

**CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA EL
SECTOR DE VUELTA BONITA CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE
ENTRERRIOS, ANTIOQUIA**

PROYECTO DE GRADOS

AUTOR: LIBARDO ANTONIO LOPERA ARANGO

**PROFESOR:
HECTOR DARIO BERMUDEZ SALDARRIAGA**

**ASIGNATURA:
TRABAJO DE GRADOS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
PÚBLICOS**

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

MEDELLÍN

2019

CONTENIDO

	PAG
1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO	8.
2. MARCO TEÓRICO	14.
2.1 MARCO CONCEPTUAL	
2.1.1 SERVICIOS BÁSICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	14.
2.1.1.1 SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ACUEDUCTO.	14.
2.1.1.2 SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ALCANTARILLADO.	14.
2.1.2 ÁREAS RURALES Y URBANAS	14.
2.1.2.1 COMPETENCIA DE LOS MUNICIPIOS EN CUANTO A LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.	14.
2.1.2.2 ÁREAS RURALES	14.
2.1.2.3 ÁREAS URBANAS	15.
2.1.3 MUNICIPIOS DE SEXTA CATEGORÍA	15.
2.1.4 MUNICIPIOS DE ENTRERRIOS, ANTIOQUIA	16.
2.1.5 IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	16.
2.1.5.1 IMPACTOS AMBIENTALES	16.
2.1.5.2 IMPACTOS SOCIALES	16.
2.1.6 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL	17.
2.2 PERSPECTIVA TEÓRICA (REFERENTE NACIONAL)	17.
2.3 HIPOTESIS	17.
2.4 GLOSARIO	18.

3. JUSTIFICACION	19.
3.1. CONDICIONES ACTUALES Y DIRECTAS	19.
3.2. PANORAMA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL GLOBAL AL PUNTUAL	20.
3.2.1 Panorama Mundial	20.
3.2.2 Panorama a Nivel Nacional (Colombia)	22.
3.2.3. Panorama a Nivel Departamental (Antioquia)	25.
3.2.4. Panorama a Nivel Local (Entrerriós)	26.
4. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	27.
4.1. Descripción de la situación existente con relación al problema	27.
4.2. Problema central	28.
4.3. Magnitud actual del problema – indicadores de línea base	28.
4.4. Causas que generan el problema	29.
4.4.1 Causas directas	30.
4.4.2 Causas indirectas	30.
4.5. Efectos generados por problema	30.
4.5.1 Efectos directos	31.
4.5.2 Efectos indirectos	31.
4.5. Diagrama de árbol de problemas	32.
5. ANÁLISIS DEL INVOLUCRADOS	33.
5.1 Contextualización del análisis a realizar.	33.
5.2 Matriz de Análisis de Involucrados	33.
5.3 Población Afectada	34.
5.4 Población Objetivo	34.

6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	36.
6.1 Descripción de la iniciativa	36.
6.2 Localización	37.
6.3 Aporte a la política pública	37.
7. ANÁLISIS DEL MERCADO	39.
7.1. Objetivo General	40.
7.2. Objetivos Específicos	40.
7.3 Diagrama del árbol de Soluciones	40.
8. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS	42.
9. COSTO DE LA ALTERNATIVA	43.
9.1 Estructura de Desglose de Trabajo	43.
10. MATRIZ MARCO LÓGICO	48.
11. VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS	52.
11.1. Identificación y definición	52.
11.2. Cuantificación de beneficios	52.
12. CRONOGRAMA Y FLUJO DE INVERSIONES	66.
12.1. CRONOGRAMA	66.
12.2. FLUJO DE INVERSIONES	66.
13. BIBLIOGRAFIA	67.

ANEXOS

Anexo 01. APU's Presupuesto Oficial

Anexo 02. Discriminación AU

Anexo 03. Presupuesto Interventoría y Factor Multiplica

Anexo 04. Beneficio Facturación

Anexo 05. Cronograma

Anexo 06. Flujo de Inversiones

Anexo 07. Estudios y Diseños

TABLAS

	Pag.
Tabla 01. Glosario	18.
Tabla 02. ODS Proyecto	22.
Tabla 03. ODS – Metas	25.
Tabla 04. Árbol del Problema	32.
Tabla 05. Matriz de involucrados del proyecto de intervención.	33.
Tabla 06. Población Objetivo. Fuente Propia	35.
Tabla 07. Lugar de ejecución del Proyecto.	37.
Tabla 08. ODS Proyecto	37.
Tabla 09. Plan Municipal Proyecto	38.
Tabla 10. Plan Departamental Proyecto	38.
Tabla 11. Plan Nacional Proyecto	38.
Tabla 12. Análisis del Mercado	39.
Tabla 13. Árbol de Objetivos	41.
Tabla 14. Matriz de riesgo del proyecto	42.
Tabla 15. Presupuesto	46.
Tabla 16. Cadena de Valor	47.
Tabla 17. Matriz Marco Lógico	49.
Tabla 18. ODS Proyecto	50.
Tabla 19. Plan Municipal Proyecto	50.
Tabla 20. Plan Departamental Proyecto	51.
Tabla 21. Plan Nacional Proyecto	51.
Tabla 22. Flujo de Caja Económico Proyecto	65.

GRAFICAS

	Pag.
Grafica 01. Localización Proyecto Colombia	8.
Grafica 02. Localización Proyecto Antioquia	9.
Grafica 03. Localización Proyecto Entrerrios	10.
Grafica 04. Localización Proyecto Casco Urbano	11.

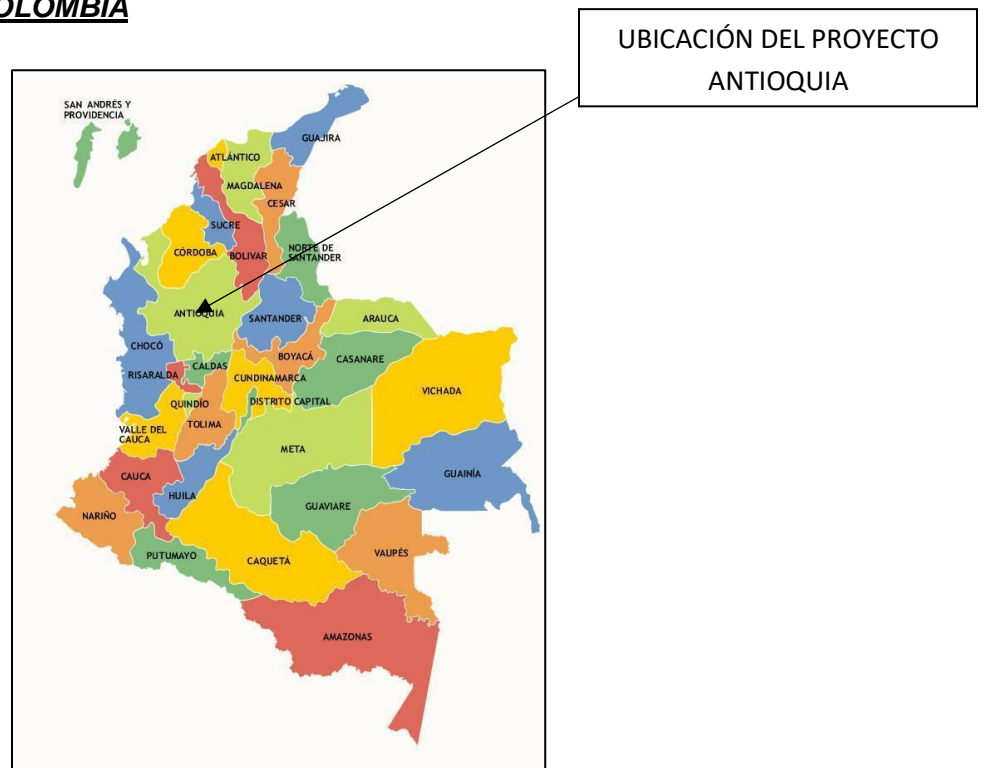
1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

El sector denominado Vuelta Bonita, se encuentra localizado en el casco urbano del Municipio de Entreríos, zona que se ha caracterizado por una problemática que ha imposibilitado el desarrollo en tal sitio.

Localización:

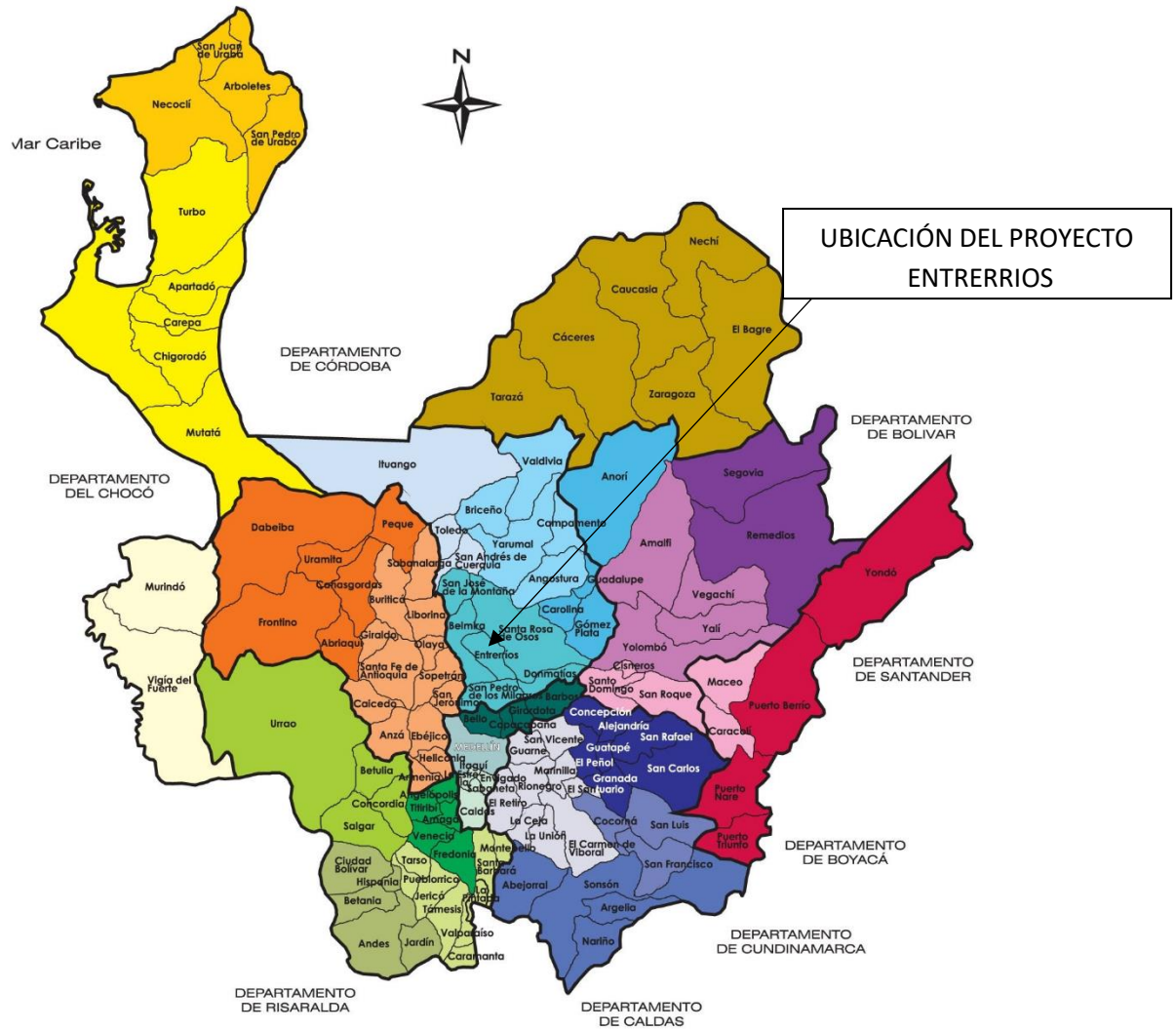
El Proyecto se encuentra localizado en el casco urbano del municipio de Entreríos, el cual se encuentra a unos 60 Kilómetros de Medellín. Específicamente la localización a los costados de la vía Calle 10 entre Carreras 14 y Fin del Perímetro Urbano (Entre las coordenadas magnas INICIO N 1218,661 - E 840,801 (K0+000) y FIN N 1218.143 – E 841,028 (K0 + 640)). A continuación la ubicación puntual:

LOCALIZACION EN COLOMBIA



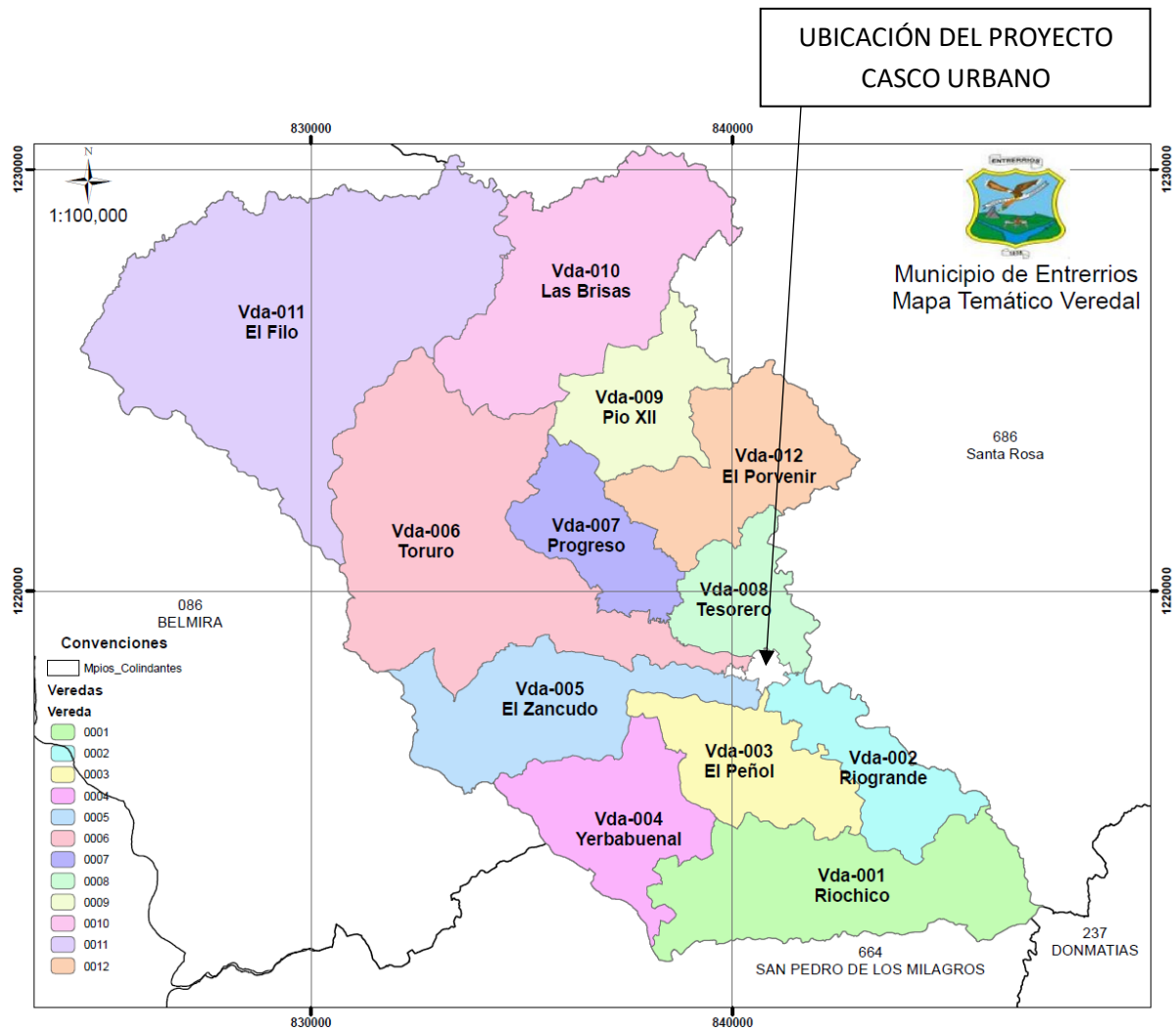
Grafica 01. Localización Proyecto Colombia (Extraído de Plan de Desarrollo)

LOCALIZACION EN ANTIOQUIA



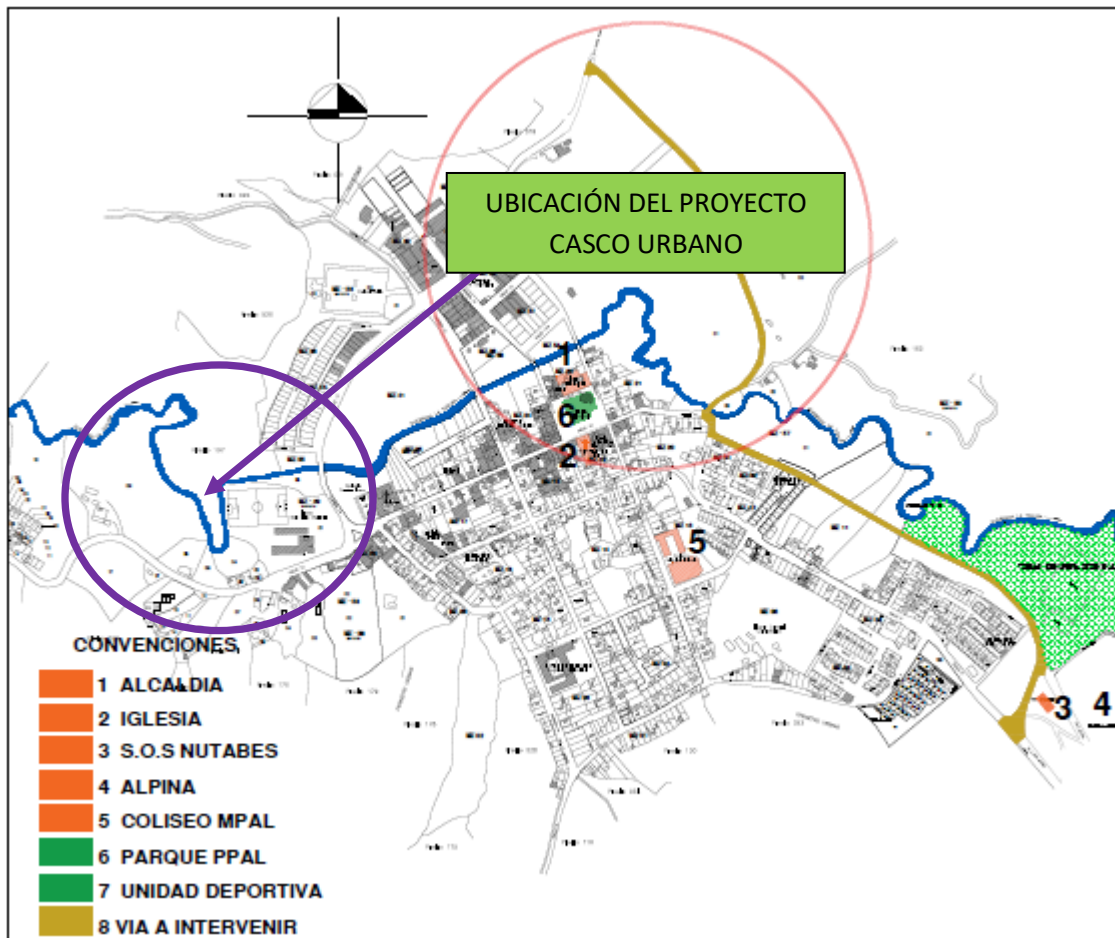
Grafica 02. Localización Proyecto Antioquia (Extraído de Plan de Desarrollo)

LOCALIZACION EN EL MUNICIPIO DE ENTRERRIOS



Grafica 03. Localización Proyecto Entrerrios (Extraído de Plan de Desarrollo)

LOCALIZACION EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ENTRERRIOS



Grafica 04. Localización Proyecto Casco Urbano (Extraído de Plan de Desarrollo)

Descripción:

Desde el año 2000, fecha en la cual se llevó a cabo la última actualización del EOT Municipal -(Esquema de Ordenamiento Territorial)-, el sector descrito fue incluido dentro del casco urbano, a sabiendas que poseía factores que imposibilitaba tal rotulo. Dentro de los limitantes que poseía, aparecía la falta de servicios públicos de acueducto y alcantarillado como principal factor para que sobre la zona se pudieran llevar a cabo desarrollos en el sitio.

Al día de hoy se encuentra con los mismos limitantes para el desarrollo de infraestructura, dado que sobre dichos predios es imposible el poder brindar licencias de construcción, lo cual ha desprendido una serie de problemas que a continuación se describen:

- Las personas dueñas de predios (de acuerdo con base de catastro municipal alrededor de 68 predios componen la zona) y propiedades en el sector, desde el año 2000 vienen pagando impuestos por estos bienes como urbanos (mayores impuestos que los predios rurales), teniendo la imposibilidad de poder efectuar desarrollos de carácter urbano que ayuden a usufructuar la carga impositiva y que ayuden a obtener ganancias o beneficios.
- Que en pasadas administraciones municipales, se cometió el error de brindar algunas licencias de construcción en la zona sin contar con la disponibilidad de servicios públicos (licencias dadas de manera errada, en contra de lo establecido en la ley 142 de 1994 y la ley 152 de 1994), lo cual produjo un asentamiento de viviendas sin contar con requisitos de ley, lo que ha llevado a que las demás personas o propietarios de predios sin desarrollar demanden al estado exigiendo igualdad ante las licencias ya brindadas.
- Las viviendas e infraestructuras (63 desarrollos asentados actualmente de acuerdo con base de datos de catastro) asentadas actualmente, cuentan con servicio de acueducto a través de redes mínimas o insuficientes construidas por algunos privados en pasados años, red la cual en relación a su capacidad se encuentra totalmente copada y esto se ve reflejado en constantes falencias con respecto a la calidad y continuidad del servicio y en relación con el alcantarillado las aguas negras de dichos predios se están vertiendo descontroladamente (sin procesos de previos de tratamiento) sobre los potreros y la fuente de agua más cercana denominada la Quebrada Torura, creando focos contaminantes en materia ambiental y de salud (red actual de acueducto y alcantarillado en déficit de 500ml para la zona del proyecto de acuerdo con el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado Vigente).

De acuerdo con lo descrito, la situación actual en materia de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado se ha reflejado en problemas legales, sociales, ambientales y hasta de salubridad al correr el riesgo la salud de las personas.

El proyecto está enfocado en llevar a cabo el desarrollo redes de acueducto y alcantarillado para poder suplir la necesidad puntual de la zona y poder proyectar la misma, en materia de desarrollo para los próximos años en lo referente a infraestructura y amoblamiento urbano. Lo anterior de acuerdo con los diseños de sistema constituidos dentro del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado conformado desde el año 2014 y donde se describe los desarrollos que en el casco urbano municipal se deben de llevar a cabo a futuro.

Las redes de acueducto y alcantarillado deben de extenderse o disponerse paralelamente desde el nodo de conexión más cercano del cual cuente el sistema (puntos dispuestos dentro del Plan Maestro al cual se integrará la nueva red con el resto del sistema) y extenderse hasta el sector paralelamente a la vía Entreríos – San Pedro de los Milagros, costado izquierdo sobre la zona de retiro de la vía y los predios colindantes. Una vez en el sitio las redes deben de interconectarse a cada uno de los predios a través de redes domiciliarias (tanto predios desarrollados como no desarrollados).

Con la totalidad de las redes instaladas, la zona inmediatamente queda dotada con servicios de acueducto (Agua potable) bajo condiciones de calidad y continuidad y en relación al servicio de alcantarillado, las aguas negras serán conducidas directamente hasta la Planta de Aguas residuales Municipales, donde estas serán tratadas previamente a ser vertidas en la fuente de agua más cercana. Con dichas condiciones se puede garantizar la disponibilidad de servicios públicos en la zona, se pueden brindar licencias urbanísticas y por ende se pueden llevar a cabo desarrollos de infraestructura.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL:

2.1.1 SERVICIOS BÁSICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

2.1.1.1 SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ACUEDUCTO.

Es la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También aplica a las actividades complementarias tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte. (Ley 142 Colombia, 1994, Cap 2, Num 14,22)

2.1.1.2 SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ALCANTARILLADO.

Es la recolección municipal de residuos, principalmente líquidos, por medio de tuberías y conductos. También se aplica a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos. (Ley 142 Colombia, 1994, Cap 2, Num 14,23)

2.1.2 ÁREAS RURALES Y URBANAS

2.1.2.1 COMPETENCIA DE LOS MUNICIPIOS EN CUANTO A LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.

Es competencia de los municipios el velar por la prestación eficiente de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado ya que estos son catalogados como esenciales y es el municipio el que de acuerdo con las condiciones técnicas puede asumir la prestación directa o indirecta de tales servicios, tanto en el área urbana como rural. (Ley 142 Colombia, 1994, Cap 1, Art 5)

2.1.2.2 ÁREAS RURALES

En materia de servicios básicos de acueducto y alcantarillado, las necesidades más sentidas se encuentran en el área rural, por lo que los porcentajes de acueductos y aprovisionamientos de alcantarillados son muy reducidos en comparación con el área urbana, lo cual muestra la brecha muy grande en relación con la pobreza entre los sectores mencionados. Las empresas

prestadoras de servicios rurales actualmente no se encuentran constituidas con las exigencias del área urbana (en cuanto a normatividad CRA (Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico) y seguimiento por parte de la Superintendencia), es por esto que la reglamentación (Decreto 1898 del 23 de Noviembre de 2016) para el área rural es más lapsa y está dispuesta para que haya en los próximos años un cierre de brechas, adoptando para la prestación de los servicios unas condiciones más amplias que permitan la accesibilidad de la población y permitiendo unas condiciones mínimas de servicio (condiciones básicas, métodos alternativos, condiciones diferentes de desinfección del agua, etc).

2.1.2.3 ÁREAS URBANAS

Para el caso del área urbana los servicios de acueducto y alcantarillado, están reglamentados por la ley 142 de 1994 y de acuerdo con los planteamientos de los Esquemas de Ordenamiento Territorial, es obligación el poder brindar a las diferentes zonas dentro de dicho perímetro el suministro de servicios básicos de manera inmediata (obligación de los municipios en dar garantía de esto), lo cual permite diversos desarrollos de infraestructura que se diferencian de las rurales por amplias densificaciones en áreas mucho más pequeñas. Mientras que para las áreas rurales no es una obligación el contar con disponibilidades inmediatas de servicios básicos de acuerdo con los usos del suelo permitidos.

2.1.3 MUNICIPIOS DE SEXTA CATEGORÍA

De acuerdo con la ley 617 del 2000, tales municipios de dicha categoría corresponden a las poblaciones municipales más pequeñas y con menores ingresos, es por esto que para dichos municipios normalmente se presentan las menores condiciones de servicios públicos básicos (como acueducto y alcantarillado) por los pocos recursos.

Para el caso de las zonas urbanas para este tipo de municipios, se permiten gran cantidad de aglomeración de personas la cuales cuenta con condiciones diferentes para un municipio de acuerdo con lo reglamentado en los EOT (Esquemas de Ordenamiento Territorial según lo dispuesto para municipios de categoría sexta), permitiendo en dicho suelo se puedan dar una gama de desarrollos de acuerdo con lo previsto en la ley 388 de 1997, como lo son infraestructuras de múltiples actividades según los usos de suelos como ejemplo las industriales, comercio, vivienda. Mientras que para el caso rural las actividades económicas y desarrollos son más pocas (como lo es la agricultura, ganadería, reservas, etc) y más restringidos en cuanto a aglomeraciones de personas y densificaciones.

2.1.4 MUNICIPIOS DE ENTERRIOS, ANTIOQUIA

Para el caso del Municipio de Entrerrios, esta encasillado dentro de la sexta categoría, contando en el área urbana con sistemas de acueducto (con plantas potabilizadoras de agua y sistemas de tuberías de distribución a la población) y alcantarillado (redes de recolección combinada de aguas lluvias y residuales, que conducen las aguas para ser tratadas hasta la PTAR (Planta de aguas residuales)). Se cuenta con 2800 suscriptores aproximadamente y se posee una gran necesidad en cuanto a asentamientos urbanos no conectados a servicios básicos (como ejemplo el Barrio Vuelta Bonita).

Mientras que en el área rural cuentan con tres acueductos multiveredales (Acueducto La Veta, Manantiales y el Zancudo) que abastecen el 92% de tal zona aunque con condiciones menores en cuanto a índices de riesgo de aguas para el consumo humano que en la zona urbana y sin seguir las normatividades exigentes de servicios públicos que aplican para los asentamientos urbanos. En relación a la parte de alcantarillado esta es suplida mayormente por sistemas alternativos tipo pozos sépticos u otros (sistemas que suplen actualmente a un 62% de la población) y el restante corresponden a vertimientos puntuales realizados al medio ambiente.

2.1.5 IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

2.1.5.1 IMPACTOS AMBIENTALES

En la zona urbana del municipio de Entrerrios, la mayor necesidad en cuanto a servicios básicos de acueducto y alcantarillado está dada por las zonas o asentamientos que no cuentan con estos, ya que las aguas residuales son vertidas directamente a la naturaleza, siendo este un factor contaminante sobre potreros y peor aún fuentes de agua (Quebrada Torura Principalmente), constituyéndose incluso, siendo que sea descontrolado en un problema de salud pública. En la zona rural pese a contar mayormente con sistemas alternativos de tratamiento de aguas residuales, se cuenta con el problema, de que el 38% de las aguas residuales son vertidas directamente al ambiente, las cuales son muy contaminantes.

2.1.5.2 IMPACTOS SOCIALES:

En el casco urbano del Municipio de Entrerrios las falencias en cuanto a servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado han sido un sinónimo de desigualdad y un limitante para los desarrollos en las zonas con tales problemas. Mientras que en la zona rural pese al contar con buenas condiciones de servicios públicos básicos en relación al resto del país, se debe avanzar en el cierre de brechas que permitan unas mejores condiciones del campo.

2.1.6 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

Son las herramientas de las administraciones municipales u hojas de ruta (los planes de desarrollo están reglamentados por la ley 152 de 1994), las cuales permiten diagnosticar el estado de la zona urbana y rural de los municipios, para de esta forma dejar plasmado el camino para la subsanación de las necesidades más sentidas de la población en general a través de proyectos encaminados.

Para el caso del proyecto, el actual plan de desarrollo municipal de Entrerrios 2016 – 2019 (Mas Participación Más Oportunidades), cuenta dentro de sus líneas el sector de servicios públicos el cual busca eliminar o disminuir las necesidades más sentidas en tal sentido, tanto en el área urbana como rural, buscando también de esta forma el mejorar las condiciones sociales y ambientales que permitan una mayor calidad de vida.

2.2 PERSPECTIVA TEÓRICA (REFERENTE NACIONAL)

A nivel departamental el referente principal en cuanto a servicios públicos es la empresa EPM, en cuanto a su prestación y atención a la ciudad de Medellín y a los Municipio del Área Metropolitana.

En relación al sistema de Acueducto, cuenta con un cubrimiento del 100% del área metropolitana, con agua de excelente calidad (índice IRCA menor a 5 – Agua sin riesgo). Los mayores desafíos sorteados ha sido el poder suministrar de agua potable los sitio altos como las comunas, los cuales por síntomas como la violencia, la pobreza para el acceso a los servicios (subsidios a extractos más bajos) y dificultades técnicas (agua potable más costosa debido a los sistemas de bombeo para garantías de suministro), son varios de los elementos que ha tenido que lidiar la empresa y convivir con los mismos para poder llegar a las comunidades.

Como referentes del tratamiento de aguas residuales cuenta con dos Mega Plantas PTAPs (San Fernando y Aguas Claras), que con su funcionamiento han reducido la contaminación de hasta un 75% sobre el Rio Medellín.

2.3 HIPOTESIS

De acuerdo con la problemática actual desde la parte legal y económica del sector de Vuelta Bonita, la consideración es que la alternativa de solución más óptima consiste en la consecución de recursos con entidades publico privadas, que permitan la extensión de redes de acueducto y alcantarillado hasta el sitio (desde los puntos de conexión más cercanos), con lo cual por el lado del alcantarillado se podrían transportar las aguas residuales hasta la actual planta urbana PTAR para que sean tratadas y la extensión de las redes de acueducto con mayores dimensiones para garantizar de esta forma calidad y continuidad en el servicio.

Tal alternativa plateada, aunque parte de un desarrollo de infraestructura de alto valor, permitiría la eliminación de la problemática social, de salud pública y ambiental, que además anularía las demandas en contra del estado y potenciaría sector para el desarrollo, sin necesidad de tener que excluir una zona catalogada como urbana (zona de más alta valorización) al estar en el área rural (zona económicamente más restringida o limitada).

2.4 GLOSARIO

Aducción	Acto de conducir o transportar el agua desde el origen de la captación, en este caso la cuenca, hasta la planta de tratamiento, la red o bien el tanque de regulación.
Afluyente	Arroyo o río secundario que lleva sus aguas a otro mayor o principal.
Agua Potable	Aquella agua que puede ser bebida y utilizada para la preparación de alimentos sin ningún tipo de restricción
Aguas Residuales	Son aquellas aguas naturales que fueron usadas para diversos fines y fueron contaminadas por efecto del hombre
BID	Banco Interamericano de Desarrollo. Entidad a nivel internacional
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial el cual aplica para municipio con menos de 30.000 Habitantes.
IRCA	Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano.
Mínimo Vital de Agua	Cantidad mínima de agua que requiere un ser para subsistir
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PTAP	Planta de tratamiento de agua potable
PTAR	Planta de tratamiento de agua residual
PVC	Tipo de tubería cuyo compuesto es el Policloruro de Vinilo
RDE	Relación diámetro espesor en tuberías
Saneamiento Básico	Condiciones de recolección y tratamiento dado tanto a la aguas residuales como a los residuos sólidos de diversas índoles.
Vertimientos	Es la disposición controlada o no de un residuo líquido doméstico, industrial, urbano agropecuario, minero, etc. Los colectores son tubos colocados a lado y lado de las quebradas, evitando que los antiguos botaderos de alcantarillado continúen arrojando los vertimientos a los cauces. A su vez, los interceptores recogen de los colectores al estar ubicados a lado y lado del río. Estos interceptores se encargan del transporte final de los vertimientos a las plantas de tratamientos donde una vez acondicionada el agua residual, se incorpora al río.

Tabla 01. Glosario. Fabricación Propia

3. JUSTIFICACION

3.1. CONDICIONES ACTUALES Y DIRECTAS

En relación al servicio de acueducto actualmente se cuenta con una red principal en PVC RDE 41 de 1” con lo cual se abastecen las viviendas existentes en el momento, contando con el problemas, ya que la tubería instalada anteriormente fue instalada en su momento de manera provisional para abastecer la población del momento por privados asentados en el sector buscando el poder generar sus desarrollos particulares y actualmente no cuenta con la capacidad de abastecer ni a la población actual y mucho menos la futura. Lo anterior debido a que la tubería actual cuenta con poca capacidad, la cual está copada en su totalidad, convirtiéndose actualmente en un problema para la prestación del servicio en la zona, ya que en las horas pico de consumo no les llega agua a las viviendas bajo condiciones mínimas de servicio (cantidad y continuidad).

Con respecto al servicio de alcantarillado, no se cuentan con redes principales para la prestación de dichos servicios, por lo cual las viviendas asentadas en el sector se encuentran disponiendo actualmente sus aguas residuales sobre potreros aledaños (viviendas no cuentan con sistema alternativo para tratamiento de aguas residuales tipo pozo séptico o similar y mucho menos cuentan con permisos de vertimientos de la autoridad ambiental), tales zonas realizan vertimientos contaminantes directamente al medio ambiente llegando incluso hasta el afluente más cercano la Quebrada Torura que atraviesa el casco urbano. De tal situación se desprende una problemática potencial de salubridad y corriendo el riesgo de que este sea un foco de enfermedades para esta y las demás comunidades.

En relación a la parte ambiental, debido a los vertimientos realizados por la falta de sistemas de tratamiento para las aguas residuales, dichas aguas contaminantes actualmente son depositadas directamente a la naturaleza, contaminando los potreros y las fuentes de agua más cercana (quebrada la Torura), una de las fuentes que desemboca al Rio Grande, el cual es uno de los dos afluentes que conforman el Embalse Rio II, del cual se sirve el área metropolitana para aliviar su necesidad de agua para el consumo y producción de energía.

El sector donde se localiza la problemática está compuesto por viviendas asentadas actualmente y lotes sin desarrollarse (comprendido por lotes sin desarrollos puntuales y posibles lotes de expansión urbana). En lo relacionado con las viviendas existentes, son fruto de asentamientos ilegales, dentro de las cuales nos encontramos con construcción de viviendas sin licencias de construcción (que no cumplen con obligaciones legales) y algunas viviendas que fueron construidas bajo licencias que dieron anteriores administraciones sin cumplir con las exigencias u obligaciones para dicho fin (licencias otorgadas sin cumplimiento de requisitos).

Tal situación de asentamientos de viviendas actual se ha convertido en una problemática de tipo social, dado que, ya que hay personas que no cuentan con licencias de construcción pero que ya están asentadas en el sector (cuentan con infraestructuras de viviendas u otras) y así mismo las personas que poseen lotes sin desarrollar que exigen licencias de construcción, las cuales no pueden ser brindadas por la no disponibilidad de servicios públicos y basado sus solicitudes en criterios de igualdad con relación a las personas que actualmente cuentan con sus licencias, se ha llegado al punto de elevarse múltiples demandas basadas en dicho criterio, lo cual se ha convertido en una problemática para administraciones municipales a través de los años. Dichas demandas se ven reflejadas para el municipio en multas y sanciones que van en contra de los intereses del servicio público, siendo estos recursos faltantes de inversión en los diversos programas gubernamentales que brindan calidad de vida a la población.

Es por lo ya mencionado que la administración municipal está en la obligación de buscar solución inmediata a tal situación, ya sea de manera legal tratando de recategorizar la zona donde se encuentra tal asentamiento o de manera técnica invirtiendo recursos en la alternativa de solución más apropiada.

3.2. PANORAMA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL GLOBAL AL PUNTUAL

3.2.1 Panorama Mundial

En el mundo actual una de las necesidades primordiales son los recursos naturales, debido a gran explotación de estos a nivel global, alimentando el consumismo y poniendo en riesgo el equilibrio de los ecosistemas, siendo el agua un recurso indispensable e invaluable para la vida en el planeta.

A nivel de los desarrollos humanos y en virtud de la eliminación de las desigualdades, a nivel internacional son indispensable los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en cubrimiento de las necesidades básicas para la población, lo cual permite que la comunidad, en virtud de estos servicios puedan desarrollar totalmente sus capacidades y potencialidades a futuro. En dicha materia a nivel internacional se encuentra el planteamiento de los objetivos de desarrollo sostenible, los cuales buscan principalmente la reducción de las condiciones de pobreza en los diferentes países.

En materia de servicios públicos y accesibilidad a los mismos, hay entidades como el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) enfocado en aportar recursos a ideas innovadoras en Latinoamérica que lleven a suplir las necesidades básicas en dicha materia, en procura de apoyar al alcance de los objetivos de desarrollo sostenible a 2020.

En el mundo en materia de acueducto, se está supliendo principalmente con Agua Potable (ó agua tratada) la cual es distribuida por redes hasta los diversos hogares (garantizando calidad y continuidad), que para efectos de beneficiar a las comunidades más desfavorecidas han incursionado servicios de tipo prepago y en los casos más desfavorables a través de vehículos tipo carro tanques con dotaciones diarias (sobre todo en zonas donde por las pendientes no es posible alimentar por red). Todas estas alternativas buscando solucionar las falencias en cuanto al servicio e incluso desde la parte legal se deben de garantizar unos mínimos vitales a la población en caso de no contar con recursos para pagar por ellos.

Con respecto al sistema de alcantarillado o más bien conocido como saneamiento básico tiene como mayores exponentes en cuanto a tratamiento de las aguas residuales las comunidades europeas, las cuales en el momento están tratando un 90% de estas aguas que producen (previo a la realización de vertimientos al ambiente), mientras que en países como el oriente se destaca china cual es potencia en la reutilización de aguas residuales principalmente para riego, al igual que estos presentan importantes avances en cuanto a tratamientos de aguas residuales como son los procesos a través de radiación, mientras que en otros países como lo es en Windhoek, la capital de Namibia, Singapur y San Diego están reutilizando dichas aguas para el consumo humano sin correr ningún tipo de enfermedades. Tales muestras dan razón de que dichos países potencias a nivel mundial ya están adquiriendo una conciencia frente al recursos agua y su debida utilización. (Información extraída de los documentos de internet 1. “Título del Documento: El 91% de la carga contaminante de las aguas residuales de las grandes ciudades de Europa recibe un tratamiento riguroso. Documento Foro Europa Ciudadana” 2. Título del Documento: Aguas Residuales Pueden Suplir la Escasez de Agua Dulce. Documento de la ONU (UNESCO/T21))

Mientras que en gran parte de América y África presenta grandes retrasos en materia de tratamiento de aguas residuales y la mayor parte de las aguas son vertidas directamente al ambiente sin la realización de tratamientos (un 70% aproximadamente), con las cuales se están contaminando enormemente las diversas fuentes de agua, las que finalmente deben de ser utilizadas para el consumo humano corriendo riesgos enormes de producir enfermedades.

Uno de los países en Latinoamérica más avanzados en México el cual actualmente trata un 57% de sus aguas residuales y a nivel mundial aparece en el segundo lugar de reutilización de este tipo de aguas para riego. (Información extraída de documentos de internet 1. Título del Documento: En México, solo el 57% de las aguas residuales son tratadas correctamente. Documento de IAGUA)

Con respecto a los objetivos de desarrollo sostenibles, a nivel internacional el ámbito de los servicios básicos domiciliarios son abarcados desde las siguientes líneas como parte del objetivo de desarrollo sostenible:

ODS Número	Nombre	Objetivo
6	Agua Limpia y Saneamiento Básico	<p>-Se debe de garantizar el acceso de agua potable para las comunidades. Siendo este un servicio que debe de ser otorgado bajo condiciones de calidad y continuidad la totalidad del tiempo.</p> <p>-Se debe de garantizar el acceso al saneamiento. Dicho servicio debe de contar mínimo con sistemas de tratamiento convencionales que permitan tratar las aguas previo a su vertimiento al ambiente.</p>

Tabla 02. ODS Proyecto. Fabricación Propia

3.2.2 Panorama a Nivel Nacional (Colombia)

Según cifras estadísticas de la UNICEF y el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio nos muestran el panorama a nivel nacional en materia de aguas residuales, describiendo que en Colombia un promedio del 57% de dichas aguas son vertidas directamente a las fuentes sin contar con ningún tipo de tratamiento, contaminando de esta forma enormemente los afluentes.

Y en los municipios del país solo un cuarto de estos posee plantas residuales (541 municipios con sistemas instalados) y un promedio del 10% de estos sistemas instalados cuenta con un adecuado funcionamiento.

De acuerdo con cifras a término del año 2017 brindadas por el Ministerio de Vivienda, en materia de acueducto el país cuenta con una cobertura de 97,4% en suelo urbano y 73,2% en suelo rural para un consolidado de 92,4% en el país, mientras que en material de alcantarillado se obtuvo una cobertura de 92,4% en suelo urbano, 70,1% en suelo rural y total nacional de 88,2%.

Dentro de las cifras ya mencionadas a nivel nacional, cabe aclararse que el mayor desafío del país en materia de acueducto yace en la continuidad del servicio, al no poderse prestar estos las 24 horas del día (actualmente el promedio del país se encuentra en continuidad de zonas urbanas de 18 horas/día) en gran parte de las zonas del país y de acuerdo con el decreto 1575 de 2007 el cual define las características de calidad del agua encontramos que el 86,11% de la población del área urbana cuentan con agua potable y un 11,56% no cuentan con agua

potable, mientras que en el área rural un 42% de la población cuenta con agua potable y un 58% no cuenta con agua potable.

Derecho humano al agua y aplicación del Mínimo Vital:

El acceso al agua y al saneamiento ha sido reconocido por las Naciones Unidas como un derecho humano mediante diferentes instrumentos jurídicos internacionales, y aunque la Constitución Política Colombiana no contiene de manera directa el reconocimiento del agua potable como Derecho Fundamental, se puede colegir, que el derecho al agua ha tenido un alcance jurisprudencial, desarrollado por la Corte Constitucional a través de sus sentencias.

Así las cosas, la posición de la Corte Constitucional ha venido evolucionando a lo largo de los últimos años frente al alcance del Derecho Humano al agua, para 1994 se protegía el derecho humano al agua potable por conexidad con el derecho a un ambiente sano, pero desde el año 2007 se reconoció bajo las premisas de disponibilidad, calidad y accesibilidad, dándole un alcance independiente de los demás derechos fundamentales de los ciudadanos en los siguientes términos: “El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico(...)”; aunado a lo anterior, para el año 2010 la misma corporación dispuso: “el agua es un derecho humano básico indispensable para llevar una vida digna”.

No obstante, lo anterior, y como igualmente lo ha precisado Naciones Unidas en la Observación General 15, el reconocimiento al derecho humano al agua no se traduce en la gratuidad de la prestación del servicio. Ésta (la gratuidad) no es una condición del cumplimiento del derecho, sino una opción para la ampliación de su cumplimiento y garantía. En ese sentido la cuestión del costo pagado por el agua o los servicios que la acercan a las personas, tiene que ver más con criterios de equidad que de gratuidad. En ese mismo sentido la Corte Constitucional Colombiana se ha pronunciado en diferentes sentencias aclarando que el hecho que se reconozca el derecho al agua como un derecho humano, no implica la gratuidad en la prestación de servicios, y por lo tanto el pago de las facturas correspondientes a la prestación de los servicios públicos por parte de los usuarios y directos beneficiarios se impone como un deber de rango constitucional, en tanto y en cuanto del mismo depende el normal funcionamiento de los mecanismos de solidaridad constituidos como el sustrato irremplazable del sistema.

Conforme a lo mencionado, las entidades territoriales, a través del concepto de Mínimo Vital, han buscado garantizar el derecho al agua de los ciudadanos, sin desconocer la onerosidad de los servicios públicos contenida en la Constitución Nacional. Es así como en el país se ha venido institucionalizando la aplicación del “mínimo vital”, concepto que al no estar desarrollado en el régimen de servicios públicos ha generado diversas interpretaciones sobre su alcance, teniendo claro en cualquier caso, la restricción de la no gratuidad establecida en

la Ley 142 de 1994, por lo que las entidades territoriales lo han desarrollado como una política de aporte tendiente a la universalidad de los servicios públicos.

Particularmente, se han identificado 7 municipios que han desarrollado un programa de universalización del servicio público de acueducto, generando controversia acerca de si constituye o no un subsidio, y si el mismo riñe con la no gratuidad en la prestación de los servicios, salvo en los casos que por condiciones de vulnerabilidad un individuo demuestre que no cuenta con los recursos para pagar las tarifas, tal como lo ha manifestado la Corte Constitucional en diferentes sentencias.

Metas Nacionales de acuerdo con los ODS a 2030:

“Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”

En el CONPES 3918 de 2018 se establecieron las metas y estrategias para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus ODS en Colombia. Así mismo, se desarrolló una hoja de ruta para cada una de las metas establecidas, incluyendo indicadores, entidades responsables y los recursos requeridos para llevarlas a buen término. En relación con agua potable y saneamiento básico, se establecieron las siguientes metas a 2030:

Meta ODS	Nombre Meta ODS	Nombre del indicador	Línea base 2015	Meta proyectada a 2030
6.1	De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos	Acceso a agua potable (suelo urbano)	97,3%	100%
6.1	De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos	Acceso a agua potable (suelo rural)	74,3%	100%

6.2	De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad	Porcentaje de la población con acceso a métodos de saneamiento adecuados	87,4%	92,6%
6.3	De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	Porcentaje de aguas residuales urbanas domésticas tratadas de manera segura	37,3%	68,6%
6.3	De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	Porcentaje de aguas residuales industriales tratadas	85%	92%

Tabla 03. ODS – Metas Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

3.2.3. Panorama a Nivel Departamental (Antioquia):

En Antioquia actualmente se cuentan con 50 municipios que no disponen PTAP (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), lo cual es una cantidad elevada considerando que cuenta con una totalidad de 125 Municipios. (Datos estadísticos Superintendencia de Servicios Públicos)

En materia de alcantarillado Antioquia atiende el 89% de la población urbana y el 41% del área rural. Se aclara que diferentes son los porcentajes en relación a alcantarillado, con respecto a los de tratamiento de aguas residuales, muchas comunidades cuentan con sistemas de alcantarillado pero vierten directamente sin tratamiento a la naturaleza por ejemplo. (Datos estadísticos Superintendencia de Servicios Públicos)

Con respecto a los porcentajes de tratamiento de aguas residuales Antioquia cuenta con un 40% de sus aguas que son tratadas, dentro de los cuales en el área urbana se tratan alrededor del 50% y en el área rural muy por debajo de este. Una de las dificultades en el área rural es que se utilizan métodos tipo pozos sépticos, los cuales por falta de cultura de mantenimiento terminan por inutilizarse. (Datos estadísticos Superintendencia de Servicios Públicos)

La cobertura total del servicio de acueducto en Antioquia es del 81% del cual corresponde al 96,6% área urbana y el 43% en el área rural (servicio de agua potable). (Datos estadísticos Superintendencia de Servicios Públicos)

En relación al índice IRCA que es el que mide la calidad del agua a nivel nacional, el cual establece que un agua sin riesgo es la que presenta tal índice igual o inferior a 5, en el caso de Antioquia se cuenta con una cobertura urbana del 95% con índice IRCA 13,2 (Riesgo Bajo y Medio) y en el área rural es del 82% presenta un índice entre 14,1 y 35 (Riego Medio y Alto), lo cual en términos de calidad del agua ofrecida también existe un trabajo arduo por realizar al no contar con agua apta para el consumo a niveles altos en zona urbana y rural, simplemente contamos con agua en situación de riesgo medio (en relación con el tema de salud y la capacidad de generar enfermedades).

3.2.4. Panorama a Nivel Local (Entrerriós):

El Municipio de Entrerriós cuenta el relación al servicio público de acueducto una cobertura en casco urbano de 98% (servicio prestado directamente por la administración municipal) y en el área rural se cuenta con un cobertura de 92% (servicio prestado por acueductos multiveredales).

Se cuenta con un índice IRCA de 6,4 (Nivel Urbano y Rural), que pese al estar dentro en riesgo de amenaza baja, al menos se encuentra en mejores condiciones que el panorama departamental

En cuanto al servicio de alcantarillado en el casco urbano se cuenta con una cobertura del 97%, esto debido a algunos vertimientos que no llegan al sistema de alcantarillado y que en la actualidad son depositados directamente al medio ambiente. Adicionalmente se cuenta con sistema de redes colectoras de aguas residuales que llevan las aguas hasta la PTAP (Planta de Aguas Residuales) para ser tratadas previo a ser vertidas, aunque el tratamiento que actualmente se les da a las aguas es de carácter primario.

Mientras que a nivel rural en la parte de saneamiento básico, se cuenta con una cobertura del 62% el cual se refleja en sistemas de tratamiento tipo pozos sépticos, los cuales implican mantenimientos paulatinos y por lo cual ha disminuido su efectividad dentro de los predios afectados por dichos sistemas.

A nivel rural se cuentan con tres acueductos que suministran e servicio los cuales son los acueductos de Manantiales, La Veta y El Zancudo, teniendo tan solo una vereda sin conexión al sistema de agua potable Torural.

4. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

4.1. Descripción de la situación existente con relación al problema

El sector de Vuelta Bonita, se encuentra localizado en el casco urbano del Municipio de Entreríos, zona que se ha caracterizado por poseer una problemática que ha imposibilitado el desarrollo en tal sitio.

Desde el año 2000, fecha en la cual se llevó a cabo la formulación del EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal) que actualmente se encuentra vigente, el sector descrito fue incluido dentro del casco urbano, a sabiendas que poseía factores que imposibilitaba dicho clasificación territorial. Dentro de los limitantes que poseía, aparecía la falta de servicios públicos (acueducto y alcantarillado), como principal factor para que sobre la zona se pudieran llevar a cabo desarrollos de infraestructura.

A la fecha, se presentan los mismos limitantes para el desarrollo de infraestructura, dado que sobre dichos predios, aun no es posible que se puedan brindar licencias de construcción, lo cual ha desprendido una serie de problemas que a continuación se describen:

- Las personas dueñas de predios y propiedades en el sector objetivo, desde el año 2000, vienen pagando impuestos por estos bienes como urbanos (mayores impuestos que los predios rurales), imposibilitándosele la capacidad propia de cualquier predio urbano de efectuar desarrollos que ayuden a usufructuar la carga impositiva (impuestos) y que permitan obtener ganancias o beneficios, de lo contrario son solo predios muertos productores meramente de gastos o cargas para dueño.
- Que en pasadas administraciones municipales, se cometió el error de brindar algunas licencias de construcción en la zona, sin contar con la disponibilidad de servicios públicos (licencias brindadas sin el cumplimiento de los parámetros de ley), lo cual produjo un asentamiento de viviendas de manera anormal, lo que ha llevado, a que las demás personas o propietarios de predios sin desarrollar, demanden al estado exigiendo igualdad ante las licencias ya brindadas.
- Las viviendas e infraestructuras asentadas, actualmente cuentan con servicio de acueducto a través de redes mínimas o insuficientes construidas por algunos privados en pasados años (red inicialmente construida con una capacidad limitada), que en cuanto a su capacidad se encuentra totalmente colapsada (exceso de conexiones en relación con la capacidad real de la tubería), y esto se ve reflejado en constantes falencias con respecto a la calidad y continuidad del servicio; con relación al alcantarillado, las aguas lluvias, negras o residuales de dichos predios, se están vertiendo descontroladamente (sin procesos de previos de tratamiento) sobre los potreros y la fuente de agua más cercana como la denominada quebrada Torura, creando impactos negativos en materia ambiental (contaminación) y condiciones inadecuadas de salubridad.

De acuerdo con lo descrito, la situación actual en materia de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado se ha reflejado en problemas legales (demandas en contra del estado al no poder garantizar condiciones de igualdad para a totalidad de la población asentada dentro del casco urbano), sociales, ambientales y de salubridad.

Actualmente se cuenta con el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado -PMAA 2014-, documento técnico que cuenta con el diagnóstico actual de los servicios domiciliarios para el casco urbano del Municipio de Entrerríos, y los diseños o propuestas que deben de construirse o llevarse a cabo con el fin de mejorar y optimizar las condiciones en los diversos sector que hacen parte del casco urbano, dentro de los cuales se encuentra el zona denominada Vuelta Bonita; así mismo, se plantea la forma como debe de intervenir el sector objetivo, en búsqueda de generar las condicione óptimas para el cubrimiento de las necesidades en cuanto a desarrollos actuales y futuros. Documento técnico el cual nos muestra el estado de solución de una zona (Vuelta Bonita zona objetivo) frente a un todo (totalidad del sistema urbano de acueducto y alcantarillado), aportando de esta forma la interacción de la totalidad de las redes, permitiendo así un crecimiento ordenado, sin generar perjuicios para el resto de la población.

4.2. Problema central

Bajos niveles de desarrollo (38%) de los habitantes del sector de Vuelta Bonita en el Casco Urbano del Municipio de Entrerríos, Antioquia

4.3. Magnitud actual del problema – indicadores de línea base

De acuerdo con el PDM 2016 – 2019 - (Plan de Desarrollo Municipal 2019) -, el nivel de desarrollo para el sector de Vuelta Bonita cuenta con un nivel de desarrollo de 38%, el cual está fundamentado principalmente en la accesibilidad inmediata de las personas a los servicios básicos (salud, educación, acueducto, etc)

Principalmente ha dificultado a la zona objetivo, que pueda emerger dentro del casco urbano, lo relacionado a las falencias e inexistencias de redes de acueducto y alcantarillado para la prestación de dichos servicios básicos a las personas. Actualmente en relación a las redes de acueducto y alcantarillado existentes en el casco urbano del Municipio de Entrerríos, según el diagnóstico del PMAA 2014, se cuenta con un total de 11.500 ml de redes, tiendo como demanda un total de 12.350 ml. El sector de Vuelta Bonita solo estaría abarcando un total de aproximadamente 500 ml, los cuales corresponden a un 60% del total del déficit que se estaría cubriendo.

4.4. Causas que generan el problema

El problema se ha generado por las insuficientes redes de acueducto y alcantarillado, que permitan conectar o alimentar el sector de Vuelta Bonita, con el resto del sistema existente, que se encuentra dispuesto en el casco urbano, lo cual a su vez no se ha podido llevar a cabo debido a:

- Insuficientes recursos o inversiones de las entidades territoriales para dicha zona objetivo; lo cual es fácilmente evidenciado, dado que la zona denominada Vuelta Bonita desde el año 2000, dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial- EOT-, que actualmente se encuentra vigente, el sector fue incluido dentro del casco urbano, a sabiendas que dentro de las obligaciones con dicha zona desde su acreditación como urbana, era la obligación desarrollar y garantizar a corto plazo, las redes que permitieran alimentar de servicios básicos de acueducto y alcantarillado a la población en el sitio, para que de esta forma se pudiera continuar con su desarrollo y no se vulneraran los derechos de los habitantes.

Dicha situación continua en la actualidad, en el sector objetivo no se poseen servicios básicos de acueducto y alcantarillado, a sabiendas que el sitio se encuentra desde hace ya gran tiempo, integrado y haciendo parte del casco urbano.

- Crecimiento de asentamientos que incumplen con condiciones básicas de habitabilidad (construcciones que no cumplen con los criterios de legalidad), por falta de control estatal, principalmente. Lo cual se evidencia en gran cantidad de viviendas y desarrollos de infraestructura que se encuentran asentados sin contar con licencias de construcción.

Nota: Una de las condiciones para que se puedan brindar licencias de construcción para un lote o sector específico, es fundamental que el mismo cuente con factibilidad de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, de lo contrario no se puede otorgar licencia para el sitio puntual (*“parágrafo 2° del artículo 12 de la Ley 388 de 1997 establece que a fin de evitar que haya zonas urbanas sin posibilidad de cobertura de servicios públicos domiciliarios, el perímetro urbano no podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios”*)

- Deficiente gestión pública por parte de la administración municipal, en lo referente a la consecución de recursos que permitan llevar a cabo las obras proyectadas para dicha zona, a través de las demás entidades públicas cofinanciadoras, para el tipo de necesidad tratada. Dado que hasta el momento después de 20 años desde la

formulación EOT vigente, no se han podido llevar a cabo las obras de acueducto y alcantarillado, aumentándose día a día el crecimiento de las necesidades en la zona.

- Insuficiencia en diseños alternativos de solución frente a la problemática planteada, lo cual no ha permitido visualizar otras formas diversas, tendientes a mejorar las condiciones de vida con relación al cubrimiento de las necesidades básicas de acueducto y alcantarillado para la comunidad del sector de Vuelta Bonita.

4.4.1 Causas directas

A continuación se enuncian las causas directas que originan el problema:

- Falta de Servicios Básicos de Acueducto y Alcantarillado
- Ilegalidad

4.4.2 Causas indirectas

A continuación se enuncian las causas indirectas asociadas al problema:

- Insuficientes recursos o inversiones de las entidades territoriales.
- Crecimiento de asentamientos poblacionales que incumplen con condiciones básicas de habitabilidad (construcciones que no cumplen con los criterios de legalidad), por falta de control.
- Deficiente gestión pública por parte de la administración municipal.
- Insuficiencia en diseños alternativos de solución.

4.5. Efectos generados por problema

La falta de redes de acueducto y alcantarillado y el no contar con dichos servicios básicos en una zona, son detonantes que afectan directamente la calidad de vida de los habitantes, al no poder contar con condiciones fundamentales en la prestación adecuada del servicio; fuera de esto, el estar descargando aguas residuales directamente al medio ambiente, sin ningún tipo de tratamiento, produce a su vez contaminación y puede poner en riesgo la salud de las personas que se ven expuestas a tales efectos. Por otro lado, el no contar con disponibilidad

de servicios básicos de acueducto y alcantarillado en el sector, produce una desvalorización de las tierras e incapacidad legal para desarrollarlas, lo cual lleva a demandas en contra del estado por parte de propietarios, al no poder contar con sus derechos sobre una zona catalogada urbana.

Lo expuesto se ve reflejado en: aumento de las brechas socioeconómicas, aumento de impactos ambientales negativos, aumento en la propagación de enfermedades, poca inversión privada en la zona, perdida en los costos de las tierras y detrimentos patrimoniales reflejados en menores inversiones para la comunidad.

4.5.1 Efectos directos

A continuación se describen los efectos directos que se originan a raíz del problema:

- Bajo nivel de cobertura (10%) para las personas en relación a los servicios básicos de acueducto y alcantarillado.
- Disminución de la salud publica en un 10% por focos de contaminación.
- Bajos índices 30 %de construcción y urbanismo
- Alta cantidad de demandas al estado (3 demandas anuales) por criterios de inequidad entre la población dentro del perímetro urbano

4.5.2 Efectos indirectos

A continuación se describen los efectos indirectos que se originan a raíz del problema:

- Aumento de brechas socioeconómicas de la población.
- Impactos ambientales negativos.
- Aumento en la propagación de enfermedades.
- Poca inversión privada.
- Perdidas en costos de las tierras.
- Detrimentos patrimoniales, naturales y culturales, reflejados en menor inversión para la comunidad.

4.5. Diagrama de árbol de problemas

Árbol de Problemas						
EFFECTOS INDIRECTOS	Aumento de brechas socioeconómicas de la población	Impactos ambientales negativos	Aumento en la propagación de enfermedades	Poca inversión privada	Perdidas en costos de las tierras	Detrimentos patrimoniales, naturales y culturales, reflejados en menor inversión para la comunidad.
EFFECTOS DIRECTOS	<u>Bajo nivel de cobertura (10%) para las personas en relación a los servicios básicos de acueducto y alcantarillado.</u>		Disminución de la salud pública en un 10% por focos de contaminación.	Bajos índices 30 %de construcción y urbanismo	Alta cantidad de demandas al estado (3 demandas anuales) por criterios de inequidad entre la población dentro del perímetro urbano	
PROBLEMA CENTRAL	<u>Bajos niveles de desarrollo (38%) de los habitantes del sector de Vuelta Bonita en el Casco Urbano del Municipio de Entrerriós, Antioquia</u>					
CAUSAS DIRECTAS	- <u>Déficit de Servicios Básicos de Acueducto v Alcantarillado</u>			- Ilegalidad		
CAUSAS INDIRECTAS	Insuficiencia en diseños alternativos de solución	Crecimiento de asentamientos que incumplen con condiciones básicas de habitabilidad (construcciones que no cumplen con los criterios de legalidad), por falta de control.		Insuficientes recursos o inversiones de las entidades territoriales		Deficiente gestión pública por parte de la administración municipal

Tabla 04. Árbol del Problema. Fabricación Propia

5. ANÁLISIS DEL INVOLUCRADOS

5.1 Contextualización del análisis a realizar.

Según el diagnóstico que está planteado dentro del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado PMAA 2014, nos muestra que dentro del casco urbano se cuentan con tres (03) grandes sectores con necesidades insatisfechas en relación a los servicios básicos de Acueducto y Alcantarillado, dentro de los cuales se encuentra el sector El Peñasco, La Bomba y Vuelta Bonita. En cuanto a la falta de redes de acueducto y alcantarillado en casco urbano, la necesidad asciende aproximadamente a 850ml sin construirse aún, los cuales se encuentran distribuidos 230m Sector de la Bomba, 120m Sector el Peñasco y 500m el Sector de Vuelta Bonita.

Con relación a la población según información SISBEN - DANE a 31 de Septiembre de 2019 el Sector de la Bomba cuenta con 38 personas, sector encuentra dedicado principalmente a la parte industrial, por lo cual la población realmente asentada en relativamente baja, por otro lado está el Sector el Peñasco con 63 personas asentadas, zona mixta en la cual se encuentran ubicados principalmente talleres y viviendas, finalmente el Sector Vuelta Bonita con 252 Habitantes, zona de expansión urbana cuyo uso de suelo principal es residencial (Usos y destinaciones mencionadas de acuerdo con la distribución de zonas discriminadas dentro del Plan de Ordenamiento Territorial vigente formulado en el año 2000)

Dentro de las áreas tributarias (zonificación del casco urbano en meros cuadrados) según el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado el Sector de Vuelta Bonita está constituido por 58338 m², el Peñasco 7373 m² y el Sector de la Bomba 75272 m²

5.2 Matriz de Análisis de Involucrados

Diagrama del análisis realizado.

ACTOR	EXPECTATIVA	FUERZA	POSICIÓN	CONTRIBUCIÓN	EXPERIENCIA PREVIA
Población Objetivo	Solución problemática socioeconómica y mejoramiento de calidad de vida	Apoyo Intervención	Afectado Directo (Beneficiario)	Apoyo trabajos de solución y suscripción de servidumbres de tubería	Comunidad que se beneficia de los productos del proyecto y que espera un mejoramiento en su calidad de vida
Municipio	Disminución de déficit de servicios básicos, mejoramiento de calidad de vida, eliminación de demandas y disminución de problemática ambiental.	Financieros, económicos, técnicos y de gestión	Ente cofinanciador, de gestión y de ejecución. Además Perjudicado por demandas. (Cooperante)	Recursos financieros, económicos y personal técnico	Cumplimiento de metas del Plan de Desarrollo Municipal. Ente territorial que ha acompañado, promovido y ejecutado proyectos de este tipo.
Gobernación de Antioquia	Disminución de déficit de servicios básicos, mejoramiento de	Financiero	Ente cofinanciador. (Cooperante)	Recursos financieros	Cumplimiento de metas del Plan de Desarrollo Departamental

	calidad de vida y disminución de problemática ambiental.				
Corporación Autónoma Regional Corantioquia	Disminución de Contaminación Ambiental	Financiero	Ente cofinanciador. (Cooperante)	Recursos Financieros	Entidad Pública y autoridad ambiental, que ha acompañado y promovido proyectos de este tipo.

Tabla 05. Matriz de involucrados del proyecto de intervención. Fabricación Propia

5.3 Población Afectada

Actualmente dentro del Casco Urbano del Municipio de Entrerriós se cuenta con una población total de 352 habitantes, los cuales presentan problemas en cuanto a Servicios Básicos de Acueducto y Alcantarillado, población dentro de la cual se presenta una distribución de 63 personas en el Sector del Peñasco, 38 personas en el Sector la Bomba y 252 personas en el Sector de la Bomba. Dicha población constituye el 6% de la población total del Municipio de Entrerrios, Antioquia.

5.4 Población Objetivo

Está constituida por 252 personas que se encuentran asentadas en la zona del proyecto, zona dentro de la cual se estima que los 500m de redes de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado proyectados constituyen el 59% del déficit de redes de para tales servicios en el Casco Urbano. Sector que se encuentra ubicado sobre un área tributaria de 58338 m², área que constituye la principal zona de expansión urbana en materia residencial actualmente.

La población objetivo se encuentra distribuida como se expresa a continuación:

Población Objetivo					
Número de personas	252				
Fuente de información	Sisben y la Secretaria de Obras Públicas, Servicios y Valorización del Municipio de Entrerriós				
Localización					
Departamento	Región	Municipio	Zona	Barrio	Dirección
Antioquia	Norte	Entrerriós	Casco Urbano	Vuelta Bonita	Calle 10 Entre Carreras 14 y fin de perímetro urbano

Localización				
Departamento	Región	Municipio	Zona	Descripción
Antioquia	Norte	Entrerriós	Casco Urbano	Totalidad del Casco Urbano
Características de la población objetivo				
Hogares		(Numero #)		87
Mujeres		(Numero #)		135
Hombres		(Numero #)		117
Población vulnerable		Desplazados		2
Población vulnerable		Discapacitados		1
POR GRUPOS ETÁREOS				
Edad		0-5		7
Edad		6-12		23
Edad		13-18		25
Edad		19-50		135
Edad		Mayor de 50		62
Edad		Población Total		252

Tabla 06. Población Objetivo. Fuente Propia

6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

6.1 Descripción de la iniciativa

Dentro de los estudios y diseños existentes (planteados dentro del PMAA 2014, en relación al sistema de acueducto se plantea la construcción de redes en tubería de 4" PVC RDE 21, la cual debe ir conectada al nodo más cercano de conexión localizado a un costado de la Institución Educativa Entreríos (Calle 10 con Carrera 14), con lo cual se garantizaría la dotación necesaria de agua potable para el sector.

Con respecto al sistema de alcantarillado el punto de conexión de acuerdo con los diseños, también se encuentra localizado en la Carrera 14 con Calle 10 (Institución Educativa Entreríos), para lo cual se plantea la disposición de tubería tipo Novafort o similar (material plástico), que varía en diámetro de 10" a 20", el cual se extendería por tramos rectos entre cámaras de inspección o MHs (Manjoles) a una longitud aproximada de 40 mts y en una distancia total aproximada de 500m.

Adicionalmente a las redes principales mencionadas de acueducto y alcantarillado, también deben de generarse las redes domiciliarias para los lotes desarrollados y futuros, en relación a los servicios mencionados.

Con relación a las redes domiciliarias de acueducto, las mismas deben de extenderse desde la tubería principal a través de elementos tipo collarines y atravesar a cada uno de los predios por medio de tubería PF + UAD (tubería flexible), conexión que debe de terminar dentro de una de las cajas dispuestas para dicho fin con su respectiva llave de corte, punto en el cual a futuro debe de disponerse el medidor para alimentar la propiedad respectiva (el proyecto no incluye la disposición de medidores).

Con respecto a las redes domiciliarias de alcantarillado, estas deben de desprenderse de la red principal a través de elementos tipo silla yee (los cuales permiten la entrada de las aguas lluvias y residuales en ángulo de 45° al sistema de red principal de alcantarillado), posteriormente debe desprenderse de dicho elementos una tubería tipo Novafor o similar de 6", la cual ira hasta el frente del predio respectivo, terminando con el empalme de dicha tubería a una caja de registro en la cual a futuro se deben de empalmar las aguas de la propiedad respectiva.

La tubería de acueducto y alcantarillado por disponerse dentro del proyecto, debe de ir dispuesta por las zonas de retiro y públicas ubicadas a los costados de la vía principal (vía Entreríos – San Pedro de los Milagros).

Tal alternativa de solución descrita de acueducto es la más eficiente, debido a que esta aprovecha la infraestructura del sistema de acueducto urbano existentes, planteando el llevar agua potable por red desde el punto de conexión más cercano (existente), hasta el sitio objetivo, lo cual implica menos costos de inversión inmediata y menores costos futuros (lo anterior en comparación a si el agua proyectada fuera suministrada por los acueductos veredales existentes que sería la otra alternativa).

Con respecto a la alternativa de alcantarillado, igualmente aprovecha el punto de conexión más cercano de la red existente, a través del cual es posible que las aguas lluvias y residuales del sector puedan ser descargadas en el sistema de colectores municipal, para que sean transportadas y tratadas en la PTAR (Planta de Aguas Residuales Municipal), previo a ser vertidas nuevamente en el afluente denominado (Río Grande, en el cual descarga la Quebrada Torura). Con esto se evita la necesidad de generarse sistemas alternativos de tratamiento de aguas residuales tipo pozos sépticos o plantas de aguas residuales convencionales, sistemas que aunque pueden ser algunos más económicos durante la etapa de inversión inicial que la alternativa planteada, a futuro debe de traducirse en costosos elevados en relación con la etapa de operación y mantenimiento.

6.2 Localización

El proyecto será desarrollado en la región occidente de Colombia, específicamente en el Departamento de Antioquia, ver detalle a continuación:

Región	Departamento	Municipio	Barrio	Localización específica
OCCCID ENTE	ANTIOQUIA	ENTRERRIOS	VUELTA BONITA	CALLE 10 ENTRE CARRERAS 14 Y FIN DEL PERIMETRO URBANO

Tabla 07. Lugar de ejecución del Proyecto. Fabricación Propia

6.3 Aporte a la política pública

Objetivos de desarrollo sostenible	
# Objetivo de desarrollo sostenible a impactar	Descripción
6. Agua Limpia y Saneamiento Básico	<p>-Se debe de garantizar el acceso de agua potable para las comunidades. Lo cual esta truncado al no poder otorgar a las personas del sector del problema agua bajo condiciones de servicio (con calidad y continuidad la totalidad del tiempo).</p> <p>-Se debe de garantizar el acceso al saneamiento. Este no es cumplido dado que las personas del sector vierten sus aguas residuales directamente al ambiente</p>

	generándose problemas de salubridad, no cuentan ni siquiera con pozos sépticos y mucho menos con redes de alcantarillado.
--	---

Tabla 08. ODS Proyecto. Fabricación Propia

Plan de desarrollo municipal 2016-2019 "MÁS PARTICIPACIÓN, MÁS OPORTUNIDADES"		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
SERVICIOS PUBLICOS	Servicio público de acueducto con calidad y cobertura	Renovación de infraestructura de acueducto urbano y rural
SERVICIOS PUBLICOS	Servicio público de alcantarillado con calidad y cobertura	Renovación del sistema de alcantarillado urbano

Tabla 09. Plan Municipal Proyecto. Fabricación Propia

Plan de desarrollo departamental 2016-2019 "ANTIOQUIA PIENSA EN GRANDE"		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
3: Equidad y Movilidad Social.	Programa 1: Abastecimiento sostenible de agua apta para el consumo humano zona urbana del departamento.	Sistemas de acueductos urbanos Optimizados para garantizar el servicio.
	Programa 2: Manejo sostenible de sistemas de aguas residuales en zonas urbanas del departamento.	Sistemas de alcantarillado urbanos Optimizados para garantizar el servicio.

Tabla 10. Plan Departamental Proyecto. Fabricación Propia

Plan de desarrollo nacional 2019 – 2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
VIII. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos	B. Agua limpia y saneamiento básico adecuado: hacia una gestión responsable, sostenible y equitativa	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico

Tabla 11. Plan Nacional Proyecto. Fabricación Propia

7. ANÁLISIS DEL MERCADO

En cuanto a redes de acueducto y alcantarillado para el sector de Vuelta Bonita, se cuenta con un déficit individual de aproximadamente 500 metro lineales de extensión, con los cuales se podría suplir la necesidad actual y futura (de acuerdo con o planteado dentro del PMAA 2014).

A continuación, se describe a nivel municipal el respectivo análisis de oferta y demanda de redes de acueducto y alcantarillado:

Bien o servicio	Unidad de medida	Breve descripción	Inicio - historia	Final - historia	Año de proyección final
Redes de acueducto y alcantarillado	ml	Redes o ductos necesarios para poder brindar a la totalidad de la población los servicios básicos de acueducto y alcantarillado	2013	2018	2023
Año	Oferta	Demanda		Déficit	
2013	10.400ml	11.550ml		1150ml	
2014	10.400ml	11.550ml		1150ml	
2015	10.400ml	11.550ml		1150ml	
2016	10.400ml	11.550ml		1150ml	
2017	11.200ml	12.350ml		1150ml	
2018	11.500ml	12.350ml		850ml	
2019	11.500ml	12.350ml		850ml	
2020	12.000ml	12.350ml		350ml	
2021	12.000ml	12.950ml		950	
2022	12.300ml	12.950ml		650	
2023	12.600ml	12.950ml		350	

Tabla 12. Análisis del Mercado. Fabricación Propia

Nota:

Actualmente en el municipio de Entreríos se está llevando a cabo la actualización del EOT, mediante el cual se tiene planteado la expansión de la zona urbana (perímetro urbano y sanitario), por lo cual se tiene proyectado que en base al aumento proyectado, también se producirá un déficit mayor en cuanto a redes de acueducto y alcantarillado debido a estas nuevas zonas habilitadas.

Información histórica extractada de la base de datos de la Secretaria de Obras, Servicios y Valorización Municipal.

7.1. Objetivo General

Aumentar los niveles de desarrollo a un 70% de los habitantes del sector de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, a través de los servicios básicos de acueducto y alcantarillado

7.2. Objetivos Específicos

- Aumentar cobertura del servicio básico de acueducto hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, mediante construcción de 500 metros de redes.
- Aumentar cobertura del servicio básico de alcantarillado hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, mediante construcción de 500 metros de redes.

7.3 Diagrama del árbol de Soluciones

Árbol de Objetivos						
FINES INDIRECTOS	Disminución de brechas de desigualdad socioeconómicas de la población	Disminución de Impactos Ambientales	Disminución de enfermedades en la población	Aumento de inversión privada	Mejoramiento costos de las tierras	Mayor inversión para la comunidad
FINES DIRECTOS	<u>Aumento nivel de cobertura (100%) para las personas en relación a los servicios básicos de acueducto y alcantarillado.</u>		Mejoramiento de la salud publica en un 10% por focos de contaminación.	Aumento índices 50% de construcción y urbanismo	Baja cantidad de demandas al estado (1 demanda anual) por criterios de inequidad entre la población dentro del perímetro urbano	
OBJETIVO GENERAL	Aumentar los niveles de desarrollo a un 70% de los habitantes del sector de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, a través de los servicios básicos de acueducto y alcantarillado					
OBJETIVO ESPECIFICO	- Aumentar cobertura del servicio básico de acueducto hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, mediante construcción de 500 metros de redes.			- Aumentar cobertura del servicio básico de alcantarillado hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia mediante construcción de 500 metros de redes.		
MEDIOS - FINES	Inversiones de recursos de las entidades territoriales para el desarrollo del proyecto	Disminución de zonas de asentamientos que incumplen con condiciones básicas de habitabilidad (asentamientos ilegales)	Gestión de recursos de parte de la administración municipal para el desarrollo del proyecto	Inversiones de recursos de las entidades territoriales para el desarrollo del proyecto	Disminución de zonas de asentamientos que incumplen con condiciones básicas de habitabilidad (asentamientos ilegales)	Gestión de recursos de parte de la administración municipal para el desarrollo del proyecto

Objetivo General		
Aumentar los niveles de desarrollo a un 70% de los habitantes del sector de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, a través de los servicios básicos de acueducto y alcantarillado		Indicador de seguimiento y meta
		Nivel de Desarrollo (%)
Objetivos Específicos		
Causas	Objetivo específico asociado	Productos asociados
Déficit de Servicio Básicos de Acueducto	Aumentar cobertura del servicio básico de acueducto hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, mediante construcción de 500 metros de redes.	Metros Lineales de Tubería de Acueducto (ml)
Déficit de Servicio Básicos de Alcantarillado	Aumentar cobertura del servicio básico de alcantarillado hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, mediante construcción de 500 metros de redes.	Metros Lineales de Tubería de Alcantarillado (ml)

Tabla 13. Árbol de Objetivos. Fabricación Propia

8. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS

En la tabla que se expone a continuación se muestra el análisis de riesgos que aplica al proyecto, sus características y probabilidades de ocurrencia:

Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Efecto	Medidas de mitigación
Afectación por eventos extraordinarios y condiciones climáticas adversas	Moderado	Moderado	Retraso en la ejecución del proyecto	-Programación teniendo en cuenta proyecciones futuras de eventualidades climáticas. -Suspensiones parciales. -Desarrollo de infraestructuras para trabajos bajo condiciones climáticas adversas.
Imposibilidad de ejecución del proyecto por orden público	Improbable	Menor	Suspensión del proyecto	Acompañamiento y rondas constantes por parte de la fuerza pública
Incumplimiento por parte del contratista	Improbable	Menor	Retraso en la ejecución del proyecto	Aplicación de pólizas de cumplimiento a través de la aseguradora
No hay suministro de materiales para la realización del Proyecto en el mercado	Moderado	Menor	Retraso en la plantación en el tiempo inicialmente estimado.	-Verificación inicial de existencia de productos, antes de comenzar actividades de obra. -Suspensión temporal de la ejecución de actividades hasta llegada de materiales.
Baja calidad de los insumos y demás requeridos para el proyecto	Improbable	Menor	Afectaciones directas en la especificación de las actividades del proyecto y sobrecostos.	Repotenciación y rediseño de la estructura para el cumplimiento de normatividad.
Oposición de dueños de predios para instalación y servidumbres de tubería sobre zonas de retiro	Moderado	Moderado	Retrasos, suspensiones parciales y replanteamientos de trazados de tuberías	-Socialización previa a los dueños de los predios para acuerdos previos y acompañamiento. -Escrituración y legalización de zonas de retiro.

Tabla 14. Matriz de riesgo del proyecto. Fabricación Propia

9. COSTO DE LA ALTERNATIVA

9.1 Estructura de Desglose de Trabajo

El presupuesto del proyecto corresponde en parte a las actividades de obra las cuales están valoradas mediante precios unitarios (los cuales están discriminados individualmente en cada APU Análisis de Precios Unitarios), multiplicados por unas cantidades de obra para la obtención de un valor total de obra. Las actividades son agrupadas por capítulos que en similitud sean tendientes a un objetivo común, actividades que en sumatoria total conforman un costo directo de obra y el cual está complementado por unos costos indirectos que para el caso corresponden a una Administración del 20% y unas utilidades del 5%, valores que sumados conforman el valor total de obra. Adicionalmente el proyecto contempla unos costos de interventoría los cuales también deben estar discriminados.

Finalmente, el costo total del proyecto corresponde a la suma de los costos de obra más los costos de interventoría.

A continuación se discrimina en presupuesto los costos de la alternativa:

CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA EL SECTOR DE VUELTA BONITA CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ENTRERRIOS, ANTIOQUIA						
ING. LIBARDO ANTONIO LOPERA ARANGO						
PRESUPUESTO OFICIAL						

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	%INCI DENCIA
1	REDES DE ALCANTARILLADO					
1,1	Replanteo Topográfico	DIA	4	\$535.133	\$2.140.534	0,46
1,2	Desmante y Limpieza	MT2	1647	\$2.813	\$4.634.656	0,99
1,3	Descapote y desenraice	MT2	1492	\$3.927	\$5.857.844	1,25
1,4	Demolición de concreto rígido, incluye acarreo internos botada	MT3	5	\$187.424	\$937.122	0,20
1,5	Desvío Provisional de aguas, en cruce de obras transversales	UND	4	\$1.116.095	\$4.464.380	0,95
1,6	Excavación manual en material heterogéneo húmedo de 0-2 mt, incluye acarreo internos hasta 60 mt	MT3	1341,12	\$23.685	\$31.764.917	6,77
1,7	Alzada y botada de escombros a una distancia de hasta 5 Km	MT3	6,5	\$22.076	\$143.496	0,03
1,8	Alzada y botada de material sobrante a una distancia de hasta 5 Km, incluye derechos de botadero y conformación en el mismo, se mide suelto	MT3	175	\$20.002	\$3.503.180	0,75
1,9	Concreto $f_c=21$ Mpa de muro para caja de cámara de caída incluye formaletería	MT3	1,68	\$605.809	\$1.020.120	0,22
1,10	Concreto ciclópeo $f_c = 21$ Mpa para reemplazos	MT3	20,51	\$395.878	\$8.118.816	1,73
1,11	Acero de refuerzo de 60.000psi; para muros cámara de caída, cilindro, base y cañuela losa de fondo, ZAPATAS y columnas viaducto	KG	626,75	\$4.763	\$2.985.379	0,64

1,12	Gravilla compactada para cimentación de tubería hasta mitad de la misma y cama de 15 cms	MT3	213,87	\$127.630	\$27.296.477	5,82
1,13	Llenos con material de préstamo densidad > 90 % PM	MT3	326,35	\$40.562	\$13.237.707	2,82
1,14	Solado en concreto pobre	MT2	34,18	\$29.149	\$996.346	0,21
1,15	Llenos con material de la misma excavación densidad > 90 % PM	MT3	1305,42	\$22.175	\$28.948.140	6,17
1,16	Corte de pavimento rígido o flexible con máquina y disco diamantado, profundidad de 5 cms, para iniciar demolición, son 2 cortes por metro	ML	115,9	\$7.198	\$834.305	0,18
1,17	Demolición de pavimento flexible en asfalto.	MT3	15,65	\$77.740	\$1.216.366	0,26
1,18	Pavimento flexible para reposición de pavimento de E=6 pulg, incluye imprimante	MT3	15,65	\$760.423	\$11.897.954	2,54
1,19	Suministro, transporte, conformación y compactación de base granular bien gradada para bacheo	MT3	41,724	\$149.352	\$6.231.559	1,33
1,20	Entibados temporales	MT2	1294,87	\$23.326	\$30.204.276	6,44
1,21	Cerramiento en tela tipo saran H=2 mt	ml	1647,32	\$9.396	\$15.478.062	3,30
1,22	Suministro transporte y colocación de base y cañuela en concreto para MH de 1.20	UND	17	\$182.365	\$3.100.206	0,66
1,23	Suministro transporte y colocación de cilindro en concreto para MH de 1.20, incluye escalones en acero de 3/4	ML	29,63	\$537.441	\$15.924.384	3,40
1,24	Suministro transporte y colocación de cono excéntrico h=0.80m en concreto para MH de 1.20m	UND	17	\$257.833	\$4.383.153	0,93
1,25	Suministro transporte y colocación de cuello y tapa con herraje prefabricado en concreto para MH de 1.20m	UND	17	\$296.300	\$5.037.103	1,07
1,26	Suministro, transporte e instalación de tubería de pvc-S, unión mecánica de 16" (400mm) UNION TIPO RIEBER	ML	74,26	\$157.262	\$11.678.307	2,49
1,27	Suministro, transporte e instalación de tubería de pvc-S, unión mecánica de 18" (450mm) UNION TIPO RIEBER	ML	67,77	\$206.091	\$13.966.813	2,98
1,28	Suministro, transporte e instalación de tubería de pvc-S, unión mecánica de 10" (250 mm) UNION TIPO RIEBER	ML	241,14	\$73.962	\$17.835.250	3,80
1,29	Suministro, transporte e instalación de tubería de pvc-S, unión mecánica de 14" (355 mm) UNION TIPO RIEBER	ML	247,01	\$137.296	\$33.913.437	7,23
1,30	Suministro, transporte e instalación de tubería de pvc-S, unión mecánica de 12" (315 mm) UNION TIPO RIEBER	ML	137,78	\$103.278	\$14.229.671	3,03
1,31	Suministro, transporte e instalación de tubería de pvc-S, unión mecánica de 8" (200 mm) UNION TIPO RIEBER	ML	55,7	\$50.254	\$2.799.175	0,60
1,32	Pasos provisionales a los peatones en madera	ML	325,97	\$11.413	\$3.720.357	0,79
1,33	Conexión de aliviaderos a estructuras existentes, incluye resanes y emboquillado	und	4	\$100.672	\$402.690	0,09
1,34	Construcción de cercha metálica para viaducto en tramo entre c19 y c09	ml	24,65	\$263.089	\$6.485.145	1,38
1,35	Construcción de zapatas y pedestales en concreto de 21 mpa. Incluye suministro, transporte e instalación del concreto, mano de obra, vibrado, formaleta, curado y protección. Incluye acarreo interno. No incluye refuerzo, según diseño.	m3	2,776	\$506.642	\$1.406.438	0,30
1,36	Concreto de 21 Mpa en Micropilotes d = 0.25 m. Incluye excavación hasta 2m y botada de material proveniente de la misma.	ml	16	\$64.705	\$1.035.280	0,22
	SUBTOTAL REDES DE ALCANTARILLADO				\$337.829.045	72,03
2	REDES DE ACUEDUCTO					

2,1	Replanteo Topográfico	DIA	2	\$535.133	\$1.070.267	0,23
2,2	Desmote y Limpieza	MT2	290	\$2.813	\$814.809	0,17
2,3	Demolición de concreto rígido, incluye acarreo internos botada	MT3	3,10	\$187.424	\$581.278	0,12
2,4	Alzada y botada de escombros a una distancia de hasta 5 Km	MT3	4,03	\$22.076	\$89.008	0,02
2,5	Alzada y botada de material sobrante a una distancia de hasta 5 Km, incluye derechos de botadero y conformación en el mismo, se mide suelto	MT3	75	\$20.002	\$1.506.121	0,32
2,6	Pavimento flexible para reposición de pavimento de E=6 pulg, incluye imprimante	MT3	3,10	\$760.423	\$2.358.375	0,50
2,7	Suministro, transporte, conformación y compactación de base granular bien gradada para bacheo	MT3	8,27	\$149.352	\$1.235.200	0,26
2,8	Excavación manual en material heterogéneo húmedo de 0-2 mt, incluye acarreo internos hasta 60 mt	MT3	289,61	\$23.685	\$6.859.576	1,46
2,9	Suministro, transporte e instalación de tubería de pvc-p, unión mecánica de 4" RDE21	ML	724,03	\$40.905	\$29.616.386	6,31
2,10	Llenos con material de la misma excavación densidad > 90 % PM	MT3	231,69	\$22.175	\$5.137.812	1,10
2,11	Llenos con material de préstamo densidad > 90 % PM	MT3	57,92	\$40.562	\$2.349.472	0,50
2,12	Suministro, transporte e instalación de codo de gran radio de 4" , en pvc	und	4	\$135.873	\$543.491	0,12
2,13	Suministro, transporte e instalación de hidrante de 3", incluye accesorios, caja, válvula y tapa.	UND	2	\$2.393.098	\$4.786.195	1,02
2,14	Suministro, transporte e instalación de válvula de cierre lento de 4", incluye accesorios, caja y tapa.	UND	2	\$1.014.675	\$2.029.350	0,43
2,15	Suministro, transporte e instalación de TEE pvc-p de 4" , en pvc-p	UND	1	\$124.347	\$124.347	0,03
2,16	Suministro, transporte e instalación de Tapón pvc-p de 4"	UND	1	\$48.498	\$48.498	0,01
2,17	Demolición de pavimento flexible en asfalto.	MT3	0,93	\$77.741	\$72.332	0,02
	SUBTOTAL REDES DE ACUEDUCTO				\$59.222.517	12,63
3	DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO					
3,1	Demolición de concreto rígido, incluye acarreo internos botada	MT3	4,5	\$187.424	\$843.410	0,18
3,2	Alzada y botada de escombros a una distancia de hasta 5 Km	MT3	4,5	\$22.076	\$99.343	0,02
3,3	Alzada y botada de material sobrante a una distancia de hasta 5 Km, incluye derechos de botadero y conformación en el mismo, se mide suelto	MT3	13	\$20.002	\$260.024	0,06
3,4	Pavimento flexible para reposición de pavimento de E=6 pulg, incluye imprimante	MT3	3	\$760.423	\$2.281.268	0,49
3,5	Suministro, transporte, conformación y compactación de base granular bien gradada para bacheo	MT3	12,15	\$149.352	\$1.814.626	0,39
3,6	Excavación manual en material heterogéneo húmedo de 0-2 mt, incluye acarreo internos hasta 60 mt	MT3	24,30	\$23.685	\$575.555	0,12
3,7	Llenos con material de la misma excavación densidad > 90 % PM	MT3	14,30	\$22.175	\$317.108	0,07
3,8	Llenos con material de préstamo densidad > 90 % PM	MT3	10	\$40.562	\$405.624	0,09
3,9	Domiciliaria de acueducto nueva en manguera pdf+uad de 1/2", incluye collar de 2x1/2", caja en bloque, llave de corte, tapa marcada, no incluye medidor	UND	81	\$214.030	\$17.336.430	3,70
3,10	Concreto con Mr= 36 kg/cm2, para reposición de pavimento rígido hasta E=0,20 mt o cunetas.	MT3	1,5	\$567.509	\$851.264	0,18

	SUBTOTAL DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO				\$24.784.652	5,28
4	DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO					
4,1	Demolición de concreto rígido, incluye acarreo internos botada	MT3	12,96	\$187.424	\$2.429.020	0,52
4,2	Alzada y botada de escombros a una distancia de hasta 5 Km	MT3	12,96	\$22.076	\$286.108	0,06
4,3	Alzada y botada de material sobrante a una distancia de hasta 5 Km, incluye derechos de botadero y conformación en el mismo, se mide suelto	MT3	65,00	\$20.002	\$1.300.120	0,28
4,4	Pavimento flexible para reposición de pavimento de E=6 pulg, incluye imprimante	MT3	5	\$760.423	\$3.802.114	0,81
4,5	Suministro, transporte, conformación y compactación de base granular bien gradada para bacheo	MT3	6,48	\$149.352	\$967.800	0,21
4,6	Excavación manual en material heterogéneo húmedo de 0-2 mt, incluye acarreo internos hasta 60 mt	MT3	204,92	\$23.685	\$4.853.523	1,03
4,7	Llenos con material de la misma excavación densidad > 90 % PM	MT3	100,00	\$22.175	\$2.217.541	0,47
4,8	Llenos con material de préstamo densidad > 90 % PM	MT3	54,92	\$40.562	\$2.227.534	0,47
4,9	Suministro, transporte e instalación de silla yee de 6 a 16" para tubería novafort	UND	6	\$263.801	\$1.582.806	0,34
4,10	Suministro, transporte e instalación de silla yee de 6 a 14" para tubería novafort	UND	2	\$246.119	\$492.238	0,10
4,11	Suministro, transporte e instalación de silla yee de 6 a 12" para tubería novafort	UND	8	\$184.570	\$1.476.560	0,31
4,12	Suministro, transporte e instalación de silla yee de 6 a 10" para tubería novafort	UND	3	\$141.350	\$424.050	0,09
4,13	Suministro, transporte e instalación de silla yee de 6 a 8" para tubería novafort	UND	17	\$125.600	\$2.135.199	0,46
4,14	Suministro e instalación de tubería pvc corrugado de 6pulg en domiciliarias de alcantarillado, por longitud adicional	ML	180	\$30.572	\$5.502.960	1,17
4,15	Construcción de caja de inspección y/o empalme de 0,6 x 0,6m medidas internas y 0,6m de profundidad. Incluye piso en mortero, esmaltado e impermeabilización de paredes y piso, tapa en concreto, herraje, emboquillado con tuberías y todo lo necesario para su correcta instalación	UND	36	\$283.133	\$10.192.770	2,17
4,16	Construcción de sumidero tipo B, incluye empalme a MH, o red existente	UND	4	\$685.204	\$2.740.815	0,58
4,17	Concreto con Mr= 36 kg/cm2, para reposición de pavimento rígido de E=0,20 mt o cunetas.	MT3	7,96	\$567.509	\$4.517.372	0,96
	SUBTOTAL DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO				\$47.148.529	10,05

TOTAL ESTIMADO COSTO DIRECTO
Administración y utilidades (A,U) 25%
Administración (A) 20%
Utilidades (U) 5%
COSTO TOTAL OBRAS
INTERVENTORIA (7%)
TOTAL PROYECTO

\$468.984.743
\$117.246.186
\$93.796.949
\$23.449.237
\$586.230.929
\$41.036.165
\$627.267.094

Tabla 15. Presupuesto. Fabricación Propia

Anexo 01. APUs Presupuesto Oficial

Anexo 02. Discriminación AU

Anexo 03. Presupuesto Interventoría y Factor Multiplica

Cadena de Valor										
NOMBRE DEL PROYECTO	Construcción de Redes de Acueducto y Alcantarillado en el Sector Vuelta Bonita Casco Urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia									
OBJETIVO GENERAL	Aumentar los niveles de desarrollo a un 70% de los habitantes del sector de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, a través de los servicios básicos de acueducto y alcantarillado									
OBJETIVOS ESPECIFICOS	PRODUCTOS	UNIDAD DE MEDIDA	META	ACTIVIDADES	INSUMOS	RECURSOS (\$\$)				
Aumentar cobertura del servicio básico de alcantarillado hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia mediante construcción de 500 metros de redes.	Redes de alcantarillado construidas	ml	500	REDES DE ALCANTARILLADO PRINCIPALES	Mano de obra calificada	\$ 84.457.261				
					Maquinaria y Equipo	\$ 40.539.485				
					Materiales	\$179.049.394				
					Transporte.	\$ 33.782.905				
				DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	Mano de obra calificada	\$ 11.787.132				
					Maquinaria y Equipo	\$ 5.657.823				
					Materiales	\$ 24.988.720				
				Transporte.	\$ 4.714.853					
				ADMINISTRACION		\$ 76.995.515				
				UTILIDADES		\$ 19.248.879				
				INTERVENTORIA	Mano de obra calificada	\$ 33.685.538				
				Aumentar cobertura del servicio básico de acueducto hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, mediante construcción de 500 metros de redes	Redes de acueducto construidas	ml	500	REDES DE ACUEDUCTO PRINCIPALES	Mano de obra calificada	\$ 14.805.629
									Maquinaria y Equipo	\$ 7.106.702
Materiales	\$ 31.387.934									
Transporte.	\$ 5.922.252									
DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	Mano de obra calificada	\$ 6.196.163								
	Maquinaria y Equipo	\$ 2.974.158								
	Materiales	\$ 13.135.865								
Transporte.	\$ 2.478.465									
ADMINISTRACION		\$ 16.801.434								
UTILIDADES		\$ 4.200.358								
INTERVENTORIA	Mano de obra calificada	\$ 7.350.627								
VALOR TOTAL DEL PROYECTO								\$627.267.094		

Tabla 16. Cadena de Valor. Fabricación Propia

10. MATRIZ MARCO LÓGICO

RESUMEN NARRATIVO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	META	FUENTE DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
OBJETIVO GENERAL	Niveles de Desarrollo	Aumentar los niveles de desarrollo a un 70% de los habitantes del sector de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, a través de los servicios básicos de acueducto y alcantarillado (70%)	70	Informes de gestión	Interés de la población en Acceder al servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales construido.
COMPONENTES (PRODUCTOS)	Generación de servicios públicos domiciliarios de alcantarillado para el sector del molino casco urbano del Municipio de Entrerrios, a través de la construcción de infraestructura de alcantarillado	Redes de Alcantarillado Construidas (Metro m)	500	Acta de interventoría, registro fotográfico y reportes de seguimiento por parte de la entidad ejecutora.	El proyecto se ejecuta según los tiempos, costos y alcances establecidos.

	Generación de servicios públicos domiciliarios de acueducto para el sector del molino casco urbano del Municipio de Entrerrios, a través de la construcción de infraestructura de acueducto	Redes de Acueducto Construidas (Metro m)	500	Acta de interventoría, registro fotográfico y reportes de seguimiento por parte de la entidad ejecutora.	El proyecto se ejecuta según los tiempos, costos y alcances establecidos.
ACTIVIDADES	REDES DE ALCANTARILLADO PRINCIPALES	Recursos ejecutados	\$422.286.306	Informes de seguimiento	Disponibilidad de materiales, mano de obra, transporte y ejecución de las actividades según la planeación de los costos, tiempos y alcance para cumplir con el producto final.
	DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	Recursos ejecutados	\$58.935.661	Informes de seguimiento	
	REDES DE ACUEDUCTO PRINCIPALES	Recursos ejecutados	\$74.028.147	Informes de seguimiento	
	DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	Recursos ejecutados	\$30.980.815	Informes de seguimiento	
	INTERVENTORÍA	Recursos ejecutados	\$41.036.165	Informes de seguimiento	

Tabla 17. Matriz Marco Lógico. Fabricación Propia

- Fin: El proyecto aporta a las políticas públicas en las líneas que a continuación e muestran:

Objetivos de desarrollo sostenible		
# Objetivo de desarrollo sostenible impactar	Programa	Descripción
6	Agua Limpia y Saneamiento Básico	<p>-Se debe de garantizar el acceso de agua potable para las comunidades. Lo cual esta truncado al no poder otorgar a las personas del sector del problema agua bajo condiciones de servicio (con calidad y continuidad la totalidad del tiempo).</p> <p>-Se debe de garantizar el acceso al saneamiento. Este no es cumplido dado que las personas del sector vierten sus aguas residuales directamente al ambiente generándose problemas de salubridad, no cuentan ni siquiera con pozos sépticos y mucho menos con redes de alcantarillado.</p>

Tabla 18 ODS Proyecto. Fabricación Propia

Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 "MÁS PARTICIPACIÓN, MÁS OPORTUNIDADES"		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
SERVICIOS PUBLICOS	Servicio público de acueducto con calidad y cobertura	Renovación de infraestructura de acueducto urbano y rural
SERVICIOS PUBLICOS	Servicio público de alcantarillado con calidad y cobertura	Renovación del sistema de alcantarillado urbano

Tabla 19. Plan Municipal Proyecto. Fabricación Propia

Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019 "ANTIOQUIA PIENSA EN GRANDE"		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
3: Equidad y Movilidad Social.	Programa 1: Abastecimiento sostenible de agua apta para el consumo humano zona urbana del departamento.	Sistemas de acueductos urbanos Optimizados para garantizar el servicio.
	Programa 2: Manejo sostenible de sistemas de aguas residuales en zonas urbanas del departamento.	Sistemas de alcantarillado urbanos Optimizados para garantizar el servicio.

Tabla 20. Plan Departamental Proyecto. Fabricación Propia

Plan de Desarrollo Nacional 2019 – 2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
VIII. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos	B. Agua limpia y saneamiento básico adecuado: hacia una gestión responsable, sostenible y equitativa	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico

Tabla 21. Plan Nacional Proyecto. Fabricación Propia

- Propósito: Aumentar los niveles de desarrollo a un 70% de los habitantes del sector de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, a través de los servicios básicos de acueducto y alcantarillado
- Componentes:
 - Aumentar cobertura del servicio básico de alcantarillado hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia mediante construcción de 500 metros de redes.
 - Aumentar cobertura del servicio básico de acueducto hasta un 100% para los habitantes de Vuelta Bonita, Casco urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia mediante construcción de 500 metros de redes.

11. VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS

11.1. Identificación y definición

- PRIMERO: Aumento en el valor de las tierras sin construir y de los predios construidos, al contar con los servicios básicos de acueducto y alcantarillado. Lo anterior debido a las posibilidades de desarrollo en el sector, al conformarse la zona de potencial expansión.
- SEGUNDO: Consumos de servicios básicos de acueducto y alcantarillado en relación al incremento en facturación y cobros por parte de la unidad de servicios públicos. Lo anterior debido a nuevos desarrollos por construcciones que se produzcan a futuro en el sector.
- TERCERO: Disminución en costos producidos por contaminación ambiental (tasa retributiva) el cual debe de ser pagado a la Corporación Autónoma Regional Corantioquia.
- CUARTO: Disminución de demandas en contra del municipio.

11.2. Cuantificación de beneficios

Para efecto de los cálculos de beneficios se tendrá en cuenta desde el año 02 (año 01 formulación – años 02 ejecución física del proyecto) hasta el año 06 (Largo Plazo). A continuación se valoran y cuantifican cada uno de los beneficios del proyecto:

- PRIMERO: AUMENTO VALOR TIERRA

Para efectos de cálculo de beneficios por valor de tierra, se tomó un promedio de valor de predio para a zona objetivo (Barrio Vuelta Bonita Casco urbano del Municipio de Entreríos, Antioquia) del proyecto de la base de datos de Catastro Municipal (Funcionaria Adriana Villa), teniendo como premisa las condiciones en cuanto a redes y la dificultades para desarrollarse infraestructuras nuevas en el sector (lote promedio de 60 m² de área), he igualmente se verifico la cantidad de predios libres o sin desarrollos (predios potenciales que no cuentan con construcciones). Por otro lado dentro de la base de Catastro se verificaron otras zonas con áreas promedio similares a la estudiada, ubicadas dentro del casco urbano y con unas condiciones similares en cuanto a cercanías a diversos servicios.

Con los datos obtenidos se realizaron cálculos para verificación en cuanto a costos de aumentos de tierra producidos una vez se cuente con las redes de acueducto y alcantarillado para el sector descrito. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

- Valor Actual Predio Promedio (60m²): \$20.000.000

- Cantidad de Predios Sin Desarrollos: 40Und
- Valor Predio Promedio (60m2): \$60.000.000
Posterior al Proyecto
- Valor Total Predios Actual: \$800.000.000 (1)
Predios sin Desarrollarse
- Valor Total Predios: \$2.400.000.000 (2)
Predios sin Desarrollarse
Posterior al Proyecto:
- Diferencia Valores Actuales: \$1.600.000.000
y Futuro de los Predios (1-2)
- Se estima en Catastro que un predio anualmente aumente IPC respectivo para que el ejercicio sea más exacto.

Por otro lado y con el ánimo de tener en cuenta la opinión de las personas en relación a la valorización de los predios, una vez sea efectuado el proyecto de redes de acueducto y alcantarillado, se efectuó una encuesta dentro de las personas que poseen predios dentro de la zona de influencia sin desarrollar. A continuación se describe los cálculos llevados a cabo:

- Se plantearon como preguntas para los encuestados: Un predio en el sector de Vuelta Bonita, de 60 m2 de área aproximada, el cual actualmente se encuentra valorado por catastro entre \$15.000.000 y \$25.000.000.

¿Cuál crees que es el precio actual dentro del rango planteado por catastro?

¿Cuánto crees que puede valer unas ves sea llevado a cabo el proyecto de redes de acueducto y alcantarillado y que sobre tal zona pueda construirse?

- Luego se realizó el cálculo de la muestra para llevar a cabo las encuestas:
 - $N =$ Total de la población 40 Predios
 - $Z_{\alpha/2} = 1.962$ (si el nivel de confianza es del 95%)
 - $p =$ proporción esperada (en este caso $5\% = 0.05$)
 - $q = 1 - p$ (donde q simplemente es el número de fracasos en la muestra), en este caso $1-0.05 = 0.95$
 - $s =$ variable de precisión o de desviación, la cual nos dice que tan alejado están los datos de la media (regularmente asumimos 3%, sí los datos no están tan dispersos, sí los datos están dispersos asuma 7%).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{\sigma^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N = 40 Predios
 Za = 1,96
 p = 0,05
 q = 0,95
 a = 0,03
 (N-1) = 39 Predios

$$n = \frac{(40)*(196^2)*(0,05)*(0,95)}{(0,03^2)*(40-1)+(1,96^2)*(0,05)*(0,95)} = 34$$

- Luego se efectuaron las diferentes encuestas se encontraron los siguientes resultados:

	PERSONA QUE POSEEN PREDIO EN EL SECTOR DE VUELTA BONITA	CEDULA O NIT	VALOR PROM ESTIMADO POR EL ENCUESTADO PARA LOTE PROMEDIO (60m2) ENTRE 15 Y 25 MILLONES DE PESOS	VALOR ESTIMADO POBLACION CON PROYECTO
1	Fabian de Jesus Londoño Arango	3469614	\$17.000.000	\$58.000.000
2	Nora Elcy Maya Palacio	21715242	\$18.000.000	\$60.000.000
3	Beatriz Eleida Maya Palacio	21714938	\$17.000.000	\$45.000.000
4	Maria del Carmen Maya Palacio	21470758	\$20.000.000	\$43.000.000
5	Carlos Enrique Villa Perez	71905124	\$18.000.000	\$68.000.000
6	Luis Alberto Moreno	15483504	\$24.000.000	\$60.000.000
7	Ruben Arturo Perez	3469114	\$22.000.000	\$45.000.000
8	Sergio Andres Tobon Londoño	1018426029	\$20.000.000	\$58.000.000
9	Logiter	900211778	\$25.000.000	\$51.000.000
10	Diana Cristina Tobon Lopera	21715078	\$17.000.000	\$54.000.000
11	Alicia Agudelo Arango	21713729	\$23.000.000	\$63.000.000
12	Conrado Albeiro Arango L	71905201	\$25.000.000	\$53.000.000
13	Octavio Tobon Perez	3469238	\$25.000.000	\$67.000.000
14	Ruben Dario Tobon P y Otros	71905112	\$19.000.000	\$70.000.000
15	Maria tersa del Carmen Tobon de R	21713408	\$16.000.000	\$61.000.000
16	Elkin de Jesus Ruiz Tobon	71905713	\$16.000.000	\$60.000.000
17	Carolina Palacio Londoño	1035832398	\$19.000.000	\$43.000.000

18	Isreal de Jesus Lopez Giraldo	8250041	\$22.000.000	\$40.000.000
19	Claudia Maria Hernandez Mona	42583292	\$23.000.000	\$62.000.000
20	Francisco Angel Zapata Tapias	3556203	\$25.000.000	\$61.000.000
21	Doralba Chavarria Gonzalez	43760509	\$15.000.000	\$60.000.000
22	Flor Marina Perez Tobon	21714488	\$18.000.000	\$63.000.000
23	Amadeo Perez	1038832717	\$20.000.000	\$47.000.000
24	Ramon Emilio Agudelo Arango	3505613	\$25.000.000	\$69.000.000
25	Julio Enrique lezcano Lopera	71825139	\$19.000.000	\$64.000.000
26	Nilsa Maria Jaramillo Isaza	21468499	\$16.000.000	\$62.000.000
27	Reinaldo Ernesto Zapata Lopez	8150864	\$17.000.000	\$61.000.000
28	Luz Estela Maya Palacio	21714979	\$24.000.000	\$60.000.000
29	Isabel Cristina Palacio	1035830336	\$23.000.000	\$55.000.000
30	Gloria del Carmen Lopera Perez	21714493	\$16.000.000	\$60.000.000
31	Pacual Vicente Correa Osorio	3469964	\$17.000.000	\$60.000.000
32	Luis Esteban Marin Velez	1128390836	\$22.000.000	\$45.000.000
33	Claudia Janeth Bustamante Monsalve	21853566	\$23.000.000	\$60.000.000
34	Elvia Rosa Madrid Gil	21714088	\$20.000.000	\$65.000.000

- Con los resultados obtenidos se llevó a cabo la regresión lineal para la obtención de la fórmula de estimación, en base al precio que consideran los encuestados debe de ser valor el lote promedio, una vez cuente con las redes de acueducto y alcantarillado, siendo que ellos estiman que actualmente el lote dentro de los promedios de catastro consideran vale actualmente el lote.
- De dicha regresión se pudo hallar la siguiente ecuación:

$$(Y) = 59.993.500 - 0,1265 \times (X)$$

Y: Valor Estimado del Lote con Acueducto y Alcantarillado

X: Valor Estimado del Lote Actualmente entre \$15.000.000 y \$25.000.000

- Con los datos obtenidos de la encuesta, se pudo deducir que las personas del sector de Vuelta Bonita, opinan que dichos lotes una vez cuenten con las redes de acueducto y alcantarillado pueden llegar a valer en promedio alrededor de \$58.000.000, dato que se encuentra cercano a los \$60.000.000 estimados de los datos Catastro Municipal, en relación a zonas con características similares a la evaluada.
- Con los datos obtenidos de la encuesta, se pudo deducir que las personas del sector de Vuelta Bonita, opinan que dichos lotes una vez cuenten con las redes de acueducto y alcantarillado pueden llegar a valer en promedio alrededor de \$58.000.000, dato que se encuentra cercano a los \$60.000.000 estimados de los datos Catastro Municipal, en relación a zonas con características similares a la evaluada.

- A continuación se muestran los resultados de la regresión efectuada:

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,051106418
Coeficiente de determinación R ²	0,002611866
R ² ajustado	-
Error típico	0,028556513
Observaciones	8209625,639
	34

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	5,6479E+12	5,6479E+12	0,08379858	0,77408155
Residuos	32	2,1567E+15	6,7398E+13		
Total	33	2,1624E+15			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	59993500	8928636,27	6,71922321	1,3768E-07	41806463,1	78180536,9	41806463,1	78180536,9
VALOR PROM ESTIMADO POR EL ENCUESTADO PARA LOTE PROMEDIO (60m2) ENTRE 15 Y 25 MILLONES DE PESOS	-0,1265	0,43699069	0,28947985	0,77408155	1,01662092	0,76362092	1,01662092	0,76362092

- SEGUNDO: AUMENTO FACTURACIÓN SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Una vez ejecutado el proyecto de redes para el sector de Vuelta Bonita, se estima que alrededor de cuarenta (40) predios sin construcciones, sean desarrollados o edificados entre el primer y segundo año, en un mínimo de cuarenta (40) viviendas (siendo que para este sector pueden ser construidos hasta tres niveles por predio). Lo anterior de acuerdo con las proyecciones de desarrollo estimadas para el sector según el EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial) vigente ara el Municipio de Entrerrios.

De acuerdo con lo mencionado y según las tarifas actuales de la Unidad de Servicios Públicos, que hace parte de la Secretaria de Obras, Servicios Públicos y Valorización del Municipio de Entrerrios (entidad encargada de la prestación de servicios domiciliarios de acueducto y alcantarillado para el casco urbano), nos encontramos con los montos promedios de cobro para viviendas o asentamientos en casco urbano y los promedios de consumos por viviendas. Dicha información es de vital importancia para la proyección de consumos y facturación para las nuevas viviendas o desarrollos que se generaran en el sector de Vuelta Bonita.

- A continuación se efectúa el cálculo proyección de ingresos por concepto de servicios públicos de acueducto y alcantarillado de los nuevos desarrollos esperados para un total de cinco (05) años posteriores al año de ejecución del proyecto:
 - Consumo Promedio de Agua: 15m3
por Vivienda (m3)
 - Valor Promedio Potenciales para: 40 Und
Nuevos Desarrollos
 - Promedios Viviendas Nuevas Esperadas: 40 Und
(Primer Año posterior a la ejecución)
 - Incremento mínimo por año del valor: 4% (promedio IPC anual)
los servicios públicos
 - Datos tarifas para los servicios de acueducto y alcantarillado año 01:

COSTOS ACUEDUCTO Y ALCATARILLADO EN CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ENTRERRIOS, ANTIOQUIA (EXTRACTO 3) AÑO 01

VARIABLE	VALOR
CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
CARGO FIJO ACUEDUCTO	\$4.251

CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 0-11M3)	\$1.291
CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 11-22M3)	\$1.519

CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
CARGO FIJO ALCANTARILLADO	\$1.933
CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 0-11M3)	\$597
CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 11-22M3)	\$702

- Año cero (00): Año de ejecución del proyecto
- Año uno (01): Veinte (20) viviendas nuevas Construidas

CALCULO INGRESOS O FACTURACION DE AÑO 01

DESCRIPCION	VARIABLE	VALOR
	VIVIENDAS NUEVAS CONSTRUIDAS AÑO 01	20
A1	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	0
B1	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C1	CARGO FIJO ACUEDUCTO	\$4.251
D1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 0-11M3)	\$1.291
E1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 11-22M3)	\$1.519
$=(C1+11xD1+4xE1)xA1$	TOTAL ACUEDUCTO MES	\$0

	VIVIENDAS NUEVAS CONSTRUIDAS AÑO 01	20
A2	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	0
B2	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C2	CARGO FIJO ALCANTARILLADO	\$1.933
D2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 0-11M3)	\$597
E2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 11-22M3)	\$702
$=(C2+11xD2+4xE2)xA2$	TOTAL ALCANTARILLADO MES	\$0

TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Mes)	\$0
TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Año)	\$0

- Año dos (02):

Veinte (20) viviendas nuevas
Construidas e inicio de consumo
de las viviendas construidas en el
año 01.

CALCULO INGRESOS O FACTURACION DE AÑO 02

DESCRIPCION	VARIABLE	VALOR
	VIVIENDAS NUEVAS CONSTRUIDAS AÑO 02	20
A1	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	20
B1	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C1	CARGO FIJO ACUEDUCTO	\$4.421
D1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 0-11M3)	\$1.343
E1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 11-22M3)	\$1.580
$=(C1+11xD1+4xE1)xA1$	TOTAL ACUEDUCTO MES	\$510.182

	VIVIENDAS NUEVAS CONSTRUIDAS AÑO 02	20
A2	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	20
B2	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C2	CARGO FIJO ALCANTARILLADO	\$2.010
D2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 0-11M3)	\$621
E2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 11-22M3)	\$730
$=(C2+11xD2+4xE2)xA2$	TOTAL ALCANTARILLADO MES	\$235.206

TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Mes)	\$745.389
TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Año)	\$8.944.666

- Año tres (03): Consumo de cuarenta (40)
Viviendas.

CALCULO INGRESOS O FACTURACION DE AÑO 03

DESCRIPCION	VARIABLE	VALOR
A1	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	40
B1	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C1	CARGO FIJO ACUEDUCTO	\$4.598
D1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 0-11M3)	\$1.396
E1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 11-22M3)	\$1.643
$=(C1+11xD1+4xE1)xA1$	TOTAL ACUEDUCTO MES	\$1.061.179

A2	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	40
B2	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C2	CARGO FIJO ALCANTARILLADO	\$2.091
D2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 0-11M3)	\$646
E2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 11-22M3)	\$759
$=(C2+11xD2+4xE2)xA2$	TOTAL ALCANTARILLADO MES	\$489.229

TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Mes)	\$1.550.409
TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Año)	\$18.604.904

- Año cuatro (04): Consumo de cuarenta (40)
Viviendas.

CALCULO INGRESOS O FACTURACION DE AÑO 04

DESCRIPCION	VARIABLE	VALOR
A1	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	40
B1	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C1	CARGO FIJO ACUEDUCTO	\$4.782
D1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 0-11M3)	\$1.452
E1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 11-22M3)	\$1.709

$=(C1+11xD1+4xE1)xA1$	TOTAL ACUEDUCTO MES	\$1.103.627
-----------------------	---------------------	-------------

A2	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	40
B2	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C2	CARGO FIJO ALCANTARILLADO	\$2.174
D2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 0-11M3)	\$672
E2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 11-22M3)	\$790
$=(C2+11xD2+4xE2)xA2$	TOTAL ALCANTARILLADO MES	\$508.798

TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Mes)	\$1.612.425
TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Año)	\$19.349.101

- Año cinco (05): Consumo de cuarenta (40) Viviendas.

CALCULO INGRESOS O FACTURACION DE AÑO 05

DESCRIPCION	VARIABLE	VALOR
A1	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	40
B1	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C1	CARGO FIJO ACUEDUCTO	\$4.973
D1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 0-11M3)	\$1.510
E1	CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO (ENTRE 11-22M3)	\$1.777
$=(C1+11xD1+4xE1)xA1$	TOTAL ACUEDUCTO MES	\$1.147.772

A2	VIVIENDAS CON NUEVOS CONSUMOS	40
B2	CONSUMO PROMEDIO	15m3/mes
C2	CARGO FIJO ALCANTARILLADO	\$2.261
D2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 0-11M3)	\$698
E2	CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO (ENTRE 11-22M3)	\$821
$=(C2+11xD2+4xE2)xA2$	TOTAL ALCANTARILLADO MES	\$529.150

TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Mes)	\$1.676.922
--	-------------

TOTAL ACUEDUCTO + ALCANTARILLADO (Año)	\$20.123.065
---	--------------

- Total (Proyección para Cinco (05) Años):

FACTURADO AÑO 01	\$0
FACTURADO AÑO 02	\$8.944.666
FACTURADO AÑO 03	\$18.604.904
FACTURADO AÑO 04	\$19.349.101
FACTURADO AÑO 05	\$20.123.065

TOTAL	\$67.021.735
--------------	---------------------

- Anexo 04. Beneficio Facturación

- TERCERO: COSTOS POR CONTAMINACION – TASA RETRIBUTIVA

La Tasa Retributiva son los costos de los impuestos que debe de pagar un municipio por la contaminación de aguas utilizadas y vertimiento de las mismas sin un previo tratamiento antes de ser devueltas a los cauces. Se estima que con la eliminación de los vertimientos puntuales del Barrio Vuelta Bonita, Casco Urbano del Municipio de Entrerrios, Antioquia, al año se estarían ahorrando por concepto de Tasa Retributiva alrededor de \$30.000.000, valor que se actualizara en los años con el IPC respectivo.

A continuación se proyectan los ahorros en cinco (05) años por concepto de tasa retributiva:

- Pago Promedio Actual Concepto: \$80.000.000 (Anuales)
Tasa Retributiva Año 01
Sin Proyecto Ejecutado
- Pago Promedio Por Pagar Concepto: \$50.000.000 (Anuales)
Tasa Retributiva Año 01
Con Proyecto Ejecutado
- Ahorro Pago Actual – Futuro: \$30.000.000 (Anual)
Año 01
- Ahorro Pago Actual – Futuro: \$31.200.000 (Anual)
Año 02 (Aumento IPC 4%)
- Ahorro Pago Actual – Futuro: \$32.448.000 (Anual)
Año 03 (Aumento IPC 4%)

- Ahorro Pago Actual – Futuro: \$33.745.920 (Anual)
Año 04 (Aumento IPC 4%)
- Ahorro Pago Actual – Futuro: \$35.095.757(Anual)
Año 05 (Aumento IPC 4%)
- Total Año en Cinco Años: \$162.489.677
en tasa retributiva

- CUARTO: DEMANDAS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPIO

Actualmente en el Municipio de Entrerrios, la Secretaria de Gobierno del Sector de Vuelta Bonita anualmente está recibiendo un promedio de tres (03) por la imposibilidad de brindar licencias de construcción en el sector, siendo que el mismo hace parte del casco urbano, paga impuestos como tal y no le es posible le sean garantizados los derechos para los usuarios de la zona. Es por esto que los usuarios que cuentan con predios en tal sector, buscando el beneficio de la igualdad en relación con el resto del casco urbano acuden a poner demandas en contra del municipio.

Para tales demandas debe de contarse con jurídicos para que den respuestas a las demandas lo cual se ve reflejado en costos por asesoramiento u honorarios. A continuación se describen los contos respectivos y los ahorros que se generarían sin estas demandas:

- Numero Promedio Demandas: 3Und (Anuales)
Prom. Vuelta Bonita
- Demandas Evitadas: 15Und
En Cinco (05) Años
- Valor Total Promedio Demanda Año 01: \$3.000.000
(Costo Honorarios Jurídico)
- Ahorro por Demandas Año 01: \$9.000.000
- Valor Total Promedio Demanda Año 02: \$3.120.000
(Costo Honorarios Jurídico)
- Ahorro por Demandas Año 02: \$9.360.000
- Valor Total Promedio Demanda Año 03: \$3.244.800
(Costo Honorarios Jurídico)
- Ahorro por Demandas Año 03: \$9.734.400

- Valor Total Promedio Demanda Año 04: \$3.373.592
(Costo Honorarios Jurídico)

- Ahorro por Demandas Año 04: \$10.123.776
- Valor Total Promedio Demanda Año 04: \$3.509.576
(Costo Honorarios Jurídico)

- Ahorro por Demandas Año 04: \$10.528.727

- Ahorro Proyectado (al quinto año proyectado): \$48.746.903

FLUJO DE CAJA ECONOMICO												
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA EL SECTOR DE VUELTA BONITA CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ENTRERRIOS, ANTIOQUIA												

DESCRIPCION		AÑO 00	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05	AÑO 06	AÑO 07	AÑO 08	AÑO 09	AÑO 10	TOTAL
Egresos													
	Inversión y Ejecución Proyecto	-\$627.267.094											-\$627.267.094
Ingresos													
	Aumento Valorización de Predios		\$1.600.000.000	\$64.000.000	\$66.560.000	\$69.222.400	\$71.991.296	\$74.870.948	\$77.865.786	\$80.980.417	\$84.219.634	\$87.588.419	\$2.277.298.900
	Aumento Facturación Servicios Públicos Acueducto y Alcantarillado		\$0	\$8.944.666	\$18.604.904	\$19.349.101	\$20.123.065	\$20.927.988	\$21.765.107	\$22.635.711	\$23.541.140	\$24.482.785	\$180.374.467
Costos Evitados													
	Ahorro en Tasa Retributiva		\$30.000.000	\$31.200.000	\$32.448.000	\$33.745.920	\$35.095.757	\$36.499.587	\$37.959.571	\$39.477.953	\$41.057.072	\$42.699.354	\$360.183.214
	Ahorro Demandas Servicios Públicos		\$9.000.000	\$9.360.000	\$9.734.400	\$10.123.776	\$10.528.727	\$10.949.876	\$11.387.871	\$11.843.386	\$12.317.121	\$12.809.806	\$108.054.964

Flujo Neto de Caja		-\$627.267.094	\$1.639.000.000	\$113.504.666	\$127.347.304	\$132.441.197	\$137.738.845	\$143.248.399	\$148.978.335	\$154.937.468	\$161.134.967	\$167.580.365	\$2.298.644.451
---------------------------	--	----------------	-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------------

VNA (BASE 6%)	VALOR PRESENTE NETO	-\$627.267.094	\$1.546.226.415	\$101.018.749	\$106.923.252	\$104.905.833	\$102.926.478	\$100.984.469	\$99.079.101	\$97.209.684	\$95.375.539	\$93.576.001	\$1.820.958.426
TIR	TASA INTERNA DE RETORNO		157%										
B/C	RELACION BENEFICIO COSTO		3,9										

Tabla 22. Flujo de Caja Económico Proyecto. Fabricación Propia

12. CRONOGRAMA Y FLUJO DE INVERSIONES

12.1. CRONOGRAMA

Anexo 05. Cronograma

12.2. FLUJO DE INVERSIONES

Anexo 06. Flujo de Inversiones

13. BIBLIOGRAFIA:

- Plan de Desarrollo Nacional 2018-2021. Recuperado de (<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-2018-2022.pdf>)
- Plan de Desarrollo Departamento de Antioquia 2016-2019. Recuperado (http://www.corpoceam.org/documentos/PlanDlloAnt_Asamblea.pdf)
- Plan de Desarrollo Municipio de Entreríos 2016-2019. Recuperado (<https://perfildealcaldes.socya.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Entrerrios-2016-2019.pdf>)
- Saavedra, A. (2008). Servicios Básicos y Derecho Humano. Recuperado de (http://www.agustinsaavedraweise.com/art-2008/servicios_basicos.php)
- Naciones Unidas. (2000). Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS. Recuperado de (<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>)
- FOMIN BID (Fondo Multilateral de Inversiones Adscrito al Banco Interamericano de Desarrollo). (2018). Soluciones Innovadoras para Servicios Básicos. Recuperado de (https://www.fomin.org/Portals/0/Topics/brochure_serviciosbasicos.pdf)
- ONU. (2017). Aguas Residuales Pueden Suplir la Escasez de Agua Dulce. Recuperado de (https://www.tendencias21.net/Las-aguas-residuales-pueden-suplir-la-escasez-de-agua-dulce_a43821.html)
- Foro Europa Ciudadana. (2018). El 91% de la carga contaminante de las aguas residuales de las grandes ciudades de Europa recibe un tratamiento riguroso. Recuperado de <https://www.europaciudadana.org/el-91-de-la-carga-contaminante-de-las-aguas-residuales-de-las-grandes-ciudades-de-europa-recibe-un-tratamiento-riguroso/>
- ONU. (2019). Más de 2000 millones de personas no tienen acceso a agua potable ni saneamiento básico. Recuperado de (<https://www.un.org/development/desa/es/news/sustainable/new-un-water-development-report.html>)
- IAGUA. (2018). En México, solo el 57% de las aguas residuales son tratadas correctamente. Recuperado de (<https://www.iagua.es/noticias/unam/investigadores-unam-senalan-necesidad-tratar-aguas-residuales-mexico>)
- Barreto. (2014). EL SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO DE AGUA POTABLE EN COLOMBIA Y EL MUNDO. Recuperado de

(<http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/2229/1/EL%20SERVICIO%20PUBLICO%20DOMICILIARIO%20DE%20AGUA%20POTABLE%20EN%20COLOMBIA%20Y%20EN%20MUNDO.pdf>)

- ONU. (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos (Artículo 25).
- Gobierno Nacional. (2019). Plan Desarrollo Nacional. Recuperado de (<https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>)
- CONPES 3918. (2018). Por el cual se establecieron las metas y estrategias para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus ODS en Colombia.
- AAS S.A. (2014). Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Entreríos, Antioquia.
- SISBEN. 2018. Base de Datos Sisben Entreríos, Antioquia.
- Secretaria Obras Públicas Entreríos. (2018). Base de Datos
- Municipio de Entreríos. (2000). EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial)
- Municipio de Entreríos. (2015). Estatuto Tributario Vigente año 2015
- Ministerio de Vivienda. (2019). Datos Estadísticos Servicios Públicos Nacionales
- Gerencia de Servicios Públicos de Antioquia. (2018). Datos Estadísticos Servicios Públicos Nacionales
- Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
- Ley 152 de 1994. Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.
- Ministerio de Vivienda. (2017). Resolución 0330 e 2017. Por la cual se adopta el reglamento técnico de agua potable y saneamiento básico RAS 2017