Sra. Liliana Goicochea Rojas.



Figura 28: Pozo subterráneo con código 11 de propiedad de Sr. Resurrección Pérez Gutiérrez.



Figura 29: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 11, Sr. Resurrección Pérez Gutiérrez.



Figura 30: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 12, Sr. Aristeres Huaripata Yopla.



Figura 31: Encuesta dirigida al propietario del pozo subterráneo 13, Sr. German Mantilla Calderón.



Figura 32: Pozo subterráneo con código 14 de propiedad del Sr. Julio Ramírez Mantilla.



Figura 33: Encuesta dirigida a la hija del propietario del pozo subterráneo 14, Sr. Julio Ramírez Mantilla.



Figura 34: Instalando la tubería para bombeo en el pozo de propiedad del Sr. Antonio Novoa Pachamango.



Figura 35: Controlando el llenado de agua hacia el Tanque de Polietileno.



Figura 36: Inspección del bombeo en el pozo subterráneo 07 de propiedad de la IE. Licliconga.



Figura 37: Toma de muestras de agua en el pozo subterráneo de propiedad de la señora Liliana Goicochea Rojas.



Figura 38: Toma de muestras de agua en el pozo subterráneo de propiedad del Sr Aristeres Haripata.



Figura 39: Colocación de conservantes a las muestras de agua extraído de los pazos subterráneos.



Figura 40: Toma de muestras de agua del pozo subterráneo de propiedad del Sr, Resurrección Pérez Gutiérrez.



Figura 41: Muestras tomadas y listas para ser llevadas al laboratorio de agua del Gobierno Regional de Cajamarca.



Figura 42: Etiquetado de muestras de agua extraídas de los pozos subterráneos de cada pozo subterráneo.



Figura 43: Sellado de muestras para ser trasladados al laboratorio del Gobierno Regional de Cajamarca.



Figura 44: Traslado de muestras a laboratorio del Gobierno Regional de Cajamarca.

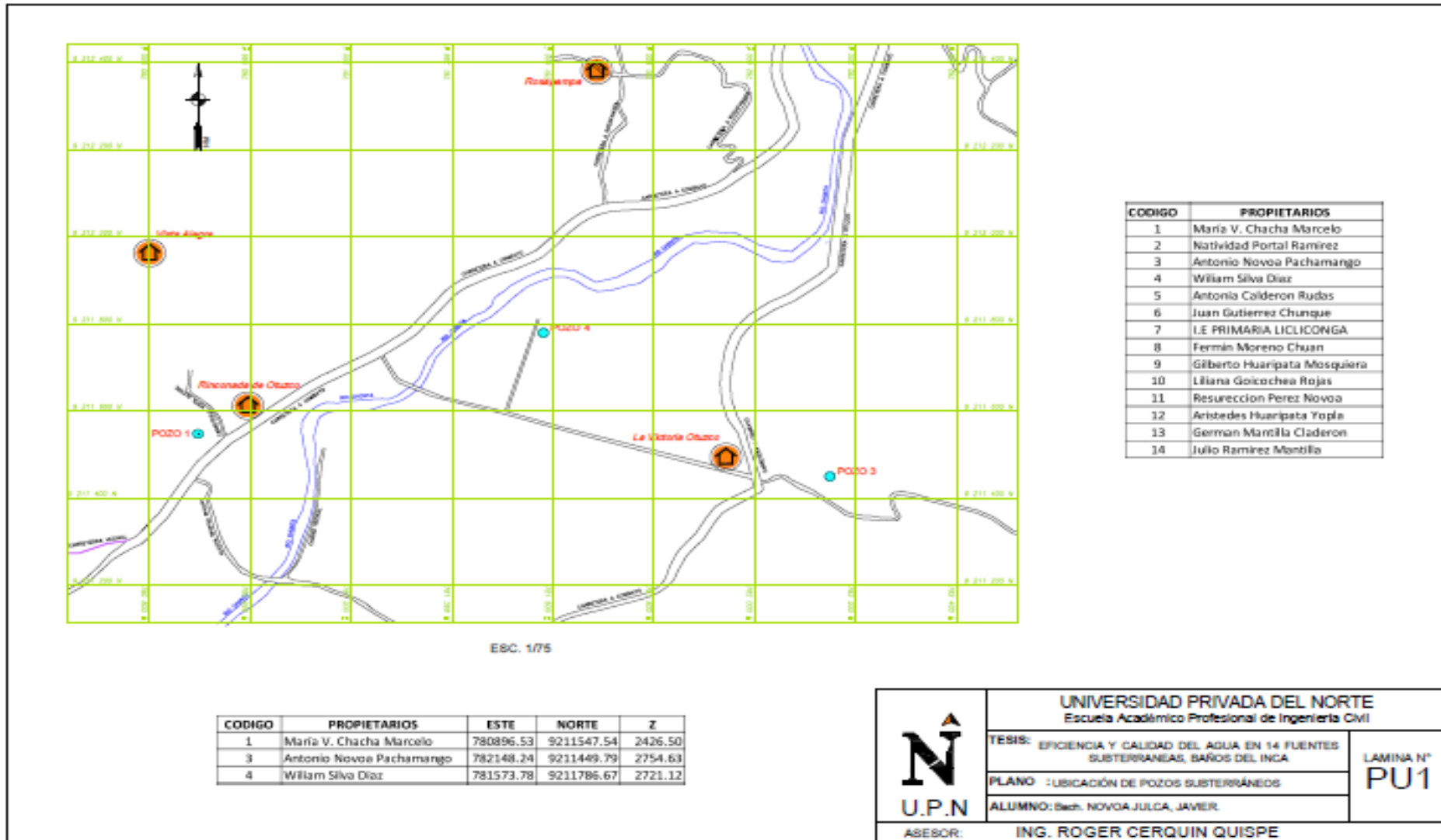


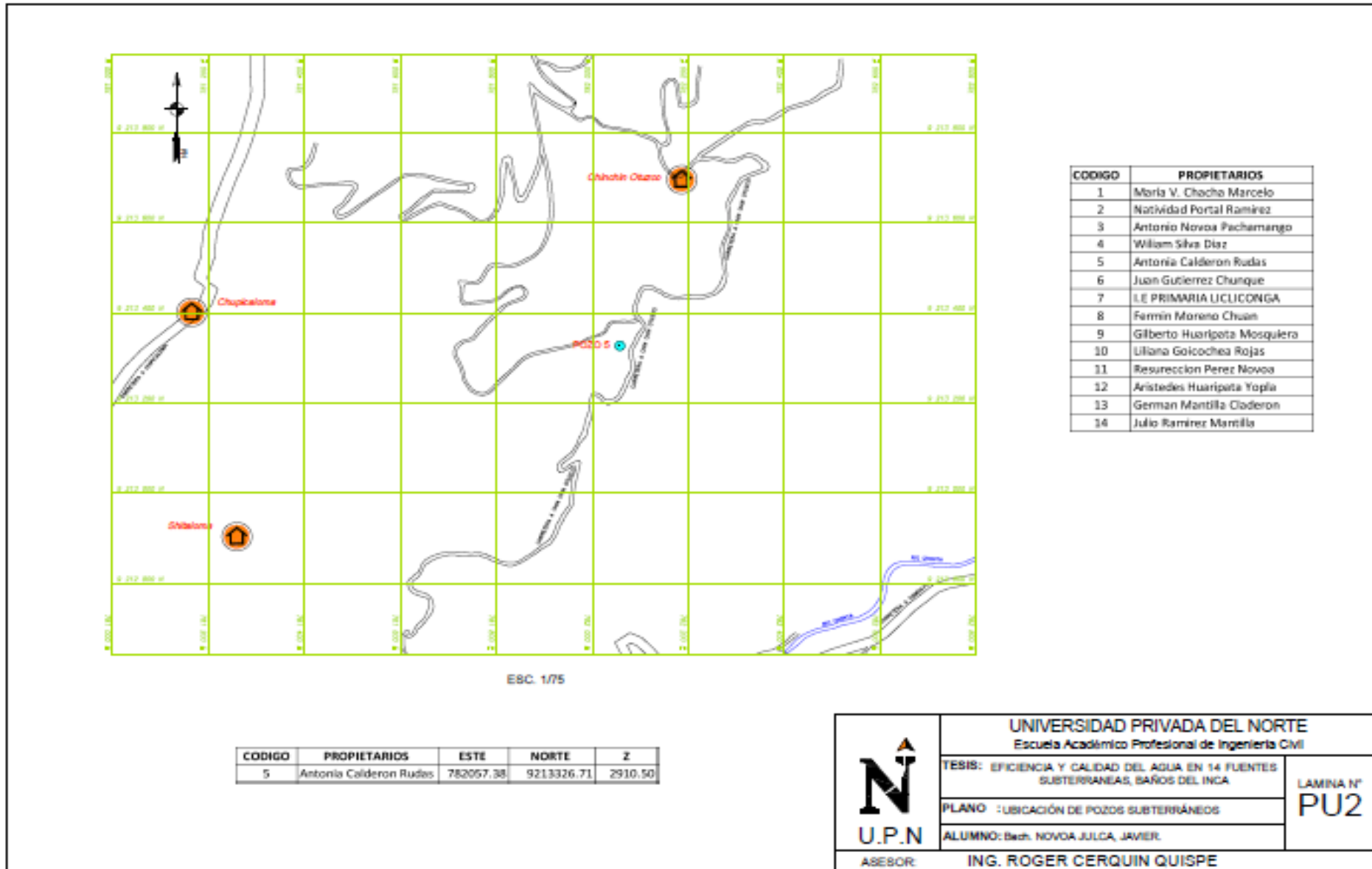
Figura 45: Ordenamiento de las muestras que no sufran movimientos bruscos que alteren el resultado al ser transportadas al laboratorio.

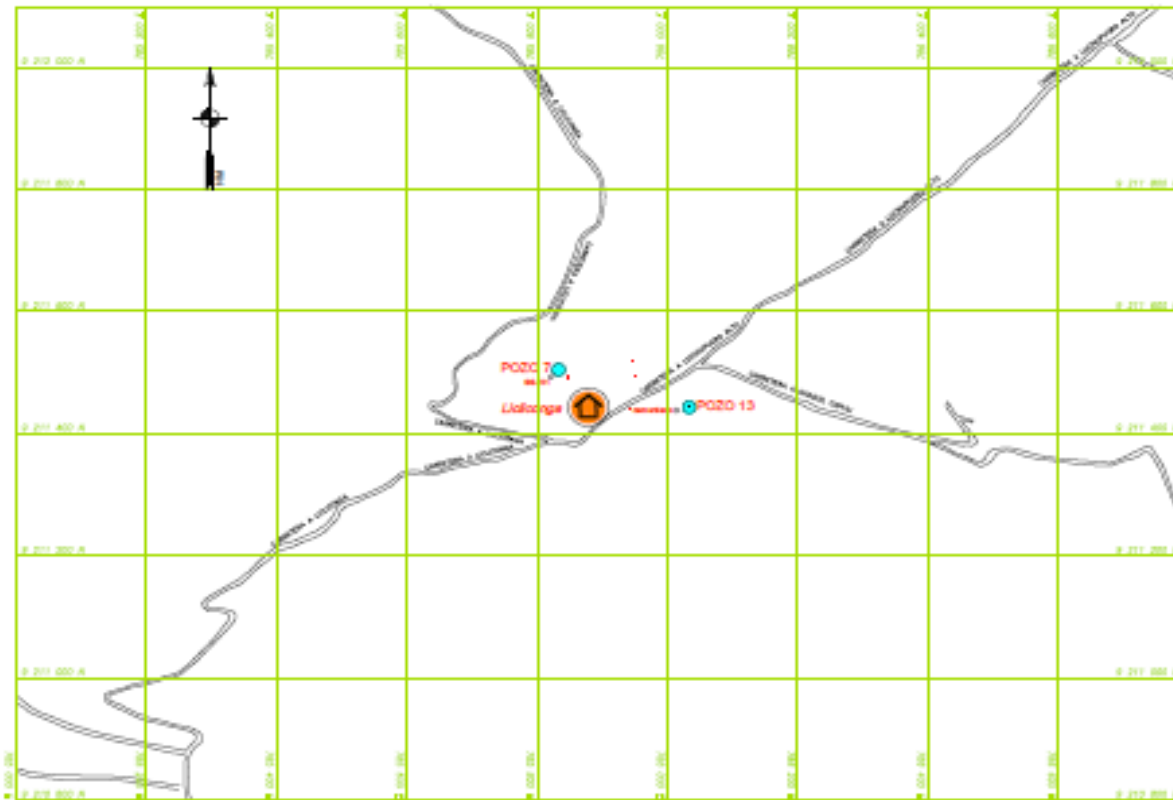


Figura 46: Toma de muestras en el pozo subterráneo de propiedad de la Sra. Antonia Calderón Rudas.

ANEXO n° 08. Croquis de ubicación de pozos subterráneos.





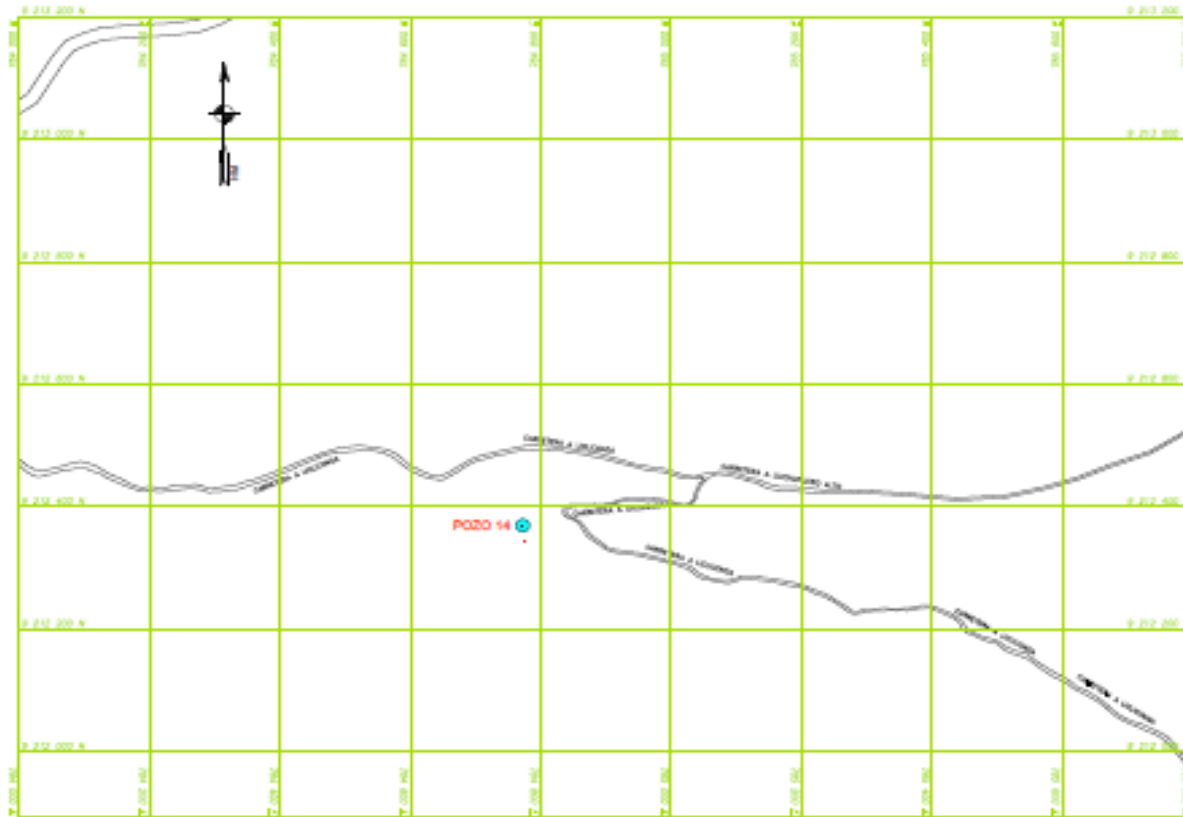


ESC. 1/75

CODIGO	PROPIETARIOS
1	Maria V. Chacha Marcelo
2	Natividad Portal Ramirez
3	Antonio Novoa Pachamango
4	William Silva Diaz
5	Antonia Calderon Rudas
6	Juan Gutierrez Chungue
7	I.E PRIMARIA LICLICONGA
8	Fermin Moreno Chuan
9	Gilberto Huaripata Mosquera
10	Liliana Goicochea Rojas
11	Resurreccion Perez Novoa
12	Aristedes Huaripata Yopla
13	German Mantilla Claderon
14	Julio Ramirez Mantilla

CODIGO	PROPIETARIOS	ESTE	NORTE	Z
7	I.E PRIMARIA LICLICONGA	785845.72	9211503.93	3201.132
13	German Mantilla Claderon	786033.45	9211443.27	3202.46

 U.P.N	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	
	TESIS: EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA	
	PLANO : UBICACIÓN DE POZOS SUBTERRÁNEOS	
	ALUMNO: Bach. NOVOA JULCA, JAVIER.	
ASESOR: ING. ROGER CERQUIN QUISPE		LAMINA N° PU3

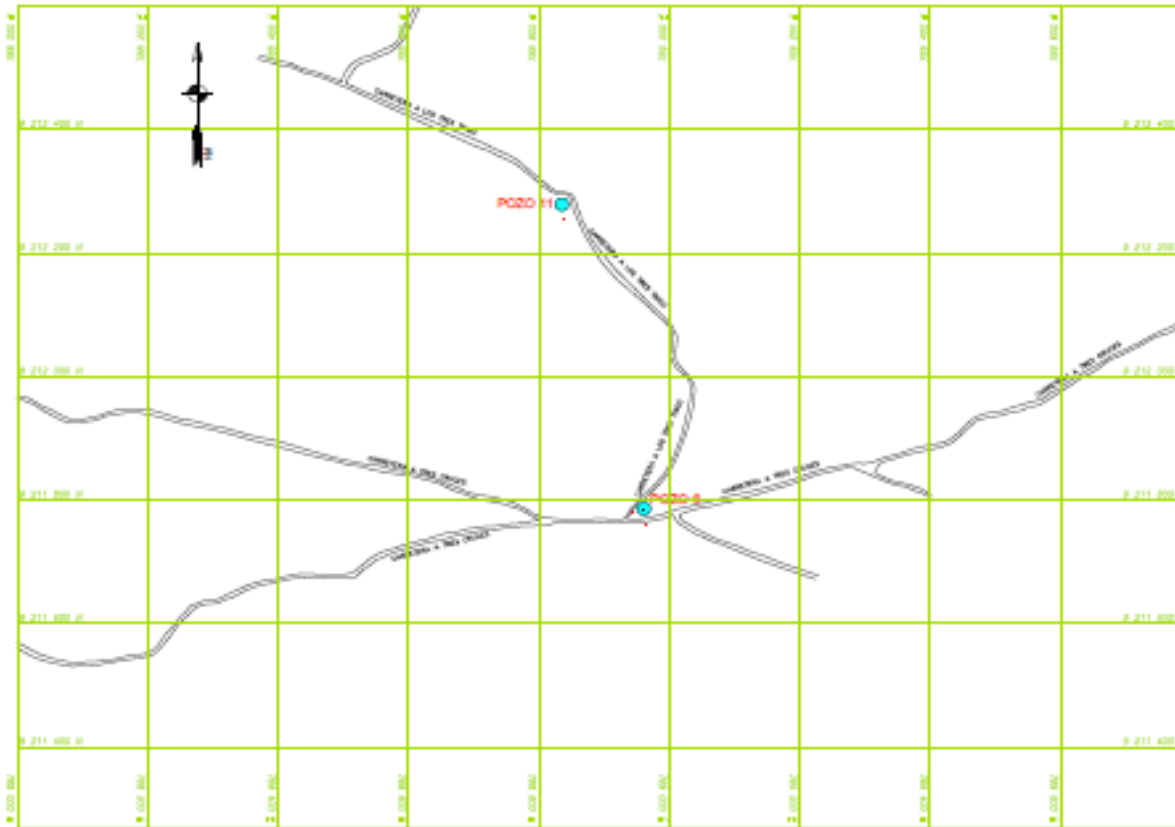


EBC. 1/75

CODIGO	PROPIETARIOS
1	Maria V. Chacho Marcelo
2	Natividad Portal Ramirez
3	Antonio Novoa Pachamango
4	William Silva Diaz
5	Antonia Calderon Rudas
6	Juan Gutierrez Chunque
7	I.E PRIMARIA LICLICONGA
8	Fermin Moreno Chuan
9	Gilberto Huaripeta Mosquera
10	Liliana Goicochea Rojas
11	Resurreccion Perez Novoa
12	Aristedes Huaripeta Yopla
13	German Mantilla Cloderon
14	Julio Ramirez Mantilla

CODIGO	PROPIETARIOS	ESTE	NORTE	Z
14	Julio Ramirez Mantilla	784772.30	9212369.91	3090.16


	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	
	TESIS: EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA	LAMINA N° PU4
	PLANO : UBICACIÓN DE POZOS SUBTERRÁNEOS ALUMNO: Bach. NOVOA JULCA, JAVIER.	
ASESOR: ING. ROGER CERQUIN QUISPE		

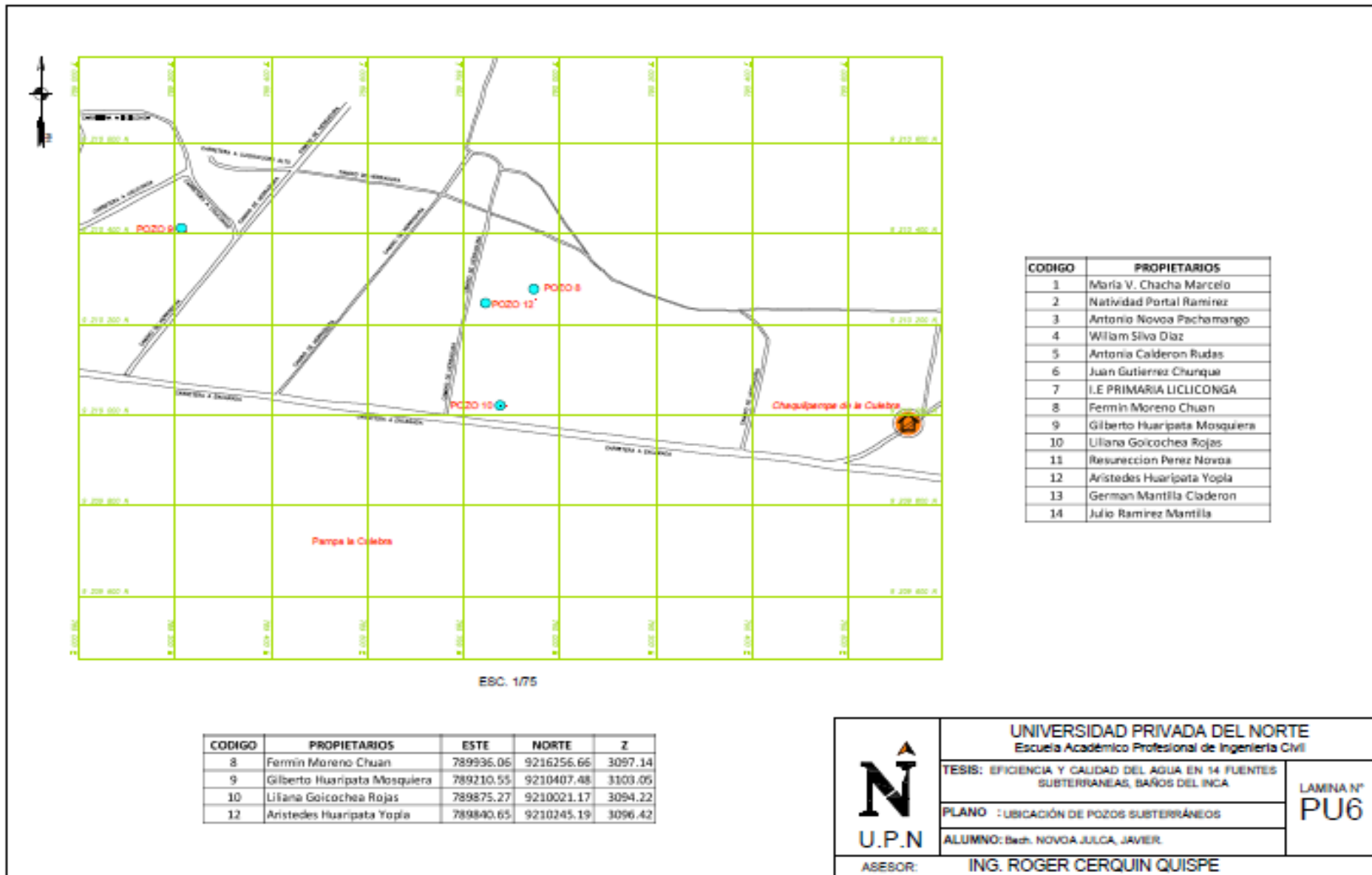


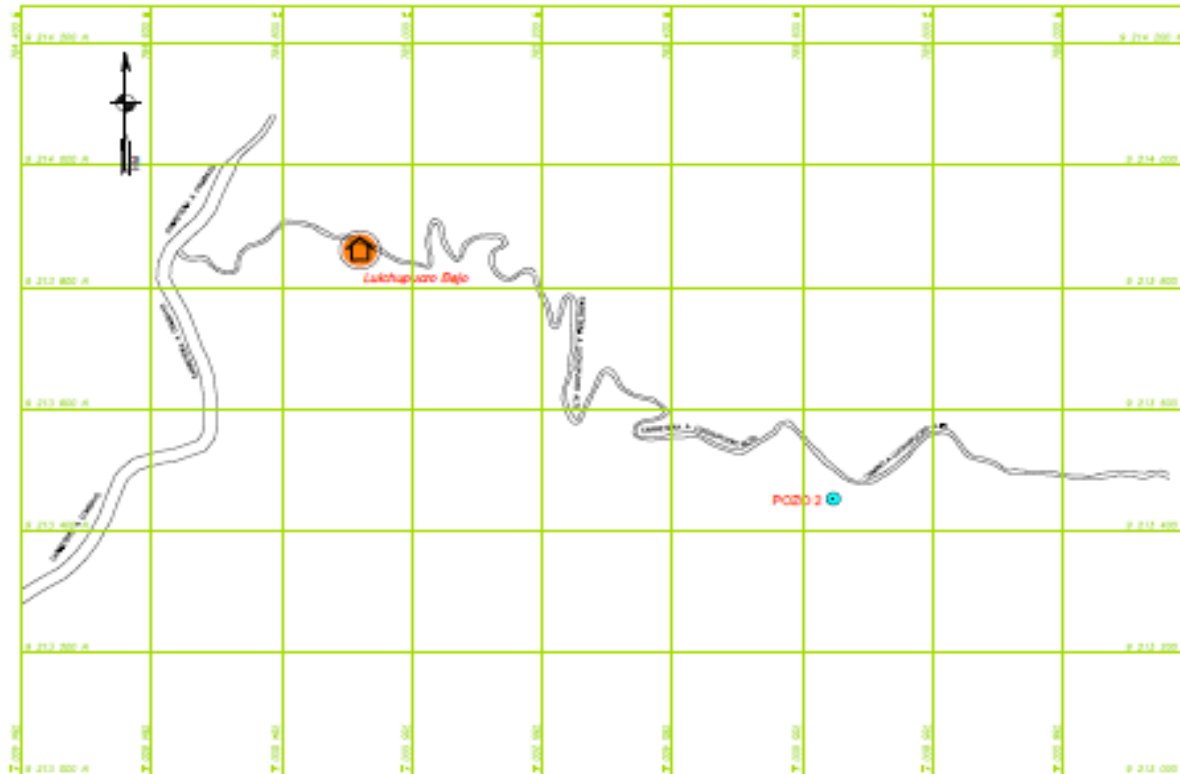
ESC. 1/75

CODIGO	PROPIETARIOS
1	María V. Chacha Marcelo
2	Natividad Portal Ramirez
3	Antonio Novoa Pachamango
4	William Silva Diaz
5	Antonia Calderon Rudas
6	Juan Gutierrez Chunque
7	I.E PRIMARIA LICLICONGA
8	Fermin Moreno Chuan
9	Gilberto Huaripata Mosquitera
10	Liliana Goicochea Rojas
11	Resurreccion Perez Novoa
12	Aristedes Huaripata Yopla
13	German Mantilla Claderon
14	Julio Ramirez Mantilla

CODIGO	PROPIETARIOS	ESTE	NORTE	Z
6	Juan Gutierrez Chunque	788961.04	9211786.25	3262.16
11	Resurreccion Perez Novoa	788656.31	9213724.86	3090.56

 U.P.N.	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	
	TESIS: EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA	
	PLANO : UBICACIÓN DE POZOS SUBTERRÁNEOS	
	ALUMNO: Bach. NOVOA JULCA, JAVIER.	
ASESOR: ING. ROGER CERQUIN QUISPE		LAMINA N° PU5






EBC. 1/75

CODIGO	PROPIETARIOS
1	María V. Chacha Marcelo
2	Natividad Portal Ramirez
3	Antonio Novoa Pachamango
4	William Silva Diaz
5	Antonia Calderon Rudas
6	Juan Gutierrez Chungue
7	I.E PRIMARIA LICLICONGA
8	Ferrn Moreno Chuan
9	Gilberto Huaripata Mosquera
10	Liliana Goicochea Rojas
11	Resurreccion Perez Novoa
12	Aristedes Huaripata Yopla
13	German Mantilla Claderon
14	Julio Ramirez Mantilla

CODIGO	PROPIETARIOS	ESTE	NORTE	Z
2	Natividad Portal Ramirez	785646.74	9213452.79	3005.34

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	
	TESIS: EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA EN 14 FUENTES SUBTERRÁNEAS, BAÑOS DEL INCA	
	PLANO : UBICACIÓN DE POZOS SUBTERRÁNEOS	
	ALUMNO: Bach. NOVOA JULCA, JAVIER.	
ASESOR:		ING. ROGER CERQUIN QUISPE
		LAMINA N° PU7