



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**"Trabajo de Grado Previo a la Obtención del Título de
Ingeniería Civil."**

Título del Proyecto

**INDICADORES DE CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA CONSUMIDA EN
LA CIUDAD DE MACAS**

Autores:

Dennis Vinicio Montenegro Chanalata

Jimmy Javier Tapia Villacrés

Director:

Ingeniero Alfonso Arellano Barriga

Riobamba - Ecuador

2014

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **INDICADORES DE CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA CONSUMIDA EN LA CIUDAD DE MACAS.**

Presentado por: **Dennis Vinicio Montenegro Chanalata, Jimmy Javier Tapia Villacrés** y dirigida por: **Ing. Alfonso Arellano**

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Presidente del Tribunal
Ing. Ángel Paredes



Firma

Miembro del Tribunal
Ing. Nelson Patiño



Firma

Director del Proyecto
Ing. Alfonso Arellano



Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Dennis Montenegro Chanalata, Jimmy Tapia Villacrés, al Director del Proyecto Ingeniero Alfonso Arellano; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, siendo nuestra fortaleza en momentos de debilidad y brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y felicidad, también a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, a los miembros del tribunal de tesis Ing. Ángel Paredes, Ing. Nelson Patiño, de manera especial al Ing. Alfonso Arellano asesor del proyecto, y a nuestros compañeros colaboradores que forman parte de los proyectos del ICITS.

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedicamos a nuestros padres quienes nos han apoyado para poder llegar a esta instancia de nuestra carrera, ya que ellos siempre han estado presentes para apoyarnos moral y psicológicamente.

También se la dedicamos a nuestras esposas y a nuestros hijos, quienes han sido nuestra mayor motivación para nunca rendirnos en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|-----------------------|-----|
| ÍNDICE DE TABLAS | i |
| ÍNDICE DE FIGURAS | ii |
| ÍNDICE DE ANEXOS | iii |
| ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS | iv |
| RESUMEN | v |
| SUMARY | vi |
| INTRODUCCIÓN | vii |

| | |
|-------------------------------|-----|
| CAPÍTULO I | 146 |
| FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 146 |
| 1.1. PROBLEMATIZACIÓN | 146 |
| 1.2. ANÁLISIS CRÍTICO | 146 |
| 1.3. PROGNOSIS | 147 |
| 1.4. DELIMITACIÓN | 148 |
| 1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 148 |
| 1.6. OBJETIVOS | 148 |
| 1.6.1. OBJETIVO GENERAL: | 148 |
| 1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: | 148 |
| 1.7. HIPÓTESIS | 150 |
| 1.7.1. HIPÓTESIS 1: | 150 |
| 1.8. JUSTIFICACIÓN | 150 |
| 1.9. MARCO TEÓRICO | 150 |

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO II | 185 |
| 2. METODOLOGÍA..... | 185 |
| 2.1. TIPO DE ESTUDIO..... | 185 |
| 2.2. POBLACIÓN MUESTRA..... | 185 |
| 2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 186 |
| 2.4. PROCEDIMIENTOS..... | 186 |
| 2.4.1. PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA. | 187 |
| 2.4.2. PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA. | 195 |
| 2.4.2.1. SELECCIÓN ALEATORIA DE LA PRE-MUESTRA Y ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA. | 198 |
| 2.4.2.2. ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA DE LA MUESTRA FINAL | 199 |
| 2.4.3. PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE LOS CONSUMOS MENSUALES. | 200 |
| 2.4.3.1. ENCUESTA DE REGISTRO DE AGUA POTABLE..... | 200 |
| 2.4.3.2. PROCEDIMIENTO DE CAMPO PARA EL REGISTRO DE LOS CONSUMOS MENSUALES. | 200 |
| 2.4.4. PROCEDIMIENTO PARA OBTENER REGISTROS DE LA CALIDAD DE AGUA DE MACAS. | 202 |
| 2.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS..... | 202 |
| 2.5.1. PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA Y SOCIO-ECONÓMICA | 202 |
| 2.5.2. PROCESAMIENTO DE LA ENCUESTAS DE LA PRE-MUESTRA..... | 203 |
| 2.5.3. PROCESAMIENTO PARA EL CÁLCULO ESTADÍSTICO DEL | |

| | |
|---|-----|
| TAMAÑO DE LA MUESTRA FINAL | 203 |
| 2.5.4. PROCESAMIENTO DE DATOS DE LAS ENCUESTAS SOCIO-ECONÓMICAS DE LA MUESTRA FINAL. | 211 |
| 2.5.4.1. ENCUESTAS DE LA MUESTRA..... | 211 |
| 2.5.5. PROCESAMIENTO DEL REGISTRO DE LOS CONSUMOS MENSUALES, PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS Y ECONÓMICOS. | 216 |
| 2.5.6. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DE CALIDAD DE AGUA..... | 217 |
| CAPÍTULO III | 221 |
| 3. RESULTADOS..... | 221 |
| 3.1. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA DE LA CIUDAD DE MACAS. | 221 |
| 3.2. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA CIUDAD DE MACAS. | 222 |
| 3.3. RESULTADOS DE LOS REGISTROS DE LOS CONSUMOS MENSUALES, DE LOS PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS Y ECONÓMICOS. | 223 |
| 3.4. RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA..... | 241 |
| CAPÍTULO IV | 248 |
| 4. DISCUSIÓN..... | 248 |
| 4.1. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA..... | 248 |
| 4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA..... | 249 |
| 4.3. CONSUMO DE AGUA..... | 249 |
| 4.4. CALIDAD DE AGUA..... | 254 |
| CAPÍTULO V | 256 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 256 |

| | | |
|---------------------|--|------------|
| 5.1. | CONCLUSIONES..... | 256 |
| 5.1. | RECOMENDACIONES..... | 259 |
| CAPÍTULO VI | | 260 |
| 6. | PROPUESTA..... | 260 |
| 6.1. | TÍTULO DE LA PROPUESTA..... | 260 |
| 6.2. | INTRODUCCIÓN..... | 260 |
| 6.3. | OBJETIVOS..... | 262 |
| 6.3.1. | OBJETIVO GENERAL..... | 262 |
| 6.3.2. | OBJETIVO ESPECÍFICO..... | 262 |
| 6.4. | FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA..... | 262 |
| 6.5. | DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA..... | 266 |
| 6.6. | MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.... | 270 |
| CAPÍTULO VII | | 272 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA..... | 272 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| TABLA 1. NÚMERO DE USUARIOS REGISTRADOS..... | 151 |
| TABLA 2. TARIFAS DEL AGUA POTABLE..... | 153 |
| TABLA 3. RANGOS, CLASES O CATEGORÍAS QUE REPRESENTAN LOS CONSUMOS..... | 154 |
| TABLA 4. CAPACIDAD DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE CAPTACIÓN 1..... | 160 |
| TABLA 5. CAPACIDAD DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE CAPTACIÓN 2..... | 160 |
| TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN: RED 1..... | 162 |
| TABLA 7. CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN: RED 2..... | 162 |
| TABLA 8. CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN: RED 3..... | 162 |
| TABLA 9. CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN: RED 4..... | 162 |
| TABLA 10. DESNIVELES ESTÁTICOS EN LAS REDES 1,2, 3 Y 4 | 163 |
| TABLA 11. ESTADO DE LOS MEDIDORES..... | 164 |
| TABLA 12. CLASIFICACIÓN DE USUARIOS POR ZONAS DE SERVICIO | 165 |
| TABLA 13. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 186 |

| | | |
|------------------|--|-----|
| TABLA 14. | CATEGORIZACIÓN DE CADA LADO DE LA MANZANA... | 191 |
| TABLA 15. | CATEGORIZACIÓN DE LA MANZANA..... | 192 |
| TABLA 16. | EDIFICACIONES POR CADA LADO DE LA MANZANA... | 192 |
| TABLA 17. | EDIFICACIONES POR CADA MANZANA..... | 193 |
| TABLA 18. | CALIFICACIÓN DE FACHADAS..... | 193 |
| TABLA 19. | CALIFICACIÓN DE CALZADA..... | 194 |
| TABLA 20. | CALIFICACIÓN POR SERVICIOS..... | 194 |
| TABLA 21. | CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN PARA LAS ENCUESTAS SOCIO-ECONÓMICAS..... | 196 |
| TABLA 22. | PUNTUACIÓN ESTABLECIDA PARA EL TIPO DE VIVIENDA EN LA ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA..... | 196 |
| TABLA 23. | PUNTAJES BASADOS EN LA CANTIDAD DE VEHÍCULOS DE USO PERSONAL..... | 197 |
| TABLA 24. | PUNTAJES BASADOS EN LOS SERVICIOS QUE DISPONEN. | 197 |
| TABLA 25. | ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO DE ACUERDO AL TOTAL DE PUNTOS OBTENIDOS..... | 198 |
| TABLA 26. | REGISTRO DE CONSUMOS PREVIOS SEMANALES POR VIVIENDA..... | 204 |
| TABLA 27. | CONSUMO PER-CÁPITA PROMEDIO PARA CADA ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO..... | 205 |
| TABLA 28. | CÁLCULO DE LA MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE CADA ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO..... | 207 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 29. CÁLCULO DE POBLACIÓN Y MUESTRA DE CADA ESTRATO. | 209 |
| TABLA 30. CÁLCULO DE DÍAS/MESES DE MUESTREO Y NÚMERO MÍNIMO DE VIVIENDAS..... | 210 |
| TABLA 31. NÚMERO TOTAL DE VIVIENDAS A ENCUESTAR..... | 210 |
| TABLA 32. VIVIENDAS ENCUESTADAS DEL ESTRATO A..... | 212 |
| TABLA 33. VIVIENDAS ENCUESTADAS DEL ESTRATO B..... | 212 |
| TABLA 34. VIVIENDAS ENCUESTADAS DEL ESTRATO C..... | 213 |
| TABLA 35. VIVIENDAS ENCUESTADAS DEL ESTRATO D..... | 214 |
| TABLA 36. PARÁMETROS, UNIDADES Y LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LA CALIDAD DE AGUA POTABLE, SEGÚN LA NORMA NTE INEN 1108..... | 218 |
| TABLA 37. PARÁMETROS Y PESOS RELATIVOS USADOS PARA EL INGECAP..... | 219 |
| TABLA 38. CALIFICACIÓN DEL INGENCAP..... | 219 |
| TABLA 39. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ESTRATIFICACIÓN URBANÍSTICA..... | 221 |
| TABLA 40. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS SOCIO-ECONÓMICAS. | 222 |
| TABLA 41. CONSUMOS PER-CÁPITA ESTRATIFICADOS (JUNIO 2013 - NOVIEMBRE 2013)..... | 223 |
| TABLA 42. CONSUMOS LTS/HAB-DÍA MENSUALES POR MEDIDOR, POR CADA ESTRATO..... | 225 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 43. CONSUMOS MENSUALES POR MEDIDOR, POR CADA ESTRATO..... | 226 |
| TABLA 44. PORCENTAJES DE VIVIENDAS INTRA-DOMICILIARIAS DE TODOS LOS ESTRATOS A, B, C, D..... | 230 |
| TABLA 45. PROMEDIO DEL NÚMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA..... | 231 |
| TABLA 46. PORCENTAJE DE VIVIENDAS QUE TIENEN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA..... | 232 |
| TABLA 47. CONSUMO DE AGUA PROVENIENTE DE BIDONES..... | 233 |
| TABLA 48. FRECUENCIA PARA COCINAR EN CADA ESTRATO..... | 234 |
| TABLA 49. NÚMERO DE APARATOS SANITARIOS, POR ESTRATO.. | 235 |
| TABLA 50. NÚMERO DE APARATOS SANITARIOS, POR HABITANTE..... | 235 |
| TABLA 51. FRECUENCIA DE JARDINES EN LAS VIVIENDAS DE LOS ESTRATOS A, B, C, D..... | 236 |
| TABLA 52. CRITERIOS (PORCENTAJES) DE CALIDAD DE AGUA DE LA POBLACIÓN..... | 237 |
| TABLA 53. PORCENTAJE DE INSATISFACCIÓN EN EL COBRO DEL AGUA POTABLE..... | 238 |
| TABLA 54. TARIFA AGUA POTABLE POR METRO CÚBICO..... | 239 |
| TABLA 55. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA RED 1..... | 242 |
| TABLA 56. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE ÍNDICES | |

| | |
|--|-----|
| PARCIALES POR MESES DE CALIDAD DE AGUA RED 1..... | 242 |
| TABLA 57. CALIFICACIÓN FINAL DE CALIDAD DE AGUA RED 1. | 242 |
| TABLA 58. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA RED 2..... | 243 |
| TABLA 59. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE ÍNDICES PARCIALES POR MESES DE CALIDAD DE AGUA RED 2..... | 244 |
| TABLA 60. CALIFICACIÓN FINAL DE CALIDAD DE AGUA RED 2. | 244 |
| TABLA 61. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA RED 3..... | 244 |
| TABLA 62. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE ÍNDICES PARCIALES POR MESES DE CALIDAD DE AGUA RED 3..... | 245 |
| TABLA 63. CALIFICACIÓN FINAL DE CALIDAD DE AGUA RED 3. | 245 |
| TABLA 64. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA RED 4..... | 246 |
| TABLA 65. PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTOS DE ÍNDICES PARCIALES POR MESES DE CALIDAD DE AGUA RED 4..... | 246 |
| TABLA 66. CALIFICACIÓN FINAL DE CALIDAD DE AGUA RED 4. | 246 |
| TABLA 67. TABLA DE PROMEDIO POR REDES - INGECAP..... | 247 |
| TABLA 68. TABLA DE RIESGOS - CALIFICACIÓN INGECAP..... | 247 |
| TABLA 69. CONSUMO PER-CÁPITA Y CONSUMOS MENSUALES POR MEDIDOR..... | 262 |
| TABLA 70. CENSOS DE LA POBLACIÓN DE MACAS (1962 A 2010) | 263 |

| | |
|---|----------|
| TABLA 71. CAUDALES DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE.. |265 |
| TABLA 68. PROYECCIONES POBLACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE MACAS USANDO EL MÉTODO GEOMÉTRICO..... | 266 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| FIGURA 1. UNIDAD DE INTERÉS | 176 |
| FIGURA 2. MUESTREO ESTRATIFICADO | 185 |
| FIGURA 3. PLANO DE USOS DE SUELO Y NUMERACIÓN DE MANZANAS EN LA CIUDAD DE MACAS. | 189 |
| FIGURA 4. LOCALIZACIÓN DE LAS MANZANAS SELECCIONADAS ALEATORIAMENTE PARA LE PREMUESTRA. | 199 |
| FIGURA 5. PRODUCCIÓN PER CÁPITA PROMEDIO DE LOS ESTRATOS SOCIO-ECONÓMICOS A, B, C, D. | 207 |
| FIGURA 6. DIAGRAMA DE CAJA DE LAS CATEGORÍA FAMILIARES. | 208 |
| FIGURA 7. VIVIENDAS ENCUESTADAS DE TODOS LOS ESTRATOS. | 215 |
| FIGURA 8. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA DE LA CIUDAD DE MACAS. | 222 |
| FIGURA 9. CONSUMO PER-CÁPITA DE AGUA POTABLE DE MACAS. | 226 |
| FIGURA 10. CONSUMOS PROMEDIO POR MEDIDOR, POR CADA ESTRATO. | 227 |
| FIGURA 11. CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE CADA ESTRATO (JUNIO 2013 - NOVIEMBRE 2013) | 227 |
| FIGURA 12. GRÁFICO DE CONSUMOS MENSUALES POR MEDIDOR.. | 228 |
| FIGURA 13. CONSUMOS PER-CÁPITA PROMEDIOS DE JUNIO A NOVIEMBRE DEL ESTRATO A | 228 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 14. CONSUMOS PER-CÁPITA PROMEDIOS DE JUNIO A NOVIEMBRE DEL ESTRATO B. | 229 |
| FIGURA 15. CONSUMOS PER-CÁPITA PROMEDIOS DE JUNIO A NOVIEMBRE DEL ESTRATO C. | 229 |
| FIGURA 16. CONSUMOS PER-CÁPITA PROMEDIOS DE JUNIO A NOVIEMBRE DEL ESTRATO D. | 230 |
| FIGURA 17. FUGAS INTRA DOMICILIARIAS DE TODOS LOS ESTRATOS A, B, C, D. | 231 |
| FIGURA 18. NÚMERO DE HABITANTES PROMEDIO. | 232 |
| FIGURA 19. TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE. | 233 |
| FIGURA 20. CONSUMO PER CÁPITA LTS/HAB-DÍA DE AGUA DE BIDONES. | 234 |
| FIGURA 21. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE VECES QUE COCINAN EN CADA ESTRATO. | 235 |
| FIGURA 22. NÚMERO DE APARATOS SANITARIOS POR HABITANTE | 236 |
| FIGURA 23. PORCENTAJES DE JARDINES EN VIVIENDAS DE CADA ESTRATO. | 237 |
| FIGURA 24. CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA PRESENTE EN LAS VIVIENDAS DE LOS ESTRATOS A, B, C, D. | 238 |
| FIGURA 25. INFLACIÓN ACUMULADA DE JUNIO 2013 A NOVIEMBRE 2013. | 240 |
| FIGURA 26. EL CONSUMO PER CÁPITA MENSUAL DE CADA ESTRATO VS LA INFLACIÓN ACUMULADA. | 240 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 27. EL CPC MENSUAL PROMEDIO DE TODOS LOS ESTRATOS VS HUMEDAD ATMOSFÉRICA, IPITACIÓN Y TEMPERATURA MÁXIMA..... | 241 |
| FIGURA 28. GRÁFICO PROMEDIO, APLICANDO EL MÉTODO ESTADÍSTICO DE TURKEY..... | 254 |
| FIGURA 29. PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN URBANA DE MACAS CON EL MÉTODO GEOMÉTRICO..... | 267 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | | |
|-----------------|---|-----|
| ANEXO 1 | FICHA DE CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA..... | 148 |
| ANEXO 2 | FICHA DE CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA..... | 150 |
| ANEXO 3 | FICHA DE AGUA POTABLE..... | 152 |
| ANEXO 4 | FICHA PARA FUGAS DE AGUA INTRA-DOMICILIARIAS.. | 154 |
| ANEXO 5 | REPORTES DEL PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA..... | 156 |
| ANEXO 6 | REPORTE DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS SOCIOE-CONÓMICAS REALIZADAS PARA LA MUESTRA..... | 166 |
| ANEXO 7 | DATOS COMPLETOS Y CÁLCULOS DE LOS CONSUMOS REGISTRADOS POR LOS ESTRATOS A, B, C, D..... | 169 |
| ANEXO 8 | RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA PROPORCIONADOS POR EL DEPARTAMENTO GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MORONA, DESDE EL MES DE MAYO 2013 HASTA EL MES DE NOVIEMBRE 2013..... | 172 |
| ANEXO 9 | PLANO DE LA CIUDAD DE MACAS CON LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA..... | 173 |
| ANEXO 10 | GRÁFICOS DE LOS CONSUMOS PER-CÁPITA MENSUALES DE CADA ESTRATO A,B,C,D..... | 175 |
| ANEXO 11 | EJEMPLO DE PLANILLA DE COBRO DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MORONA..... | 188 |

| | | | | |
|-----------------|---|-----|--------------------------|-----|
| ANEXO 12 | DETALLE DE LOS | iii | ENIDOS DEL PROCESAMIENTO | |
| | DE LAS ENCUESTAS DE AGUA | | | 190 |
| ANEXO 13 | DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA CIUDAD DE MACAS... | | | 195 |
| ANEXO 14 | PLANO DE LA CIUDAD DE MACAS CON SUS RESPECTIVAS | | | |
| | REDES DE AGUA POTABLE Y SU CALIFICACIÓN DE ACUERDO A LA | | | |
| | CALIDAD DE AGUA DETERMINADA POR EL INGECAP..... | | | 197 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | | |
|------------------------|--|-----|
| FOTOGRAFÍA N°1 | ENCUESTA DE LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA..... | 161 |
| FOTOGRAFÍA N°2 | ENCUESTAS SOCIO-ECONÓMICAS..... | 161 |
| FOTOGRAFÍA N°3 | REGISTRO DE LECTURA DE MEDIDOR EN CAMPO ESTRATO A..... | 161 |
| FOTOGRAFÍA N°4 | REGISTRO DE LECTURA DE MEDIDOR EN CAMPO ESTRATO B..... | 162 |
| FOTOGRAFÍA N°5 | REGISTRO DE LECTURA DE MEDIDOR EN CAMPO ESTRATO C..... | 162 |
| FOTOGRAFÍA N°6 | REGISTRO DE LECTURA DE MEDIDOR EN CAMPO ESTRATO D..... | 162 |
| FOTOGRAFÍA N°7 | FACHADA ESTRATO A..... | 163 |
| FOTOGRAFÍA N°8 | FACHADA ESTRATO B..... | 163 |
| FOTOGRAFÍA N°9 | FACHADA ESTRATO C..... | 163 |
| FOTOGRAFÍA N°10 | FACHADA ESTRATO D..... | 164 |
| FOTOGRAFÍA N°11 | MEDIDOR EN BUENAS CONDICIONES..... | 164 |
| FOTOGRAFÍA N°12 | MEDIDORES EN MALAS CONDICIONES..... | 164 |
| FOTOGRAFÍA N°13 | MEDIDORES EN MUY MALAS CONDICIONES.... | 165 |
| FOTOGRAFÍA N°14 | MEDIDORES EN PÉSIMAS CONDICIONES..... | 165 |
| FOTOGRAFÍA N°15 | EQUIPO DE INVESTIGACIÓN ICITS..... | 165 |

RESUMEN

Macas es una ciudad del Ecuador, capital de la provincia de Morona Santiago, es la cabecera del cantón Morona, tiene una población estimada en 22.000 habitantes. Está situada al oriente del Ecuador, a una altura de 1000m sobre el nivel del mar. Esta investigación parte del método de caracterización urbanística y socio-económica previamente definidos por la UNACH, ICITS, Ing. Alfonso Arellano.

Se han determinado 4 estratos económicos en la ciudad de Macas. El de mayor capacidad económica "A" tiene 1,95% de manzanas residenciales en la ciudad. El estrato B tiene 63,25%, C tiene 29.93% y el de menor capacidad "D" tiene 4.87% de las 411 manzanas investigadas. Se han seleccionado aleatoriamente 74 viviendas que han sido investigadas durante 7 meses, analizado mensualmente los consumos de agua de cada vivienda seleccionada; la inflación de la región, la temperatura máxima, precipitación y humedad atmosférica máxima de la ciudad.

El consumo per cápita CPC de agua potable es notablemente diferente en cada estrato de la ciudad. El estrato A ha consumido un promedio de 254.11/hab-día. Los otros estratos consumen entre 95% y 59% del CPC de "A". El CPC promedio de Macas, durante el tiempo de estudio es 222.16lt/hab-día. Esta cantidad no considera el agua en bidones que compra la gente para su consumo. La variación mensual muestra que el CPC no tiene relación con los

parámetros climatológicos pero si es inversamente proporcional a la inflación acumulada de la región. Las costumbres de la población afectan directamente al CPC especialmente en los dos estratos de mayor capacidad económica.

Un 17.58% de las viviendas reportan fugas de agua intradomiciliarias, durante el semestre. El promedio de consumo por medidor en la ciudad de Macas es de 29,94 m³/mes. En cuanto a la calidad de agua las redes tiene un índice de gestión de calidad de agua potable promedio "bueno" de acuerdo a nuestra propuesta del análisis realizado durante 7 meses denominado INGECAP, la red San Isidro tiene un índice regular, la red General Proaño tiene un índice bueno, la red Norte tiene un índice bueno y la red Centro-Sur es bueno.



Lic. Geovanny Armas

07 de Febrero 2014

ABSTRACT

Macas is a city in Ecuador, it is the capital of the province of Morona Santiago and is the capital of Morona Canton; it has an estimated population of 22,000 inhabitants. It is located in the east of Ecuador at an altitude of 1000m above the sea level. This research comes from the urban and socio economic characterization method previously defined by UNACH, ICITS, and Engineer Alfonso Arellano.

4 economic strata have been determined in Macas. The one with higher economic capacity "A" is 1.95% of residential city blocks. Stratum B is 63.25%, and C is 29.93%, and the one with the lowest capacity "D" has 4.87% from 411 surveyed blocks. 74 homes have been chosen at random, the water consumption, the region inflation, maximum temperature, precipitation and maximum atmospheric humidity of the city have been analyzed in each house for 7 months.

Drinking water consumption per capita is markedly different in each stratum of the city. The A stratum has consumed an average of 254.11/hab-day. The other strata consume between 95% and 59% from the consumption in "A". The average consumption per capita in Macas during the



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA



survey time is 222.16lt/inh-day. This amount does not consider water drums which people buy for consumption. The monthly variation shows that the CPC has no relation to climatic parameters but is inversely proportional to the cumulative inflation of the region. The customs of the population directly affect the CPC, especially in the two strata of greater economic capacity.

17.58% of homes reported internal water leaks during the semester. The average consumption per water measuring device in Macas is 29.94 m³ per month. Regarding water quality, networks have a "good" water quality management index according to our analysis proposal for 7 months called INGECAP, the *San Isidro* network has a regular index, the *General Proaño* network has a good index, the North network has a good index and the Center-South network is good.



INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para la mayoría de las formas de vida conocidas por el hombre, es por eso que las diversas formas de vida prosperan donde hay este líquido vital. Casi las tres cuartas partes de nuestra superficie terrestre están cubiertas de agua, y debido a que el agua es un recurso natural abundante no se ha tomado mucha conciencia acerca de su preservación y conservación en nuestro medio.

Identificando los factores que aquejan a un determinado sector, se podrá administrar y distribuir de una mejor manera el agua potable dentro de una misma ciudad, especificando el tipo de consumo, siendo éste: Industrial, Residencial y Comercio; precisando en esto lo correspondiente a fábricas, restaurantes, viviendas, etc., obteniendo una base de datos con los diferentes tipos de consumos dentro de una misma población; estimando así la dotación una manera más precisa y adecuada para cada tipo de consumo de agua potable, satisfaciendo las necesidades de una población y su administración.

La cantidad de agua requerida por una persona diariamente es una información básica para realizar los diseños de sistemas de agua potable de una población y para realizar los diseños hidro-sanitarios de edificaciones en general. Esta información se la utiliza como dotación de agua y se

la expresa en litros por habitante por día. En otras palabras es la cantidad de agua que se le debe proveer a una persona cada día. Esta dotación tiene una relación directamente proporcional con el requerimiento de agua de una persona, evidentemente. Cuando la dotación es menor que la cantidad requerida, el sistema será deficitario. Si la dotación es mayor que la requerida satisficará las necesidades, pero podría ser excesivamente mayor por lo que se desperdiciarían recursos económicos principalmente y por ende recursos ambientales.

Las dotaciones son provistas por las instituciones públicas competentes tales como Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), Municipios a través de las empresas o direcciones de Agua Potable. Estas instituciones tienen dotaciones asignadas por regiones, climas, tamaños de población, etc., y son difundidas a través de Normas, ordenanzas y otros documentos técnicos. Sin embargo, los consumos de agua potable podrían variar con el tiempo debido a los siguientes factores: tamaño de la población, densidad poblacional, clima, capacidad económica, calidad de agua, eficiencia del servicio, existencia de medidores; además de que los cambios climáticos podrían afectar también el consumo de agua de una población. Las ciudades ecuatorianas en general, y Macas es una de ellas, no cubren toda la demanda de agua de la población. Las razones pueden ser algunas que no corresponden a este análisis. La cantidad requerida por una ciudad se la obtiene multiplicando la dotación por la población. Para la dotación se debe conocer la cantidad

requerida por una persona diariamente, que bien se la podría llamar consumo per-cápita de agua potable (CPC). Por lo tanto, el CPC permitiría calcular la cantidad mínima de agua que debe proveer el departamento de agua potable y alcantarillado de Macas, para satisfacer las necesidades de la población en el presente año. Esa cantidad se la puede proyectar en el tiempo incrementado una fracción de acuerdo a ciertas consideraciones.

Se debe mencionar que los cambios climáticos exigen preparar información primaria para afrontar nuevos parámetros de diseño en un futuro cercano. La información de esta investigación debería ser actualizada periódicamente y se tendría suficientes criterios para nuevas dotaciones que serían aplicables en sistemas de agua potable y diseños hidro-sanitarios de esta ciudad y de otras similares.

Esta investigación consiste en recopilar información urbanística, socio-económica, climatológica y de consumos del agua potable (casas unifamiliares) consumida en la ciudad de Macas. Esta es analizada y procesada para determinar las tendencias de consumo, integrando esos factores entre sí, durante 7 meses de mediciones.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. PROBLEMATIZACIÓN

Actualmente no existe un estudio del consumo de agua en la ciudad de Macas, razón por la cual los ingenieros usan las dotaciones que indica la NORMA TÉCNICA DE DISEÑO PARA LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS LIQUIDOS PARA POBLACIONES DE MAS DE 1000 HABITANTES. Esta norma no ha tenido una actualización de las dotaciones recomendadas para trabajar en los diseños de agua potable desde el año de 1974. Aparece el problema de realizar los estudios de consumo de agua potable dentro de una población, el cual va a ser realizado en esta investigación. Explorando las diferentes zonas de la población para obtener como resultado final una dotación específica para cada habitante de acuerdo a las diversas costumbres de la población y estratos socio-económicos, en este caso para la ciudad de Macas.

Actualmente existen 5573 medidores que son abastecidos de agua potable por el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Macas, de los cuales el 7,81% están dañados.

1.2. ANÁLISIS CRÍTICO

Es preciso realizar un estudio del consumo de agua potable en la población de la ciudad de Macas, así como su relación con el clima, para determinar si existe o no la influencia de este factor. Las costumbres y la

capacidad económica de la ciudad han cambiado, en especial desde la última década a causa de la dolarización, por tal razón es necesario analizar la interrelación de este factor con el consumo de agua.

El Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del cantón Morona usa una dotación actualmente de 210 lts/hab-día para realizar los estudios y diseños de agua potable, la cual tiene como fin abastecer a toda la población de Macas. El estudio del consumo per cápita actual, permitirá establecer si se está usando una correcta dotación para los diseños, y de igual manera determinar si la oferta de agua es suficiente para abastecer a la demanda actual.

El conocimiento cabal de las cifras de consumo de agua, es de gran importancia en el diseño de sistemas de agua potable, en la actualidad no existe información sólida al respecto que permita establecer parámetros iniciales de diseño más exactos, teniendo en cuenta que en Ecuador se tiene la presencia de tres regiones naturales, diversos climas en cada una, diferentes culturas y por ende una variación de consumos de agua globales, que no permite generalizar un dato de consumo para toda la población.

1.3. PROGNOSIS

Con esta investigación se obtendrán valores de los consumos y calidad de agua de viviendas representativas de diferentes estratos económicos de la ciudad de Macas, que servirán como referencia de dotaciones para los diseños de abastecimientos de agua y cálculos hidrosanitarios, en un tiempo estimado de ocho meses que comprenden la etapa de levantamiento de datos de campo, mediciones y tabulación de datos

1.4. DELIMITACIÓN

El presente proyecto de investigación se delimita en base al plano elaborado por el Departamento de Planificación del Municipio de Macas del año 2010. Comprende desde la planificación de un muestreo, hasta el procesamiento de información obtenida de consumos del agua potable desde el mes de Mayo a Noviembre del 2013. La superficie delimitada por el perímetro urbano de la ciudad es de 56,9 km².¹

1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles serán los indicadores de cantidad y calidad de agua de la CIUDAD DE MACAS PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO?

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL:

- Determinar los indicadores de cantidad y calidad de agua, consumida en la ciudad de Macas.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las características urbanísticas de la ciudad de Macas para determinar la estratigrafía socio-económica de la población y preseleccionar la muestra.
- Realizar las encuestas socio-económicas aplicando el método de muestreo aleatorio estratificado en

¹ **Fuente:** <http://www.macas.gov.ec>

la muestra preseleccionada, para definir las viviendas a investigar.

- Registrar los consumos mensuales, los parámetros básicos de calidad de agua, los parámetros climatológicos y económicos, durante 7 meses en la ciudad de Macas.
- Calcular la oferta y demanda actual y futura, del consumo de agua potable en la ciudad de Macas.

1.7. HIPÓTESIS

1.7.1. HIPÓTESIS 1:

¿Influye la precipitación, temperatura máxima, humedad atmosférica e inflación acumulada de la región en el consumo per-cápita de agua potable de los habitantes de la ciudad de Macas?

1.8. JUSTIFICACIÓN

Existe un alto desperdicio de agua debido a daños en tuberías, conexiones clandestinas y fugas en las redes de conducción y distribución, por tanto la provisión de agua en la mayoría de las ciudades del Ecuador aún es deficiente, hay una gran demanda de estudios de diseños de agua potable, de alcantarillado e hidrosanitarios. No se tienen estudios en cuanto a los consumos per-cápita de agua en la ciudad de Macas, para poder proyectar los caudales futuros y satisfacer las necesidades de su población. Tampoco existe un seguimiento periódico de indicadores de calidad del agua para el consumo humano; a menos que se cuente con valores de consumo referenciales sería difícil cuantificar estos desperdicios de agua; por lo que en esta investigación realizada durante 7 meses las mediciones de consumo y a la vez mediciones meteorológicas en las estaciones más cercanas a la ciudad, datos de tarifas de consumo y calidad de agua, tendrán valores reales para una proyección de caudales futuros para la población.

1.9. MARCO TEÓRICO

1.9.1 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MORONA

El Ilustre Municipio del cantón Morona, a través del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado, y por medio de sus Departamentos Técnicos, es la responsable de la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua potable para toda la ciudad.

El Departamento de Gestión de Agua Potable del cantón Morona, inicia como Unidad de Agua Potable en el año de 1989. Cuenta con 5573 usuarios registrados, los cuales se detalla en la siguiente tabla:²

Tabla 1. Número de usuarios registrados.

| USUARIOS | N° REGISTROS | % |
|------------------------------|---------------------|----------|
| En situación normal | 4429 | 79,47 |
| En Lugares Inaccesibles | 334 | 5,99 |
| Con medidores dañados | 435 | 7,81 |
| En inmuebles en Construcción | 25 | 0,45 |
| Con medidores suspendidos | 187 | 3,35 |
| En inmuebles sin medidor | 153 | 2,75 |
| Con medidores desconectados | 10 | 0,18 |
| TOTAL: | 5573 | |

1.9.1.1 Conexiones Domiciliarias

Existen 5573 acometidas de las cuales 187 no tienen micro-medición. El Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado cuenta con un banco de pruebas para los medidores, los mismos que tienen una vida útil de 5 años. En este banco de pruebas se les da mantenimiento a los medidores, ya que se les regula los sensores debido a que el paso del tiempo los mismos se vuelven sensibles y tienden a marcar hasta el flujo de

² Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona

aire.

Una adecuada micro-medición, permite llevar un mejor control del consumo de agua potable, por una parte para mejorar la recaudación de la comercialización y por otra parte para concienciar a los usuarios de no desperdiciar el vital líquido, Existe lugares en los que el consumo es exagerado al no tener un control adecuado de la cantidad de agua utilizada y además por el bajo precio.

1.9.1.2 Horarios de Servicio

El servicio de agua potable en la ciudad de Macas debido a que la demanda no supera la oferta es un servicio que se lo entrega de forma continua las 24 horas del día.

1.9.1.3 Categorías de uso

Los abonados del servicio de agua potable se determinan en las siguientes categorías:

Residencial 1.- En esta categoría están comprendidos las instituciones de asistencia social, las educacionales gratuitas, los discapacitados.

Residencial 2.- En esta categoría se consideran a todos los abonados que utilizan el servicio de agua potable con el objeto de atender las necesidades vitales.

Comercial.- Se consideran dentro de esta categoría los

locales destinados a fines comerciales tales como: inmuebles de arriendo con medidor general, oficinas, bares, restaurantes, salones, clubes, supermercados, frigoríficos, hospitales, clínicas, establecimientos educacionales particulares, cuarteles y similares, estaciones de servicio o gasolineras sin servicio de lavado de vehículos y artesanías.

Industrial.- Pertenecen a esta categoría todos los edificios o locales destinados a actividades industriales que utilicen o no el agua potable como materia prima y además: hoteles, residenciales, pensiones, lavadoras de vehículos y que realicen actividades que utilicen como materia prima el agua potable para la prestación de sus servicios.

1.9.1.4 Tarifas

Para las categorías antes indicadas se establece los siguientes componentes: Costo metro cúbico base: \$ 0.07

Tabla 2. Tarifas del agua potable

| CATEGORÍA | TARIFA | COSTO |
|---------------|---------------------------------------|--------|
| Residencial 1 | El 100% del costo metro cúbico base | 0,07\$ |
| Residencial 2 | El valor básico de \$0,10 más el 100% | 0,17\$ |
| Comercial | El valor básico de \$0,10 más el 200% | 0,24\$ |
| Industrial | El valor básico de \$0,10 más el 300% | 0,31\$ |

Fuente: Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona.

1.9.1.5 Por rangos

Cada rango tiene un costo, el primer rango el correspondiente a la respectiva categoría; los demás después del primero tienen un incremento del 10% del inmediato anterior.

La estructura tarifaria está diseñado por: rangos, clases o categorías que representan los consumos, en m³:

Tabla 3. Rangos, clases o categorías que representan los consumos

| Categorías | Rangos de consumos m³ | Cargo por disponibilidad dólares/mes | Cargo Variable dólares/mes agua potable |
|-------------------|---|---|--|
| RESIDENCIAL | 0 - 10 | 1,00 | 0,000 |
| | hasta 30 | 1,00 | 0,105 |
| | hasta 50 | 1,00 | 0,120 |
| | hasta 100 | 1,00 | 0,135 |
| | Más de 101 | 1,00 | 0,150 |
| COMERCIAL | 0 - 10 | 3,00 | 0,150 |
| | hasta 30 | 3,00 | 0,165 |
| | hasta 50 | 3,00 | 0,180 |
| | hasta 100 | 3,00 | 0,195 |
| | Más de 101 | 3,00 | 0,210 |
| OFICIAL A | 0 - 10 | 0,50 | 0,000 |
| | hasta 30 | 0,50 | 0,053 |
| | hasta 50 | 0,50 | 0,060 |
| | hasta 100 | 0,50 | 0,068 |
| | Más de 101 | 0,50 | 0,075 |
| OFICIAL B | 0 - 10 | 1,50 | 0,075 |
| | hasta 30 | 1,50 | 0,083 |
| | hasta 50 | 1,50 | 0,090 |
| | hasta 100 | 1,50 | 0,098 |
| | Más de 101 | 1,50 | 0,105 |
| INDUSTRIAL | 0 - 10 | 4,00 | 0,225 |
| | hasta 30 | 4,00 | 0,263 |
| | hasta 50 | 4,00 | 0,300 |
| | hasta 100 | 4,00 | 0,338 |
| | Más de 101 | 4,00 | 0,375 |

Fuente: Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona.

1.9.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE MACAS .

El sistema de Agua Potable que sirve a la ciudad de Macas, está compuesto de dos captaciones de origen superficial con toma lateral, una de las captaciones se encuentra ubicada en la Parroquia San Isidro en la ribera del río Quebrada, la otra captación se encuentra ubicada en la comunidad de Jimbitono en la ribera del río Abanico. La conducción desde la captación en el río Quebrada hasta la planta de tratamiento es de 300m de tubería en la Parroquia de San Isidro con un sistema de conducciones hasta las reservas de la ciudad con una longitud de 7 km.

La conducción desde la captación en el río Abanico hasta la Planta de Tratamiento es de 1200m con un sistema de conducciones hasta las reservas de la ciudad con una longitud de 5 km. Siete centros de reserva en Proaño, Aeropuerto, piscinas municipales, camal municipal, para servir las siguientes redes denominadas:³

- Red San Isidro
- Red General Proaño
- Red Norte
- Red Centro - Sur.

1.9.2.1 CAPTACIONES

³ Ecuador, Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona. Descripción del sistema existente de agua potable en la Ciudad de Macas.

De acuerdo a mediciones realizadas, se registró un caudal total igual a 280 l/s, con el siguiente detalle, según cada una de las fuentes existentes:

San Isidro: Fuente Río Quebrada toma lateral con un caudal total igual a 100 l/s, siendo el caudal tratado es de 80 l/s.

Comunidad Jimbitono: Fuente Río Abanico toma lateral con un caudal de 180 l/s, siendo el caudal tratado es de 45 l/s.

Estos datos no deben tomarse como valores constantes, pues, pueden presentar variaciones debido a factores como: mes en el que fueron tomados, el funcionamiento regular de cada una de las unidades de tratamiento pueden requerir de mantenimiento. Teniendo en cuenta que en épocas de estiaje no merma el caudal de captación, pero si aumenta en épocas de lluvia.

La fuente San Isidro está compuesta por el agua del río Quebrada ubicado en la parroquia San Isidro, a una distancia de 10 km de la ciudad de Macas, en terrenos que pertenecen al cantón Morona. La captación principal está conformada por la captación de toma lateral con azud de reboce, compuerta de mantenimiento de material grueso (desrripiador) y compuerta para desarenador de toma lateral con instalación de una tubería de salida. El caudal de la captación se conduce por la tubería a gravedad hasta la planta de tratamiento ubicada a 300m de allí es conducida a tres tanques de forma circular de 300m³, 400m³ y 1000m³ de recolección o reserva recorriendo 7km hasta la parroquia General Proaño, para desde allí, por medio de una tubería de Asbesto Cemento (AC) de diámetro igual a 350mm y una longitud

aproximada de 5km, llevar el agua hacia la ciudad de Macas.

La fuente Jimbitono está compuesta por el agua del río Abanico ubicado en la Comunidad de Jimbitono, a una distancia de 8 km de la ciudad de Macas, en terrenos que pertenecen al cantón Morona. La captación principal está conformada por la captación de toma lateral con azud de reboce, compuerta de mantenimiento de material grueso (desrripiador) y compuerta para desarenador de toma lateral. Con instalación de una tubería de salida. El caudal de la captación se conduce por la tubería PVC diámetro 400mm a gravedad hasta la planta de tratamiento ubicada a 1200m, conducida a cuatro tanques de forma circular de 1000m³, 1000m³, 50m³ y 50m³ de recolección o reserva recorriendo 5km hasta la ciudad de Macas, por medio de una tubería de PVC de diámetro igual a 355mm y 315mm.

En general, la calidad del agua de esta fuente según información proporcionada por el Departamento de AAPP es buena, sin variaciones significativas durante los diferentes períodos del año, debiendo en todo caso, controlar su agresividad

En la ciudad existen cuatro zonas de servicio de agua, cada una con su correspondiente red, denominadas de la siguiente manera, en función de la reserva de la que es abastecida: Red 1: San Isidro; Red 2: General Proaño; Red 3: Red Norte; Red 4: Centro - Sur. Las cuatro redes son abastecidas por las dos fuentes de la siguiente manera:

Red 1: Desde Río Quebrada.

Red 2: Desde Río Quebrada.

Red 3: Desde Río Quebrada.

Red 4: Desde Río Abanico.

1.9.2.2 CONDUCCIONES DE AGUA CRUDA

Desde la fuente San Isidro hasta el tratamiento, existe una conducción en funcionamiento, tiene una longitud aproximada de 300m, construida en tuberías de Asbesto Cemento (AC) de diámetro 250mm, el ciento por ciento de la línea de conducción se encuentra enterrado. Los aforos realizados indican que este momento, por esta conducción, circula un caudal de aproximadamente 100 l/s.

Desde la fuente Jimbitono hasta el tratamiento, existe una conducción en funcionamiento, tiene una longitud aproximada de 1200 m, construida en tuberías de PVC de diámetro 400mm, el ciento por ciento de la línea de conducción se encuentra enterrado. Los aforos realizados indican que este momento, por esta conducción, circula un caudal de aproximadamente 180 l/s.

1.9.2.3 TRATAMIENTO.

El tratamiento en funcionamiento consta de los procesos de floculación, sedimentación, filtración y desinfección con cloro gas. Este tratamiento es el que se le viene dando al agua para consumo humano en las dos fuentes de captación, San Isidro y Jimbitono. Aunque se tienen análisis puntuales, no se lleva un programa sistemático de control de la calidad de agua cruda, tratada y distribuida.

1.9.2.4 CONDUCCIONES DE AGUA TRATADA.

Las líneas principales de agua tratada que alimentan a las cuatro redes de la ciudad (redes 1, 2, 3 y 4),

denominadas de la siguiente manera: Red San Isidro, Red General Proaño, Red Norte, Red Centro - Sur.

La línea San Isidro nace en la planta de tratamiento y se dirige hacia los tanques denominados R1, R2 y R3 en la reserva. Antes de llegar a esta reserva, existe una pequeña derivación hacia los sectores de General Proaño (tubería PVC Ø 110mm).

Existe una línea paralela, desde la planta de tratamiento de San Isidro hasta los tanques de reserva de General Proaño. La conducción paralela es de tuberías de diámetro igual a 160 mm.

1.9.2.5 RESERVAS.

De acuerdo a la captación de la cual provienen, las reservas pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

- San Isidro: reserva 300m³.
 - San Isidro: reserva 400m³.
 - San Isidro: reserva 1000m³.
 - Jimbitono: reserva R1 1000m³.
 - Jimbitono: reserva R2 1000m³.
 - Jimbitono: reserva 50m³.
 - Jimbitono: reserva 50m³.
- **Captación 1.-** Reservas provenientes de la captación San Isidro; para la captación 1 se cuenta con un centro de reserva denominado "Reserva Río Quebrada" compuesto por tres tanques de hormigón armado, tipo superficial, los cuales tienen una capacidad nominal igual a 1000 m³, 400 m³, 300m³. La denominación con la que se reconoce a cada uno de estos tanques, así como

sus capacidades de almacenamiento real, se indican a continuación:

Tabla 4. Capacidad de los tanques de almacenamiento de Captación 1.

| TANQUE CIRCULAR | CAPACIDAD (m ³) | DIÁMETRO INTERNO (m) | ALTURA DE REBOSE (m) |
|-----------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| A | 1000 | 17,90 | 4,00 |
| B | 400 | 13,05 | 3,00 |
| C | 300 | 11,30 | 3,00 |

Fuente: Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona.

Las conducciones principales que alimentan a esta reserva son las que vienen desde el tratamiento denominadas San Isidro. La conducción San Isidro llega directamente a los tanques A, B y C; sobre la cúpula del tanque A se ha colocado un Punto GPS que tiene una cota igual a 1157 msnm.

- **Captación 2.-** Reserva proveniente de la captación de Jimbitono; para la captación 2 se cuenta con un centro de reserva denominado "R1, R2, piscinas y camal", por estar ubicados en el camal municipal y el sector de las piscinas. Está compuesto por cuatro tanques de hormigón armado, tipo superficial, cada uno de ellos con una capacidad nominal igual a 1000m³, 1000m³, 50m³, según el siguiente detalle:

Tabla 5. Capacidad de los tanques de almacenamiento de Captación 2.

| TANQUE CIRCULAR | CAPACIDAD (m ³) | DIÁMETRO INTERNO (m) | ALTURA DE REBOSE (m) |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| R1(Cúpula Plana) | 1000 | 17,90 | 4,00 |
| R2(Cúpula Elíptica) | 1000 | 17,90 | 4,00 |
| PISINA(Cúpula Elíptica) | 50 | 5,65 | 2,00 |
| CAMAL(Cúpula Elíptica) | 50 | 5,65 | 2,00 |

La conducción principal que alimentan a esta reserva es la que viene desde el tratamiento denominada Comunidad Jimbitono; sobre la cúpula del tanque R1 se ha colocado un Punto GPS que tiene una cota igual a 1134 msnm.

1.9.2.6 REDES DE DISTRIBUCIÓN ACTUALES

La distribución del sistema de agua de la ciudad de Macas, está dividida en las siguientes zonas:

- Zona de servicio Norte.
- Zona de servicio Centro - Sur.
- Zona de servicio Red Proaño.
- Zona de servicio Red San Isidro.

Al inicio del presente proyecto, El Departamento Municipal de Agua Potable y Alcantarillado contaba con un plano del sistema de distribución. Con el plano actualizado, ha sido factible determinar las características principales de las redes de distribución relacionadas con los materiales, diámetros y longitudes, con un resumen, desglosado por las zonas de servicio: 1, 2, 3 y 4, que se presenta en los cuadros siguientes, con la siguiente simbología:

AC: Tuberías de asbesto cemento

PVC: Tuberías de cloruro de polivinilo

Tabla 6. Características de las tuberías de distribución: Red 1

| Diámetro (mm) | Material | Longitud (m) | Longitud por Material (m) | Longitud (%) |
|---------------|----------|--------------|---------------------------|--------------|
| 160 | AC | 1005,90 | 1005,90 | 31,50% |
| 63 | PVC | 1804,60 | 2187,90 | 68,50 |
| 90 | PVC | 383,30 | | |
| TOTAL | | | 3193,80 | 100% |

Fuente: Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona.

Tabla 7. Características de las tuberías de distribución: Red 2

| Diámetro (mm) | Material | Longitud (m) | Longitud por Material (m) | Longitud (%) |
|---------------|----------|--------------|---------------------------|--------------|
| 250 | AC | 4320,50 | 4821,45 | 21,53% |
| 160 | AC | 500,95 | | |
| 90 | PVC | 2827,65 | 17574,95 | 78,47% |
| 75 | PVC | 255,40 | | |
| 63 | PVC | 10438,20 | | |
| 50 | PVC | 2480,10 | | |
| 40 | PVC | 575,40 | | |
| 32 | PVC | 998,20 | | |
| TOTAL: | | | 22396,4 | 100% |

Fuente: Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona.

Tabla 8. Características de las tuberías de distribución: Red 3

| Diámetro (mm) | Material | Longitud (m) | Longitud por Material (m) | Longitud (%) |
|---------------|----------|--------------|---------------------------|--------------|
| 160 | AC | 2657,10 | 2657,10 | 11,90 |
| 63 | PVC | 15951,75 | 19673,86 | 88,10 |
| 90 | PVC | 2649,33 | | |
| 50 | PVC | 616,17 | | |
| 32 | PVC | 140,45 | | |
| 19,10 | PVC | 316,16 | | |
| TOTAL: | | | 22330,96 | 100% |

Fuente: Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona.

Tabla 9. Características de las tuberías de distribución: Red 4
(CENTRO - SUR)

| Diámetro (mm) | Material | Longitud (m) | Longitud por Material (m) | Longitud (%) |
|---------------|----------|--------------|---------------------------|--------------|
| CENTRO | | | | |

| | | | | |
|------------|-----|---------------|----------|---------|
| 160 | AC | 9467,10 | 19718,50 | 22,99 % |
| 110 | AC | 263,20 | | |
| 63 | AC | 9988,20 | | |
| 90 | PVC | 391,35 | 3652,65 | 4,26 % |
| 63 | PVC | 2047,10 | | |
| 50 | PVC | 994,40 | | |
| 19,10 | PVC | 219,80 | | |
| SUR | | | | |
| 160 | AC | 2536,00 | 2536,00 | 2,96 % |
| 160 | PVC | 3154,90 | 59873,22 | 69,79 % |
| 110 | PVC | 1628,50 | | |
| 90 | PVC | 6759,10 | | |
| 63 | PVC | 34610,80 | | |
| 50 | PVC | 8701,02 | | |
| 40 | PVC | 1103,90 | | |
| 32 | PVC | 3915,00 | | |
| | | TOTAL: | 85780,37 | 100% |

Fuente: Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona.

1.9.3 PRESIONES ESTÁTICAS Y DINÁMICAS EXISTENTES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN.

De acuerdo a la información del nivel o cota en el que están ubicadas las reservas y las áreas de servicio actual, en el siguiente cuadro se presentan los rangos de desniveles estáticos existentes en cada una de las zonas de servicio.

Tabla 10. Desniveles estáticos en las Redes 1,2, 3 y 4

| Red | Reserva | Cota Reserva (*) (msnm) | Cota de servicio (msnm) | | Desnivel estático (m) | |
|-----|-----------|-------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|--------|
| | | | Mínima | Máxima | Mínimo | Máximo |
| 1 | Guacho | 1189,24 | 1143,23 | 1166,54 | 22,70 | 46,01 |
| 2 | Guacho | 1126,05 | 1088,77 | 1090,32 | 35,73 | 37,28 |
| 3 | Guacho | 1126,05 | 1033,31 | 1074,74 | 51,31 | 92,74 |
| 4 | Jimbitono | 1140,00 | 965,39 | 1037,56 | 102,44 | 174,61 |

(*) Cota obtenida en el fondo de la reserva

1.9.3.1 Número de conexiones domiciliarias

El Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio del Cantón Morona, en su catastro, clasifica de la siguiente manera a sus usuarios o clientes: Residenciales, Comerciales, Oficiales A, Oficiales B, Industriales. Se engloba dentro del estado de la acometida:

Tabla 11. Estado de los medidores.

| N° | ESTADO DEL MEDIDOR |
|-----------|------------------------------|
| 1 | En situación normal |
| 2 | En Lugares Inaccesibles |
| 3 | Con medidores dañados |
| 4 | En inmuebles en Construcción |
| 5 | Con medidores suspendidos |
| 6 | En inmuebles sin medidor |
| 7 | Con medidores desconectados |

De acuerdo a la información del Departamento de AAPP y Alcantarillado del municipio del Cantón Morona, actualizada al mes de marzo de 2013, cada categoría de la clasificación señalada tiene los siguientes usuarios:

Residenciales: 4945 usuarios.

Comerciales: 428 usuarios.

Industriales: 33 usuarios.

Oficial A: 78 usuarios.

Oficial B: 56 usuarios.

Municipales: 35 usuarios.

Total: 5575 usuarios.

1.9.3.2 Grifos Públicos

Como se ha indicado, dentro de la clasificación de categorías municipales, se han ubicado a los Puntos Públicos que, en cada caso, es una llave instalada para el uso de varias familias. Estos puntos se ubican en

diferentes partes de la ciudad de Macas. Estos usuarios en total son 35 y tienen un consumo promedio, obtenido con información del mes de marzo de 2012, igual a 101 m³/Punto Público.

1.9.3.3 Consumos

El resumen de este análisis se presenta en las páginas siguientes, en tanto que, en el próximo cuadro se muestran únicamente los consumos promedios de los usuarios señalados.

Tabla 12. Clasificación de usuarios por zonas de servicio

| Zona de Servicio | Consumo promedio (m ³ /conexión) | | | |
|------------------|---|----------|-----------|---------------|
| | Residencia | Comercia | Industria | Institucional |
| | l | l | l | l |
| 1-2-3-4 | 25,55 | 41,00 | 90,39 | 122.21 |

Del cuadro se puede deducir que:

- Los usuarios residenciales tienen un consumo de 25,55 m³ al mes.
- El consumo promedio comercial es alto con respecto al consumo residencial.
- Los registros de usuarios industriales presentan consumos relativamente altos, de manera especial al compararlos con los consumos residenciales.

Según este análisis se demostraría de manera general que el tipo de industria existente en Macas, demanda de grandes caudales de agua.

1.9.3.4 CONSUMO PER-CAPITA DE AGUA

Se entiende por consumo doméstico de agua por habitante a la cantidad de agua que emplea una persona para

cubrir sus necesidades diarias de consumo, aseo, limpieza, riego, etc. y se mide en litros por habitante y día (lts/hab-día). Es un valor muy representativo de las necesidades y/o consumo real de agua dentro de una comunidad o población y, por consiguiente, refleja también de manera indirecta su nivel de desarrollo económico y social.

Este indicador social se obtiene a partir del suministro medido por contadores, estudios locales, encuestas o la cantidad total suministrada a una comunidad dividida por el número de habitantes.⁴

1.9.3.5 TIPOS DE CONSUMO

En el abastecimiento de una localidad, deben ser consideradas varias formas de consumo de agua, que se pueden discriminar así:

- USO DOMÉSTICO:

El consumo doméstico varía según los hábitos higiénicos de la población, nivel de vida, grado de desarrollo, abundancia y calidad de agua disponible, condiciones climáticas, usos y costumbres, etc.

Incluye necesidades fisiológicas, usos culinarios, lavado de ropa y utensilios, sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire, riego de plantas y jardines privados, aseo de la vivienda, etc.

- USO COMERCIAL:

⁴ Agua para el consumo humano: http://hdr.undp.org/en/media/03-Chapter%202_ES.pdf.

Depende del tipo y cantidad de comercio tanto en la localidad como en la región. Entre estas están tiendas, bares, restaurantes, estaciones de servicio.

- **USO INDUSTRIAL:**

Depende del grado de industrialización y del tipo de industrias, grandes o pequeñas, las zonas industriales en muchos casos conducen a un desarrollo urbanístico que trae como consecuencia un aumento en el consumo del agua. En el consumo industrial del agua, influye la cantidad disponible, precio y calidad. En general las grandes industrias se abastecen en forma particular de sus propios sistemas sin gravitar sobre el sistema general de la población.

- **USO PÚBLICO:**

Este consumo se refiere al de los edificios e instalaciones públicas tales como: escuelas, mercados, hospitales, rastros, cuarteles, riego de calles, prados, jardines, servicio contra incendios, lavado de redes de alcantarillado. Este consumo es variable pero en nuestro país puede estimarse entre el 20 y 30 % del consumo doméstico. El consumo público normalmente es excesivo debido a descuidos, pues el desperdicio en tales usos públicos se debe a daños en tuberías, llaves o accesorios cuya reparación inconscientemente se retarda.

- **USOS ESPECIALES:**

Se encuentran los siguientes: combate contra incendios, instalaciones deportivas, ferrocarriles y autobuses, puertos y aeropuertos, estaciones terminales de ómnibus.

- **PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS:**

Aunque las fugas y desperdicios no constituyen un consumo, es un factor que debe ser considerado. En la vivienda influye en el consumo doméstico, pues es corriente encontrar filtraciones o fugas permanentes debido a desperfectos en las instalaciones domiciliarias. Estas pérdidas aunadas al mal uso de los consumos públicos y al irracional uso doméstico, conducen a agravar el consumo general de agua. Estas pérdidas giran alrededor del 35% al 40% de la suma de los consumos antes citados. Lo cual representa un grave problema para todos los órganos operadores de Administración del Agua Potable en el País.⁵

Las que se consideran principalmente son las pérdidas en el conducto, pérdidas en la depuración, pérdidas en la red de distribución, pérdidas domiciliarias, desperdicios.

1.9.3.6 VARIACIÓN DE CONSUMO

En un sistema público de abastecimiento de agua, la cantidad de agua consumida varía continuamente en función del tiempo, de las condiciones climáticas, costumbres de la población, etc.

Hay meses en que el consumo de agua es mayor en los países tropicales como el Brasil, sobre todo en los meses de verano. Por otro lado, dentro de un mismo mes, existen días en que la demanda de agua asume valores mayores sobre los demás.

Durante el día el caudal dado por una red pública varía continuamente. En las horas diurnas el caudal supera el

⁵ Población de diseño y demanda de agua:
http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_3.pdf

valor medio, alcanzando valores máximos alrededor del mediodía. Durante el período nocturno el consumo decae, por debajo de la media, presentando valores mínimos en las primeras horas de la madrugada.⁶

1.9.3.7 DOTACIÓN

Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas. Se expresa en (l/hab-día). Esta dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población. La demanda por los usos son los siguientes: para saciar la sed, para el lavado de ropa, para el aseo personal, la cocina, para el aseo de la habitación, para el riego de calles, para los baños, para usos industriales y comerciales, así como para el uso público.

La dotación no es una cantidad fija, sino que se ve afectada por un sinnúmero de factores que la hacen casi característica de una sola comunidad; sin embargo, se necesita conocer de ante mano estos factores para calcular las diferentes partes de un proyecto.⁷

1.9.3.8 FACTORES QUE AFECTAN LA DOTACIÓN

El propósito de todo sistema de suministro de agua es satisfacer las necesidades de las comunidades. La idoneidad de un recurso hídrico para satisfacer la demanda depende de los requerimientos específicos de las sociedades que los utilizan.

⁶ Factores que afectan el consumo de agua potable:<http://www.buenastareas.com/ensayos/Factores-Que-Afectan-El-Consumo-Del/7484360.html>

⁷ Procedimientos estadísticos:
http://hdr.undp.org/en/media/03Chapter%202_ESf.

La cantidad de agua consumida a nivel de una comunidad depende de muchos factores. Entre los externos se incluye el clima: se necesita más agua en climas áridos que fríos, algunos factores también pueden ser culturales.

La demanda de agua depende asimismo de su disponibilidad. La gente se adapta al volumen disponible y, si bien existe cierta inercia relacionada con la modificación de los hábitos, puede decirse que - a igualdad de otros factores- cuantos mayores volúmenes sean suministrados, mayor será el nivel de consumo (aunque dicha relación no es aritmética).

El factor individual más importante que afecta la demanda de agua es la infraestructura existente para su suministro, o sea los sistemas de conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución. Un elemento clave a considerar es la relación entre las conexiones al servicio y el número total de hogares. Los hogares sin conexión, generalmente, pero no necesariamente, consumen mucho menos agua. Por razones complementarias, el consumo por persona aumenta a medida que se incrementa la cantidad de conexiones. En América Latina y el Caribe el número de conexiones está rezagado respecto del número de nuevos hogares, especialmente en aquellas ciudades de mayor crecimiento demográfico de los países más pobres.

Los factores que afectan al consumo "per-cápita" de una ciudad tienen un gran interés, ya que su evaluación aproximada permitirá prever, hasta cierto punto, los valores de éste. Los más importantes son los siguientes:⁸

⁸ Factores que afectan el consumo de agua potable:<http://www.buenastareas.com/ensayos/Factores-Que-Afectan->

- Nivel de vida, que incidirá en el uso de aparatos electrodomésticos y en una higiene y limpieza más refinadas. El consumo será mayor a mayor nivel de vida.
- Tamaño de la población, que probablemente esté relacionado con el anterior añadiendo una mejor calidad en el servicio tanto de abastecimiento como de saneamiento. El consumo será mayor a mayor tamaño de población.
- La calidad del sistema de saneamiento, que al aumentar, incrementará el consumo.
- La importancia de las zonas industriales y comerciales de la ciudad.
- La urbanización de la ciudad en cuanto a existencia de parques mayores o menores. Si la urbanización es predominantemente horizontal con los jardines particulares; o, vertical con grandes bloques de apartamentos.
- Condiciones climáticas, puesto que el consumo será tanto mayor cuanto más cálido sea el clima, debido a los "aires acondicionados" y mayor necesidad de riegos, etc.
- El precio del agua, ya que el consumo será menor cuanto mayor sea el precio del agua.
- La calidad del agua del abastecimiento, que a lo mejor, hará aumentar el consumo.
- El estado de la red de distribución, que afectará a las pérdidas y derroches.
- El control en los edificios públicos.
- Las características turísticas de la ciudad.

Una buena práctica en la estimación de la dotación futura, consiste en adoptar la producida en una ciudad que se encuentre en ese momento, en una situación

similar a la que tendrá en el futuro la comunidad de estudio. Otro sistema aceptable consiste en determinar la dotación actual (consumo) y prever un aumento anual, más o menos elevado según como se prevea se va a mover las variables enumeradas anteriormente. Es frecuente el uso de valores entre el 0,5 y el 2,5% de incremento anual del consumo "per-cápita".

Más raramente se recurre a realizar una estimación directa considerando los consumidores distribuidos en clases. Sin embargo se realiza en ocasiones para el cálculo del consumo en ciertas zonas particulares de la ciudad, cuya dotación por habitante puede diferir considerablemente de la media, por ejemplo: zonas comerciales o industriales, zonas recreativas, etc.

El modelo expuesto: $(\text{CONSUMO} = \text{POBLACIÓN} * \text{DOTACIÓN})$ da un valor que debe considerarse como un consumo medio a lo largo del año. Sin embargo, en la práctica este consumo no se produce de forma regular, sino que en determinados momentos conocidos como puntas, el consumo de la población será mayor y en otros, notablemente inferior al medio, puesto que las condiciones climáticas, los días y horarios de trabajo etc., tienden a causar amplias variaciones en el consumo de agua.⁹

Durante la semana, puede ser que el domingo se produzca el más bajo consumo y el lunes el mayor, así mismo en los meses de verano se generará un consumo medio superior al promedio anual. La semana de máximo consumo se producirá, con frecuencia, en tiempo caluroso y ciertos días superarán a otros en cuanto a demanda de

⁹ Población de diseño y demanda de agua:
http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_3.pdf.

agua. A través del día también se producen puntas de demanda, dependiendo de las horas en las que se da la actividad de la ciudad, habrá una punta por la mañana al comenzar las actividades y otro por la tarde cuando éstas finalicen, habrá, generalmente un mínimo sobre las 4 de la madrugada correspondiente a las mínimas actividades de la noche.

- **CANTIDAD DE AGUA DISPONIBLE:**

La facilidad o dificultad para disponer de agua de las fuentes de abastecimiento, marcan en ocasiones la cantidad de agua que puede distribuirse.

- **MAGNITUD DE LA POBLACIÓN:**

Conforme crece la población, aumenta el consumo de agua, porque se incrementa principalmente las necesidades de agua en usos públicos e industriales.

- **CLIMA:**

Los climas extremos tienen gran influencia en el consumo; cuando hace calor aumenta su empleo en baños, lavado de ropa, acondicionamiento de aire y riego de jardines. Cuando hace frío, aumenta el consumo por calefacción y sobre todo por fugas cuando se llega a romper la tubería por congelación del agua.

- **TIPO DE ACTIVIDAD PRINCIPAL:**

Se consideran tres tipos de actividades: AGRÍCOLA, INDUSTRIAL Y COMERCIAL, como actividades secundarias: la minería, turismo, pesca, y otras.

- **NIVEL ECONÓMICO:**

Mientras mayor sea el nivel económico de una población, aumentarán las exigencias en el requerimiento de agua, pues la gente puede satisfacer mejor sus necesidades y comodidades.

- **CALIDAD DEL AGUA:**

la calidad del agua se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares. En el caso del agua potable, estas normas se establecen para asegurar un suministro de agua limpia y saludable para el consumo humano y, de este modo, proteger la salud de las personas. El uso del agua aumenta conforme su calidad es mejor, ya que se podrá emplear en todos los usos, principalmente en el industrial.

- **PRESIÓN DEL AGUA:**

Una presión excesiva o por el contrario muy baja, incrementa la cantidad de agua consumida, en el primer caso por fugas y en segundo por desperdicio. Debe procurarse suministrar el servicio con una presión que este dentro de la presión mínima y máxima, para que no sea necesario instalar en la red, accesorios que rompan la presión para que la tubería trabaje hidráulicamente bien.

- **MEDIDORES:**

La instalación de medidores hace disminuir el consumo del agua, los desperdicios se reducen notablemente. Sino se instalan medidores el consumo base puede incrementarse. El uso de medidores ahorra hasta en un 40% el consumo de agua, por eso es muy importante se instalen medidores en los sistemas de agua potable.

- **COSTO DEL AGUA:**

El diseño de tarifas adecuadas al costo real del agua se vuelve primordial, si no se corre el peligro de fomentar el desperdicio del agua o bien la ineficiencia de la administración de los sistemas de agua potable. El precio del agua para los usos es la principal

motivación para ahorrar agua. Es decir quién consume más que pague más. Para el análisis de las estructuras tarifarias se toma en cuenta el servicio no medido y el servicio medido, clasificados en usuarios domésticos, comerciales e industriales, etc.

- **EXISTENCIA DE ALCANTARILLADO:**

En general, se gasta más cuando los líquidos residuales se eliminan con mayor facilidad.

- **FUGAS Y DESPERDICIOS:**

La edad de la red de agua potable, la calidad de la tubería y la conservación de las mismas, influyen en la calidad de agua que se fuga, los desperdicios dependen en gran parte del nivel cultural de los usuarios.¹⁰

1.9.4 MÉTODO DE MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO

1.9.4.1 ENCUESTA POR MUESTREO

Son los procedimientos estadísticos empleados para seleccionar la muestra (n) a partir de la población (N), de manera que los resultados obtenidos puedan ser generalizados o inferidos a la Población de origen.

Ventajas:

- ✓ Permiten inferir la realidad sin necesidad de examinar a toda la población.
- ✓ Son económicos.
- ✓ Tienen un fundamento estadístico demostrable.

Desventajas:

¹⁰.<http://proyectos.iingen.unam.mx/LACClimateChange/docs/boletin/Nota15.pdf>.

- ✓ Siempre conllevan un margen de error.
- ✓ Pueden llevar a conclusiones erróneas si no son bien planeados.

1.9.4.2 POBLACIÓN

Es el conjunto total de unidades existentes en un lugar durante un período de tiempo, que poseen unas características en común. El número de elementos que componen una Población se llama: *Tamaño de la Población (N)*.

1.9.4.3 UNIVERSO

Es el conjunto total de unidades existentes que poseen una característica en común.

1.9.4.3.1 POBLACIÓN MARCO

Es la población que realmente puede ser muestreada.

1.9.4.3.2 UNIDAD ELEMENTAL O UNIDAD DE INTERÉS

Son los elementos de una población que deben ser correctamente definidos.

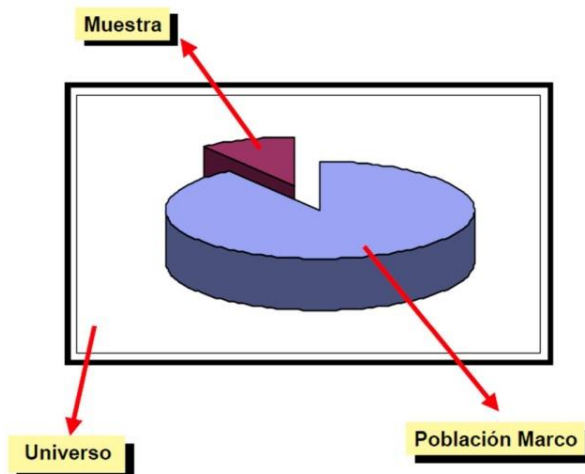


Figura 1. Unidad de interés

1.9.4.4. MUESTRA

Es un grupo (n), generalmente reducido, de unidades elementales, obtenidas de la Población Marco, mediante procedimientos objetivos de forma que resulte representativo de la población original, existiendo con respecto a ésta, solo una diferencia en tamaño.

En estadística una muestra estadística (también llamada muestra aleatoria o simplemente muestra) es un subconjunto de casos o individuos de una población estadística. Las muestras se obtienen con la intención de inferir propiedades de la totalidad de la población, para lo cual deben ser representativas de la misma. Por otra parte, en ocasiones, el muestreo puede ser más exacto que el estudio de toda la población porque el manejo de un menor número de datos provoca también menos errores en su manipulación. En cualquier caso, el conjunto de individuos de la muestra son los sujetos realmente estudiados. El número de sujetos que componen la muestra suele ser inferior que el de la población, pero suficiente para que la estimación de los parámetros determinados tenga un nivel de confianza adecuado. Para que el tamaño de la muestra sea idóneo es preciso recurrir a su cálculo.

1.9.4.4.1 VENTAJAS

El estudio de muestras es preferible, en la mayoría de los casos, por las siguientes razones:

- Si la población es muy grande (en ocasiones, infinita, como ocurre en determinados experimentos aleatorios) y, por tanto, imposible de analizar en su totalidad.
- Las características de la población varían si el estudio se prolonga demasiado tiempo.
- Reducción de costos: al estudiar una pequeña parte de la población, los gastos de recogida y

tratamiento de los datos serán menores que si los obtenemos del total de la población.

- Rapidez: al reducir el tiempo de recogida y tratamiento de los datos, se consigue mayor rapidez.
- Viabilidad: la elección de una muestra permite la realización de estudios que serían imposibles hacerlo sobre el total de la población.
- La población es suficientemente homogénea respecto a la característica medida, con lo cual resultaría inútil malgastar recursos en un análisis exhaustivo (por ejemplo, muestras sanguíneas).
- El proceso de estudio es destructivo o es necesario consumir un artículo para extraer la muestra (ejemplos: vida media de una bombilla, carga soportada por una cuerda, precisión de un proyectil, etc.).

1.9.4.5 MUESTREO

En estadística se conoce como muestreo a la técnica para la selección de una muestra a partir de una población. Al elegir una muestra se espera conseguir que sus propiedades sean extrapolables a la población. Este proceso permite ahorrar recursos, y a la vez obtener resultados parecidos a los que se alcanzarían si se realizase un estudio de toda la población.

Cabe mencionar que para que el muestreo sea válido y se pueda realizar un estudio adecuado (que consienta no solo hacer estimaciones de la población sino estimar también los márgenes de error correspondientes a dichas estimaciones), debe cumplir ciertos requisitos. Nunca podremos estar enteramente seguros de que el resultado sea una muestra representativa, pero sí podemos actuar de manera que esta condición se alcance con una

probabilidad alta.

En el muestreo, si el tamaño de la muestra es más pequeño que el tamaño de la población, se puede extraer dos o más muestras de la misma población. Al conjunto de muestras que se pueden obtener de la población se denomina *espacio muestral*. La variable que asocia a cada muestra su probabilidad de extracción, sigue la llamada distribución muestral.

Su función básica es determinar que parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población.

1.9.4.5.1 Necesidades de realizar un muestreo

- En poblaciones de gran tamaño es imposible estudiar a todos y cada uno de los individuos.
- Se debe seleccionar un subconjunto de dicha población, al que denominaremos *muestra*, cuyos individuos serán los objetos de la investigación.
- El proceso de selección de los individuos no debe estar condicionado por las ideas previas del experimentador. Por el contrario, los individuos deben ser seleccionados de forma aleatoria, formando lo que se denomina una *muestra aleatoria*. A este proceso de selección aleatoria de la muestra se le denomina *muestreo*.
- La muestra debe ser representativa de la población, de modo que las conclusiones del estudio puedan ser extrapoladas a dicha población. Con esta finalidad, se han desarrollado una serie de técnicas que tienen como objetivo hacer más eficiente el proceso de muestreo.

1.9.4.5.2 Errores que se pueden cometer al muestrear

- Errores relacionados con el objeto medido.
- Errores relacionados con el instrumento de medida.
- Errores dependientes del observador.
- Errores de no respuesta.

1.9.4.5.3 Ventajas y desventajas del muestreo

- En estudios que implican técnicas destructivas o de uso que imposibilita la utilización posterior de lo analizado.
- El trabajo con una muestra y no con el universo implica eficiencia, pues significa ahorro de recursos, esfuerzos y tiempo
- Con el uso del muestreo se pueden obtener resultados razonablemente más precisos que el estudio de todo el universo, pues para el estudio de sólo una muestra, el personal mínimo necesario puede ser mejor preparado para recoger información más detallada y elaborada.
- Como desventaja se debe mencionar el *error de muestreo*, producto de la variabilidad intrínseca que poseen los elementos de todo universo o población. El término *error* no debe entenderse como sinónimo de equivocación.
- También suelen introducirse errores por otras vías, los cuales se denominan *errores sistemáticos*: Los cuales son:
 - Imputables al observador.
 - Imputables al método de observación o medición.
 - Imputables a lo observado (unidad de muestreo).¹¹

¹¹ Teoría del Muestreo:

1.9.4.6 CONDICIONES DE UNA BUENA MUESTRA

En todo proceso de muestreo, los elementos de la muestra deben escogerse adecuadamente, de tal manera que los resultados que se observen en ella, puedan inferirse al resto de la población a la que pertenece la muestra. Para ello debe tenerse en cuenta:

Tamaño de la muestra, que da la característica de *muestra adecuada*. El tamaño de la muestra depende de la homogeneidad de la población.

Condiciones de selección de la misma, de tal manera que todos los miembros de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados como parte de la muestra, ésta es la característica de *muestra representativa*.

Estas dos características darán valor estadístico a los resultados y permitirán la inferencia a la población.

Varios aspectos relacionados con las características y tendencias de los sujetos que componen la población inciden en su determinación y dificultan a la vez su valoración objetiva:

- Objetivos que se persiguen.
- Grado de aproximación que se pretende alcanzar.
- La heterogeneidad de la población.

Ello implica que existe una estrecha relación entre: varianza de la media muestral, tamaño de la muestra y varianza poblacional.

1.9.4.7 TAMAÑO DE LA MUESTRA

A la hora de determinar el tamaño que debe alcanzar una muestra hay que tomar en cuenta varios factores: el tipo de muestreo, el parámetro a estimar, el error muestral admisible, la varianza poblacional y el nivel de confianza. Por ello antes de presentar algunos casos sencillos de cálculo del tamaño muestral delimitemos estos factores.

- PARÁMETRO: Son las medidas o datos que se obtienen sobre la población.
- ESTADÍSTICO: Los datos o medidas que se obtienen sobre una muestra y por lo tanto una estimación de los parámetros.
- ERROR MUESTRAL, de estimación o standard: Es la diferencia entre un estadístico y su parámetro correspondiente. Es una medida de la variabilidad de las estimaciones de muestras repetidas en torno al valor de la población, nos da una noción clara de hasta dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo.

Siempre se comete un error, pero la naturaleza de la investigación nos indicará hasta qué medida podemos cometerlo (los resultados se someten a error muestral e intervalos de confianza que varían muestra a muestra). Varía según se calcule al principio o al final. Un estadístico será más preciso en cuanto y tanto su error es más pequeño. Podríamos decir que es la desviación de la distribución muestral (por distribución muestral se entiende la distribución de frecuencias de los

valores de un estadístico en infinitas muestras iguales) de un estadístico y su fiabilidad.

- NIVEL DE CONFIANZA: Probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad. Cualquier información que queremos recoger está distribuida según una ley de probabilidad (Gauss o Student), así llamamos nivel de confianza a la probabilidad de que el intervalo construido en torno a un estadístico capte el verdadero valor del parámetro.

- VARIANZA POBLACIONAL: Cuando una población es más homogénea la varianza es menor y el número de entrevistas necesarias para construir un modelo reducido del universo, o de la población, será más pequeño. Generalmente es un valor desconocido y hay que estimarlo a partir de datos de estudios previos.

La fórmula para el **tamaño de la muestra** dependerá si se estima la media de la población o la proporción de la variable.

1.9.4.8 REQUISITOS DE LA MUESTRA

Debe reunir dos condiciones para ser **representativa** del UNIVERSO:

CUALITATIVAMENTE: debe ser;

- **Homogénea:** estar compuesta sólo por elementos que pertenecen al Universo previamente definido.

- **Adecuada:** al incluir todas las variables esenciales de los elementos que existen en el

universo.

- **No viciada:** al presentar variaciones de determinadas variables en más o menos la misma frecuencia que en el universo.

CUANTITATIVAMENTE: debe ser lo suficientemente grande.

Según Pineda, la representatividad de la muestra viene dada por:

- El tamaño muestral.
- El sistema de muestreo utilizado.

1.9.5 MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO

Implica primero conocer un poco más la población de origen y poderla categorizar en diferentes estratos (subdivisiones) y luego proceder a muestrear proporcionalmente de cada estrato.

Se utiliza cuando existen subpoblaciones dentro de una población. Los estratos pueden o no estar compuestos por el mismo número de unidades. Deben excluirse mutuamente, es decir no deben tener elementos comunes. Consiste en dividir primero a la población en estratos y tomar después muestras al azar de cada uno de ellos, para constituir la muestra definitiva. La muestra así obtenida es una muestra estratificada, la que permite disminuir la varianza poblacional.

Muestreo Estratificado

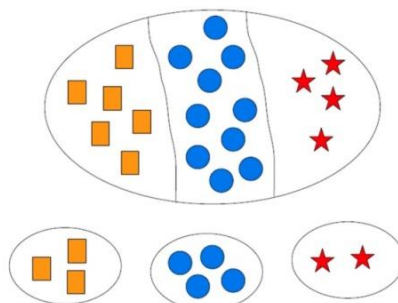


Figura 2. Muestreo Estratificado

Cada estrato funciona independientemente, pudiendo aplicarse dentro de ellos el muestreo aleatorio simple o el estratificado para elegir los elementos concretos que formarán parte de la muestra.¹²

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación es clasificada con base a los siguientes criterios. Por el propósito o las finalidades perseguidas la investigación es aplicada. Según la clase de medios utilizados para obtener los datos, es de campo. En base al nivel de conocimientos que se adquieren es exploratoria. Dependiendo del campo de conocimientos en que se realiza, es casi experimental. Conforme al tipo de razonamiento empleado, es empírico - racional. Acorde con el método utilizado, es analítica, y conforme al número de investigadores que la realizan, es colectiva.

El presente trabajo de investigación fue realizado en la ciudad de Macas perteneciente a la Provincia de Morona Santiago, durante un lapso de 7 meses a partir del mes de Mayo del 2013 hasta Noviembre del 2013.

2.2. POBLACIÓN MUESTRA

La población muestra es el número de viviendas por estrato a encuestar y analizar durante 7 meses, esta población muestra se obtiene a partir de una pre-muestra que se realiza posterior a la caracterización

¹² Teoría del Muestreo:

<http://www.angelfire.com/sc/matasc/EyD/bioesta/muestreo.htm>

urbanística.

2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 13. Operacionalización de variables.

| VARIABLE | CONCEPTO | INDICADOR | ÍNDICE |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Variable Independiente | Los factores Socio-Económicos. | Estratigrafía Socio-Económica | Estratos |
| | | Inflación Acumulada | Porcentajes |
| | Los factores Climatológicos | Humedad Atmosférica Máxima | Porcentajes |
| | | Precipitación | Milímetros |
| | | Temperatura Máxima | Grados Celsius |
| | Calidad de Agua | Color | Unidades de color aparente (Pt-Co) |
| | | Turbiedad | NTU |
| | | PH | - |
| | | Cloro residual | Mg/lit |
| | | Coliformes Totales | NMP/100 ml. |
| | | Sólidos Totales Disueltos | Mg/lit |
| Variable Dependiente | Consumo de Agua Potable | Consumo-per-cápita de agua potable | Lt/hab-día |

Realizado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

2.4. PROCEDIMIENTOS

La presente tesis está dividida en cuatro partes, para

analizar los indicadores de calidad y cantidad de agua en la ciudad de Macas. La primera parte corresponde a un análisis urbanístico de toda la ciudad de Macas. La segunda parte corresponde a la determinación de la pre-muestra y muestra final, a la cuales se les realiza un análisis socio-económico. La tercera parte es el análisis de consumo de agua, factores meteorológicos, índices de inflación durante 7 meses y la cuarta parte corresponde al estudio y análisis de la calidad de agua de 7 meses.

2.4.1. PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA.

La ciudad de Macas comparte puntos en común con varias ciudades del país como la alta densidad de población en la parte céntrica de la urbe y con sus equipamientos localizados en un espacio limitado. El costo del suelo, la necesidad de vivienda propia, entre otros factores, ha hecho que se generen asentamientos no planificados en varios sectores de la ciudad.

Un 60% de la ciudad tienen un trazado regular, heredado de los procesos de la colonia. Los edificios de oficinas, la zona financiera de la ciudad se encuentra ubicada en el Centro histórico; el mercado comercial con el que cuenta, los locales destinados al aprovisionamiento, prestación de servicios profesionales u otros, equipamientos urbanos mayores como el Hospital Regional, el Estadio Federativo, el cementerio, entre otros, sin dejar de destacar el Terminal Terrestre se encuentran insertados de manera directa en la problemática vial.¹³

¹³ Ecuador, Departamento de Ingeniería del Ilustre Municipio del Cantón Morona. Caracterización urbanística la Ciudad de Macas.

Se propone un Método de Caracterización Urbanística que permita identificar los estratos socio-económicos predominantes en cada manzana de uso residencial, basados en las características urbanísticas existentes.

Se comienza desde el mes de Mayo del 2013 con la recopilación de datos para la Caracterización Urbanística de la ciudad en todas las manzanas identificadas en el plano de uso del suelo de Macas, elaborada por el Departamento de Planificación del Municipio de Morona el año 2010.

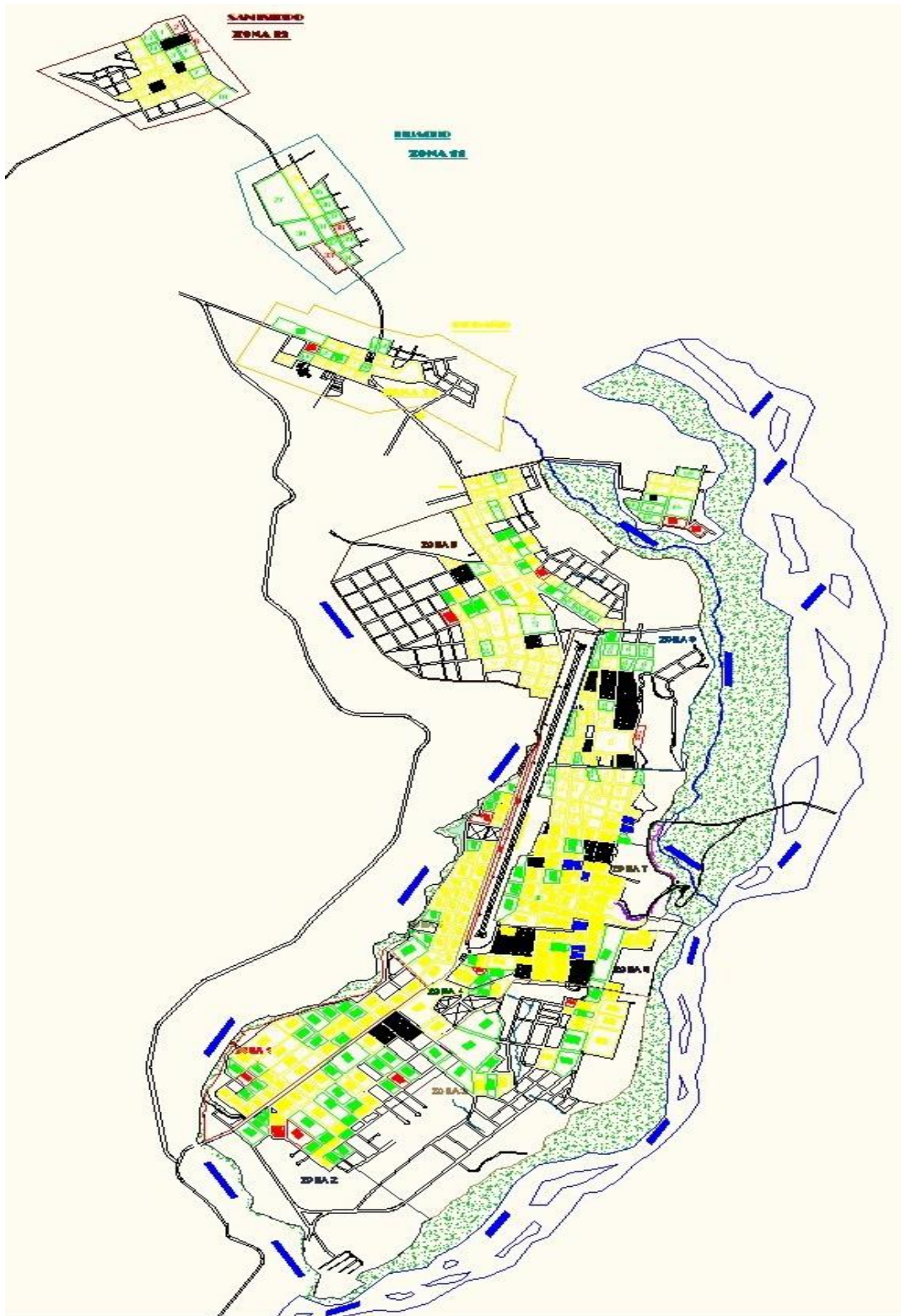


Figura 3. Plano de Usos de suelo y numeración de manzanas en la ciudad de Macas.

El Método de Caracterización Urbanística investiga las siguientes características:

- Uso de suelo de cada manzana
- Densidad poblacional de cada manzana
- Calidad predominante de las fachadas de las edificaciones de cada manzana
- Calidad de las calzadas de cada manzana
- Servicios que dispone una manzana

2.4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS MANZANAS DE USO NO RESIDENCIAL

Una primera investigación de campo basada en las características urbanísticas de las manzanas de ciudad, permite pre-dimensionar el universo de la muestra. Se identifican las manzanas que no son destinadas a uso residencial, tales como parques, iglesias, instituciones de salud y educativas, instituciones públicas de gestión, etc. y se las marca en el plano existente.

2.4.1.2 NUMERACIÓN DE LAS MANZANAS DE USO RESIDENCIAL.

Definidas las manzanas de uso no residencial, se numeran las de uso residencial en el plano impreso o digital.

2.4.1.3 LEVANTAMIENTO DE LA FICHA URBANÍSTICA.

El investigador observa las características generales más importantes de las edificaciones de cada lado de las manzanas y las escribe en la ficha de campo previamente definida. Esta información se la obtiene sin preguntar nada a los moradores sino solamente observando desde la calle.

Sentido del Recorrido.- El Investigador realiza el recorrido de una manzana en sentido horario.

Edificaciones Esquineras.- Cuando una edificación de uso residencial es esquinera, se la considera en el primer lado de la manzana y ya no en el siguiente lado.

2.4.1.4 CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN

La categorización se realiza asignando puntajes a los resultados obtenidos de las fichas de campo. Los puntos son asignados con el criterio de que el puntaje más alto se le otorga al lado de la manzana que:

1. sea predominantemente residencial,
2. esté dotado de más servicios; y,
3. que evidencie mayor capacidad económica para construir y mantener las edificaciones.

- De cada lado de una manzana

Se suman los puntos obtenidos en cada fila o sea correspondiente a cada lado de la una manzana y se establece el criterio de categorización:

Tabla 14. Categorización de cada lado de la manzana.

| RANGO | CATEGORÍA | ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO |
|--------------|------------------|-------------------------------------|
| ≥75 | A | De muy altos ingresos |
| 74-50 | B | De ingresos mayores que el promedio |
| 49-25 | C | De ingresos menores que el promedio |
| 24-0 | D | De muy bajos ingresos |

- De una manzana

Para la categorización de la manzana que se evalúa, se lo hace sumando los puntos de los 4 lados que la

componen, y se establece el criterio de categorización, que podría ser de la siguiente manera:

Tabla 15. Categorización de la manzana.

| RANGO | CATEGORÍA | ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO |
|--------------|------------------|-------------------------------------|
| ≥300 | A | De muy altos ingresos |
| 299-200 | B | De ingresos mayores que el promedio |
| 199-100 | C | De ingresos menores que el promedio |
| 99 ≤ | D | De muy bajos ingresos |

2.4.1.5 PUNTAJES

El contenido de las fichas es digitado en el programa informático PROCESS-RSU¹⁴ de tal manera que el programa arroje los resultados de algunas operaciones.

2.4.1.6 CANTIDAD DE EDIFICACIONES

Se suma la cantidad de edificaciones en cada lado de una manzana y se asignan los puntos de la siguiente manera:

Tabla 16. Edificaciones por cada lado de la manzana.

| CANTIDAD DE EDIFICACIONES POR CADA LADO DE LA MANZANA | PUNTAJE /LADO DE UNA MANZANA |
|--|---|
| Mayor de 9 | 1 |
| Entre 6 y 9 | 5 |
| Entre 3 y 5 | 10 |
| Entre 1 y 2 | 20 |

2.4.1.7 CANTIDAD DE VIVIENDAS DE XX PISOS

¹⁴ Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo, Departamento de Investigación ICITS, Riobamba, Ecuador.

Se multiplica el número de viviendas por el número de pisos correspondiente, para calcular los pisos-vivienda existentes, en cada casillero de 1, 2, 3 y 4 o más pisos. Después se los suma y se obtiene los pisos-vivienda de un lado de manzana.

Tabla 17. Edificaciones por cada manzana.

| CANTIDAD DE PISOS-VIVIENDA POR LADO DE UNA MANZANA | PUNTOS |
|---|---------------|
| ≥ 16 | 1 |
| 15-11 | 5 |
| 10-6 | 10 |
| 1-5 | 20 |

Ejemplo: en un lado se han contabilizado 3 viviendas de 1 piso, 1 vivienda de 2 pisos; y 2 viviendas de 3 pisos. Ninguna una vivienda de 4 pisos o más. El resultado de la operación: $3 \times 1 + 1 \times 2 + 2 \times 3$. Esto es 11 pisos-vivienda de un lado de la manzana. Por lo tanto se le asigna 5 puntos.

2.4.1.8 CALIDAD DE LAS FACHADAS

Las fachadas son calificadas de 1 al 5 de acuerdo a la apariencia general de las edificaciones de un lado de una manzana, asignándolos 1 a la que menor calidad presente y 5 a la fachada de mejor calidad.

Tabla 18. Calificación de Fachadas

| CALIFICACIÓN FACHADA | PUNTOS |
|---------------------------------|---------------|
| 5 | 20 |
| 4 | 15 |
| 3 | 10 |
| 2 | 5 |
| 1 | 1 |

2.4.1.9 CALIDAD DE LAS CALZADAS

En base a la observación del tipo de la calzada existente en un lado de una manzana, se la califica de la siguiente manera:

Tabla 19. Calificación de Calzada

| CALIFICACIÓN CALZADA | PUNTOS |
|----------------------|--------|
| Asfaltada/adoquinada | 20 |
| Piedra | 10 |
| Tierra | 5 |

2.4.1.9.1 SERVICIOS QUE DISPONE.

Se asignan los puntos correspondientes a los servicios que dispone cada lado de una manzana:

Tabla 20. Calificación por servicios

| SERVICIOS | PUNTOS |
|-------------------|--------|
| Agua potable | 2 |
| Luz eléctrica | 2 |
| Alcantarillado | 2 |
| Alumbrado público | 2 |
| Seguridad privada | 2 |

La encuesta de la ficha de caracterización urbanística se detalla en el **Anexo 1**.

Después de realizar la caracterización urbanística en las manzanas de uso residencial del plano indicado anteriormente se procede a seleccionar la pre-muestra en base a un análisis estadístico indicado más adelante en la sección de **Procesamiento y análisis**.

2.4.2. PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA.

Para determinar los estratos socio económicos existentes en las viviendas seleccionadas aleatoriamente, se realizan encuestas a los Jefes del Hogar de las viviendas.

La categorización socio-económico de cada vivienda, se realiza asignando puntajes a los resultados obtenidos de las preguntas que si tienen relación con los ingresos económicos de una familia. Los puntos son asignados con el criterio de que el puntaje más alto se le otorga a la familia cuyos ingresos económicos sean altos. O lo contrario, el puntaje más bajo a aquella que tengan ingresos bajos.

De todas las preguntas que constan en la ficha, algunas no tienen relación con los ingresos económicos de esa familia, aunque si proporcionan información de sus costumbres. Estas preguntas no proporcionan puntos dentro de la categorización. De esta manera se suman los puntos obtenidos en cada grupo de preguntas y se establece el criterio de categorización, de la siguiente forma:

2.4.2.1 CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN.

Pregunta 4.-N° de personas que aportan económicamente en el hogar.

Pregunta 5.-A cuántas personas mantiene
Las preguntas se relacionan entre sí de la siguiente manera:

Tabla 21. Criterios de categorización para las encuestas socio-económicas

| CRITERIO | Puntos |
|--|---------------|
| Cuando el número de personas que aportan económicamente al hogar es mayor que el número de personas que no lo hacen. Ejemplo: en una familia de 4 personas; el papá, la mamá y el hijo mayor trabajan; pero un hijo menor no trabaja. Los que aportan económicamente son 3 y el no aportante es 1. | 35 |
| Cuando el número de personas que aportan económicamente al hogar es igual que el número de no aportantes. Ejemplo: en una familia de 4 personas; el papá y la mamá trabajan y tienen dos niños. Los que aportan económicamente son 2 y los que no aportan son 2. | 25 |
| Cuando el número de personas que no aportan económicamente al hogar es uno más que el número de si aportan. Ejemplo: 2 personas aportan mientras que tres no lo hacen. | 15 |
| Cuando el número de personas que no aportan económicamente al hogar es dos más que el número de si aportan. Ejemplo: 2 personas aportan mientras que cuatro no lo hacen. | 5 |
| Cuando el número de personas que no aportan económicamente al hogar es tres o más que el número de si aportan. Ejemplo: 1 personas aporta mientras que cuatro no lo hacen. | 0 |

Pregunta 12.-La vivienda es:

Tabla 22. Puntuación establecida para el tipo de vivienda en la encuesta socio-económica

| CRITERIO | Puntos |
|---------------------------------|---------------|
| Cuando la vivienda es propia | 20 |
| Cuando la vivienda es heredada | 10 |
| Cuando la vivienda es arrendada | 5 |
| Cuando la vivienda es prestada | 0 |

Pregunta 13.-Tienen vehículos en el hogar

Si No
¿Cuántos?

Pregunta 13.1. Uso personal

Cuando el entrevistado manifiesta que si tiene vehículo para uso personal, las respuestas serán categorizadas de la siguiente manera:

Tabla 23. Puntajes basados en la cantidad de vehículos de uso personal.

| CRITERIO | Puntos |
|--|--------|
| Cuando el número de vehículos de uso personal es mayor que el número de personas que aportan económicamente al hogar | 20 |
| Cuando el número de vehículos de uso personal es igual que el número de personas que aportan económicamente al hogar | 15 |
| Cuando el número de vehículos de uso personal es menor que el número de personas que aportan económicamente al hogar | 10 |
| Cuando no tienen vehículos de uso personal | 0 |

Pregunta 14.-Servicios que dispone

Tabla 24. Puntajes basados en los servicios que disponen.

| No | SERVICIO | PUNTOS |
|----|----------------------------|-----------|
| 1 | Agua potable | 1 |
| 2 | Electricidad | 1 |
| 3 | Teléfono convencional | 1 |
| 4 | Alcantarillado público | 1 |
| 5 | Alumbrado público | 1 |
| 6 | Recolección de basura | 1 |
| 7 | Teléfono celular | 1 |
| 8 | Internet | 4 |
| 9 | Señal de Televisión pagada | 4 |
| 10 | Empleada doméstica | 5 |
| 11 | Seguridad privada | 5 |
| | SUMAN | 25 |

La encuesta para esta categorización socio-económica se encuentra en el **Anexo 2**.

Se suman los puntos obtenidos y su resultado permite categorizarlo de acuerdo a los siguientes rangos:

Tabla 25. Estrato socio-económico de acuerdo al total de puntos obtenidos

| PUNTAJE | CATEGORÍA | ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO |
|----------------|------------------|--------------------------------|
| 100-81 | A | Alto |
| 80-61 | B | Medio Alto |
| 60-31 | C | Medio Bajo |
| 30-0 | D | Bajo |

Los datos de la encuestas son ingresados al Software Process RSU y son procesados de acuerdo a los criterios de categorización descritos anteriormente.

2.4.2.2 SELECCIÓN ALEATORIA DE LA PRE-MUESTRA Y ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA.

Entre los números de identificación de las manzanas, se han seleccionado al azar 15 números de cada estrato, lo que equivale a 60 manzanas en total que se encuentran identificadas en círculos de color naranja del siguiente mapa:

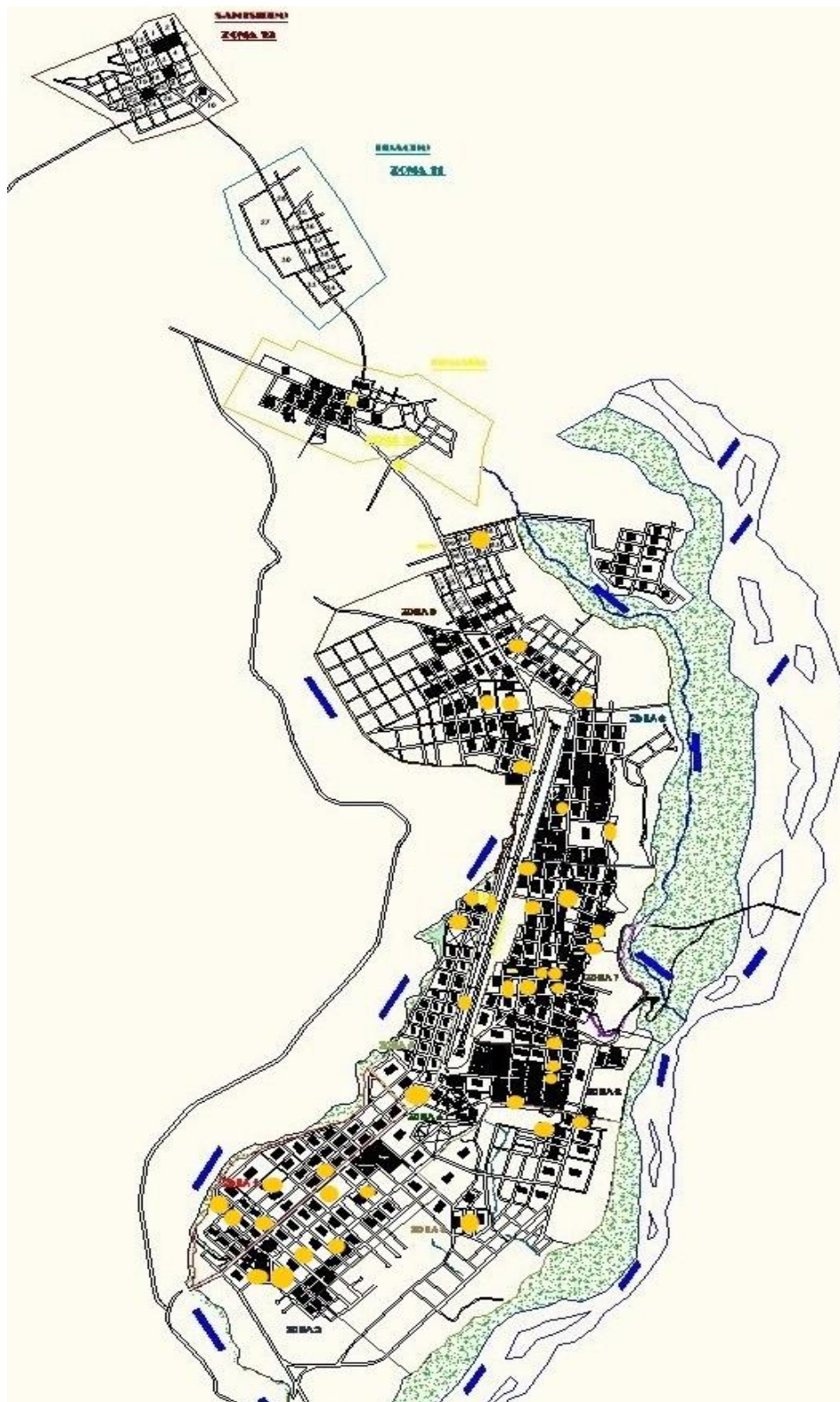


Figura 4. Localización de las manzanas seleccionadas aleatoriamente para la pre-muestra.

2.4.2.3 ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA DE LA MUESTRA FINAL

De la misma manera se selecciona aleatoriamente una de las viviendas localizadas en cada una de las manzanas de los estratos de acuerdo al número establecido en el

literal (2.5.2.), procurando encontrar una vivienda que corresponda al estrato predominante en esa manzana. Se realiza la encuesta socio-económica a esas viviendas con la ficha de encuesta detallada en el Anexo 2.

2.4.3. PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE LOS CONSUMOS MENSUALES.

2.4.3.1. ENCUESTA DE REGISTRO DE AGUA POTABLE.

La encuesta establecida nos permitirá obtener información para:

- Calcular el consumo per-cápita.
- Determinar los horarios que llega el agua.
- Determinar el criterio de las personas en cuanto a la calidad de agua que llega a su hogar.
- Determinar el número de aparatos sanitarios que caracteriza a cada estrato.
- Determinar costumbres de preparación de alimentos que caracteriza a cada estrato.
- Determinar cuánto paga al mes por el consumo de agua potable.

La encuesta formulada para el registro de información y datos necesarios que sirven como indicadores para la cantidad y calidad de agua se presenta en el **Anexos 3.**

2.4.3.2. PROCEDIMIENTO DE CAMPO PARA EL REGISTRO DE LOS CONSUMOS MENSUALES.

La metodología usada para registrar los consumos mensuales en los medidores escogidos aleatoriamente fue la siguiente:

1.-Ubicación en el mapa de la ciudad mediante un

círculo, la localización de los medidores, de color azul para medidores del estrato A, amarillo para los medidores que pertenecen al estrato B, verde los de estrato C y rojo para medidores de estrato D.

2.- Con el número suficiente de encuestas se procedió a ir a las direcciones de las manzanas seleccionadas, comenzando desde San Isidro hasta centro-sur de macas.

3.- Ubicada la manzana se precede a escoger la vivienda que corresponde al estrato señalado.

4.- Se comprueba el funcionamiento adecuado del medidor. Se pide las planillas de pago para ver si tienen un registro acorde con la medida actual del medidor, no todas las personas proporcionan este documento.

5.- Se anota la fecha y hora, y se realiza la encuesta **socio-económica y de agua potable**.

6.- Se procesan las encuestas para determinar a qué estrato corresponde cada familia encuestada.

7.- Este procedimiento se realiza durante 7 meses, anotando siempre la hora y fecha de la medición. Adicionalmente se investiga si tienen fugas las viviendas (**Ver Anexo 4**), número de personas que consume agua en dicho mes y observaciones varias. Esta información se encuentra en los anexos. Cabe indicar que en cada registro se verifica que los medidores continúen con un funcionamiento adecuado, caso contrario se elimina esta vivienda de la muestra.

2.4.4. PROCEDIMIENTO PARA OBTENER REGISTROS DE LA CALIDAD DE AGUA DE MACAS.

Se obtuvieron los datos del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de Morona. Este Departamento ejecuta controles periódicos en el sistema de distribución del agua potable de la ciudad de Macas con la finalidad de monitorear las condiciones físicas, químicas y microbiológicas de la misma, por esta razón se solicita los ensayos realizados de los meses de mayo del 2013 a noviembre 2013 para obtener un índice de gestión y de calidad del agua potable denominado en este estudio INGECAP¹⁵. Con estos resultados se obtuvieron los correspondientes INGECAP de cada una de las redes así como también un promedio total que representa a las cuatro redes de estudio. Los límites permisibles deben cumplir con la Norma¹⁶ INEN 1108.

2.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

2.5.1. PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA Y SOCIO-ECONÓMICA

El procesamiento de las fichas de caracterización urbanística y socio-económicas se la realiza a través del software PROCESS-RSU. **Process RSU** es un Software para el procesamiento e integración de datos del muestreo y análisis de los residuos sólidos Urbanos de Riobamba, (Process RSU). Desarrollado bajo la plataforma Visual Studio Profesional 2010 que incorpora la última tecnología en programación y desarrollo de aplicaciones de escritorio. Soporta variedad de plataformas de Sistemas Operativos. Los registros están

¹⁵ INGECAP (INDICE DE GESTIÓN DE CALIDAD DE AGUA POTABLE)

¹⁶ NORMA INEN 1108 (AGUA POTABLE. REQUISITOS)

almacenados en un servidor de bases de datos SQL Server 2008, garantizando la integridad de los datos y máxima fiabilidad.

Ofimática: Office 2007 o superior, Adobe Reader 9 o superior. Sistema Operativo: Windows 7 (también pueden usarse versiones anteriores como Windows 95/98, NTWS, 2000, Windows XP). Compatibilidad con los diferentes Sistemas Operativos. Su aplicación de escritorio permite trabajar con cualquier sistema operativo (Windows).

Los reportes del procesamiento de datos se encuentran en el **Anexo5.**

2.5.2. PROCESAMIENTO DE LA ENCUESTAS DE LA PRE-MUESTRA.

El procesamiento de las encuestas de la pre-muestra se realiza en el software PROCESS-RSU para tener la puntuación de la caracterización socio-económica.

2.5.3. PROCESAMIENTO PARA EL CÁLCULO ESTADÍSTICO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA FINAL

El cálculo de la muestra utiliza el diseño de "muestreo aleatorio estratificado" que permite realizar estimaciones de precisión específica en cada estrato. El cálculo del tamaño de la muestra se realiza por cada estrato socio-económico.

Se toman medidas de los consumos semanales de cada uno de los estratos A, B, C, D, durante tres semanas, 15 registros por cada estrato; es decir, se toma las lecturas de cada medidor escogido, cada semana hasta obtener el número de registros necesarios. En cada

vivienda escogida se realizo una encuesta previamente de tal manera que ya se conoce cuántos miembros conforma cada familia, sus costumbres y su estrato socio-económico, de acuerdo a los criterios establecidos en los capítulos anteriores.

Tabla 26. Registro de consumos previos semanales por vivienda

| | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Nombre del Encuestado | lectura 1 | lectura 2 | lectura 3 | lectura 4 |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 010 | Z6 | 250 | A | 85 | Bárbara Veintimilla | 828 | 830,10 | 832,05 | 834,00 |
| 2 | 022 | Z6 | 262 | A | 85 | Rodrigo López | 158 | 160,45 | 161,85 | 163,25 |
| 3 | 025 | Z6 | 244 | A | 85 | Daniel Arévalo | 1863 | 1864,52 | 1865,85 | 1867,18 |
| 4 | 026 | Z7 | 227 | A | 85 | Valeria Zeas | 2066 | 2067,60 | 2068,80 | 2070,00 |
| 5 | 031 | Z7 | 197 | A | 85 | Rogelio Molina | 4994 | 4995,41 | 4996,95 | 4998,49 |
| 6 | 032 | Z7 | 189 | A | 85 | Pablo Castro | 1102 | 1103,05 | 1104,00 | 1104,95 |
| 7 | 046 | Z7 | 179 | A | 85 | Fabián Navarro | 3523 | 3526,23 | 3528,68 | 3531,01 |
| 8 | 048 | Z9 | 88 | A | 83 | Alcides Chuva | 778 | 781,22 | 783,67 | 786,00 |
| 9 | 054 | Z9 | 71 | A | 85 | Marlon Jaramillo | 710,79 | 713,69 | 716,14 | 718,47 |
| 10 | 055 | Z8 | 156 | A | 85 | Ricardo Nugre | 2372,6 | 2375,63 | 2378,08 | 2380,41 |
| 11 | 057 | Z7 | 177 | A | 95 | Fabiola Sánchez | 3104 | 3107,39 | 3109,84 | 3112,17 |
| 12 | 059 | Z7 | 182 | A | 85 | Marco Vizñay | 1982 | 1985,55 | 1988,00 | 1990,33 |
| 13 | 060 | Z7 | 169 | A | 81 | Lenin Palacios | 1990,5 | 1993,89 | 1996,34 | 1998,67 |
| 14 | 061 | Z7 | 184 | A | 90 | Bladimir Ojeda | 1038 | 1041,87 | 1044,32 | 1046,65 |
| 15 | 062 | Z7 | 164 | A | 81 | José Ojeda | 98,44 | 101,45 | 103,90 | 106,23 |
| 16 | 063 | Z7 | 183 | A | 90 | Bosco Zabala | 3095 | 3098,67 | 3101,12 | 3103,45 |
| 1 | 002 | Z2 | 377 | B | 65 | Patricia Cabrera | 2999 | 3000,63 | 3001,75 | 3003,50 |
| 2 | 003 | Z1 | 316 | B | 61 | Oscar Manosalvas | 10 | 11,15 | 12,10 | 13,85 |
| 3 | 006 | Z2 | 372 | B | 61 | Marco Velín | 1676 | 1677,21 | 1678,14 | 1679,89 |
| 4 | 011 | Z9 | 107 | B | 66 | Francisco Jaramillo | 2359 | 2361,71 | 2363,45 | 2365,20 |
| 5 | 013 | Z5 | 296 | B | 61 | Juanita Montenegro | 3322 | 3323,13 | 3324,10 | 3325,85 |
| 6 | 016 | Z2 | 364 | B | 72 | Juan Carlos Molina | 3882 | 3884,18 | 3886,25 | 3888,00 |
| 7 | 021 | Z2 | 382 | B | 65 | Pablo Bellini | 66 | 67,61 | 68,95 | 70,70 |
| 8 | 027 | Z7 | 214 | B | 66 | Galo Torres | 2320 | 2321,39 | 2322,65 | 2324,40 |
| 9 | 028 | Z7 | 208 | B | 70 | Marco Andramuño | 295 | 296,17 | 297,20 | 298,95 |
| 10 | 030 | Z7 | 205 | B | 70 | Germania López | 8450 | 8451,72 | 8453,05 | 8454,80 |
| 11 | 033 | Z7 | 172 | B | 70 | Genaro Mancheno | 331 | 332,95 | 334,86 | 336,61 |
| 12 | 034 | Z7 | 174 | B | 65 | Antonio Ucho | 383 | 384,05 | 385,45 | 387,20 |
| 13 | 036 | Z8 | 163 | B | 75 | Daniel Mancheno | 587 | 588,48 | 589,95 | 591,70 |
| 14 | 043 | Z2 | 380 | B | 61 | Silvana Taisha | 504,17 | 507,35 | 509,02 | 511,39 |
| 15 | 049 | Z9 | 87 | B | 79 | Michel Bolaños | 1061 | 1064,12 | 1065,79 | 1068,16 |
| 1 | 001 | Z2 | 351 | C | 39 | Darío Meza | 166 | 166,97 | 167,89 | 169,39 |
| 2 | 004 | Z2 | 355 | C | 39 | Maco Antonio Jaramillo | 237 | 238,11 | 239,20 | 240,70 |
| 3 | 005 | Z9 | 123 | C | 41 | Jaime Roldos | 1205 | 1208,31 | 1210,85 | 1212,35 |
| 4 | 007 | Z2 | 352 | C | 60 | Johanna Noguera | 434 | 434,81 | 435,90 | 437,40 |
| 5 | 008 | Z7 | 169 | C | 60 | Patricio Capelo | 549 | 550,78 | 552,65 | 554,15 |
| 6 | 009 | Z5 | 278 | C | 42 | Lourdes Pastusaca | 2198 | 2200,05 | 2201,65 | 2203,15 |
| 7 | 012 | Z9 | 113 | C | 52 | María Augusta Rivadeneira | 133 | 134,50 | 135,85 | 137,35 |
| 8 | 014 | Z5 | 273 | C | 56 | Vinicio Granda | 827 | 829,00 | 830,87 | 832,37 |
| 9 | 015 | Z5 | 277 | C | 32 | Jairo Ruiz | 501 | 502,66 | 503,86 | 505,36 |
| 10 | 017 | Z1 | 331 | C | 60 | José Isama | 1573 | 1575,00 | 1576,25 | 1577,75 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|---|----|---------------------|--------|---------|---------|---------|
| 11 | 018 | Z5 | 297 | C | 37 | Marco Palacios | 140 | 141,58 | 142,90 | 144,40 |
| 12 | 019 | Z3 | 398 | C | 54 | Mariuxi Rivadeneira | 97 | 99,10 | 101,30 | 102,80 |
| 13 | 020 | Z3 | 409 | C | 50 | Rosa Barrera | 326 | 326,80 | 328,10 | 329,60 |
| 14 | 023 | Z2 | 381 | C | 41 | Agustín Patiño | 3624 | 3626,25 | 3627,85 | 3629,35 |
| 15 | 029 | Z7 | 212 | C | 51 | Olga Chávez | 1511 | 1511,88 | 1512,75 | 1514,25 |
| 16 | 035 | Z8 | 150 | C | 52 | Patricio Jaramillo | 554 | 555,30 | 556,75 | 558,25 |
| 17 | 037 | Z8 | 145 | C | 50 | Marco Bonito | 1139 | 1141,15 | 1143,35 | 1144,85 |
| 18 | 041 | Z1 | 324 | C | 51 | Ruth Antuash | 1940 | 1943,00 | 1945,13 | 1947,24 |
| 19 | 052 | Z9 | 79 | C | 49 | Doris Vera | 272,15 | 275,35 | 277,48 | 279,59 |
| 20 | 058 | Z7 | 177 | C | 60 | Carmela Najamteg | 6586 | 6589,55 | 6591,68 | 6593,79 |
| 1 | 024 | Z1 | 336 | D | 24 | Ronalth López | 58 | 60,65 | 62,90 | 64,45 |
| 2 | 038 | Z8 | 145 | D | 17 | María Alulema | 6699 | 6700,30 | 6701,90 | 6703,45 |
| 3 | 039 | Z2 | 374 | D | 30 | Andrés Peláez | 106 | 109,30 | 111,29 | 113,38 |
| 4 | 040 | Z1 | 329 | D | 28 | Marco Emilio Vaca | 1637,5 | 1640,56 | 1642,55 | 1644,64 |
| 5 | 042 | Z1 | 324 | D | 29 | Moris Noriega | 434 | 437,11 | 439,10 | 441,19 |
| 6 | 044 | Z9 | 121 | D | 15 | Elvia Lituma | 1301 | 1304,99 | 1306,98 | 1309,07 |
| 7 | 045 | Z9 | 122 | D | 25 | Rosa Panamá | 74 | 77,77 | 79,76 | 81,85 |
| 8 | 047 | Z8 | 163 | D | 20 | Verónica Peñaranda | 5656 | 5659,87 | 5661,86 | 5663,95 |
| 9 | 050 | Z9 | 84 | D | 25 | Antonio Landi | 2026 | 2029,00 | 2030,99 | 2033,08 |
| 10 | 051 | Z9 | 82 | D | 29 | Doris Jaramillo | 2310 | 2313,66 | 2315,65 | 2317,74 |
| 11 | 053 | Z9 | 79 | D | 24 | Hipólito Entza | 52 | 55,00 | 56,99 | 59,08 |
| 12 | 056 | Z8 | 163 | D | 30 | Juan Garcés | 2587 | 2590,54 | 2592,53 | 2594,62 |

Cont. 26

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Se analiza estos datos y se retiran aquellos que no corresponden al sector residencial; o, que presentaban alguna anomalía notable en la magnitud diaria comparada con el resto de muestras. Esta depuración da como resultado el siguiente cuadro que sirve de base para el análisis estadístico.

Tabla 27. Consumo per-cápita promedio para cada estrato socio-económico.

| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Nombre del Encuestado | # Hab. | Semana1 lt/hab día | Semana2 lt/hab día | Semana3 lt/hab día | PROMEDIO (lt/hab día) |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|-----------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | 010 | Z6 | 250 | A | 85 | Bárbara Veintimilla | 5 | 59,95 | 55,60 | 52,44 | 56,00 |
| 2 | 022 | Z6 | 262 | A | 85 | Rodrigo López | 4 | 87,46 | 49,97 | 46,18 | 61,20 |
| 3 | 025 | Z6 | 244 | A | 85 | Daniel Arévalo | 4 | 54,25 | 47,39 | 43,88 | 48,51 |
| 4 | 026 | Z7 | 227 | A | 85 | Valeria Zeas | 4 | 57,10 | 42,84 | 39,31 | 46,41 |
| 5 | 031 | Z7 | 197 | A | 85 | Rogelio Molina | 4 | 50,32 | 54,96 | 50,05 | 51,77 |
| 6 | 032 | Z7 | 189 | A | 85 | Pablo Castro | 3 | 49,93 | 45,18 | 41,09 | 45,40 |
| 7 | 046 | Z7 | 179 | A | 85 | Fabián Navarro | 4 | 111,59 | 122,33 | 78,61 | 104,18 |
| 8 | 048 | Z9 | 88 | A | 83 | Alcides Chuva | 3 | 178,37 | 163,11 | 104,67 | 148,72 |
| 9 | 054 | Z9 | 71 | A | 85 | Marlon Jaramillo | 4 | 120,07 | 122,33 | 77,85 | 106,75 |
| 10 | 055 | Z8 | 156 | A | 85 | Ricardo Nugre | 4 | 125,54 | 122,21 | 77,85 | 108,53 |

| 11 | 057 | Z7 | 177 | A | 95 | Fabiola Sánchez | 5 | 112,49 | 97,86 | 62,08 | 90,81 |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 12 | 059 | Z7 | 182 | A | 85 | Marco Vizñay | 6 | 97,71 | 81,55 | 51,40 | 76,89 |
| 13 | 060 | Z7 | 169 | A | 81 | Lenin Palacios | 3 | 188,33 | 163,11 | 102,61 | 151,35 |
| 14 | 061 | Z7 | 184 | A | 90 | Bladimir Ojeda | 3 | 214,63 | 163,11 | 102,37 | 160,03 |
| 15 | 062 | Z7 | 164 | A | 81 | José Ojeda | 3 | 166,74 | 163,11 | 102,18 | 144,01 |
| 16 | 063 | Z7 | 183 | A | 90 | Bosco Zabala | 5 | 121,77 | 97,86 | 61,17 | 93,60 |
| | | | | | | | PROMEDIO PER-CÁPITA ESTRATO A | | | | 93,39 |
| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Nombre del Encuestado | # Hab. | Semana1 lt/hab día | Semana2 lt/hab día | Semana3 lt/hab día | PROMEDIO (lt/hab día) |
| 1 | 002 | Z2 | 377 | B | 65 | Patricia Cabrera | 4 | 58,19 | 39,94 | 59,83 | 52,65 |
| 2 | 003 | Z1 | 316 | B | 61 | Oscar Manosalvas | 3 | 54,71 | 45,19 | 79,61 | 59,84 |
| 3 | 006 | Z2 | 372 | B | 61 | Marco Velín | 3 | 57,58 | 44,15 | 79,28 | 60,34 |
| 4 | 011 | Z9 | 107 | B | 66 | Francisco Jaramillo | 6 | 64,45 | 41,37 | 39,10 | 48,31 |
| 5 | 013 | Z5 | 296 | B | 61 | Juanita Montenegro | 3 | 53,80 | 46,14 | 77,99 | 59,31 |
| 6 | 016 | Z2 | 364 | B | 72 | Juan Carlos Molina | 5 | 62,24 | 59,12 | 46,52 | 55,96 |
| 7 | 021 | Z2 | 382 | B | 65 | Pablo Bellini | 4 | 57,48 | 47,84 | 57,81 | 54,38 |
| 8 | 027 | Z7 | 214 | B | 66 | Galo Torres | 4 | 49,61 | 44,97 | 57,23 | 50,60 |
| 9 | 028 | Z7 | 208 | B | 70 | Marco Andramuño | 3 | 55,66 | 49,00 | 76,23 | 60,30 |
| 10 | 030 | Z7 | 205 | B | 70 | Germania López | 4 | 61,39 | 47,45 | 57,02 | 55,29 |
| 11 | 033 | Z7 | 172 | B | 70 | Genaro Mancheno | 5 | 55,64 | 54,52 | 45,32 | 51,82 |
| 12 | 034 | Z7 | 174 | B | 65 | Antonio Ucho | 3 | 49,95 | 66,65 | 75,32 | 63,97 |
| 13 | 036 | Z8 | 163 | B | 75 | Daniel Mancheno | 4 | 52,78 | 52,43 | 56,47 | 53,89 |
| 14 | 043 | Z2 | 380 | B | 61 | Silvana Taisha | 4 | 111,56 | 83,38 | 80,34 | 91,76 |
| 15 | 049 | Z9 | 87 | B | 79 | Michel Bolaños | 5 | 103,76 | 66,71 | 63,85 | 78,11 |
| | | | | | | | PROMEDIO PER-CÁPITA ESTRATO B | | | | 59,77 |

| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Nombre del Encuestado | # Hab. | Semana1 lt/hab día | Semana2 lt/hab día | Semana3 lt/hab día | PROMEDIO (lt/hab día) |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | 001 | Z2 | 351 | C | 39 | Darío Meza | 3 | 46,15 | 43,70 | 68,58 | 52,81 |
| 2 | 004 | Z2 | 355 | C | 39 | Maco Antonio Jaramillo | 3 | 52,83 | 51,87 | 68,07 | 57,59 |
| 3 | 005 | Z9 | 123 | C | 41 | Jaime Roldos | 7 | 67,52 | 51,71 | 29,15 | 49,46 |
| 4 | 007 | Z2 | 352 | C | 60 | Johanna Noguera | 3 | 38,56 | 51,73 | 67,86 | 52,72 |
| 5 | 008 | Z7 | 169 | C | 60 | Patricio Capelo | 5 | 50,81 | 53,28 | 40,56 | 48,21 |
| 6 | 009 | Z5 | 278 | C | 42 | Lourdes Pastusaca | 4 | 73,19 | 57,02 | 50,55 | 60,25 |
| 7 | 012 | Z9 | 113 | C | 52 | María Augusta Rivadeneira | 4 | 53,52 | 48,19 | 50,08 | 50,60 |
| 8 | 014 | Z5 | 273 | C | 56 | Vinicio Granda | 5 | 57,06 | 53,31 | 40,08 | 50,15 |
| 9 | 015 | Z5 | 277 | C | 32 | Jairo Ruiz | 4 | 59,20 | 42,78 | 50,01 | 50,67 |
| 10 | 017 | Z1 | 331 | C | 60 | José Isama | 3 | 95,18 | 59,51 | 66,37 | 73,69 |
| 11 | 018 | Z5 | 297 | C | 37 | Marco Palacios | 4 | 56,38 | 46,99 | 51,56 | 51,65 |
| 12 | 019 | Z3 | 398 | C | 54 | Mariuxi Rivadeneira | 5 | 59,93 | 62,82 | 39,78 | 54,18 |
| 13 | 020 | Z3 | 409 | C | 50 | Rosa Barrera | 4 | 28,55 | 46,41 | 49,65 | 41,54 |
| 14 | 023 | Z2 | 381 | C | 41 | Agustín Patiño | 5 | 64,16 | 45,67 | 39,49 | 49,77 |
| 15 | 029 | Z7 | 212 | C | 51 | Olga Chávez | 3 | 41,85 | 41,41 | 65,07 | 49,44 |
| 16 | 035 | Z8 | 150 | C | 52 | Patricio Jaramillo | 4 | 46,32 | 51,74 | 48,30 | 48,79 |
| 17 | 037 | Z8 | 145 | C | 50 | Marco Bonito | 5 | 61,34 | 62,84 | 38,56 | 54,25 |
| 18 | 041 | Z1 | 324 | C | 51 | Ruth Antuash | 2 | 210,53 | 212,70 | 143,46 | |
| 19 | 052 | Z9 | 79 | C | 49 | Doris Vera | 1 | 530,69 | 60,77 | 35,35 | |
| 20 | 058 | Z7 | 177 | C | 60 | Carmela Najamteg | 5 | 117,92 | 85,08 | 56,16 | 86,39 |
| | | | | | | | PROMEDIO PER-CÁPITA ESTRATO C | | | | 54,56 |

| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Nombre del Encuestado | # Hab. | Semana1 lt/hab día | Semana2 lt/hab día | Semana3 lt/hab día | PROMEDIO (lt/hab día) |
|--------------------------------------|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|-----------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | 024 | Z1 | 336 | D | 24 | Ronalth López | 6 | 63,01 | 53,54 | 33,94 | 50,16 |
| 2 | 038 | Z8 | 145 | D | 17 | María Alulema | 4 | 46,27 | 57,11 | 49,71 | 51,03 |
| 3 | 039 | Z2 | 374 | D | 30 | Andrés Peláez | 3 | 154,69 | 132,48 | 94,96 | 127,38 |
| 4 | 040 | Z1 | 329 | D | 28 | Marco Emilio Vaca | 3 | 143,09 | 132,48 | 94,87 | 123,48 |
| 5 | 042 | Z1 | 324 | D | 29 | Moris Noriega | 8 | 54,61 | 49,68 | 35,46 | 46,58 |
| 6 | 044 | Z9 | 121 | D | 15 | Elvia Lituma | 4 | 137,65 | 99,36 | 70,75 | 102,59 |
| 7 | 045 | Z9 | 122 | D | 25 | Rosa Panamá | 5 | 104,05 | 79,49 | 56,54 | 80,03 |
| 8 | 047 | Z8 | 163 | D | 20 | Verónica Peñaranda | 4 | 161,16 | 99,36 | 70,61 | 110,38 |
| 9 | 050 | Z9 | 84 | D | 25 | Antonio Landi | 3 | 166,19 | 132,48 | 93,71 | 130,79 |
| 10 | 051 | Z9 | 82 | D | 29 | Doris Jaramillo | 6 | 101,26 | 66,24 | 46,77 | 71,42 |
| 11 | 053 | Z9 | 79 | D | 24 | Hipólito Entza | 5 | 99,45 | 79,49 | 55,95 | 78,30 |
| 12 | 056 | Z8 | 163 | D | 30 | Juan Garcés | 5 | 117,46 | 79,49 | 55,73 | 84,23 |
| PROMEDIO PER-CÁPITA ESTRATO D | | | | | | | | | | | 88,03 |

Cont. 27

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

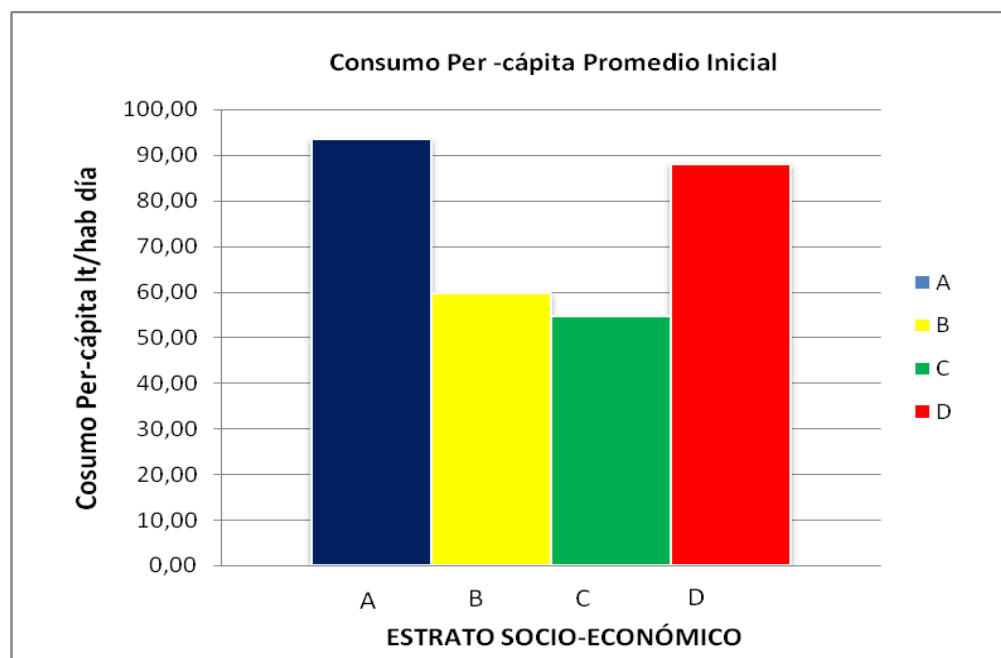


Figura 5. Consumo per-cápita promedio de los estratos socio-económicos de Macas, por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Se generan cuatro series de datos, una por cada nivel socio-económico. Utilizando el paquete estadístico (Software estadístico R), se procede a obtener la media y la desviación estándar para cada una de las series de datos. Se realiza un análisis descriptivo y un diagrama de caja que nos ayuda hacer una comparación visual de los datos de cada estrato.

Tabla 28. Cálculo de la media y desviación estándar de cada

estrato socio-económico.

| Categoría Familiar | Media | Desviación Estándar |
|--------------------|-----------|---------------------|
| A | 0,2541135 | 0,19850124 |
| B | 0,2396641 | 0,20921075 |
| C | 0,194783 | 0,13495388 |
| D | 0,1502777 | 0,08148998 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Al realizar un análisis de los datos obtenidos de la pre-muestra vemos que el grupo socio-económico "D" tiene menor variación con relación con las demás categorías.

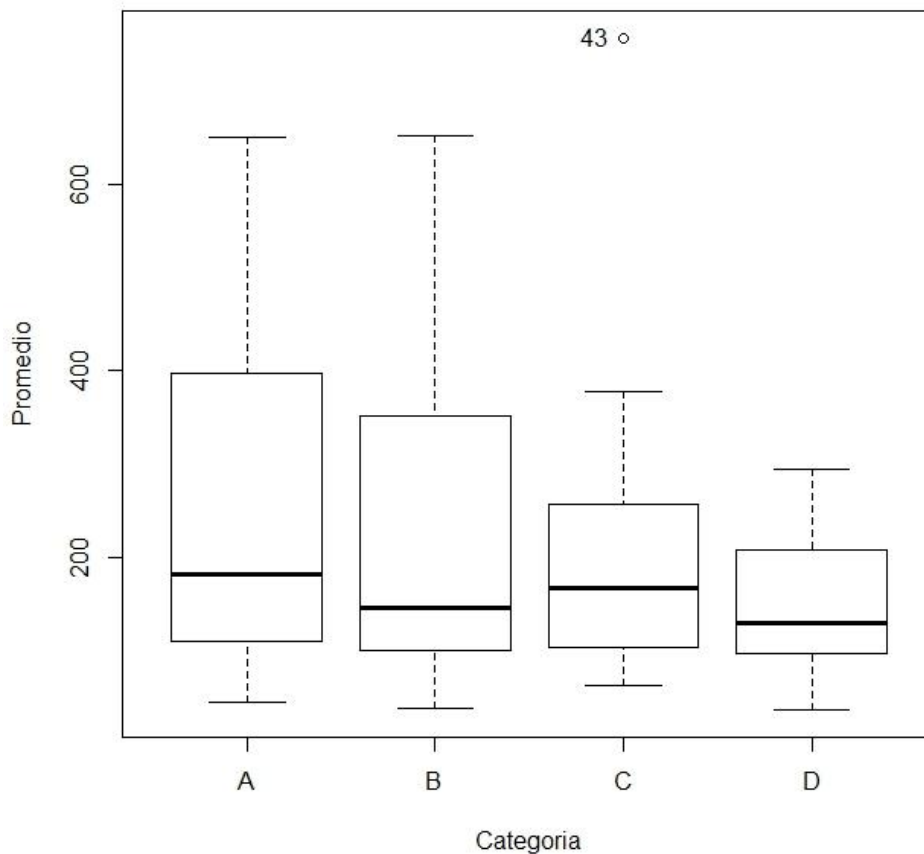


Figura 6. Diagrama de Caja de las Categoría Familiares.

En la figura precedente, se muestra la distribución del per-cápita por cada estrato socio-económico (Categoría familiar), las cajas se ubican a escala, que tiene como extremos los valores mínimo y máximo del per-cápita. Las líneas que sobresalen de la caja se llaman bigotes.

Estos bigotes tienen un límite de prolongación, de modo que cualquier dato o caso que no se encuentre dentro de este rango es marcado e identificado individualmente.

2.5.3.1 Población

Las población se calcula de las viviendas analizadas y registradas previamente, multiplicando por los días que se levantará la información y tener la población total de registros a muestrear, que en este caso será 7 meses para el registro de cantidad y calidad de agua de la ciudad de Macas.

2.5.3.2 Cálculo de la muestra

Realizado los cálculos y obteniendo las desviación estándar de cada clase socio-económico aplicamos la fórmula por cada estrato.

Fórmula:

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{NS^2}{i^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot S^2} \quad \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = Población en estudio.

Z α 2 = Nivel de confianza

i = Error muestral.

S = Desviación estándar muestral.

Se aplicó la fórmula de muestreo, para cada una de los extractos socio-económicos, tenemos:

Tabla 29. Cálculo de población y muestra de cada estrato.

| Estrato | Población (Viviendas) | Muestra (Ec.1) |
|---------|-----------------------|----------------|
| A | 76 | 6 |

| | | |
|----------|-------|----|
| B | 3.233 | 3 |
| C | 1.248 | 28 |
| D | 176 | 8 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Tabla 30. Cálculo de días/meses de muestreo y número mínimo de viviendas.

| ESTRATO | TOTAL DE REGISTROS | MESES DE MUESTREO | NÚMERO MÍNIMO DE VIVIENDAS |
|----------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| A | 42 | 7 | 6 |
| B | 21 | 7 | 3 |
| C | 196 | 7 | 28 |
| D | 56 | 7 | 8 |
| | 315 | | 45 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

El número de viviendas que serán encuestadas de acuerdo al análisis estadístico son mayoradas un 30% debido a los siguientes aspectos: falsedad de la información proporcionada por los encuestados; no colaboración de los moradores de las viviendas seleccionadas, medidores que se puedan dañar en un futuro. Teniendo así el siguiente cuadro:

Tabla 31. Número total de viviendas a encuestar.

| ESTRATO | REGISTROS | DÍAS/ MESES | VIVIENDAS MÍNIMAS | FACTOR MAYORACIÓN | VIVIENDAS MAYORADAS | TOTAL DE MEDICIONES EN 7 MESES |
|----------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| A | 42 | 7 | 6 | 1,3 | 8 | 56 |
| B | 21 | 7 | 3 | 1,3 | 4 | 28 |
| C | 196 | 7 | 28 | 1,3 | 36 | 252 |
| D | 56 | 7 | 8 | 1,3 | 10 | 70 |
| TOTAL: | | | | | | 406 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Se ha seleccionado aleatoriamente las manzanas. Se

eliminaron las que no tenían medidor, funcionaban mal, o porque los dueños ya no querían colaborar con las encuestas. Se selecciona aleatoriamente otras nuevas manzanas para remplazarlas. En el anexo 7 se muestra todas las manzanas originales encuestadas con las que se comienza el registro desde el mes de mayo: 16 viviendas para el estrato A, 15 de B, 31 de C y 12 del estrato D.

2.5.4. PROCESAMIENTO DE DATOS DE LAS ENCUESTAS SOCIO-ECONÓMICAS DE LA MUESTRA FINAL.

Después de realizar las encuestas socio-económicas con la ficha detallada en el Anexo 2, se procede a introducir en el software PROCESS-RSU para tener la puntuación de la caracterización socio-económica. En el **Anexo 6** se detallan todos los resultados de las encuestas realizadas para la caracterización socio-económica.

2.5.4.1. ENCUESTAS DE LA MUESTRA.

En las siguientes tablas se muestran las manzanas definitivas para registrar los consumos de agua y la caracterización socio-económica. En la columna 5 (Puntaje), se muestra el valor obtenido después de aplicar la calificación a cada parámetro socio-económico indicado anteriormente. Después de una depuración basada en el funcionamiento correcto de los medidores se trabaja inicialmente con 16 muestras de A, 15 de B, 20 de C y 12 de D.

Tabla 32. Viviendas encuestadas del estrato A

| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Dirección | Nombre del Encuestado |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|--|-----------------------|
| 1 | 010 | Z6 | 250 | A | 85 | José Villanueva y 24 mayo | Bárbara Veintimilla |
| 2 | 022 | Z6 | 262 | A | 85 | Amazonas y Mercedes Navarrete | Rodrigo López |
| 3 | 025 | Z6 | 244 | A | 85 | 24 mayo y Patrocinio Jaramillo | Daniel Arévalo |
| 4 | 026 | Z7 | 227 | A | 85 | 9 octubre y Juan Salinas | Valeria Zeas |
| 5 | 031 | Z7 | 197 | A | 85 | 10 agosto y 24 mayo | Rogelio Molina |
| 6 | 032 | Z7 | 189 | A | 85 | Don Bosco y 5 de agosto | Pablo Castro |
| 7 | 046 | Z7 | 179 | A | 85 | Ambrosio Zabala y 24 de mayo | Fabián Navarro |
| 8 | 048 | Z9 | 88 | A | 83 | Juan Rivadeneira y Clímaco Rivadeneira | Alcides Chuva |
| 9 | 054 | Z9 | 71 | A | 85 | Padre Alvino y Asunción Jaramillo | Marlon Jaramillo |
| 10 | 055 | Z8 | 156 | A | 85 | Pedro Carvajal y Padre Curto | Ricardo Nugre |
| 11 | 057 | Z7 | 177 | A | 95 | Don Bosco y Rafael Rivadeneira | Fabiola Sánchez |
| 12 | 059 | Z7 | 182 | A | 85 | Riobamba y don Bosco | Marco Vizñay |
| 13 | 060 | Z7 | 169 | A | 81 | 24 de mayo y Ambrosio Zabala | Lenin Palacios |
| 14 | 061 | Z7 | 184 | A | 90 | 24 de Mayo y Riobamba | Bladimir Ojeda |
| 15 | 062 | Z7 | 164 | A | 81 | quito y Soasti | José Ojeda |
| 16 | 063 | Z7 | 183 | A | 90 | 5 de Agosto y 9 de octubre | Bosco Zabala |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Tabla 33. Viviendas encuestadas del estrato B.

| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Dirección | Nombre del Encuestado |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 002 | Z2 | 377 | B | 65 | Av. policía y modesta Rivadeneira | Patricia Cabrera |
| 2 | 003 | Z1 | 316 | B | 61 | 12 febrero y Casimira Rivadeneira | Oscar Manosalvas |
| 3 | 006 | Z2 | 372 | B | 61 | Padre Domingo y Pedro Nolasco | Marco Velín |
| 4 | 011 | Z9 | 107 | B | 66 | Av. 13 abril y luisa Jaramillo | Francisco Jaramillo |
| 5 | 013 | Z5 | 296 | B | 61 | Jaime Roldos y Eliseo Mancheno | Juanita Montenegro |
| 6 | 016 | Z2 | 364 | B | 72 | Dionisio Velín y Av. policía | Juan Carlos Molina |
| 7 | 021 | Z2 | 382 | B | 65 | Cap. Franklin Vega y Av. Policía | Pablo Bellini |
| 8 | 027 | Z7 | 214 | B | 66 | Tarqui y Amazonas | Galo Torres |
| 9 | 028 | Z7 | 208 | B | 70 | amazonas y 10 agosto | Marco Andramuño |
| 10 | 030 | Z7 | 205 | B | 70 | 10 agosto y Soasti | Germania López |
| 11 | 033 | Z7 | 172 | B | 70 | don Bosco y Riobamba | Genaro Mancheno |
| 12 | 034 | Z7 | 174 | B | 65 | Soasti y Riobamba | Antonio Ucho |
| 13 | 036 | Z8 | 163 | B | 75 | don Bosco y s/n | Daniel Mancheno |
| 14 | 043 | Z2 | 380 | B | 61 | Eduardo Zea y Luis Jaramillo | Silvana Taisha |

| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|---|----|--|----------------|
| 15 | 049 | Z9 | 87 | B | 79 | Francisco Santillán y Juan Rivadeneira | Michel Bolaños |
|----|-----|----|----|---|----|--|----------------|

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Tabla 34. Viviendas encuestadas del estrato C.

| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Dirección | Nombre del Encuestado |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|--|---------------------------|
| 1 | 001 | Z2 | 351 | C | 39 | Luis Rojas y Silvio Noguera | Dario Meza |
| 2 | 004 | Z2 | 355 | C | 39 | Rumiñahui y Dionisio Velín | Maco Antonio Jaramillo |
| 3 | 005 | Z9 | 123 | C | 41 | padre Brito y luisa Jaramillo | Jaime Roldos |
| 4 | 007 | Z2 | 352 | C | 60 | Padre Domingo y Paula Rivadeneira | Johanna Noguera |
| 5 | 008 | Z7 | 169 | C | 60 | Ambrosio Zabala y 24 Mayo | Patricio Capelo |
| 6 | 009 | Z5 | 278 | C | 42 | Humberto Jácome y Tomas Galeas | Lourdes Pastusaca |
| 7 | 012 | Z9 | 113 | C | 52 | Av. 13 Abril e Isidora Zabala | María Augusta Rivadeneira |
| 8 | 014 | Z5 | 273 | C | 56 | tomas Galeas y Av. Jaime Roldos | Vinicio Granda |
| 9 | 015 | Z5 | 277 | C | 32 | Humberto Jácome y Orlando Chica | Jairo Ruiz |
| 10 | 017 | Z1 | 331 | C | 60 | Av. 29 mayo y Dionisio Velín | José Isama |
| 11 | 018 | Z5 | 297 | C | 37 | Av. Jaime Roldos y 1° mayo | Marco Palacios |
| 12 | 019 | Z3 | 398 | C | 54 | Ignacio palacios y magdalena Zabala | Mariuxi Rivadeneira |
| 13 | 020 | Z3 | 409 | C | 50 | Martina Jaramillo y Víctor Rivadeneira | Rosa Barrera |
| 14 | 023 | Z2 | 381 | C | 41 | María Zabala y Av. Luis Jaramillo | Agustín Patiño |
| 15 | 029 | Z7 | 212 | C | 51 | 24 mayo y 10 agosto | Olga Chávez |
| 16 | 035 | Z8 | 150 | C | 52 | amazonas y Quito | Patricio Jaramillo |
| 17 | 037 | Z8 | 145 | C | 50 | Delia Villarreal y Catalina Villareal | Marco Bonito |
| 18 | 041 | Z1 | 324 | C | 51 | Cap. Franklin Vega y 12 de Febrero | Ruth Antuash |
| 19 | 052 | Z9 | 79 | C | 49 | Catalina Villarreal y Francisca Zabala | Doris Vera |
| 20 | 058 | Z7 | 177 | C | 60 | Don Bosco y Quito | Carmela Najamteg |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Tabla 35. Viviendas encuestadas del estrato D.

| N° | COD | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | Dirección | Nombre del Encuestado |
|----|-----|-------------|---------|-------------------|------------------|--|-----------------------|
| 1 | 024 | Z1 | 336 | D | 24 | Atahualpa y Dionisio Velín | Ronalth López |
| 2 | 038 | Z8 | 145 | D | 17 | 24 de mayo y Manuel González | María Alulema |
| 3 | 039 | Z2 | 374 | D | 30 | Filomeno Rivadeneira y Avelino Jaramillo | Andrés Peláez |
| 4 | 040 | Z1 | 329 | D | 28 | Modesta Rivadeneira y Atahualpa | Marco Emilio Vaca |
| 5 | 042 | Z1 | 324 | D | 29 | Cap. Franklin Vega y Atahualpa | Moris Noriega |
| 6 | 044 | Z9 | 121 | D | 15 | Ernesto Lara y Miguel Noguera | Elvia Lituma |
| 7 | 045 | Z9 | 122 | D | 25 | Miguel Gómez y Miguel Noguera | Rosa Panamá |
| 8 | 047 | Z8 | 163 | D | 20 | Don Bosco y Pedro Noguera | Verónica Peñaranda |
| 9 | 050 | Z9 | 84 | D | 25 | Imelda Mancheno y Mariano Rivadeneira | Antonio Landi |
| 10 | 051 | Z9 | 82 | D | 29 | Catalina Villarreal y Raúl Navarrete | Doris Jaramillo |
| 11 | 053 | Z9 | 79 | D | 24 | Hipólito Entza | Hipólito Entza |
| 12 | 056 | Z8 | 163 | D | 30 | Don Bosco y José Pintado | Juan Garcés |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

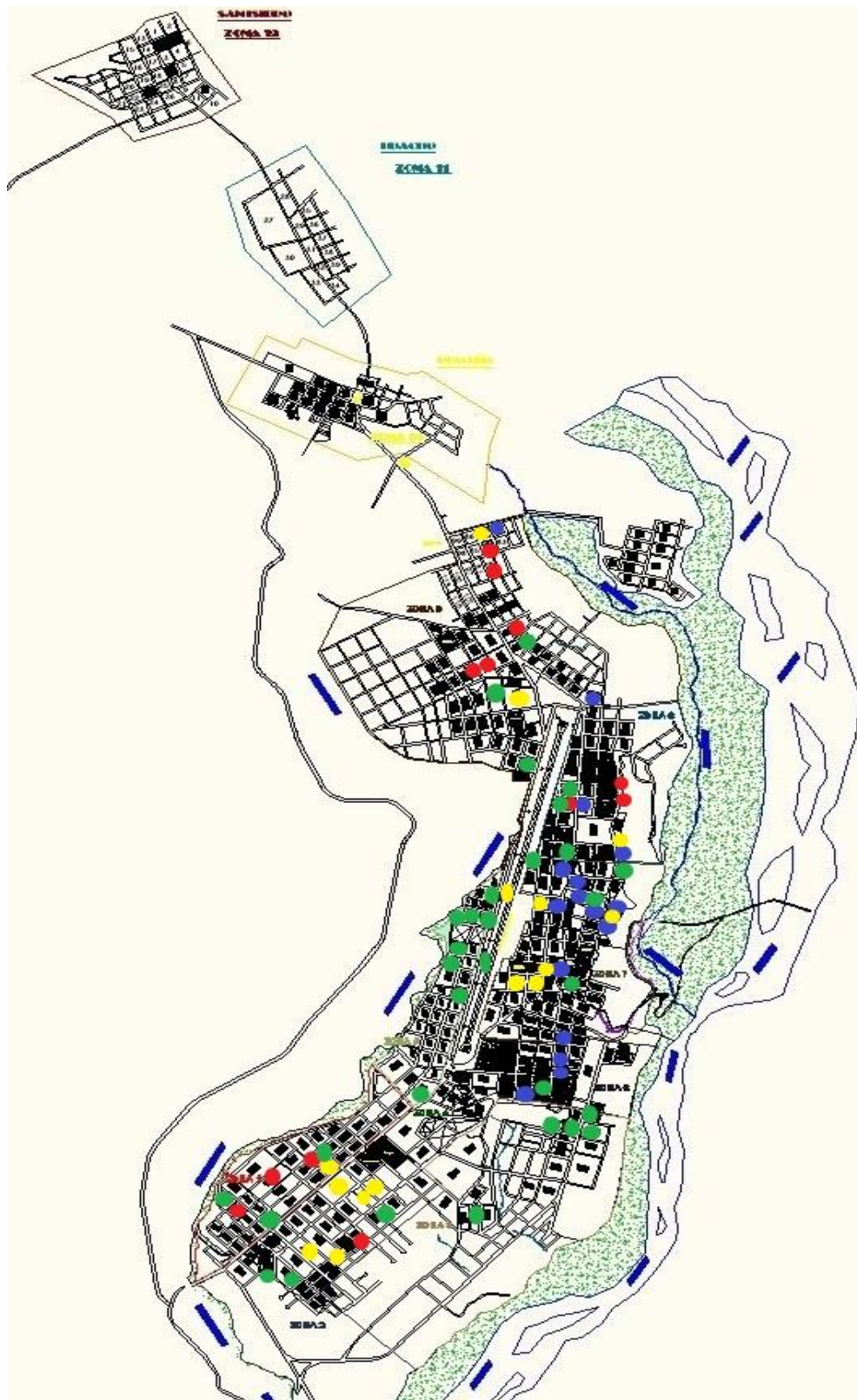


Figura 7. Viviendas encuestadas de todos los estratos.

2.5.5. PROCESAMIENTO DEL REGISTRO DE LOS CONSUMOS MENSUALES, PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS Y ECONÓMICOS.

Existen 2 tipos de medidores ciclométricos que se han presentado en las muestras escogidas:

- El primer tipo corresponde a medidores que tiene 4 cifras para la lectura, por lo que cada cifra indica 1 metro cúbico, van desde 0000 hasta 9999.
- El segundo tipo corresponde a medidores que tienen 6 cifras para la lectura, van desde 0000 hasta 999999, en donde cada cifra indica un litro.¹⁷

Para obtener el consumo per-cápita de cada muestra es necesario tener: la lectura inicial y lectura final, la hora y fecha inicial, así como la hora y fecha final, el número de personas que viven en la vivienda. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo per-cápita (lt/hab día)} = \frac{\text{Consumo en litros}}{\# \text{ de personas} \cdot \text{días}} \quad \text{Ecuación 2}$$

- *Consumo en litros* =es la resta entre la lectura final y la lectura inicial, en el caso del medidor tipo 1, se multiplica por 1.000 esta resta, en el caso del medidor tipo 2 queda así ya que esta en litros.
- *# de personas* =el total de personas que consumen agua de ese medidor.
- *Días* = corresponde a la diferencia de días y de horas de la lectura final con respecto a la lectura inicial.
- *Lectura inicial* = corresponde a las cifras que marca el medidor en la primera fecha de muestreo.

¹⁷ Tipos de medidores para agua potable:http://www.ine.gob.ni/DAC/consultas/leer_medidores

- *Lectura final* = corresponde a las cifras que marca el medidor en la fecha posterior a la primera fecha de muestreo.

En el **Anexo 7** se muestra todos los datos, cálculos y valores que se procesan para obtener los consumos per-cápita, a partir del mes de Mayo 2013.

Los registros mensuales de consumo de agua de la muestra, se los calcula considerando su distribución estratigráfica de la siguiente manera:

$$CPC = \left(\frac{\%A}{100} * CPC_A\right) + \left(\frac{\%B}{100} * CPC_B\right) + \left(\frac{\%C}{100} * CPC_C\right) + \left(\frac{\%D}{100} * C_D\right) \quad \text{Ecuación 3}$$

CPC: (lthab-día) consumo per-cápita promedio es el consumo mensual de agua potable de la ciudad considerando la estratigrafía socio-económica de la ciudad.

CPC_i: consumo per-cápita de agua potable del estrato A. Es el promedio aritmético de los registros de los consumos per-cápita del estrato i, del mismo mes.

i : es uno de los estratos socio-económicos identificados.

%i: porcentaje de manzanas correspondientes al estrato A, respecto al total de las manzanas residenciales de la ciudad. En este caso el porcentaje del estrato A es 1,95%, de B es 63,25%, de C es 29,93% y de D es 4,87%.

2.5.6. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DE CALIDAD DE AGUA

EL ÍNDICE DE GESTIÓN Y CALIDAD DEL AGUA POTABLE

INGECAP.

Es un valor cuantitativo representativo del agua potable de la ciudad investigada y de las gestiones de control de calidad realizada por la institución responsable. Este valor es expresado en porcentaje y si es mayor o igual que el 67 % indica que el agua está en buenas condiciones mientras que cuando el índice es menor o igual que el 33% indica que su calidad y/o gestiones de control de calidad son deficientes. Un valor intermedio de ese rango significa condiciones regulares. Los resultados de los análisis de la calidad de agua proporcionados por el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del cantón Morona se encuentra detallado en el **Anexo 8**

Para obtener este valor cuantitativo se ha considerado 6 parámetros de calidad de agua que frecuentemente reportan los Municipios en investigación a través del Departamento administrador de agua potable, para valorar sus resultados comparándolos con la norma ecuatoriana INEN 1108.

Tabla 36. Parámetros, unidades y límites máximos permitidos para la calidad de agua potable, según la Norma NTE INEN 1108.

| PARÁMETRO | UNIDAD | Límite máximo permitido |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Color | Unidades de color aparente (Pt-Co) | 15 |
| Turbiedad | NTU | 5 |
| Ph | | 6.5-8.5 |
| Cloro Residual | mg/l | 0.3-1.5 |
| Coliformes totales | NMP/100 ml | <2 |
| Sólidos Totales disueltos | mg/l | 1.000 |

Fuente: NTE INEN 1108:2011-2006

Se otorga un peso relativo a cada uno de los 6 parámetros, cuya suma total da 1. En algunas ocasiones se encuentra que el Municipio no ha reportado algunos parámetros. Debido a que es una falta de gestión más que de calidad del agua, en este parámetro ausente se reflejará un índice bajo debido a la poca o ninguna

gestión administrativa para controlar la calidad del agua potable.

Tabla 37. Parámetros y pesos relativos usados para el INGECAP.

| | Parámetro | Peso Relativo |
|---|------------------|----------------------|
| 1 | Color | 0.150 |
| 2 | Turbiedad | 0.150 |
| 3 | pH | 0.150 |
| 4 | Cloro Residual | 0.200 |
| 5 | Coliforme Total | 0.200 |
| 6 | STD | 0.150 |
| | suma | 1.00 |

Elaborado por: Ing. Alfonso Arellano, Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

Los análisis (Físicos-Químicos y Bacteriológicos) de agua potable de la red de distribución realizados por el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona se los realizan de 1 a 2 muestras por cada una de las 4 redes.

Se analizan los resultados de cada red y se calcula cuantas muestras cumplen con el rango de cada parámetro, de tal manera se obtiene el porcentaje de cumplimiento. Por ejemplo, si se han tomado 25 muestras y las 25 tienen el valor de cloro residual dentro de lo permitido por la norma, su porcentaje de cumplimiento es 100%.

El índice parcial de cada parámetro expresando en porcentaje, se obtiene multiplicando el porcentaje de cumplimiento por el peso relativo de cada parámetro. El índice de gestión y de calidad de agua potable se obtiene sumando los índices parciales de los 6 parámetros y se los califica de la siguiente manera:

Tabla 38. Calificación del INGECAP.

| |
|---------------------------------|
| Calificación del INGECAP |
|---------------------------------|

| INGECAP | Calificación | Nomenclatura | Color referencial |
|----------------|---------------------|---------------------|--------------------------|
| 67 a 100 | Buena | B | |
| 34 a 66 | Regular | R | |
| 0 a 33 | Deficiente | D | |

Elaborado por: Ing. Alfonso Arellano, Jimmy Tapia, Dennis

Montenegro/2013

El control de calidad del agua potable se debe realizar cada mes, para obtener un INGECAP mensual, para cada red de distribución de la ciudad. Estos índices se los grafica en mapas de riesgo identificados posteriormente en el capítulo de resultados.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA DE LA CIUDAD DE MACAS.

- Se han definido 519 manzanas de los siguientes usos de suelo: gestión pública, parques y sitios recreacionales, iglesias, mercados, uso industrial, educativo, educación superior, salud y residencial.
- Solamente 411 manzanas corresponden al sector residencial.
- Se han definido 4 estratos socio-económicos en las manzanas del plano de la ciudad de Macas. La estratigrafía socio-económica identificada es la siguiente:

Tabla 39. Resumen de los resultados de la estratificación urbanística

| ESTRATO | NÚMERO DE MANZANAS | % |
|----------------|---------------------------|---------------|
| A | 8 | 1,95 |
| B | 260 | 63,25 |
| C | 123 | 29,93 |
| D | 20 | 4,87 |
| TOTAL: | 411 | 100,00 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

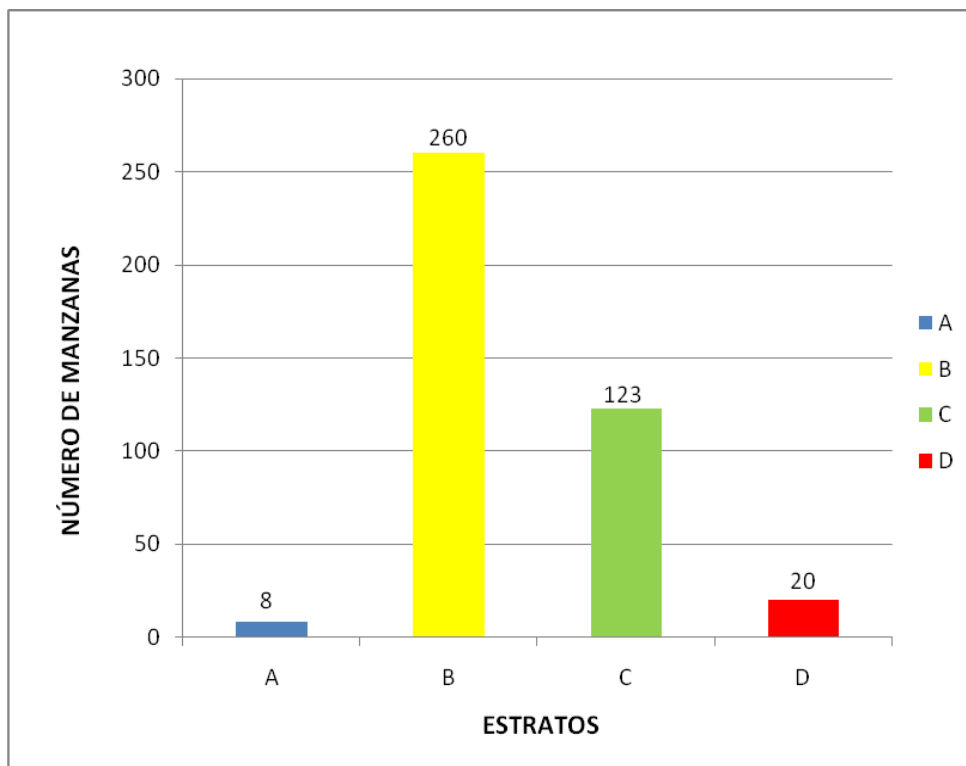


Figura 8. Resultados de la Caracterización Urbanística de la ciudad de Macas.

En el **Anexo 9** se encuentra el plano de la ciudad de Macas con los estratos urbanísticos definidos.

3.2. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA CIUDAD DE MACAS.

Los resultados socio-económicos de las encuestas realizadas a las viviendas son mostrados dentro de la columna denominada "Estrato Vivienda", de acuerdo a los criterios mencionados en la metodología.

Tabla 40. Resultados de las encuestas socio-económicas.

| Viviendas Encuestadas | Estrato de la Vivienda |
|-----------------------|------------------------|
| 16 | A |
| 15 | B |
| 31 | C |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

3.3. RESULTADOS DE LOS REGISTROS DE LOS CONSUMOS MENSUALES, DE LOS PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS Y ECONÓMICOS.

Los consumos per-cápita obtenidos para los meses de Junio a Noviembre 2013 se muestran en la siguiente tabla¹⁸:

Tabla 41. Consumos per-cápita estratificados (junio 2013 - noviembre 2013).

| # | Manzana | Categoría Familia | <u>JUNIO</u> | <u>JULIO</u> | <u>AGOSTO</u> | <u>SEPTIEMBRE</u> | <u>OCTUBRE</u> | <u>NOVIEMBRE</u> |
|----|---------|-------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|------------------|
| | | | Lt./hab. día | Lt./hab. día | Lt./hab. día | Lt./hab. día | Lt./hab. día | Lt./hab. día |
| 1 | 250 | A | 89.44 | 83.29 | 101.23 | 96.50 | 75.75 | 96.34 |
| 2 | 262 | A | 558.86 | 151.29 | 611.08 | 662.62 | 407.28 | 595.85 |
| 3 | 244 | A | 111.82 | 78.11 | 128.06 | 140.62 | 132.38 | 160.50 |
| 4 | 227 | A | 249.44 | 237.02 | 278.37 | 378.90 | 306.74 | 337.93 |
| 5 | 197 | A | 670.62 | 550.80 | 726.55 | 590.08 | 591.91 | 480.29 |
| 6 | 189 | A | 195.02 | 14.32 | 215.12 | 247.11 | 244.39 | 346.43 |
| 7 | 179 | A | 111.71 | 113.36 | 129.48 | 137.84 | 110.91 | 85.95 |
| 8 | 88 | A | 114.70 | 100.86 | 135.79 | 137.68 | 86.34 | 38.45 |
| 9 | 71 | A | 172.01 | 195.07 | 196.18 | 283.16 | 16.28 | 19.22 |
| 10 | 156 | A | 94.66 | 87.76 | 111.09 | 136.81 | 97.11 | 99.95 |
| 11 | 177 | A | 646.88 | 399.39 | 703.69 | 413.09 | 466.20 | 499.79 |
| 12 | 182 | A | 177.79 | 166.37 | 197.47 | 212.34 | 191.12 | 224.24 |
| 13 | 169 | A | 148.96 | 146.11 | 170.18 | 225.13 | 220.59 | 227.98 |
| 14 | 184 | A | 172.08 | 100.84 | 197.48 | 149.20 | 184.95 | 230.62 |
| 15 | 164 | A | 45.87 | 34.68 | 53.06 | 19.51 | 92.00 | 18.32 |
| 16 | 183 | A | 591.96 | 544.50 | 644.26 | 661.10 | 732.43 | 730.26 |
| 1 | 377 | B | 85.99 | 92.46 | 95.24 | 120.68 | 102.23 | 121.28 |
| 2 | 316 | B | 57.34 | 66.84 | 69.54 | 21.66 | 8.27 | 41.77 |

¹⁸ Los procedimientos previos a estos resultados se detallan en el Anexo 7.

| | | | | | | | | |
|----|-----|----------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 3 | 372 | B | 137.57 | 151.44 | 160.29 | 240.68 | 234.34 | 256.26 |
| 4 | 107 | B | 143.34 | 110.93 | 160.47 | 154.92 | 141.88 | 166.56 |
| 5 | 296 | B | 263.76 | 302.55 | 296.27 | 332.78 | 197.39 | 205.00 |
| 6 | 364 | B | 282.01 | 629.55 | 308.29 | 591.62 | 459.04 | 422.66 |
| 7 | 382 | B | 679.29 | 527.05 | 969.07 | 123.77 | 175.77 | 144.15 |
| 8 | 214 | B | 180.58 | 236.71 | 201.05 | 184.81 | 170.00 | 245.19 |
| 9 | 208 | B | 114.65 | 106.64 | 127.16 | 159.86 | 164.63 | 128.99 |
| 10 | 205 | B | 791.06 | 499.06 | 588.43 | 597.45 | 637.78 | 804.53 |
| 11 | 172 | B | 34.41 | 45.37 | 37.03 | 34.43 | 36.99 | 38.44 |
| 12 | 174 | B | 782.76 | 639.01 | 484.11 | 548.40 | 597.51 | 864.20 |
| 13 | 163 | B | 77.42 | 83.21 | 92.59 | 103.27 | 120.25 | 96.12 |
| 14 | 380 | B | 77.36 | 76.99 | 88.44 | 112.21 | 132.20 | 173.07 |
| 15 | 87 | B | 20.64 | 54.47 | 29.63 | 110.15 | 96.21 | 92.27 |
| 1 | 351 | C | 206.30 | 262.44 | 481.01 | 217.82 | 295.99 | 76.87 |
| 2 | 355 | C | 57.33 | 121.76 | 73.11 | 113.00 | 142.60 | 124.04 |
| 3 | 123 | C | 93.38 | 77.79 | 105.80 | 118.04 | 100.45 | 109.82 |
| 4 | 352 | C | 34.39 | 51.38 | 71.77 | 60.87 | 79.00 | 75.53 |
| 5 | 169 | C | 178.69 | 154.79 | 334.06 | 347.58 | 328.92 | 198.60 |
| 6 | 277 | C | 154.82 | 121.04 | 175.91 | 189.31 | 194.34 | 192.18 |
| 7 | 113 | C | 163.41 | 315.79 | 182.85 | 163.70 | 242.66 | 545.02 |
| 8 | 281 | C | 55.04 | 90.77 | 66.66 | 110.15 | 81.44 | 92.25 |
| 9 | 284 | C | 68.80 | 75.42 | 79.44 | 93.45 | 98.48 | 105.99 |
| 10 | 331 | C | 172.07 | 108.07 | 190.00 | 217.16 | 299.05 | 311.82 |
| 11 | 297 | C | 206.40 | 129.99 | 233.24 | 134.30 | 159.85 | 137.13 |
| 12 | 398 | C | 344.05 | 266.04 | 377.67 | 506.44 | 1521.32 | 1527.19 |
| 13 | 409 | C | 94.60 | 80.11 | 110.14 | 91.46 | 94.75 | 87.07 |
| 14 | 381 | C | 89.42 | 66.63 | 103.57 | 96.27 | 74.01 | 99.95 |
| 15 | 212 | C | 103.17 | 97.28 | 113.55 | 91.33 | 112.58 | 129.61 |
| 16 | 150 | C | 77.41 | 37.81 | 92.56 | 180.79 | 138.73 | 153.76 |
| 17 | 76 | C | 110.05 | 107.18 | 125.19 | 126.33 | 127.36 | 119.95 |
| 18 | 324 | C | 68.80 | 90.87 | 92.47 | 103.14 | 92.53 | 96.11 |
| 19 | 177 | C | 240.63 | 198.07 | 260.76 | 318.39 | 219.77 | 260.66 |
| 20 | 160 | C | 352.05 | 339.67 | 386.44 | 427.78 | 443.98 | 317.11 |
| 21 | 146 | C | 87.76 | 83.85 | 98.12 | 106.44 | 115.10 | 111.05 |
| 22 | 144 | C | 171.62 | 146.39 | 188.43 | 191.89 | 198.60 | 194.15 |
| 23 | 273 | C | 102.83 | 90.39 | 116.25 | 125.18 | 104.87 | 108.91 |
| 24 | 277 | C | 267.23 | 228.86 | 293.49 | 313.90 | 259.13 | 261.37 |
| 25 | 285 | C | 299.69 | 250.56 | 325.65 | 512.72 | 85.41 | 401.89 |
| 26 | 291 | C | 143.08 | 130.74 | 159.34 | 188.06 | 178.94 | 166.57 |
| 27 | 309 | C | 136.90 | 150.40 | 165.37 | 187.96 | 203.64 | 153.76 |
| 28 | 255 | C | 309.31 | 272.15 | 345.42 | 344.47 | 370.21 | 384.45 |
| 29 | 393 | C | 160.52 | 131.24 | 184.98 | 160.47 | 197.43 | 217.86 |

| | | | | | | | | |
|----|-----|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 30 | 394 | C | 137.63 | 134.16 | 153.21 | 186.61 | 158.64 | 236.16 |
| 31 | 396 | C | 413.00 | 208.75 | 250.58 | 255.84 | 279.67 | 294.74 |
| 1 | 336 | D | 160.49 | 156.48 | 178.80 | 189.12 | 135.68 | 237.05 |
| 2 | 145 | D | 352.79 | 113.47 | 388.86 | 301.18 | 184.99 | 326.74 |
| 3 | 374 | D | 126.10 | 111.04 | 147.98 | 160.48 | 148.03 | 205.01 |
| 4 | 329 | D | 57.33 | 27.76 | 32.37 | 51.29 | 41.95 | 7.69 |
| 5 | 324 | D | 335.40 | 170.39 | 503.94 | 365.29 | 41.64 | 14.42 |
| 6 | 121 | D | 86.01 | 68.06 | 101.83 | 94.69 | 92.52 | 153.75 |
| 7 | 121 | D | 82.57 | 72.61 | 96.28 | 103.28 | 88.82 | 115.31 |
| 8 | 163 | D | 215.04 | 189.10 | 240.73 | 327.03 | 388.53 | 403.67 |
| 9 | 84 | D | 103.22 | 110.95 | 123.45 | 275.37 | 24.67 | 192.23 |
| 10 | 82 | D | 91.73 | 95.80 | 104.91 | 126.25 | 135.68 | 160.19 |
| 11 | 77 | D | 82.55 | 72.60 | 97.00 | 118.46 | 126.85 | 133.87 |
| 12 | 163 | D | 61.93 | 66.56 | 74.07 | 89.51 | 74.00 | 84.58 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

Obteniendo la media de los consumos per-cápita de cada estrato en cada mes analizado procedemos a calcular el CPC, en unidades lts/hab-día con la ecuación 3, a continuación presentamos los resultados finales:

Tabla 42. Consumos lts/hab-día mensuales por medidor, por cada estrato

| ESTRATOS | Jun. 2013 | Jul. 2013 | Ago. 2013 | Sept. 2013 | Oct. 2013 | Nov. 2013 | CPC | DESVIACIÓN ESTANDAR |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|
| A | 259,49 | 187,74 | 287,44 | 280,73 | 247,27 | 262,01 | 254,11 | 35,68 |
| B | 248,55 | 241,48 | 247,18 | 229,11 | 218,30 | 253,37 | 239,66 | 13,37 |
| C | 164,53 | 149,04 | 191,52 | 202,61 | 225,79 | 235,21 | 194,78 | 33,69 |
| D | 146,26 | 104,57 | 174,19 | 183,49 | 123,61 | 169,54 | 150,28 | 31,18 |
| CPC | 218,63 | 206,10 | 227,75 | 219,97 | 216,49 | 244,02 | 222,16 | 12,78 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

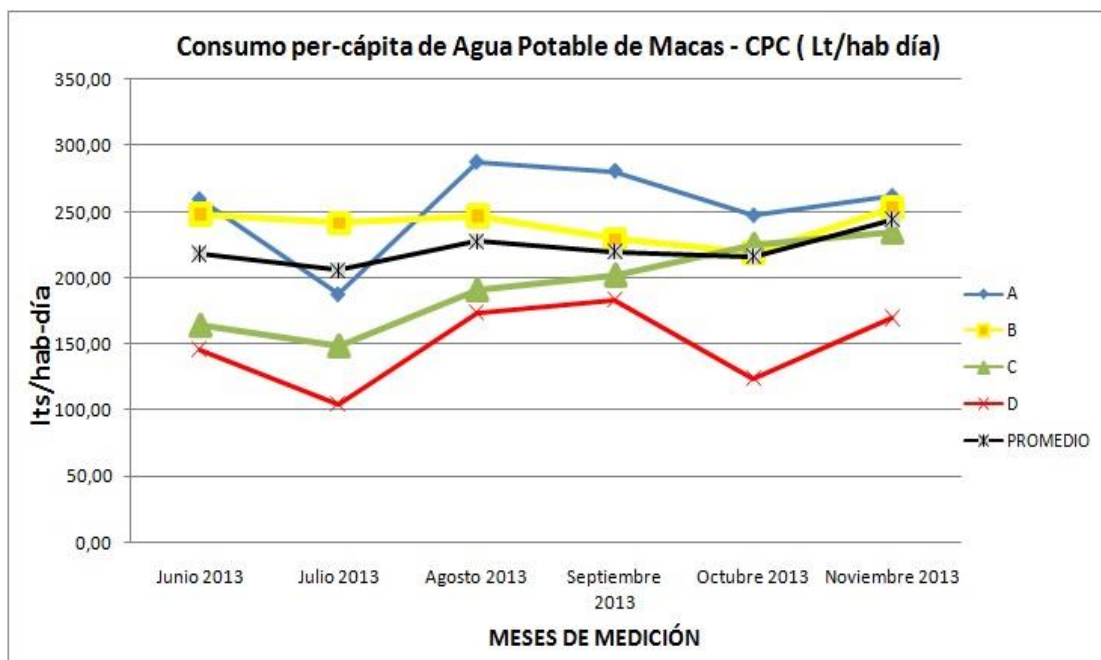


Figura 9. Consumo per-cápita de agua potable de Macas

Para obtener los consumos mensuales por medidor se utiliza la ecuación 3, los resultados finales son los siguientes:

Tabla 43. Consumos mensuales por medidor, por cada estrato.

| Consumos mensuales por medidor - m ³ /medidor | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| ESTRATOS | Jun. 2013 | Jul. 2013 | Ago. 2013 | Sept. 2013 | Oct. 2013 | Nov. 2013 | Promedio mensual/Estrato (m ³ /medidor) |
| A | 32.00 | 26.82 | 32.89 | 34.13 | 28.13 | 28.76 | 30.46 |
| B | 30.40 | 39.93 | 33.13 | 32.79 | 29.42 | 33.90 | 33.26 |
| C | 20.90 | 21.99 | 22.43 | 26.08 | 27.11 | 27.74 | 24.37 |
| D | 21.33 | 17.21 | 24.78 | 26.35 | 15.41 | 19.38 | 20.74 |
| PROMEDIO | 27.15 | 33.20 | 29.51 | 30.50 | 28.02 | 31.25 | 29.94 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

Consumos Promedio por Medidor, de Cada Estrato

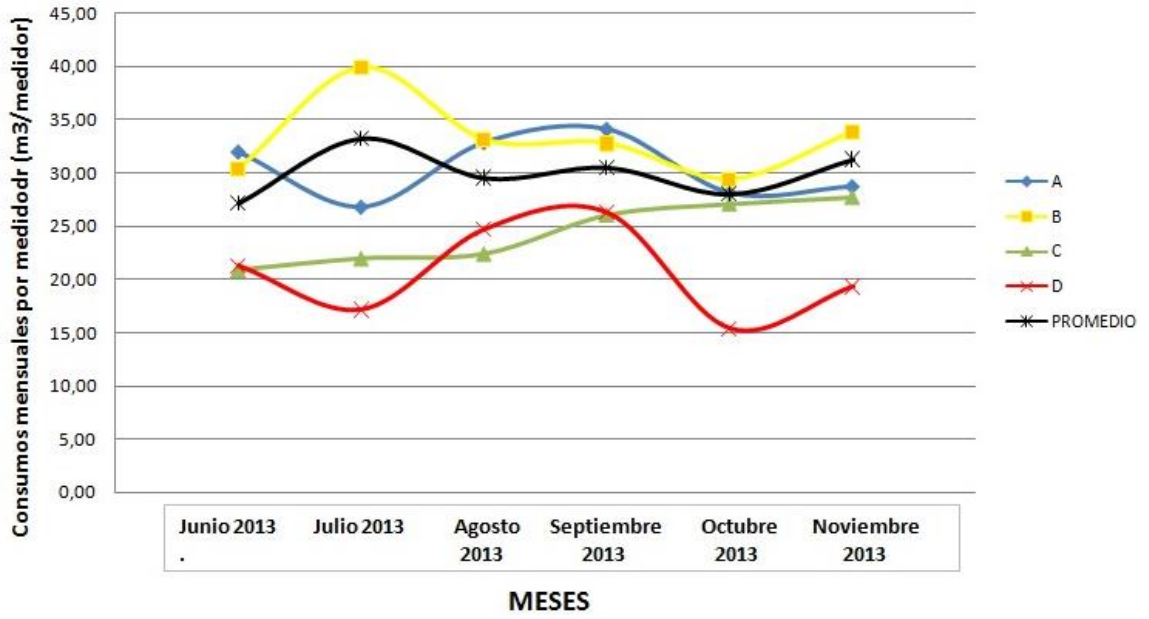


Figura 10. Consumos promedio por medidor, por cada estrato.

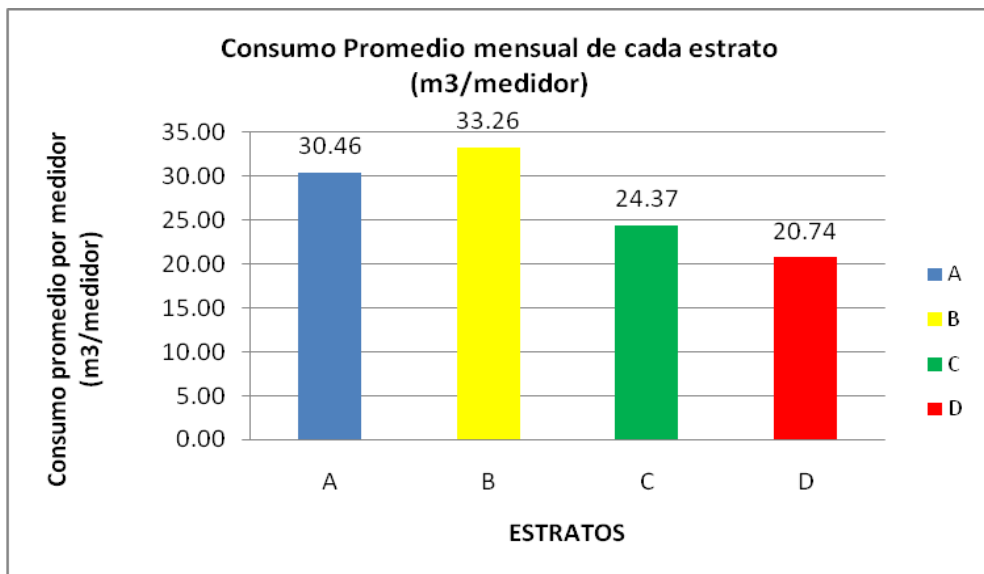


Figura 11. Consumo promedio mensual de cada estrato (Junio 2013 - Noviembre 2013)

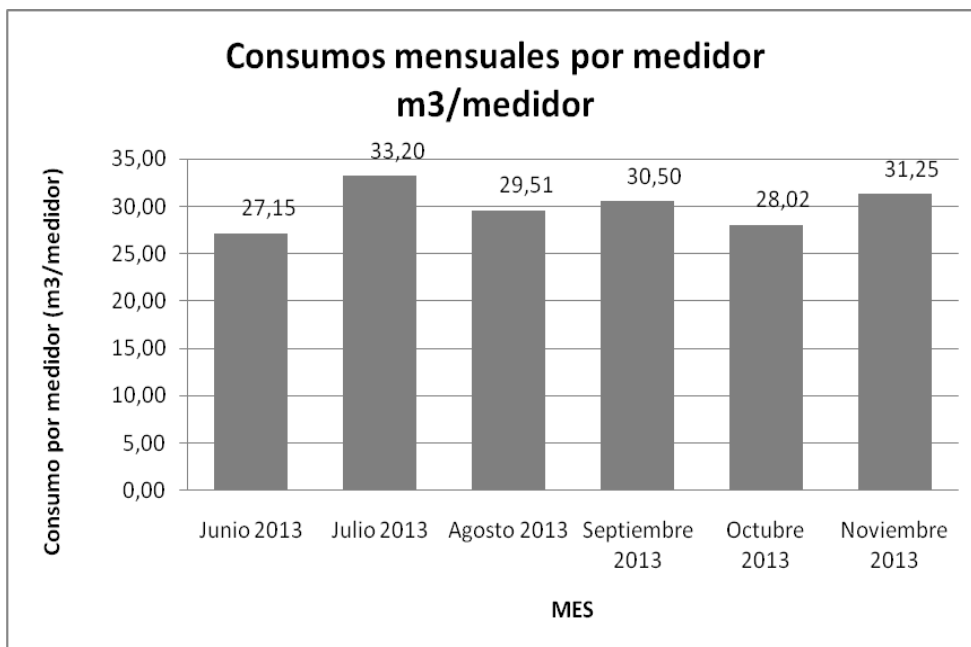


Figura 12. Gráfico de Consumos mensuales por medidor

En los siguientes 4 gráficos se observa la variación mensual de consumo per-cápita promedio de cada estrato.

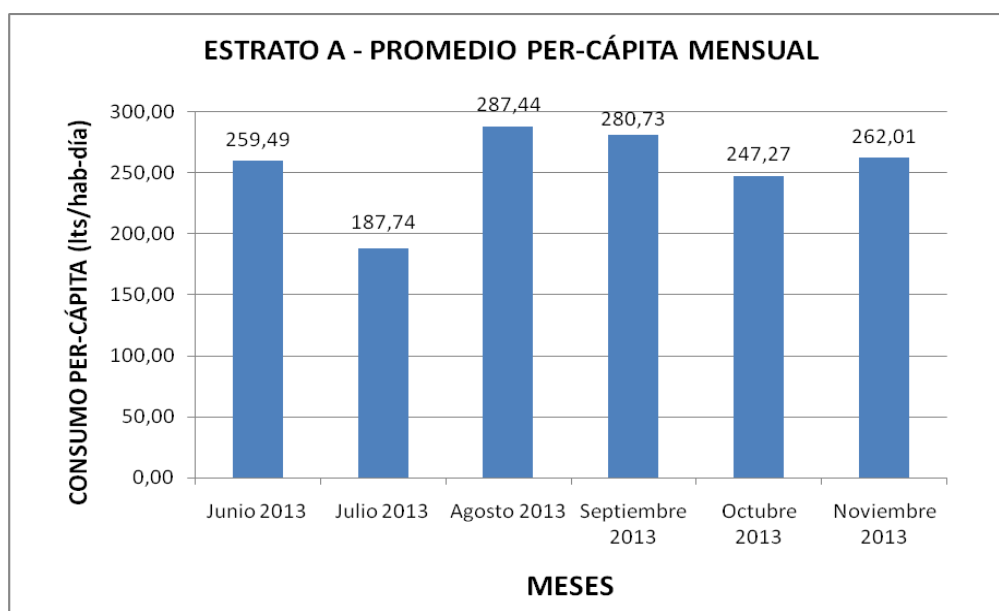


Figura 13. Consumos per-cápita promedios de Junio a Noviembre 2013 del Estrato A

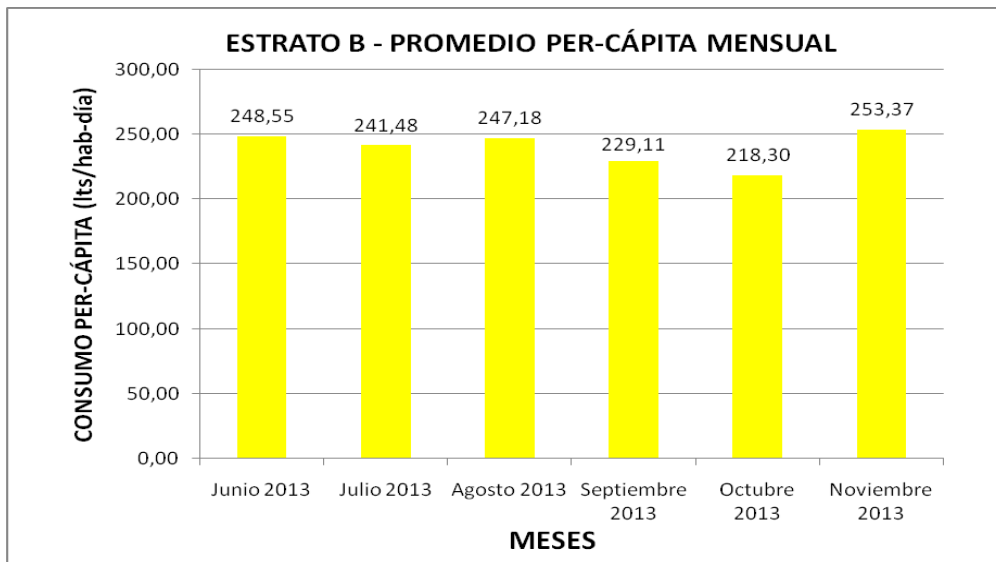


Figura 14. Consumos per-cápita promedios de Junio a Noviembre 2013 del Estrato

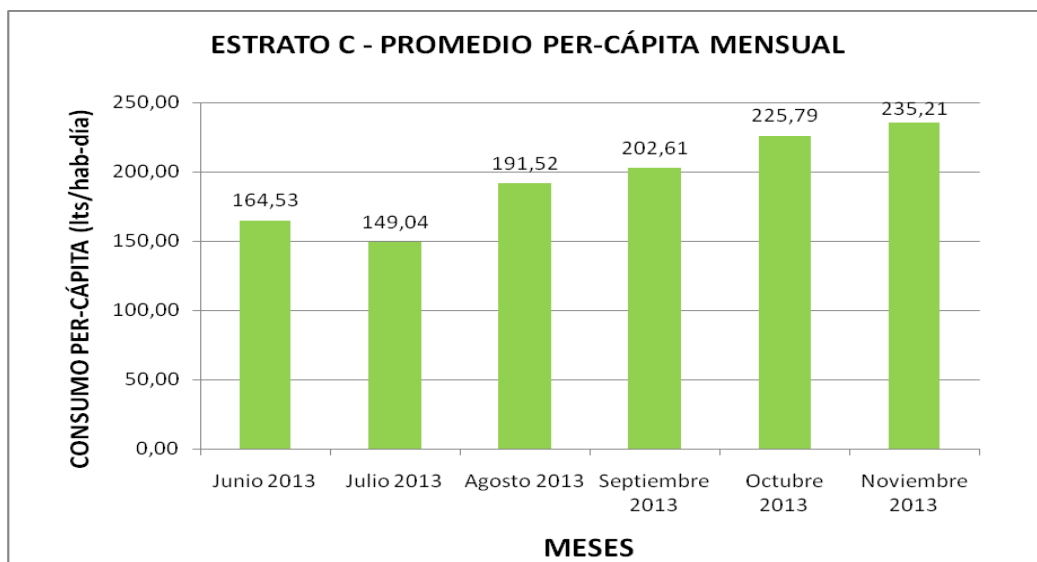


Figura 15. Consumos per-cápita promedios de Junio a Noviembre 2013 del Estrato C

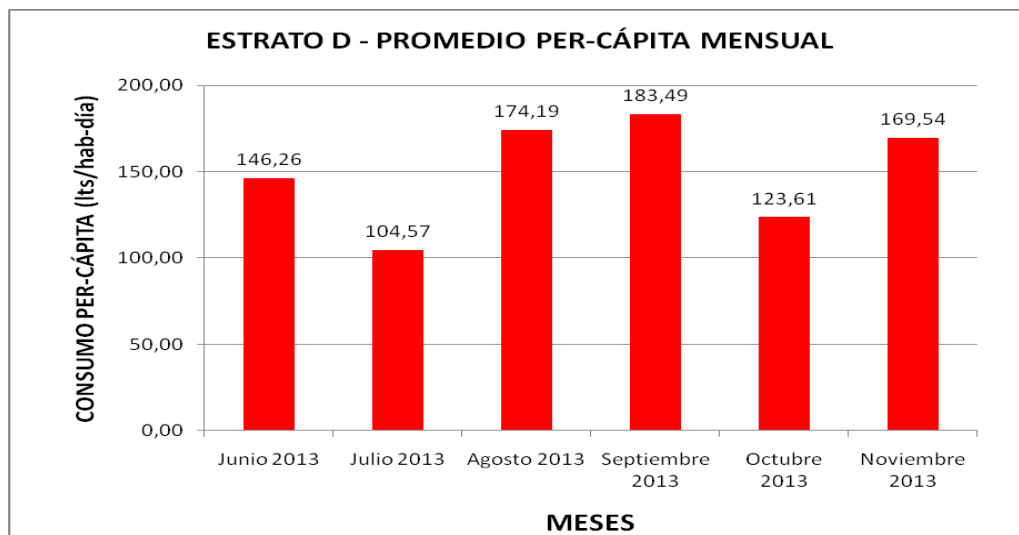


Figura 16. Consumos per-cápita promedios de Junio a Noviembre 2013 del Estrato D

Los gráficos de consumos per-cápita mensual de cada uno de los estratos se detalla en el Anexo 10.

Cada mes se analiza la presencia de fugas en las viviendas, en la tabla siguiente se presentan los resultados:

Tabla 44. Porcentajes de fugas intra-domiciliarias de todos los estratos A, B, C, D

| Viviendas con fugas intra-domiciliarias (%) | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|----------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| ESTRATO/ MES | Junio 2013 | Julio 2013 | Agosto 2013 | Septiembre 2013 | Octubre 2013 | Noviembre 2013 | Promedio /Estrato |
| A | 31.25 | 31.25 | 31.25 | 25.00 | 25.00 | 25.00 | 18.92% |
| B | 20.00 | 20.00 | 20.00 | 13.33 | 13.33 | 13.33 | 20.00% |
| C | 19.35 | 19.35 | 19.35 | 19.35 | 16.13 | 16.13 | 13.33% |
| D | 25.00 | 25.00 | 33.33 | 16.67 | 8.33 | 16.67 | 12.41% |
| Promedio | 20.27 | 20.27 | 20.68 | 15.53 | 14.15 | 14.56 | 17.58 |

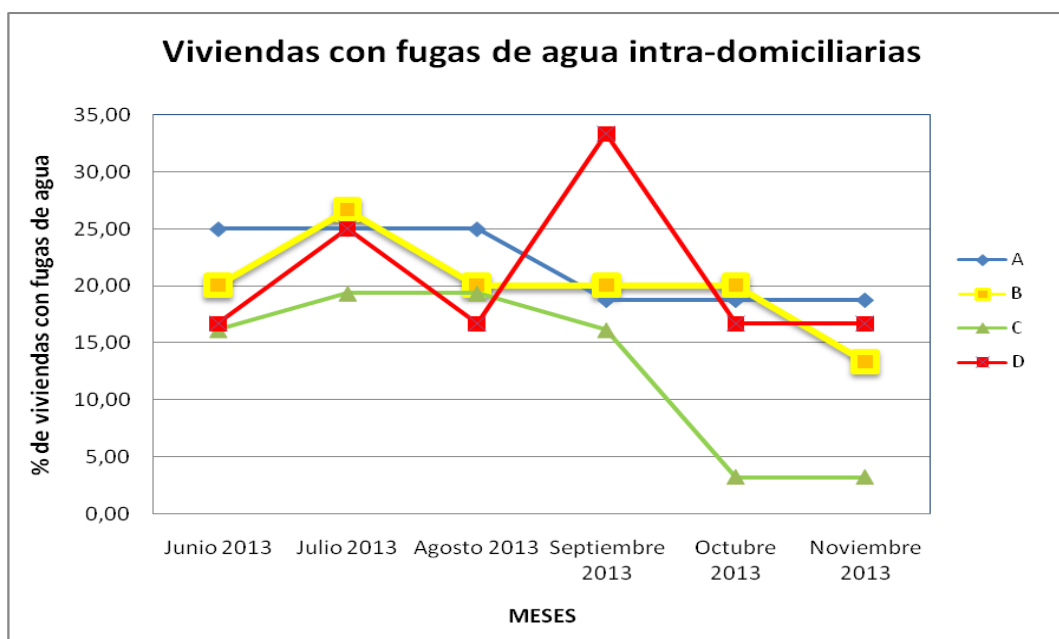


Figura 17. Fugas intra-domiciliarias de todos los estratos A, B, C, D.

El promedio del número de habitantes por vivienda durante los 6 meses de investigación es 4.62 personas por familia (aplicando el concepto de la fórmula 3). Este parámetro varía mensualmente en el estrato D mucho más que en los otros estratos.

Tabla 45. Promedio del número de habitantes por vivienda.

| ESTRATO | hab/vivienda promedio de 6 meses |
|------------------|---|
| A | 4,00 |
| B | 4,20 |
| C | 4,43 |
| D | 6,85 |
| promedio: | 4,62 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

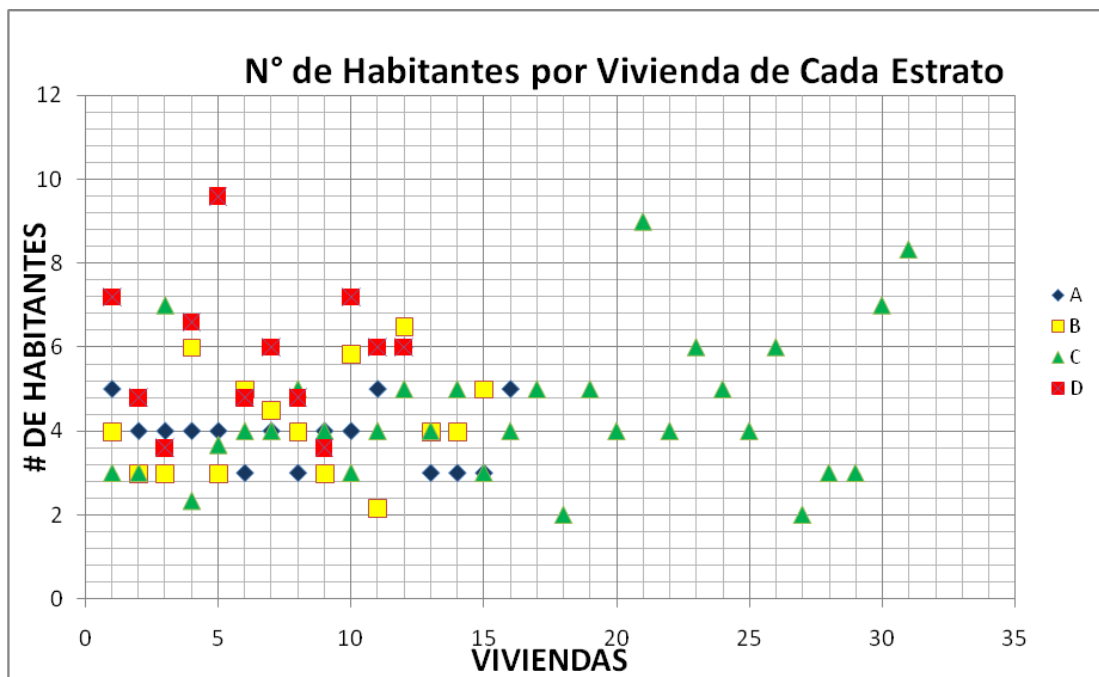


Figura 18 Número de Habitantes Promedio.

Macas tiene un abastecimiento de agua las 24 horas del día, existe un porcentaje mínimo de habitantes que poseen tanques de almacenamiento elevados, las cisternas predominan en los estratos A y B, y en todos los estratos almacenan agua dentro de tanques de lavado de ropa.

Tabla 46. Porcentaje de viviendas que tienen tanques de almacenamiento de agua.

| ALMACENAMIENTO | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------------|
| ESTRATO | tanque elevado | cisterna | tanque de lavar ropa |
| A | 1.17% | 0.78% | 5.86% |
| B | 0.89% | 0.44% | 6.22% |
| C | 0.21% | 0.00% | 3.12% |
| D | 0.00% | 0.00% | 6% |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

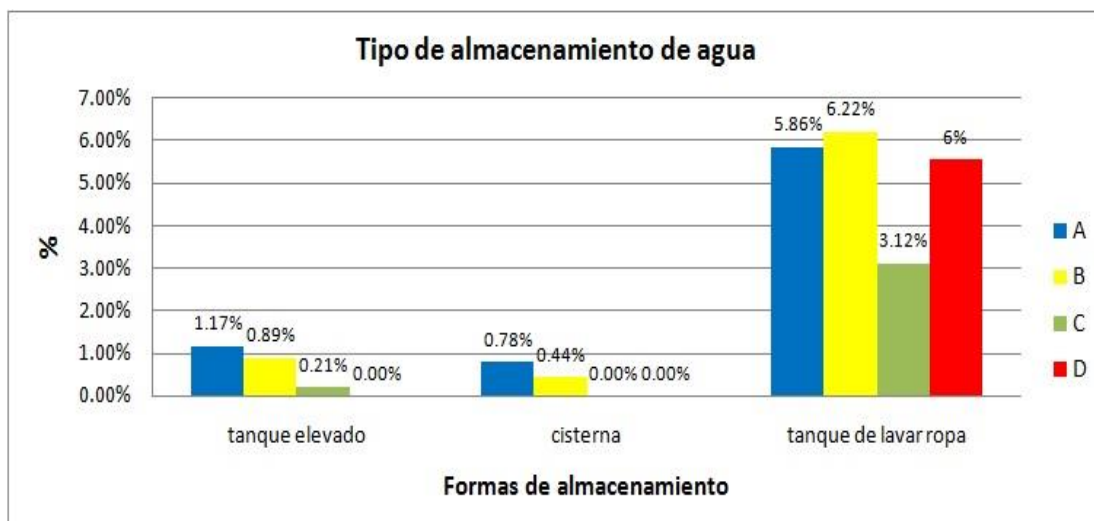


Figura 19. Tanques de Almacenamiento de Agua Potable.

Los habitantes especialmente de los estratos altos A y B compran agua embotellada en bidones, para el consumo de alimentos. Muy pocos del estrato C lo hacen y en el estrato D son escasos.

Tabla 47. Consumo de Agua proveniente de bidones

| CONSUMO DE AGUA POR BIDONES | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|
| ESTRATO | BIDONES/MES | lts/hab-día |
| A | 48 | 0.503 |
| B | 24 | 0.253 |
| C | 28 | 0.093 |
| D | 0 | 0.000 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

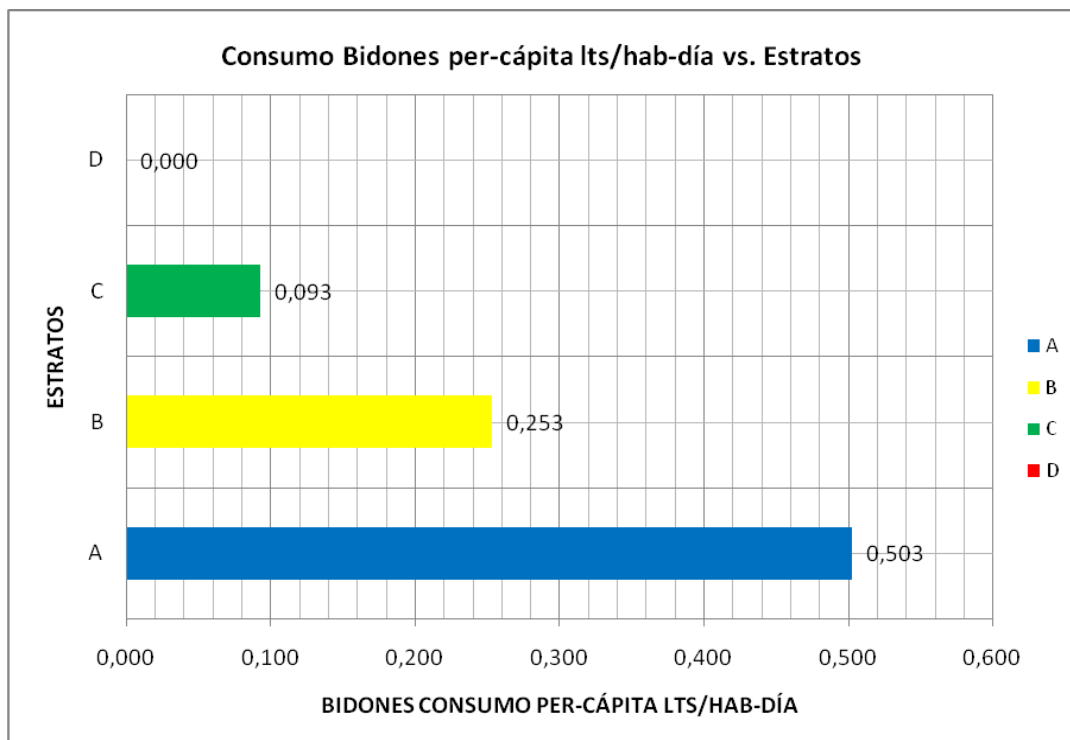


Figura 20. Consumo per-cápita lts/hab-día de Agua de Bidones

La costumbre de cocinar 3 veces al día prevalece en los 4 estratos, siendo mayor (100%) en el estrato D y menor en el estrato C (58%). El 13% de los habitantes de Macas cocinan 2 veces al día. El 7% cocinan 1 vez al día. No comen en casa el 0% de los habitantes del estrato A,B,C,D.

Tabla 48. Frecuencia para cocinar en cada estrato.

| Número de Veces que Cocinan en Casa | | | | |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|-----------------|
| ESTRATO | 3 veces | 2 veces | 1 veces | no come en casa |
| A | 88% | 13% | 0% | 0% |
| B | 93% | 0% | 7% | 0% |
| C | 58% | 13% | 0% | 0% |
| D | 100% | 0% | 0% | 0% |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

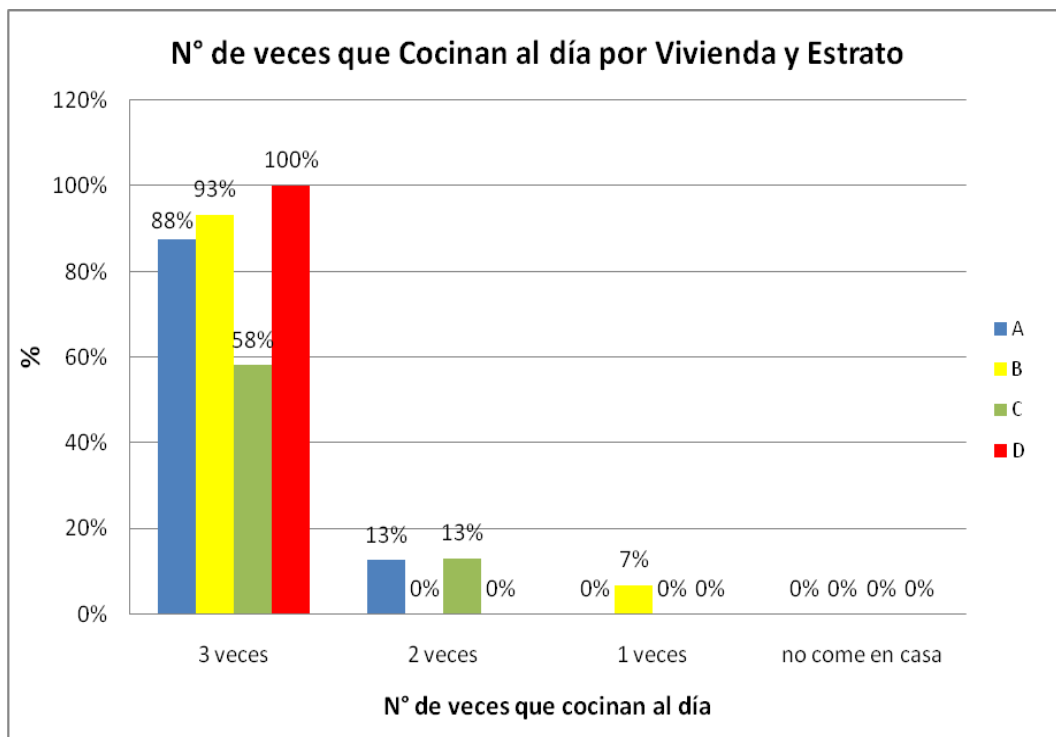


Figura 21. Distribución del número de veces que cocinan en cada estrato.

La diferencia de números de aparatos sanitarios en un hogar también es parte de la diferencia de estrato a la que pertenece, a continuación se muestra una tabla con los números promedios de inodoros, lavamanos, duchas, lavandinas y lavadoras que caracteriza a cada estrato:

Tabla 49. Número de aparatos sanitarios, por estrato

| Número promedio de aparatos sanitarios por estrato | | | | | |
|--|---------|----------|-------|----------|----------|
| ESTRATO | INODORO | LAVAMANO | DUCHA | LAVANDÍN | LAVADORA |
| A | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| B | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| C | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| PROMEDIO | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

Tabla 50. Número de aparatos sanitarios, por habitante.

| Relación N° Habitantes/Aparatos Sanitarios | | | | | |
|--|----------|---------|--------|------------|-----------|
| ESTRATOS | INODOROS | LAVABOS | DUCHAS | LAVANDINES | LAVADORAS |
| A | 0.751 | 0.751 | 0.615 | 0.277 | 0.261 |
| B | 0.511 | 0.511 | 0.430 | 0.370 | 0.222 |
| C | 0.376 | 0.376 | 0.337 | 0.209 | 0.153 |
| D | 0.219 | 0.219 | 0.219 | 0.064 | 0.012 |
| Promedio: | 0.464 | 0.464 | 0.400 | 0.230 | 0.162 |

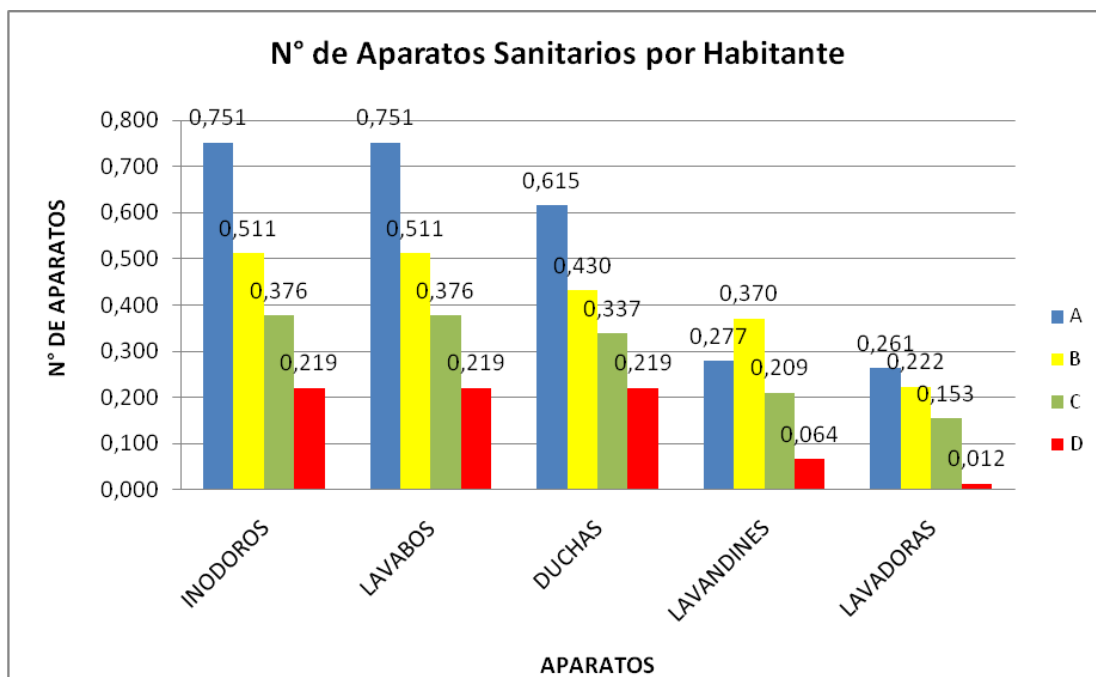


Figura 22. Número de aparatos sanitarios por habitante

El uso y mantenimiento de jardines en las viviendas está presente mayoritariamente en las viviendas de estrato A y B, los estratos C y D se caracterizan por ser viviendas que no poseen jardines en su mayoría debido a que son casas arrendadas en algunos casos y porque es necesario invertir tiempo y dinero para los jardines de una vivienda:

Tabla 51. Frecuencia de jardines en las viviendas de los estratos A, B, C, D.

| PORCENTAJE DE VIVIENDAS DE CADA ESTRATO QUE POSEEN JARDÍN | |
|---|--------|
| ESTRATO | JARDÍN |
| A | 75,00% |
| B | 40,00% |
| C | 35,48% |
| D | 8,33% |
| PROMEDIO | 39.70% |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

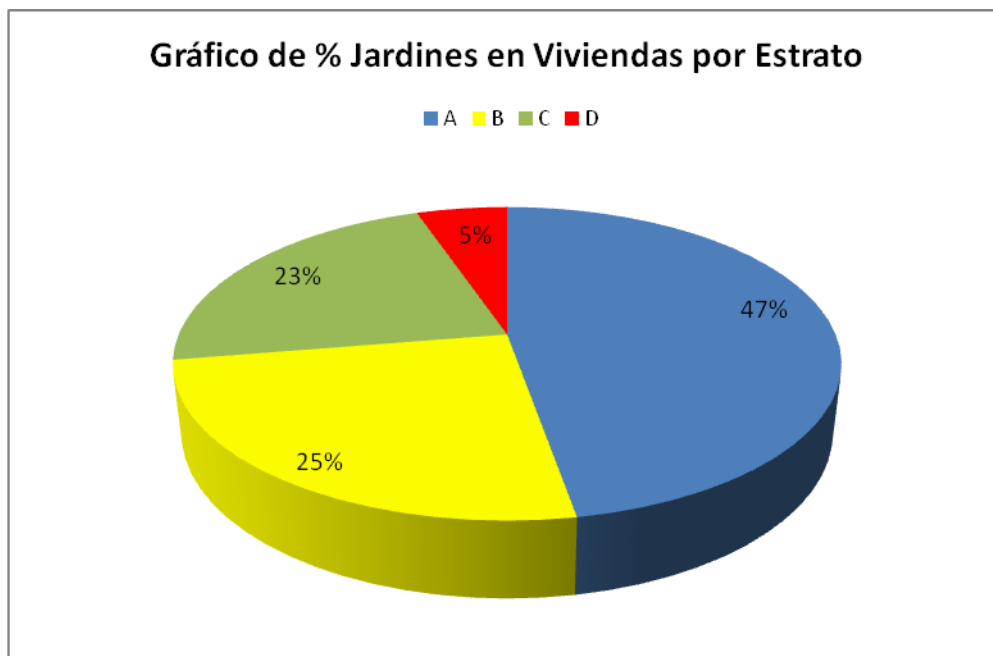


Figura 23. Porcentajes de jardines en viviendas de cada estrato.

La opinión que tienen los moradores de cada vivienda en cuanto a la calidad de agua que llega a sus domicilios es muy aparte de la calidad de agua que se obtiene de análisis físicos, químicos y bacteriológicos, pero no por ello dejan de ser importantes. En la tabla siguiente se aprecia que existe mayor porcentaje de personas que dicen que el agua que llega a sus hogares tiene tierra y también tiene color:

Tabla 52. Criterios (porcentajes) de calidad de agua de la población.

| CALIDAD DE AGUA | | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| ESTRATO | TIENE OLOR | TIENE COLOR | TIENE SABOR | TIENE TIERRA |
| A | 6.25% | 12.50% | 18.75% | 12.50% |
| B | 6.67% | 20.00% | 6.67% | 0.00% |
| C | 9.68% | 32.26% | 6.45% | 12.90% |
| D | 0.00% | 33.33% | 0.00% | 33.33% |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

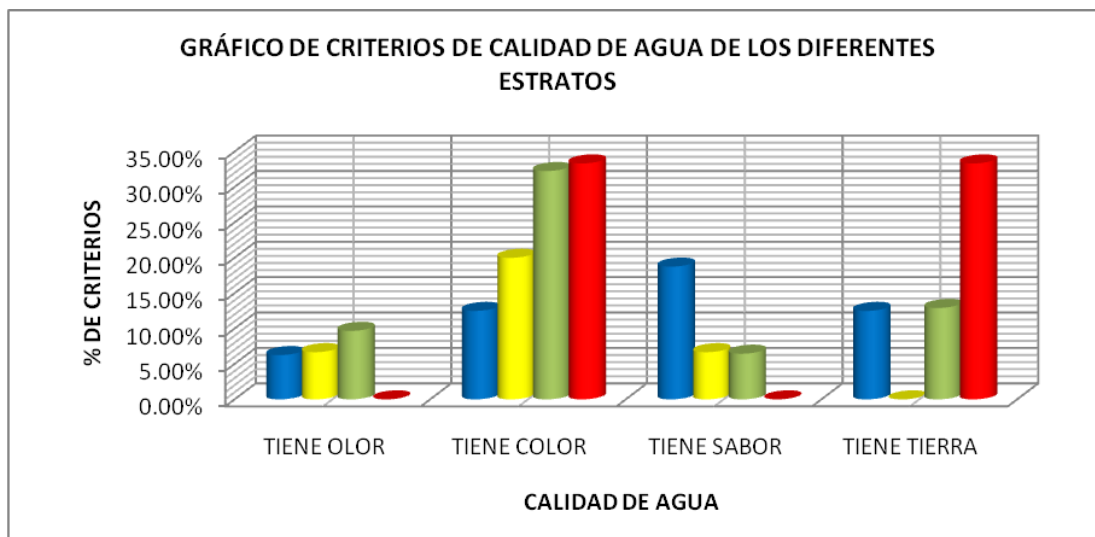


Figura 24. Criterios de Calidad de Agua presente en las viviendas de los estratos A, B, C, D.

Por la misma razón que los ciudadanos perciben que el agua potable no es de calidad óptima, también tienen disgusto y molestias en el momento de pagar las planillas de consumo, el estrato C tiene el porcentaje más alto de estar inconforme en cuanto al costo que tiene que pagar mensualmente al Departamento de Agua Potable:

Tabla 53. Porcentaje de insatisfacción en el cobro del agua potable.

| ESTRATO | % |
|------------------|----------|
| A | 18,75% |
| B | 20,00% |
| C | 29,03% |
| D | 25,00% |
| PROMEDIO: | 23,20% |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

En la siguiente tabla se resumen el costo promedio por estrato de agua potable que cobra El Departamento de Gestión de agua Potable por metro cúbico. Al analizar las planillas (Ver Anexo 11) se calcula un 30% que pertenecen al cobro únicamente de agua potable, el

resto corresponde a impuestos de: Recolección Basura, Alcantarillado Sanitario y Seguridad Ciudadana, que corresponden al 70% del total a pagar.

Tabla 54. Tarifa agua potable por metro cúbico.

| ESTRATO | TARIFA INCLUIDO TODOS LOS SERVICIOS | TARIFA UNICAMENTE AGUA POTABLE |
|----------------|--|---|
| A | \$0.45 | \$0.18 |
| B | \$0.40 | \$0.17 |
| C | \$0.35 | \$0.16 |
| D | \$0.30 | \$0.15 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

En el **Anexo 12** se encuentran detallados los datos de la encuesta de agua potable con los que se obtuvieron los porcentajes explicados anteriormente.

La inflación corresponde a la ciudad de Cuenca, que pertenece a la misma Región 4 a la que pertenece Macas. La inflación acumulada desde el mes de Junio hasta el mes de Noviembre, se presenta en el siguiente gráfico:

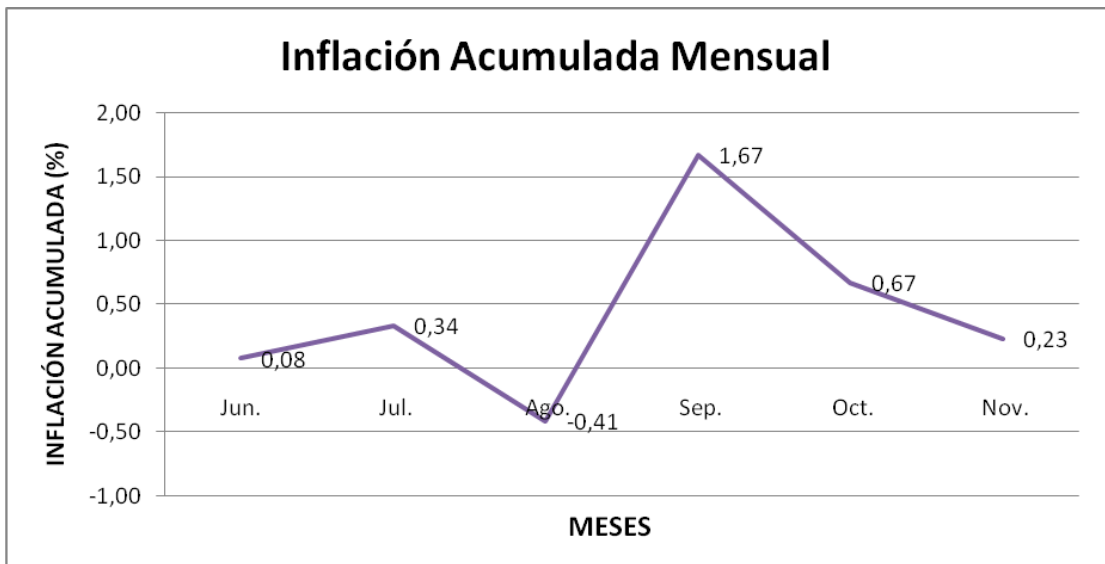


Figura 25. Inflación acumulada de Junio 2013 a Noviembre 2013-

A continuación se grafica el consumo per-cápita mensual de cada estrato con la inflación acumulada, durante el período de estudio.

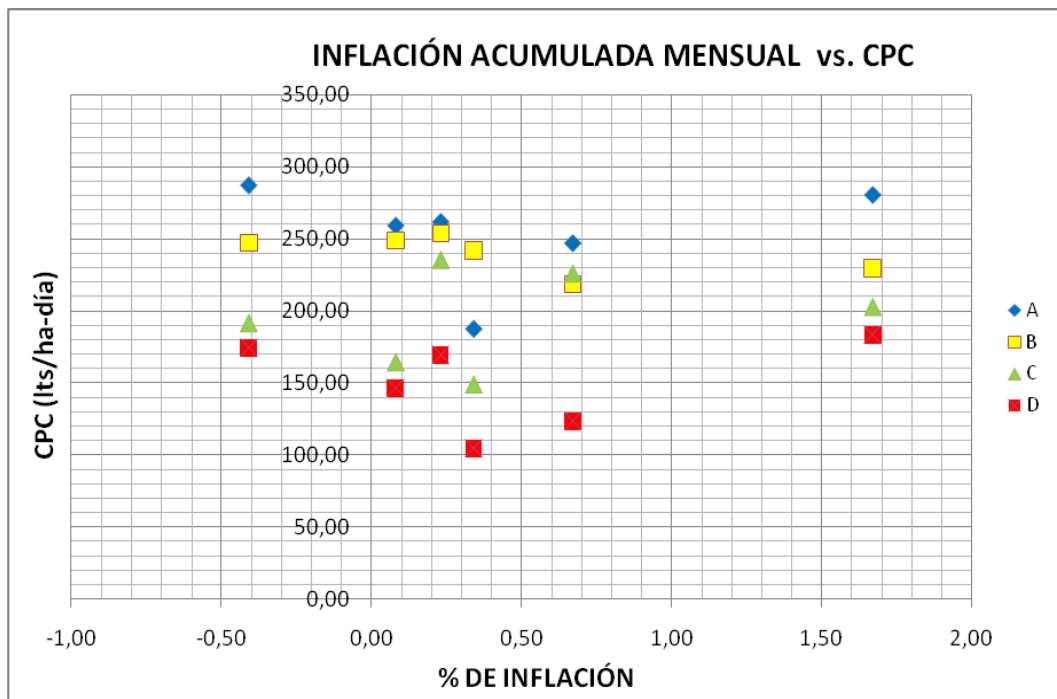


Figura 26. El consumo per-cápita mensual de cada estrato vs la inflación acumulada

La temperatura atmosférica máxima, la humedad y la precipitación registradas en los meses de estudio han sido graficadas versus el consumo per-cápita de la

ciudad. En el **Anexo 13**, se detallan estos datos climatológicos.

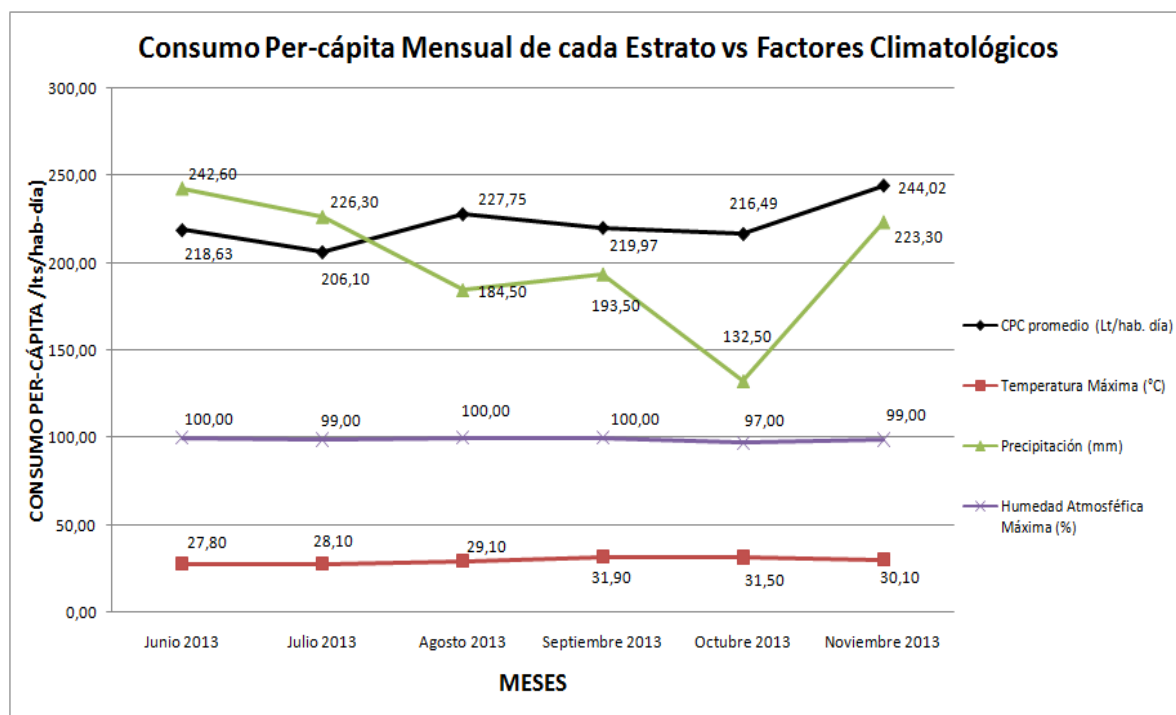


Figura 27. El CPC mensual promedio de todos los estratos vs humedad atmosférica, precipitación y temperatura máxima.

3.4. RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA

Red 1 - SAN ISIDRO

Como es visible en las siguientes tablas del Departamento de Agua Potable no registra valores correspondientes a Coliformes en ninguna de las cuatro redes y durante todo el tiempo de estudio.

Los demás parámetros de la Red 1 - San Isidro estuvieron dentro de los límites permisibles establecidos en la norma INEN 1108 de la cual se basa el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Macas.

Tabla 55. Porcentajes de cumplimientos de parámetros de calidad de agua Red 1.

| RED 1, SAN ISIDRO | | % Cumplimiento de cada parámetro | | | | | | |
|-------------------|---------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
| Parámetro | Peso Relativo | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 0,15 | 100 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| Turbiedad | 0,15 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 |
| pH | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Cloro Residual | 0,20 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Coliforme Total | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STD | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Suma | 1,00 | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Con los datos del Departamento de Agua Potable, el INGECAP tiene valores que van desde el 80% al 50% como se muestra en la tabla 56, estando en un rango de calidad regular a buena, teniendo un promedio de calificación de 64.29% correspondiente a regular. (Tabla 57).

Tabla 56. Porcentajes de cumplimientos de índices parciales por meses de calidad de agua Red 1.

| ÍNDICE PARCIAL DE CADA PARÁMETRO (%) POR MES | | | | | | | |
|--|---------------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Parámetro | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
| | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| Turbiedad | 15 | 0 | 15 | 15 | 15 | 15 | 0 |
| pH | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Cloro Residual | 0 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Coliforme Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STD | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| INGECAP | 60 | 50 | 80 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Calificación | Regular | Regular | Buena | Regular | Regular | Regular | Regular |
| Referencia | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

Tabla 57. Calificación final de calidad de agua Red 1.

| ÍNDICE PROMEDIO | |
|------------------|-------------|
| Institución | DEP. AA.PP. |
| INGECAP PROMEDIO | 64.29 |

| | |
|---------------------|---------|
| Calificación | Regular |
| Referencia | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Red 2 - GRAL. PROAÑO

Al igual que en la Tabla 55 correspondiente a la Red 1, no presenta Coliformes, mientras que en los meses de mayo, junio, agosto y septiembre no registra valores correspondiente a color y en los meses de mayo y junio no presenta valores de turbiedad. Los demás parámetros están dentro de los límites permisibles establecidos en la norma INEN 1108.

Tabla 58. Porcentajes de cumplimientos de parámetros de calidad de agua Red 2.

| RED 2, GRAL. PROAÑO | | % Cumplimiento de cada parámetro | | | | | | |
|---------------------|------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
| Parámetro | PR | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 0,15 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| Turbiedad | 0,15 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| pH | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Cloro Residual | 0,2 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Coliforme Total | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STD | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Suma | 1,00 | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

En los datos del Departamento de Agua Potable, el INGECAP tiene valores desde el 80% al 50% como se muestra en la tabla 59 estando en un rango de calidad regular a buena, teniendo un promedio de calificación de 67.14 correspondiente a buena. (Tabla 60)

Tabla 59. Porcentajes de cumplimientos de índices parciales por meses de calidad de agua Red 2.

| Parámetro | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 15 | 15 |
| Turbiedad | 0 | 0 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| pH | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Cloro Residual | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Coliforme Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STD | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| ICGAD | 50 | 50 | 80 | 65 | 65 | 80 | 80 |
| Calificación | Regular | Regular | Buena | Regular | Regular | Buena | Buena |
| Referencia | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Tabla 60. Calificación final de calidad de agua Red 2.

| ÍNDICE PROMEDIO | |
|-----------------------------|----------------|
| Institución | DEP. AA.PP. |
| INGECAP PROMEDIO | 67.14 |
| Calificación | Buena |
| Referencia | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Red 3 - NORTE

El parámetro de color en los meses de junio no registra valores, mientras que en el mes de mayo y Junio no presentan valores correspondientes a turbiedad. Al igual que en las anteriores redes, no hay presencia de Coliformes.

Tabla 61. Porcentajes de cumplimientos de parámetros de calidad de agua Red 3.

| RED 3, NORTE | | % Cumplimiento de cada parámetro | | | | | | |
|-----------------|------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
| Parámetro | PR | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 0,15 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Turbiedad | 0,15 | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | 100 | 0 |
| pH | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 |
| Cloro Residual | 0,2 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Coliforme Total | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STD | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Suma | 1,00 | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013-

En los datos del Departamento de Agua Potable, el INGECAP obtiene valores que están desde el 80% al 50% como se muestra en la (tabla 62), estando en un rango de lo regular a buena, teniendo un promedio de calificación de 67.14 correspondiente a buena. (Tabla 63).

Tabla 62. Porcentajes de cumplimientos de índices parciales por meses de calidad de agua Red 3.

| ÍNDICE PARCIAL DE CADA PARÁMETRO (%) POR MES | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| Parámetro | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
| | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 15,00 | 0,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
| Turbiedad | 0,00 | 0,00 | 15,00 | 0,00 | 15,00 | 15,00 | 0,00 |
| pH | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 0,00 | 15,00 | 15,00 |
| Cloro Residual | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| Coliforme Total | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
| ICGAD | 65,00 | 50,00 | 80,00 | 65,00 | 65,00 | 80,00 | 65,00 |
| Calificación | Regular | Regular | Buena | Regular | Regular | Buena | Regular |
| Referencia | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Tabla 63. Calificación final de calidad de agua Red 3.

| ÍNDICE PROMEDIO | |
|-----------------------------|----------------|
| Institución | DEP. AA.PP. |
| INGECAP PROMEDIO | 67.14 |
| Calificación | Buena |
| Referencia | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

Red 4 - CENTRO SUR

En los meses de junio y octubre no se presentan valores correspondientes a color, mientras que valores de turbiedad están ausentes en los meses de mayo, junio y noviembre del 2013; valores de coliformes tampoco se encuentran en esta Red, por ende no existe coliformes

en ninguna de las redes del sistema de agua potable de la ciudad de Macas.

Tabla 64. Porcentajes de cumplimientos de parámetros de calidad de agua Red 4

| RED 4, CENTRO - SUR | | % Cumplimiento de cada parámetro | | | | | | |
|---------------------|------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
| Parámetro | PR | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 0,15 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 |
| Turbiedad | 0,15 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 |
| pH | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Cloro Residual | 0,20 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 |
| Coliforme Total | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STD | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Suma | 1,00 | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

En los datos del Departamento de Agua Potable, el INGECAP tiene valores que están desde el 80% al 50% como se muestra en la Tabla 65 estando en un rango de calificación regular a buena, teniendo un promedio de calificación de 66.43% correspondiente a buena. (Tabla 66).

Tabla 65. Porcentajes de cumplimientos de índices parciales por meses de calidad de agua Red 4

| ÍNDICE PARCIAL DE CADA PARÁMETRO (%) POR MES | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| Parámetro | DEPARTAMENTO AA.PP. | | | | | | |
| | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 |
| Color | 15 | 0 | 15 | 15 | 15 | 0 | 15 |
| Turbiedad | 0 | 0 | 15 | 15 | 15 | 15 | 0 |
| pH | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Cloro Residual | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 | 20 | 20 |
| Coliforme Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STD | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| INGECAP | 65 | 50 | 80 | 80 | 60 | 65 | 65 |
| Calificación | Regular | Regular | Buena | Buena | Regular | Regular | Regular |
| Referencia | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Tabla 66. Calificación final de calidad de agua Red 4.

| ÍNDICE PROMEDIO | |
|-----------------|-------------|
| Institución | DEP. AA.PP. |
| | |

| | |
|-----------------------------|--------------|
| INGECAP PROMEDIO | 66.43 |
| Calificación | Buena |
| Referencia | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Al final se obtiene una Tabla de Riesgos que consta con los tres colores, en los cuales el color más intenso indica que este sector tiene un **INGECAP deficiente** y por otra parte el color más claro indica un **INGECAP de calificación buena**.

Tabla 67. Tabla de promedio por redes - INGECAP.

| INGECAP (%) | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| MESES | May. 2013 | Jun. 2013 | Jul. 2013 | Ago. 2013 | Sep. 2013 | Oct. 2013 | Nov. 2013 | Promedio % | Califica ción |
| RED 1 | 60,00 | 50,00 | 80,00 | 65,00 | 65,00 | 65,00 | 65,00 | 64,29 | Regular |
| RED 2 | 50,00 | 50,00 | 80,00 | 65,00 | 65,00 | 80,00 | 80,00 | 67,14 | Buena |
| RED 3 | 65,00 | 50,00 | 80,00 | 65,00 | 65,00 | 80,00 | 65,00 | 67,14 | Buena |
| RED 4 | 65,00 | 50,00 | 80,00 | 80,00 | 60,00 | 65,00 | 65,00 | 66,43 | Buena |
| Promedio % | 60,00 | 50,00 | 80,00 | 68,75 | 63,75 | 72,50 | 68,75 | 66,25 | Buena |
| Calificación | Regular | Regular | Buena | Buena | Regular | Buena | Buena | Buena | |
| Referencia | | | | | | | | | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

Tabla 68. Tabla de riesgos - Calificación INGECAP.

| Calificación del INGECAP | | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
| INGECAP | Calificación | Nomenclatura | Color referencial |
| 67 a 100 | Buena | B | |
| 34 a 66 | Regular | R | |
| 0 a 33 | Deficiente | D | |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA

- A. Las manzanas del estrato A (con mayor capacidad económica), se encuentran dispersas, en el centro de la ciudad. Están ausentes en el norte y sur.
- B. Las manzanas del estrato B son predominantes y están concentradas en el centro de la ciudad pero también se encuentran unas pocas en el norte y sur.
- C. Las manzanas del estrato C se encuentran en el sur de la ciudad principalmente con algunas dispersas en el centro y norte.
- D. Las manzanas de clase C también se encuentran orientadas alrededor de las principales vías que le conectan a Macas con los siguientes sectores o poblaciones: General Proaño, San Isidro, vía al Puyo.
- E. Las manzanas del Estrato D (más bajo) aparecen dispersas, predominantes en el sur y periferias de la ciudad.
- F. Existen pocas manzanas que cumplen la calificación para el estrato A, pero no quiere decir que no existen más viviendas que no sean de estrato A en la ciudad de Macas. Esta ciudad tiene una mezcla de estratos, más no existe zonas destinadas a un solo tipo de estrato.

- G. El método de estratificación urbanística se basa en observaciones de las características físicas de las viviendas y de los servicios que dispone cada manzana. Este método considera la densidad poblacional de cada lado de una manzana; y, la capacidad económica de los habitantes.
- H. No requiere entrevistas ni encuestas a los habitantes de las viviendas. Es de fácil aplicación.

4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

- A. El método de caracterización socio-económica requiere de entrevistas directas con los jefes del hogar para recopilar información correcta.
- B. Para la realización de este método es necesario contar con certificaciones de la Universidad y en el mejor de los casos contar con el apoyo de los diferentes UPC de la ciudad. Debido a que ciertos ciudadanos ven este tipo de encuestas de mala manera, mientras que otros tienen un total recelo a proporcionar esta información.
- C. Para que esta caracterización de resultados exitosos es necesarios también observar el aspecto de la vivienda y lo que contiene, ya que ciertos ciudadanos podrían dar información falsa.
- D. Este método a diferencia de la estratificación urbanística analiza una edificación o vivienda por lo que el resultado es más preciso.

4.3. CONSUMO DE AGUA

La investigación parte de la aplicación del método de caracterización urbanística y socio-económica que permite fácilmente determinar los estratos económicos predominantes en las manzanas de suelo residencial. La información recabada a través de las encuestas socio-económicas y del formulario de agua potable, proveen información actualizada de lo que sucede en esas viviendas concerniente al consumo de agua potable en Macas, durante el semestre investigado.

Para el cálculo del CPC se tomaron en cuenta todos los consumos, incluyendo los más altos considerando que en una ciudad siempre las viviendas van a tener imperfectos intra-domiciliarios que produzcan fugas y esto conlleve en algunos casos a consumos extremos. En otro caso no afecta mayormente, pero estas fugas se deben tomar en cuenta para cálculos hidro-sanitarios como también a nivel global que sería el caudal de producción diario para abastecer a una ciudad.

El consumo per-cápita CPC de agua potable en Macas muestra diferencias notables en cada uno de los estratos económicos identificados. A mayor capacidad económica mayor consumo de agua potable. El estrato B muestra un CPC cercanamente menor que el del estrato A debido a que los habitantes del estrato B presentan un mayor % de fugas intradomiciliarias, mayor % de presencia de tanques para lavar la ropa y a excepto de el estrato D el estrato B tiene un mayor porcentaje del número de veces que cocinan en casa.

El número de habitantes en las viviendas del estrato D es más alto que los demás estratos A, B Y C, esto debido a que hay familias numerosas. Los consumos por medidor del estrato B, son los más altos debido al número alto de habitantes en esas viviendas, número de

aparatos sanitarios, % de jardines, números de veces que cocinan en casa, etc. A pesar de que el estrato A tiene un CPC más alto que los otros, el consumo por medidor no lo es porque el número de habitantes es menor que el de los estratos B, C y D.

Las costumbres de los habitantes afectan en el consumo de agua en Macas al igual que los factores climatológicos también inciden. Se observa un incremento notable de CPC en los meses de agosto y septiembre, periodo en el cual los estudiantes se encuentran de vacaciones escolares.

Los estratos C y D tienden a controlar razonablemente las fugas de agua en sus domicilios mientras que los estratos A y B no lo hacen, probablemente porque el costo del agua potable no afecta a su presupuesto familiar y/o porque el costo del metro cúbico de agua es barato para estos estratos.

La utilización de tanques de almacenamiento de agua como tanques elevados y de cisternas son utilizadas con mayor frecuencia por los estratos A y B debido al tipo de edificación y número pisos. Esto incidiría en su mayor demanda de agua. El estrato C tiene un muy bajo porcentaje de uso de estos tanques de almacenamiento para agua potable, mientras que en el estrato D no existe. Este estrato usa tanques para lavar ropa en un mínimo porcentaje.

Los estratos A y B, consumen más bidones de agua, esto debido a que económicamente pueden hacerlo, en el estrato C tiene un mínimo porcentaje de esta costumbre y en el estrato D es nulo.

En la tabla 49, se puede apreciar que el número de

aparatos sanitarios por persona es mayor en el estrato A y disminuye en los otros estratos sucesivamente. A mayor capacidad económica, mayor cantidad de aparatos sanitarios por persona y mayor consumo de agua.

Al observar la tabla 51 se puede confirmar una vez más el alto consumo per-cápita de agua potable por el estrato A, al tener el 75% de uso y mantenimiento de jardín en el hogar.

Es muy importante tomar en cuenta la opinión de la población que consume agua, en cuanto a la calidad, ya que de esta manera podemos tener otro indicador de calidad de agua, así en la tabla 48 se observa que un alto porcentaje del estrato A, C y D asevera que el agua viene con partículas de tierra, esto debido a que utilizan cisternas, tanques elevados y tanques de lavar para almacenamiento de agua y tienen que limpiar regularmente el fondo de las mismas debido al asentamiento de partículas sólidas. Analizando los demás porcentajes en el olor, color y sabor presente en el agua potable indican valores según todos los estratos a excepción del estrato D que indica que no tiene olor ni sabor.

La cantidad de agua y calidad de la misma hacen que los ciudadanos no estén 100% satisfechos con el pago del agua potable, así se observa en la tabla 49 en donde al menos el 23.196% de la población dice no estar de acuerdo con el cobro que le realiza el Departamento de Agua Potable

Para realizar un análisis estrictamente estadístico se ha analizado los resultados de las dotaciones de cada estrato y se ha determinado usar el análisis de

varianza (ANOVA) de un factor que sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa utilizando el paquete estadístico libre denominado (RTERM).

Para el primer análisis se va a trabajar con la información mensual, estableciendo la primera hipótesis H_0 donde la media aritmética del estrato A es igual a la media aritmética del estrato B, C y D. Estableciendo la segunda hipótesis H_1 donde al menos dos medias aritméticas de dos estratos deben ser diferentes, se trabaja con un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$). Para aceptar la hipótesis H_0 , P_r debe ser menor que el valor de significancia en la Distribución de Fisher, caso contrario se acepta la hipótesis 1.

Al aplicar el análisis estadístico con los datos de las dotaciones obtenidas en los meses de junio 2013 - noviembre 2013, en todos los casos P_r es mayor a puntaje de nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo tanto se rechaza H_0 por cuanto el valor P_r de la tabla ANOVA es menor que 0,05, es decir hay un estrato de cada mes (junio - noviembre) diferente a los demás estratos. Con esto se ratifica la existencia de los 4 estratos previamente definidos.

Adicionalmente se aplica el TEST DE TUKEY, el cual hace pares de cada variable en el caso que exista similitud en sus resultados.

Al realizar el TEST DE TUKEY con el promedio de todos los meses para cada variable de cada estrato se obtiene los siguientes grupos:

- A pertenece al grupo "a"
- B pertenece al grupo "a"
- C pertenece al grupo "a"
- D pertenece al grupo "a"

Estadísticamente para todo el semestre hay un solo grupo, por lo tanto se deduce que todos los estratos consumen el agua por igual.

Después de este análisis estadístico se puede decir que existe solo un grupo de consumo de agua que se presenta en la ciudad de Macas.

Gráficamente se puede apreciar de la siguiente manera:

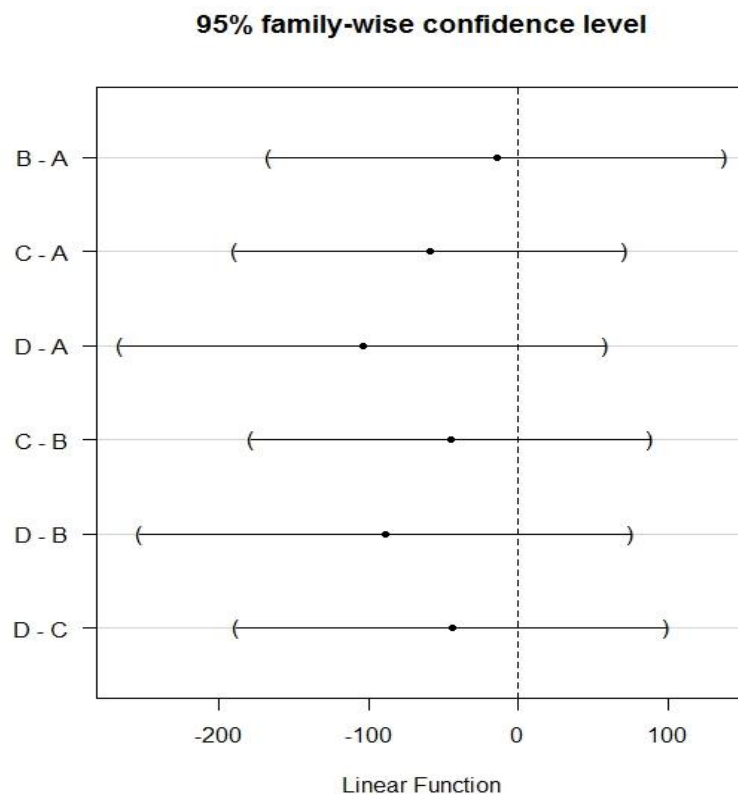


Figura 28. Gráfico Promedio, aplicando el método estadístico de Turkey

4.4. CALIDAD DE AGUA

En el promedio por redes, el valor que muestra el mejor índice de gestión y de calidad de agua potable (INGECAP) es la red 1 y la red 2 siendo éstas semejantes con un porcentaje de 67.14, seguida de la red 4 con 66,43% y la red 3 siendo la de menor índice

con 64,29%.

En los promedio mensuales los meses que muestran un mejor índice de gestión de calidad de agua potable son julio de 2013 con 80%, seguidos por octubre del 2013 con 72,50%, agosto y noviembre del 2013 con 68,75%, septiembre del 2013 con 63,75%, mayo del 2013 con 60,00% y junio del 2013 con 50,00%.

Con el promedio total obtenido de todas las redes durante los meses de mayo 2013 hasta noviembre 2013 se establece que el Índice de Gestión de Calidad del Agua Potable de la ciudad de Macas es bueno con 66,25%. En el **Anexo 14**, se encuentra el Mapa con las redes y el color de acuerdo a su calidad de agua determinada por el INGECAP.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De las 411 manzanas analizadas con la caracterización urbanística de la zona urbana de la ciudad de Macas se obtuvieron el 1,95% para el estrato A, 63,25% de B, 29,93% pertenecientes al estrato C y 4,87% manzanas que son de estrato D.
- Con el análisis urbanístico se concluye que no tiene zonas ni barrios específicos para cada estrato en toda la ciudad Macas.
- El análisis urbanístico indica asentamientos precarios y viviendas deficitarias ubicadas en los extremos de la ciudad, principalmente en el norte y suroeste de la ciudad.
- El consumo per-cápita de agua potable para el estrato A es de 254,11 lts/hab-día, para B es de 239,66 lts/hab-día, para C es de 194,78 lts/hab-día y para D es de 150,28 lts/hab-día, durante el semestre de estudio.
- El consumo per cápita en todos los estratos presenta un aumento en los meses Agosto y septiembre del 2013.(mes en que los estudiantes se encuentran de vacaciones por termino de periodo académico)
- El consumo promedio per-cápita para la ciudad de Macas es de 222.16 lts/hab-día, desde Junio-2013 hasta Noviembre-2013.

- El porcentaje de fugas es predominante en el estrato B con un 20,00%, y el más bajo es del estrato D con un 12,41%, el promedio por todos los estratos es de 17,58% de fugas. Este porcentaje indica la cantidad de viviendas por estrato que reportan fugas intra-domiciliarias.
- Del análisis de las encuestas realizadas, el 23,20% de la población está descontenta en cuanto al pago de sus planillas en los sectores periféricos por cobros excesivos y calidad del agua.
- El factor de inflación acumulada es inversamente proporcional al consumo per-cápita mensual de cada estrato. Al aumentar la inflación acumulada disminuye el consumo per-cápita mensual en cada estrato y sucede al contrario si disminuye la inflación acumulada.
- Los factores climatológicos inciden en el consumo per-cápita mensual de cada estrato para la ciudad de Macas. Cuando la humedad atmosférica máxima y a la precipitación aumenta el consumo per-cápita mensual aumenta al mismo tiempo y viceversa.
- Las normas ecuatorianas utilizan una dotación en función del clima, factor que para la ciudad de Macas incide en el consumo de la población.
- Los estratos no muestran una variación notable de consumo promedio por medidores, siendo el estrato B el de más alto consumo con 33,26m³; seguido por A con 30,46m³; C con 24,37m³ y el D con 20,74m³.
- Existe una variación de consumo de 12,52m³ entre

el mayor y el menor estrato, esto debido al número de habitantes que es mayor en el estrato D y disminuye sucesivamente hasta tener el menor número de habitantes en el estrato A que se complementa por las costumbres de cocinar, compra de bidones, tenencia de tanques de reserva de agua potable y el número de aparatos sanitarios por habitantes.

- La calificación de "buena" del Indicador de Gestión de Calidad del Agua Potable de la ciudad de Macas que tienen las redes 2, 3, 4 se debe a:
 - o Un control eficiente de la calidad de agua potable por parte del departamento de gestión de Agua potable y alcantarillado del cantón Morona.
 - o Tuberías en buenas condiciones en las cuales no existe acumulación de sedimentos o no existe contaminación de aguas residuales, etc., por filtración al interior de las mismas ya que son perjudiciales para la salud.
 - o Se realiza una vigilancia adecuada del cumplimiento de las normativas existentes para la provisión del agua potable en la ciudad de Macas.

- La calidad de agua no influye en los CPC, considerando que se tiene calificación de regular en la red 1 y buena en las redes 2, 3, 4 del promedio de los meses analizados según el INGECAP, los parámetros que más afectan a estas calificaciones es la falta de cloro residual y el Ph.

5.1. RECOMENDACIONES

- Es necesario que el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de Cantón Morona plantee un programa de concienciación para el buen manejo del recurso hídrico, con un plan de incentivos, multas y tarifas económicas ya que genera riesgos significativos en sus operaciones directas.
- Se recomienda al Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado instale medidores al 100% de los usuarios, y por medio de estos sistemas se mejore la gestión de recaudación de valores reales por el consumo de agua potable.
- De la misma manera se recomienda realizar una investigación muy minuciosa sobre la incidencia de la calidad de agua potable en la red1-San Isidro ya que tiene una calificación "regular".
- Se recomienda seguir con este estudio para cumplir con un año de mediciones y controles para tener valores más próximos a los reales y de esta manera tener datos actuales y sobretodo del comportamiento de los habitantes en cuanto al consumo de agua potable.
- El consumo de agua potable no es un gasto que afecte enormemente a la población de los estratos B actual en la urbe de Macas, debido al porcentaje de fugas intra-domiciliarias reportados. Esto podría ser controlado a través de una tarifa más alta.
- Se recomienda el Departamento de Gestión de Agua

Potable y Alcantarillado del cantón Morona, que debe tomar en cuenta a la población urbana de las periferias, las cuales se ven más afectadas por el servicio de agua potable, tanto por indicadores de calidad como de cantidad.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA

Optimización del uso de agua potable en la ciudad de MACAS.

6.2. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Macas dada la creciente incidencia de patrones climáticos extremos, ya no es suficiente para la empresa municipal identificar los lugares donde sus operaciones son vulnerables al gran impacto en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, estos inconvenientes pueden causar molestias a la ciudadanía en especial en los sectores periféricos de la ciudad, el problema en sí, es la carencia de una gestión autónoma de la empresa en lo administrativo, técnico, legal que solucione estos problemas para encaminarse a lograr la satisfacción de sus clientes en el ámbito determinado por la Ordenanza de creación.

Para dotar de agua necesaria a una población se debe conocer las causas de impacto que influye para el determinado consumo como las necesidades básicas, costumbres, inflación, el aumento de la población y de la demanda, la degradación de la calidad del agua en las cuencas hidrográficas ambientalmente sensibles, la escala de deforestación y los patrones climáticos extremos que puedan afectar a éste, entre otros dando así un valor representativo, más no exacto, pero con el cual se puede hacer los estudios básicos iniciales necesarios para la cantidad de agua que demanda la población.

En base a nuestro estudio investigativo realizado en la zona urbana de la ciudad de Macas podemos concluir que el ciudadano promedio consume al día 222,16 lts, sin considerar pérdidas y fugas en el sistema de conducción y distribución.

Las tarifas que usa el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de Macas están categorizadas en residencial 1, residencial 2, comercial e industrial, al ser de esta manera, los estratos de muy altos ingresos no van a tener la necesidad de ahorrar agua porque la tarifa es baja, razón por la cual el porcentaje de fugas en este estrato es el más grande, mientras que los estratos de bajos ingresos si tienen una conciencia de ahorro de este elemento vital, en algunos casos solo se cobra la tarifa mínima sin tomar en cuenta la cantidad de agua que se consuma.

Posteriormente se realizarán cálculos para determinar la oferta y demanda de la zona urbana de Macas para el presente año y para los próximos 5 y 10 años. Así como también se plantea un plan de concienciación sumamente importante en donde la ciudad tiene agua suficiente

para abastecerse del líquido vital.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Optimizar el uso de agua potable de la ciudad de Macas.

6.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar la población futura de la ciudad de Macas.
- Determinar la demanda actual y futura de agua potable de la población urbana de Macas para 5 y 10 años.
- Plantear un programa de concienciación para el uso de agua, con un plan de incentivos, multas y tarifas económicas por el buen o mal manejo del agua potable.

6.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA

Tomando como base lo investigado en cuanto al consumo per-cápita por cada estrato y el promedio de los mismos, en la siguiente tabla se detalla estos valores:

Tabla 69. Consumo Per-cápita y Consumos mensuales por medidor.

| |
|---|
| Consumo per-cápita de Agua Potable de Macas - CPC (Lt/hab día) |
|---|

| ESTRATOS | Junio 2013 | Julio 2013 | Agosto 2013 | Septiembre 2013 | Octubre 2013 | Noviembre 2013 | CPC (A/B/C/D) | DESVIACIÓN ESTANDAR |
|----------|------------|------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|---------------|---------------------|
| A | 259,49 | 187,74 | 287,44 | 280,73 | 247,27 | 262,01 | 254,11 | 35,68 |
| B | 248,55 | 241,48 | 247,18 | 229,11 | 218,30 | 253,37 | 239,66 | 13,37 |
| C | 164,53 | 149,04 | 191,52 | 202,61 | 225,79 | 235,21 | 194,78 | 33,69 |
| D | 146,26 | 104,57 | 174,19 | 183,49 | 123,61 | 169,54 | 150,28 | 31,18 |
| CPC | 218,63 | 206,10 | 227,75 | 219,97 | 216,49 | 244,02 | 222,16 | 12,78 |

| Consumos mensuales por medidor - m ³ /medidor | | | | | | | |
|--|------------|------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|--|
| ESTRATOS | Junio 2013 | Julio 2013 | Agosto 2013 | Septiembre 2013 | Octubre 2013 | Noviembre 2013 | Promedio mensual/Estrato (m ³ /medidor) |
| A | 32,00 | 26,82 | 32,89 | 34,13 | 28,13 | 28,76 | 30,46 |
| B | 30,40 | 39,93 | 33,13 | 32,79 | 29,42 | 33,90 | 33,26 |
| C | 20,90 | 21,99 | 22,43 | 26,08 | 27,11 | 27,74 | 24,37 |
| D | 21,33 | 17,21 | 24,78 | 26,35 | 15,41 | 19,38 | 20,74 |
| PROMEDIO | 27,15 | 33,20 | 29,51 | 30,50 | 28,02 | 31,25 | 29,94 |

Elaborado por: Jimmy Tapia, Dennis Montenegro/2013.

Actualmente existe un caudal de producción de 100 litros/segundo en la captación de San Isidro y de 180 litros/segundo en la captación de Jimbitono dándonos un caudal Total de **280 litros/segundo** para la distribución en la ciudad que indica el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de Macas.

Para las proyecciones de la población en Macas disponemos de los censos realizados en los años 1962, 1974, 1982, 1990, 2001 y 2010. Esta recopilación de datos se encuentra en Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Tabla 70. Censos de la población de Macas (1962 a 2010)

| POBLACION MACAS | | |
|-----------------|--------|------|
| AÑO | URBANO | TDC |
| 1962 | 5149 | |
| 1974 | 8399 | 6,31 |
| 1982 | 10899 | 5,79 |
| 1990 | 11379 | 2,7 |
| 2001 | 15984 | 3,35 |
| 2010 | 22551 | 3,45 |

Fuente: INEC

La metodología¹⁹ para la proyección de la población se hará en base al método geométrico el cual se analizará gráficamente como se relaciona con la gráfica de crecimiento poblacional que ha tenido Macas en base a los censos disponibles desde 1962 hasta 2010.

Crecimiento Geométrico

El crecimiento será geométrico si el aumento de población es proporcional al tamaño de ésta. En este caso, el patrón de crecimiento es el mismo que el de interés compuesto, el cual se expresa de la siguiente manera:

$$P_f = P_{uc}(1 + r)^{T_f - T_{uc}} \quad \text{Ecuación 4}$$

En donde r es la tasa de crecimiento anual, calculada a partir de la ecuación anterior, se reemplaza el subíndice f por uc y uc por ci , y se despeja el término r para obtener la siguiente ecuación:

$$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\left(\frac{1}{T_{uc} - T_{ci}} \right)} - 1 \quad \text{Ecuación 5}$$

Este último valor es reemplazado en la ecuación (Ec. 7) para hacer la proyección de población.

Para el cálculo del CAUDAL MEDIO DIARIO, expresado en litros por segundo, se obtiene por la fórmula:

$$Q_{\text{medio diario}(2013)} = \frac{\text{Consumo total} \left(\frac{L}{\text{hab}} \cdot \text{día} \right) \times \text{Población (hab.)}}{86400} \quad \text{Ecuación 6}$$

Para el cálculo del CAUDAL MÁXIMO DIARIO que es la

¹⁹ La metodología a usar para las proyecciones es en base a: ELEMENTOS DE DISEÑO PARA ACUADUCTOS Y ALCANTARILLADOS de Ricardo Alfredo López Cualla, 2^a. Edición, Pág 38 a 50.

demanda máxima que se presenta en un día del año se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{máximo diario}} = k_1 \times Q_{\text{promedio}} \quad \text{Ecuación 7}$$

El coeficiente de variación del caudal máximo diario²⁰ con respecto al caudal medio diario, k_1 , es inversamente proporcional al número de habitantes y puede variar entre 1,3 para poblaciones de 12.500 habitantes y 1,5 para poblaciones mayores.

El cálculo del CAUDAL MÁXIMO HORARIO que se presenta en una hora durante un año completo, y en general se determina como:

$$Q_{\text{máximo horario}} = k_1 \times Q_{\text{promedio}} \quad \text{Ecuación 8}$$

El coeficiente de variación del caudal máximo horario²¹ a usar varía entre 2 a 2,3.

Para el diseño de las diferentes partes de un sistema de abastecimiento de agua potable, se usarán los caudales que constan en la siguiente tabla:

Tabla 71. Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable.

| ELEMENTO | CAUDAL |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Captación de aguas superficiales | Máximo diario + 20% |
| Captación de aguas subterráneas | Máximo diario + 5% |
| Conducción de aguas superficiales | Máximo diario + 10% |
| Conducción de aguas subterráneas | Máximo diario + 5% |
| Red de distribución | Máximo horario + incendio |
| Planta de tratamiento | Máximo diario + 10% |

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y

²⁰pp 66 (Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.)

²¹pp 66 (Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1.000 habitantes)

disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1.000 habitantes)

6.5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

- Proyectar la población de la ciudad de Macas.
- Obtener la demanda futura de la ciudad de Macas.

Al aplicar el método geométrico de estimación de la población futura en base a los censos proporcionados por el INEC, obtenemos los siguientes valores:

Tabla 72. Proyecciones de la población urbana de la ciudad de Macas usando el método geométrico.

| POBLACIÓN MACAS | | | COEFICIENTE/MÉTODO |
|-----------------|--------|------|--------------------|
| AÑO | URBANO | TDC | GEOMÉTRICO |
| 1962 | 5149 | | 0,031 |
| 1974 | 8399 | 6,31 | 0,028 |
| 1982 | 10899 | 5,79 | 0,026 |
| 1990 | 11379 | 2,7 | 0,035 |
| 2001 | 15984 | 3,35 | 0,039 |
| 2010 | 22551 | 3,45 | |

Elaborado por: Dennis Montenegro, Jimmy Tapia/2013.

Al graficar todos los resultados del método geométrico y el promedio con los datos de los censos de (1962 - 2010), tenemos la siguiente gráfica:

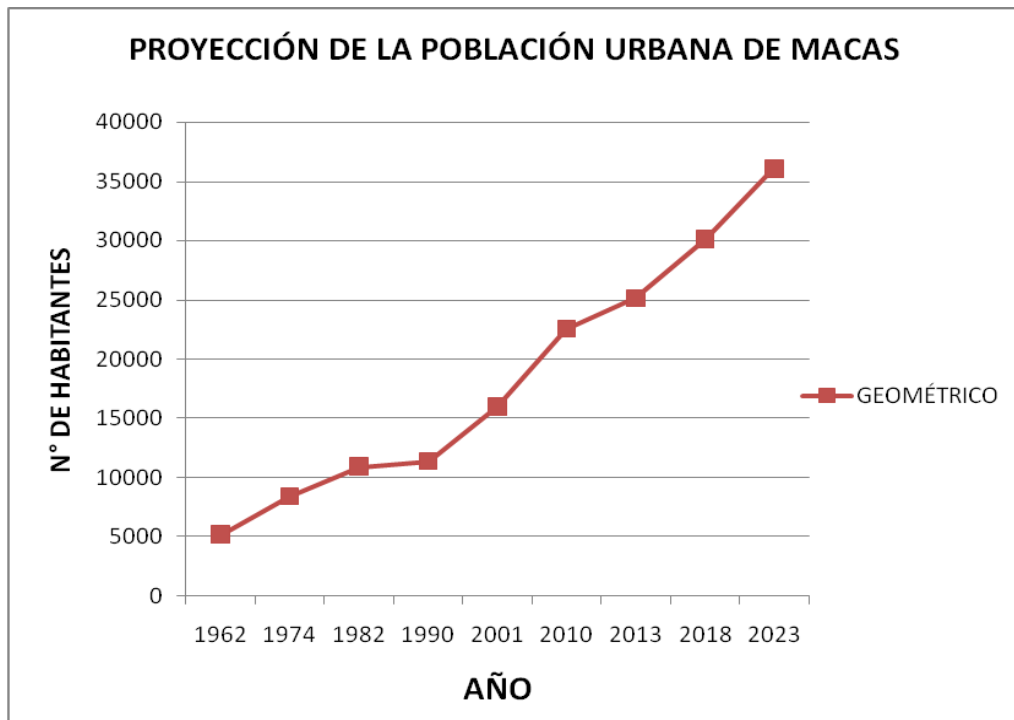


Figura 29. Proyecciones de la Población Urbana de Macas con el método geométrico.

El método que más se aproxima al crecimiento poblacional que tiene Macas es el *Geométrico* para un periodo de diseño de 10 años.

El consumo per-cápita expresado en litros/habitante-día, a usar es: 222.16 lt/hab-día. Al aplicar las ecuaciones anteriores tenemos los siguientes resultados:

$$Q_{\text{medio diario}(2013)} = \frac{\text{Consumo total} \left(\frac{L}{\text{hab}} \cdot \text{día} \right) \times \text{Población (hab.)}}{86400}$$

$$Q_{\text{medio diario}(2013)} = \frac{222,16 \left(\frac{L}{\text{hab}} \cdot \text{día} \right) \times 25.140 \text{ (hab. 2013)}}{86.400}$$

$$Q_{\text{medio diario}} = 64,64 \text{ litros/segundo}$$

$$Q_{\text{máximo diario}} = k_1 \times Q_{\text{promedio}}$$

$$Q_{\text{máximodiario}} = 1,5 \times 64,64 \text{ lt/s} = 96,96 \text{ lt/s}$$

$$Q_{\text{máximo horario}} = 2,3 \times 64,64 \text{ lt/s} = 148,68 \text{ lt/s}$$

Para el cálculo de los caudales máximos horarios se utilizó un factor de mayoración de 2,3; y para los caudales máximos horarios un factor de mayoración de 1,5.

El caudal de diseño para la Captación de aguas superficiales es:

$$\text{Máximo diario} + 20\% = 96,96 \text{ lt/s} + 20\% = \mathbf{116.35 \text{ lt/s}}$$

Al comparar la producción del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de Macas de 280 lt/s es mayor al caudal de diseño que calculamos en base a nuestro estudio de 116.35 lt/s; por lo tanto la oferta es mayor a la demanda en 163.65 lt/s

*Concluyendo que hay agua potable lo suficiente para abastecer a la población **urbana** de Macas en el 2013, suministrado constantemente agua a todos los sectores urbanos de Macas.*

La producción del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado es de 280 lt/s de agua potable, este es un dato general que no especifica si es la menor producción en los días de sequía, o es la mayor producción en días de lluvia que exista.

- Determinar la demanda futura de agua potable de la población urbana de Macas para 5 y 10 años.

Con las proyecciones de población urbana del 2018 y 2023 tenemos los siguientes caudales de diseño para la captación:

Para el 2018 se necesitarán 116,23 lt/s

Para el 2023 se necesitarán 139.34 lt/s

- Realizar un plan de concienciación para el uso de agua.

2.5.1 PROGRAMA DE CONCIENCIACIÓN

El programa de concienciación abarca 2 ejes: Educación y Calidad. Este plan lo debería llevar a cabo el Municipio de Macas.

EJE 1: EDUCACIÓN PARA EL BUEN CONSUMO DE AGUA POTABLE

Ahorrar es una costumbre que lo hace menos gente de la que debería, en especial si hablamos de ahorrar agua. Como ya sabemos todos que el agua es un bien precioso, pero no somos conscientes de ello y hacemos un uso desmedido de ella. La educación en los jóvenes y niños, como adultos para consumir agua sin desperdiciar debe abarcar los siguientes aspectos:

- Medidas de ahorro de agua potable en las edificaciones.
- Medidas de ahorro al realizar actividades domésticas.
- Medidas de ahorro al realizar actividades de aseo personal. Y
- Medidas de ahorro en costumbres nacionales. (Carnaval)

EJE 2: CALIDAD

El Departamento De Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Morona deberá realizar un plan de gestión de calidad que garantice la misma, cumpliendo con la NORMA COV10.07 - 601 (Abastecimiento

de Agua Potable y Eliminación de aguas residuales en el área Urbana²²), capítulo 4 (Calidad de Agua):

Este eje se subdivide en: el Eje de Control y Vigilancia. El cual deberá realizar el *Ministerio de Salud Pública* para:

- Realizar simultáneamente análisis de agua potable de las redes de distribución para corroborar los resultados presentados por el Departamento De Gestión de Agua Potable y Alcantarillado.
- Supervisar los indicadores cuantitativos y cualitativos de agua desde su captación hasta su distribución.

6.6. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Se debe realizar el monitoreo y evaluación durante 7 meses más de investigación cumpliendo con los siguientes aspectos:

- Encuestas correctamente realizadas y de preferencia al jefe del hogar.
- Verificar el correcto funcionamiento de los medidores.
- Realizar la correcta anotación de fecha, hora, lugar de medición.
- Anotar el número correcto de habitantes que consumen agua en una vivienda determinada del mes correspondiente.
- Verificar más a fondo la tipología de fugas intradomiciliarias.
- Realizar la lectura de los medidores en no más de

²² MIDUVI - Sistemas de Diseño de Agua potable y alcantarillado (<http://www.habitatyvivienda.gob.ec/subsecretaria-de-agua-potable-y-saneamiento/>)

5 días.

- Cerrar correctamente los medidores después de realizar la lectura, para evitar daños del mismo.
- Realizar la toma y análisis de muestras de agua potable mensualmente cumpliendo con las normas INEN correspondientes.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

- Arocha, Simón. (1977). Criterios Básicos para el Diseño. En Vega s.r.l.(ed). *Abastecimientos de agua, teorías y diseño* (pp.3-12, 15). Venezuela, Caracas: Vega s.r.l..
- McGhee, Terence J. (1999). Cantidades de agua y aguas residuales. En McGraw-Hill Inter Americana, S.A., Sexta edición. *Abastecimiento de agua y alcantarillado* (pp.10-20). Santafé de Bogotá, DC: Copyright.
- Metcalf & Eddy, Inc. (1991). Wastewater flowrates. En McGraw-Hill International, third edition (ed). *WastewaterEngineering, TreatmentDisposalReuse* (pp.15-42). California: Copyright.
- López, Cualla A. (2003). Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados, segunda edición. Población de Diseño (pp. 35-50), Consumo de agua (pp, 53-65), Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Subsecretaria de aguas potable (2013). *Normas de diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado*. Disponible en:
 - http://www.miduvi.gob.ec,phocadownload/subsecretaria/agua_y_residuos/adicionales/normas%20agua.swf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (Mayo 2013 a Noviembre 2013). Índice de Precios al

Consumidor, Reporte mensual de inflación.
Disponible en:
http://www.inec.gob.ec,estadisticas/?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=29&TB_iframe=true&height=607&width=1472.pdf

- Ecuador, Estación Hidro-Meteorológica del Aeropuerto "Edmundo Carvajal" (Junio 2013 a Noviembre 2013 Datos Climáticos, Resúmenes mensuales. Morona Santiago-Macas.
- Ilustre Municipio del Cantón Morona, Departamento de Gestión Agua Potable y Alcantarillado, Departamento de Gestión y calidad de Agua (Mayo 2013 a Noviembre 2013). Datos de Descripción de sistema existente de agua potable en Macas, y análisis Micro-biológicos de calidad de agua. Morona Santiago, Macas.
- Norma técnica ecuatoriana INEN 970:1983, Agua potable: Determinación del color. Ecuador: INEN, 1983.
- Norma técnica ecuatoriana INEN 971:1983, Agua potable: Determinación de la Turbiedad Método Nefelométrico. Ecuador: INEN, 1983.
- Norma técnica ecuatoriana INEN 973:1983, Agua potable: Determinación del Ph. Ecuador: INEN, 1983.
- Norma técnica ecuatoriana INEN 977:1983, Agua potable: Determinación de Cloro Residual, Método de la DPD-Ferroso. Ecuador: INEN, 1983.

- **ANEXOS**

-

-

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

- **ANEXO 1**

- FICHA DE ENCUESTA CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

- ANEXO 2

- FICHA DE CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|
| DR. INEC: | | MANZANA: | | CASA CODIGO: | |
| 5.- A CUÁNTAS PERSONAS MANTIENE <input type="text"/> | | 6.1) CUÁNTAS PERSONAS COMEN EN EL HOGAR <input type="text"/> | | FRECUENTEMENTE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> OCASIONALMENTE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> RARA VEZ <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | |
| 6.- | | 6.2) CUÁNTAS PERSONAS COMEN FUERA DEL HOGAR <input type="text"/> | | | |
| 9.- Nº DE PISOS QUE OCUPA EN LA VIVIENDA <input type="text"/> | | 8.- CUÁLES -PERRO <input type="text"/> -CUY <input type="text"/> -GATO <input type="text"/> -OVEJA <input type="text"/> -CHANCHO <input type="text"/> -AVES <input type="text"/> -BURRO <input type="text"/> -OTRO <input type="text"/> -CONEJO <input type="text"/> | | 7.- TIENE ANIMALES CUANTOS SI <input type="text"/> <input type="text"/> NO <input type="text"/> <input type="text"/> | |
| 15.- IMPORTANTES EN SU HOGAR (ENUMERE EN EL ORDEN DE IMPORTANCIA) 277 SEGUROS <input type="text"/> VIAJES <input type="text"/> OTROS <input type="text"/> | | | | 16.- TIENE JARDÍN SI <input type="text"/> <input type="text"/> NO <input type="text"/> <input type="text"/> | |
| DE MATERIALES ENTREGA A LOS RECICLADORES 7) RESIDUOS PARA CHANCHOS <input type="text"/> 8) OTRO <input type="text"/> | | 17.- ENTREGA UD. ALGÚN TIPO DE BASURA A LOS RECICLADORES SI <input type="text"/> <input type="text"/> NO <input type="text"/> <input type="text"/> | | | |
| CATEGORIA A <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> B <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> C <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | | TIPO ASFALTADA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ADOQUINADA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> LASTRADA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> TIERRA AFIRMADA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | | CALLE | |

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

- **ANEXO 3**


-

- FICHA DE AGUA POTABLE

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

ENCUESTA

AGUA POTABLE

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>1. TIENE MEDIDOR DE AGUA POTABLE: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>2. TIENE AGUA POTABLE TODOS LOS DIAS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>3. TIENE APARATOS SANITARIOS EN LA VIVIENDA: a) LAVADORAS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO b) LAVAMANOS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO c) BAÑERAS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO d) LAVANDINES DE COCINA: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> | <p>4. CUANTO CONSUME AL MES DE AGUA POTABLE m³: <input type="text"/></p> <p>5. CUANTO CONSUME AL MES DE AGUA POTABLE: \$ <input type="text"/></p> | <p>6. CONSIDERA USTED QUE ESTA PAGANDO LO NORMAL EN CUANTO AL CONSUMO DE AGUA POTABLE: 1) SI <input type="checkbox"/> 2) ALTO <input type="checkbox"/> 3) BAJO <input type="checkbox"/> 4) OTRO <input type="text"/></p> | <p>7. USTED TIENE: 1) TANQUE ELEVADO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2) CISTERNA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 3) TANQUE LAVAR ROPA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> |
| <p>8. USTED TIENE TANQUE PARA RESERVAR EL AGUA POTABLE: 1) SI <input type="checkbox"/> 2) NO <input type="checkbox"/></p> | <p>9. CUANTAS VECES COCINA EN SU HOGAR AL DIA: <input type="text"/></p> | <p>10. LOS DIAS QUE LLEGAN AGUA A SU VIVIENDA: LUNES: _____ HORA: _____ MARTES: _____ HORA: _____ MIÉRCOLES: _____ HORA: _____ JUEVES: _____ HORA: _____ VIERNES: _____ HORA: _____ SÁBADO: _____ HORA: _____ DOMINGO: _____ HORA: _____</p> | <p>11. CUANTAS VECES SE BAÑAN EN SU HOGAR AL DIA: _____</p> <p>Número de personas: _____</p> |
| <p>12. EL AGUA POTABLE QUE LLEGA A SU VIVIENDA TIENE: OLOR: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> COLOR: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SABOR: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> TIERRA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> | <p>13. EL AGUA POTABLE QUE USA PARA BEBER, PROVIENE DE: 1) LA RED PUBLICA _____ 2) BIDON DE AGUA _____ 3) OTRO _____</p> | <p>14. TIENE FUGAS DE A.P. DEBIDO A DESPERFECTOS EN LAS INSTALACIONES DOMICILIARIAS: RARA VEZ: _____ CONSTANTEMENTE: _____ NUNCA: _____</p> | <p>15. CUANTAS VECES COCINA EN SU HOGAR AL DIA: _____</p> |
| <p>Nombre del encuestado: _____</p> | | <p>Fecha de la encuesta: _____ Dirección: _____</p> | |
| <p>Nombre del encuestador: _____ Firma: _____</p> | | <p># de Manzana: _____ Código de la casa: _____ # de Encuesta: _____</p> | |
| <p>Observaciones: _____</p> | | <p>Dibujo de la ubicación y características: </p> | |

- ANEXO 4

- FICHA PARA FUGAS DE AGUA INTRA-DOMICILIARIAS

- **ESTRATO A**

| Ciudad | Nombre de sector | Manzana | Puntos Total Mnz | Categoría | Total Edificaciones |
|-------------|------------------|---------|------------------|-----------|---------------------|
| Categoría A | | | | | |
| Macas | Z7 | 172 | 322 | A | 8 |
| Macas | Z7 | 189 | 322 | A | 6 |
| Macas | Z7 | 197 | 312 | A | 9 |
| Macas | Z7 | 205 | 306 | A | 13 |
| Macas | Z7 | 212 | 307 | A | 8 |
| Macas | Z7 | 227 | 311 | A | 13 |
| Macas | Z6 | 244 | 302 | A | 9 |
| Macas | Z6 | 250 | 312 | A | 10 |

- **ESTRATO B**

| Ciudad | Nombre de sector | Manzana | Puntos Total Mnz | Categoría | Total Edificaciones |
|-------------|------------------|---------|------------------|-----------|---------------------|
| Categoría B | | | | | |
| Macas | Z12 | 5 | 232 | B | 10 |
| Macas | Z12 | 8 | 247 | B | 12 |
| Macas | Z12 | 9 | 217 | B | 14 |

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z12 | 11 | 217 | B | 14 |
| Macas | Z12 | 12 | 247 | B | 8 |
| Macas | Z12 | 15 | 211 | B | 6 |
| Macas | Z12 | 16 | 208 | B | 7 |
| Macas | Z12 | 17 | 247 | B | 17 |
| Macas | Z12 | 18 | 252 | B | 15 |
| Macas | Z12 | 19 | 257 | B | 9 |
| Macas | Z12 | 20 | 209 | B | 7 |
| Macas | Z12 | 21 | 218 | B | 9 |
| Macas | Z12 | 22 | 209 | B | 10 |
| Macas | Z12 | 23 | 262 | B | 6 |
| Macas | Z12 | 24 | 227 | B | 12 |
| Macas | Z12 | 25 | 232 | B | 18 |
| Macas | Z12 | 26 | 227 | B | 21 |
| Macas | Z11 | 28 | 201 | B | 11 |
| Macas | Z11 | 29 | 206 | B | 11 |
| Macas | Z10 | 40 | 267 | B | 11 |
| Macas | Z10 | 41 | 218 | B | 6 |
| Macas | Z10 | 42 | 272 | B | 8 |
| Macas | Z10 | 43 | 257 | B | 7 |
| Macas | Z10 | 45 | 217 | B | 8 |
| Macas | Z10 | 47 | 262 | B | 10 |
| Macas | Z10 | 48 | 280 | B | 1 |
| Macas | Z10 | 49 | 222 | B | 22 |
| Macas | Z10 | 51 | 222 | B | 12 |
| Macas | Z10 | 55 | 252 | B | 8 |
| Macas | Z10 | 56 | 202 | B | 19 |
| Macas | Z9 | 60 | 231 | B | 9 |
| Macas | Z9 | 61 | 236 | B | 4 |
| Macas | Z9 | 62 | 211 | B | 11 |
| Macas | Z9 | 63 | 231 | B | 9 |
| Macas | Z9 | 71 | 242 | B | 13 |
| Macas | Z9 | 72 | 236 | B | 7 |
| Macas | Z9 | 73 | 220 | B | 9 |
| Macas | Z9 | 75 | 264 | B | 4 |
| Macas | Z9 | 77 | 215 | B | 5 |
| Macas | Z9 | 79 | 248 | B | 1 |
| Macas | Z9 | 82 | 265 | B | 9 |
| Macas | Z9 | 83 | 202 | B | 3 |
| Macas | Z9 | 84 | 212 | B | 1 |
| Macas | Z9 | 85 | 251 | B | 2 |
| Macas | Z9 | 86 | 269 | B | 2 |
| Macas | Z9 | 88 | 210 | B | 1 |
| Macas | Z9 | 93 | 223 | B | 1 |
| Macas | Z9 | 95 | 273 | B | 7 |
| Macas | Z9 | 97 | 204 | B | 1 |
| Macas | Z9 | 98 | 233 | B | 3 |
| Macas | Z9 | 99 | 258 | B | 7 |
| Macas | Z9 | 100 | 243 | B | 1 |
| Macas | Z9 | 101 | 225 | B | 5 |
| Macas | Z9 | 102 | 253 | B | 3 |
| Macas | Z9 | 103 | 238 | B | 1 |
| Macas | Z9 | 104 | 227 | B | 6 |

| | | | | | |
|-------|----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z9 | 105 | 212 | B | 2 |
| Macas | Z9 | 106 | 247 | B | 11 |
| Macas | Z9 | 108 | 208 | B | 7 |
| Macas | Z9 | 109 | 228 | B | 4 |
| Macas | Z9 | 110 | 232 | B | 10 |
| Macas | Z9 | 111 | 257 | B | 11 |
| Macas | Z9 | 112 | 257 | B | 10 |
| Macas | Z9 | 113 | 240 | B | 8 |
| Macas | Z9 | 114 | 202 | B | 19 |
| Macas | Z9 | 115 | 264 | B | 9 |
| Macas | Z9 | 116 | 200 | B | 8 |
| Macas | Z9 | 117 | 283 | B | 8 |
| Macas | Z9 | 118 | 250 | B | 8 |
| Macas | Z9 | 120 | 200 | B | 9 |
| Macas | Z9 | 122 | 220 | B | 0 |
| Macas | Z9 | 123 | 238 | B | 16 |
| Macas | Z9 | 124 | 223 | B | 12 |
| Macas | Z9 | 125 | 221 | B | 3 |
| Macas | Z9 | 127 | 229 | B | 13 |
| Macas | Z9 | 128 | 202 | B | 8 |
| Macas | Z9 | 129 | 234 | B | 11 |
| Macas | Z9 | 130 | 244 | B | 12 |
| Macas | Z9 | 131 | 234 | B | 15 |
| Macas | Z9 | 132 | 229 | B | 13 |
| Macas | Z9 | 135 | 249 | B | 9 |
| Macas | Z9 | 136 | 204 | B | 6 |
| Macas | Z8 | 141 | 257 | B | 5 |
| Macas | Z8 | 143 | 272 | B | 8 |
| Macas | Z8 | 144 | 267 | B | 11 |
| Macas | Z8 | 145 | 257 | B | 11 |
| Macas | Z8 | 146 | 257 | B | 13 |
| Macas | Z8 | 148 | 257 | B | 16 |
| Macas | Z8 | 149 | 232 | B | 19 |
| Macas | Z8 | 156 | 242 | B | 17 |
| Macas | Z8 | 157 | 277 | B | 9 |
| Macas | Z8 | 158 | 262 | B | 11 |
| Macas | Z8 | 160 | 282 | B | 11 |
| Macas | Z8 | 161 | 213 | B | 12 |
| Macas | Z8 | 162 | 292 | B | 7 |
| Macas | Z7 | 164 | 262 | B | 15 |
| Macas | Z7 | 166 | 207 | B | 15 |
| Macas | Z7 | 168 | 215 | B | 25 |
| Macas | Z7 | 169 | 228 | B | 23 |
| Macas | Z7 | 170 | 227 | B | 23 |
| Macas | Z7 | 171 | 252 | B | 14 |
| Macas | Z7 | 173 | 219 | B | 30 |
| Macas | Z7 | 174 | 212 | B | 25 |
| Macas | Z7 | 175 | 227 | B | 16 |
| Macas | Z7 | 176 | 222 | B | 14 |
| Macas | Z7 | 178 | 218 | B | 27 |
| Macas | Z7 | 179 | 212 | B | 19 |
| Macas | Z7 | 180 | 242 | B | 14 |
| Macas | Z7 | 181 | 257 | B | 12 |

| | | | | | |
|-------|----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z7 | 182 | 292 | B | 12 |
| Macas | Z7 | 183 | 272 | B | 15 |
| Macas | Z7 | 184 | 213 | B | 19 |
| Macas | Z7 | 185 | 207 | B | 20 |
| Macas | Z7 | 186 | 237 | B | 16 |
| Macas | Z7 | 187 | 237 | B | 21 |
| Macas | Z7 | 188 | 229 | B | 27 |
| Macas | Z7 | 190 | 243 | B | 19 |
| Macas | Z7 | 191 | 282 | B | 15 |
| Macas | Z7 | 193 | 220 | B | 27 |
| Macas | Z7 | 194 | 224 | B | 15 |
| Macas | Z7 | 195 | 257 | B | 8 |
| Macas | Z7 | 196 | 287 | B | 16 |
| Macas | Z7 | 198 | 251 | B | 23 |
| Macas | Z7 | 199 | 228 | B | 18 |
| Macas | Z7 | 200 | 247 | B | 17 |
| Macas | Z7 | 202 | 247 | B | 7 |
| Macas | Z7 | 203 | 262 | B | 17 |
| Macas | Z7 | 204 | 245 | B | 17 |
| Macas | Z7 | 206 | 262 | B | 16 |
| Macas | Z7 | 207 | 233 | B | 10 |
| Macas | Z7 | 210 | 201 | B | 29 |
| Macas | Z7 | 211 | 223 | B | 17 |
| Macas | Z7 | 213 | 233 | B | 29 |
| Macas | Z7 | 214 | 211 | B | 35 |
| Macas | Z7 | 216 | 263 | B | 21 |
| Macas | Z7 | 217 | 254 | B | 26 |
| Macas | Z7 | 218 | 208 | B | 14 |
| Macas | Z7 | 219 | 220 | B | 16 |
| Macas | Z7 | 220 | 286 | B | 14 |
| Macas | Z7 | 221 | 234 | B | 27 |
| Macas | Z7 | 223 | 225 | B | 14 |
| Macas | Z7 | 224 | 260 | B | 24 |
| Macas | Z7 | 225 | 252 | B | 20 |
| Macas | Z7 | 226 | 260 | B | 9 |
| Macas | Z7 | 228 | 227 | B | 25 |
| Macas | Z7 | 229 | 224 | B | 23 |
| Macas | Z7 | 230 | 204 | B | 24 |
| Macas | Z7 | 231 | 223 | B | 19 |
| Macas | Z7 | 232 | 207 | B | 30 |
| Macas | Z7 | 234 | 249 | B | 23 |
| Macas | Z7 | 235 | 242 | B | 18 |
| Macas | Z7 | 236 | 228 | B | 9 |
| Macas | Z7 | 237 | 247 | B | 18 |
| Macas | Z7 | 238 | 213 | B | 29 |
| Macas | Z6 | 239 | 212 | B | 16 |
| Macas | Z6 | 240 | 228 | B | 8 |
| Macas | Z6 | 242 | 242 | B | 17 |
| Macas | Z6 | 243 | 263 | B | 20 |
| Macas | Z6 | 245 | 282 | B | 16 |
| Macas | Z6 | 246 | 282 | B | 13 |
| Macas | Z6 | 247 | 251 | B | 13 |
| Macas | Z6 | 248 | 289 | B | 14 |

| | | | | | |
|-------|----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z6 | 249 | 292 | B | 11 |
| Macas | Z6 | 251 | 288 | B | 6 |
| Macas | Z6 | 252 | 272 | B | 10 |
| Macas | Z6 | 253 | 252 | B | 17 |
| Macas | Z6 | 254 | 277 | B | 14 |
| Macas | Z6 | 255 | 297 | B | 13 |
| Macas | Z6 | 256 | 294 | B | 11 |
| Macas | Z6 | 260 | 217 | B | 20 |
| Macas | Z6 | 261 | 262 | B | 18 |
| Macas | Z6 | 262 | 292 | B | 11 |
| Macas | Z6 | 263 | 262 | B | 13 |
| Macas | Z6 | 264 | 212 | B | 23 |
| Macas | Z6 | 265 | 272 | B | 12 |
| Macas | Z6 | 268 | 267 | B | 10 |
| Macas | Z6 | 269 | 200 | B | 9 |
| Macas | Z6 | 270 | 252 | B | 10 |
| Macas | Z6 | 271 | 292 | B | 6 |
| Macas | Z6 | 272 | 233 | B | 6 |
| Macas | Z5 | 273 | 242 | B | 12 |
| Macas | Z5 | 279 | 240 | B | 6 |
| Macas | Z5 | 280 | 267 | B | 9 |
| Macas | Z5 | 281 | 212 | B | 18 |
| Macas | Z5 | 282 | 230 | B | 15 |
| Macas | Z5 | 283 | 237 | B | 18 |
| Macas | Z5 | 285 | 201 | B | 10 |
| Macas | Z5 | 286 | 242 | B | 17 |
| Macas | Z5 | 287 | 232 | B | 2 |
| Macas | Z5 | 288 | 217 | B | 13 |
| Macas | Z5 | 289 | 227 | B | 15 |
| Macas | Z5 | 290 | 227 | B | 19 |
| Macas | Z5 | 291 | 242 | B | 13 |
| Macas | Z5 | 292 | 267 | B | 13 |
| Macas | Z5 | 293 | 282 | B | 10 |
| Macas | Z5 | 294 | 282 | B | 14 |
| Macas | Z5 | 295 | 207 | B | 18 |
| Macas | Z5 | 298 | 222 | B | 17 |
| Macas | Z5 | 299 | 202 | B | 14 |
| Macas | Z5 | 301 | 228 | B | 10 |
| Macas | Z5 | 302 | 242 | B | 17 |
| Macas | Z5 | 303 | 232 | B | 18 |
| Macas | Z5 | 306 | 202 | B | 19 |
| Macas | Z5 | 307 | 232 | B | 17 |
| Macas | Z5 | 308 | 217 | B | 24 |
| Macas | Z5 | 309 | 224 | B | 5 |
| Macas | Z1 | 310 | 272 | B | 15 |
| Macas | Z1 | 311 | 222 | B | 7 |
| Macas | Z1 | 312 | 208 | B | 1 |
| Macas | Z1 | 313 | 242 | B | 3 |
| Macas | Z1 | 314 | 229 | B | 14 |
| Macas | Z1 | 315 | 292 | B | 10 |
| Macas | Z1 | 317 | 282 | B | 7 |
| Macas | Z1 | 318 | 228 | B | 1 |
| Macas | Z1 | 322 | 242 | B | 2 |

| | | | | | |
|-------|----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z1 | 324 | 222 | B | 3 |
| Macas | Z1 | 326 | 250 | B | 16 |
| Macas | Z1 | 328 | 224 | B | 1 |
| Macas | Z1 | 329 | 285 | B | 3 |
| Macas | Z1 | 330 | 223 | B | 7 |
| Macas | Z1 | 331 | 246 | B | 4 |
| Macas | Z1 | 332 | 219 | B | 1 |
| Macas | Z1 | 334 | 252 | B | 10 |
| Macas | Z1 | 338 | 204 | B | 1 |
| Macas | Z1 | 339 | 224 | B | 9 |
| Macas | Z1 | 341 | 264 | B | 6 |
| Macas | Z1 | 342 | 210 | B | 7 |
| Macas | Z1 | 343 | 215 | B | 6 |
| Macas | Z2 | 348 | 269 | B | 9 |
| Macas | Z2 | 349 | 202 | B | 8 |
| Macas | Z2 | 354 | 211 | B | 7 |
| Macas | Z2 | 355 | 237 | B | 12 |
| Macas | Z2 | 358 | 267 | B | 9 |
| Macas | Z2 | 361 | 252 | B | 14 |
| Macas | Z2 | 362 | 203 | B | 14 |
| Macas | Z2 | 363 | 209 | B | 21 |
| Macas | Z2 | 364 | 214 | B | 22 |
| Macas | Z2 | 365 | 255 | B | 11 |
| Macas | Z2 | 369 | 261 | B | 11 |
| Macas | Z2 | 370 | 265 | B | 11 |
| Macas | Z2 | 373 | 253 | B | 9 |
| Macas | Z2 | 374 | 231 | B | 16 |
| Macas | Z2 | 375 | 211 | B | 21 |
| Macas | Z2 | 378 | 201 | B | 21 |
| Macas | Z2 | 385 | 281 | B | 9 |
| Macas | Z4 | 386 | 249 | B | 38 |
| Macas | Z4 | 388 | 252 | B | 12 |
| Macas | Z4 | 389 | 219 | B | 14 |
| Macas | Z3 | 392 | 200 | B | 7 |
| Macas | Z3 | 393 | 277 | B | 8 |
| Macas | Z3 | 394 | 205 | B | 20 |
| Macas | Z3 | 396 | 201 | B | 12 |
| Macas | Z3 | 397 | 220 | B | 6 |
| Macas | Z3 | 399 | 205 | B | 4 |
| Macas | Z3 | 401 | 200 | B | 9 |
| Macas | Z3 | 402 | 210 | B | 9 |
| Macas | Z3 | 403 | 245 | B | 13 |
| Macas | Z3 | 406 | 202 | B | 7 |
| Macas | Z3 | 408 | 200 | B | 11 |
| Macas | Z3 | 410 | 209 | B | 18 |

- **ESTRATO C**

| Ciudad | Nombre de sector | Manzana | Puntos Total Mnz | Categoría | Total Edificaciones |
|-------------|------------------|---------|------------------|-----------|---------------------|
| Categoría C | | | | | |

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z12 | 1 | 149 | C | 8 |
| Macas | Z12 | 3 | 115 | C | 11 |
| Macas | Z12 | 4 | 141 | C | 16 |
| Macas | Z12 | 7 | 192 | C | 21 |
| Macas | Z12 | 10 | 129 | C | 15 |
| Macas | Z12 | 13 | 149 | C | 6 |
| Macas | Z12 | 14 | 170 | C | 6 |
| Macas | Z11 | 27 | 150 | C | 11 |
| Macas | Z11 | 30 | 103 | C | 7 |
| Macas | Z11 | 31 | 103 | C | 7 |
| Macas | Z11 | 32 | 157 | C | 6 |
| Macas | Z11 | 34 | 162 | C | 5 |
| Macas | Z11 | 35 | 133 | C | 5 |
| Macas | Z11 | 36 | 182 | C | 9 |
| Macas | Z11 | 37 | 143 | C | 6 |
| Macas | Z11 | 39 | 187 | C | 8 |
| Macas | Z10 | 44 | 104 | C | 5 |
| Macas | Z10 | 46 | 130 | C | 11 |
| Macas | Z10 | 50 | 196 | C | 11 |
| Macas | Z10 | 52 | 104 | C | 4 |
| Macas | Z10 | 53 | 150 | C | 5 |
| Macas | Z10 | 57 | 145 | C | 7 |
| Macas | Z10 | 58 | 191 | C | 8 |
| Macas | Z9 | 59 | 143 | C | 6 |
| Macas | Z9 | 64 | 159 | C | 11 |
| Macas | Z9 | 65 | 174 | C | 8 |
| Macas | Z9 | 66 | 138 | C | 7 |
| Macas | Z9 | 67 | 138 | C | 5 |
| Macas | Z9 | 69 | 138 | C | 6 |
| Macas | Z9 | 74 | 146 | C | 6 |
| Macas | Z9 | 78 | 199 | C | 3 |
| Macas | Z9 | 80 | 138 | C | 5 |
| Macas | Z9 | 81 | 145 | C | 1 |
| Macas | Z9 | 87 | 102 | C | 1 |
| Macas | Z9 | 89 | 168 | C | 4 |
| Macas | Z9 | 90 | 198 | C | 1 |
| Macas | Z9 | 91 | 120 | C | 1 |
| Macas | Z9 | 92 | 125 | C | 1 |
| Macas | Z9 | 94 | 179 | C | 1 |
| Macas | Z9 | 96 | 124 | C | 1 |
| Macas | Z9 | 107 | 177 | C | 23 |
| Macas | Z9 | 119 | 146 | C | 7 |
| Macas | Z9 | 121 | 178 | C | 13 |
| Macas | Z9 | 126 | 192 | C | 9 |
| Macas | Z9 | 133 | 190 | C | 6 |
| Macas | Z9 | 134 | 151 | C | 5 |
| Macas | Z9 | 137 | 195 | C | 7 |
| Macas | Z8 | 139 | 198 | C | 6 |
| Macas | Z8 | 140 | 159 | C | 8 |
| Macas | Z8 | 142 | 145 | C | 13 |
| Macas | Z8 | 147 | 170 | C | 14 |
| Macas | Z8 | 150 | 126 | C | 11 |

| | | | | | |
|-------|----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z8 | 151 | 125 | C | 8 |
| Macas | Z8 | 152 | 154 | C | 8 |
| Macas | Z8 | 153 | 126 | C | 8 |
| Macas | Z8 | 154 | 141 | C | 5 |
| Macas | Z8 | 155 | 194 | C | 8 |
| Macas | Z8 | 159 | 198 | C | 17 |
| Macas | Z7 | 165 | 194 | C | 8 |
| Macas | Z7 | 167 | 166 | C | 15 |
| Macas | Z7 | 177 | 135 | C | 24 |
| Macas | Z7 | 192 | 145 | C | 8 |
| Macas | Z7 | 201 | 177 | C | 32 |
| Macas | Z7 | 208 | 196 | C | 37 |
| Macas | Z7 | 209 | 156 | C | 25 |
| Macas | Z7 | 215 | 196 | C | 25 |
| Macas | Z7 | 222 | 142 | C | 3 |
| Macas | Z7 | 233 | 168 | C | 26 |
| Macas | Z6 | 241 | 199 | C | 4 |
| Macas | Z6 | 257 | 173 | C | 15 |
| Macas | Z6 | 259 | 189 | C | 17 |
| Macas | Z6 | 266 | 163 | C | 19 |
| Macas | Z6 | 267 | 199 | C | 24 |
| Macas | Z5 | 274 | 130 | C | 18 |
| Macas | Z5 | 275 | 193 | C | 9 |
| Macas | Z5 | 276 | 187 | C | 21 |
| Macas | Z5 | 278 | 130 | C | 9 |
| Macas | Z5 | 284 | 146 | C | 6 |
| Macas | Z5 | 300 | 163 | C | 10 |
| Macas | Z5 | 304 | 150 | C | 15 |
| Macas | Z5 | 305 | 178 | C | 20 |
| Macas | Z1 | 316 | 183 | C | 15 |
| Macas | Z1 | 319 | 173 | C | 19 |
| Macas | Z1 | 320 | 168 | C | 17 |
| Macas | Z1 | 321 | 188 | C | 1 |
| Macas | Z1 | 323 | 158 | C | 1 |
| Macas | Z1 | 325 | 188 | C | 4 |
| Macas | Z1 | 327 | 188 | C | 4 |
| Macas | Z1 | 333 | 169 | C | 4 |
| Macas | Z1 | 335 | 144 | C | 6 |
| Macas | Z1 | 337 | 151 | C | 7 |
| Macas | Z1 | 340 | 158 | C | 5 |
| Macas | Z2 | 344 | 117 | C | 31 |
| Macas | Z2 | 345 | 168 | C | 1 |
| Macas | Z2 | 346 | 151 | C | 6 |
| Macas | Z2 | 347 | 194 | C | 3 |
| Macas | Z2 | 353 | 186 | C | 9 |
| Macas | Z2 | 356 | 141 | C | 12 |
| Macas | Z2 | 357 | 190 | C | 11 |
| Macas | Z2 | 359 | 160 | C | 8 |
| Macas | Z2 | 360 | 104 | C | 6 |
| Macas | Z2 | 366 | 143 | C | 6 |
| Macas | Z2 | 367 | 197 | C | 6 |
| Macas | Z2 | 368 | 179 | C | 14 |
| Macas | Z2 | 371 | 194 | C | 8 |

| | | | | | |
|-------|----|-----|-----|---|----|
| Macas | Z2 | 372 | 138 | C | 7 |
| Macas | Z2 | 376 | 178 | C | 5 |
| Macas | Z2 | 377 | 165 | C | 27 |
| Macas | Z2 | 379 | 166 | C | 14 |
| Macas | Z2 | 380 | 177 | C | 12 |
| Macas | Z2 | 382 | 198 | C | 11 |
| Macas | Z2 | 383 | 140 | C | 7 |
| Macas | Z2 | 384 | 145 | C | 6 |
| Macas | Z4 | 387 | 151 | C | 9 |
| Macas | Z3 | 390 | 192 | C | 23 |
| Macas | Z3 | 391 | 107 | C | 14 |
| Macas | Z3 | 395 | 111 | C | 13 |
| Macas | Z3 | 400 | 151 | C | 8 |
| Macas | Z3 | 404 | 140 | C | 8 |
| Macas | Z3 | 405 | 174 | C | 8 |
| Macas | Z3 | 407 | 180 | C | 14 |
| Macas | Z3 | 409 | 185 | C | 13 |
| Macas | Z3 | 411 | 141 | C | 13 |

-

-

-

-

-

-

-

-

- **ESTRATO D**

-

-

| Ciudad | Nombre de sector | Manzana | Puntos Total Mnz | Categoría | Total Edificaciones |
|-------------|------------------|---------|------------------|-----------|---------------------|
| Categoría D | | | | | |
| Macas | Z12 | 2 | 81 | C | 5 |
| Macas | Z12 | 6 | 95 | C | 11 |
| Macas | Z11 | 33 | 98 | C | 7 |
| Macas | Z11 | 38 | 89 | C | 5 |
| Macas | Z10 | 54 | 89 | C | 6 |
| Macas | Z9 | 68 | 89 | C | 5 |
| Macas | Z9 | 70 | 94 | C | 6 |
| Macas | Z9 | 76 | 96 | C | 4 |
| Macas | Z9 | 138 | 97 | C | 5 |
| Macas | Z8 | 163 | 85 | C | 8 |
| Macas | Z6 | 258 | 82 | C | 2 |

| | | | | | |
|-------|----|-----|----|---|----|
| Macas | Z5 | 277 | 52 | C | 12 |
| Macas | Z5 | 296 | 63 | C | 32 |
| Macas | Z5 | 297 | 63 | C | 46 |
| Macas | Z1 | 336 | 98 | C | 5 |
| Macas | Z2 | 350 | 91 | C | 4 |
| Macas | Z2 | 351 | 91 | C | 1 |
| Macas | Z2 | 352 | 98 | C | 1 |
| Macas | Z2 | 381 | 89 | C | 6 |
| Macas | Z3 | 398 | 91 | C | 5 |

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

- REPORTE DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS SOCIO-
ECONÓMICAS REALIZADAS PARA LA MUESTRA.

| Nº Encuesta | Sector INEC | Nº Manzana | Categoría Familia | Puntos Soc. Eco. | Dirección | Nombre del Encuestado |
|-------------|-------------|------------|-------------------|------------------|--|-----------------------|
| 1 | Z6 | 250 | A | 85 | José Villanueva y 24 mayo | Barbará Veintimilla |
| 2 | Z6 | 262 | A | 85 | Amazonas y Mercedes Navarrete | Rodrigo López |
| 3 | Z6 | 244 | A | 85 | 24 mayo y patrocinio Jaramillo | Daniel Arévalo |
| 4 | Z7 | 227 | A | 85 | 9 octubre y Juan Salinas | Valeria Zeas |
| 5 | Z7 | 197 | A | 85 | 10 agosto y 24 mayo | Rogelio Molina |
| 6 | Z7 | 189 | A | 85 | Don Bosco y 5 de agosto | Pablo Castro |
| 7 | Z7 | 179 | A | 85 | Ambrosio Zabala y 24 de mayo | Fabián Navarro |
| 8 | Z9 | 88 | A | 83 | Juan Rivadeneira y Clímaco Rivadeneira | Alcides Chuva |

| | | | | | | |
|----|----|-----|---|----|--|------------------------|
| 9 | Z9 | 71 | A | 85 | Padre Alvino y Asunción Jaramillo | Marlon Jaramillo |
| 10 | Z8 | 156 | A | 85 | Pedro Carvajal y padre curto | Ricardo Nugre |
| 11 | Z7 | 177 | A | 95 | Don Bosco y Rafael Rivadeneira | Fabiola Sánchez |
| 12 | Z7 | 182 | A | 85 | Riobamba y don Bosco | Marco Vizñay |
| 13 | Z7 | 169 | A | 81 | 24 de mayo y Ambrosio Zabala | Lenin Palacios |
| 14 | Z7 | 184 | A | 90 | 24 de Mayo y Riobamba | Bladimir Ojeda |
| 15 | Z7 | 164 | A | 81 | quito y Soasti | José Ojeda |
| 16 | Z7 | 183 | A | 90 | 5 de Agosto y 9 de octubre | Bosco Zabala |
| 17 | Z2 | 377 | B | 65 | Av. policía y modesta Rivadeneira | Patricia Cabrera |
| 18 | Z1 | 316 | B | 61 | 12 febrero y Casimira Rivadeneira | Oscar Manosalvas |
| 19 | Z2 | 372 | B | 61 | Padre Domingo y Pedro Nolasco | Marco Velín |
| 20 | Z9 | 107 | B | 66 | Av. 13 abril y luisa Jaramillo | Francisco Jaramillo |
| 21 | Z5 | 296 | B | 61 | Jaime Roldos y Eliseo Mancheno | Juanita Montenegro |
| 22 | Z2 | 364 | B | 72 | Dionisio Velín y Av. policía | Juan Carlos Molina |
| 23 | Z2 | 382 | B | 65 | Cap. Franklin Vega y Av. Policía | Pablo Bellini |
| 24 | Z7 | 214 | B | 66 | Tarqui y Amazonas | Galo Torres |
| 25 | Z7 | 208 | B | 70 | amazonas y 10 agosto | Marco Andramuño |
| 26 | Z7 | 205 | B | 70 | 10 agosto y Soasti | Germania López |
| 27 | Z7 | 172 | B | 70 | don Bosco y Riobamba | Genaro Mancheno |
| 28 | Z7 | 174 | B | 65 | Soasti y Riobamba | Antonio Ucho |
| 29 | Z8 | 163 | B | 75 | don Bosco y s/n | Daniel Mancheno |
| 30 | Z2 | 380 | B | 61 | Eduardo Zea y Luis Jaramillo | Silvana Taisha |
| 31 | Z9 | 87 | B | 79 | Francisco Santillán y Juan Rivadeneira | Michel Bolaños |
| 32 | Z2 | 351 | C | 39 | Luis rojas y Silvio Naguera | Darío Meza |
| 33 | Z2 | 355 | C | 39 | Rumiñahui y Dionisio Velín | Maco Antonio Jaramillo |
| 34 | Z9 | 123 | C | 41 | padre Brito y luisa Jaramillo | Jaime Roldos |
| 35 | Z2 | 352 | C | 60 | Padre Domingo y Paula Rivadeneira | Johanna Noguera |
| 36 | Z7 | 169 | C | 60 | Ambrosio Zabala y 24 Mayo | Patricio Capelo |
| 37 | Z5 | 277 | C | 42 | Humberto Jácome y Tomas Galeas | Lourdes Pastusaca |
| 38 | Z9 | 113 | C | 52 | Av. 13 Abril e Isidora Zabala | José Landí |
| 39 | Z5 | 281 | C | 56 | Tomás Galeas y Av. Jaime Roldos | Vinicio Granda |
| 40 | Z5 | 284 | C | 32 | Humberto Jácome y Orlando Chica | Jairo Ruiz |
| 41 | Z1 | 331 | C | 60 | Av. 29 mayo y Dionisio Velín | José Isama |
| 42 | Z5 | 297 | C | 37 | Av. Jaime Roldos y 1° mayo | Marco Palacios |
| 43 | Z3 | 398 | C | 54 | Ignacio palacios y magdalena Zabala | Mariuxi Rivadeneira |
| 44 | Z3 | 409 | C | 50 | Martina Jaramillo y Víctor Rivadeneira | Rosa Barrera |
| 45 | Z2 | 381 | C | 41 | María Zabala y Av. Luis Jaramillo | Agustín Patiño |
| 46 | Z7 | 212 | C | 51 | 24 mayo y 10 agosto | Olga Chávez |
| 47 | Z8 | 150 | C | 52 | amazonas y quito | Patricio Jaramillo |
| 48 | Z9 | 76 | C | 50 | delia Villarreal y catalina Villarreal | Marco Bonito |
| 49 | Z1 | 324 | C | 51 | Cap. Franklin Vega y 12 de Febrero | Ruth Antuash |
| 50 | Z7 | 177 | C | 60 | Don Bosco y Quito | Carmela Najamteg |
| 51 | Z8 | 160 | C | 36 | Vidal Rivadeneira y 24 de mayo | Kelly Jimbicti |

| | | | | | | |
|----|----|-----|---|----|--|----------------------|
| 52 | Z8 | 146 | C | 52 | Pedro Carvajal y Soasti | Elsa Galarza |
| 53 | Z8 | 144 | C | 32 | Pedro Noguera y Soasti | Isabel Zúñiga |
| 54 | Z5 | 273 | C | 37 | Camino real y Humberto Jácome | Rosendo León |
| 55 | Z5 | 277 | C | 42 | Humberto Jácome Y Eliseo Mancheno | Luis Guzmán |
| 56 | Z5 | 285 | C | 36 | Juan León Mera y 12 de Febrero | María Carmen Cáceres |
| 57 | Z5 | 291 | C | 41 | Juan Montalvo y 12 de febrero | Isidro Motoche |
| 58 | Z5 | 309 | C | 51 | 12 de Febrero y Eugenio Espejo | Dolores Vera |
| 59 | Z6 | 255 | C | 41 | Mercedes Navarrete y Soasti | Jessica Estrella |
| 60 | Z3 | 393 | C | 31 | Manuel Moncayo y Av. La Ciudad | Judy Montenegro |
| 61 | Z3 | 394 | C | 32 | Olimpia Polo y Av. La Ciudad | Inés Paidá |
| 62 | Z3 | 396 | C | 31 | Valentín Rivadeneira y Av. La Ciudad | Zoila Duchimaza |
| 63 | Z1 | 336 | D | 24 | Atahualpa y Dionisio Velín | Ronalth López |
| 64 | Z8 | 145 | D | 17 | 24 de mayo y Manuel González | María Alulema |
| 65 | Z2 | 374 | D | 30 | Filomeno Rivadeneira y Avelino Jaramillo | Andrés Peláez |
| 66 | Z1 | 329 | D | 28 | modesta Rivadeneira y Atahualpa | Marco Emilio Vaca |
| 67 | Z1 | 324 | D | 29 | Cap. Franklin Vega y Atahualpa | Moris Noriega |
| 68 | Z9 | 121 | D | 15 | Ernesto Lara y Miguel Noguera | Elvia Lituma |
| 69 | Z9 | 121 | D | 25 | Miguel Gómez y Miguel Noguera | Rosa Panamá |
| 70 | Z8 | 163 | D | 20 | Don Bosco y Pedro Noguera | Verónica Peñaranda |
| 71 | Z9 | 84 | D | 25 | Imelda Mancheno y Mariano Rivadeneira | Antonio Landi |
| 72 | Z9 | 82 | D | 29 | catalina Villarreal y Raúl Navarrete | Doris Jaramillo |
| 73 | Z9 | 77 | D | 24 | Hipólito Entza | Hipólito Entza |
| 74 | Z8 | 163 | D | 30 | Don Bosco y José pintado | Juan Garcés |

-

-

-

- **ANEXO 7**

-

- DATOS Y CÁLCULOS COMPLETOS DE LOS CONSUMOS DE AGUA
POTABLE DE LOS ESTRATOS A, B, C, D

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

- Lectura 1: Mes de Mayo 2013
- Lectura 2: Mes de Junio 2013

| N ^o | Sector INEC | Manzana | Categoría Familia | Puntos Obtenidos | lectura 1 | Hora 1 | fecha 1 | # Hab. | lectura 2 | Hora 2 | fecha 2 | tiempo días | diferencia horas | DIAS TOTALES | consumo litros | lt/hab día | C.MEDIDOR | FUGAS: |
|----------------|-------------|---------|-------------------|------------------|-----------|----------|-----------|--------|-----------|----------|-----------|-------------|------------------|--------------|----------------|------------|-----------|--------|
| 1 | Z6 | 250 | A | 85 | 815,00 | 11:40:00 | 25-may-13 | 5 | 828,00 | 9:58:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:42:00 | 29,07 | 13000 | 89,44 | 13,00 | NO |
| 2 | Z6 | 262 | A | 85 | 10093,00 | 11:44:00 | 25-may-13 | 4 | 10158,00 | 9:53:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:51:00 | 29,08 | 65000 | 558,86 | 65,00 | SI |
| 3 | Z6 | 244 | A | 85 | 1850,00 | 11:38:00 | 25-may-13 | 4 | 1863,00 | 10:06:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:32:00 | 29,06 | 13000 | 111,82 | 13,00 | NO |
| 4 | Z7 | 227 | A | 85 | 2037,00 | 11:37:00 | 25-may-13 | 4 | 2066,00 | 10:04:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:33:00 | 29,06 | 29000 | 249,44 | 29,00 | NO |
| 5 | Z7 | 197 | A | 85 | 4916,00 | 10:09:00 | 25-may-13 | 4 | 4994,00 | 12:01:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:52:00 | 29,08 | 78000 | 670,62 | 78,00 | SI |
| 6 | Z7 | 189 | A | 85 | 1085,00 | 13:13:00 | 25-may-13 | 3 | 1102,00 | 11:52:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:21:00 | 29,06 | 17000 | 195,02 | 17,00 | NO |
| 7 | Z7 | 179 | A | 85 | 3495,00 | 9:59:00 | 25-may-13 | 4 | 3508,00 | 12:15:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:16:00 | 29,09 | 13000 | 111,71 | 13,00 | NO |
| 8 | Z9 | 88 | A | 83 | 758,00 | 12:32:00 | 25-may-13 | 3 | 768,00 | 11:03:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:29:00 | 29,06 | 10000 | 114,70 | 10,00 | NO |
| 9 | Z9 | 71 | A | 85 | 665,00 | 12:44:00 | 25-may-13 | 4 | 685,00 | 11:06:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:38:00 | 29,07 | 20000 | 172,01 | 20,00 | NO |
| 10 | Z8 | 156 | A | 85 | 2350,00 | 13:02:00 | 25-may-13 | 4 | 2361,00 | 11:47:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:15:00 | 29,05 | 11000 | 94,66 | 11,00 | NO |
| 11 | Z7 | 177 | A | 95 | 2944,00 | 12:55:00 | 25-may-13 | 5 | 3038,00 | 11:25:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:30:00 | 29,06 | 94000 | 646,88 | 94,00 | SI |
| 12 | Z7 | 182 | A | 85 | 1918,00 | 13:21:00 | 25-may-13 | 6 | 1949,00 | 11:54:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:27:00 | 29,06 | 31000 | 177,79 | 31,00 | NO |
| 13 | Z7 | 169 | A | 81 | 1963,00 | 10:01:00 | 25-may-13 | 3 | 1976,00 | 12:12:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:11:00 | 29,09 | 13000 | 148,96 | 13,00 | NO |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|---|----|---------|----------|-----------|---|---------|----------|-----------|----|---------|-------|--------|--------|--------|----|
| 14 | Z7 | 184 | A | 90 | 1013,00 | 13:11:00 | 25-may-13 | 3 | 1028,00 | 11:50:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:21:00 | 29,06 | 15000 | 172,08 | 15,00 | NO |
| 15 | Z7 | 164 | A | 81 | 91,00 | 13:06:00 | 25-may-13 | 3 | 95,00 | 11:32:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:34:00 | 29,07 | 4000 | 45,87 | 4,00 | NO |
| 16 | Z7 | 183 | A | 90 | 2919,00 | 13:12:00 | 25-may-13 | 5 | 3005,00 | 11:51:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:21:00 | 29,06 | 86000 | 591,96 | 86,00 | SI |
| 1 | Z2 | 377 | B | 65 | 169,00 | 10:59:00 | 25-may-13 | 4 | 179,00 | 9:13:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:46:00 | 29,07 | 10000 | 85,99 | 10,00 | NO |
| 2 | Z1 | 316 | B | 61 | 5,00 | 11:16:00 | 25-may-13 | 3 | 10,00 | 9:38:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:38:00 | 29,07 | 5000 | 57,34 | 5,00 | NO |
| 3 | Z2 | 372 | B | 61 | 1664,00 | 10:48:00 | 25-may-13 | 3 | 1676,00 | 8:58:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:50:00 | 29,08 | 12000 | 137,57 | 12,00 | NO |
| 4 | Z9 | 107 | B | 66 | 2334,00 | 12:10:00 | 25-may-13 | 6 | 2359,00 | 10:32:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:38:00 | 29,07 | 25000 | 143,34 | 25,00 | NO |
| 5 | Z5 | 296 | B | 61 | 3299,00 | 12:02:00 | 25-may-13 | 3 | 3322,00 | 10:26:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:36:00 | 29,07 | 23000 | 263,76 | 23,00 | NO |
| 6 | Z2 | 364 | B | 72 | 3841,00 | 10:44:00 | 25-may-13 | 5 | 3882,00 | 8:53:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:51:00 | 29,08 | 41000 | 282,01 | 41,00 | NO |
| 7 | Z2 | 382 | B | 65 | 86,00 | 10:55:00 | 25-may-13 | 4 | 165,00 | 9:08:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:47:00 | 29,07 | 79000 | 679,29 | 79,00 | SI |
| 8 | Z7 | 214 | B | 66 | 2299,00 | 10:24:00 | 25-may-13 | 4 | 2320,00 | 12:09:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:45:00 | 29,07 | 21000 | 180,58 | 21,00 | NO |
| 9 | Z7 | 208 | B | 70 | 285,00 | 10:19:00 | 25-may-13 | 3 | 295,00 | 12:07:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:48:00 | 29,08 | 10000 | 114,65 | 10,00 | NO |
| 10 | Z7 | 205 | B | 70 | 8697,00 | 10:14:00 | 25-may-13 | 5 | 8812,00 | 12:02:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:48:00 | 29,08 | 115000 | 791,06 | 115,00 | SI |
| 11 | Z7 | 172 | B | 70 | 328,00 | 13:16:00 | 25-may-13 | 3 | 331,00 | 11:53:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:23:00 | 29,06 | 3000 | 34,41 | 3,00 | NO |
| 12 | Z7 | 174 | B | 65 | 292,00 | 13:09:00 | 25-may-13 | 4 | 383,00 | 11:37:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:32:00 | 29,06 | 91000 | 782,76 | 91,00 | SI |
| 13 | Z8 | 163 | B | 75 | 578,00 | 12:54:00 | 25-may-13 | 4 | 587,00 | 11:23:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:31:00 | 29,06 | 9000 | 77,42 | 9,00 | NO |
| 14 | Z2 | 380 | B | 61 | 485,00 | 10:56:00 | 25-may-13 | 4 | 494,00 | 8:54:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:02:00 | 29,08 | 9000 | 77,36 | 9,00 | NO |
| 15 | Z9 | 87 | B | 79 | 1049,00 | 12:31:00 | 25-may-13 | 5 | 1052,00 | 11:00:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:31:00 | 29,06 | 3000 | 20,64 | 3,00 | NO |
| 1 | Z2 | 351 | C | 39 | 168,00 | 10:38:00 | 25-may-13 | 3 | 186,00 | 8:38:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:00:00 | 29,08 | 18000 | 206,30 | 18,00 | NO |
| 2 | Z2 | 355 | C | 39 | 232,00 | 11:06:00 | 25-may-13 | 3 | 237,00 | 9:21:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:45:00 | 29,07 | 5000 | 57,33 | 5,00 | NO |
| 3 | Z9 | 123 | C | 41 | 1186,00 | 12:12:00 | 25-may-13 | 7 | 1205,00 | 10:35:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:37:00 | 29,07 | 19000 | 93,38 | 19,00 | NO |
| 4 | Z2 | 352 | C | 60 | 431,00 | 10:42:00 | 25-may-13 | 3 | 434,00 | 8:48:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:54:00 | 29,08 | 3000 | 34,39 | 3,00 | NO |
| 5 | Z7 | 169 | C | 60 | 523,00 | 9:54:00 | 25-may-13 | 5 | 549,00 | 12:18:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:24:00 | 29,10 | 26000 | 178,69 | 26,00 | NO |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|---|----|---------|----------|-----------|---|---------|----------|-----------|----|---------|-------|-------|--------|-------|----|
| 6 | Z5 | 277 | C | 42 | 2180,00 | 11:58:00 | 25-may-13 | 4 | 2198,00 | 10:24:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:34:00 | 29,07 | 18000 | 154,82 | 18,00 | NO |
| 7 | Z9 | 113 | C | 52 | 114,00 | 12:07:00 | 25-may-13 | 4 | 133,00 | 10:28:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:39:00 | 29,07 | 19000 | 163,41 | 19,00 | NO |
| 8 | Z5 | 281 | C | 56 | 819,00 | 11:58:00 | 25-may-13 | 5 | 827,00 | 10:19:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:39:00 | 29,07 | 8000 | 55,04 | 8,00 | NO |
| 9 | Z5 | 284 | C | 32 | 493,00 | 11:56:00 | 25-may-13 | 4 | 501,00 | 10:16:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:40:00 | 29,07 | 8000 | 68,80 | 8,00 | NO |
| 10 | Z1 | 331 | C | 60 | 1558,00 | 10:34:00 | 25-may-13 | 3 | 1573,00 | 9:11:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:23:00 | 29,06 | 15000 | 172,07 | 15,00 | NO |
| 11 | Z5 | 297 | C | 37 | 116,00 | 11:50:00 | 25-may-13 | 4 | 140,00 | 10:10:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:40:00 | 29,07 | 24000 | 206,40 | 24,00 | NO |
| 12 | Z3 | 398 | C | 54 | 47,00 | 11:26:00 | 25-may-13 | 5 | 97,00 | 9:52:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:34:00 | 29,07 | 50000 | 344,05 | 50,00 | SI |
| 13 | Z3 | 409 | C | 50 | 315,00 | 11:22:00 | 25-may-13 | 4 | 326,00 | 9:41:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:41:00 | 29,07 | 11000 | 94,60 | 11,00 | NO |
| 14 | Z2 | 381 | C | 41 | 3611,00 | 10:54:00 | 25-may-13 | 5 | 3624,00 | 9:04:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:50:00 | 29,08 | 13000 | 89,42 | 13,00 | NO |
| 15 | Z7 | 212 | C | 51 | 1502,00 | 10:04:00 | 25-may-13 | 3 | 1511,00 | 11:58:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:54:00 | 29,08 | 9000 | 103,17 | 9,00 | NO |
| 16 | Z8 | 150 | C | 52 | 545,00 | 13:08:00 | 25-may-13 | 4 | 554,00 | 11:35:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:33:00 | 29,06 | 9000 | 77,41 | 9,00 | NO |
| 17 | Z9 | 76 | C | 50 | 1123,00 | 12:39:00 | 25-may-13 | 5 | 1139,00 | 10:46:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:53:00 | 29,08 | 16000 | 110,05 | 16,00 | NO |
| 18 | Z1 | 324 | C | 51 | 425,00 | 11:15:00 | 25-may-13 | 2 | 429,00 | 9:35:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:40:00 | 29,07 | 4000 | 68,80 | 4,00 | NO |
| 19 | Z7 | 177 | C | 60 | 6502,00 | 12:58:00 | 25-may-13 | 5 | 6537,00 | 10:48:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:10:00 | 29,09 | 35000 | 240,63 | 35,00 | NO |
| 20 | Z8 | 160 | C | 36 | 3894,00 | 13:05:00 | 25-may-13 | 4 | 3935,00 | 15:51:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:46:00 | 29,12 | 41000 | 352,05 | 41,00 | SI |
| 21 | Z8 | 146 | C | 52 | 2759,00 | 13:04:00 | 25-may-13 | 9 | 2782,00 | 15:58:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:54:00 | 29,12 | 23000 | 87,76 | 23,00 | NO |
| 22 | Z8 | 144 | C | 32 | 655,00 | 12:49:00 | 25-may-13 | 4 | 675,00 | 16:03:00 | 23-jun-13 | 29 | 3:14:00 | 29,13 | 20000 | 171,62 | 20,00 | NO |
| 23 | Z5 | 273 | C | 37 | 4181,00 | 12:05:00 | 25-may-13 | 6 | 4199,00 | 16:18:00 | 23-jun-13 | 29 | 4:13:00 | 29,18 | 18000 | 102,83 | 18,00 | NO |
| 24 | Z5 | 277 | C | 42 | 7136,00 | 11:57:00 | 25-may-13 | 5 | 7175,00 | 16:28:00 | 23-jun-13 | 29 | 4:31:00 | 29,19 | 39000 | 267,23 | 39,00 | NO |
| 25 | Z5 | 285 | C | 36 | 1015,00 | 11:55:00 | 25-may-13 | 4 | 1050,00 | 16:38:00 | 23-jun-13 | 29 | 4:43:00 | 29,20 | 35000 | 299,69 | 35,00 | SI |
| 26 | Z5 | 291 | C | 41 | 1964,00 | 11:53:00 | 25-may-13 | 6 | 1989,00 | 14:48:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:55:00 | 29,12 | 25000 | 143,08 | 25,00 | NO |
| 27 | Z5 | 309 | C | 51 | 1677,00 | 11:48:00 | 25-may-13 | 2 | 1685,00 | 17:03:00 | 23-jun-13 | 29 | 5:15:00 | 29,22 | 8000 | 136,90 | 8,00 | NO |
| 28 | Z6 | 255 | C | 41 | 2121,00 | 11:43:00 | 25-may-13 | 3 | 2148,00 | 9:23:00 | 23-jun-13 | 29 | 2:20:00 | 29,10 | 27000 | 309,31 | 27,00 | SI |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|---|----|---------|----------|-----------|---|---------|----------|-----------|----|---------|-------|-------|--------|-------|----|
| 29 | Z3 | 393 | C | 31 | 1026,00 | 11:32:00 | 25-may-13 | 3 | 1040,00 | 9:48:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:44:00 | 29,07 | 14000 | 160,52 | 14,00 | NO |
| 30 | Z3 | 394 | C | 32 | 3507,00 | 11:30:00 | 25-may-13 | 7 | 3535,00 | 9:59:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:31:00 | 29,06 | 28000 | 137,63 | 28,00 | NO |
| 31 | Z3 | 396 | C | 31 | 4022,00 | 11:28:00 | 25-may-13 | 5 | 4082,00 | 10:08:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:20:00 | 29,06 | 60000 | 413,00 | 60,00 | SI |
| 1 | Z1 | 336 | D | 24 | 30,00 | 11:04:00 | 25-may-13 | 6 | 58,00 | 9:13:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:51:00 | 29,08 | 28000 | 160,49 | 28,00 | NO |
| 2 | Z8 | 145 | D | 17 | 6658,00 | 12:59:00 | 25-may-13 | 4 | 6699,00 | 11:41:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:18:00 | 29,05 | 41000 | 352,79 | 41,00 | SI |
| 3 | Z2 | 374 | D | 30 | 1038,00 | 10:50:00 | 25-may-13 | 3 | 1049,00 | 9:00:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:50:00 | 29,08 | 11000 | 126,10 | 11,00 | NO |
| 4 | Z1 | 329 | D | 28 | 1627,00 | 11:11:00 | 25-may-13 | 3 | 1632,00 | 9:28:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:43:00 | 29,07 | 5000 | 57,33 | 5,00 | NO |
| 5 | Z1 | 324 | D | 29 | 1817,00 | 11:13:00 | 25-may-13 | 8 | 1895,00 | 9:33:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:40:00 | 29,07 | 78000 | 335,40 | 78,00 | SI |
| 6 | Z9 | 121 | D | 15 | 1282,00 | 12:16:00 | 25-may-13 | 4 | 1292,00 | 10:38:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:38:00 | 29,07 | 10000 | 86,01 | 10,00 | NO |
| 7 | Z9 | 121 | D | 25 | 50,00 | 12:14:00 | 25-may-13 | 5 | 62,00 | 10:41:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:33:00 | 29,06 | 12000 | 82,57 | 12,00 | NO |
| 8 | Z8 | 163 | D | 20 | 5606,00 | 12:51:00 | 25-may-13 | 4 | 5631,00 | 11:18:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:33:00 | 29,06 | 25000 | 215,04 | 25,00 | NO |
| 9 | Z9 | 84 | D | 25 | 2006,00 | 12:30:00 | 25-may-13 | 3 | 2015,00 | 10:58:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:32:00 | 29,06 | 9000 | 103,22 | 9,00 | NO |
| 10 | Z9 | 82 | D | 29 | 2275,00 | 12:34:00 | 25-may-13 | 6 | 2291,00 | 10:53:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:41:00 | 29,07 | 16000 | 91,73 | 16,00 | NO |
| 11 | Z9 | 77 | D | 24 | 28,00 | 12:38:00 | 25-may-13 | 5 | 40,00 | 10:51:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:47:00 | 29,07 | 12000 | 82,55 | 12,00 | NO |
| 12 | Z8 | 163 | D | 30 | 2567,00 | 12:53:00 | 25-may-13 | 5 | 2576,00 | 11:19:00 | 23-jun-13 | 29 | 1:34:00 | 29,07 | 9000 | 61,93 | 9,00 | NO |

- Lectura 3: Mes de Julio 2013

| lectura 3 | HORA 3 | fecha 3 | # Hab. | tiempo días | diferencia horas | DIAS TOTALES | consumo litros | lt/hab día | C.MEDIDOR | FUGAS: |
|-----------|----------|-----------|--------|-------------|------------------|--------------|----------------|------------|-----------|--------|
| 841,76 | 11:00:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:02:00 | 33,04 | 13760 | 83,29 | 13,76 | NO |
| 10178,00 | 11:03:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:10:00 | 33,05 | 20000 | 151,29 | 20,00 | SI |
| 1873,32 | 10:52:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 0:46:00 | 33,03 | 10320 | 78,11 | 10,32 | NO |
| 2097,32 | 10:55:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 0:51:00 | 33,04 | 31320 | 237,02 | 31,32 | NO |
| 5067,00 | 8:49:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 3:12:00 | 33,13 | 73000 | 550,80 | 73,00 | SI |
| 1,42 | 13:15:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:23:00 | 33,06 | <u>1420</u> | 14,32 | 1,42 | NO |
| 3523,00 | 14:12:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:57:00 | 33,08 | 15000 | 113,36 | 15,00 | NO |
| 778,00 | 12:12:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:09:00 | 33,05 | 10000 | 100,86 | 10,00 | NO |
| 710,79 | 12:22:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:16:00 | 33,05 | 25790 | 195,07 | 25,79 | NO |
| 2372,60 | 12:53:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:06:00 | 33,05 | 11600 | 87,76 | 11,60 | NO |
| 3104,00 | 12:38:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:13:00 | 33,05 | 66000 | 399,39 | 66,00 | SI |
| 1982,00 | 13:18:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 1:24:00 | 33,06 | 33000 | 166,37 | 33,00 | NO |
| 1990,50 | 14:07:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:55:00 | 33,08 | 14500 | 146,11 | 14,50 | NO |
| 1038,00 | 13:12:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:22:00 | 33,06 | 10000 | 100,84 | 10,00 | NO |
| 98,44 | 13:00:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:28:00 | 33,06 | 3440 | 34,68 | 3,44 | NO |
| 3095,00 | 13:14:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:23:00 | 33,06 | 90000 | 544,50 | 90,00 | SI |
| 191,21 | 9:33:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 0:20:00 | 33,01 | 12210 | 92,46 | 12,21 | NO |
| 16,62 | 9:58:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:20:00 | 33,01 | 6620 | 66,84 | 6,62 | NO |
| 1691,00 | 9:21:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:23:00 | 33,02 | 15000 | 151,44 | 15,00 | NO |
| 2381,00 | 11:49:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 1:17:00 | 33,05 | 22000 | 110,93 | 22,00 | NO |
| 3352,00 | 11:41:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:15:00 | 33,05 | 30000 | 302,55 | 30,00 | NO |
| 3985,93 | 9:18:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 0:25:00 | 33,02 | 103930 | 629,55 | 103,93 | SI |
| 252,00 | 9:28:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 0:20:00 | 33,01 | 87000 | 527,05 | 87,00 | SI |
| 2351,37 | 8:59:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 3:10:00 | 33,13 | 31370 | 236,71 | 31,37 | NO |
| 305,60 | 8:55:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 3:12:00 | 33,13 | 10600 | 106,64 | 10,60 | NO |
| 8911,22 | 8:47:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 3:15:00 | 33,14 | 99220 | 499,06 | 99,22 | SI |
| 334,00 | 13:17:00 | 26-jul-13 | 2 | 33 | 1:24:00 | 33,06 | 3000 | 45,37 | 3,00 | NO |
| 530,89 | 13:07:00 | 26-jul-13 | 7 | 33 | 1:30:00 | 33,06 | 147890 | 639,01 | 147,89 | SI |
| 598,00 | 12:35:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:12:00 | 33,05 | 11000 | 83,21 | 11,00 | NO |
| 504,17 | 9:31:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 0:37:00 | 33,03 | 10170 | 76,99 | 10,17 | NO |
| 1061,00 | 12:10:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:10:00 | 33,05 | 9000 | 54,47 | 9,00 | NO |
| 212,00 | 9:12:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:34:00 | 33,02 | 26000 | 262,44 | 26,00 | SI |
| 249,06 | 9:42:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:21:00 | 33,01 | 12060 | 121,76 | 12,06 | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|--------|-------|----|
| 1223,00 | 11:54:00 | 26-jul-13 | 7 | 33 | 1:19:00 | 33,05 | 18000 | 77,79 | 18,00 | NO |
| 439,09 | 9:16:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:28:00 | 33,02 | 5090 | 51,38 | 5,09 | NO |
| 574,58 | 13:32:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:14:00 | 33,05 | 25580 | 154,79 | 25,58 | NO |
| 2214,00 | 11:32:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:08:00 | 33,05 | 16000 | 121,04 | 16,00 | NO |
| 174,89 | 14:22:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 3:54:00 | 33,16 | 41890 | 315,79 | 41,89 | SI |
| 842,00 | 11:30:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:11:00 | 33,05 | 15000 | 90,77 | 15,00 | NO |
| 510,97 | 11:24:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:08:00 | 33,05 | 9970 | 75,42 | 9,97 | NO |
| 1583,70 | 9:07:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:04:00 | 33,00 | 10700 | 108,07 | 10,70 | NO |
| 157,19 | 11:37:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:27:00 | 33,06 | 17190 | 129,99 | 17,19 | NO |
| 140,91 | 10:07:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 0:15:00 | 33,01 | 43910 | 266,04 | 43,91 | SI |
| 336,58 | 10:03:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 0:22:00 | 33,02 | 10580 | 80,11 | 10,58 | NO |
| 3635,00 | 9:27:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 0:23:00 | 33,02 | 11000 | 66,63 | 11,00 | NO |
| 1520,67 | 8:45:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 3:13:00 | 33,13 | 9670 | 97,28 | 9,67 | NO |
| 559,00 | 13:02:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:27:00 | 33,06 | 5000 | 37,81 | 5,00 | NO |
| 1156,72 | 12:19:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:33:00 | 33,06 | 17720 | 107,18 | 17,72 | NO |
| 435,00 | 9:54:00 | 26-jul-13 | 2 | 33 | 0:19:00 | 33,01 | 6000 | 90,87 | 6,00 | NO |
| 6569,76 | 12:42:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:54:00 | 33,08 | 32760 | 198,07 | 32,76 | NO |
| 3980,00 | 12:57:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 2:54:00 | 33,12 | 45000 | 339,67 | 45,00 | SI |
| 2807,00 | 12:54:00 | 26-jul-13 | 9 | 33 | 3:04:00 | 33,13 | 25000 | 83,85 | 25,00 | NO |
| 694,41 | 12:30:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 3:33:00 | 33,15 | 19410 | 146,39 | 19,41 | NO |
| 4217,00 | 11:43:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 4:35:00 | 33,19 | 18000 | 90,39 | 18,00 | NO |
| 7213,00 | 11:28:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 5:00:00 | 33,21 | 38000 | 228,86 | 38,00 | NO |
| 1083,20 | 13:36:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 3:02:00 | 33,13 | 33200 | 250,56 | 33,20 | SI |
| 2015,00 | 11:18:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 3:30:00 | 33,15 | 26000 | 130,74 | 26,00 | NO |
| 1695,00 | 11:10:00 | 26-jul-13 | 2 | 33 | 5:53:00 | 33,25 | 10000 | 150,40 | 10,00 | NO |
| 2175,00 | 11:04:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:41:00 | 33,07 | 27000 | 272,15 | 27,00 | SI |
| 1053,00 | 10:16:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:28:00 | 33,02 | 13000 | 131,24 | 13,00 | NO |
| 3566,00 | 10:13:00 | 26-jul-13 | 7 | 33 | 0:14:00 | 33,01 | 31000 | 134,16 | 31,00 | NO |
| 4144,00 | 10:10:00 | 26-jul-13 | 9 | 33 | 0:02:00 | 33,00 | 62000 | 208,75 | 62,00 | NO |
| 89,00 | 9:38:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 0:25:00 | 33,02 | 31000 | 156,48 | 31,00 | SI |
| 6714,00 | 12:50:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:09:00 | 33,05 | 15000 | 113,47 | 15,00 | NO |
| 1060,00 | 9:29:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 0:29:00 | 33,02 | 11000 | 111,04 | 11,00 | NO |
| 1637,50 | 9:50:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 0:22:00 | 33,02 | 5500 | 27,76 | 5,50 | NO |
| 1940,00 | 9:52:00 | 26-jul-13 | 8 | 33 | 0:19:00 | 33,01 | 45000 | 170,39 | 45,00 | SI |
| 1301,00 | 12:00:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:22:00 | 33,06 | 9000 | 68,06 | 9,00 | NO |
| 74,00 | 11:58:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:17:00 | 33,05 | 12000 | 72,61 | 12,00 | NO |
| 5656,00 | 12:31:00 | 26-jul-13 | 4 | 33 | 1:13:00 | 33,05 | 25000 | 189,10 | 25,00 | SI |
| 2026,00 | 12:07:00 | 26-jul-13 | 3 | 33 | 1:09:00 | 33,05 | 11000 | 110,95 | 11,00 | NO |
| 2310,00 | 12:14:00 | 26-jul-13 | 6 | 33 | 1:21:00 | 33,06 | 19000 | 95,80 | 19,00 | NO |
| 52,00 | 12:17:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:26:00 | 33,06 | 12000 | 72,60 | 12,00 | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|-------|-------|----|
| 2587,00 | 12:33:00 | 26-jul-13 | 5 | 33 | 1:14:00 | 33,05 | 11000 | 66,56 | 11,00 | NO |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|-------|-------|----|

- **Lectura 4: Mes de Agosto 2013**

| lectura 4 | hora 4 | fecha 4 | # personas | tiempo días | diferencia horas | DIAS TOTALES | consumo litros | lt/hab día | C.MEDIDOR | FUGAS : |
|-----------|----------|-----------|------------|-------------|------------------|--------------|----------------|------------|-----------|---------|
| 855,43 | 11:10:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:10:00 | 27,01 | 13670 | 101,23 | 13,67 | NO |
| 10244,00 | 11:05:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:02:00 | 27,00 | 66000 | 611,08 | 66,00 | SI |
| 1887,16 | 11:18:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:26:00 | 27,02 | 13840 | 128,06 | 13,84 | NO |
| 2127,40 | 11:16:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:21:00 | 27,01 | 30080 | 278,37 | 30,08 | NO |
| 5146,00 | 13:13:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 4:24:00 | 27,18 | 79000 | 726,55 | 79,00 | SI |
| 18,85 | 13:04:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:11:00 | 27,01 | 17430 | 215,12 | 17,43 | NO |
| 3537,00 | 13:27:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:45:00 | 27,03 | 14000 | 129,48 | 14,00 | NO |
| 789,00 | 12:15:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:03:00 | 27,00 | 11000 | 135,79 | 11,00 | NO |
| 731,98 | 12:18:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:04:00 | 27,00 | 21190 | 196,18 | 21,19 | NO |
| 2384,60 | 12:59:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:06:00 | 27,00 | 12000 | 111,09 | 12,00 | NO |
| 3199,00 | 12:37:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:01:00 | 27,00 | 95000 | 703,69 | 95,00 | SI |
| 2014,00 | 13:06:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 0:12:00 | 27,01 | 32000 | 197,47 | 32,00 | NO |
| 2004,30 | 13:24:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:43:00 | 27,03 | 13800 | 170,18 | 13,80 | NO |
| 1054,00 | 13:02:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:10:00 | 27,01 | 16000 | 197,48 | 16,00 | NO |
| 102,74 | 12:44:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:16:00 | 27,01 | 4300 | 53,06 | 4,30 | NO |
| 3182,00 | 13:03:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:11:00 | 27,01 | 87000 | 644,26 | 87,00 | SI |
| 201,51 | 10:25:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:52:00 | 27,04 | 10300 | 95,24 | 10,30 | NO |
| 22,26 | 10:50:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:52:00 | 27,04 | 5640 | 69,54 | 5,64 | NO |
| 1704,00 | 10:10:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:49:00 | 27,03 | 13000 | 160,29 | 13,00 | NO |
| 2407,00 | 11:44:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 0:05:00 | 27,00 | 26000 | 160,47 | 26,00 | NO |
| 3376,00 | 11:38:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:03:00 | 27,00 | 24000 | 296,27 | 24,00 | NO |
| 4027,60 | 10:05:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:47:00 | 27,03 | 41670 | 308,29 | 41,67 | NO |
| 383,00 | 10:20:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:52:00 | 27,04 | 131000 | 969,07 | 131,00 | SI |
| 2373,23 | 13:21:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 4:22:00 | 27,18 | 21860 | 201,05 | 21,86 | NO |
| 315,97 | 13:19:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 4:24:00 | 27,18 | 10370 | 127,16 | 10,37 | NO |
| 9007,20 | 13:14:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 4:27:00 | 27,19 | 95980 | 588,43 | 95,98 | SI |
| 336,00 | 13:05:00 | 22-ago-13 | 2 | 27 | 0:12:00 | 27,01 | 2000 | 37,03 | 2,00 | NO |
| 622,43 | 12:49:00 | 22-ago-13 | 7 | 27 | 0:18:00 | 27,01 | 91540 | 484,11 | 91,54 | SI |
| 608,00 | 12:35:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:00:00 | 27,00 | 10000 | 92,59 | 10,00 | NO |
| 513,73 | 10:06:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:35:00 | 27,02 | 9560 | 88,44 | 9,56 | NO |
| 1065,00 | 12:12:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:02:00 | 27,00 | 4000 | 29,63 | 4,00 | NO |
| 251,00 | 9:50:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:38:00 | 27,03 | 39000 | 481,01 | 39,00 | SI |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|--------|--------|--------|----|
| 254,99 | 10:33:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:51:00 | 27,04 | 5930 | 73,11 | 5,93 | NO |
| 1243,00 | 11:47:00 | 22-ago-13 | 7 | 27 | 0:07:00 | 27,00 | 20000 | 105,80 | 20,00 | NO |
| 442,97 | 10:00:00 | 22-ago-13 | 2 | 27 | 0:44:00 | 27,03 | 3880 | 71,77 | 3,88 | NO |
| 601,64 | 13:30:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:02:00 | 27,00 | 27060 | 334,06 | 27,06 | SI |
| 2233,00 | 11:36:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:04:00 | 27,00 | 19000 | 175,91 | 19,00 | NO |
| 194,72 | 11:40:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 2:42:00 | 27,11 | 19830 | 182,85 | 19,83 | NO |
| 851,00 | 11:31:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:01:00 | 27,00 | 9000 | 66,66 | 9,00 | NO |
| 519,55 | 11:28:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:04:00 | 27,00 | 8580 | 79,44 | 8,58 | NO |
| 1599,12 | 10:23:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 1:16:00 | 27,05 | 15420 | 190,00 | 15,42 | NO |
| 182,39 | 11:22:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:15:00 | 27,01 | 25200 | 233,24 | 25,20 | NO |
| 191,97 | 11:04:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:57:00 | 27,04 | 51060 | 377,67 | 51,06 | SI |
| 348,49 | 10:53:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:50:00 | 27,03 | 11910 | 110,14 | 11,91 | NO |
| 3649,00 | 10:16:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:49:00 | 27,03 | 14000 | 103,57 | 14,00 | NO |
| 1529,93 | 13:10:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 4:25:00 | 27,18 | 9260 | 113,55 | 9,26 | NO |
| 569,00 | 12:47:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:15:00 | 27,01 | 10000 | 92,56 | 10,00 | NO |
| 1173,63 | 11:58:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:21:00 | 27,01 | 16910 | 125,19 | 16,91 | NO |
| 440,00 | 10:47:00 | 22-ago-13 | 2 | 27 | 0:53:00 | 27,04 | 5000 | 92,47 | 5,00 | NO |
| 6605,00 | 12:00:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:42:00 | 27,03 | 35240 | 260,76 | 35,24 | NO |
| 4022,00 | 17:03:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 4:06:00 | 27,17 | 42000 | 386,44 | 42,00 | SI |
| 2831,00 | 17:10:00 | 22-ago-13 | 9 | 27 | 4:16:00 | 27,18 | 24000 | 98,12 | 24,00 | NO |
| 714,91 | 17:15:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 4:45:00 | 27,20 | 20500 | 188,43 | 20,50 | NO |
| 4236,00 | 17:30:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 5:47:00 | 27,24 | 19000 | 116,25 | 19,00 | NO |
| 7253,00 | 17:40:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 6:12:00 | 27,26 | 40000 | 293,49 | 40,00 | NO |
| 1118,60 | 17:50:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 4:14:00 | 27,18 | 35400 | 325,65 | 35,40 | SI |
| 2041,00 | 16:00:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 4:42:00 | 27,20 | 26000 | 159,34 | 26,00 | NO |
| 1704,00 | 16:15:00 | 22-ago-13 | 2 | 27 | 5:05:00 | 27,21 | 9000 | 165,37 | 9,00 | NO |
| 2203,00 | 10:35:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:29:00 | 27,02 | 28000 | 345,42 | 28,00 | SI |
| 1068,00 | 11:00:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:44:00 | 27,03 | 15000 | 184,98 | 15,00 | NO |
| 3595,00 | 11:11:00 | 22-ago-13 | 7 | 27 | 0:58:00 | 27,04 | 29000 | 153,21 | 29,00 | NO |
| 4205,00 | 11:20:00 | 22-ago-13 | 9 | 27 | 1:10:00 | 27,05 | 61000 | 250,58 | 61,00 | NO |
| 118,00 | 10:25:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 0:47:00 | 27,03 | 29000 | 178,80 | 29,00 | NO |
| 6756,00 | 12:53:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:03:00 | 27,00 | 42000 | 388,86 | 42,00 | SI |
| 1072,00 | 10:12:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:43:00 | 27,03 | 12000 | 147,98 | 12,00 | NO |
| 1642,75 | 10:40:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 0:50:00 | 27,03 | 5250 | 32,37 | 5,25 | NO |
| 2049,00 | 10:45:00 | 22-ago-13 | 8 | 27 | 0:53:00 | 27,04 | 109000 | 503,94 | 109,00 | SI |
| 1312,00 | 11:50:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:10:00 | 27,01 | 11000 | 101,83 | 11,00 | NO |
| 87,00 | 11:53:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:05:00 | 27,00 | 13000 | 96,28 | 13,00 | NO |
| 5682,00 | 12:30:00 | 22-ago-13 | 4 | 27 | 0:01:00 | 27,00 | 26000 | 240,73 | 26,00 | NO |
| 2036,00 | 12:10:00 | 22-ago-13 | 3 | 27 | 0:03:00 | 27,00 | 10000 | 123,45 | 10,00 | NO |
| 2327,00 | 12:05:00 | 22-ago-13 | 6 | 27 | 0:09:00 | 27,01 | 17000 | 104,91 | 17,00 | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|-------|-------|----|
| 65,10 | 12:03:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:14:00 | 27,01 | 13100 | 97,00 | 13,10 | NO |
| 2597,00 | 12:31:00 | 22-ago-13 | 5 | 27 | 0:02:00 | 27,00 | 10000 | 74,07 | 10,00 | NO |

- **Lectura 5: Mes de Septiembre 2013**

| lectura 5 | hora 5 | fecha 5 | # personas | tiempo días | diferencia horas | DIAS TOTALES | consumo litros | lt/hab día | C.MEDIDOR | FUGAS: |
|-----------|----------|-----------|------------|-------------|------------------|--------------|----------------|------------|-----------|--------|
| 869,45 | 9:48:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:22:00 | 29,06 | 14020 | 96,50 | 14,02 | NO |
| 10321,00 | 9:51:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:14:00 | 29,05 | 77000 | 662,62 | 77,00 | SI |
| 1903,51 | 9:40:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:38:00 | 29,07 | 16350 | 140,62 | 16,35 | NO |
| 2171,45 | 9:43:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:33:00 | 29,06 | 44050 | 378,90 | 44,05 | NO |
| 5215,00 | 7:37:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 5:36:00 | 29,23 | 69000 | 590,08 | 69,00 | SI |
| 40,38 | 12:03:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:01:00 | 29,04 | 21530 | 247,11 | 21,53 | NO |
| 3553,00 | 13:00:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 0:27:00 | 29,02 | 16000 | 137,84 | 16,00 | NO |
| 801,00 | 11:00:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:15:00 | 29,05 | 12000 | 137,68 | 12,00 | NO |
| 764,88 | 11:10:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:08:00 | 29,05 | 32900 | 283,16 | 32,90 | NO |
| 2400,50 | 11:41:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:18:00 | 29,05 | 15900 | 136,81 | 15,90 | NO |
| 3259,00 | 11:26:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:11:00 | 29,05 | 60000 | 413,09 | 60,00 | NO |
| 2051,00 | 12:06:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 1:00:00 | 29,04 | 37000 | 212,34 | 37,00 | NO |
| 2023,90 | 12:55:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 0:29:00 | 29,02 | 19600 | 225,13 | 19,60 | NO |
| 1067,00 | 12:00:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:02:00 | 29,04 | 13000 | 149,20 | 13,00 | NO |
| 104,44 | 11:48:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 0:56:00 | 29,04 | 1700 | 19,51 | 1,70 | NO |
| 3278,00 | 12:02:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:01:00 | 29,04 | 96000 | 661,10 | 96,00 | SI |
| 215,55 | 8:21:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 2:04:00 | 29,09 | 14040 | 120,68 | 14,04 | NO |
| 24,15 | 8:46:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 2:04:00 | 29,09 | 1890 | 21,66 | 1,89 | NO |
| 1725,00 | 8:09:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 2:01:00 | 29,08 | 21000 | 240,68 | 21,00 | NO |
| 2434,00 | 10:37:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 1:07:00 | 29,05 | 27000 | 154,92 | 27,00 | NO |
| 3405,00 | 10:29:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:09:00 | 29,05 | 29000 | 332,78 | 29,00 | NO |
| 4113,63 | 8:06:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:59:00 | 29,08 | 86030 | 591,62 | 86,03 | SI |
| 401,00 | 8:16:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 2:04:00 | 29,09 | 18000 | 123,77 | 18,00 | NO |
| 2394,84 | 7:47:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 5:34:00 | 29,23 | 21610 | 184,81 | 21,61 | NO |
| 329,99 | 7:43:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 5:36:00 | 29,23 | 14020 | 159,86 | 14,02 | NO |
| 9112,00 | 7:35:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 5:39:00 | 29,24 | 104800 | 597,45 | 104,80 | SI |
| 338,00 | 12:05:00 | 20-sep-13 | 2 | 29 | 1:00:00 | 29,04 | 2000 | 34,43 | 2,00 | NO |
| 733,90 | 11:55:00 | 20-sep-13 | 7 | 29 | 0:54:00 | 29,04 | 111470 | 548,40 | 111,47 | SI |
| 620,00 | 11:23:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:12:00 | 29,05 | 12000 | 103,27 | 12,00 | NO |
| 526,78 | 8:19:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:47:00 | 29,07 | 13050 | 112,21 | 13,05 | NO |
| 1081,00 | 10:58:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:14:00 | 29,05 | 16000 | 110,15 | 16,00 | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|--------|-------|----|
| 270,00 | 8:00:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:50:00 | 29,08 | 19000 | 217,82 | 19,00 | NO |
| 264,85 | 8:30:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 2:03:00 | 29,09 | 9860 | 113,00 | 9,86 | NO |
| 1267,00 | 10:42:00 | 20-sep-13 | 7 | 29 | 1:05:00 | 29,05 | 24000 | 118,04 | 24,00 | NO |
| 446,51 | 8:04:00 | 20-sep-13 | 2 | 29 | 1:56:00 | 29,08 | 3540 | 60,87 | 3,54 | NO |
| 631,93 | 12:20:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:10:00 | 29,05 | 30290 | 347,58 | 30,29 | SI |
| 2255,00 | 10:20:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:16:00 | 29,05 | 22000 | 189,31 | 22,00 | NO |
| 213,75 | 13:10:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:30:00 | 29,06 | 19030 | 163,70 | 19,03 | NO |
| 867,00 | 10:18:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:13:00 | 29,05 | 16000 | 110,15 | 16,00 | NO |
| 530,41 | 10:12:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:16:00 | 29,05 | 10860 | 93,45 | 10,86 | NO |
| 1618,08 | 7:55:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 2:28:00 | 29,10 | 18960 | 217,16 | 18,96 | NO |
| 197,99 | 10:25:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 0:57:00 | 29,04 | 15600 | 134,30 | 15,60 | NO |
| 265,63 | 8:55:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 2:09:00 | 29,09 | 73660 | 506,44 | 73,66 | SI |
| 359,13 | 8:51:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 2:02:00 | 29,08 | 10640 | 91,46 | 10,64 | NO |
| 3663,00 | 8:15:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 2:01:00 | 29,08 | 14000 | 96,27 | 14,00 | NO |
| 1537,94 | 7:33:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 5:37:00 | 29,23 | 8010 | 91,33 | 8,01 | NO |
| 590,00 | 11:50:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 0:57:00 | 29,04 | 21000 | 180,79 | 21,00 | NO |
| 1191,97 | 11:07:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 0:51:00 | 29,04 | 18340 | 126,33 | 18,34 | NO |
| 446,00 | 8:42:00 | 20-sep-13 | 2 | 29 | 2:05:00 | 29,09 | 6000 | 103,14 | 6,00 | NO |
| 6651,20 | 11:30:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 0:30:00 | 29,02 | 46200 | 318,39 | 46,20 | NO |
| 4072,00 | 11:45:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 5:18:00 | 29,22 | 50000 | 427,78 | 50,00 | SI |
| 2859,00 | 11:42:00 | 20-sep-13 | 9 | 29 | 5:28:00 | 29,23 | 28000 | 106,44 | 28,00 | NO |
| 737,36 | 11:18:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 5:57:00 | 29,25 | 22450 | 191,89 | 22,45 | NO |
| 4258,00 | 10:31:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 6:59:00 | 29,29 | 22000 | 125,18 | 22,00 | NO |
| 7299,00 | 10:16:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 7:24:00 | 29,31 | 46000 | 313,90 | 46,00 | NO |
| 1178,54 | 12:24:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 5:26:00 | 29,23 | 59940 | 512,72 | 59,94 | SI |
| 2074,00 | 10:06:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 5:54:00 | 29,25 | 33000 | 188,06 | 33,00 | NO |
| 1715,00 | 9:58:00 | 20-sep-13 | 2 | 29 | 6:17:00 | 29,26 | 11000 | 187,96 | 11,00 | NO |
| 2233,00 | 9:52:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 0:43:00 | 29,03 | 30000 | 344,47 | 30,00 | SI |
| 1082,00 | 9:04:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:56:00 | 29,08 | 14000 | 160,47 | 14,00 | NO |
| 3633,00 | 9:01:00 | 20-sep-13 | 7 | 29 | 2:10:00 | 29,09 | 38000 | 186,61 | 38,00 | NO |
| 4272,00 | 8:58:00 | 20-sep-13 | 9 | 29 | 2:22:00 | 29,10 | 67000 | 255,84 | 67,00 | NO |
| 151,00 | 8:26:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 1:59:00 | 29,08 | 33000 | 189,12 | 33,00 | NO |
| 6791,00 | 11:38:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:15:00 | 29,05 | 35000 | 301,18 | 35,00 | SI |
| 1086,00 | 8:17:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:55:00 | 29,08 | 14000 | 160,48 | 14,00 | NO |
| 1651,70 | 8:38:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 2:02:00 | 29,08 | 8950 | 51,29 | 8,95 | NO |
| 2134,00 | 8:40:00 | 20-sep-13 | 8 | 29 | 2:05:00 | 29,09 | 85000 | 365,29 | 85,00 | SI |
| 1323,00 | 10:48:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:02:00 | 29,04 | 11000 | 94,69 | 11,00 | NO |
| 102,00 | 10:46:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:07:00 | 29,05 | 15000 | 103,28 | 15,00 | NO |
| 5720,00 | 11:19:00 | 20-sep-13 | 4 | 29 | 1:11:00 | 29,05 | 38000 | 327,03 | 38,00 | SI |
| 2060,00 | 10:55:00 | 20-sep-13 | 3 | 29 | 1:15:00 | 29,05 | 24000 | 275,37 | 24,00 | SI |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|--------|-------|----|
| 2349,00 | 11:02:00 | 20-sep-13 | 6 | 29 | 1:03:00 | 29,04 | 22000 | 126,25 | 22,00 | NO |
| 82,30 | 11:05:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 0:58:00 | 29,04 | 17200 | 118,46 | 17,20 | NO |
| 2610,00 | 11:21:00 | 20-sep-13 | 5 | 29 | 1:10:00 | 29,05 | 13000 | 89,51 | 13,00 | NO |

- **Lectura 6: Mes de Octubre 2013**

| Lectura 6 | hora 6 | fecha 6 | # personas | tiempo días | diferencia horas | DIAS TOTALES | consumo litros | lt/hab día | C.MEDIDOR | FUGAS: |
|-----------|----------|-----------|------------|-------------|------------------|--------------|----------------|------------|-----------|--------|
| 879,68 | 9:33:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:15:00 | 27,01 | 10230 | 75,75 | 10,23 | NO |
| 10365,00 | 9:39:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:12:00 | 27,01 | 44000 | 407,28 | 44,00 | SI |
| 1917,81 | 9:31:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:09:00 | 27,01 | 14300 | 132,38 | 14,30 | NO |
| 2204,59 | 9:29:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:14:00 | 27,01 | 33140 | 306,74 | 33,14 | NO |
| 5279,00 | 8:22:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:45:00 | 27,03 | 64000 | 591,91 | 64,00 | SI |
| 60,20 | 11:15:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:48:00 | 27,03 | 19820 | 244,39 | 19,82 | NO |
| 3565,00 | 11:50:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 1:10:00 | 27,05 | 12000 | 110,91 | 12,00 | NO |
| 808,00 | 10:24:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:36:00 | 27,03 | 7000 | 86,34 | 7,00 | NO |
| 766,64 | 10:35:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:35:00 | 27,02 | 1760 | 16,28 | 1,76 | NO |
| 2411,00 | 10:55:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:46:00 | 27,03 | 10500 | 97,11 | 10,50 | NO |
| 3322,00 | 10:47:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:39:00 | 27,03 | 63000 | 466,20 | 63,00 | NO |
| 2082,00 | 11:17:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:49:00 | 27,03 | 31000 | 191,12 | 31,00 | NO |
| 2041,80 | 11:45:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 1:10:00 | 27,05 | 17900 | 220,59 | 17,90 | NO |
| 1082,00 | 11:11:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:49:00 | 27,03 | 15000 | 184,95 | 15,00 | NO |
| 111,90 | 11:08:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:40:00 | 27,03 | 7460 | 92,00 | 7,46 | NO |
| 3377,00 | 11:14:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:48:00 | 27,03 | 99000 | 732,43 | 99,00 | SI |
| 226,60 | 8:55:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:34:00 | 27,02 | 11050 | 102,23 | 11,05 | NO |
| 24,82 | 9:11:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:25:00 | 27,02 | 670 | 8,27 | 0,67 | NO |
| 1744,00 | 8:46:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:37:00 | 27,03 | 19000 | 234,34 | 19,00 | NO |
| 2457,00 | 10:10:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:27:00 | 27,02 | 23000 | 141,88 | 23,00 | NO |
| 3421,00 | 10:02:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:27:00 | 27,02 | 16000 | 197,39 | 16,00 | NO |
| 4175,66 | 8:43:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:37:00 | 27,03 | 62030 | 459,04 | 62,03 | SI |
| 420,00 | 8:51:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:35:00 | 27,02 | 19000 | 175,77 | 19,00 | NO |
| 2413,22 | 8:30:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:43:00 | 27,03 | 18380 | 170,00 | 18,38 | NO |
| 343,34 | 8:27:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:44:00 | 27,03 | 13350 | 164,63 | 13,35 | NO |
| 9215,45 | 8:24:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:49:00 | 27,03 | 103450 | 637,78 | 103,45 | SI |
| 340,00 | 11:16:00 | 17-oct-13 | 2 | 27 | 0:49:00 | 27,03 | 2000 | 36,99 | 2,00 | NO |
| 846,96 | 11:10:00 | 17-oct-13 | 7 | 27 | 0:45:00 | 27,03 | 113060 | 597,51 | 113,06 | SI |
| 633,00 | 10:45:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:38:00 | 27,03 | 13000 | 120,25 | 13,00 | NO |
| 541,07 | 8:54:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:35:00 | 27,02 | 14290 | 132,20 | 14,29 | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|--------|---------|--------|----|
| 1094,00 | 10:22:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:36:00 | 27,03 | 13000 | 96,21 | 13,00 | NO |
| 294,00 | 8:40:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:40:00 | 27,03 | 24000 | 295,99 | 24,00 | NO |
| 276,41 | 9:02:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:32:00 | 27,02 | 11560 | 142,60 | 11,56 | NO |
| 1286,00 | 10:12:00 | 17-oct-13 | 7 | 27 | 0:30:00 | 27,02 | 19000 | 100,45 | 19,00 | NO |
| 450,78 | 8:41:00 | 17-oct-13 | 2 | 27 | 0:37:00 | 27,03 | 4270 | 79,00 | 4,27 | NO |
| 658,59 | 11:54:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:26:00 | 27,02 | 26660 | 328,92 | 26,66 | NO |
| 2276,00 | 9:59:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:21:00 | 27,01 | 21000 | 194,34 | 21,00 | NO |
| 240,08 | 10:08:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 3:02:00 | 27,13 | 26330 | 242,66 | 26,33 | NO |
| 878,00 | 9:58:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:20:00 | 27,01 | 11000 | 81,44 | 11,00 | NO |
| 541,05 | 9:55:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:17:00 | 27,01 | 10640 | 98,48 | 10,64 | NO |
| 1642,33 | 8:38:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:43:00 | 27,03 | 24250 | 299,05 | 24,25 | NO |
| 215,27 | 9:48:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:37:00 | 27,03 | 17280 | 159,85 | 17,28 | NO |
| 471,13 | 9:18:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:23:00 | 27,02 | 205500 | 1521,32 | 205,50 | SI |
| 369,37 | 9:16:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:25:00 | 27,02 | 10240 | 94,75 | 10,24 | NO |
| 3673,00 | 8:50:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:35:00 | 27,02 | 10000 | 74,01 | 10,00 | NO |
| 1547,07 | 8:20:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:47:00 | 27,03 | 9130 | 112,58 | 9,13 | NO |
| 605,00 | 11:06:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:44:00 | 27,03 | 15000 | 138,73 | 15,00 | NO |
| 1209,18 | 10:31:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:36:00 | 27,03 | 17210 | 127,36 | 17,21 | NO |
| 451,00 | 9:10:00 | 17-oct-13 | 2 | 27 | 0:28:00 | 27,02 | 5000 | 92,53 | 5,00 | NO |
| 6680,90 | 10:50:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:40:00 | 27,03 | 29700 | 219,77 | 29,70 | NO |
| 4120,00 | 11:04:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:41:00 | 27,03 | 48000 | 443,98 | 48,00 | NO |
| 2887,00 | 11:00:00 | 17-oct-13 | 9 | 27 | 0:42:00 | 27,03 | 28000 | 115,10 | 28,00 | NO |
| 758,83 | 10:40:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:38:00 | 27,03 | 21470 | 198,60 | 21,47 | NO |
| 4275,00 | 10:04:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:27:00 | 27,02 | 17000 | 104,87 | 17,00 | NO |
| 7334,00 | 9:57:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:19:00 | 27,01 | 35000 | 259,13 | 35,00 | NO |
| 1187,80 | 9:52:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 2:32:00 | 27,11 | 9260 | 85,41 | 9,26 | NO |
| 2103,00 | 9:50:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:16:00 | 27,01 | 29000 | 178,94 | 29,00 | NO |
| 1726,00 | 9:46:00 | 17-oct-13 | 2 | 27 | 0:12:00 | 27,01 | 11000 | 203,64 | 11,00 | NO |
| 2263,00 | 9:35:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:17:00 | 27,01 | 30000 | 370,21 | 30,00 | NO |
| 1098,00 | 9:24:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:20:00 | 27,01 | 16000 | 197,43 | 16,00 | NO |
| 3663,00 | 9:23:00 | 17-oct-13 | 7 | 27 | 0:22:00 | 27,02 | 30000 | 158,64 | 30,00 | NO |
| 4340,00 | 9:21:00 | 17-oct-13 | 9 | 27 | 0:23:00 | 27,02 | 68000 | 279,67 | 68,00 | NO |
| 173,00 | 9:00:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:34:00 | 27,02 | 22000 | 135,68 | 22,00 | NO |
| 6811,00 | 10:56:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:42:00 | 27,03 | 20000 | 184,99 | 20,00 | SI |
| 1098,00 | 8:48:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:31:00 | 27,02 | 12000 | 148,03 | 12,00 | NO |
| 1658,50 | 9:05:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:27:00 | 27,02 | 6800 | 41,95 | 6,80 | NO |
| 2143,00 | 9:07:00 | 17-oct-13 | 8 | 27 | 0:27:00 | 27,02 | 9000 | 41,64 | 9,00 | NO |
| 1333,00 | 10:16:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:32:00 | 27,02 | 10000 | 92,52 | 10,00 | NO |
| 114,00 | 10:14:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:32:00 | 27,02 | 12000 | 88,82 | 12,00 | NO |
| 5762,00 | 10:43:00 | 17-oct-13 | 4 | 27 | 0:36:00 | 27,03 | 42000 | 388,53 | 42,00 | SI |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|--------|-------|----|
| 2062,00 | 10:21:00 | 17-oct-13 | 3 | 27 | 0:34:00 | 27,02 | 2000 | 24,67 | 2,00 | NO |
| 2371,00 | 10:26:00 | 17-oct-13 | 6 | 27 | 0:36:00 | 27,03 | 22000 | 135,68 | 22,00 | NO |
| 99,44 | 10:30:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:35:00 | 27,02 | 17140 | 126,85 | 17,14 | NO |
| 2620,00 | 10:44:00 | 17-oct-13 | 5 | 27 | 0:37:00 | 27,03 | 10000 | 74,00 | 10,00 | NO |

- **Lectura 7: Mes de Noviembre 2013**

| lectura 7 | hora 7 | fecha 7 | # personas | tiempo días | diferencia horas | DIAS TOTALES | consumo litros | lt/hab día | C.MEDIDOR | FUGAS: |
|-----------|----------|-----------|------------|-------------|------------------|--------------|----------------|------------|-----------|--------|
| 892,21 | 9:16:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:17:00 | 26,01 | 12530 | 96,34 | 12,53 | NO |
| 10427,00 | 9:20:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:19:00 | 26,01 | 62000 | 595,85 | 62,00 | SI |
| 1934,51 | 9:14:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:17:00 | 26,01 | 16700 | 160,50 | 16,70 | NO |
| 2239,75 | 9:13:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 35160 | 337,93 | 35,16 | NO |
| 5329,00 | 7:45:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:37:00 | 26,03 | 50000 | 480,29 | 50,00 | SI |
| 87,24 | 10:49:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:26:00 | 26,02 | 27040 | 346,43 | 27,04 | NO |
| 3574,00 | 7:35:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 4:15:00 | 26,18 | 9000 | 85,95 | 9,00 | NO |
| 811,00 | 10:08:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 3000 | 38,45 | 3,00 | NO |
| 768,64 | 10:20:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:15:00 | 26,01 | 2000 | 19,22 | 2,00 | NO |
| 2421,40 | 10:38:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:17:00 | 26,01 | 10400 | 99,95 | 10,40 | NO |
| 3387,00 | 10:31:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 65000 | 499,79 | 65,00 | NO |
| 2117,00 | 10:57:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:20:00 | 26,01 | 35000 | 224,24 | 35,00 | NO |
| 2059,70 | 7:37:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 4:08:00 | 26,17 | 17900 | 227,98 | 17,90 | NO |
| 1100,00 | 10:47:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 18000 | 230,62 | 18,00 | NO |
| 113,33 | 10:42:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:26:00 | 26,02 | 1430 | 18,32 | 1,43 | NO |
| 3472,00 | 10:48:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:26:00 | 26,02 | 95000 | 730,26 | 95,00 | SI |
| 239,22 | 8:35:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:20:00 | 26,01 | 12620 | 121,28 | 12,62 | NO |
| 28,08 | 8:52:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:19:00 | 26,01 | 3260 | 41,77 | 3,26 | NO |
| 1764,00 | 8:24:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:22:00 | 26,02 | 20000 | 256,26 | 20,00 | NO |
| 2483,00 | 9:46:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 26000 | 166,56 | 26,00 | NO |
| 3437,00 | 9:38:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 16000 | 205,00 | 16,00 | NO |
| 4230,64 | 8:20:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:23:00 | 26,02 | 54980 | 422,66 | 54,98 | NO |
| 435,00 | 8:31:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:20:00 | 26,01 | 15000 | 144,15 | 15,00 | NO |
| 2438,74 | 8:00:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:30:00 | 26,02 | 25520 | 245,19 | 25,52 | NO |
| 353,41 | 7:55:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:32:00 | 26,02 | 10070 | 128,99 | 10,07 | NO |
| 9341,07 | 7:50:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:34:00 | 26,02 | 125620 | 804,53 | 125,62 | SI |
| 342,00 | 10:52:00 | 12-nov-13 | 2 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 2000 | 38,44 | 2,00 | NO |
| 1004,35 | 10:45:00 | 12-nov-13 | 7 | 26 | 0:25:00 | 26,02 | 157390 | 864,20 | 157,39 | SI |
| 643,00 | 10:30:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:15:00 | 26,01 | 10000 | 96,12 | 10,00 | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|--------|---------|--------|----|
| 559,08 | 8:32:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:22:00 | 26,02 | 18010 | 173,07 | 18,01 | NO |
| 1106,00 | 10:07:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:15:00 | 26,01 | 12000 | 92,27 | 12,00 | NO |
| 300,00 | 8:14:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:26:00 | 26,02 | 6000 | 76,87 | 6,00 | NO |
| 286,09 | 8:42:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:20:00 | 26,01 | 9680 | 124,04 | 9,68 | NO |
| 1306,00 | 9:48:00 | 12-nov-13 | 7 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 20000 | 109,82 | 20,00 | NO |
| 454,71 | 8:18:00 | 12-nov-13 | 2 | 26 | 0:23:00 | 26,02 | 3930 | 75,53 | 3,93 | NO |
| 674,19 | 7:30:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 4:24:00 | 26,18 | 15600 | 198,60 | 15,60 | NO |
| 2296,00 | 9:34:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:25:00 | 26,02 | 20000 | 192,18 | 20,00 | NO |
| 296,80 | 9:43:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:25:00 | 26,02 | 56720 | 545,02 | 56,72 | NO |
| 890,00 | 9:34:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 12000 | 92,25 | 12,00 | NO |
| 552,08 | 9:32:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:23:00 | 26,02 | 11030 | 105,99 | 11,03 | NO |
| 1666,67 | 8:10:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:28:00 | 26,02 | 24340 | 311,82 | 24,34 | NO |
| 229,54 | 9:26:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:22:00 | 26,02 | 14270 | 137,13 | 14,27 | NO |
| 669,75 | 9:02:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 198620 | 1527,19 | 198,62 | SI |
| 378,43 | 8:58:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:18:00 | 26,01 | 9060 | 87,07 | 9,06 | NO |
| 3686,00 | 8:30:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:20:00 | 26,01 | 13000 | 99,95 | 13,00 | NO |
| 1557,19 | 7:40:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:40:00 | 26,03 | 10120 | 129,61 | 10,12 | NO |
| 621,00 | 10:44:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:22:00 | 26,02 | 16000 | 153,76 | 16,00 | NO |
| 1224,78 | 10:15:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 15600 | 119,95 | 15,60 | NO |
| 456,00 | 8:51:00 | 12-nov-13 | 2 | 26 | 0:19:00 | 26,01 | 5000 | 96,11 | 5,00 | NO |
| 6714,80 | 10:34:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 33900 | 260,66 | 33,90 | NO |
| 4153,00 | 10:41:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:23:00 | 26,02 | 33000 | 317,11 | 33,00 | NO |
| 2913,00 | 10:40:00 | 12-nov-13 | 9 | 26 | 0:20:00 | 26,01 | 26000 | 111,05 | 26,00 | NO |
| 779,03 | 10:25:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:15:00 | 26,01 | 20200 | 194,15 | 20,20 | NO |
| 4292,00 | 9:41:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:23:00 | 26,02 | 17000 | 108,91 | 17,00 | NO |
| 7368,00 | 9:33:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 34000 | 261,37 | 34,00 | NO |
| 1229,62 | 9:31:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:21:00 | 26,01 | 41820 | 401,89 | 41,82 | NO |
| 2129,00 | 9:29:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:21:00 | 26,01 | 26000 | 166,57 | 26,00 | NO |
| 1734,00 | 9:24:00 | 12-nov-13 | 2 | 26 | 0:22:00 | 26,02 | 8000 | 153,76 | 8,00 | NO |
| 2293,00 | 9:19:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 30000 | 384,45 | 30,00 | NO |
| 1115,00 | 9:08:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 17000 | 217,86 | 17,00 | NO |
| 3706,00 | 9:06:00 | 12-nov-13 | 7 | 26 | 0:17:00 | 26,01 | 43000 | 236,16 | 43,00 | NO |
| 4409,00 | 9:04:00 | 12-nov-13 | 9 | 26 | 0:17:00 | 26,01 | 69000 | 294,74 | 69,00 | NO |
| 210,00 | 8:40:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:20:00 | 26,01 | 37000 | 237,05 | 37,00 | NO |
| 6845,00 | 10:35:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:21:00 | 26,01 | 34000 | 326,74 | 34,00 | SI |
| 1114,00 | 8:26:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:22:00 | 26,02 | 16000 | 205,01 | 16,00 | NO |
| 1659,70 | 8:47:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:18:00 | 26,01 | 1200 | 7,69 | 1,20 | NO |
| 2146,00 | 8:49:00 | 12-nov-13 | 8 | 26 | 0:18:00 | 26,01 | 3000 | 14,42 | 3,00 | SI |
| 1349,00 | 9:52:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 16000 | 153,75 | 16,00 | NO |
| 129,00 | 9:50:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:24:00 | 26,02 | 15000 | 115,31 | 15,00 | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|---|----|---------|-------|-------|--------|-------|----|
| 5804,00 | 10:27:00 | 12-nov-13 | 4 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 42000 | 403,67 | 42,00 | NO |
| 2077,00 | 10:06:00 | 12-nov-13 | 3 | 26 | 0:15:00 | 26,01 | 15000 | 192,23 | 15,00 | NO |
| 2396,00 | 10:10:00 | 12-nov-13 | 6 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 25000 | 160,19 | 25,00 | NO |
| 116,85 | 10:14:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:16:00 | 26,01 | 17410 | 133,87 | 17,41 | NO |
| 2631,00 | 10:29:00 | 12-nov-13 | 5 | 26 | 0:15:00 | 26,01 | 11000 | 84,58 | 11,00 | NO |

-

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

- **ANEXO 8**

-

- RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA PROPORCIONADOS
POR EL DEPARTAMENTO GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MORONA

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

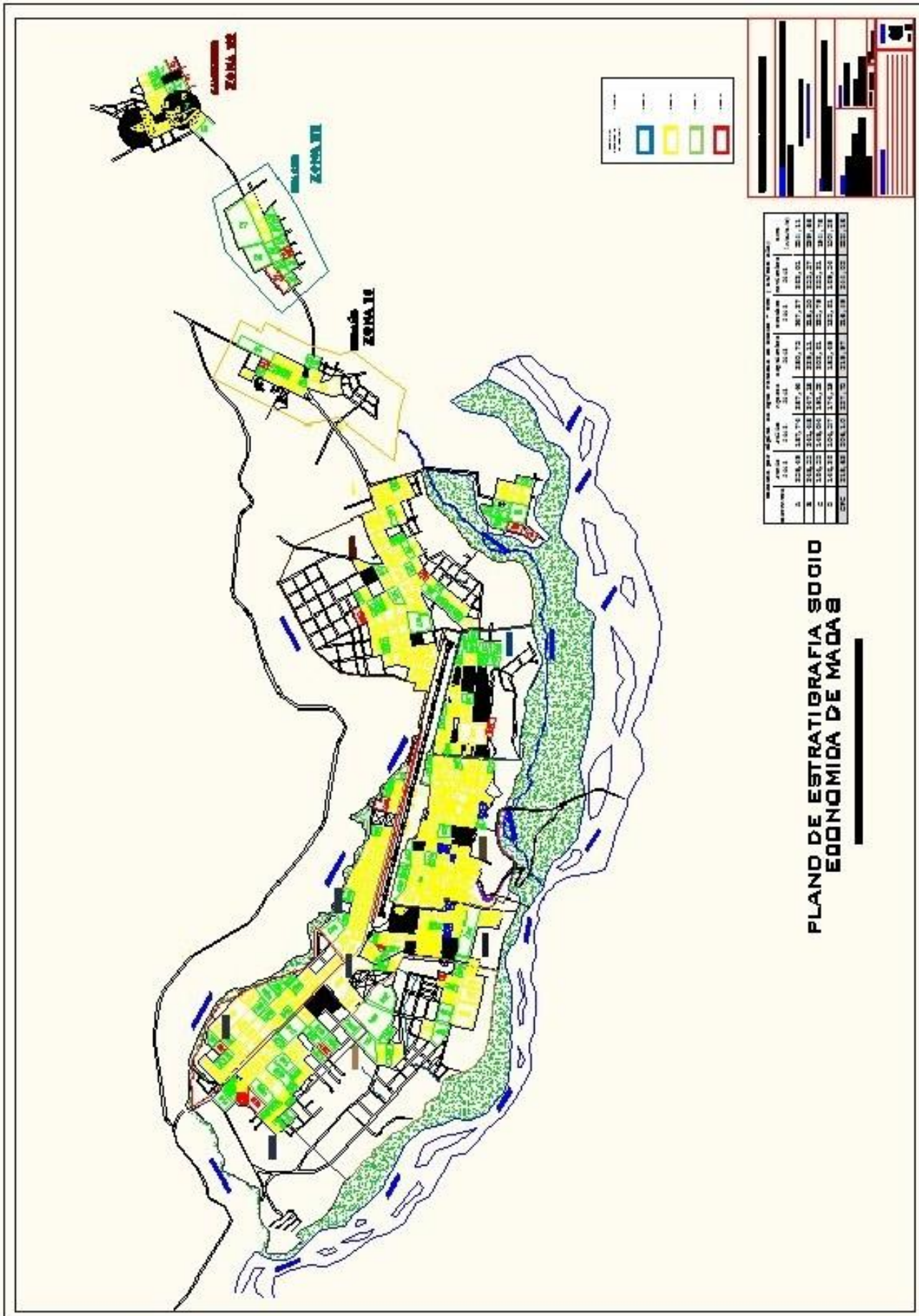
- **ANEXO 9**

-
-
- PLANO DE LA CIUDAD DE MACAS CON LA CARACTERIZACIÓN
URBANÍSTICA

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

-
-
-
-
-
-

-



-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

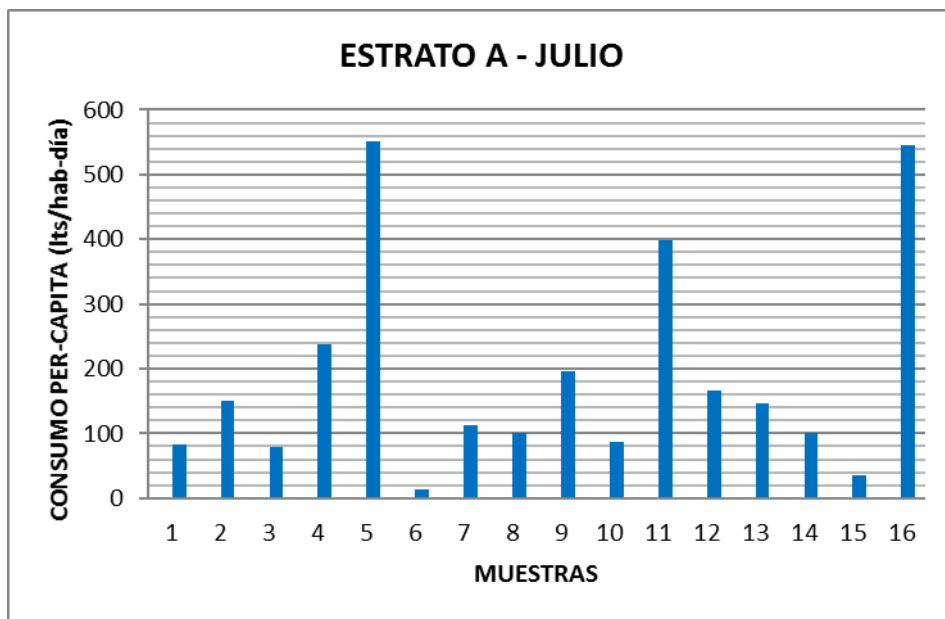
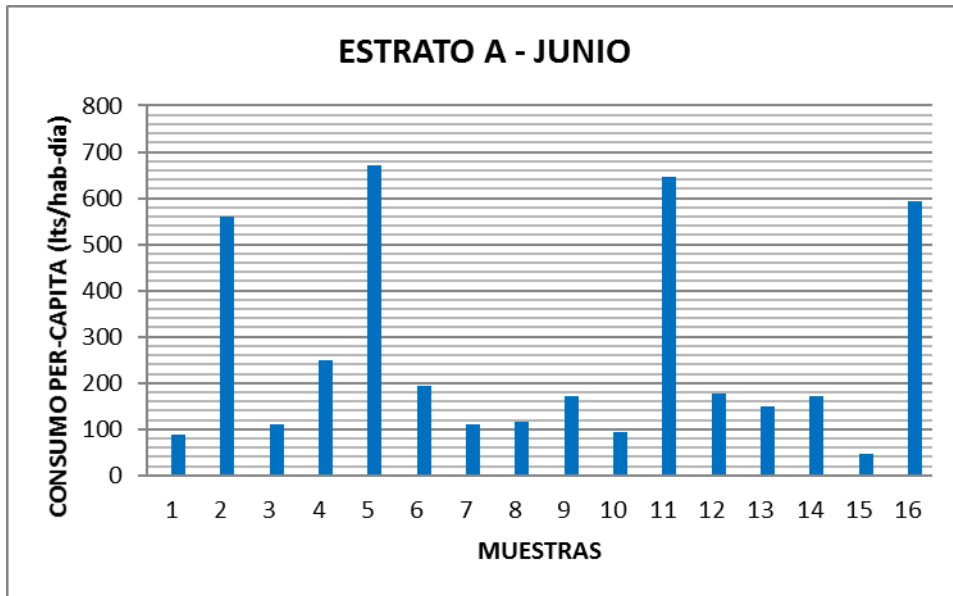
- **ANEXO 10**

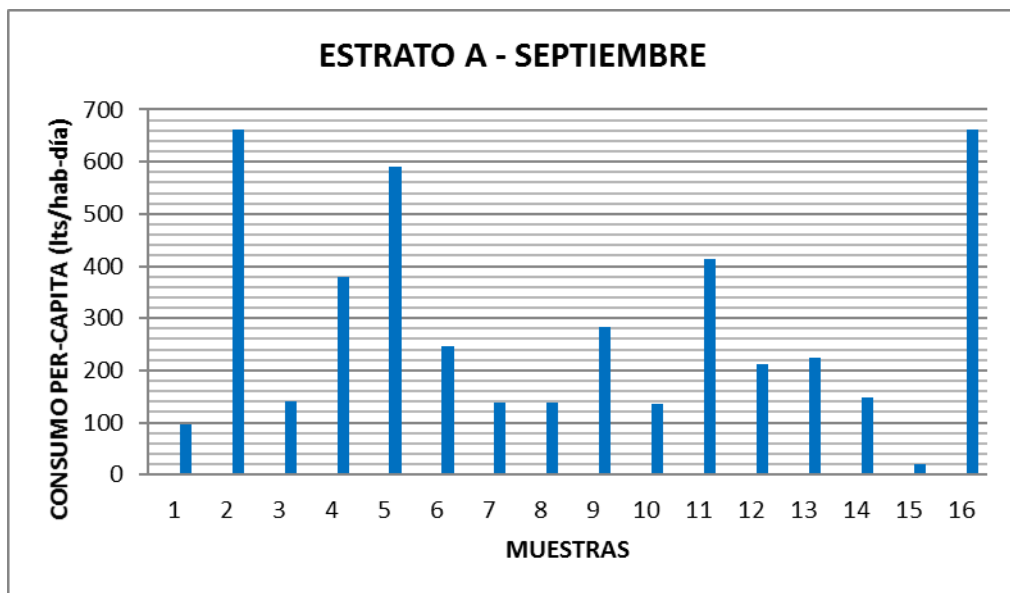
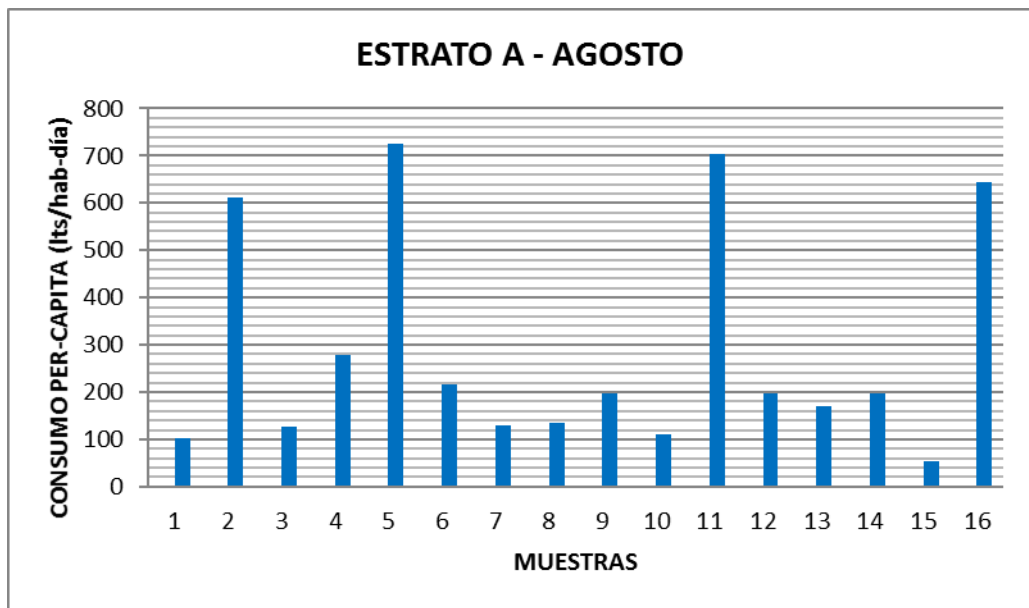
-

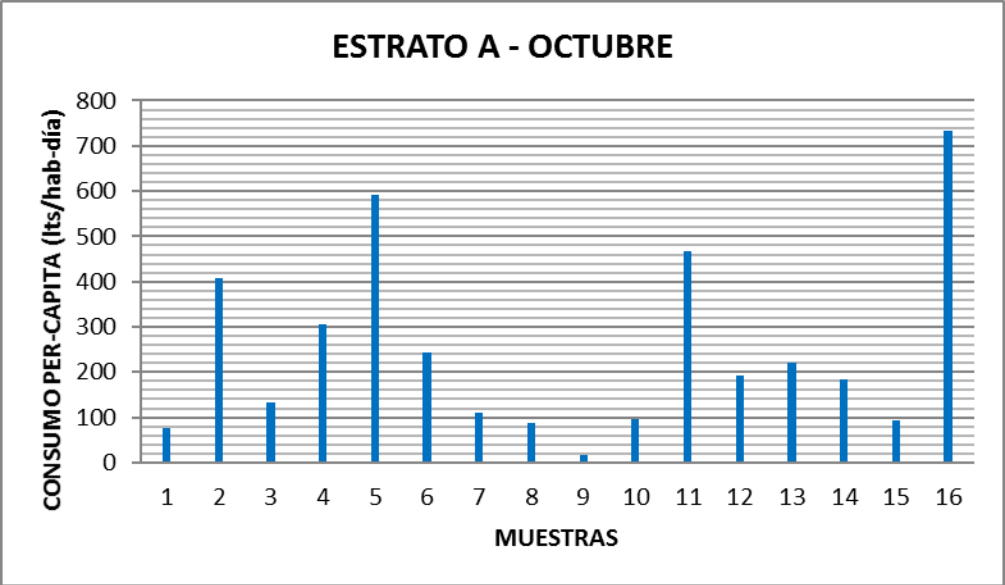
- GRÁFICOS DE CONSUMOS PER-CÁPITA MUESTRA POR CADA MES DE
LOS ESTRATOS A, B, C, D

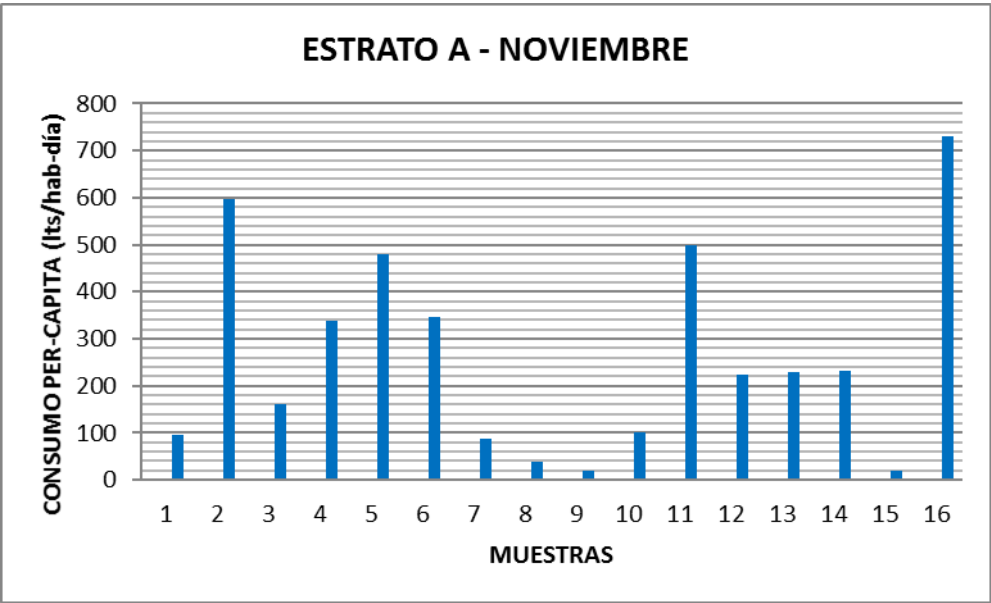
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

-
-
-
-
-
-
- **ESTRATO A**
-

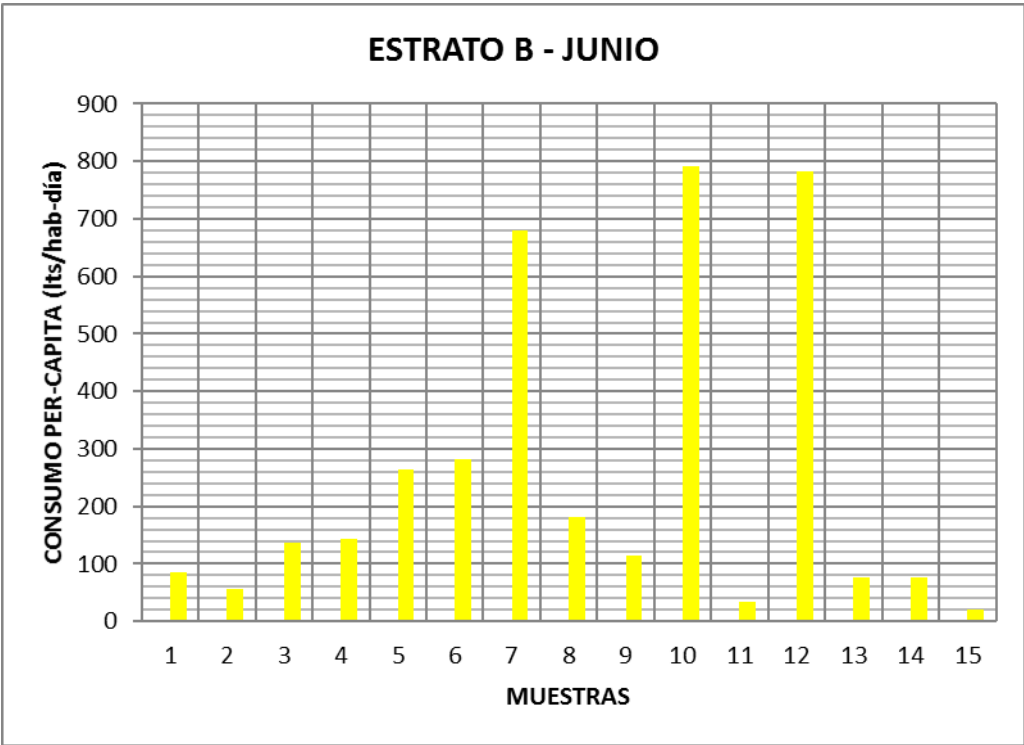


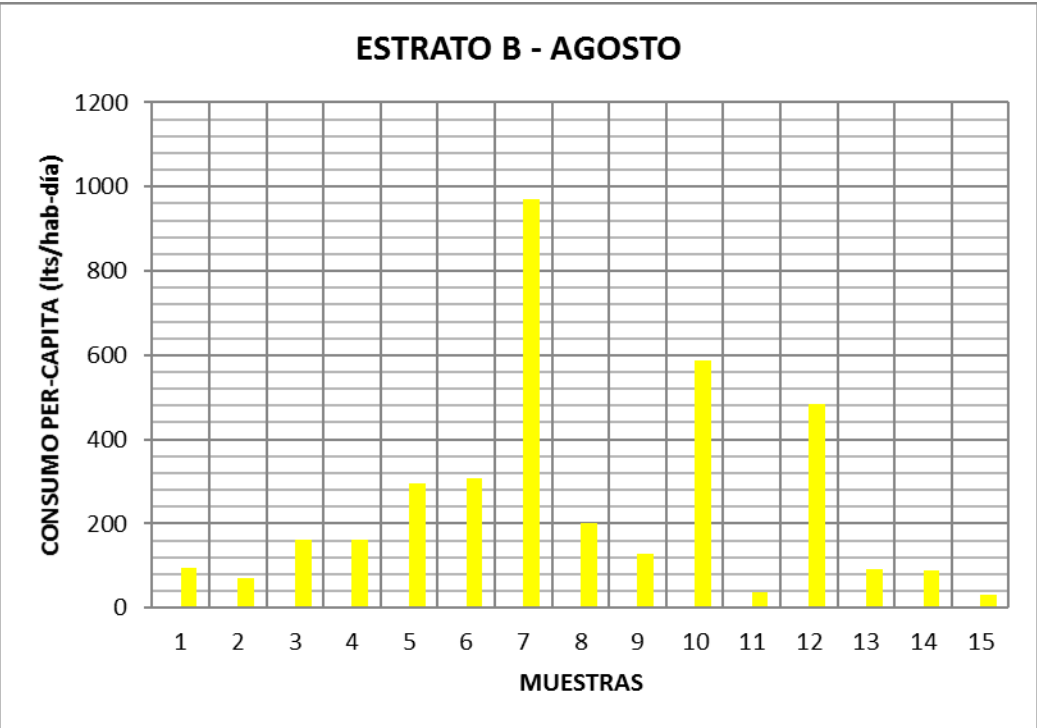
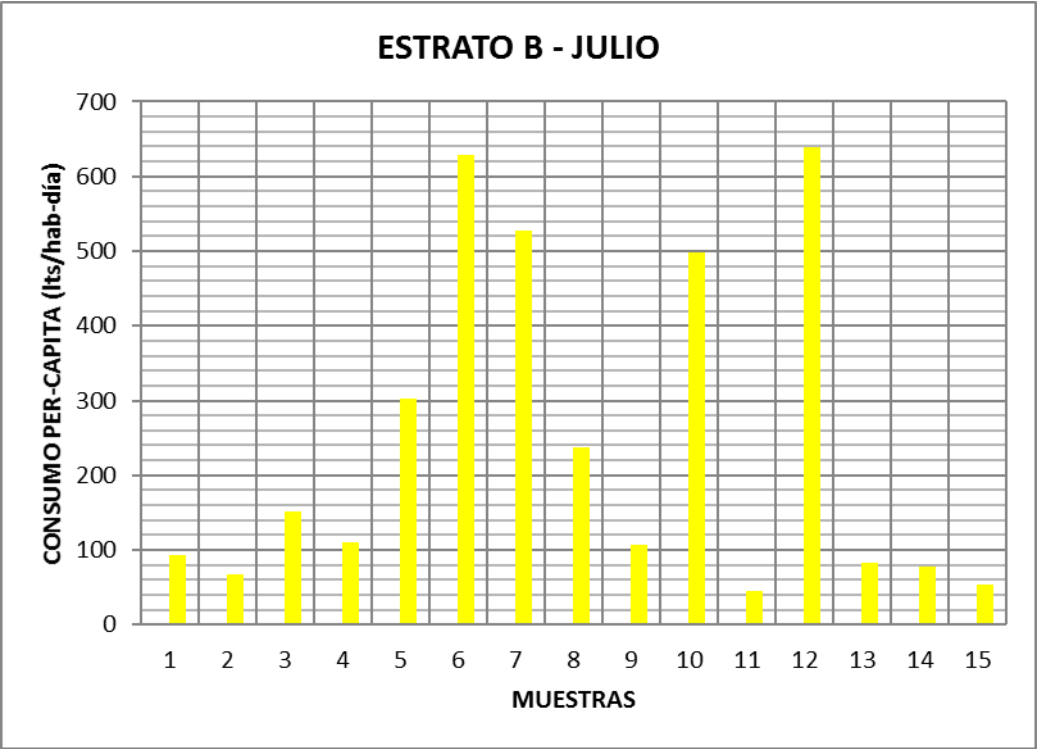


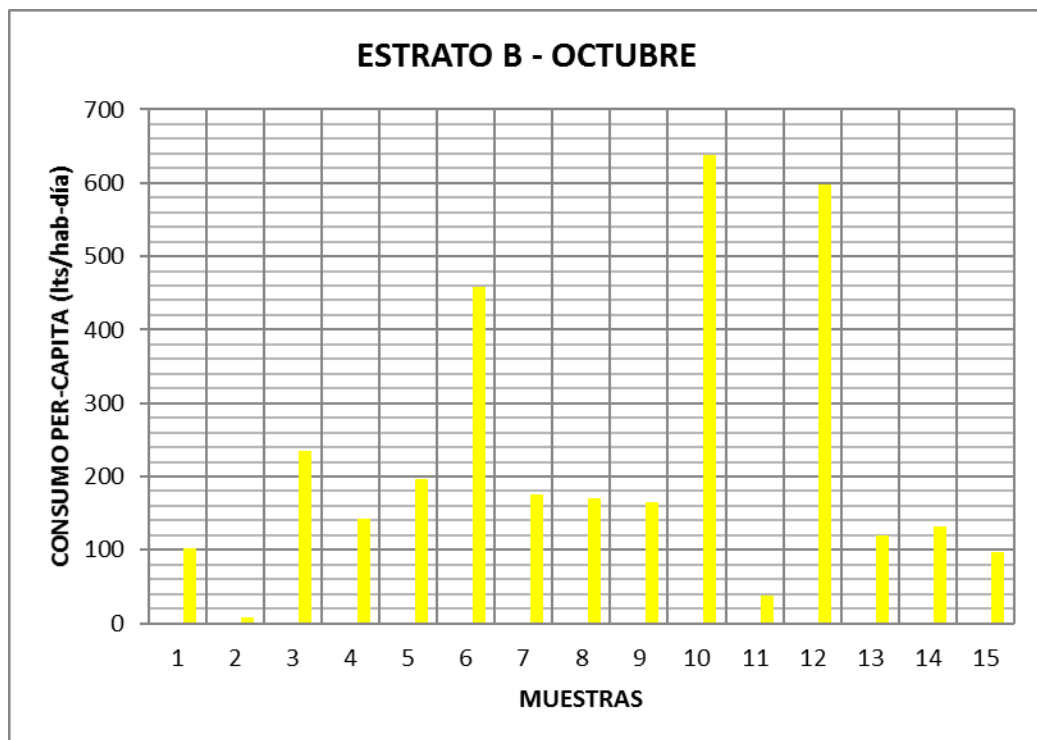
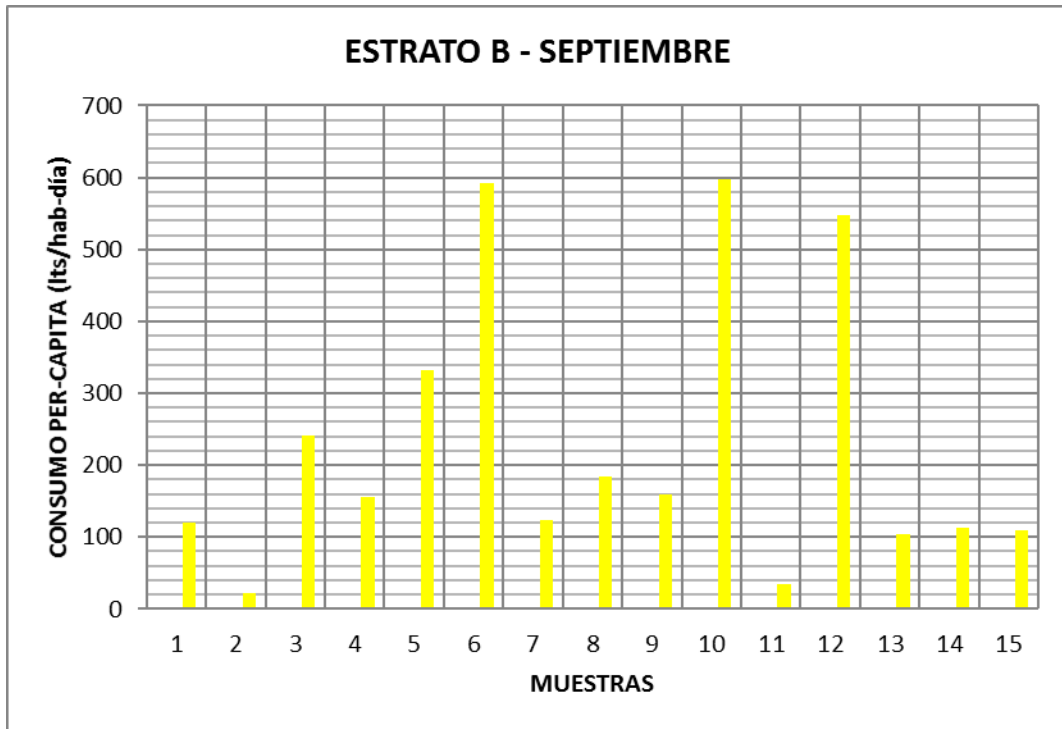




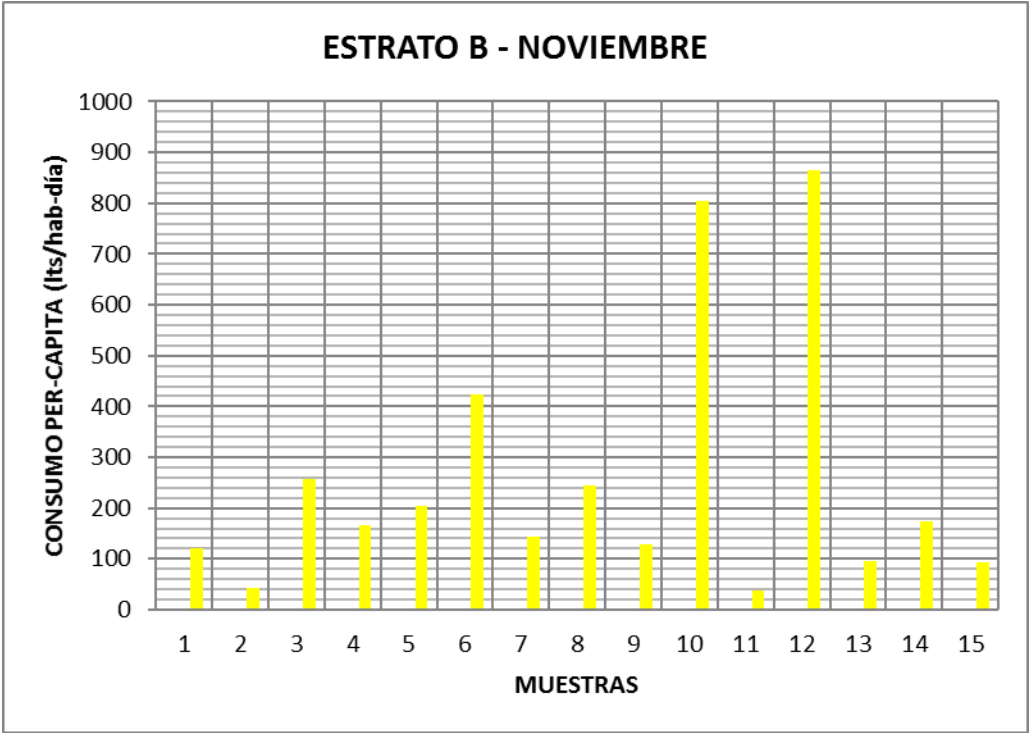
- **ESTRATO B**







-
-
-

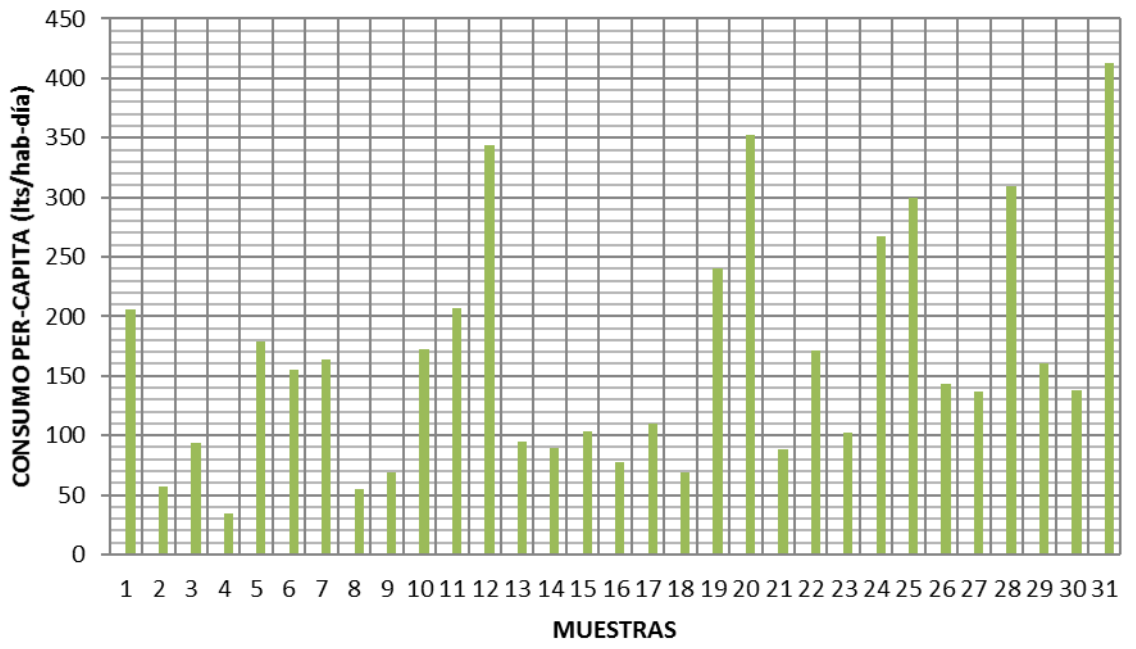


-
-
-
-

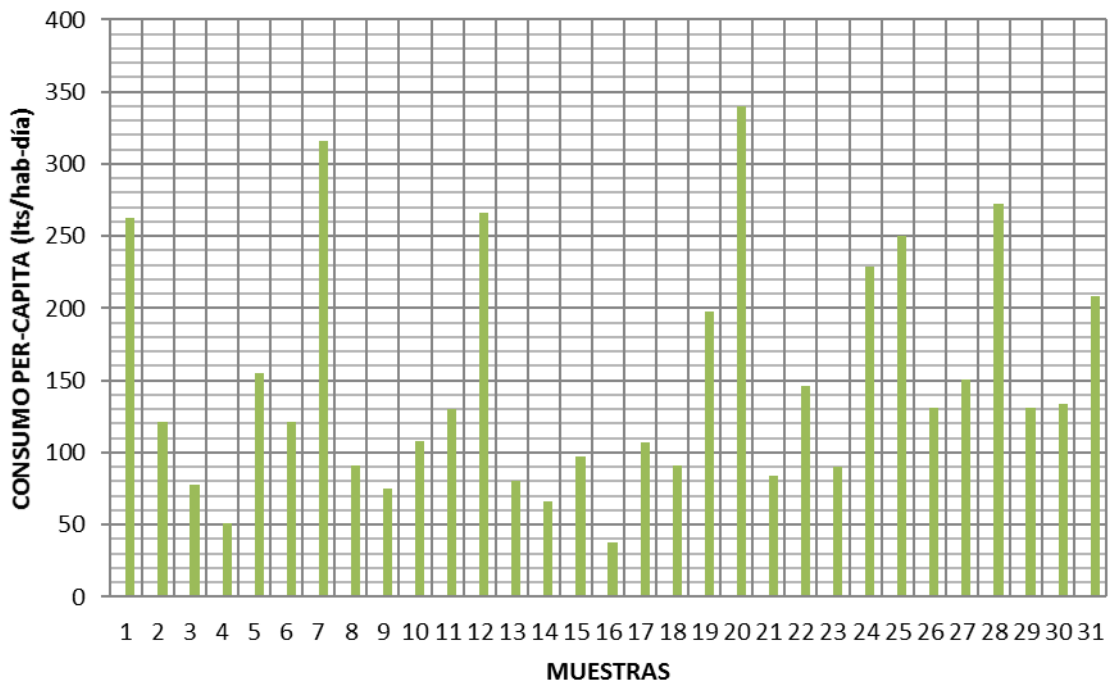
- **ESTRATO C**

-

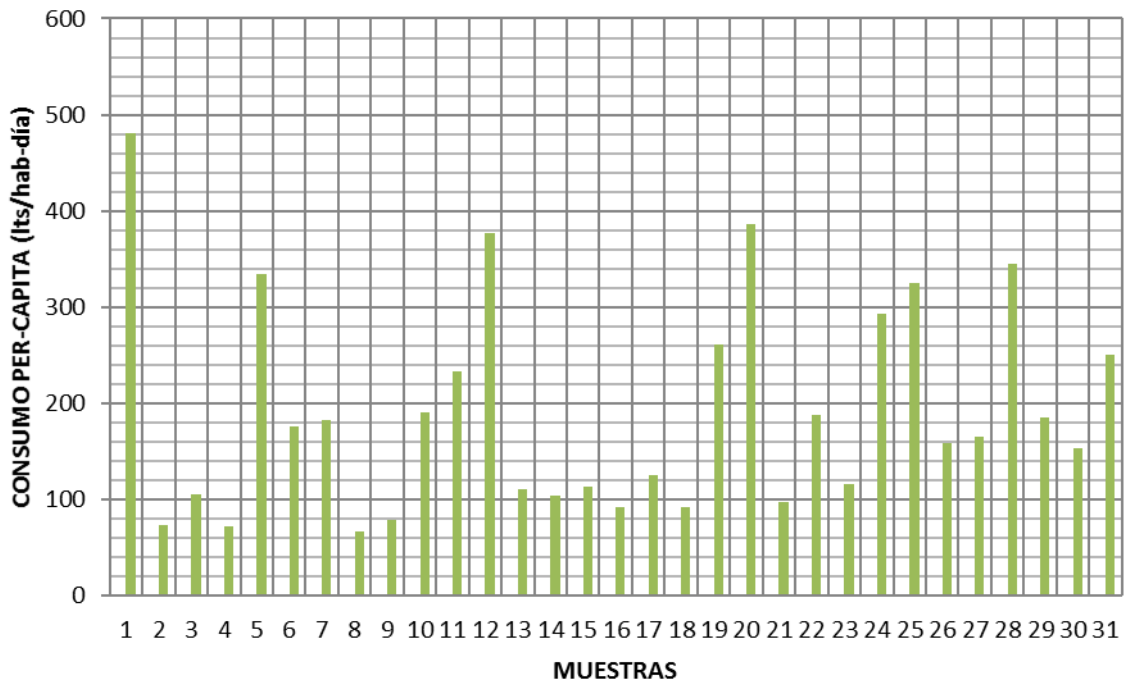
ESTRATO C - JUNIO



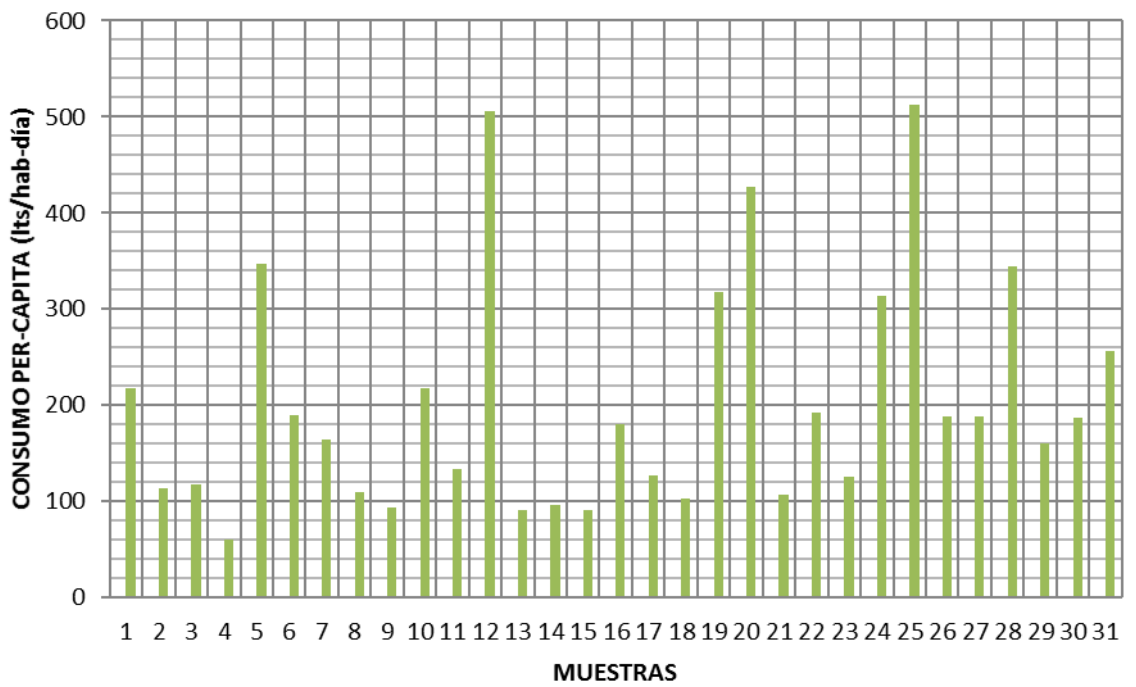
ESTRATO C - JULIO



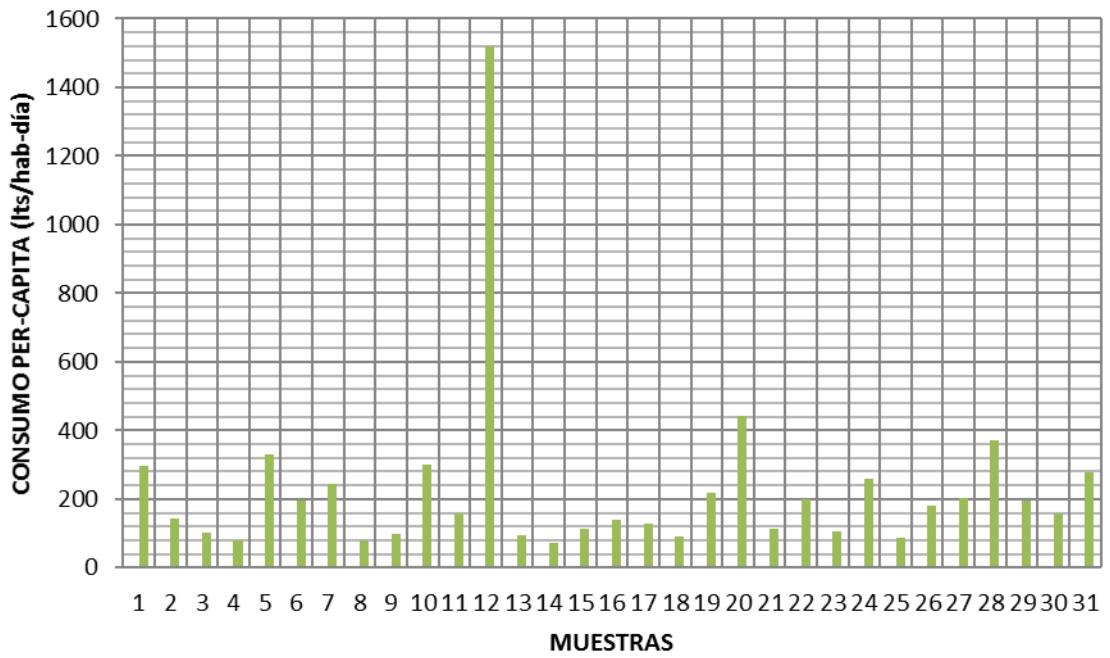
ESTRATO C - AGOSTO



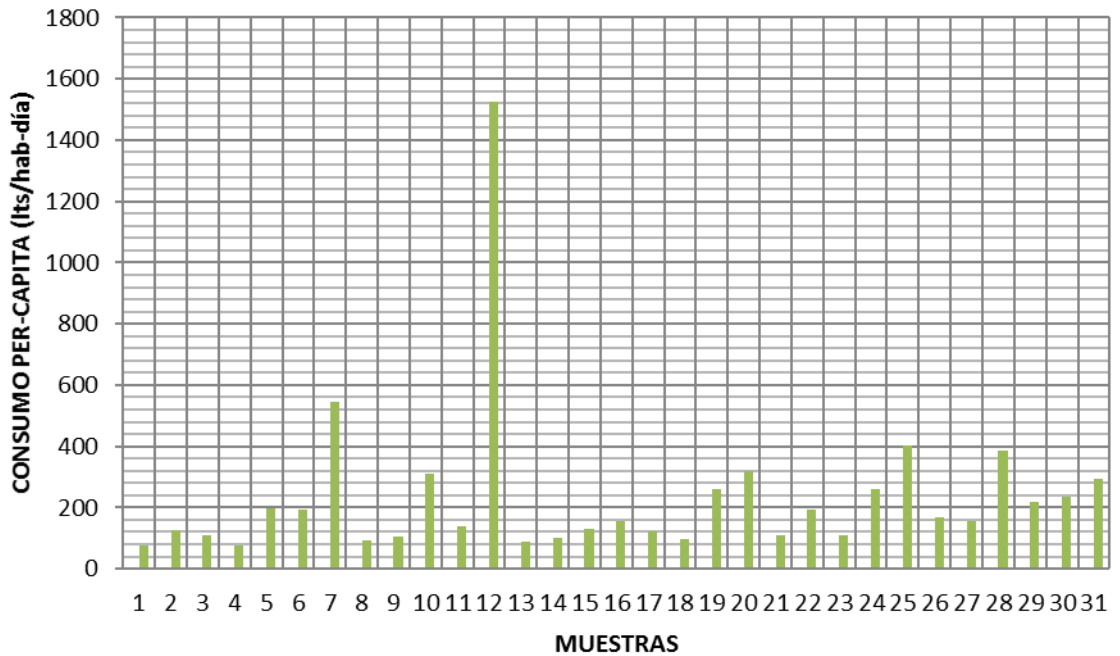
ESTRATO C - SEPTIEMBRE



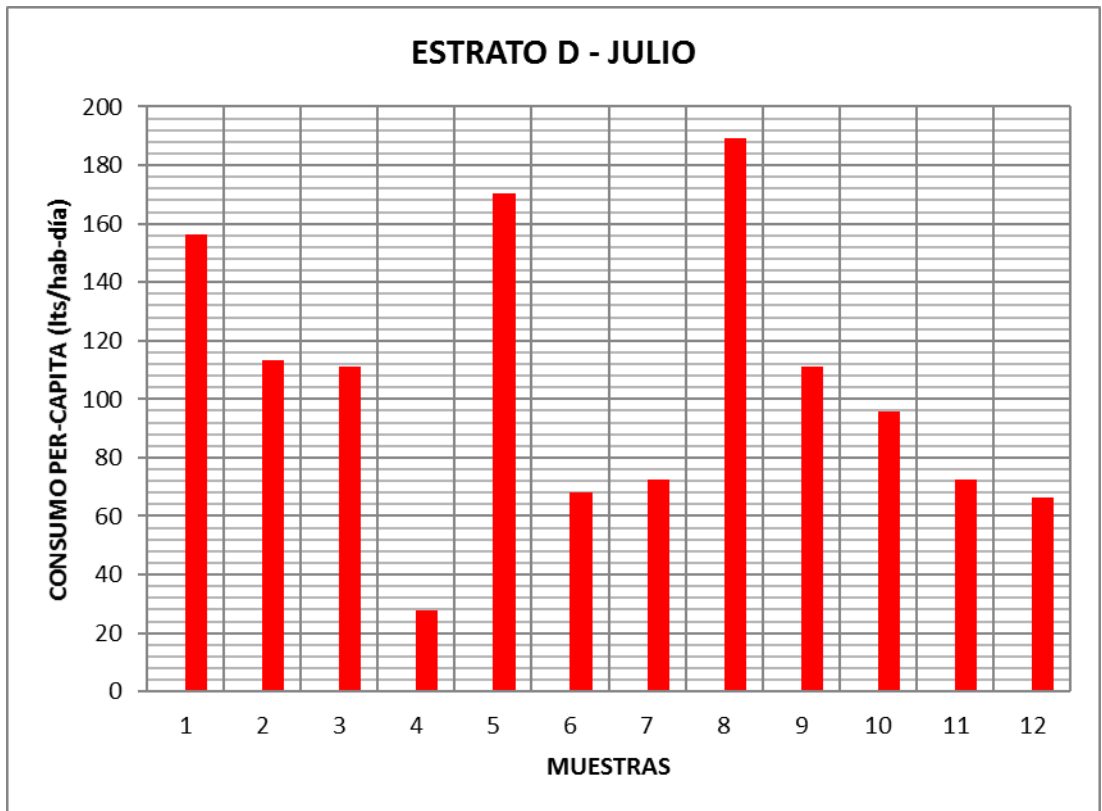
ESTRATO C - OCTUBRE

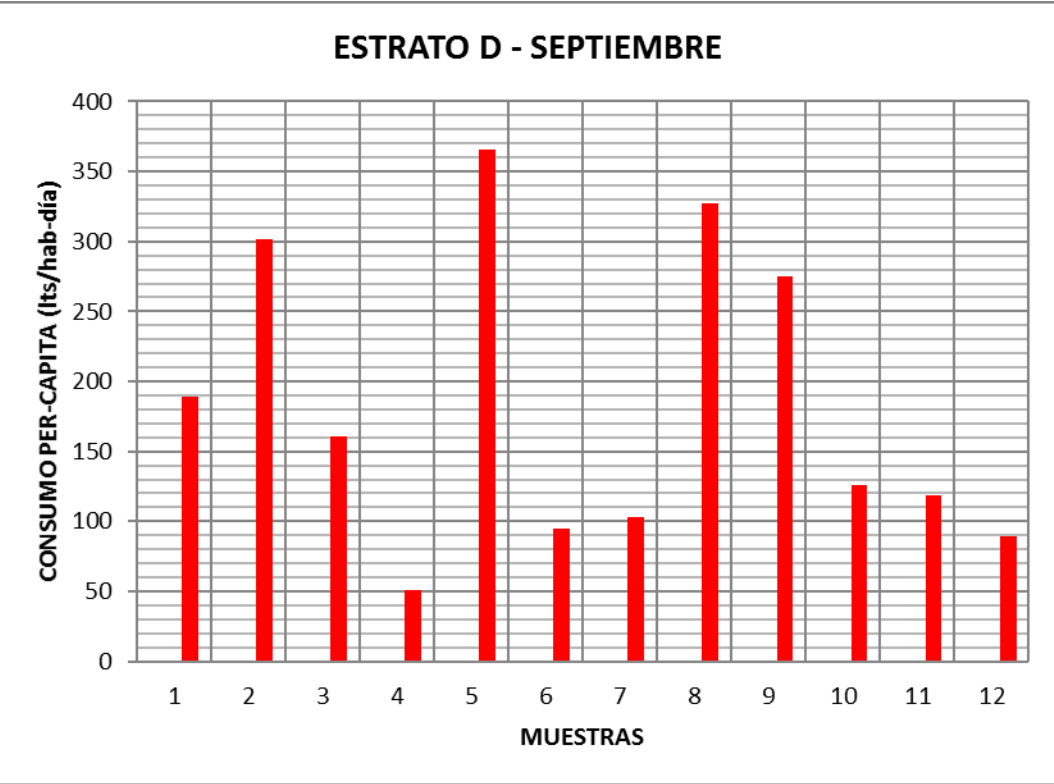
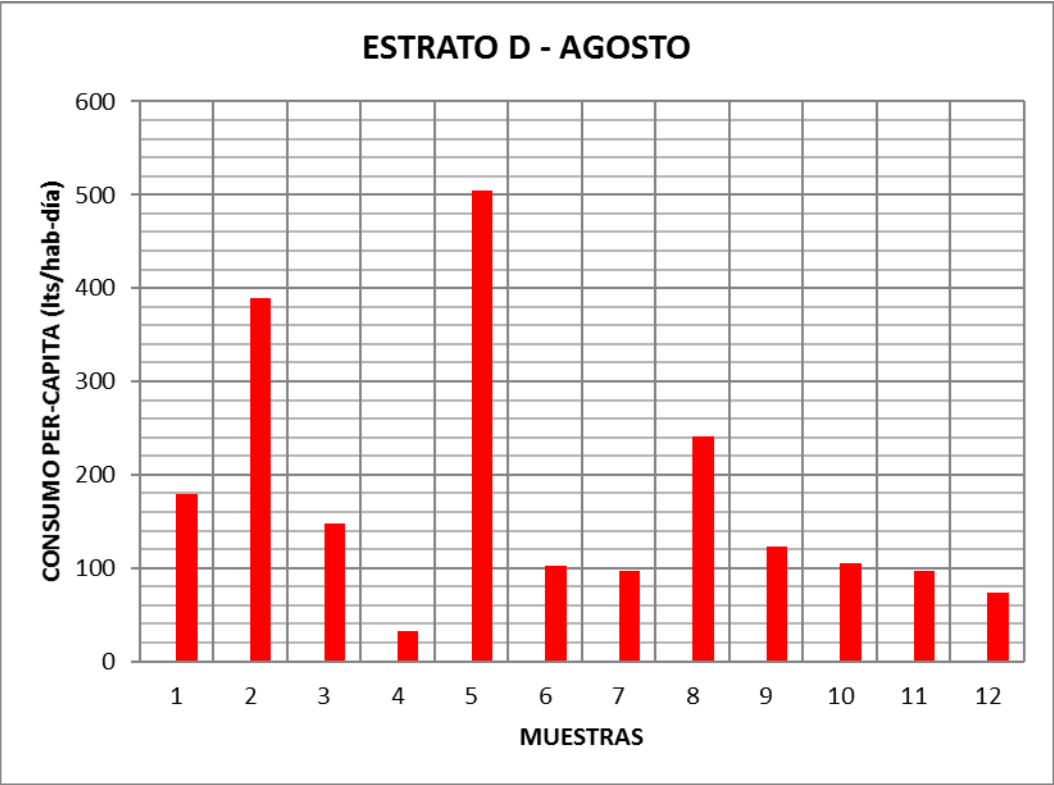


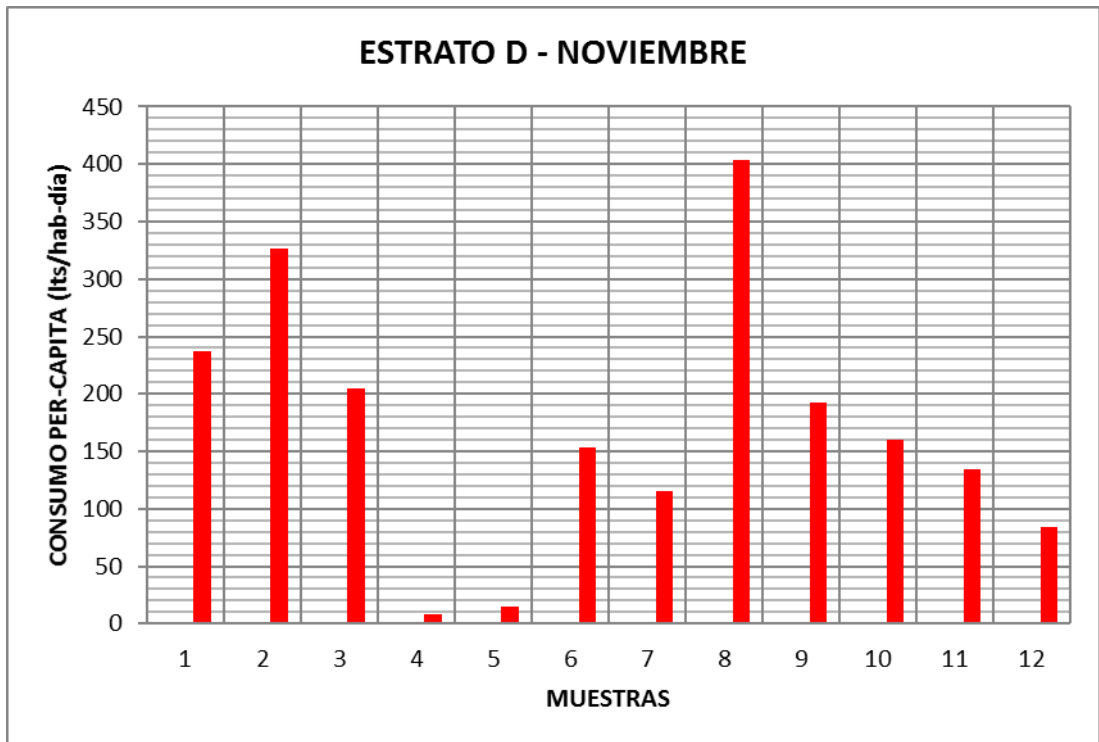
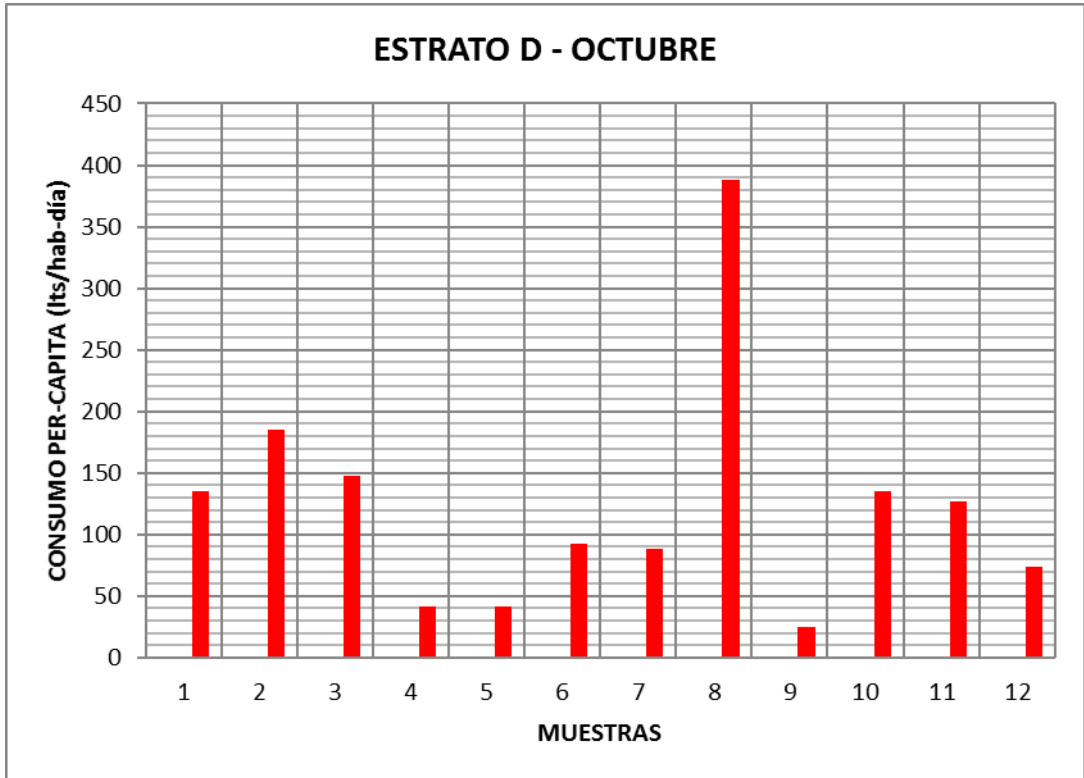
ESTRATO C - NOVIEMBRE



- ESTRATO D







-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

- **ANEXO 11**

-

- EJEMPLO DE PLANILLA DE COBRO DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MORONA.

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN MORONA

RUC: 1460000290001

Comprobante de Pago de Agua Potable y Alcantarillado **Nº 0188606**

DIRECCIÓN: Centro, Bolívar s/n y 24 de Mayo - Telfs.: 2700143 - 2700040 - Fax: 2700383 - Macas - Morona
 Lugar y Fecha: Macas, 9 de enero del 2014
 Contribuyente: Capelo Carpio Patricio Benjamín
 RUC / CI: 0101697878
 Dirección: Ambrosio Zabala entre 24 de Mayo y 9 de Octubre

Título No: 872653
 Emisión: 16/12/2013
 Vencimiento: 16/01/2014

Periodo: **Noviembre del 2013**

Cuenta No: 01195
 Categoría: 905741
 Medidor: Iberconta

Lectura Anterior: 666
 Lectura Actual: 681
 Consumo: 15

Estado de la acometida: Doméstico
 Recaudador: Sandra Molina [09/01/14 10:48:24]

| Concepto | Períodos Anteriores | Periodo Actual | Total |
|--------------------------|---------------------|----------------|-------|
| Agua Potable | | 2,97 | 2,97 |
| Recolección de Basura | | 3,50 | 3,50 |
| Alcantarillado Sanitario | | 1,78 | 1,78 |
| Seguridad Ciudadana | | 0,50 | 0,50 |

Períodos anteriores: 0 Subtotal: 8,75 8,75
 Con IVA 0%: 8,75
 Con IVA 12%:
 IVA:
 Recargo por Mora:
TOTAL: 8,75

GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN MORONA
 DIRECCIÓN FINANCIERA
 09 ENE 2014
 Sandra Molina E.
 Efectivo: 8,75 CELADO

Título Id: 390038 Cobro Id: 151281 Comprobante: 32686 Sesión: 35530

ADQUIRENTE

GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN MORONA

RUC: 146000029000 **Comprobante de Pago de Agua Potable y Alcantarillado** No. 0186998

Lugar y Fecha: Macas, 2 de enero del 2014 DIRECCIÓN: Centro 30m y 24 de Mayo - Telfs.: 2700143 - 2700040 - Fax: 2700383 - Macas - Morona
 Contribuyente: Montenegro Galeas Rubén Teodocio Título No: 864975
 RUC / CI: 1400073084 Emisión: 28/10/2013
 Dirección: Ambrosio Zabala entre Pasaje La Guayuzo y 24 de Mayo Vencimiento: 28/11/2013

Período: **Septiembre del 2013**

Cuenta No: 01201
 Categoría: 97-049181
 Medidor: Iberconta

Lectura Anterior: 4.515
 Lectura Actual: 4.533
 Consumo: 18

Estado de la acometida: Doméstico

| Concepto | Periodos Anteriores | Periodo Actual | Total |
|--------------------------|---------------------|----------------|-------|
| Agua Potable | 6,70 | 3,36 | 10,06 |
| Recolección de Basura | 4,50 | 3,50 | 8,00 |
| Alcantarillado Sanitario | 4,02 | 2,02 | 6,04 |
| Seguridad Ciudadana | | 0,50 | 0,50 |

Periodos anteriores: 1 Subtotal: 15,22 9,38 24,60

Con IVA 0%: 24,60
 Con IVA 12%:
 IVA:
 Recargo por Mora: 0,91
TOTAL: 25,51

Recaudador: Angelita Ortiz [02/01/14 11:25:17] Efectivo: 25,51 N/C: Título Id. 382380 Cobro Id. 150297 Comprobante: 34257 Sesión: 35323

Imprenta Navira, Macas, Telf: 2700175

ADQUIRENTE

- ANEXO 12

- DETALLE DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL PROCESAMIENTO DE LAS

ENCUESTAS DE AGUA POTABLE.

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

| DATOS DE LAS ENCUESTAS DE AGUA POTABLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--------------|--------------------------|-------------|------------------------|-----------------------------|----------------|----------|------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|---------|--------|----------|----------|--------|
| NÚMERO | ESTRATO VIVIENDA | N° Hab prom. | veces al día recibe agua | Bidones/mes | lts/hab-día de bidones | cuántas veces cocina al día | ALMACENAMIENTO | | | CALIDAD DE AGUA | | | | COSTO | | | APARATOS S. | | | | | |
| | | | | | | | Tanque elevado | Cisterna | Tanque para lavar ropa | Tiene Olor | Tiene Color | Tiene Sabor | Tiene Tierra | le facturan su consumo | ESTA DE ACUERDO CON EL PAGO | cuanto paga al mes | INODOROS | LAVABOS | DUCHAS | LAVANDÍN | LAVADORA | JARDIN |
| 1 | A | 5 | todo día | 2 | 0,27 | 3 | no | no | no | no | no | si | si | si | si | 18,00 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | si |
| 2 | A | 4 | todo día | 4 | 0,67 | 2 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 45,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 3 | A | 4 | todo día | 4 | 0,67 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 23,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 4 | A | 4 | todo día | 3 | 0,50 | 3 | no | si | si | no | no | no | si | si | si | 27,00 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | si |
| 5 | A | 4 | todo día | 2 | 0,33 | 3 | si | no | si | no | no | no | no | si | si | 25,00 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | no |
| 6 | A | 3 | todo día | 2 | 0,44 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | si | 15,00 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | si |
| 7 | A | 4 | todo día | 4 | 0,67 | 2 | si | no | si | no | no | no | no | si | si | 17,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | si |
| 8 | A | 3 | todo día | 2 | 0,44 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | si | 2,00 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | no |
| 9 | A | 4 | todo día | 4 | 0,67 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 20,00 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | si |
| 10 | A | 4 | todo día | 3 | 0,50 | 3 | si | no | si | no | no | no | no | si | si | 15,00 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | si |
| 11 | A | 5 | todo día | 6 | 0,80 | 3 | no | no | si | si | no | si | no | si | no | 50,00 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | si |
| 12 | A | 6 | todo día | 2 | 0,22 | 3 | no | no | si | no | no | si | no | si | si | 7,00 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | si |
| 13 | A | 3 | todo día | 2 | 0,44 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 10,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | no |
| 14 | A | 3 | todo día | 2 | 0,44 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 23,00 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | si |
| 15 | A | 3 | todo día | 2 | 0,44 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 20,00 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | no |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|----------|---|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|----|
| 16 | A | 5 | todo día | 4 | 0,53 | 3 | no | si | si | no | no | no | no | si | no | 60,00 | 5 | 5 | 4 | 1 | 1 | si |
| 17 | B | 4 | todo día | 3 | 0,50 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 7,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | si |
| 18 | B | 3 | todo día | 1 | 0,22 | 1 | no | no | no | no | no | no | no | si | si | 4,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | si |
| 19 | B | 3 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | si | 6,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | no |
| 20 | B | 6 | todo día | 2 | 0,22 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 7,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | no |
| 21 | B | 3 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 8,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | no |
| 22 | B | 5 | todo día | 2 | 0,27 | 3 | si | si | si | no | no | no | no | si | si | 20,00 | 6 | 6 | 6 | 3 | 2 | no |
| 23 | B | 5 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 7,50 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 24 | B | 4 | todo día | 1 | 0,17 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 12,00 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | si |
| 25 | B | 3 | todo día | 1 | 0,22 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 8,00 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | no |
| 26 | B | 6 | todo día | 4 | 0,53 | 3 | si | no | si | no | no | no | no | si | no | 35,00 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | no |
| 27 | B | 2 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | si | 16,00 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | si |
| 28 | B | 7 | todo día | 8 | 1,33 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 25,00 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | no |
| 29 | B | 4 | todo día | 2 | 0,33 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 13,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 30 | B | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | si | si | si | no | si | no | 12,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 31 | B | 5 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 18,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 32 | C | 3 | todo día | 1 | 0,13 | 2 | no | no | si | si | no | si | no | si | si | 5,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 33 | C | 3 | todo día | 1 | 0,13 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | si | 4,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 34 | C | 7 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 7,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | no |
| 35 | C | 2 | todo día | 0 | 0,00 | 2 | no | no | si | si | si | si | no | si | si | 3,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 36 | C | 4 | todo día | 3 | 0,24 | 2 | no | no | si | no | si | no | no | si | si | 10,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 37 | C | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | si | si | no | 10,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | no |
| 38 | C | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 4,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|----------|---|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|----|
| 39 | C | 5 | todo día | 2 | 0,16 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 12,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 40 | C | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 9,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | no |
| 41 | C | 3 | todo día | 6 | 0,80 | 4 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 26,00 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | si |
| 42 | C | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | si | si | no | 8,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 43 | C | 5 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | si | si | si | 15,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | no |
| 44 | C | 4 | todo día | 1 | 0,10 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 6,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 45 | C | 5 | todo día | 1 | 0,08 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 9,00 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | no |
| 46 | C | 3 | todo día | 1 | 0,13 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 10,00 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | no |
| 47 | C | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | si | no | si | no | no | no | no | si | si | 8,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | no |
| 48 | C | 5 | todo día | 3 | 0,24 | 3 | no | no | si | si | si | no | no | si | si | 15,20 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 49 | C | 2 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 9,85 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 50 | C | 5 | todo día | 1 | 0,08 | 2 | no | no | si | no | si | no | si | si | no | 9,85 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | si |
| 51 | C | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 14,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 52 | C | 9 | todo día | 2 | 0,09 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | si | 10,25 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | si |
| 53 | C | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 8,10 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | si |
| 54 | C | 6 | todo día | 1 | 0,07 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 7,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | no |
| 55 | C | 5 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | no | 26,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | no |
| 56 | C | 4 | todo día | 1 | 0,10 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 10,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | si |
| 57 | C | 6 | todo día | 1 | 0,07 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 10,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | no |
| 58 | C | 2 | todo día | 1 | 0,20 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 7,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | no |
| 59 | C | 3 | todo día | 1 | 0,13 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 8,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | si |
| 60 | C | 3 | todo día | 1 | 0,13 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 7,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | si |
| 61 | C | 7 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | si | no | no | no | no | no | no | si | si | 4,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | si |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|----|----------|---|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|----|
| 62 | C | 8 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 10,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 63 | D | 7 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | no | 14,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | si |
| 64 | D | 5 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | no | si | no | 8,00 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | no |
| 65 | D | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | si | si | no | 9,50 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 66 | D | 7 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | no | no | no | no | no | si | si | 7,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 67 | D | 10 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | si | si | si | 6,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 68 | D | 5 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | no | no | no | no | no | si | si | 8,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 69 | D | 6 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 6,30 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 70 | D | 5 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | no | si | si | 9,00 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | no |
| 71 | D | 4 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | no | no | no | no | no | si | si | 7,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | no |
| 72 | D | 7 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | si | no | si | si | si | 6,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | no |
| 73 | D | 6 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | si | no | no | no | si | si | si | 6,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |
| 74 | D | 6 | todo día | 0 | 0,00 | 3 | no | no | no | no | no | no | no | si | si | 8,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | no |

-
-
-
-
-
-

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

- **ANEXO 13**

-

- DATOS CLIMATOLÓGICOS

- (ESTACIÓN HIDRO-METEOROLÓGICA AEROPUERTO "EDMUNDO
CARVAJAL" DE MACAS)

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

-
-

-

| DATOS CLIMATOLÓGICOS DE MACAS | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Indicadores \mes | Junio 2013 | Julio 2013 | Agosto 2013 | Septiembre 2013 | Octubre 2013 | Noviembre 2013 |
| Temperatura Máxima (°C) | 27,8 | 28,1 | 29,1 | 31,9 | 31,5 | 30,1 |
| Precipitación (mm) | 242,6 | 226,3 | 184,5 | 193,5 | 132,5 | 223,3 |
| Humedad Atmosférica Máxima (%) | 100 | 99 | 100 | 100 | 97 | 99 |

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

- **ANEXO 14**

-

- PLANO DE LA CIUDAD DE MACAS CON SUS RESPECTIVAS
REDES DE AGUA POTABLE Y SU CALIFICACIÓN DE ACUERDO A
LA CALIDAD DE AGUA DETERMINADA POR EL INGECAP.

-

-

-

-

-

-

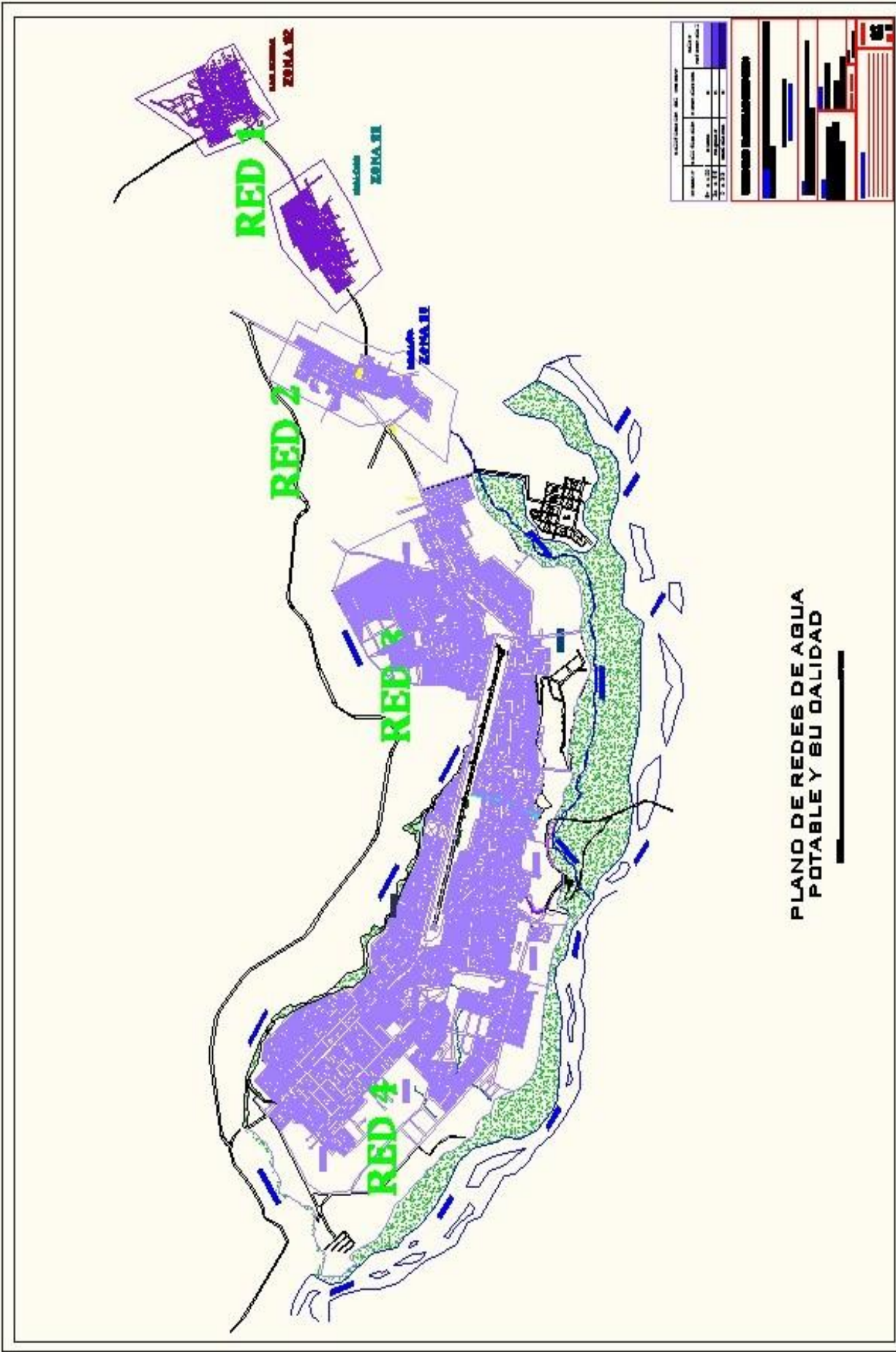
-

-

-

-
-
-
-
-
-

-



PLANO DE REDES DE AGUA POTABLE Y BU CALIDAD

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

- **FOTOGRAFÍAS**

-
-
-
-
-
-
-
-

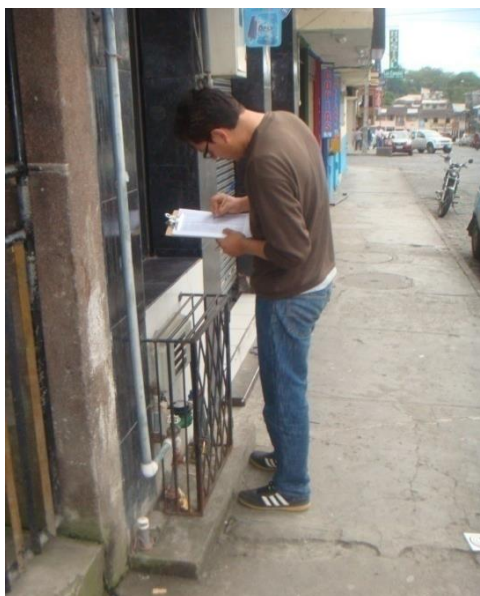


..... **Fot**
ografía N° 3 Encuesta de la Caracterización Urbanística.



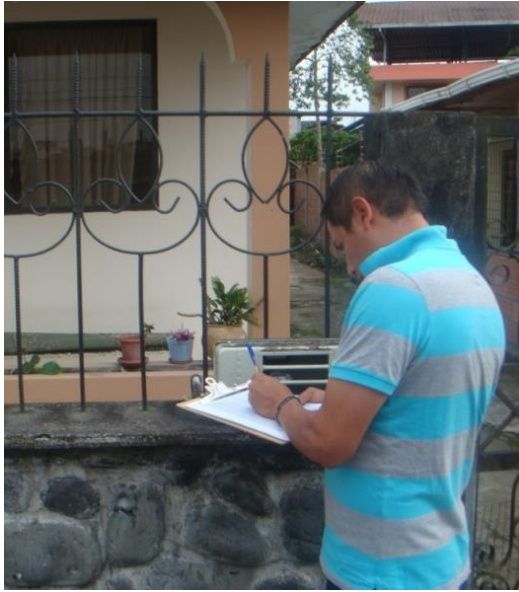
..... **Fot**

ografía N° 2 Encuestas Socio-Económicas.



..... **Fot**

ografía N° 3 Registro de Lectura de medidor en campo estrato A.



.....
Fotografía N° 4 Registro de Lectura de medidor en campo estrato B.



..... **Fot**
ografía N° 5 Registro de Lectura de medidor en campo estrato C.



..... **Fot**
ografía N° 6 Registro de Lectura de medidor en campo estrato D.
.....



- **Fotografía N° 7 Fachada estrato A.**



- **Fotografía N° 8 Fachada estrato B.**



- **Fotografía N° 9 Fachada estrato C.**



- **Fotografía N° 10 Fachada estrato D.**



- **Fotografía N° 11 Medidor en buenas condiciones.**



- Fotografía N° 12 Medidores en malas condiciones.



- Fotografía N° 13 Medidores en muy malas condiciones.



- **Fotografía N° 14 Medidores en pésimas condiciones**



- **Fotografía N° 45 Equipo de investigación ICITS.**