

## EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL PARA EL ACUEDUCTO DE PUENTE DE TANANDO (CHOCÓ)

José Didier Ayala Palacios<sup>1</sup>

Oscar Andrés Rueda Torreyes<sup>2</sup>

Tutor, Julio Cesar Osorio Mendoza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Civil, Residente de Obra Constructora Las Galias, Bogotá D.C.

Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia

[did6254@hotmail.com](mailto:did6254@hotmail.com)

<sup>2</sup>Arquitecto, Residente de Obra, Constructora Castell Camel S.A., Bogotá D.C.,

Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia

[artgaudi@hotmail.com](mailto:artgaudi@hotmail.com)

Tutor

<sup>3</sup>Julio Cesar Osorio Mendoza, Economista, Especialista en Evaluación Social de Proyectos, Magister en Planeación, Docente Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia

[umngsocial@gmail.com](mailto:umngsocial@gmail.com)

### RESUMEN

El siguiente documento describe el proceso de evaluación económica y social para el acueducto de Puente de Tanando departamento del Chocó, en donde la ampliación en la cobertura del servicio de abastecimiento de agua, mediante la construcción de sistemas sostenibles, es una de las principales metas departamentales, todo esto con el objetivo principal de disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad resultantes de consumir agua no apta para el consumo humano y lograr una mejora en el bienestar de la comunidad como resultado del consumo de agua potable.

Uno de los criterios básicos para este análisis es que toda inversión en el ámbito económico y social debe responder a un estudio previo, cuyos resultados identificaremos y nos permitirán establecer el beneficio económico y social de implementar el proyecto de acueducto para este municipio, sus ventajas y desventajas asociadas.

## **PALABRAS CLAVE**

Evaluación económica, evaluación social, beneficios y costos sociales, valor presente neto social, tasa interna de retorno social.

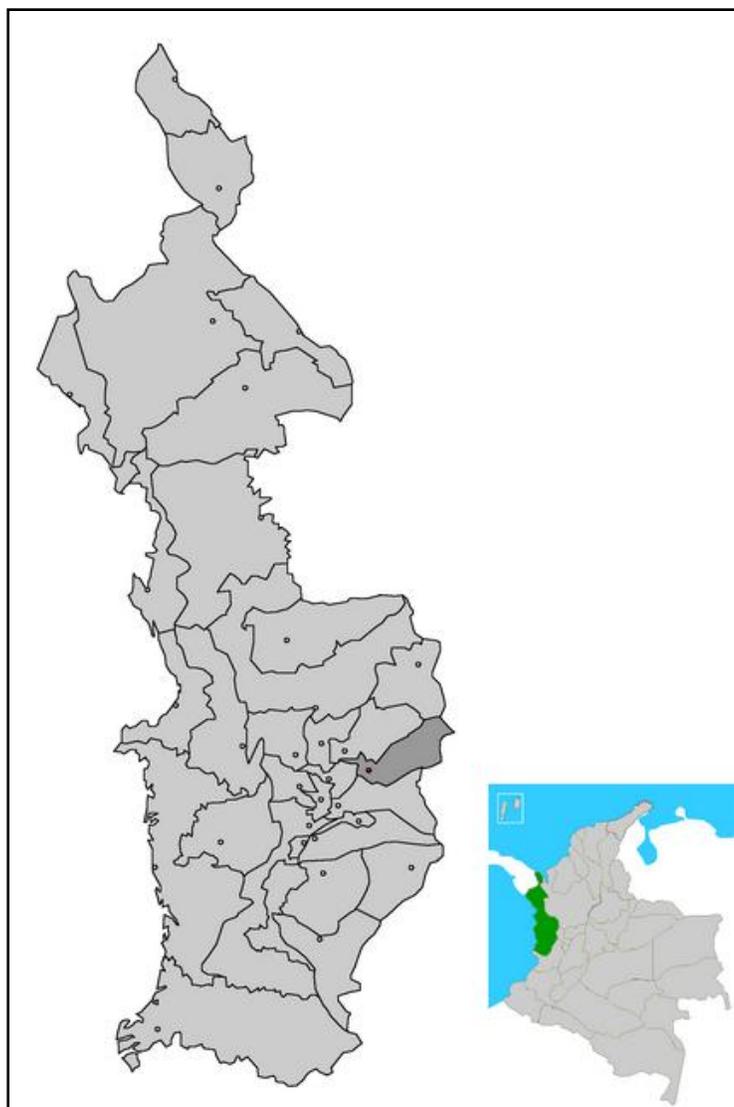
## **1. INTRODUCCIÓN**

Los pueblos chocoanos, a pesar de su gran riqueza hídrica, carecen de la tecnología necesaria, infraestructura e inversión adecuada para satisfacer sus necesidades básicas en cuanto a acueducto, alcantarillado y saneamiento básico. Es muy normal que para el aseo personal diario se desplacen a los ríos y hagan utilización de estos, al igual que para sus necesidades fisiológicas; por tal motivo se hace necesaria la inversión en proyectos sociales que atenúen esta lamentable situación.

La cabecera municipal, está situada en la margen derecha del río Atrato, su posición astronómica es 5° 32' 60" de latitud Norte y 76° 26' 65" de longitud Oeste, a una altura de 32 metros sobre el nivel del mar; se encuentra a una distancia con respecto a las ciudades de mayor importancia del departamento Quibdó a 25 Km e Istmina a 50 Km en la provincia del San Juan,

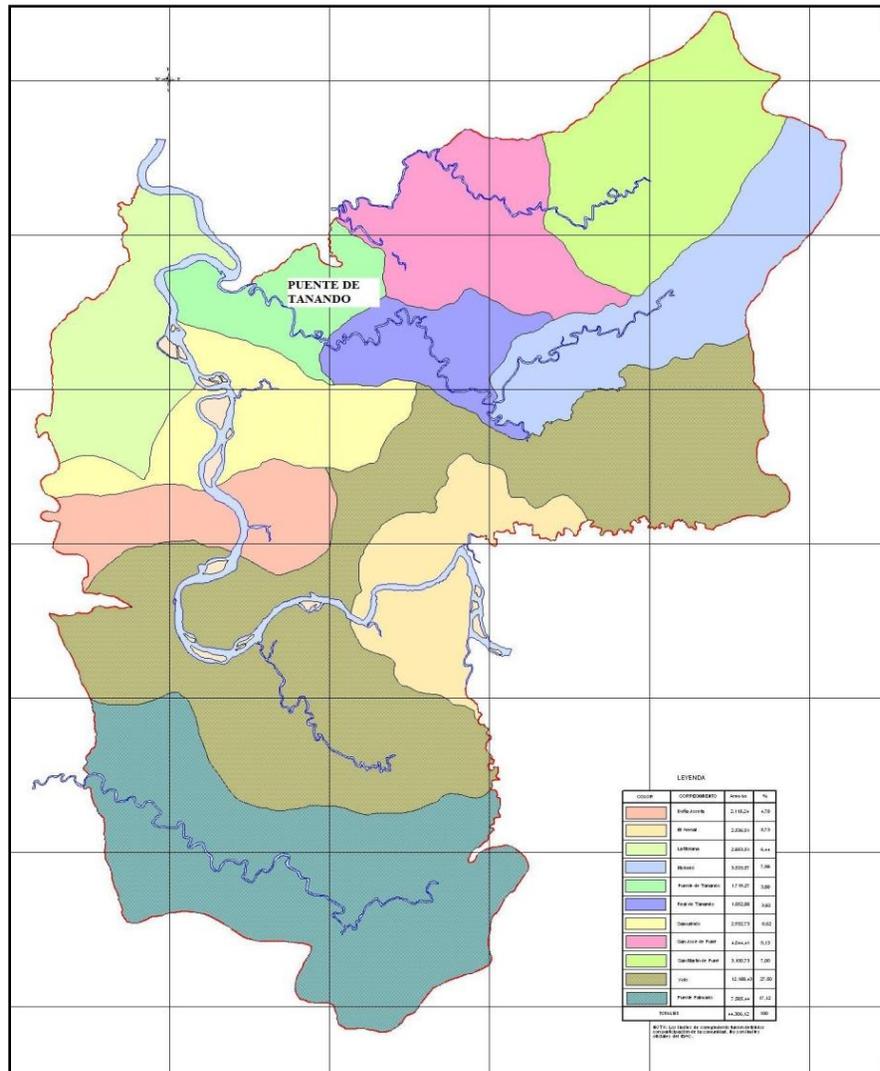
El corregimiento de Puente de Tanando se localiza en el norte del municipio de Atrato, a 12 km de Yuto cabecera municipal, posee un área aproximada de 17.2 km<sup>2</sup> con una población estimada de 561 habitantes.

Gráfica 1, Localización Municipio de Atrato en el Departamento de Choco



**Fuente** Plan ordenamiento territorial municipio de Atrato, 2009

Gráfica 2, Localización Corregimiento de Puente de Tanando en el Municipio de Atrato



**Fuente** Plan ordenamiento territorial municipio de Atrato, 2009

El clima es cálido muy húmedo y las precipitaciones alcanzan los 8000mm anuales, las principales actividades económicas son la agricultura y los productos más cultivados son el plátano, la yuca, el banano y frutales como borojó, piña, aguacate, papaya lulo y arroz, otra actividad muy común en la región es la minería gracias a ésta subsiste gran parte de la población y se desarrolla en forma muy rudimentaria, con picas azadones y bateas. De igual forma se utiliza la explotación forestal, se

cultiva incibe, anaime, guayacán, lirio y aceite, los cuales se comercializan con las madereras nacionales.

En este documento se presenta la evaluación económica y social del acueducto del corregimiento de puente de Tanando, determinando los beneficios económicos, los costos económicos para con estos determinar el flujo de fondos del proyecto y la rentabilidad del mismo analizando los impactos en la comunidad. Se describe el problema, se define la evaluación económica y social, a continuación se identifican, cuantifican y valoran los beneficios percibidos por la comunidad, entre los que encontramos mayor consumo de agua potable, reducción en la mortalidad, reducción en la morbilidad, ahorro en servicios energéticos por menor cantidad de agua hervida, los costos económicos y el flujo de fondos del programa.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad el corregimiento de Puente de Tanando al no contar con el suministro de agua potable con algún mínimo de tratamiento ha desencadenado constantemente el aumento de los índices de morbilidad, mortalidad y los sobre costos asumidos por la población para poder por algún medio potabilizar el agua consumida. El sector más afectado es sobre todo la población infantil; adicional a lo anterior y como resultado de estas falencias es que el corregimiento se hace poco atractivo como receptor de población nueva, lo que genera un estancamiento en el sector productivo y así mismo una disminución generalizada en la calidad de vida de la población.

Con este proyecto se pretende determinar el impacto social que trae para la comunidad del Corregimiento de Puente de Tanando, la construcción del acueducto. Se espera mejorar el bienestar económico y social de los habitantes del municipio.

Un acueducto es toda aquella obra destinada al transporte de agua entre dos o más puntos. La cual incluye todo lo necesario para captar, tratar, y transportar el líquido hasta la población (bocatomas, planta de potabilización, tuberías, canales, etc.) como a todas las obras adicionales necesarias para lograr un funcionamiento adecuado de la instalación (Estaciones de Bombeo, Válvulas de todo tipo, Compuertas, Reservas, Transmisión de energía, etc.).

### **3. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL ACUEDUCTO DE PUENTE DE TANANDO, CHOCÓ.**

Es un análisis de la contribución que el acueducto de puente de Tanando hace al bienestar de la colectividad Tanandena en su conjunto, determinando los impactos positivos y negativos para establecer el cambio en las condiciones de vida de los pobladores con la entrada del proyecto.

“El beneficio social refleja el valor que tiene para la sociedad el valor que tiene para la sociedad el aumento de determinado bien atribuible al proyecto. El costo social refleja el valor que tiene para la sociedad proveer una mayor cantidad de factores de producción a los mercados donde el proyecto se abastece” [1]

La metodología propuesta consiste en determinar los beneficios económicos, los costos económicos y con estos determinar la viabilidad del proyecto de acuerdo con los indicadores económicos: Valor presente neto social y tasa interna de retorno social.

### **3.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL**

La evaluación económica y social conocida también como análisis costo beneficio, es un conjunto de herramientas que tiene el evaluador para analizar los proyectos, con el propósito de destinar los recursos de manera que sea más benéfico para la colectividad nacional. Se pretende asignar los recursos de una forma más eficiente, esto es una vez identificado el estado óptimo de utilización de los recursos cualquier cambio de utilización, que perjudica el bienestar de los involucrados, además se busca que la distribución de recursos se haga en forma equitativa, por tanto se distribuya de forma justa dentro de la sociedad [2] [9]

En este sentido, el objeto es medir el impacto del proyecto sobre todos los elementos de la función de bienestar nacional y asignar un valor económico a cada impacto, por lo cual se deben identificar cada uno de los impactos, tal identificación se hace comparando dos escenarios uno sin proyecto que corresponde a lo que ocurriría en la comunidad si el proyecto no se ejecutara y otro con proyecto donde se evidencian los efectos del mismo, cuantificarlos es decir determinar su valor en cantidad y por ultimo valorarlos de acuerdo con las recomendaciones económicas[10].

Para los cálculos económicos es importante considerar ciertos parámetros. Tasa social de descuento: 12% establecida por el departamento nacional de planeación, horizonte del proyecto 15 años, los valores de ingresos y costos se trabajan a precios constantes de 2013.

### **3.1.1. CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS**

Para calcular los beneficios económicos se utilizó la metodología de preferencias reveladas, según la cual los beneficios se evalúan a partir de la función de demanda de agua potable, la cual se estima de las observaciones del mercado [3].

Los principales beneficios generados por el proyecto de acueducto en el Corregimiento de Puente de Tanando son:

El bienestar que perciben los usuarios por el consumo de agua potable, reducción en la mortalidad (Vidas salvadas), reducción en la morbilidad y ahorro en costos energéticos por menor cantidad de agua hervida.

Como se comentó anteriormente la metodología de preferencias relevadas parte de la función de demanda, la cual relaciona la valoración que un consumidor da a una unidad adicional de agua consumida, luego se analiza la situación sin proyecto es decir la forma como se abastecen del agua y a partir de estos se estima el consumo promedio de agua de los hogares. [4]

#### **3.1.1.1 BENEFICIOS ECONÓMICOS POR CONSUMO DE AGUA POTABLE**

La función de demanda de agua de acueducto se realizó teniendo en cuenta la encuesta de calidad de vida adelantada por el DANE 1997 (ECV) última realizada en ese sentido. Esta encuesta tomó 58 cabeceras municipales del país y cubrió 2469 hogares. Como resultado de este trabajo fue posible obtener dos especificaciones para la función de demanda, una para los municipios ubicados por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y otra para los municipios por encima

de los 1000 m.s.n.m. Como no se tienen datos particulares para el Corregimiento de Puente de Tanando, para la estimación de los beneficios económicos se trabajó con los datos correspondientes a Quibdó.

Como Quibdó se encuentra por debajo de los 1000msnm la expresión utilizada para el cálculo de los beneficios económicos es:

$$C = e^{3.59} N^{0.27} Y^{0.06} P^{-0.26} \quad (1)$$

Dónde:

$$C = \text{Consumo de agua potable medido en } m^3 \quad (2)$$

$$N = \text{Tamaño del hogar} \quad (3)$$

$$Y = \text{Ingreso disponible despues d epagar los cargos fijos de acueducto} \quad (4)$$

$$P = \text{Media aritmetica de las tarifas complementaria y suntuaria} \quad (5)$$

Es necesario entonces contar con la información del tamaño de los hogares y del ingreso de los grupos evaluados el cual se calcula partiendo de la encuesta de caracterización en la tabla 1 se muestra la encuesta de caracterización de Quibdó.

Tabla 1 encuesta de caracterización de Quibdó.

Indicador		Chocó	Colombia
Promedio de personas por hogar	Total		3.7
	Cabecera		3.6
	Resto		4
Promedio de ingreso mensual por hogar	Total	\$ 760,670.00	\$1,360,280.00
	Cabecera	\$1,170,948.00	\$1,601,600.00
	Resto	\$398,361.00	\$507,112.00

Promedio de ingreso mensual por persona	Total	\$198,007.00	\$364,911.00
	Cabecera	\$323,684.00	\$439,756.00
	Resto	\$ 98,616.00	\$125,814.00

*Fuente* DANE datos actualizados al 31 de diciembre de, 2008

Se estima que en Quibdó los hogares que se encuentran conectados al servicio de acueducto consumen en promedio 18.1m<sup>3</sup> mensuales de agua, pagando una factura de promedio de \$7.199 al mes. Con la ejecución del proyecto este consumo aumentara a cerca de 24.5m<sup>3</sup> y la factura llegaría a los \$16.429. [4]

Población beneficiada: En la tabla 2 se muestra la población proyectada del municipio de Puente de Tanando y la cantidad de hogares beneficiados con el proyecto

Tabla 2 población hogares corregimiento puente de Tanando Chocó

Población puente de Tanando			
año	Población total beneficiada	Personas/Hogar	Hogares estrato único
2013	561	4.5	125
2014	572	4.5	127
2015	583	4.5	130
2016	595	4.5	132
2017	607	4.5	135
2018	619	4.5	138
2019	631	4.5	140
2020	644	4.5	143
2021	657	4.5	146
2022	670	4.5	149
2023	683	4.5	152
2024	697	4.5	155
2025	711	4.5	158
2026	725	4.5	161
2027	740	4.5	164
2028	755	4.5	168
2029	770	4.5	171

*Fuente* proyecciones de población 2% anual

En la tabla 3 se muestran los resultados de los beneficios valorados por el consumo de agua potable, el cual se obtiene con la aplicación de la fórmula mencionada anteriormente.

Tabla 3 beneficios por consumo de agua potable

Año	Beneficios
2013	0
2014	\$112.965.693.7
2015	\$115.634.174.7
2016	\$117.413.162.0
2017	\$120.081.642.9
2018	\$122.750.123.9
2019	\$124.529.111.2
2020	\$127.197.592.2
2021	\$129.866.073.1
2022	\$132.534.554.1
2023	\$135.203.035.0
2024	\$137.871.516.0
2025	\$140.539.996.9
2026	\$143.208.477.9
2027	\$145.876.958.8
2028	\$149.434.933.4
2029	\$152.103.414.4

**Fuente** Guía Ras 04 ,2000

Estos beneficios corresponden al consumo de agua potable, pero por efectos de la potabilización del agua también se tienen beneficios en reducción de la mortalidad y morbilidad en la zona los cuales también deben calcularse.

### **3.1.1.2 CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS POR REDUCCION EN LA MORTALIDAD**

Situación sin proyecto: en la actualidad se estima que derivados del problema del agua se han incrementado las tasas de mortalidad en los municipios chocoanos, al punto que se superan los promedios nacionales. Según el DANE en la población

chocoana se presentaron 26 muertes por enfermedad diarreica aguda y 27 muertes por infección respiratoria aguda, en la tabla 4 se muestra la mortalidad en Puente de Tanando por problemas del agua

Tabla 4 Mortalidad en Puente de Tanando sin proyecto.

año	población total beneficiada	tasa de mortalidad/100000	Vidas perdidas
2013	561	79	1
2014	572	79	1
2015	583	79	1
2016	595	79	1
2017	607	79	1
2018	619	79	1
2019	631	79	1
2020	644	79	1
2021	657	79	1
2022	670	79	1
2023	683	79	1
2024	697	79	1
2025	711	79	1
2026	725	79	1
2027	740	79	1
2028	755	79	1
2029	770	79	1

**Fuente** indicadores básicos de salud chocó, 2008

Se observa que en promedio se pierde una vida por año por el consumo de agua no tratada

Situación con proyecto: Se estima que con la entrada del proyecto se reduzca en un 40% las muertes por consumo de agua no tratada según la alcaldía de Atrato. En la tabla 5 se muestran las vidas perdidas después de realizado el proyecto.

Tabla 5 Mortalidad en puente de Tanando con proyecto

año	población total beneficiada	tasa de mortalidad/100000	VIDAS PERDIDAS
2013	561	79	0
2014	572	79	0
2015	583	79	0
2016	595	79	0
2017	607	79	0
2018	619	79	0
2019	631	79	1
2020	644	79	1
2021	657	79	1
2022	670	79	1
2023	683	79	1
2024	697	79	1
2025	711	79	1
2026	725	79	1
2027	740	79	1
2028	755	79	1
2029	770	79	1

**Fuente** indicadores básicos de salud chocó, 2008

Beneficios económicos disminución mortalidad, estos se valoran como la indemnización que tendría lugar si cada persona tuviera un seguro de vida [3], se usa la expresión:

$$VAV = \sum_{k=1}^e (12 * w * |Ejk - Emk|) * Pe \quad (6)$$

Dónde:

$$VAV: Valor de una vida \quad (7)$$

$$W: Salario mensual legal vigente segun grupo social \quad (8)$$

$$Ejk: Edad de jubilacion del individuo k \quad (9)$$

$$Emk: Edad a la que muere individuo k \quad (10)$$

$$Pe: 1 - Td \text{ (tasa natural de descuento para colombia 11.5\%)} \quad (11)$$

Los valores calculados se muestran en la tabla 6

Tabla 6. Beneficios económicos por la Mortalidad en Puente de Tanando, Chocó

año	salario	edad de jubilación	edad de muerte	valor de la vida
2013				
2014	\$ 101,574.48	65	50	\$ 41,318,432.54
2015	\$ 104,621.71	65	50	\$ 42,557,985.52
2016	\$ 107,760.37	65	50	\$ 43,834,725.08
2017	\$ 110,993.18	65	50	\$ 45,149,766.84
2018	\$ 114,322.97	65	50	\$ 46,504,259.84
2019	\$ 117,752.66	65	50	
2020	\$ 121,285.24	65	50	
2021	\$ 124,923.80	65	50	
2022	\$ 128,671.51	65	50	
2023	\$ 132,531.66	65	50	
2024	\$ 136,507.61	65	50	
2025	\$ 140,602.84	65	50	
2026	\$ 144,820.92	65	50	
2027	\$ 149,165.55	65	50	
2028	\$ 153,640.51	65	50	
2029	\$ 158,249.73	65	50	

**Fuente** Módulo de evaluación de proyectos universidad militar, 2013

### 3.1.1.3 CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS POR REDUCCION EN LA MORBILIDAD

Situación sin proyecto: En el corregimiento de Puente de Tanando no existe acueducto por lo tanto los habitantes toman el líquido de las aguas lluvias y de los ríos y quebradas de la zona a los cuales vierten sus excretas lo que genera alto grado de vulnerabilidad frente a las enfermedades de tipo sanitario, entre las más comunes en la región se encuentran: Cólera, Diarrea; Tifoidea; Hepatitis A; fiebre, malaria y Dengue que son trasmitidas por vectores del hábitat acuático.

Se estima que el 0.01% de la población sufre enfermedades de este tipo fuente indicadores de salud chocó 2008.la cantidad de personas afectadas por las enfermedades en virtud del consumo de agua no tratado se muestran en la tabla 7

Tabla 7 Personas enfermas Municipio de Puente de Tanando, Chocó

Morbilidad sin proyecto			
año	población beneficiada	tasa morbilidad	personas enfermas
2013	561	0.01	6
2014	572	0.01	6
2015	583	0.01	6
2016	595	0.01	6
2017	607	0.01	6
2018	619	0.01	6
2019	631	0.01	6
2020	644	0.01	6
2021	657	0.01	7
2022	670	0.01	7
2023	683	0.01	7
2024	697	0.01	7
2025	711	0.01	7
2026	725	0.01	7
2027	740	0.01	7
2028	755	0.01	8
2029	770	0.01	8

**Fuente** indicadores básicos de salud chocó, 2008

Situación con proyecto: Se espera según informes de la alcaldía de Atrato que en morbilidad se reducirá en un 40% las personas afectadas con la entrada del proyecto por este tipo de enfermedades. En la Tabla 8 se muestran las personas afectadas por enfermedades con la construcción del acueducto.

Tabla 8 morbilidad con proyecto

año	población beneficiada	tasa morbilidad	personas enfermas
2013	561	0.01	2
2014	572	0.01	2
2015	583	0.01	2
2016	595	0.01	2
2017	607	0.01	2
2018	619	0.01	2
2019	631	0.01	3
2020	644	0.01	3
2021	657	0.01	3
2022	670	0.01	3
2023	683	0.01	3
2024	697	0.01	3
2025	711	0.01	3
2026	725	0.01	3
2027	740	0.01	3
2028	755	0.01	3
2029	770	0.01	3

*Fuente* indicadores básicos de salud chocó, 2008

Estos beneficios se valoran como el producto entre los costos médicos por persona por la cantidad de personas y por la razón precio cuenta correspondiente a los servicios de salud, ésta tiene un valor de 0.82, Dados los niveles de pobreza tan elevados, el 95% de la población carece de servicios médicos por lo tanto este servicio es prestado a través de los curanderos quienes usan las hierbas y los conocimientos ancestrales para tratar los males de la comunidad, en promedio un curandero percibe por sus servicios \$25.000 por la consulta y los tratamientos[8]

Los valores calculados para el beneficio por morbilidad se muestran la tabla 9

Tabla 9 beneficios morbilidad

año	personas enfermas	rpc	servicio medico	beneficio económico reducción en morbilidad
2013			\$ 25,000.00	0
2014	4	0.82	\$ 25,750.00	\$ 84,460.00
2015	4		\$ 26,522.50	\$ 86,993.80
2016	4		\$ 27,318.18	\$ 89,603.61
2017	4		\$ 28,137.72	\$ 92,291.72
2018	4		\$ 28,981.85	\$ 95,060.47
2019	3		\$ 29,851.31	\$ 73,434.22
2020	3		\$ 30,746.85	\$ 75,637.24
2021	4		\$ 31,669.25	\$ 103,875.15
2022	4		\$ 32,619.33	\$ 106,991.40
2023	4		\$ 33,597.91	\$ 110,201.14
2024	4		\$ 34,605.85	\$ 113,507.18
2025	4		\$ 35,644.02	\$ 116,912.39
2026	4		\$ 36,713.34	\$ 120,419.76
2027	4		\$ 37,814.74	\$ 124,032.36
2028	5		\$ 38,949.19	\$ 159,691.66
2029	5		\$ 40,117.66	\$ 164,482.41

**Fuente** Guía Ras 04, 2000

### 3.1.1.4 CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS AHORRO EN SERVICIOS ENERGÉTICOS POR MENOR CANTIDAD DE AGUA HERVIDA.

Situación sin proyecto: En nuestro medio es muy común que se potabilice el agua suministrándole calor pues como es conocido al someter las los organismos patógenos a altas temperaturas 90-100°C se mueren o inactivan. Es recomendable que tal exposición se haga alrededor de 2 a 3 minutos, se calcula que el costo de hervir el agua es de 2-3 centavos de dólar [5]

Situación con proyecto: No será necesario potabilizar el agua pues es apta para el consumo humano

Beneficios económicos por hervir el agua

Los valores se muestran en la tabla N°11

Tabla N°11 Beneficios económicos por hervir el agua.

Año	consumo anual m3 agua hervida	costo Hervir m3	ahorro en servicio energéticos menos agua hervida
2013			0
2014	41.20	\$ 36,000.00	\$1,483,200.00
2015	42.44	\$ 37,080.00	\$1,573,526.88
2016	43.71	\$ 38,192.40	\$1,669,354.67
2017	45.02	\$ 39,338.17	\$1,771,018.37
2018	46.37	\$ 40,518.32	\$1,878,873.38
2019	47.76	\$ 41,733.87	\$1,993,296.77
2020	49.19	\$ 42,985.88	\$2,114,688.55
2021	50.67	\$ 44,275.46	\$2,243,473.08
2022	52.19	\$ 45,603.72	\$2,380,100.59
2023	53.76	\$ 46,971.83	\$2,525,048.72
2024	55.37	\$ 48,380.99	\$2,678,824.18
2025	57.03	\$ 49,832.42	\$2,841,964.58
2026	58.74	\$ 51,327.39	\$3,015,040.22
2027	60.50	\$ 52,867.21	\$3,198,656.17
2028	62.32	\$ 54,453.23	\$ 3,393,454.33
2029	64.19	\$ 56,086.83	\$3,600,115.70

**Fuente** Alternativas de desinfección de agua,2013

### 3.1.2. CÁLCULO DE LOS COSTOS ECONÓMICOS

La metodología RAS seguida establece que los costos del proyecto pueden ser distribuidos en cinco componentes para los cuales los razones precio cuenta (RPC) son las siguientes: Mano de obra calificada 0,68, mano de obra no calificada 0,61, energía Eléctrica 1,00, Insumos importados 0,76 ,Otros insumos 0,87

Las RPC se usan para convertir los precios de mercado en precios económicos los que son usados para la evaluación económica. Esto es, conocidos los precios de mercado, se multiplican por las RPC respectivas [6] y se obtienen los precios económicos, no se considera en los cálculos la energía eléctrica pues no se contempla para la operación y mantenimiento su utilización.

En la tabla N°12 se muestran los cálculos de los costos del proyecto de acueducto del municipio de Puente de Tanando

Tabla N°12 Costos Económicos

Costos totales acueducto puente de Tanando			
obra civil	RPC	\$	279,401,035.00
Mano de obra calificada	0.68	\$	55,880,207.00
Mano de obra no calificada	0.61	\$	97,790,362.25
Otros insumos	0.87	\$	125,730,465.75
Suministro	0.76	\$	108,519,920.00
Interventoría	0.68	\$	19,396,048.00
Operación y mantenimiento		\$	15,000,000.00
Fortalecimiento institucional		\$	5,000,000.00
Total inversión		\$	412,317,003.00

AÑO		COSTOS TOTALES
2013	\$	302,700,618.78
2014	\$	15,000,000.00
2015	\$	15,450,000.00
2016	\$	15,913,500.00
2017	\$	16,390,905.00
2018	\$	16,882,632.15
2019	\$	17,389,111.11
2020	\$	17,910,784.45
2021	\$	18,448,107.98
2022	\$	19,001,551.22
2023	\$	19,571,597.76
2024	\$	20,158,745.69
2025	\$	20,763,508.06
2026	\$	21,386,413.30
2027	\$	22,028,005.70
2028	\$	22,688,845.87
2029	\$	23,369,511.25

**Fuente** diseño y construcción acueducto de puente de Tanando ,2008

### 3.1.3. FLUJO NETO DE BENEFICIOS Y COSTOS ECONOMICOS

Con los resultados de los beneficios y los costos económicos se construye el flujo neto con el ánimo de determinar el Valor Presente Neto (VPN), del proyecto Los resultados se muestran en la Tabla N° 13

Tabla 13 flujo neto de beneficios y costos totales

año	beneficios totales	costos totales	flujo neto
2013	\$ -	\$ 302,700,618.78	\$ (302,700,618.78)
2014	\$ 155,936,246.28	\$ 15,000,000.00	\$ 140,936,246.28
2015	\$ 159,939,674.69	\$ 15,450,000.00	\$ 144,489,674.69
2016	\$ 163,096,448.97	\$ 15,913,500.00	\$ 147,182,948.97
2017	\$ 167,187,011.60	\$ 16,390,905.00	\$ 150,796,106.60
2018	\$ 171,323,378.08	\$ 16,882,632.15	\$ 154,440,745.93
2019	\$ 126,669,276.41	\$ 17,389,111.11	\$ 109,280,165.30
2020	\$ 129,463,555.19	\$ 17,910,784.45	\$ 111,552,770.75
2021	\$ 132,317,296.49	\$ 18,448,107.98	\$ 113,869,188.51

2022	\$ 135,128,637.46	\$ 19,001,551.22	\$ 116,127,086.24
2023	\$ 137,948,486.03	\$ 19,571,597.76	\$ 118,376,888.27
2024	\$ 140,777,354.52	\$ 20,158,745.69	\$ 120,618,608.83
2025	\$ 143,615,786.30	\$ 20,763,508.06	\$ 122,852,278.23
2026	\$ 146,464,357.64	\$ 21,386,413.30	\$ 125,077,944.33
2027	\$ 149,323,679.73	\$ 22,028,005.70	\$ 127,295,674.02
2028	\$ 153,147,771.10	\$ 22,688,845.87	\$ 130,458,925.22
2029	\$ 156,032,494.92	\$ 23,369,511.25	\$ 132,662,983.67

VPN(12%) \$ 624,751,677.31

---

**Fuente** Datos calculados

Los mayores beneficios los percibe la comunidad por el consumo de agua potable

Se obtiene un VPN >0 por lo tanto la sociedad recupera la tasa de descuento social y

adicionalmente la comunidad recibe un bienestar que valora en \$624.751.677.31

#### **4.0. CONCLUSIONES**

El desarrollo del presente trabajo de la evaluación de alternativas para el mejoramiento de la calidad de vida de una población objetivo, con la implementación de un proyecto de acueducto regional se constituyó en un ejercicio de interesante para nosotros, no solamente por las características que desde el punto de vista del análisis técnico que posee un sistema de acueducto para una zona tan apartada y olvidada por el estado, sino porque también, paralelamente nos permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos en la estimación de los beneficios sociales y económicos generados en la población a través de una alternativa de desarrollo como lo es el acueducto.

Una vez realizados los análisis de la evaluación socio económica del acueducto del corregimiento de Puente de Tanando (Choco), se determinó que la construcción de dicho acueducto genera cambios muy positivos en la parte social y la dinámica económica de la población, lo que incide en un moderado crecimiento económico jalonado pues por un aumento en la población existente generando una nueva dinámica en todos los aspectos.

Los proyectos de inversión social buscan el mayor beneficio para las personas que conforman cierta comunidad distribuyéndolo de forma equitativa. La construcción del acueducto mejora el bienestar de los habitantes del corregimiento pues disminuye los índices de mortalidad, de morbilidad, aumenta el consumo de agua potable de la población, además de reducir los costos asociados para poder potabilizar el agua consumida.

En correspondencia con lo demostrado en la evaluación formulada, y de acuerdo a la metodología y al modelo desarrollado en la Guía RAS – 004, se evidencia que ofrece una cuantificación moderada de los beneficios económicos del proyecto evaluado, lo cual hace posible que al implementarse, en la realidad obtengamos resultados superiores a los calculados.

## **5.0 BIBLIOGRAFIA**

- [1] Sapag,N.C. y Sapag C.R. (2000) Preparación y evaluación de proyectos ( 2ª Ed). Santiago de Chile, Chile.
  
- [2] Castro R. y Mokate, K. (2008) Evaluación económica y social de proyectos de inversión. Bogotá, Colombia
  
- [3] Mendoza J. (2013) Modulo de Evaluación Económica y Social Universidad Militar. Bogotá, Colombia
  
- [4] Guía RAS. (2004) Evaluación Socio Económica de Proyectos de Acueducto y alcantarillado. Bogotá, Colombia
  
- [5] Sánchez N. (2013) Alternativas de desinfección del agua página virtual
  
- [6] Gobernación del choco. (2008) Indicadores Basicos en salud. Bogotá, Colombia
  
- [7] Nagles E. (2008) Diseño del acueducto de puente de Tanando. Chocó, Colombia
  
- [8] Alcaldía de Atrato. (2008) Plan de ordenamiento territoria. Chocó, Colombia
  
- [9] Fontaine, E. (1999) Evaluación económica y social de proyectos (12ªEd). Santiago de Chile
  
- [10] Fundación Luis vives (2004) Manual de ayuda para la formulación de proyectos sociales. Madrid