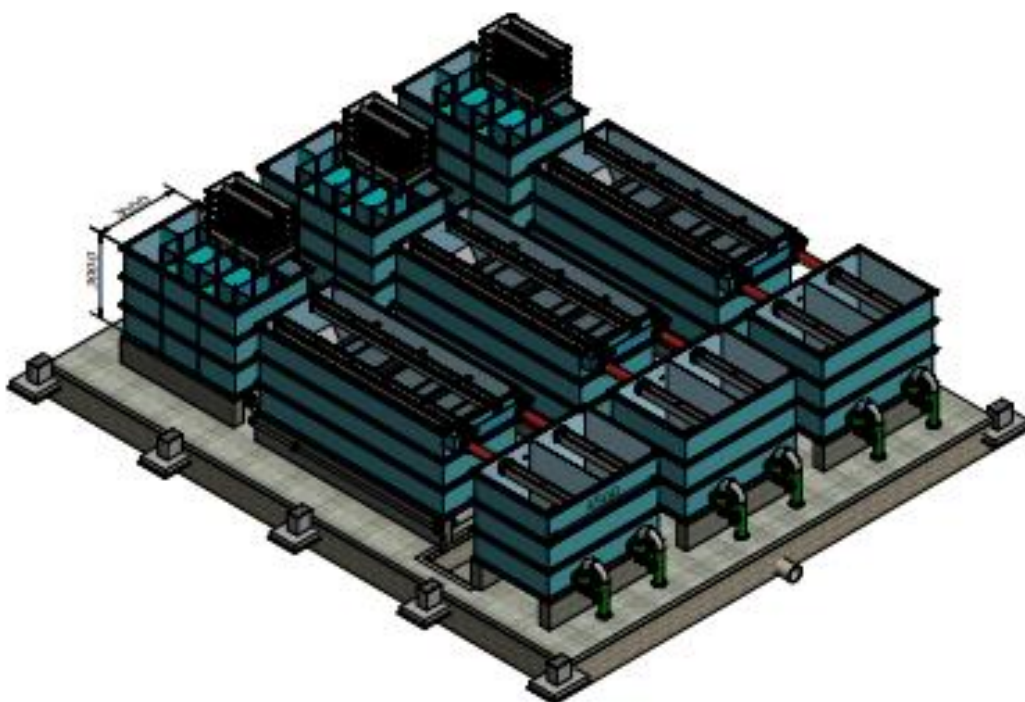




ALCALDÍA DE  
**BOLÍVAR**

***GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
MUNICIPAL  
"CANTÓN BOLÍVAR - MANABÍ"***

***"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE  
AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA  
CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"***



***JULIO DE 2022***



# ***TOMO II***

## ***INFORMACIÓN BÁSICA***



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y  
DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

## Contenido

<b>2.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE</b> .....	5
<b>2.1.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE EN LA CIUDAD DE CALCETA "MANCOMUNIDAD"</b> .....	5
<b>2.1.1.1. ADUCCIÓN O TOMA:</b> .....	6
<b>2.1.1.2. RED DE DISTRIBUCIÓN:</b> .....	7
<b>2.1.1.3. COBERTURA DE SERVICIO:</b> .....	8
<b>2.1.1.4. RESERVAS O TANQUES DE ALMACENAMIENTO:</b> .....	8
<b>2.2. MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	10
<b>2.2.1. DATOS GEOGRAFICOS:</b> .....	10
<b>2.2.1.1. Ubicación</b> .....	10
<b>2.2.1.2. Límites</b> .....	11
<b>2.2.1.3. Superficie y densidad</b> .....	14
<b>2.2.1.4. Creación del Cantón</b> .....	14
<b>2.2.1.5. Población</b> .....	15
<b>2.2.1.6. Tasa de crecimiento poblacional</b> .....	15
<b>2.2.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS</b> .....	17
<b>2.2.3. ASPECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES</b> .....	19
<b>2.2.4. NIVEL DE ESCOLARIDAD</b> .....	21
<b>2.2.5. MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE:</b> .....	22
<b>2.3. GENERALIDADES</b> .....	23
<b>2.3.1. DATOS GENERALES DEL CANTÓN</b> .....	23
<b>2.3.2. BREVE RESEÑA HISTÓRICA</b> .....	23
<b>2.4. JUSTIFICATIVOS</b> .....	24
<b>2.4.1. OBJETIVO</b> .....	25
<b>2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	25
<b>2.5. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA</b> .....	26
<b>2.6. METODOLOGÍA</b> .....	26
<b>2.7. MARCO LEGAL Y NORMATIVA TÉCNICA</b> .....	27
<b>2.7.1. PARÁMETROS DE DISEÑO</b> .....	27
<b>2.7.2. PERÍODO DE DISEÑO</b> .....	27
<b>COMPONENTE</b> .....	27
<b>2.7.3. PROYECCIÓN DEMOGRÁFICA:</b> .....	28
<b>2.7.4. POBLACIÓN ACTUAL:</b> .....	29
<b>2.7.5. ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL:</b> .....	30
<b>2.7.6. POBLACIÓN FUTURA</b> .....	30
<b>2.7.7. DOTACIÓN:</b> .....	30
<b>Fuente: NEC2011</b> .....	31
<b>2.7.8. DETERMINACIÓN DE CAUDALES:</b> .....	33



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y  
DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

2.7.9.	CAUDALES DE DISEÑO: .....	34
2.7.10.	VOLUMEN DE LA RESERVA .....	34
2.7.10.1.	Volumen de regulación: .....	34
2.7.10.2.	Volumen contra incendio: .....	34
2.7.10.3.	Volumen de emergencia: .....	35

**ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen 1:	Puente Vertedero .....	6
Imagen 2:	Vista Satelital - Planta Estancilla.....	7
Imagen 3:	Red distribución del sistema de agua potable de la ciudad de Calceta .....	8
Imagen 4:	Reservorio vía Estancilla capacidad 1,500m <sup>3</sup> .....	9
Imagen 5:	Tanque de hormigón de 1,000m <sup>3</sup> .....	9
Imagen 6:	Tanque 1,200m <sup>3</sup> sin operatividad.....	10
Imagen 7:	Mapas delimitación Ciudad ArcMap .....	11
Imagen 8:	Mapa de la ciudad de Calceta y la Presa La Esperanza, sector de estudio. ....	14

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1:	Superficie Territorial del Cantón Bolívar .....	12
Tabla 2:	Censos de Población 2010 .....	12
Tabla 3:	Censos de Población 2010 .....	12
Tabla 4:	Censos de Población 1990 – 2001 - 2010.....	13
Tabla 5:	Censos de Población - 2010 .....	13
Tabla 6:	Tasa de crecimiento.....	17
Tabla 7:	Censo Económico 2010 .....	17
Tabla 8:	Recaudación de Impuesto a la Renta (miles de dólares).....	21
Tabla 9:	Escolaridad Inter-censal 2001-2019 (Población de 24 y más años de edad) .....	21
Tabla 10:	Tasa de Analfabetismo Inter-censal 2001-2010(Población de 15 y más años de edad) .....	22
Tabla 11:	Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable .....	28
Tabla 12:	Proyección demográfica.....	29
Tabla 13:	Proyección de la población.....	30
Tabla 14:	Tablas de dotación/ población .....	31
Tabla 15:	Distribución de caudales medios, diarios, máximos horarios.....	33



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

## **2.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE**

### **2.1.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE EN LA CIUDAD DE CALCETA "MANCOMUNIDAD"**

Actualmente la ciudad de Calceta, cuenta con el abastecimiento de agua potable proveniente de La Mancomunidad, por lo que a continuación se realizara la descripción del mismo:

El Sistema de Tratamiento de Agua Potable "Estancilla", es un sistema regional que forma parte de La Mancomunidad, conformada por los cantones Junín, Bolívar, Tosagua, Sucre, y San Vicente, la infraestructura de esta planta potabilizadora se encuentran ubicada en la parroquia Rural la Estancilla, perteneciente al cantón Tosagua.

La Planta de Agua Potable "La Estancilla", se ubica en el cantón Tosagua "La Estancilla", Parroquia Rural Ángel Pedro Giler, al margen izquierdo de la carretera del mismo nombre, hacia Calceta. Este sistema de tratamiento

El sistema está compuesto por una captación tipo compuertas y una estructura que se deriva a una boca toma proveniente del rio carrizal, una planta de tratamiento con capacidad de producción de 60, 000 m<sup>3</sup>/día (694.44 litros por segundo); cuenta con un sistema de bombeo de aguas tratadas, desde la planta a un tanque ubicado en la misma planta, desde la cual se derivan a los diferentes cantones que la conforman.

Se compone de las siguientes partes, y cada una con sus respectivos equipos:

- Vertedero de hormigón y compuertas Metálicas
- Bocatoma
- La Planta de Tratamiento propiamente dicha, con sus componentes: aireador, decantadores, batería de filtros, dosificadores de químicos; sistema de desinfección, cisterna de agua tratada; estación de bombeo de agua tratada.
- Una subestación de energía eléctrica, con una línea de alimentación de 75000 Voltios.



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

- Tanques de reserva.
- Una distribución, Calceta, Tosagua, Junín, Bahía, San Vicente.

De lo explicado a nivel general acerca de La Mancomunidad y con el propósito de conocer y poder analizar las condiciones actuales del servicio de agua potable para el cantón Bolívar, que le permita evaluar y diagnosticar al sistema existente, se procedió a realizar el levantamiento de información de las partes que forman el sistema de abastecimiento del líquido vital, para lo cual se ha llevado a cabo varias actividades de campo como aforos, medidas de presión en red de distribución, entre otras, que se indican a continuación:

#### **2.1.1.1. ADUCCIÓN O TOMA:**

La aducción o toma de agua potable para la Estancilla, se realiza mediante un vertedero, que deriva a una boca toma la cual ingresa a la planta para así empezar con su proceso de purificación de la misma.



**Imagen 1:** Puente Vertedero

**Fuente:** Imagen tomada por consultor





**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**



**Imágen 2:** Vista Satelital – Planta Estancilla

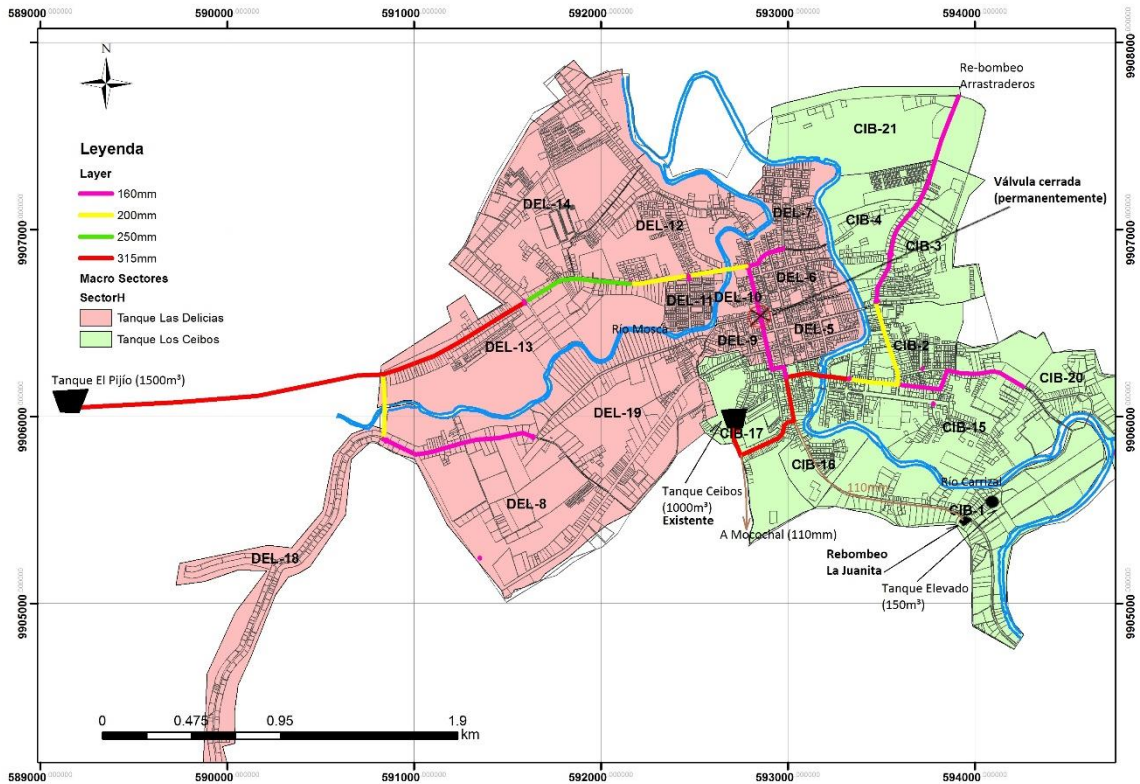
Fuente: Google Earth

### **2.1.1.2. RED DE DISTRIBUCIÓN:**

Ante estas circunstancias, el equipo técnico que realiza esta consultoría, contando con el apoyo del personal que realiza labores de mantenimiento de redes de agua potable, y los que pertenecen al GADM Municipal de Bolívar se ha procedido a la ubicación en planos de las tuberías y diámetros existentes en la ciudad y en sitios en donde están instaladas las redes de distribución en Calceta, producto de lo cual se obtiene el respectivo plano a ser utilizado en la evaluación hidráulica de las redes.



"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"



Imágen 3: Red de distribución del sistema de agua potable de la ciudad de Calceta

Fuente: GADMM-Bolívar

2.1.1.3. COBERTURA DE SERVICIO:

La cobertura de infraestructura con redes de distribución de agua potable en la ciudad de Calceta llega a un 80%, sin embargo, las personas que consumen el agua potable corresponden a un 55%, mientras que el otro 25% consumen agua subterránea mediante pozos.

2.1.1.4. RESERVAS O TANQUES DE ALMACENAMIENTO:

Calceta, disponen de dos (2) tanques de reserva en operación , y uno fuera de servicio, abastecido directamente desde la planta de la mancomunidad, estos están ubicados en puntos altos, uno ubicado en el centro de la ciudad en calle Tranquilino Montesdeoca entre calle Calderón y avenida Simón David Velásquez por el sector del cementerio municipal, el cual tiene una capacidad de 1,000m3, también se dispone en el sitio ya mencionado , un tanque





**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

metálico elevado, con una capacidad de 1,200m<sup>3</sup> ,y otro ubicado en la vía la el cantón Tosagua, en el kilómetro 3 ½ y tiene una capacidad de 1,500 m<sup>3</sup>.



**Imágen 4:** Reservorio vía Estancilla. Capacidad 1500 m<sup>3</sup>

**Fuente:** Consultor



**Imágen 5:** Tanque de hormigón de 1000 m<sup>3</sup>

**Fuente:** Consultor



**Imágen 6:** Tanque 1200 m3 sin operatividad

**Fuente:** Consultor

## **2.2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **2.2.1. DATOS GEOGRAFICOS:**

#### **2.2.1.1. Ubicación**

La cabecera del Cantón Bolívar, la parroquia urbana Calceta se localiza hacia el centro noroeste de la provincia de Manabí. Su ubicación geográfica se sitúa de la siguiente manera: 9°896.000 a 9°895.000 longitud este y 540 a 541 latitud norte, referidas al meridiano de Greenwich y al paralelo cero o línea ecuatorial, respectivamente.





## "ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"

Geográficamente la Cabecera cantonal de Bolívar está ubicada a 0° 50' 39.0" de Latitud Sur, y 80° 09' 33.0" de longitud occidental.

### 2.2.1.2. Límites

#### Límites y extensión

- Norte: Cantón Chone
- Sur: Cantones de Portoviejo y Junín
- Oeste: Cantón Tosagua
- Este: Cantón Pichincha

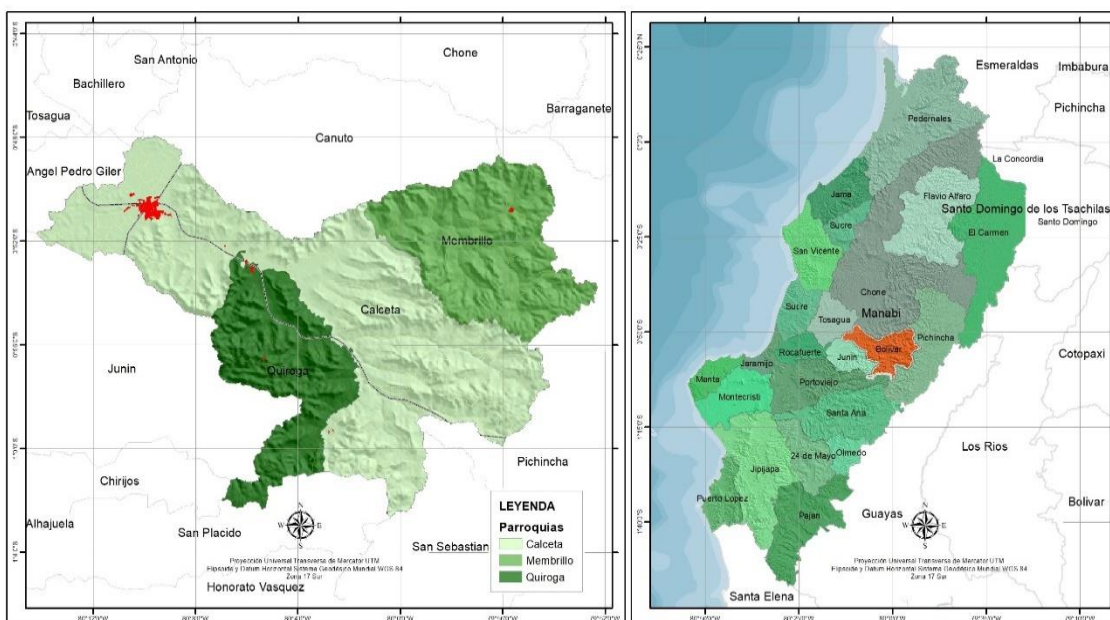


Imagen 7: Mapas delimitación Ciudad ArcMap

Fuente: INEC – 1990-2001-2010

El Cantón Bolívar abarca una superficie de 523,57 km<sup>2</sup>, de acuerdo con la cartografía del Consejo Nacional de Límites - CONALI, a nivel jurisdiccional de Bolívar registra dos parroquias rurales: Membrillo y Quiroga.



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

Código	Unidad territorial	Área Km2	%
130250	Calceta	304,39	58,14
130252	Quiroga	97,66	18,65
1302	Bolívar	523,57	100,00

**Tabla 1:** Superficie Territorial del Cantón Bolívar

**Fuente:** CONALI 2018

Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC - 2010, existía una población de 40.735 habitantes, lo que equivale al 2,87% de la población de la Provincia de Manabí; el 51,10% corresponde a hombres y el restante 48,90% correspondiente al sexo femenino. Para el año 2019 de acuerdo con la proyección realizada se determina una población de 46.575 habitantes de los cuales 23.798 corresponde al sexo masculino y el restante 22.777 a las mujeres.

**CUADRO - POBLACION CENSAL**

LOCALIDAD	Hombre	Mujer	Total
<b>CALCETA</b>	16,660	16,755	33,415
<b>QUIROGA</b>	2,305	1,462	3,767
<b>Total</b>	20,814	19,921	40,735

**Tabla 2:** Censos de Población 2010

**Fuente:** INEC III, IV y V

**CUADRO - POBLACION CENSAL EN CABECERA CANTONAL CALCETA**

LOCALIDAD	CENSO		
	1990	2001	2010
<b>Calceta</b>	12.122	14.296	17.632

**Tabla 3:** Censos de Población 2010

**Fuente:** INEC III, IV y V



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

**CUADRO - INDICES DE CRECIMIENTO DE CALCETA**

CENSO	CALCETA	
	POBLACION	INDICE
<b>1990</b>	12.122	
<b>2001</b>	14.296	1,60%
<b>2010</b>	17.632	2,30%

**Tabla 4:** Censos de Población 1990 – 2001 - 2010

**Fuente:** INEC

El cantón Bolívar cuenta con importantes infraestructuras, pero sin duda alguna la falta de recursos esenciales como el líquido vital (agua), ocasiona un retraso en el desarrollo sostenible del cantón, en especial la cabecera cantonal que es donde se sitúa el mayor número de habitantes del cantón. Actualmente la ciudad de Calceta se abastece de agua proveniente de la planta de agua potable La Estancilla (Mancomunidad de los cantones Junín, Bolívar, Tosagua, San Vicente y Sucre), que se dota de agua del río carrizal que nace de La Presa La Esperanza.

El GADM Municipal del cantón Bolívar pretende dotar del líquido vital como prioridad a su cabecera cantonal de Calceta que cuenta con una población aproximada de 16,660 habitantes de acuerdo al último censo efectuado en el 2010, así mismo dotar de agua al asentamiento urbano de la Parroquia Quiroga que cuenta con una población aproximada de 1,164 habitantes.

**CUADRO – LOCALIDADES A DOTAR DE AGUA POTABLE**

LOCALIDAD	POBLACIÓN
<b>CALCETA</b>	<b>16,660</b>
<b>QUIROGA</b>	<b>1,164</b>

**Tabla 5:** Censos de Población - 2010

Fuente: INEC

Así mismo se encuentra a 12.00 km la presa La Esperanza. Su ubicación geográfica es en las coordenadas UTM: 592905.99E 9906438.17N, a 23 msnm. Aproximadamente cuenta con





**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

450 millones de metros cúbicos, en un embalse de 2.500 hectáreas y está interconectada por un sistema de trasvases con las presas Daule-Peripa y Poza Honda, que también están cerca del límite de su capacidad.



**Imágen 8:** Mapa de la ciudad de Calceta y la Presa La Esperanza, sector de estudio.

**Fuente:** Google Earth.

#### **2.2.1.3. Superficie y densidad**

Bolívar abarca una superficie de 537,8 km<sup>2</sup>. Las principales montañas del cantón son El Bejuco y Membrillo. Con respecto a su densidad actual, ésta es de 80 habitantes/km<sup>2</sup>.

#### **2.2.1.4. Creación del Cantón**

Hay indicios que una tribu Tsáchilas fue expulsada por los colonos mestizos que llegaron a fines del siglo XVII al sector de La Pavita perteneciente a la parroquia Quiroga.

A raíz de periódicas sequías en el valle del río Portoviejo y en toda la parte central de Manabí, hubo oleadas de campesinos desplazados y que se sintieron atraídos por las tierras fértiles del valle del río Carrizal. A medida que las tierras más aptas iban escaseando, los recién llegados adentraban a la montaña.

**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

En 1873 se creó la parroquia Calceta adscrita al Cantón Rocafuerte, el 8 de octubre de 1913 alcanzó la categoría de cantón, pero fue el 13 de octubre de ese mismo año que se conoció la noticia. En la primera mitad del siglo XX Calceta era paso en la línea del ferrocarril que saliendo de Bahía de Caráquez llegaría hasta Quito, pero que apenas avanzó hasta Chone. A partir de 1970 ve mejorar su infraestructura urbana con la pavimentación urbana y el saneamiento ambiental.

#### **2.2.1.5. Población**

Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC - 2010, existe una población de 40.735 habitantes correspondiente al cantón Bolívar, los 20.814 habitantes corresponden a hombres y los 19.921 habitantes a mujeres.

Calceta tiene una población aproximada último censo 2010 ,18682 habitantes

#### **2.2.1.6. Tasa de crecimiento poblacional**

De acuerdo los datos del INEC, la tasa de crecimiento poblacional inter-censal en el periodo 1990 a 2,001 establece de 3,5% y para el 2001 - 2010 determina de 3.8%, es decir que aumento del 0,30%.

Sin embargo, cuando se analiza la proyección de la población en el período de tiempo del proyecto se aprecia que la misma va creciendo a un ritmo menor. La proyección de la población con las tasas de crecimiento ajustadas para el período que dure el proyecto se detalla a continuación:

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Tasa de crecimiento (%)</b>
<b>2010</b>	19921	3,5
<b>2011</b>	21340	3,5
<b>2012</b>	22087	3,5
<b>2013</b>	22860	3,5
<b>2014</b>	23660	3,5
<b>2015</b>	24488	3,5



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

<b>2016</b>	25345	3,5
<b>2017</b>	26232	3,5
<b>2018</b>	27150	3,5
<b>2019</b>	28101	3,5
<b>2020</b>	29084	3,5
<b>2021</b>	30102	3,5
<b>2022</b>	31156	3,5
<b>2023</b>	32246	3,5
<b>2024</b>	33375	3,5
<b>2025</b>	34543	3,5
<b>2026</b>	35752	3,5
<b>2027</b>	37003	3,5
<b>2028</b>	38298	3,5
<b>2029</b>	39639	3,5
<b>2030</b>	41026	3,5
<b>2031</b>	42462	3,5
<b>2032</b>	43948	3,5
<b>2033</b>	45486	3,5
<b>2034</b>	47078	3,5
<b>2035</b>	48726	3,5
<b>2036</b>	50431	3,5
<b>2037</b>	52196	3,5
<b>2038</b>	54023	3,5
<b>2039</b>	55914	3,5



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

2040	57871	3,5
------	-------	-----

**Tabla 6:** Tasa de crecimiento

*Fuente: INEC*

### 2.2.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En el año 2010 en el censo provisto por el INEC el 41,2% de la población económicamente activa (PEA) está dedicada a la confección, agricultura, ganadería y silvicultura, actividades que han hecho que la población se asiente en Bolívar, asimismo en Calceta se encuentra la presa “Sixto Durán Ballén”. El río Carrizal es la principal fuente hídrica del cantón, navegable durante el invierno, donde también se práctica la pesca

<b>Actividad</b>	<b>(%) población</b>
<b>Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</b>	42.0
<b>Comercio al por mayor y menor</b>	15.2
<b>Industrias manufactureras</b>	5.6
<b>Administración pública y defensa</b>	4.2
<b>Construcción</b>	7.0
<b>Actividades de los hogares como empleadores</b>	4.3
<b>Transporte y almacenamiento</b>	4.6
<b>Enseñanza</b>	6.9
<b>Actividades de alojamiento y servicio de comidas</b>	2.5
<b>Otras actividades de servicios</b>	2.0
<b>Otros</b>	5.9

**Tabla 7:** Censo Económico 2010

**Fuente:** INEC 2010

**Elaboración:** Equipo Consultor.



## **"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

### **2.2.2.1. Geomorfología**

La Geomorfología del Cantón Bolívar está constituida de acuerdo a su geología y sus características y estas son:

Con la conceptualización expuesta anteriormente se puede indicar que la parroquia Calceta tiene unidades geomorfológicas con superficie disectada de mesa, mesas en avanzado proceso de disección; relieves de cuevas con disección variable; la forma de la vertiente en muchos de los casos es convexa y en otra cornisa y abrupta; con desniveles medianos y fuertes.

### **2.2.2.2. Climatología**

El clima es tropical en Bolívar. En invierno hay en Calceta mucha más lluvia que en verano. La temperatura media anual en Bolívar se encuentra a 25.7 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 903mm.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 223mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 2.0 °C.

El mes más seco es septiembre, con 5 mm y 228 mm, mientras que la caída media en marzo.

El mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año.

### **2.2.2.3. Recursos Naturales**

**Fauna:** Dentro de la jurisdicción del Cantón podemos encontrar Fauna Marina y Fauna Silvestre.

#### **Fauna Silvestre:**

La Fauna la podemos encontrar dentro del territorio en estudio la zarigüeya común y la ardilla común. En el grupo de las aves se reportan las siguientes especies como el carpintero, golondrina, garrapatero, negro matorralero, azuleja, frijolera, tórtola y gallinazo. Los anfibios presentes son la iguana y rara vez se la serpiente equis. Entre los mamíferos se identifican el mono aullador, machín, mono capuchino blanco, mono araña, cuchucho, cabeza de mate,





## **"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

guanta, guatusa centroamericana, oso lavador, oso hormiguero de occidente, ocelote, hurón y en los omnívoros se observa el armadillo de nueve bandas, conejo silvestre.

### **Fauna Marina:**

Encontramos una diversidad de peces encontrados en el río Carrizal, así como también camarones de río.

### **Riesgos Naturales:**

Una de las posibles amenazas naturales que posee el Cantón Bolívar son las inundaciones que por lo general se puede esperar que sucedan en todos los cursos de agua. Las inundaciones que se pueden dar en Calceta se deben principalmente a los desbordamientos del río carrizal y a la llegada del fenómeno del Niño, debido al aumento de las precipitaciones durante este período.

## **2.2.3. ASPECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES**

### **2.2.3.1. Contexto Económico:**

Por su parte, la PEA de Calceta, según datos del censo de 2,009 provistos por el INEC, UNFA y AME en relación con la categoría de ocupación, muestra un importante peso en el desarrollo de las actividades económicas, aunque el desarrollo económico en torno al municipio, con el 2%, en tanto que el resto del Estado abarca el 12% del total.

En efecto, a ella acuden los habitantes del cantón por tres motivos importantes: la provisión de bienes o la venta, en los días de feria; la realización de gestiones ante las autoridades municipales, gubernamentales y judiciales, y, probablemente, por estudios y trabajo en menor proporción, desde zonas aledañas a la cabecera.

### **2.2.3.2. Contexto Social:**

El entorno social del Cantón (Una población pequeña con identidad comunitaria) son factores positivos para alcanzar un adecuado desarrollo local.



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

**Pobreza:**

La pobreza en el cantón BOLÍVAR por NBI es de 3.5% con respecto a la provincia de MANABÍ.

Los programas precedentes son destinados a personas que se encuentran bajo la línea de pobreza establecida por el Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social de acuerdo a los resultados obtenidos del Registro Social.

En Bolívar, las parroquias con mayor población beneficiada por estos programas están la cabecera cantonal Calceta y Membrillo.

En un análisis comparativo de los censos INEC 2001 y 2010 podemos encontrar que la parroquia Calceta redujo su nivel de pobreza en 7,5.

**2.2.3.3. Producción y PIB per cápita**

Los productos de ciclo corto (arroz, maíz, maní, yuca, frejol) en Bolívar se cultivan en unidades productivas pequeñas 0.5 y 1 ha, o en asociación con cultivos perennes, es así que los pobladores manifiestan que la limitada producción hace que estos productos sean considerados de subsistencia, sin embargo, cuando hay excedentes estos se comercializan en las cabeceras parroquiales a los intermediarios o en el mercado municipal aquellos productores que pueden acceder hasta Calceta.

**2.2.3.4. Recaudación de Impuestos por parte de la Municipalidad**

En el 2012 el Impuesto a la Renta recaudado en el cantón BOLÍVAR representó el 0.8% del total de la provincia MANABÍ.

Respecto al 2010 creció en -14.2%.



"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"

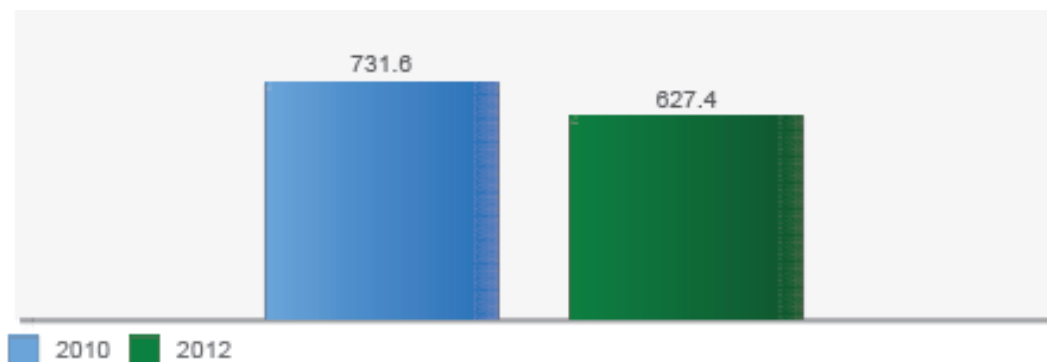


Tabla 8: Recaudación de Impuesto a la Renta (miles de dólares)

Fuente: Servicio de Rentas Internas

2.2.4. NIVEL DE ESCOLARIDAD

La escolaridad de la población en el cantón BOLÍVAR es de 8.0 años para las mujeres y 8.0 años para los hombres.

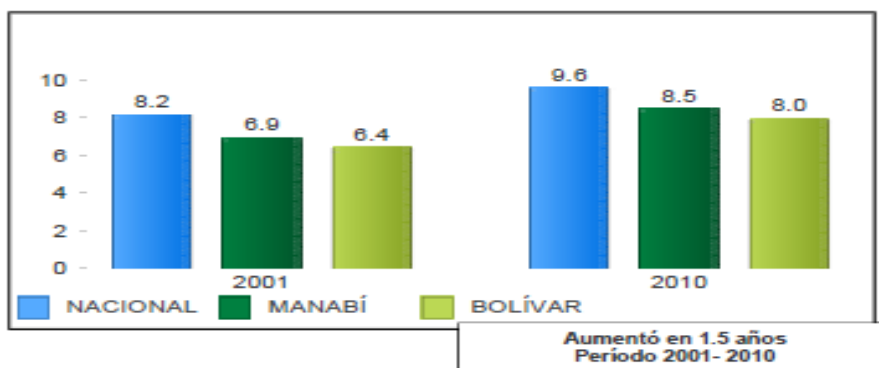


Tabla 9: Escolaridad Inter-censal 2001-2019 (Población de 24 y más años de edad)

Fuente y Elaboración: Ficha técnica de la dirección de métodos, análisis e investigación de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo- SENPLADES. Febrero 2014.

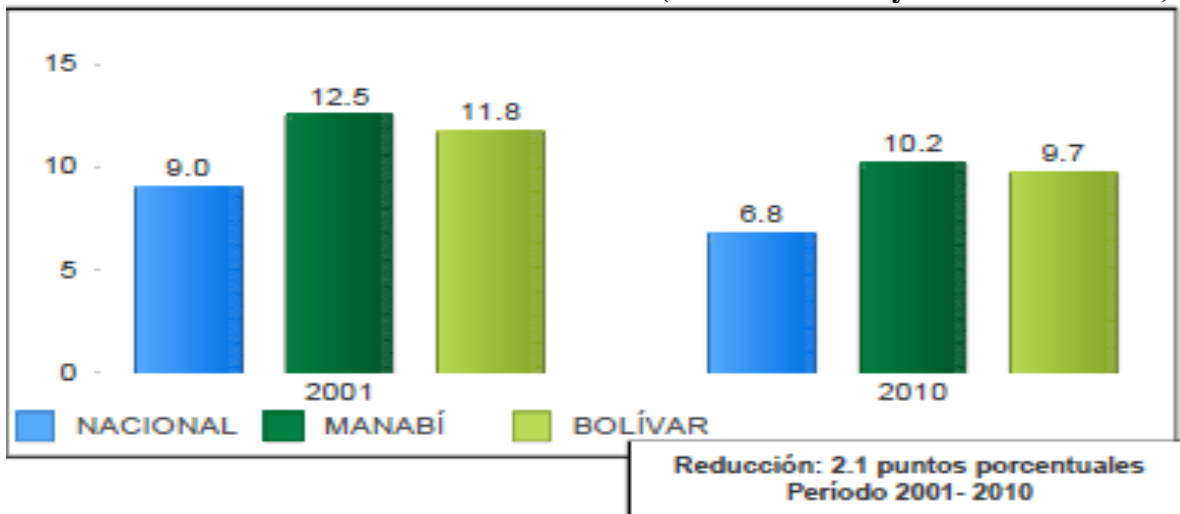
2.2.4.1. Nivel de Analfabetismo

El analfabetismo de las mujeres en el cantón BOLÍVAR es del 9.1% y en los hombres es del 10.3%.



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

**Tasa de Analfabetismo Inter-censal 2001-2010 (Población de 15 y más años de Edad)**



**Tabla 10:** Tasa de Analfabetismo Inter-censal 2001-2010(Población de 15 y más años de edad)

**Fuente y Elaboración:** Ficha técnica de la dirección de métodos, análisis e investigación de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo- SENPLADES. Febrero 2014.

### 2.2.5. MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE:

Bolívar, cuenta con una cooperativa de transporte pública, que labora 12 horas del día, “Cooperativa de Turismo Bolívar”. Otra de las Cooperativas que brinda servicio en el cantón es la asociación de chóferes. “Para el Pescador”, la misma que cubre las necesidades de los pescadores del cantón transportándolos hasta la ciudad de Manta.

El sistema de transporte se encuentra estructurado por un transporte público, como eje central, movilizandando alrededor de 600 pasajeros por día; completa la movilidad con los tricíclicos, que transportan a las personas a las zonas de difícil acceso, movilizandando un total de 1000 pasajeros día; y un transporte público individual con una flota aproximada de 100 taxis. De acuerdo a los datos del INEC 2010 registró, que el 95,37% de hogares, no disponía de telefonía fija, mientras la no disponibilidad de teléfono celular llegó apenas al 36,88%.



## **"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

Respecto al suministro de energía eléctrica, de acuerdo a los datos INEC 2010, se realiza a través de la red de servicio público en un 90,90%, valor que se encuentra por debajo de la Nacional de 93,19%

### **2.3. GENERALIDADES**

#### **2.3.1. DATOS GENERALES DEL CANTÓN**

Bolívar, Calceta conocida como "La sin par" se ubica en el centro de Manabí; su formación ecológica según el sistema de Holdrige; es un bosque tropical muy húmeda. Su economía está basada en la agricultura, ganadería, comercio y la elaboración de artesanías con paja mocora y algodón.

#### **2.3.2. BREVE RESEÑA HISTÓRICA**

Las montañas de Calceta fueron residencia de los Caras, así lo determinan los hallazgos arqueológicos, entre los que se destacan petroglifos, objetos de cerámica, huesos y otros restos.

Igualmente se cree que influyeron otras culturas, como los Tosa huas, Machalilla, Chorrera, Valdivia y Guangala, de las cuales se han encontrado vestigios en comunidades como Mamey Colorado, Paraíso, Membrillo, Mocochal, Quiroga y hasta en Calceta.

Calceta comenzó a formarse por el siglo XVII aunque sus territorios formaron parte del antiguo Gobierno de Caráquez además empezó a ser notable por la corriente migratorias del siglo XVIII cuando las sequías invadían las temporadas en Portoviejo y estos los obligaba a almacenar granos en la etapa de lluvia y así satisfacer sus necesidades de alimentación. Muchos hombres llegaron movidos por la abundancia del caucho, la tagua y maderas.

En 1878, Calceta fue considerada como parroquia civil, anexada al cantón Rocafuerte. La inauguración oficial de la nueva parroquia tuvo lugar el 22 de marzo de 1,879. Como Teniente Político de la parroquia fue designado José Joaquín Alarcón, ejerciendo tales funciones hasta 1,881. Los primeros fervores de cantonización asoman en 1,909, cuando un





## **"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

grupo de ciudadanos de Chone busca crear una nueva provincia con el cantón Bolívar, idea que no fue bien recibida porque se trataba de fraccionar a Manabí.

La idea de cantonizar Calceta fue presentada en el Congreso en 1909, pero es descartada ante los argumentos de un representante de Manabí, oriundo de Rocafuerte. En 1912, el diputado manabita Sergio Domingo Dueñas presentó nuevamente el proyecto de cantonización, el que provocó interés por las estadísticas, pues el número de habitantes que había en el cantón era considerable.

Fue el 7 de octubre de 1,913 que se emitió la resolución respectiva, por parte del Congreso Nacional, y el General Leonidas Plaza puso el ejecútese al día siguiente, 8 de octubre, y se publica en el Registro Oficial el 10 de octubre. La noticia de la cantonización llegó al pueblo de Calceta el 13 de octubre.

### **2.4. JUSTIFICATIVOS**

Las diferentes administraciones del cantón Bolívar, en los últimos años, han realizado varias obras para mejorar los sistemas de agua potable en La Mancomunidad y saneamiento de la ciudad de Calceta, sin embargo, los problemas persisten principalmente en el abastecimiento del agua potable, el cual no cuenta con la dotación requerida diariamente y principalmente en época de invierno donde los niveles de turbiedad suelen ser mucho más altos, al ser operada y administrada por la Empresa de Agua Potable Mancomunidad no se puede interceder independiente hacia ella.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Bolívar, con el propósito de garantizar la calidad, continuidad, cobertura y eficiencia de los servicios de agua potable a la población del cantón y en esta oportunidad a los habitantes de la cabecera cantonal de Calceta, así como es de su preocupación la recolección, conducción y tratamiento de las aguas servidas y pluviales generadas en la ciudad, considera procedente se realice una evaluación de estos sistemas existentes de servicios básicos, su diagnóstico y la factibilidad de presentar alternativas de solución, escogiendo la mejor de ellas a fin de ejecutar los diseños definitivos que permitan obtener toda la información técnica necesaria a fin de solicitar los



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

recursos económicos que se requiera para la materialización de dichas obras. Esta política de saneamiento básico permitirá el mejor desarrollo en cuanto a salud y bienestar de sus habitantes sin dejar de lado el desarrollo turístico que ofrece esta ciudad a propios y extranjeros que visitan continuamente esta ciudad.

La Constitución Política del Estado Ecuatoriano en el Art. 264 del Capítulo Cuarto-Régimen de Competencias y el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización - COOTAD en el Art. 137, contienen el ejercicio de las competencias exclusivas de los Gobiernos Municipales, siendo su obligación prestar los servicios públicos de agua potable; alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Por lo cual el GADM Municipal de Bolívar, se ha preocupado realizar el presente estudio, **"EVALUACIÓN, DIAGNÓSTICO Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL PLAN MAESTRO DE AGUA POTABLE PARA BOLÍVAR – PARROQUIA URBANA – CALCETA-MANABI"**, que mejorara la calidad de vida de los habitantes en la ciudad de Calceta, así como también la de los habitantes de la parroquia rural de Quiroga, dotándole de líquido vital, como es el agua potable.

#### **2.4.1. OBJETIVO**

El objetivo general de la consultoría es realizar la "Evaluación y Diagnóstico de los Sistemas y Diseños Definitivos para el Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable mediante la construcción de una planta de tratamiento de agua potable

#### **2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Efectuar una evaluación y su respectivo diagnóstico técnico de las infraestructuras de agua potable



## **"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

- Recopilar y analizar la información de estudios existentes, para su optimización y eficiencia.
- Determinar la eficiencia de los sistemas públicos de agua potable
- Efectuar un diagnóstico socio-económico, cultural y ambiental de manera que permita conocer la situación actual de la zona de influencia del proyecto.
- Analizar la información obtenida, plantear dos alternativas y generar el diseño definitivo mediante el análisis y evaluación técnica, económica, financiera, ambiental y social de las alternativas planteadas, las que deberán ser socializadas y aprobadas por el GADMM.
- Establecer los predios a ser afectados y/o Intervenidos por el proyecto, para el establecimiento de las servidumbres concernientes a las obras, y/o declaratorias de utilidad pública con fines de expropiación, así como la determinación de los valores por indemnización. (Reserva, plantas de tratamiento, línea de distribución etc.).

### **2.5. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA**

El alcance de la Consultoría irá orientado a contar con el "ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR", en etapa de diseño definitivo, aplicando como mínimo las normas técnicas de diseño del INEN (NORMA CO 10.7-601), de conformidad al tamaño, condiciones y requerimientos de la localidad en estudio, actividades que las desarrollará en apego con la normativa municipal en lo que respecta a planificación local.

El área aproximada a beneficiar según la verificación técnica realizada por el GAD Municipal tiene aproximadamente 757.22 hectáreas para la ciudad de Calceta y 76.23 hectáreas para el casco urbano de la parroquia rural de Quiroga, que estará acorde con la planificación territorial de la zona, que servirá de base para las presentes evaluaciones, estudios y diseños. La consultoría incluirá los estudios ambientales para proceder con la regularización ambiental del proyecto.

### **2.6. METODOLOGÍA**

Se realizó una evaluación y diagnóstico de los sistemas existentes, información (memorias técnicas, planos etc.). Esta evaluación tiene por objeto conseguir la máxima utilización futura



## **"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

de las instalaciones y equipos disponibles, lo que permitirá optimizar el diseño para satisfacer las demandas actuales y futuras de la población.

En base a los resultados de la evaluación se plantearán alternativas para definir la captación y ubicación de la planta de tratamiento de agua potable que mejor convenga. Para el caso de la captación se considerarán dos alternativas, fuente del embalse Sixto Duran Ballen y el río Carrizal.

Luego del análisis respectivo de alternativas, en coordinación con el Fiscalizador y/o Administrador, se definirán las mejores alternativas desde los puntos de vista técnico, ambiental, social, económico, financiero y de gestión de servicios, las que deberán ser presentadas al GAD Municipal para la definición de la alternativa óptima.

En base a la alternativa seleccionada, se procederá con los diseños definitivos del proyecto, mismos que incluyen los estudios ambientales que correspondan.

### **2.7. MARCO LEGAL Y NORMATIVA TÉCNICA**

#### **2.7.1. PARÁMETROS DE DISEÑO**

Los parámetros de diseño que permitirán dimensionar los diferentes componentes de un sistema de agua potable, serán los establecidos en las normas emitidas por el Código Ecuatoriano para el Diseño de Obras Sanitarias: Norma CO 10.7-602 y 10.07-601 para sistemas de abastecimiento de Agua Potable del Área Urbana.

#### **2.7.2. PERÍODO DE DISEÑO**

En tiempo para el cual se prevé que los componentes de un sistema de agua potable brindarán un funcionamiento adecuado para que la población en estudio tenga un abastecimiento de agua potable que sea continuo y de calidad, se denomina período de vida diseño. Las normas CO 10.07-601 (SAPYS – SENAGUA), sugiere períodos de útil para cada componente de un sistema de agua potable, que según la Tabla 11 sugiere los valores:

COMPONENTE	VIDA UTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

**Tabla 11:** Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable

**Fuente:** CO 10.07-601

Para los componentes de las obras de agua potable a desarrollarse en Calceta, se adopta un período de diseño de 30 años, es decir, se prevé que durante este lapso de tiempo las estructuras pueden funcionar sin necesidad de ampliación alguna.

Dada la urgente necesidad que tiene la población de Calceta de contar con un sistema de agua, se prevé que para el año 2021 estarán construidas las obras y entrará en funcionamiento el sistema, año a partir del cual se considera el horizonte proyectado, siendo el año 2051 el final del período de diseño.

**2.7.3. PROYECCIÓN DEMOGRÁFICA:**

<b>Población Urbana 2020</b>				<b>21200</b>	
<b>Tasa de crecimiento poblacional costa (INEC)</b>				1,5	
<b>Período de diseño 25 años</b>					
<b>Población</b>					
<b>n</b>	<b>Años</b>	<b>Aritmético</b>	<b>Geométrico</b>	<b>Exponencial</b>	<b>Promedio</b>
<b>0</b>	2020	21200	21200	21200	21200
<b>1</b>	2021	21202	21518	21520	21413
<b>2</b>	2022	21203	21841	21846	21630
<b>3</b>	2023	21205	22168	22176	21850
<b>4</b>	2024	21206	22501	22511	22073
<b>5</b>	2025	21208	22838	22851	22299
<b>6</b>	2026	21209	23181	23196	22529
<b>7</b>	2027	21211	23529	23547	22762





**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

<b>8</b>	2028	21212	23882	23903	22999
<b>9</b>	2029	21214	24240	24264	23239
<b>10</b>	2030	21215	24603	24631	23483
<b>11</b>	2031	21217	24973	25003	23731
<b>12</b>	2032	21218	25347	25381	23982
<b>13</b>	2033	21220	25727	25765	24237
<b>14</b>	2034	21221	26113	26154	24496
<b>15</b>	2035	21223	26505	26549	24759
<b>16</b>	2036	21224	26902	26950	25026
<b>17</b>	2037	21226	27306	27358	25296
<b>18</b>	2038	21227	27716	27771	25571
<b>19</b>	2039	21229	28131	28191	25850
<b>20</b>	2040	21230	28553	28617	26133
<b>21</b>	2041	21232	28982	29049	26421
<b>22</b>	2042	21233	29416	29489	26713
<b>23</b>	2043	21235	29858	29934	27009
<b>24</b>	2044	21236	30305	30387	27309
<b>25</b>	2045	21238	30760	30846	27614

**Tabla 12:** Proyección demográfica

**Fuente:** Consultor

#### **2.7.4. POBLACIÓN ACTUAL:**

La población actual para el inicio del período de diseño (2020), se ha determinado considerando los datos de censos nacionales del año 2010 y su proyección al 2020, teniendo como población actual de Calceta 29084 habitantes al año 2020, valor similar al indicado en el PDOT para este cantón, a partir de los cuales se determina los índices de crecimiento hasta el año horizonte previsto en este estudio.



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

**2.7.5. ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL:**

De acuerdo a lo explicado anteriormente, el índice de crecimiento determinado para Calceta, es a partir del método geométrico.

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ECUATORIANA, POR AÑOS CALENDARIO, SEGÚN CANTONES												
2010-2020												
Código	Nombre de canton	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1302	BOLIVAR	42.266	42.671	43.060	43.432	43.785	44.119	44.434	44.729	45.004	45.258	45.493

**Tabla 13:** Proyección de la población

**Fuente:** Consultor

**2.7.6. POBLACIÓN FUTURA**

La población futura constituye el número de habitantes que se espera tendrá la población en estudio al final del período de diseño.

En la adopción del método para el cálculo de la población futura se ha basado en las características de la población de Calceta y el modelo al que más se ajusta su comportamiento de crecimiento es el geométrico.

**2.7.7. DOTACIÓN:**

Dotación, es la cantidad de agua que una por persona requiere para satisfacer sus necesidades domésticas durante el día. Calceta, por al servicio discontinuo por parte del prestador del servicio La Mancomunidad (Calceta, Junín, Sucre, San Vicente, Tosagua), se recurre a los valores que recomienda la NORMA CO 10.07-601, para poblaciones con más de 5.000 habitantes y clima cálido.

Dotaciones recomendadas			
POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN FUTURA (l/hab.xdía)	MEDIA
Hasta 5000	Frío	120 – 150	
	Templado	130 – 160	
	Cálido	170 – 200	



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

	Frío	180 – 200
<b>5000 a 50000</b>	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230
	Frío	> 200
<b>Más de 50000</b>	Templado	> 220
	Cálido	> 230

**Tabla 14:** Tablas de dotación/ población

**Fuente:** NEC2011

Pese a que la tabla recomienda de 200-230 l/hab.\*día, se considera que al inicio del período de diseño se tendría un valor de dotación 180 l/hab.\*día (hasta que servicios en las viviendas se normalicen con el suministro de agua) y al final del mismo se tiene una dotación de 230 l/hab.\*día.

Dadas las condiciones actuales, se estima que el consumo de agua potable en la población irá incrementándose paulatinamente hasta el final del año horizonte de diseño (2045) llegando a obtenerse una dotación futura de los 230 l/hab.\*día.

Este incremento progresivo del consumo de agua potable a darse en Bolívar, se prevé por las siguientes razones:

- El precio del agua, ya que el consumo será mayor cuanto menor sea el precio del agua, haciendo relación al que en la actualidad pagan los consumidores al ser abastecidos por tanqueros repartidores y/o bidones.
- La calidad del agua del abastecimiento que, a mejor, hará aumentar el consumo.
- Calidad de servicio al ser abastecidos mediante redes de distribución, provocando mayores pérdidas y derroches.



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

- Mejor calidad de vida de sus habitantes.

Los resultados de proyección de la población servida, porcentaje de cobertura actual del servicio de agua potable y la dotación media futura, se indican en el cuadro siguiente:

Dotación			220		l/hab/día	
Tasa de crecimiento poblacional costa (INEC)			1,5		%	
Período de diseño 25 años						
Dotación						
n	Años	Población Futura	Caudal Medio Diario (l/s)	Caudal Máximo Diario (l/s)	Caudal Máximo Horario (l/s)	Caudal de consumo diario (m <sup>3</sup> /día)
0	2020	21200	53,9815	67,4769	161,9444	5830
1	2021	21413	54,5246	68,1558	163,5738	5889
2	2022	21630	55,0759	68,8449	165,2277	5948
3	2023	21850	55,6354	69,5443	166,9063	6009
4	2024	22073	56,2034	70,2543	168,6102	6070
5	2025	22299	56,7799	70,9749	170,3397	6132
6	2026	22529	57,3651	71,7063	172,0952	6195
7	2027	22762	57,9590	72,4488	173,8771	6260
8	2028	22999	58,5619	73,2024	175,6857	6325
9	2029	23239	59,1738	73,9673	177,5215	6391
10	2030	23483	59,7950	74,7437	179,3849	6458
11	2031	23731	60,4254	75,5318	181,2763	6526
12	2032	23982	61,0654	76,3317	183,1961	6595
13	2033	24237	61,7149	77,1437	185,1448	6665



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

<b>14</b>	2034	24496	62,3742	77,9678	187,1227	6736
<b>15</b>	2035	24759	63,0435	78,8043	189,1304	6809
<b>16</b>	2036	25026	63,7227	79,6534	191,1682	6882
<b>17</b>	2037	25296	64,4122	80,5153	193,2367	6957
<b>18</b>	2038	25571	65,1121	81,3901	195,3362	7032
<b>19</b>	2039	25850	65,8224	82,2781	197,4673	7109
<b>20</b>	2040	26133	66,5435	83,1794	199,6305	7187
<b>21</b>	2041	26421	67,2754	84,0942	201,8261	7266
<b>22</b>	2042	26713	68,0183	85,0228	204,0548	7346
<b>23</b>	2043	27009	68,7723	85,9654	206,3169	7427
<b>24</b>	2044	27309	69,5377	86,9221	208,6131	7510
<b>25</b>	2045	27614	70,3146	87,8932	210,9437	7594

**Tabla 15:** Distribución de caudales medios, diarios, máximos horarios

**Fuente:** Consultor.

Comparando el valor de la dotación del presente estudio con las dotaciones adoptadas en los varios estudios realizados para los diferentes sectores de Bolívar y Quiroga, se observa que el valor de la dotación es el mismo para el final del período de diseño, con las debidas acotaciones realizadas por esta consultoría en la adopción de los valores indicados.

### **2.7.8. DETERMINACIÓN DE CAUDALES:**

Los caudales que servirán para el dimensionamiento de las diferentes unidades que forman parte del sistema de agua potable y requerido anualmente hasta el final del período de diseño, se determinan con base a factores máximo diario y máximo horario aplicados al consumo medio diario, los cuales han sido tomados de los valores recomendados en las normas CO 10.07-601.





**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

**Determinación de consumos:**

Consumo medio diario (cmd) = (Dotación media futura x Población diseño) / (86.400)

Consumo máximo diario (CMD) = (k máx. diario; k (1.3 - 1.5). adoptado k=1.4

Consumo máximo horario (CMH) = (k máx. horario); k (2 - 2.3), adoptado K=2

**2.7.9. CAUDALES DE DISEÑO:**

- Caudal de Captación = (QMD)
- Caudal de Conducción = (QMD)
- Caudal de tratamiento = (QMD)
- Caudal de distribución = CMH

La red de distribución será calculada con el caudal máximo horario y verificado con el caudal máximo diario más incendios que para esta ciudad será un caudal de 10 l/s como dotación de agua contra incendios, para un número simultáneo de incendios igual a dos (2), valor adoptado según la tabla V.4 de la norma CO 10.07-601.

**2.7.10. VOLUMEN DE LA RESERVA**

Para la determinación del volumen de reserva o almacenamiento de agua para la distribución a la población de Bolívar, se considera los siguientes criterios:

**2.7.10.1. Volumen de regulación:**

El volumen de regulación será del 25% para poblaciones con menos de 5.000 habitantes y del 30 % para aquellas que superan los 5.000 habitantes.

**2.7.10.2. Volumen contra incendio:**

En la costa, para una población mayor a hasta los 3.000 habitantes no se considera volumen para incendios y superior a ésta, se determina como volumen contra incendio aplicando la fórmula:

$V_i = 50 \sqrt{P}$

P, población en miles de habitantes



**"ESTUDIO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA, CAPTACIÓN Y  
DISTRIBUCIÓN HACIA LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR"**

---

**2.7.10.3. Volumen de emergencia:**

Para las poblaciones y ciudades que superan los 5.000 habitantes, se considera el 25% como volumen de regulación.