



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL
SISTEMA DE RIEGO NUDOS DEL IGUALATA PARA CUATRO COMUNIDADES
DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO DE PATULÚ.

AUTOR:

Lisbeth Araceli Auzay Tierra

TUTOR:

Ing. MSc. María Fernanda Rivera

Riobamba - Ecuador

Agosto 2018

CERTIFICADO

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO NUDOS DEL IGUALATA PARA CUATRO COMUNIDADES DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO DE PATULÚ**, presentado por la Señorita Lisbeth Araceli Auzay Tierra y dirigida por la Ing. MSc. María Fernanda Rivera.

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

Para constancia de lo expuesto firman:

Dra. Anita Mejia
Delegada del Tribunal



Firma

Ing. MSc. María Fernanda Rivera
Director del Proyecto



Firma

Ing. MSc. Mauro Jiménez
Miembro del Tribunal



Firma

Ing. MSc. Iván Ríos
Miembro del Tribunal




Firma

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **INGENIERO AMBIENTAL**, con el Tema: “**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO NUDOS DEL IGUALATA PARA CUATRO COMUNIDADES DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO DE PATULÚ**”, ha sido elaborado por la Señorita Lisbeth Araceli Auzay Tierra, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Ing. MSc. María Fernanda Rivera

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Lisbeth Araceli Auzay Tierra, con cédula de identidad No. 060444710-2, declaro que la responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación con el tema: **“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO NUDOS DEL IGUALATA PARA CUATRO COMUNIDADES DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO DE PATULÚ”**, corresponde exclusivamente a mi persona; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Lisbeth Araceli Auzay Tierra
C.I. 060444710-2

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a Dios por permitirme gozar de salud y vida, y por permitirme culminar con éxito una etapa más de mi vida.

A mis padres, por su ejemplo de lucha, abnegación, sacrificio y esfuerzo diario, y por ser personas de bien, sabias y luchadoras.

A mi esposo, quien con amor y paciencia ha sabido otorgarme su apoyo y el tiempo necesario para que lograra cumplir mi meta.

Mi más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda para la sociedad.

Extiendo a todos ustedes mi más profundo aprecio.

Lisbeth

DEDICATORIA

A mis padres, Anita Tierra y Marcelo Auzay quienes, con paciencia, dedicación diaria y ejemplo, han sabido cultivar en mí, el espíritu de lucha, superación y perseverancia para no rendirme nunca y poder salir adelante ante cualquier adversidad.

A mis hermanos y hermanas, por su apoyo incondicional.

A mi esposo Gabriel Parra y muy especialmente a mi hija Sofía Parra, por su paciencia, comprensión, apoyo y fortaleza.

A mis maestros, por formar parte de mi vida académica y por aportar con paciencia y esmero sus conocimientos y competencia para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A ellos, con todo mi cariño les dedico el presente proyecto.

Lisbeth

SIGLAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

AI	Área de Influencia
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
DIA	Declaratoria de Impacto Ambiental
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
MAE	Ministerio del Ambiente Ecuatoriano
mg/Kg	Miligramos por Kilogramo
mg/l	Miligramos por litro
SHP	Formato de archivos para Sistemas de Información Geográfica
SIG	Sistema de Información Geográfica
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
UTM	Universal Transversal de Mercator

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
SIGLAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN.....	xiv
OBJETIVOS.....	xvii
Objetivo general	xvii
Objetivos específicos.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
1. Estado del arte	1
1.1. Marco Teórico.....	1
1.1.1. Evaluación de Impacto Ambiental	1
1.1.1.1. Categorías ambientales.....	2
Categoría I.....	2
Categoría II.....	3
Categoría III.....	4
Categoría IV	4
1.1.1.2. Estudio del alcance ambiental	5
1.1.1.3. Documentación Ambiental.....	5
Categoría I.....	5
Categoría II.....	5
Categoría III.....	6
Categoría IV	6
1.1.1.4. Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental.....	6

1.1.1.4.1. Identificación y valoración de impactos ambientales.....	7
1.1.1.4.2. Plan de Manejo Ambiental	10
CAPÍTULO II.....	12
2. Metodología.....	12
2.1. Levantamiento de la línea base	12
2.1.1. Determinación de Área de Influencia del proyecto (AI)	13
2.1.2. Caracterización ambiental	13
2.1.2.1. Componente Físico	13
2.1.2.2. Componente Biótico	14
2.1.2.3. Componente Socioeconómico Cultural	14
2.1.3. Calidad Ambiental.....	15
2.2. Aplicación de herramientas para la EIA	15
2.3. Elaboración de la Ficha y Plan de Manejo Ambiental	15
CAPÍTULO III	16
3. Resultados y Discusión.....	16
3.1. Resultados	16
3.1.1. Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales	16
3.1.1.1. Identificación de acciones	16
3.1.1.1.1. Fase de construcción.....	16
3.1.1.1.1.1. Movimiento de maquinaria.....	16
3.1.1.1.1.2. Desbroce, talas y clareos	17
3.1.1.1.1.3. Vías de acceso	17
3.1.1.1.1.4. Excavaciones y relleno compactado.....	18
3.1.1.1.1.5. Ubicación de tubería.....	18
3.1.1.1.2. Fase de funcionamiento u operación	19
3.1.1.1.2.1. Agua de riego, vigilancia y mantenimiento.....	19
3.1.1.2. Identificación de los factores del medio susceptibles de ser impactados por la ejecución del proyecto.....	19
3.1.1.3. Evaluación de impactos ambientales	21
3.2. Discusión.....	25
3.2.1. Impacto sobre el Componente físico	25
3.2.2. Componente biótico.....	25
3.2.3. Componente socioeconómico cultural.....	26
CAPÍTULO IV	27

4. Conclusiones y Recomendaciones.....	27
4.1. Conclusiones	27
4.2. Recomendaciones.....	29
BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXOS	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Categorías ambientales para los proyectos</i>	2
Tabla 2. <i>Valoración de Impactos Ambientales</i>	8
Tabla 3. <i>Calificación del Impacto</i>	9
Tabla 4. <i>Lista de Chequeo para identificar posibles impactos</i>	19
Tabla 5. <i>Matriz de Valoración de la Magnitud e Importancia de los Impactos Ambientales (Matriz de Leopold)</i>	22
Tabla 6. <i>Matriz de Valoración de Impactos Ambientales (Matriz de Leopold)</i>	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Localización geográfica del proyecto</i>	20
Figura 2. <i>Diseño del tanque de captación</i>	24
Figura 3. <i>Diseño del tanque rompe presión</i>	25
Figura 4. <i>Diseño del tanque reservorio</i>	26
Figura 5. <i>Diseño de válvulas</i>	27
Figura 6. <i>Mapa geológico de la zona del Proyecto de riego</i>	29
Figura 7. <i>Mapa de tipos de clima en la zona del proyecto</i>	30
Figura 8. <i>Mapa de Isotermas en la zona del proyecto</i>	31
Figura 9. <i>Mapa de Isoyetas en la zona del proyecto</i>	31
Figura 10. <i>Mapa hidrológico de la zona del proyecto</i>	32
Figura 11. <i>Mapa de tipo de suelos en la zona del proyecto</i>	35
Figura 12. <i>Diagrama de Holdroidge</i>	42

RESUMEN

El presente proyecto de tesis se ha desarrollado en la parroquia San Isidro de Patulú, cantón Guano, provincia de Chimborazo; donde el Gobierno Autónomo Descentralizado de esta parroquia ha establecido como prioritario a la ejecución de un Proyecto de Riego para beneficiar a las comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco.

Para la ejecución de este proyecto es necesario dar cumplimiento a lo establecido en la Legislación Ambiental. El Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental requiere que todo proyecto sea registrado en el Sistema Único de Información Ambiental y para ello se debe elaborar los correspondientes documentos técnicos. En este sentido, se ha establecido la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de riego en el cual, previo a la determinación del área de influencia, la descripción del proyecto y la identificación de los componentes ambientales de la línea base, se proceda a la Evaluación de Impactos Ambientales usando como herramienta central una matriz de Leopold.


La identificación y caracterización de los impactos ambientales determina que el proyecto es técnica y ambientalmente viable, pues las afectaciones positivas superan a las negativas y estas últimas pueden ser prevenidas, reducidas o compensadas a través de la aplicación de actividades contenidas en programas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental. El EsIA desarrollado podrá ser usado por el GAD parroquial de San Isidro para cumplir con los requerimientos emitidos por el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano.

ABSTRACT

The present thesis project has been carried out in the parish of *San Isidro* of *Patulú*, canton *Guano*, province of *Chimborazo*; where the *Gobierno Autónomo Descentralizado* of this parish has established as a priority the execution of an Irrigation Project to benefit the communities of *San Vicente of Igualata*, *San Antonio of Tumbo*, *Santa Rosa of Lima* and *San Francisco*.

For the execution of this project, it is necessary to comply with the provisions of the Environmental Legislation. The Ministry of the Environment as an Environmental Authority requires that all projects are registered in the Single System of Environmental Information and for this the corresponding technical documents must be prepared. In this sense, the preparation of an Environmental Impact Study of the irrigation project has been established in which, prior to the determination of the area of influence, the description of the project and the identification of the environmental components of the baseline, it proceeds to the Evaluation of Environmental Impacts using as a central tool a Leopold matrix.

The identification and characterization of the environmental impacts determine that the project is technically and environmentally viable since the positive effects overcome the negative ones and the last ones can be prevented, reduced or compensated through the application of activities contained in programs that are part of the Environmental Management Plan. The EsIA developed may be used by the parochial GAD of *San Isidro* to comply with the requirements that were issued by the Ecuadorian Ministry of the Environment.


Reviewed by: Romero, Hugo

Language Center Teacher



INTRODUCCIÓN

Ante la preocupante contaminación del ambiente, a partir de los años noventa se iniciaron cambios en la agenda internacional, especialmente desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (conocida también como “Cumbre de la Tierra” y “Cumbre de Río”), celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992. Esta conferencia creó las bases para una nueva visión mundial del desarrollo sostenible y de las convenciones globales sobre temas emergentes tales como la contaminación ambiental y el cambio climático. (Espinoza, 2007)

Como parte de este proceso, la conciencia sobre los aspectos ambientales y las preocupaciones de ciertos gobiernos por la contaminación ambiental, contribuyó a la creación de organismos responsables de asuntos ambientales respaldados por la ley.

Siendo así que en el año 1969 el Congreso de los EEUU aprobó la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA), considerada como la primera ley de importancia en el derecho ambiental puesto que impulsó la creación de la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) y por la cual nace oficialmente la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). (Pérez, 2006)

En el Ecuador, con la promulgación de la Constitución Política de la República del Ecuador en 1998, que reconoce a las personas, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; para preservar el medio ambiente y de esta manera garantizar un desarrollo sustentable. En este sentido, fue promulgada la Ley de Gestión Ambiental LEY NO. 37. RO/ 245 DE 30 DE JULIO DE 1999, y la cual confirmó que el Ministerio del Ambiente creado en el año 1996 es la autoridad nacional ambiental. (MAE, 2008)

La autoridad ambiental, en vista de sus responsabilidades adquiridas, durante los últimos años ha venido desarrollando e implementando herramientas útiles, basadas en experiencias internacionales, para evaluar y minimizar los impactos ambientales que podrían generarse como resultado de la implementación de proyectos, obras u otras actividades humanas, con el fin de preservar el ambiente. En este ámbito, en el Ecuador se ha instituido la obligatoriedad de los análisis de Evaluación de Impacto Ambiental

(EIA) antes de realizar cualquier intervención humana invasiva, con la finalidad de respetar la responsabilidad del estado ante sus ciudadanos como medio para preservar el ambiente. (MAE, 2008).

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia San Isidro, como parte de sus competencias, ha contemplado durante su periodo de gestión, realizar la “Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco”.

Para determinar la necesidad del proyecto de riego el GAD parroquial de San Isidro, ha establecido que el páramo del Igualata representa la fuente más importante de agua de la parroquia y alimenta a numerosas quebradas que van desde el norte hacia el sur. (PDYOT "San Isidro de Patulú", 2015).

A pesar de esta riqueza hídrica, la parroquia San Isidro no goza de una cobertura total de los servicios de este recurso, y pese a que cuenta con 7 concesiones de riego, estas abastecen en su mayor parte a la zona alta y media de la parroquia, y las Comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, no cuentan con suficiente caudal para la realización de labores agrícolas y pecuarias, lo que se ha tornado en un problema y una necesidad, obligando a los moradores de estas Comunidades a solicitar apoyo de forma urgente al GAD Parroquial San Isidro de Patulú,

Ante esta problemática, el GAD parroquial de San Isidro de Patulú asume la importancia de retomar antiguos proyectos y empezar proyectos innovadores que satisfagan las necesidades de la colectividad, el GAD pretende atender esta solicitud de forma prioritaria a través de la ejecución del proyecto “Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata”.

Bajo la consideración de que toda actividad humana provoca afectaciones sobre el ambiente, la realización de esta obra de riego generaría impactos tanto positivos como negativos en la zona; los primeros se relacionan con brindar mejores condiciones de vida a los pobladores y la segunda generaría una intervención directa sobre los componentes ambientales presente en la zona, durante la intervención del área de influencia durante la

ejecución de las obras civiles en las que se contempla: limpieza y desbroce, replanteo y nivelación, excavación, entre otras; mismas que generarían una serie de impactos ambientales en distintos medios.

En el marco de la Normativa Ambiental, la ejecución y aprobación del proyecto ante las autoridades ambientales locales, depende de un análisis de los posibles impactos ambientales y con ello la posible solución. Por consiguiente, en atención a una necesidad de varias comunidades y ante la importancia de un desarrollo sustentable a través del cuidado del Ambiente, es relevante realizar una Evaluación de Impacto Ambiental con la cual identificar, predecir e interpretar los impactos que producirá la ejecución de dicho proyecto, y con ello establecer medidas orientadas a controlar, mitigar y prevenir estos posibles impactos a través de un plan de manejo ambiental, el cual será entregado al organismo competente para su evaluación y posterior implementación.

Por tanto, la presente tiene como finalidad brindar un apoyo técnico al GAD Parroquial de San Isidro mediante la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, el cual se constituye en un documento técnico que contempla los siguientes aspectos: 1) Definición la línea base que describa la situación actual del Área de Influencia del proyecto (AI), 2) Aplicación de herramientas y métodos que faciliten identificar, predecir, valorar y jerarquizar los posibles impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto y; 3) Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental con el diseño de medidas que permitan prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados.

El desarrollo de este estudio será de tipo cualitativo, documental, de campo, analítica y descriptiva. Para el levantamiento de la línea base se utilizarán fuentes primarias; así como, información secundaria y el uso de software para datos SIG. La Evaluación del Impacto Ambiental se realizará a través de una lista de chequeo y la elaboración de una matriz de Leopold, las cuales brindarán resultados que determinarán el grado de impacto que producirá el proyecto y qué factor es el más relevante, y con ello establecer un plan de manejo ambiental con medidas correctivas que controlen, prevengan y mitiguen los posibles impactos generados por la ejecución de dicho proyecto. La posterior validación e implementación de este estudio estará a cargo de las autoridades competentes.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Realizar una Evaluación de Impacto Ambiental al proyecto “Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las Comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, en la parroquia San Isidro de Patulú del Cantón Guano, provincia de Chimborazo”, que permita la adecuada ejecución del mismo, cumpliendo con la normativa ambiental vigente del Ecuador.

Objetivos específicos

- Definir la línea base que describa la situación actual del Área de influencia del proyecto (AI).
- Aplicar herramientas que faciliten identificar, predecir, valorar y jerarquizar los posibles impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental (con el diseño de medidas) que permitan prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados.

CAPÍTULO I

1. Estado del arte

1.1. Marco Teórico

1.1.1. Evaluación de Impacto Ambiental

El término “Evaluación de Impacto Ambiental” tiene hoy diferentes sentidos. Por este término, se designan diferentes metodologías, procedimientos o herramientas, que se emplean por agentes públicos y privados en el campo de la Planificación y la Gestión Ambiental. Se utiliza para describir los impactos ambientales resultantes de los proyectos de ingeniería, de obras o actividades humanas de cualquier tipo, tanto incluyendo los impactos causados por los procesos productivos, como los productos de esa actividad. También se emplea, para describir los impactos que pueden provenir de una determinada instalación a ser implantada. (Sánchez, 2002)

Por tanto, el propósito subyacente de la EIA es contribuir a la protección ambiental facilitando la toma de decisiones en torno al logro de los objetivos de una propuesta, minimizando sus efectos ambientales, o bien previniendo acciones cuyo costo ambiental se considere inaceptable. En ese contexto, la EIA puede ser vista como una herramienta importante que contribuye al desarrollo sostenible al proporcionar información necesaria para tomar decisiones adecuadas (Brady, 2005, citado en Espinoza, 2007)

En otras palabras, la evaluación de impacto ambiental (EIA) es definida de la siguiente manera: “Proceso encaminado a identificar, predecir, interpretar, prevenir y comunicar, por vía preventiva, el efecto de un proyecto sobre el medio ambiente; y en cuanto instrumento/procedimiento administrativo de control de proyectos que, apoyado en un estudio técnico sobre las incidencias ambientales de un proyecto (Estudio de Impacto Ambiental) y en un trámite de participación pública, permite a la autoridad ambiental competente emitir una Declaración de Impacto Ambiental rechazando, aprobando o modificando el proyecto”. (Leal & Rodriguez, 1998)

1.1.1.1. Categorías ambientales

Para partir con la evaluación ambiental inicial, el siguiente paso es que se seleccione una categoría ambiental para el proyecto, como se indica en la tabla a continuación, dependiendo de la naturaleza y severidad de los potenciales impactos ambientales y sociales. (FAO, 2012)

En el Sistema Único de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente del Ecuador existen cuatro categorías ambientales llamadas Categoría I, II, III y IV, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 1. Categorías ambientales para los proyectos

Categoría ambiental	Impactos ambientales y sociales	Análisis o Evaluación ambiental requerida
I	Impactos no significativos	Registro Ambiental
II	De bajo impacto	Licencia ambiental Ficha ambiental y Plan de manejo ambiental
III	Mediano impacto	Licencia ambiental Estudio de impacto ambiental Evaluación de impactos ambientales
IV	Alto impacto	Licencia ambiental Estudio de impacto ambiental Evaluación de impactos ambientales

Fuente: (SUIA, 2017)

Elaborado por: Lisbeth Auzay

Categoría I

Dentro de ésta categoría se encuentran catalogados los proyectos, obras o actividades cuyos impactos ambientales negativos, o los niveles de contaminación generados al medio ambiente, son considerados no significativos. Para esta categoría se emite un certificado de registro ambiental el cual constituye un documento otorgado por la Autoridad Ambiental, en el que certifica que, desde el punto de vista de protección del ambiente, el proyecto, obra y/o actividad puede realizarse bajo condiciones de cumplimiento de las medidas establecidas en cada una de las categorías para precautelar la salud ambiental. (SUIA, 2017)

A más de ello, el proyecto dentro de esta categoría debe poseer un documento en el cual se presenta de una forma resumida las acciones que las personas involucradas en una actividad, ponen en práctica para prevenir o minimizar impactos ambientales, denominado como: Guía de Buenas Prácticas Ambientales (GBPA). (SUIA, 2017)

Categoría II

Dentro de esta categoría se encuentran catalogados los proyectos, obras o actividades cuyos impactos ambientales negativos, o los niveles de contaminación generados al medio ambiente, son considerados de bajo impacto. Para esta categoría se emite: la licencia ambiental, que es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente, y; El certificado de intersección, el cual es un documento, generado por el SUIA a partir de las coordenadas UTM en el Sistema de Referencia WGS 84 zona 17S en el que se indica con precisión si el proyecto, obra o actividad propuesta, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal del Estado, Zona Intangible Cuyabeno Imuya, Núcleo del Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento Núcleo Parque Nacional Yasuní. (SUIA, 2017)

El proyecto debe poseer una ficha ambiental la cual permite describir de manera general, el marco legal aplicable, las principales actividades de los proyectos, obras o actividades que, según la categorización ambiental nacional, son consideradas de bajo impacto; además se describe su entorno en los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos y propone medidas a través de un plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar y minimizar los posibles impactos ambientales. (SUIA, 2017)

A más de ello, debe constar de un Plan de Manejo Ambiental, documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general,

el plan de manejo ambiental consiste de varios programas, dependiendo de las características del proyecto, obra o actividad propuesto. (SUIA, 2017)

Categoría III

Dentro de ésta categoría se encuentran catalogados los proyectos, obras o actividades cuyos impactos ambientales, o los niveles de contaminación generados al ambiente, son considerados de mediano impacto. Para esta categoría se emite la Licencia Ambiental y el Certificado de Intersección. (SUIA, 2017)

El proyecto debe constar de una Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), instrumento previsto para la regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría III, en el cual se expresan los resultados de una evaluación de impacto ambiental; es un instrumento de análisis con características específicas, que permite identificar los posibles impactos ambientales y las consecuencias que podrían ser ocasionadas por la ejecución del proyecto, obra o actividad. (SUIA, 2017)

Se deben presentar también los Términos de Referencia (TdR's), documento que determina el contenido, alcance y establece los lineamientos e instrucciones para encargar y elaborar el Estudio Ambiental (EsA) de acuerdo a una actividad. Y a más de ello, el proyecto deberá poseer el Plan de Manejo Ambiental.

Categoría IV

Dentro de esta categoría se encuentran catalogados los proyectos, obras o actividades cuyos impactos ambientales negativos, o los niveles de contaminación generados al ambiente, son considerados de alto impacto. En esta categoría se emite la Licencia Ambiental y el Certificado de Intersección. (SUIA, 2017)

El proyecto posee: los Estudios Ambientales, los cuales son informes debidamente sustentados en los que se exponen los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad puede generar al ambiente; los estudios ambientales se dividen en: estudios de impacto ambiental ex-ante y ex-post, declaratorias de impacto ambiental, auditorías ambientales con fines de licenciamiento ambiental, alcances, reevaluaciones y

actualizaciones; Los términos de referencia, y; El Plan de Manejo Ambiental. (SUIA, 2017)

1.1.1.2. Estudio del alcance ambiental

El estudio del alcance ambiental busca determinar los aspectos, problemas y alternativas más importantes que deben abordarse en cualquier análisis ambiental subsiguiente o en la EIA, y puede recomendar análisis ambientales y sociales adicionales. El estudio del alcance incluirá una identificación inicial de las políticas ambientales, leyes y regulaciones (particularmente con respecto a la EIA) del país en el que el proyecto se llevará a cabo y con las que el proyecto debe cumplir. El estudio de alcance ayuda a identificar posibles modificaciones en el diseño del proyecto y a decidir el tipo de análisis subsiguiente que pueda necesitarse. Reduce las demoras comenzando la comunicación en una etapa temprana de la planificación del proyecto, incluyendo a grupos de interés y destacando problemas que necesiten posteriores estudios. (FAO, 2012)

1.1.1.3. Documentación Ambiental

Categoría I

Para esta Categoría el sistema SUIA, no emite el Certificado de Intersección, por lo tanto, el documento a otorgar por la Autoridad Ambiental es el “Certificado de Registro Ambiental”, y el documento técnico exigido “Guía de Buenas Prácticas Ambientales” luego de la entrega del certificado.

Categoría II

Para esta Categoría los documentos a otorgar por la Autoridad Ambiental “Licencia Ambiental” a través de la presentación de un estudio técnico denominado Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, y el Certificado de Intersección definitivo.

Categoría III

Para esta Categoría los documentos a otorgar por la Autoridad Ambiental “Licencia Ambiental” a través de un estudio técnico denominado Declaración de Impacto Ambiental, y el Certificado de Intersección definitivo.

La declaración de Impacto Ambiental debe incluir adicionalmente lo siguiente:

- Mapa político-administrativo y de comunidades.
- Identificación de actores sociales institucionales y de sociedad civil.
- Listado de actores sociales afectados directos por la ejecución del proyecto, obra o actividad.
- Toda aquella documentación e información que requiera la Autoridad Ambiental para la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo del proceso.

Categoría IV

Para esta Categoría los documentos a otorgar por la Autoridad Ambiental “Licencia Ambiental” a través de un estudio técnico denominado Estudio de Impacto Ambiental Ex Ante o Ex Post, y el Certificado de Intersección definitivo.

1.1.1.4. Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental

Un Estudio de Impacto Ambiental analiza un sistema complejo, con muchos factores distintos y con fenómenos que son muy difíciles de cuantificar. Para realizar estos estudios existen varios métodos y se usan unos u otros según la actividad. Sin embargo, ningún método por si solo puede ser usado, para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por tanto, la clave está en la selección adecuada de los métodos apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto. (Leopold, Clarke, Hanshaw, & Balsley, 1971)

El primer paso de toda metodología de evaluación del impacto ambiental consiste en la identificación de los procesos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que pueden ser afectados por la acción propuesta. Si un efecto importante es ignorado o subestimado en esta etapa, la EIA no podrá llegar a un resultado satisfactorio, por muy

sofisticado que haya sido el cuerpo metodológico elegido. El segundo paso es la predicción. Se trata de seleccionar entre los impactos identificados aquellos que efectivamente pueden ocurrir, y merecen una preocupación especial. Esto implica la tarea de desarrollar modelos para conocer el comportamiento de tales impactos. Este paso requiere definir o seleccionar los indicadores de impacto ambiental. Una vez identificados esos efectos, se procede al tercer paso: la evaluación de los impactos, lo que significa calcular o estimar, la magnitud e importancia de cada impacto. Por magnitud se entiende el volumen o el tamaño del impacto, medido o estimado con algún tipo de indicador. La importancia, a su vez, es el peso, ponderación o “valor” que se le da a tal impacto. (Leal & Rodriguez, 1998)

La serie de mediciones y estimaciones de impactos ambientales que proporciona la EIA conforma una proyección de las consecuencias de la actividad sobre el medio ambiente, que se suma a la formulación y evaluación económica y social del proyecto. El conjunto constituye la imagen-futuro de la actividad de desarrollo que el proyecto propone, lo que incluye aspectos económicos, sociales, tecnológicos y ambientales. En función de lo anterior, los métodos de EIA disponibles se pueden dividir en dos grandes categorías: métodos de identificación de impactos y métodos de evaluación de impactos (en magnitud e importancia). (Leal & Rodriguez, 1998)

Las matrices de causa-efecto consisten en el cruce de un listado de acciones de un proyecto con otro de factores ambientales o indicadores de impacto ambiental, los que son relacionados en un diagrama matricial. Las matrices son muy útiles cuando se desea identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones cuando se trata de establecer interacciones entre varios efectos, definir impactos secundarios o terciarios, y cuando se intenta realizar consideraciones temporales o espaciales. (Leal & Rodriguez, 1998)

1.1.1.4.1. Identificación y valoración de impactos ambientales

Para la identificación de los impactos y su origen, se desarrolla la matriz de Leopold al objeto de establecer relaciones causa efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Realmente no es un sistema de evaluación ambiental, es esencialmente

un método de identificación y puede ser usado como un método resumen para la comunicación de resultados. (Leopold et al., 1971)

Para utilizar la matriz de Leopold, el primer paso consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual, se debe tomar en cuenta todas las actividades que pueden tener actividad debido al proyecto. Esta matriz tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales. (Ponce, 2011)

Posterior a la identificación de los impactos ambientales, se procede con su valoración por medio de la matriz de Leopold, la cual incluye dos valores para cada factor ambiental según la acción del proyecto: la primera describe la Magnitud “M”, la cual se basa en la intensidad y afectación o alteración del medio, es decir el grado de impacto; y el segundo describe la Importancia del impacto “I”, basada en la duración e influencia. En la siguiente tabla se exponen los valores para la calificación de la Magnitud e Importancia del impacto ambiental.

Tabla 2. Valoración de Impactos Ambientales

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación (+/-)	Duración	Influencia	Calificación (+)
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional	10

Fuente: (Leopold, Clarke, Hanshaw, & Balsley, 1971)

Elaborado por: Lisbeth Auzay

Los valores de la magnitud deberán ser asignados con sus respectivos signos: positivos si las acciones analizadas producen beneficios al medio, y negativos si estos ocasionan daños. En cuanto a la importancia del impacto, este será siempre positivo. Para la valoración de los impactos se utiliza el criterio subjetivo, basado en la experiencia de la persona responsable de la Evaluación.

El resultado de la sumatoria del producto de los valores de cada impacto sobre el medio ambiental, genera la AGREGACIÓN DE IMPACTOS, esta valoración determina los tipos de impactos adversos y beneficiosos.

Posteriormente, para los valores asignados en la relación acción – medio o factor ambiental, se obtiene el Valor del Índice Ambiental (VIA), a partir de la siguiente correlación:

$$VIA = M * 2(IMP)$$

Dónde:

VIA = Valor del Índice Ambiental

M = Magnitud

IMP = Importancia

El Valor del Índice Ambiental toma valores negativos y positivos, de tal forma que, según este valor, se puede calificar al impacto como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Calificación del Impacto

IMPACTO	CARACTERÍSTICA	CÓD	CALIFICACIÓN
	Irrelevante	IN	Menor o igual a -21
NEGATIVO	Moderado	Moderado N	Entre -22 a -31
	Severo	Severo N	Entre -32 a -41
	Crítico	Crítico N	> -42
POSITIVO	Irrelevante	IP	Menor o igual a 21
	Bajo	Bajo P	Entre 22 a 31
	Medio	Medio P	Entre 32 a 41
	Alto	Alto P	> 42

Fuente: FAO (2012)

Elaborado por: Lisbeth Auzay

La identificación y valoración de los impactos ambientales a través de la matriz de Leopold si bien no es el único método, es el más utilizado. Sin embargo, la matriz de Leopold presenta algunas ventajas y desventajas que hay que considerar durante el proceso de evaluación:

Ventajas:

- Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

Desventajas:

- El proceso de evaluación es subjetivo. No contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia de un impacto por tanto la valoración del impacto siempre dependerá del criterio técnico de quien evalúa reduciéndose la subjetividad con la experiencia.
- No considera la interacción entre diferentes factores ambientales.
- No distingue entre efectos a corto y largo plazo, aunque pueden realizarse dos matrices según dos escalas de tiempo.
- Los efectos no son exclusivos o finales, existe la posibilidad de considerar un efecto dos o más veces.

1.1.1.4.2. Plan de Manejo Ambiental

Después de haber finalizado la identificación y valoración de impactos, surgirá la necesidad de tomar determinadas medidas para eliminar, minimizar, reducir, remediar, o al menos atenuar, los efectos de algunos impactos ambientales importantes que han sido registrados en el proceso. A tales medidas se les denomina comúnmente: medidas de protección ambiental.

Dentro del Plan de Manejo Ambiental se considerarán los impactos Moderados, Severos y Críticos para generar alternativas de corrección, compensación, mitigación o prevención; dependiendo de cada caso. En lo que respecta a los impactos positivos, se considerará los de carácter Medio y Alto, para generar acciones que potencialicen su estado.

En general, debe destacarse que un plan de manejo ambiental se utiliza como base para establecer el comportamiento ambiental requerido por un proyecto durante sus diversas etapas, incluyendo su abandono. El plan se elabora considerando los siguientes elementos: Una declaración de la política ambiental del proyecto, incluyendo el cumplimiento de la legislación ambiental; Una agenda de trabajo y un cronograma de las tareas que deben efectuarse para cumplir con las exigencias y recomendaciones ambientales; Un sistema de informes sobre la evaluación ambiental del proyecto y el seguimiento, incluyendo las auditorías correspondientes; Un plan de contingencias para responder a los impactos que no se comportan según lo previsto en la EIA; Un plan de trabajo incluyendo las funciones de los responsables y requisitos de personal, y; Los costos y el cronograma de trabajo del plan. (Espinoza, 2002)

CAPÍTULO II

2. Metodología

El desarrollo de la presente tesis se desarrolló en tres fases como se describe a continuación:

2.1. Levantamiento de la línea base

El levantamiento de la información de la línea base se realizó en dos fases que involucraron el reconocimiento del sitio mediante una visita de campo y el trabajo de investigación bibliográfica, haciendo uso para ello de dos tipos de información:

- Información primaria: se obtuvo de las visitas de campo a la zona de interés y sus alrededores mediante observación directa. Se realizó una caracterización ambiental.
- Información secundaria: se obtuvo de las fuentes de información que circulan públicamente como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial Rural “San Isidro de Patulú”, estudios de la zona e información histórica relevante. El proyecto “Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco”, fue el principal documento analizado.
- Base de datos y Sistemas de Información geográfica: contenidas en los archivos digitales en formato SHP levantados por el Instituto Geográfico militar, CLIRSEN y sistematizados en el SIG Chimborazo desarrollado por el GAD Provincial de Chimborazo. A partir de esta información se elaboraron mapas temáticos que complementan la información de la Línea Base

La información relevante y pertinente fue procesada y expresada en representaciones cartográficas, tablas, cuadros estadísticos, figuras, esquemas u otros medios, a fin de facilitar el despliegue de la información.

2.1.1. Determinación de Área de Influencia del proyecto (AI)

En la determinación del área de influencia se tomaron en cuenta los aspectos definidos en la línea base.

- **Área de Influencia o de Gestión:** La definición del área de influencia directa e indirecta se realizó en función a la información de campo y secundaria que fue recopilada y sistematizada. Esto permitió definir la localización espacial directa del proyecto, según las actividades previstas en el mismo.
- **Áreas Sensibles:** Para las áreas sensibles identificadas se adaptaron alternativas para evitar determinadas actividades.

2.1.2. Caracterización ambiental

Este apartado se encuentra inmerso dentro de la información primaria. En la caracterización ambiental se determinaron los siguientes componentes:

2.1.2.1. Componente Físico

Para determinar el componente físico, se realizó una visita de campo en el área de estudio y su zona de influencia. Se realizó una inspección visual, toma de fotografías, y la toma de muestras de suelo para el análisis en el laboratorio. El resultado de la muestra se comparó con la normativa técnica correspondiente a fin de determinar la calidad ambiental del suelo antes de la iniciación del proyecto.

La información recolectada en campo fue procesada y complementada con información bibliográfica. Por lo tanto, se logró describir las características de: geomorfología, clima (pluviosidad), hidrología, tipos de suelo, uso de suelo actual y potencial, riesgos, deslizamientos, inundaciones y paisaje. De igual forma se elaboraron mapas temáticos para el análisis de la información y determinación de las características de los componentes ambientales físicos.

El tipo de muestreo utilizado fue sistemático no alineado puesto que este permite la toma de muestras aleatorias en una cuadrícula. Para ello se utilizó un GPS, pala, bolsas plásticas herméticas, contenedor y marcador. Para la toma de muestra, se procedió a limpiar la

superficie del suelo para introducir la pala realizando un corte en “V” de 30 cm, para introducir nuevamente la pala por uno de los costados y tomar la muestra de 3 cm de espesor, retirando los bordes hasta obtener 500g de suelo aproximadamente. La muestra fue depositada en la bolsa hermética, y después de ser registrada con el marcador, la muestra fue colocada en el contenedor para ser trasladada al laboratorio, en donde se analizó el pH, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Potasio, Calcio, Sodio, Densidad, Carbono Gravimétrico, Magnesio y Conductividad.

Con respecto a la fuente de abastecimiento de agua que utilizará el proyecto, se evaluó la calidad del agua, tomando para ello una muestra de agua (1000 ml), esta fue trasladada de inmediato al laboratorio. La muestra de agua fue tomada en el punto de abastecimiento que utilizará el proyecto, esta fue tomada manualmente con una botella de plástico de 1,5 L. Antes de tomar la muestra, el envase fue homogenizado 3 veces con el agua que iba a ser recogida. Se procedió a tomar la muestra de agua, colocando el recipiente a contra corriente hasta llegar al volumen adecuado. La muestra fue trasladada al laboratorio donde se analizó: pH, Nitrato, Cloruros, Fosfatos, Sulfatos, Conductividad, Turbidez, Sólidos totales, Alcalinidad, Calcio y Dureza total.

2.1.2.2. Componente Biótico

De igual manera, a través de la visita en el área de estudio y su zona de influencia del proyecto, se determinó el componente biótico. Durante el trabajo de campo se realizó una inspección visual, y toma de fotografías para la identificación de especies presentes. Por lo tanto, se logró describir las características de flora y fauna que permitieron mostrar la cobertura vegetal existente y la relevancia ecológica.

2.1.2.3. Componente Socioeconómico Cultural

Este apartado fue definido a través de la información primaria y secundaria, a través de entrevistas con los moradores, el Censo Poblacional 2010 y el plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial rural “San Isidro de Patulú”. Se describió entonces la conformación actual del área de influencia directa e indirecta, en cuanto a población, educación, salud, servicios básicos, la existencia de patrimonios culturales y la economía.

2.1.3. Calidad Ambiental

La evaluación ambiental del área de estudio se efectuó con la comparación de los resultados obtenidos en el levantamiento de la línea base y la normativa ambiental vigente.

2.2. Aplicación de herramientas para la EIA

La investigación fue de tipo cualitativa, cuantitativa y descriptiva, puesto que se describió, a más de sucesos complejos en su medio natural sobre el impacto ambiental que producirá la implementación del proyecto, otros conceptos necesarios en el transcurso de la investigación.

El tipo de investigación fue explicativo puesto que se dieron a conocer las razones de los posibles impactos ambientales a través de la relación causa-efecto plasmada en la matriz de Leopold. Los resultados que se generaron en las matrices, a más de especificar el grado del cumplimiento ambiental, fueron debidamente ordenados, tabulados y descritos. En fin, se evaluó la forma en la que los componentes ambientales de la línea base del Área de Influencia podrán resultar modificados por las acciones que se pretenden ejecutar.

2.3. Elaboración de la Ficha y Plan de Manejo Ambiental

El tercer producto que se obtuvo del presente trabajo de investigación, fue una Ficha y el Plan de Manejo Ambiental (PMA), como producto de la evaluación ambiental, el cual fue un conjunto detallado de actividades orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO III

3. Resultados y Discusión

3.1. Resultados

3.1.1. Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales

3.1.1.1. Identificación de acciones

Una vez definida el área de influencia y la valoración ambiental de la misma, detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental (Anexo 2), corresponde a esta etapa de la presente tesis la identificación y evaluación de las acciones del proyecto que pueden generar impactos sobre los distintos factores ambientales susceptibles de recibirlos. La identificación de las acciones se ha dividido de acuerdo con las distintas etapas del proyecto: fase de construcción y fase de funcionamiento u operación y son derivadas del proyecto: “Diseño de un sistema de riego a gravedad en la parroquia San Isidro de Patulú en beneficio de las comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa y San Francisco en el cantón Guano de la Provincia de Chimborazo”

3.1.1.1.1. Fase de construcción

Esta fase se caracteriza por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra, y por el empleo de maquinaria diversa. Las acciones susceptibles de generar impactos durante la fase de construcción se han agrupado en las siguientes categorías:

3.1.1.1.1.1. Movimiento de maquinaria

Las actividades de la maquinaria generan una serie de efectos sobre el ambiente, deteriorando los suelos y la biodiversidad del área de interés. Se indican a continuación los efectos del proyecto:

- Ruidos: incremento en el nivel sonoro derivado de la actividad de la maquinaria y equipos empleados.
- Disturbios en la fauna: perturbación a la fauna existente debido a las acciones antrópicas: incremento del tráfico, ruidos y presencia de trabajadores.

- Riesgo de vertidos accidentales: vertido de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos durante el funcionamiento de la maquinaria.
- Generación de polvo: consecuencia de la circulación de vehículos y maquinaria por las vías de acceso.
- Compactación del terreno: la presión intensa y prolongada a la que se verán sometidos los suelos crea una compactación que modifica su estructura y propiedades y con ello la pérdida del hábitat para la edafofauna y especies vegetales.

3.1.1.1.1.2. Desbroce, talas y clareos

Las actuaciones proyectadas en la superficie del terreno para llevar a cabo la construcción, suponen la alteración, y en su caso la eliminación, parcial o total, de la cubierta vegetal, puesto que se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación. Los efectos derivados de esta acción se manifiestan de la siguiente manera:

- Pérdida de cobertura vegetal: toda especie vegetal será retirada del terreno.
- Erosión: pérdida de suelos, consecuencia de la eliminación de la cobertura vegetal y la compactación del suelo.
- Alteraciones en la estructura de la comunidad vegetal; debidas a la eliminación de las especies existentes en la zona y sustituidas por especies exóticas o invasivas.
- Pérdida de hábitats: debido a la modificación del suelo.

3.1.1.1.1.3. Vías de acceso

El acceso de los trabajadores, equipos y materiales destinados al proyecto de riego, así como la limpieza del terreno con la salida de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera en el desarrollo de la obra, entre otras funciones, puede requerir el mejoramiento y creación de vías de acceso. Los efectos derivados de esta acción pueden concretarse en:

- Compactación del terreno: como consecuencia del paso de vehículos, maquinaria y trabajadores.

- Incremento en la accesibilidad a la zona: a través del incremento de la reiteración de ingreso y salida al área de interés, se puede incrementar la vulnerabilidad de especies y poblaciones amenazadas. Esto especialmente en la zona alta del proyecto.

3.1.1.1.4. Excavaciones y relleno compactado

Para el excavado y la adecuación de la topografía del terreno, se hace uso de maquinaria y equipos diversos. Además, con el empleo de la mano de obra, se deja cubierta la tubería instalada.

Los efectos que se manifiestan son:

- Pérdida de suelo en las áreas de actuación
- Incremento de la erosionabilidad
- Alteración de la cubierta vegetal
- Alteración de la red de drenaje de la zona
- Pérdida de hábitats

3.1.1.1.5. Ubicación de tubería

La instalación de tuberías de conducción comprende el transporte hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas, la operación de bajar la tubería a las zanjas y su instalación propiamente dicha; y, finalmente la prueba de las tuberías instaladas para su aprobación.

La ubicación de tuberías tiene afectación hacia el ambiente dado que conlleva:

Presencia de maquinaria y personal.

Transporte de materiales, equipos e insumos.

Desbroce y pérdida de cobertura vegetal.

Aumento de riesgo de erosión del suelo.

3.1.1.1.2. Fase de funcionamiento u operación

Una vez se encuentre funcionando el sistema de riego instalado, la autoridad o persona encargada realizará revisiones continuas al funcionamiento del sistema, con el fin de prevenir problemas. Por tanto, esta fase se traduce en una acción:

3.1.1.1.2.1. Agua de riego, vigilancia y mantenimiento

Las acciones que pueden generar impactos durante la fase de funcionamiento son:

- Presencia de las conducciones de riego y abastecimiento: lo que supone el abastecimiento de agua necesaria para los cultivos de las Comunidades involucradas.
- Dinamización económica
- Generación y distribución de energía
- Visitas y mantenimiento: estas acciones conllevan la presencia de vehículos y personas a lo largo del sistema de riego, desde el punto de captación hasta las parcelas de riego.

3.1.1.2. Identificación de los factores del medio susceptibles de ser impactados por la ejecución del proyecto

Para este estudio se utilizó la lista de chequeo, el cual es un método general de fácil aplicación que analiza el proyecto de una manera integral para identificar posibles impactos directos.

Tabla 4. Lista de Chequeo para identificar posibles impactos

LISTA DE CHEQUEO				
Proyecto: Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco.				
	Factor Ambiental	Si	No	No Aplica
1	Aire			
	Calidad del aire		X	
	Niveles de polvo		X	
	Olores		X	
	Niveles de ruido	X		

2	Suelo			
	Productividad agraria	X		
	Calidad del suelo	X		
	Uso del suelo	X		
	Erosionabilidad		X	
	Formas topográficas	X		
	Compactación	X		
	Salinidad		X	
	Humedad	X		
Infiltración	X			
3	Agua			
	Calidad del agua	X		
	Contaminación		X	
	Disminución de caudal		X	
	Cambio de uso		X	
4	Clima			
	Drenaje		X	
	Erosión		X	
	Sedimentación		X	
	Temperatura		X	
	Precipitaciones		X	
5	Medio biótico			
	Pérdida de biodiversidad	X		
	Especies endémicas		X	
	Especies protegidas		X	
6	Paisaje			
	Calidad del paisaje	X		
	Visibilidad		X	
7	Territorial			
	Uso agrícola	X		
	Densidad de uso		X	
	Asentamientos poblacionales		X	
8	Infraestructura			
	Sistema de agua potable			X
	Sistema de riego	X		
	Sistema de redes eléctricas			X
9	Población			
	Calidad de vida	X		
	Salud	X		
	Relaciones sociales	X		
	Patrimonios culturales			X
	Empleo	X		
	Ingresos económicos para la localidad	X		

Fuente: (Arboleda, 2008)

Elaborado por: Lisbeth Auzay

Una vez concluida la lista de chequeo, se procedió con la evaluación y valoración de los impactos ambientales a través del uso de la matriz de Leopold.

3.1.1.3. Evaluación de impactos ambientales

A través del uso de la Lista Check o Lista de Chequeo, se identificaron las acciones del proyecto generadoras de impactos, y los factores del medio que resultarán afectados. Por consiguiente, se procedió a la elaboración de la matriz integradora de los impactos generados, la matriz de Leopold, en la cual se conjugan las acciones del proyecto y el medio de afectación para visualizar los impactos provocados de forma agrupada. La matriz de Leopold proporciona la relación causa – efecto, valorada según los parámetros presentes en el punto 1.1.1.4.1., de este estudio.

Tabla 5. Matriz de Valoración de la Magnitud e Importancia de los Impactos Ambientales (Matriz de Leopold)

"Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las Comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, en la parroquia San Isidro de Patulú del Cantón Guano, provincia de Chimborazo"			CONSTRUCCIÓN															FUNCIONAMIENTO						MANTENIMIENTO				AFECTACIONES POSITIVAS			AFECTACIONES NEGATIVAS			AGREGACIÓN DE IMPACTOS															
			Contratación de mano de obra			Movimiento de maquinaria			Limpieza, desbroces, talas y clareos			Creación de vías de acceso			Transporte, distribución de materiales			Excavación			Instalación de tuberías			Desalojo de escombros			Tapado de conductos			Toma del caudal para riego			Funcionamiento del sistema de riego			Desmontaje de instalaciones			Rehabilitación de áreas			Mantenimiento y limpieza de tuberías				Mantenimiento y limpieza del reservorio			
			M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I		M	I
Componente Físico	Suelo	Geomorfología y geología	1	1	-3	1	-2	3	2	3	-3	1	-2	1	-2	1	-1	1	-3	2	1	1	1	1	-1	1	4	6	-1	1	1	1	1	6	9	9													
		Calidad del suelo	1	1	-3	2	-4	3	5	3	-4	2	-5	3	-4	2	-2	2	-4	4	1	1	3	3	1	1	6	6	-1	1	-1	1	1	6	9	-8													
		Uso del suelo: Agricultura	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	9	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	74													
	Agua	Calidad del agua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	15	0	23													
	Aire	Niveles de ruido	1	1	-2	1	-1	1	1	1	-2	1	-1	1	-1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	6	1														
Componente biótico	Flora	Árboles	1	1	1	1	-7	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	14	1	9														
		Arbustos	1	1	1	1	-6	2	1	1	1	1	-3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	13	2	9														
		Pastos	1	1	1	1	-7	3	-3	1	1	1	-3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	12	3	-4														
		Cultivos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	68														
	Fauna	Aves	1	1	-3	1	-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	13	2	16														
		Animales terrestres	1	1	-2	1	1	1	-1	3	-2	1	-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	2	3	1	1	1	1	1	11	4	24													
	Insectos y microfauna	1	1	-6	1	-5	3	-1	1	1	1	-8	3	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	5	3	-1	1	-1	1	1	8	7	-27															
Componente Socioeconómico Cultural	Infraestructura	Sistema de riego	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	5	1	1	3	3	2	1	5	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	82														
		Educación	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	59													
	Social	Salud	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	1	1	2	1	1	1	1	1	1	15	0	56														
		Servicios básicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	46														
		Relaciones sociales	7	6	1	1	1	1	1	1	3	1	6	2	5	4	3	2	2	2	3	4	7	6	1	1	2	2	1	1	1	1	1	15	0	151													
	Economía	Generación de empleo	9	4	1	1	1	1	5	2	5	4	6	4	5	4	3	2	2	2	1	1	9	8	2	1	2	2	2	1	2	1	15	0	205														
		Ingresos económicos para la localidad	9	6	1	1	1	1	4	4	5	4	6	4	5	4	3	2	2	2	1	1	9	8	1	1	2	2	2	1	2	1	15	0	228														
		AFECTACIONES POSITIVAS	19	13	11	16	15	12	16	17	15	19	19	18	19	17	15	19	19	18	19	16	17	17	17	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17													
		AFECTACIONES NEGATIVAS	0	5	7	3	3	6	2	1	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2												
		AGREGACIÓN DE IMPACTOS	174	-9	-79	59	40	13	91	27	8	40	443	18	164	15	17	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021													

Elaborado por: Lisbeth Auzay

Tabla 6. Matriz de Valoración de Impactos Ambientales (Matriz de Leopold)

			CONSTRUCCIÓN																		FUNCIONAMIENTO								MANTENIMIENTO				AFECTACIONES POSITIVAS			AFECTACIONES NEGATIVAS			AGREGACIÓN VIA		
			Contratación de mano de obra		Movimiento de maquinaria		Limpieza , desbroces, talas y claros		Creación de vías de acceso		Transporte , distribución de materiales		Excavación		Instalación de tuberías		Desalojo de escombros		Tapado de conductos		Toma del caudal para riego		Funcionamiento del sistema de riego		Desmontaje de instalaciones		Rehabilitación de áreas		Mantenimiento y limpieza de tuberías		Mantenimiento y limpieza del reservorio										
			V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S									
"Construcción del sistema de riego Nudos del Iguolata para beneficio de las Comunidades de San Vicente de Iguolata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, en la parroquia San Isidro de Patulú del Cantón Guano, provincia de Chimborazo"			Componente Físico	Suelo	Geomorfología y geología	2	IP	-6	IN	-12	IN	12	IP	-6	IN	-4	IN	-4	IN	-2	IN	-12	IN	2	IP	2	IP	-2	IN	48	AltoP	-2	IN	2	IP	6	9	18			
					Calidad del suelo	2	IP	-12	IN	-24	ModeradoN	30	BajoP	-16	IN	-30	ModeradoN	-16	IN	-8	IN	-32	ModeradoN	2	IP	18	IP	2	IP	72	AltoP	-2	IN	-2	IN	6	9	-16			
					Uso del suelo: Agricultura	2	IP	2	IP	2	IP	12	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	4	IP	108	AltoP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	15	0	148	
				Agua	Calidad del agua	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	18	IP	2	IP	2	IP	15	0	46	
					Aire	Niveles de ruido	2	IP	-4	IN	-2	IN	2	IP	-4	IN	-2	IN	-2	IN	-2	IN	-2	IN	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	9	6	2		
						Flora	Árboles	2	IP	2	IP	-42	SeveroN	6	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	30	BajoP	2	IP	2	IP	14	1
Arbustos	2	IP	2	IP	-24		ModeradoN	2	IP	2	IP	-12	IN	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	30	BajoP	2	IP	2	IP	13	2	18					
Pastos	2	IP	2	IP	-42		SeveroN	-6	IN	2	IP	-12	IN	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	30	BajoP	2	IP	2	IP	12	3	-8					
Cultivos	2	IP	2	IP	2		IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	108	AltoP	2	IP	2	IP	2	IP	15	0	136					
Fauna	Aves	2	IP	-6	IN	-4	IN	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	18	IP	2	IP	2	IP	13	2	32					
	Animales terrestres	2	IP	-4	IN	2	IP	-6	IN	-4	IN	-4	IN	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	36	MedioP	2	IP	12	IP	2	IP	2	IP	11	4	48					
	Insectos y microfauna	2	IP	-12	IN	-30	ModeradoN	-2	IN	2	IP	-48	CríticoN	2	IP	2	IP	-2	IN	2	IP	2	IP	2	IP	30	BajoP	-2	IN	-2	IN	8	7	-54							
Componente Socioeconómico Cultural	Infraestructura	Sistema de riego	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	60	AltoP	2	IP	18	IP	4	IP	60	AltoP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	15	0	164						
		Educación	32	BajoP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	60	AltoP	2	IP	2	IP	2	IP	15	0	118						
	Social	Salud	24	BajoP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	60	AltoP	2	IP	4	IP	2	IP	2	IP	15	0	112				
		Servicios básicos	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	18	IP	48	AltoP	2	IP	2	IP	2	IP	2	IP	15	0	92						
		Relaciones sociales	84	AltoP	2	IP	2	IP	2	IP	6	IP	24	BajoP	40	MedioP	12	IP	8	IP	24	BajoP	84	AltoP	2	IP	8	IP	2	IP	2	IP	15	0	302						
	Economía	Generación de empleo	72	AltoP	2	IP	2	IP	20	IP	40	MedioP	48	AltoP	40	MedioP	12	IP	8	IP	2	IP	144	AltoP	4	IP	8	IP	4	IP	4	IP	15	0	410						
		Ingresos económicos para la localidad	108	AltoP	2	IP	2	IP	32	BajoP	40		48	AltoP	40	MedioP	12	IP	8	IP	2	IP	144	AltoP	2	IP	8	IP	4	IP	4	IP	15	0	456						
		AFECTACIONES POSITIVAS	19		13		11		16		15		12		16		17		15		19		19		18		19		16		17		COMPROBACIÓN	2042							
	AFECTACIONES NEGATIVAS	0		5		7		3		3		6		2		1		3		0		0		0		0		2		2											
	AGREGACIÓN VIA	348		-18		-158		118		80		26		182		54		16		80		886		36		328		30		34		2042									

Elaborado por: Lisbeth Auzay

Los valores que se registran en la agregación de impactos, indican cuán beneficiosa o perjudicial son cada una de las acciones del proyecto en los diferentes medios. En la tabla 5 se muestran los elementos del ambiente que han sido afectados o favorecidos y los más perjudicados.

Según los resultados que arroja la matriz de Leopold, como se observa en la tabla 5, la acción más beneficiosa, es el funcionamiento del propio sistema de riego, pues registra una agregación de impacto de 443, así como la contratación de mano de obra para las diferentes actividades del proyecto con una agregación de impacto de 174, y la rehabilitación de áreas con una agregación de impacto de 164, lo cual es destacable.

Las acciones más perjudiciales para el ambiente, se encuentran en la etapa de construcción del proyecto, entre estas, la más perjudicial con una agregación de impacto de -79, es la limpieza, desbroces, talas y clareos y, el movimiento de maquinaria con una agregación de impacto de -9. Es preciso saber que estas acciones son a su vez las que presentan un mayor impacto sobre la flora y la fauna, elementos muy significativos del componente biótico. El valor resultante de la agregación del conjunto de los impactos es de 1021.

Del mismo modo, en la matriz de valoración de impactos ambientales, se aprecian varios impactos potenciales, entre los positivos, con el principal objetivo del proyecto, el mismo funcionamiento del sistema de riego, el cual influye en la agricultura, educación, salud, relaciones sociales, generación de empleo e ingresos económicos para la localidad; la contratación de mano de obra, la cual influye directamente en la generación de empleo y por ende en los ingresos económicos, asociado a esto la mejora de la calidad de vida; de igual manera la rehabilitación de áreas posee un carácter Alto positivo en cuanto a la geomorfología, geología y calidad del suelo.

Entre los impactos negativos se aprecia que la limpieza, desbroces, talas y clareo del terreno influye directamente en la calidad del suelo, árboles, arbustos y pastos presentes, con una agregación del VIA de -158, ahora bien, a pesar de que la excavación muestra un impacto positivo en cuanto al VIA con 26, se aprecia que esta acción tiene un impacto de carácter Crítico en cuanto a insectos y microfauna, y un impacto Moderado respecto a la calidad del suelo.

Ahora bien, dado que el signo de agregación del Valor del Índice Ambiental es positivo con un valor de 2042, el proyecto resultará beneficioso a priori, lo cual indica que se deberán tomar las medidas de corrección o mitigación para las acciones que son perjudiciales al ambiental o las que presentan un mayor porcentaje negativo en la agregación de los impactos.

En síntesis, el impacto global es netamente positivo y con alta relevancia, misma que justifica la ejecución del proyecto.

3.2. Discusión

3.2.1. Impacto sobre el componente físico

Se identifica un impacto Moderado sobre la calidad del suelo, esto debido principalmente a la compactación del mismo después de haber sido despojado de toda cobertura vegetal. Este impacto recae a la acción de desbroce, talas y clareos.

Asimismo, entre las acciones que van a producir un efecto sobre la calidad del suelo, se encuentra la excavación del terreno, identificado con un impacto Moderado, pues puede provocar una ruptura edáfica y la pérdida parcial del suelo en las áreas de actuación.

Al mismo tiempo, el tapado de conductos, acción identificada con un impacto Moderado, también producirá una ruptura edáfica del terreno, esto debido al relleno y restitución de lo que anteriormente fue excavado para la colocación de las tuberías, lo que dará lugar también a una alteración de la estructura, permeabilidad y capacidad de aireación del suelo, y destrucción de los horizontes superficiales del mismo.

Ahora bien, se trata de una afectación de carácter temporal, puesto que al término de la obra se rehabilitarán las áreas afectadas, recuperando así el sustrato edáfico, siendo esta acción un impacto Alto positivo.

3.2.2. Impacto sobre el componente biótico

La actividad que tiene mayores repercusiones en la flora es la limpieza, desbroce, talas y clareos, tal como se evidencia en la matriz de Leopold, con un impacto severo en árboles

y pastos, y moderado en arbustos, esto debido principalmente a la pérdida de la cobertura vegetal, lo que implica la eliminación total de la misma en las áreas de intervención, lo que producirá a su vez la compactación del suelo.

Los impactos sobre la fauna, durante la construcción de la obra, repercuten con un impacto moderado en insectos y microfauna debido a la pérdida de hábitats por la extracción de la cobertura vegetal, consecuencia de la limpieza, desbroce, talas y clareos del terreno.

En cuanto a la excavación, este implica un impacto Crítico en insectos y microfauna, lo que está directamente relacionado con la presencia de maquinaria y trabajadores que, a más de compactar el suelo, alterarán el hábitat de las especies que habitan en el horizonte A.

En todo caso, se trata de impactos puntuales y su medio es recuperable en cortos y largos periodos de tiempo.

3.2.3. Impacto sobre el componente socioeconómico cultural

El proyecto en general ejerce un impacto positivo en este componente, pues la ejecución del mismo juega un rol muy importante en el desarrollo de las comunidades de la parroquia San Isidro.

En este sentido, las acciones a realizarse se traducen en un impacto global positivo Alto, como la contratación de mano de obra, y el mismo funcionamiento del sistema de riego, mismas que se encuentran ligadas con las relaciones sociales de los pobladores mientras se ejecuta la obra, generación de empleo que brindará ocupación a un gran número de trabajadores locales, e ingresos económicos para la localidad a través del incremento de la superficie de riego que involucrará mayor productividad.

CAPÍTULO IV

4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

- Al realizar una Evaluación de Impacto Ambiental, es determinante seguir un proceso de planificación, el cual está enmarcado en la Normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador. El cumplimiento de este proceso deriva en una herramienta preventiva, mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad.
- El Estudio de Impacto Ambiental representa la base fundamental para el análisis de una Evaluación de Impacto Ambiental. Hay que destacar que, si se quiere tomar la decisión correcta, se necesita toda la información posible sobre el contexto a evaluar, para ello fue relevante el adecuado levantamiento de la información, tanto de la Línea Base, como de la descripción del Proyecto. Con la información disponible fue factible la aplicación de la matriz de Leopold como herramienta para identificar y caracterizar los impactos ambientales y con ello establecer las medidas a ser aplicadas en el Plan de Manejo Ambiental. Así que, el Estudio de Impacto Ambiental brindó información pertinente y necesaria, facilitando el proceso de planificación. Es importante recalcar que, este proceso es posible solo cuando se cuenta con la transparencia, participación y control de calidad de los planes y políticas implementadas por el Estado.
- El Estudio de Impacto ambiental permitió determinar la factibilidad técnica y ambiental del proyecto de riego para las comunidades de la parroquia San Isidro de Patulú, puesto que los impactos positivos derivados de la implementación del proyecto justifican su ejecución. De igual manera, el documento técnico no solo establece una herramienta para prevenir y reducir los impactos ambientales negativos, sino que sirve como elemento básico para que el GAD parroquial de San Isidro de Patulú, como proponente del proyecto, pueda realizar el procedimiento establecido por el MAE para el ingreso y posterior aprobación

del proyecto dentro del SUIA.

- Este trabajo demuestra que los estudios, así como las evaluaciones de los impactos ambientales, son realizables a través de: procesos establecidos en las Leyes Ambientales, el uso de herramientas técnicas e informáticas y, la aplicación del criterio técnico sobre la base del conocimiento académico. Estos procesos son promovidos por el Estado y otros organismos no gubernamentales que se involucran en la medida que la actividad, obra o proyecto demande de ellos el interés por participar en las decisiones que se llegaren a tomar.

4.2. Recomendaciones

- Los procesos de planificación y los estudios de los impactos ambientales son determinantes para la toma de decisiones sobre la problemática ambiental y la ejecución de obras de beneficio social. En algunos casos, la poca información existente, puede convertirse en un limitante para difundir en la sociedad y sobre todo en los sectores que involucran las políticas, planes o programas de desarrollo en cuanto al tema de los impactos ambientales. Por tanto, es importante aplicar y gestionar mecanismos para involucrar a la comunidad en la implementación de herramientas de gestión ambiental.
- El contacto con los sectores sociales y gubernamentales involucrados en la ejecución del proyecto, ha dado relevancia a la problemática que el ambiente enfrenta hoy en día, es recomendable que las instituciones educativas de educación secundaria y superior sigan impartiendo e incrementen temas específicos acerca de la situación del deterioro ambiental y sus consecuencias futuras.
- Las autoridades ambientales, deben estar sumamente comprometidas e involucradas con las Evaluaciones de Impacto Ambiental y colaborar en la aplicación y verificación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. Finalmente, en el proceso de Evaluación de un proyecto es fundamental la participación oportuna de los beneficiarios o sectores interesados de dicho proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Arboleda, J. (2008). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín.

Código Orgánico Integral Penal. (2014).

Constitución Política del Ecuador. (2008).

Espinoza, G. (2007). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Santiago de Chile: BID/CED.

Espinoza, Guillermo. (2002). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago, Chile.

Espinoza, L., Slaton, N., & Mozaffari, M. (2006). *Como Interpretar los Resultados de los Análisis de Suelos*. Obtenido de <https://www.uaex.edu/publications/PDF/FSA-2118SP.pdf>

Europea, D. 7. (2011). *DANE*. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Fosforos_totales_13.pdf

FAO. (2012). *Evaluación del impacto ambiental: Directrices para los proyectos de campo de la FAO*. Roma, Italia: Fiat Panis.

Leal, J., & Rodriguez, E. (1998). *Guías para la evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo local: segunda versión ampliada*.

Leopold, L. B., Clarke, F., Hanshaw, B., & Balsley, J. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact* (Vol. 28). Washington: US Dept. of the Interior.

Ley de Gestión Ambiental. (1999).

MAE. (2008). *LEY N° 37/1999, DE GESTIÓN AMBIENTAL. RO 245, 30 DE JULIO DE 1999*. Quito.

PDYOT "San Isidro de Patulú". (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Rural "San Isidro de Patulú"*. Chimborazo: CEGESPU.

Pérez, N. (2006). Las políticas públicas de protección al ambiente en Norteamérica. *Revista Mexicana de Estudios Canadienses (nueva época)*. Asociación Mexicana de Estudios sobre Canadá.

Ponce, V. (mayo de 2011). *La Matriz de Leopold para la evaluación de impacto ambiental*. Obtenido de <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33938635/59130474-La-Matriz-de-Leopold-Guia-Buenazo-docx.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495083245&Signature=6Ex9QhJGHQIeOQFn94kMLPuIbJ4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3>

Sánchez, L. (2002). Evaluación de Impacto Ambiental. En *II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental* (págs. 46-78). Montevideo: UNESCO.

SUIA. (2017). Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/documentos>

ANEXOS

ANEXO 1. INFORME DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Ficha Técnica Ambiental

TIPO DE ESTUDIO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
RAZON SOCIAL PROPONENTE	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Isidro de Patulú	
DIRECCION	Cabecera parroquial de San Isidro de Patulú Plaza central 27 de enero y Chimborazo	
TELEFONO	03 2904727	
FAX	03 2904727	
E-MAIL	gadparroquialsanisidro@hotmail.com	
REPRESANTE LEGAL	Sr. Hugo Lautaro Guevara Valdivieso Presidente de la Junta Parroquial	
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Provincia: Chimborazo Cantón: Guano Parroquia: San Isidro de Patulú	
Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM de referencia	
	X	Y
	762494	9832552
	758071	9824240
	761271	9830155
	758263	9826266
	759070	9825863
	758116	9824396
Responsable del Estudio	Lizbeth Auzay	

2. Introducción

El proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO NUDOS DEL IGUALATA PARA BENEFICIO DE LAS COMUNIDADES DE SAN VICENTE DE IGUALATA, SAN ANTONIO DE TUMBO, SANTA ROSA DE LIMA Y SAN FRANCISCO, EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO DE PATULÚ DEL CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”, es un proyecto del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Isidro, el cual solicitará el debido apoyo a la Secretaría del Agua y al Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo – Coordinación de Gestión de Riego, haciendo uso de su competencia de planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego y drenaje, con la finalidad de brindar agua de riego al área rural de la parroquia, específicamente a las cuatro Comunidades en mención, dicho proyecto es financiado con recursos del Banco del Estado y la Junta Parroquial. Cuenta con los estudios y diseños definitivos de Yesica Maritza Aigaje Tandayamo y Ximena Alexandra Yerovi Muñoz, estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo, y quienes contaron con la supervisión de su tutor, el Ingeniero Nelson Patiño.

Según el Censo 2010, el 13.63% de las viviendas de la Parroquia de San Isidro posee agua de red pública; teniendo un 86.37% de la población sin acceso a agua, mientras que el 25,16% dispone de abastecimiento de agua por tubería en su interior. A esto se suma el problema de la calidad del agua, puesto que la parroquia cuenta con agua entubada lo que se relaciona directamente con la presencia de las enfermedades más recurrentes en la población.

El área del proyecto cuenta con 7 concesiones de riego, estas abastecen en su mayor parte a la zona alta y media de la parroquia, y las Comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, no cuentan con suficiente caudal para la realización de labores agrícolas y pecuarias, siendo necesaria la ejecución de un proyecto que contemple la ampliación y mejoramiento del sistema de riego actual.

El presente estudio se desarrolla en base a la legislación vigente y al Perfil de dicho Proyecto de Inversión Pública, el cual beneficiará a una población estimada de 200 habitantes al 2018.

En la etapa de construcción las obras serán ejecutadas por el contratista civil, siendo su responsabilidad junto con el fiscalizador el control de impactos ambientales. Los actores que se involucran en el proyecto son: GAD de la provincia de Chimborazo, GAD Parroquial de San Isidro, la Junta Parroquial, el contratista, fiscalizador y comunidades del área de influencia.

Los pliegos de contratación, posibilitaron al GAD Parroquial de San Isidro, el acuerdo con la cuasi – ingeniera ambiental Lisbeth Araceli Auzay Tierra, para el desarrollo de la consultoría referida, que a pesar de no ser necesaria una Evaluación de Impacto Ambiental para el proyecto, según la calificación del SUIA para el proyecto el cual entra en Categoría I, y por lo tanto requiere de un Registro Ambiental y el documento técnico exigido “Guía de Buenas Prácticas Ambientales”, sirve de experiencia para el autor así como también de referente en cuanto a proyectos similares.

3. Objetivo

Cumplir con las disposiciones de la normativa ambiental vigente del Ecuador mediante la elaboración de la Evaluación de Impacto Ambiental ex – ante para la ejecución del proyecto “Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las Comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, en la parroquia San Isidro de Patulú del Cantón Guano, provincia de Chimborazo”.

4. Marco legal, normativo e institucional

4.1 Marco legal

4.1.1 Normas jerárquicas superiores

Constitución Política de la República del Ecuador, (Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre de 2008)

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los

servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: 1. Acatar y cumplir la Constitución, la ley y las decisiones legítimas de autoridad competente. 3. Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales. 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 1. Mejorar la calidad y esperanza de vida, y aumentar las capacidades y potencialidades de la población en el marco de los principios y derechos que establece la Constitución. 2. Construir un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y sostenible basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en la generación de trabajo digno y estable. 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural. 6. Promover un ordenamiento territorial equilibrado y equitativo que integre y articule las actividades socioculturales, administrativas, económicas y de gestión, y que coadyuve a la unidad del Estado. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales. 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones

legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico. (Constitución Política del Ecuador, 2008)

4.1.2 Normas Generales

Ley de Gestión Ambiental, (Registro Oficial N° 245 del 30 de julio de 1999)

La Ley de Gestión Ambiental en el Título I – Ámbito y Principios de la Gestión Ambiental, Artículo 1, establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. (Ley de Gestión Ambiental, 1999)

TITULO III

INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL

CAPITULO II

DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio. (Ley de Gestión Ambiental, 1999)

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo. (Ley de Gestión Ambiental, 1999)

CAPITULO III

DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACION SOCIAL

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos. (Ley de Gestión Ambiental, 1999)

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que, conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes. (Ley de Gestión Ambiental, 1999)

En el Título VI – De la Protección de los Derechos Ambientales:

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, se concede acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República. (Ley de Gestión Ambiental, 1999)

En el Título VI – De la Protección de los Derechos Ambientales – Capítulo I – De las acciones civiles:

Art. 43.- Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, vinculados por un interés común y afectado directamente por la acción podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente. (Ley de Gestión Ambiental, 1999)

Ley de Prevención y Control de la contaminación ambiental (Registro Oficial Suplemento N° 418 del 10 de septiembre del 2004)

Esta ley de prevención y control de la contaminación del aire, suelo y agua, señala que las emisiones y descargas que se efectúen, se deben sujetar a las correspondientes normas técnicas y regulaciones ambientales.

Ley Orgánica de Salud, (Registro Oficial N° 423 del 22 de diciembre del 2006)

La Ley Orgánica de Salud, en el Título preliminar, Capítulo II – De la autoridad sanitaria nacional, sus competencias y Responsabilidades:

Art. 6.- Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública:

15. Regular, planificar, ejecutar, vigilar e informar a la población sobre actividades de salud concernientes a la calidad del agua, aire y suelo; y, promocionar espacios y ambientes saludables, en coordinación con los organismos seccionales y otros competentes. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

En el Capítulo III – Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud:

Art. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos: c. Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

LIBRO I

De las acciones de salud

TITULO I

CAPITULO VI

De los desastres

Art. 35.- La autoridad sanitaria nacional colaborará con los gobiernos seccionales y con los organismos competentes para integrar en el respectivo plan vigente el componente de salud en gestión de riesgos en emergencias y desastres, para prevenir, reducir y controlar

los efectos de los desastres y fenómenos naturales y antrópicos. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

Art. 37.- Todas las instituciones y establecimientos públicos y privados de cualquier naturaleza, deberán contar con un plan de emergencias, mitigación y atención en casos de desastres, en concordancia con el plan formulado para el efecto. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

LIBRO II

Salud y seguridad ambiental

Disposición común

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

TITULO UNICO

CAPITULO I

Del agua para consumo humano

Art. 96.- Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano. Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades, proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano. Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomarán medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación de las fuentes de agua para consumo humano. A fin de garantizar la calidad e inocuidad, todo abastecimiento de agua para consumo humano, queda sujeto a

la vigilancia de la autoridad sanitaria nacional, a quien corresponde establecer las normas y reglamentos que permitan asegurar la protección de la salud humana. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

CAPITULO V

Salud y seguridad en el trabajo

Art. 117.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales. (Ley Orgánica de Salud, 2006)

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua. Publicada en el Registro Oficial N° 305 del seis de agosto del 2014.

TÍTULO I

DISPOSICIONES PRELIMINARES

CAPÍTULO I

DE LOS PRINCIPIOS

Art. 4.- Principios de la Ley. Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios: a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas; b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad; c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable; d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua; e) El acceso al agua es un derecho humano; f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua; g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del

agua; y, h) La gestión del agua es pública o comunitaria. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua, 2014)

Art. 5.- Sector estratégico. El agua constituye patrimonio nacional, sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado a través de la Autoridad Única del Agua. Su gestión se orientará al pleno ejercicio de los derechos y al interés público, en atención a su decisiva influencia social, comunitaria, cultural, política, ambiental y económica. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua, 2014)

CAPÍTULO II

INSTITUCIONALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Sección Primera

Sistema Nacional Estratégico y Autoridad Única del Agua

Art. 21.- Agencia de Regulación y Control del Agua. La Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), es un organismo de derecho público, de carácter técnico-administrativo, adscrito a la Autoridad Única del Agua, con personalidad jurídica, autonomía administrativa y financiera, con patrimonio propio y jurisdicción nacional. La Agencia de Regulación y Control del Agua, ejercerá la regulación y control de la gestión integral e integrada de los recursos hídricos, de la cantidad y calidad de agua en sus fuentes y zonas de recarga, calidad de los servicios públicos relacionados al sector agua y en todos los usos, aprovechamientos y destinos del agua. La gestión de regulación y control de la Agencia serán evaluados periódicamente por la Autoridad Única del Agua. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua, 2014)

Art. 22.- Integración de la Agencia de Regulación y Control. La Agencia de Regulación y Control contará con un directorio integrado de la siguiente manera: 1) El representante de la Autoridad Única del Agua o su delegado, quien lo presidirá; 2) El representante de la entidad responsable de coordinar los sectores estratégicos; o su delegado; y, 3) El representante de la entidad responsable nacional de la planificación y desarrollo o su delegado. El directorio nombrará una directora o un director ejecutivo y mediante resolución establecerá la estructura administrativa y financiera de la Agencia de Regulación y Control. El director ejecutivo dará cumplimiento a las resoluciones del directorio, ejercerá la representación legal de la Agencia y tendrá las facultades y

atribuciones que le asigne el órgano directivo. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua, 2014)

Art. 23.- Competencias de la Agencia de Regulación y Control. La Agencia de Control y Regulación tendrá las siguientes competencias: a) Dictar, establecer y controlar el cumplimiento de las normas técnicas sectoriales y parámetros para regular el nivel técnico de la gestión del agua, de conformidad con las políticas nacionales; b) Certificar la disponibilidad del agua a petición de parte sobre la base de la información registrada sobre inventarios, balances hídricos, autorizaciones y permisos otorgados; c) Recopilar, procesar, administrar y gestionar la información hídrica de carácter técnico y administrativo; d) Coordinar con la Autoridad Ambiental Nacional la regulación y control la calidad y cantidad del agua en el dominio hídrico público, así como las condiciones de toda actividad que afecte estas cualidades; e) Coordinar con la Autoridad Ambiental Nacional las acciones de control correspondientes, a fin de que los vertidos cumplan con las normas y parámetros emitidos; f) Normar los destinos, usos y aprovechamientos del agua y controlar su aplicación; g) Regular para estandarizar y optimizar sistemas relacionados a los servicios públicos vinculados al agua; h) Regular y controlar la aplicación de criterios técnicos y actuariales para la fijación de las tarifas para los usos y aprovechamiento productivo del agua por parte de la Autoridad Única del Agua y para la prestación de los servicios vinculados al agua; i) Controlar el cumplimiento de las obligaciones contempladas en las autorizaciones de uso y aprovechamiento del agua; j) Controlar y sancionar el incumplimiento de las regulaciones nacionales, de acuerdo con procesos técnicos diseñados para el efecto e informar a las autoridades competentes del incumplimiento de la normativa; k) Tramitar, investigar y resolver quejas y controversias que se susciten entre los miembros del sector y entre estos y los ciudadanos; l) Regular y controlar la gestión técnica de todos aquellos servicios públicos básicos vinculados con el agua; m) Imponer las multas y ejercer la jurisdicción coactiva para su recaudación y las demás que correspondan; n) Dictar las normas necesarias para el ejercicio de sus competencias; y, ñ) Emitir informe previo vinculante para el otorgamiento de las autorizaciones para todos los usos y aprovechamientos del agua, así como también emitir normas técnicas para el diseño, construcción y gestión de la infraestructura hídrica, y controlar su cumplimiento. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua, 2014)

Sección Tercera

Gestión y Administración de los Recursos Hídricos

Art. 36.- Deberes estatales en la gestión integrada. El Estado y sus instituciones en el ámbito de sus competencias son los responsables de la gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrográfica. En consecuencia son los obligados a: a) Promover y garantizar el derecho humano al agua; b) Regular los usos, el aprovechamiento del agua y las acciones para preservarla en cantidad y calidad mediante un manejo sustentable a partir de normas técnicas y parámetros de calidad; c) Conservar y manejar sustentablemente los ecosistemas marino costeros, altoandinos y amazónicos, en especial páramos, humedales y todos los ecosistemas que almacenan agua; d) Promover y fortalecer la participación en la gestión del agua de las organizaciones de usuarios, consumidores de los sistemas públicos y comunitarios del agua, a través de los consejos de cuenca hidrográfica y del Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua; y, e) Recuperar y promover los saberes ancestrales, la investigación y el conocimiento científico del ciclo hidrológico. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua, 2014)

Sección Cuarta

Servicios Públicos

Art. 41.- Disposiciones para los sistemas públicos de riego y drenaje. La infraestructura de los sistemas públicos de riego y drenaje son parte del dominio hídrico público y su propiedad no puede ser transferida bajo ninguna circunstancia. La gestión de los sistemas públicos de riego y drenaje es de corresponsabilidad entre el Gobierno Central, los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de sus competencias y los usuarios. Tal corresponsabilidad implica la participación en la operación y mantenimiento de estos sistemas y en el manejo sustentable de las fuentes y zonas de recarga. En todo lo demás se estará a lo dispuesto en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización y a las decisiones del Consejo Nacional de Competencias. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua, 2014)

**Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización,
Registro Oficial N° 303 del 19 de octubre del 2010.**

Art. 4.- Fines de los gobiernos autónomos descentralizados.- Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados: a) El desarrollo equitativo y solidario mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización; b) La garantía, sin discriminación alguna y en los términos previstos en la Constitución de la República de la plena vigencia y el efectivo goce de los derechos individuales y colectivos constitucionales y de aquellos contemplados en los instrumentos internacionales; c) El fortalecimiento de la unidad nacional en la diversidad; d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de medio ambiente sostenible y sustentable; f) La obtención de un hábitat seguro y saludable para los ciudadanos y la garantía de su derecho a la vivienda en el ámbito de sus respectivas competencias; g) El desarrollo planificado participativamente para transformar la realidad y el impulso de la economía popular y solidaria con el propósito de erradicar la pobreza, distribuir equitativamente los recursos y la riqueza, y alcanzar el buen vivir; e, i) Los demás establecidos en la Constitución y la ley. (Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, 2010)

Art. 41.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado provincial las siguientes: a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial provincial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas provinciales en el marco de sus competencias constitucionales y legales; e) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y, en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad, gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad; f) Fomentar las actividades productivas y agropecuarias provinciales, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados. (Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, 2010)

Art. 42.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial.- Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen: a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad; c) Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional y los demás gobiernos autónomos descentralizados, obras en cuencas y micro cuencas; e) Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego de acuerdo con la Constitución y la ley; f) Fomentar las actividades productivas provinciales, especialmente las agropecuarias. (Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, 2010)

Art. 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes: a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; h) Promover los procesos de desarrollo económico local en su jurisdicción, poniendo una atención especial en el sector de la economía social y solidaria, para lo cual coordinará con los otros niveles de gobierno; k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales; o) Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres; p) Regular, fomentar, autorizar y controlar el ejercicio de actividades económicas, empresariales o profesionales, que se desarrollen en locales ubicados en la circunscripción territorial cantonal con el objeto de precautelar los derechos de la colectividad; r) Crear las condiciones materiales para la aplicación de políticas integrales y participativas en torno a la regulación del manejo responsable de la fauna urbana; y, s) Las demás establecidas en la ley. (Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, 2010)

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre; codificación 17, Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de septiembre del 2004.

Señala las atribuciones del Ministerio del Ambiente Ecuatoriano en cuanto al manejo y conservación de los recursos y patrimonio forestal del Estado.

4.1.3 Normas Reglamentarias

- Acuerdo Ministerial N° 061 del Ministerio del Ambiente, (Registro Oficial, Edición Especial N° 316 de fecha Quito, lunes cuatro de mayo del 2015).
- Reglamento a la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental.
- Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos, expedido mediante decreto ejecutivo no. 3516, publicado en el registro oficial suplemento 2 del 31 de marzo del 2003.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, (Registro Oficial N° 137, del nueve de agosto del 2000).
- Acuerdo Ministerial 066, Instructivo al reglamento de aplicación de los mecanismos de participación social establecidos en el Decreto Ejecutivo 1040.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 3864-1:2013, Símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad.
- Norma INEN 2841-2014-03. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- Acuerdo ministerial Nro. 026 procedimientos para registro de generadores, gestión y transporte de desechos y materiales peligrosos: Art. 1, 2 y 3.

4.1.4 Normas Conexas

Código Orgánico Integral Penal

En el Capítulo cuarto - Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama - Sección segunda - Delitos contra los recursos naturales, se establece según los siguientes artículos:

Artículo 251.- Delitos contra el agua. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales

ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. (Código Orgánico Integral Penal, 2014).

Artículo 252.- Delitos contra suelo. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación Código Orgánico Integral Penal 101 con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. (Código Orgánico Integral Penal, 2014)

4.2 Marco Institucional

- Ministerio del Ambiente del Ecuador
- Secretaria del Agua
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San Isidro de Patulú.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

5. Descripción del proyecto

El proyecto “Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las Comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, en la parroquia San Isidro de Patulú del Cantón Guano, provincia de Chimborazo”, pretende dotar del recurso agua a las mencionadas comunidades a través de un sistema de riego por gravedad. Entre sus objetivos se encuentra: realizar el diseño de un sistema de riego a gravedad que contemple los requerimientos solicitados por los

habitantes de la Parroquia San Isidro de Patulú. El proyecto se estructura en tres fases: fase I de construcción, fase II de funcionamiento y la fase III de mantenimiento, mismas que son detalladas más adelante.

5.1 Localización del proyecto

El Proyecto motivo de la Evaluación se encuentra ubicado en la parroquia San Isidro de Patulú del Cantón Guano, provincia de Chimborazo, siendo la ubicación exacta en las coordenadas geográficas siguientes:

Tabla 1. Localización geográfica de las conducciones

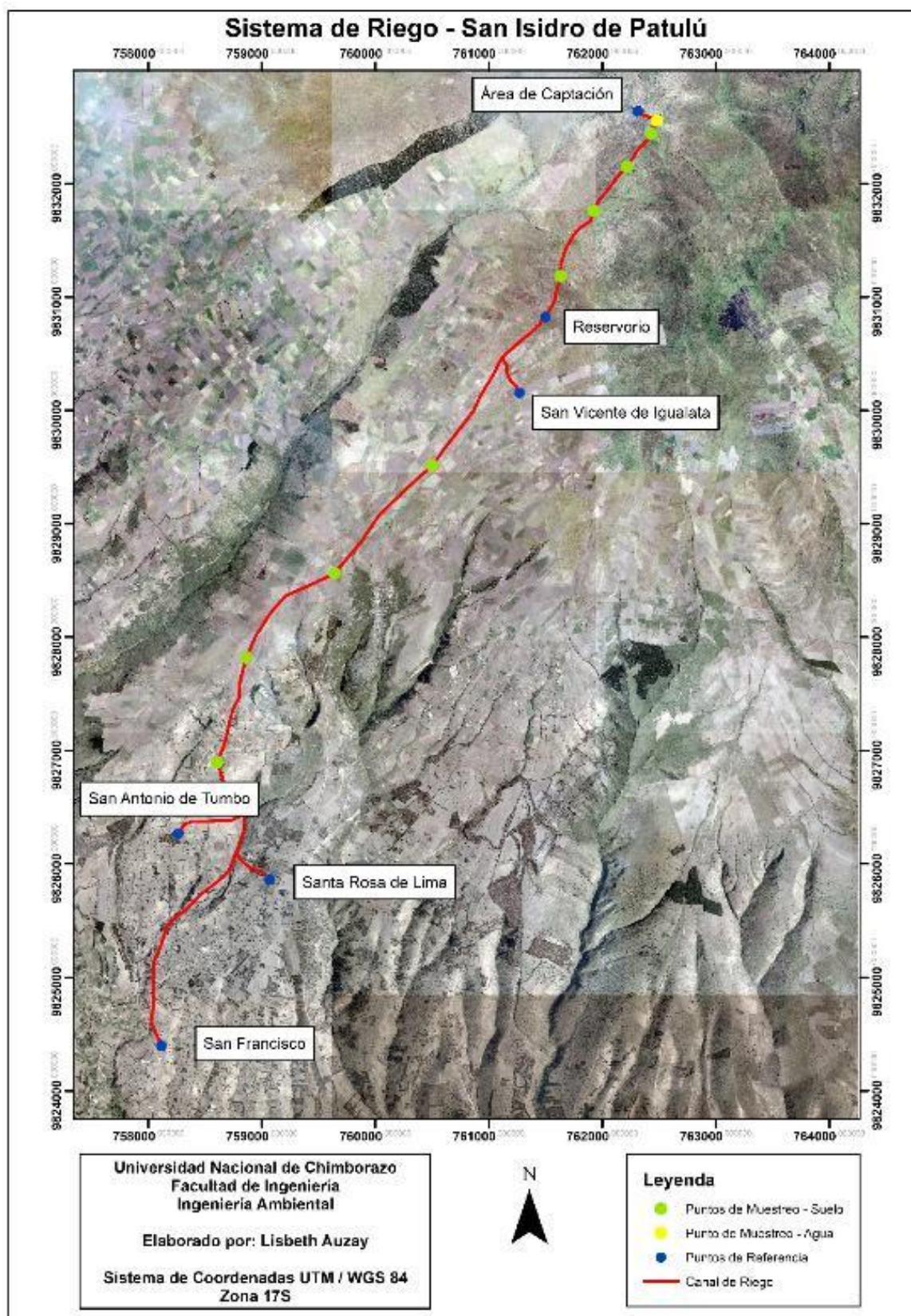
TRAMOS	Coordenadas UTM WGS 84		
	COORD_X	COORD_Y	
Inicio de conducciones	762494	9832552	
Fin conducción abastecimiento	758071	9824240	
Fin conducción de riego	San Vicente de Igualata	761271	9830155
	San Antonio de Tumbo	758263	9826266
	Santa Rosa de Lima	759070	9825863
	San Francisco	758116	9824396

Elaborado por: Lisbeth Auzay

La zona de intervención del proyecto es accesible por carretera asfaltada desde la ciudad de Riobamba a la parroquia San Isidro de Patulú, para continuar por una vía secundaria seguida de una vía de cuarto orden. La actuación está compuesta por un primer tramo de tubería que llegará al tanque reservorio, el cual se abastecerá durante la noche, de aquí parte el siguiente tramo de tubería el cual termina en sus diferentes ramificaciones para las cuatro Comunidades.

En relación a la situación actual del área en donde se pretende ejecutar dicho proyecto, se ha procedido a recopilar y revisar toda la información disponible en los diferentes organismos involucrados, se ha mantenido contacto con los técnicos responsables de la ejecución de la obra con el fin de complementar información pertinente, y a su vez, se han realizado diversas visitas a la zona de interés con la finalidad de poseer información de primera mano sobre la situación actual o ex – ante del proyecto.

Figura 1. Localización geográfica del proyecto



Fuente: Información de campo

Elaborado por: Lisbeth Auzay

5.2 Calificación del proyecto

El Sistema de riego por gravedad, desde el punto de captación de agua hasta el final del tramo de abastecimiento, tiene una longitud aproximada de 14.6Km, y tomando en cuenta los 5m del área de influencia directa a cada lado del sistema de riego, tiene un área de 14.6 ha.

Lo que se traduce en un proyecto de Categoría I debido a los impactos no significativos que producirá la obra, el cual necesita un Registro Ambiental, puesto que oscila entre 1 – 20.000 ha, rango establecido por la Autoridad Ambiental del Ecuador, Ministerio del Ambiente, a través del Sistema Único de Información Ambiental.

5.3 Ciclo de vida del proyecto

Se estima que el período de vida útil del proyecto será de 20 años.

5.4 Período de ejecución

El plazo para la ejecución de la obra es de ciento ochenta (180) días calendario.

5.5 Población beneficiaria

Población estimada de 200 habitantes al 2018.

5.6 Personal y/o mano de obra requerida

Según los datos específicos que determina el estudio técnico, se estima que el personal mínimo requerido es:

Tabla 2. Personal para la ejecución de la obra

# Personas	Cargo	Actividades
3	Albañil	Limpieza y desbroce, excavaciones, replanteo manual para estructuras, Bases y Anclajes de Hormigón para Tuberías y Accesorios, rellenos, instalación de tuberías, válvulas y accesorios.
1	Maestro guía	Replanteo manual para estructuras, Bases y Anclajes de Hormigón para Tuberías y Accesorios, rellenos, instalación de tuberías, válvulas y accesorios.

2	Operador de equipo	Excavaciones, relleno
1	Conductor	Transporte y desalojo de material sobrante, así como de herramientas.
1	Guardia de seguridad	Seguridad de herramientas y equipos
1	Ing. Civil	Replanteo manual para estructuras, Bases y Anclajes de Hormigón para Tuberías y Accesorios, rellenos, instalación de tuberías, válvulas y accesorios.
1	Jefe de obra	Verificación correcta de construcción de obra conforme a parámetros establecidos en estudios civiles e implementación del PMA.

Fuente: (Aigaje & Yerovi, 2017)

Elaborado por: Lisbeth Auzay

5.7 Equipos, maquinaria e insumos a emplear en la ejecución de la obra

La ejecución del proyecto en el área de captación, líneas de conducción y abastecimiento será en su mayor parte manual debido a que el lugar en donde se realizarán los trabajos es páramo y ciertas áreas son de acceso peatonal. Sin embargo, las zonas en donde puede ingresar maquinaria, se emplearán los siguientes equipos:

Tabla 3. Materiales y/o equipos a utilizarse en la obra

Material/Equipo	Proceso
Maquinaria pesada, herramientas manuales	Excavación manual
Equipos neumáticos, concreteira y herramientas manuales	Construcción de los componentes de la captación
	Construcción del Tanque reservorio
	Colocación y anclaje de tuberías
Maquinaria pesada	Transporte y desalojo de material sobrante y retiro de escombros

Fuente: (Aigaje & Yerovi, 2017)

Elaborado por: Lisbeth Auzay

5.8 Presupuesto referencial para la construcción del Sistema de Riego

El monto total de la ejecución del proyecto es de veinte y siete mil setecientos cincuenta dólares de los Estados Unidos de Norteamérica con 00/100 (USD\$ 27 750,00), valores que no incluyen el IVA.

Tabla 4. Presupuesto referencial

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad Contratada	P. Unitario	P. Total
1	Sistema de Riego	GLB	1	20,250.00	20,250.00
2	Elaboración de Guía de las Buenas Prácticas Ambientales	GLB	1	3,000.00	3,000.00
3	Elaboración de diseños agronómicos	GLB	1	4,500.00	4,500.00
				TOTAL	27,750.00

Fuente: (Aigaje & Yerovi, 2017)

Elaborado por: Lisbeth Auzay

5.9 Fases del proyecto

5.9.1 Consideraciones previas de diseño

El diseño del sistema de riego cuenta con la siguiente información:

Caudal de diseño: 3 l/s

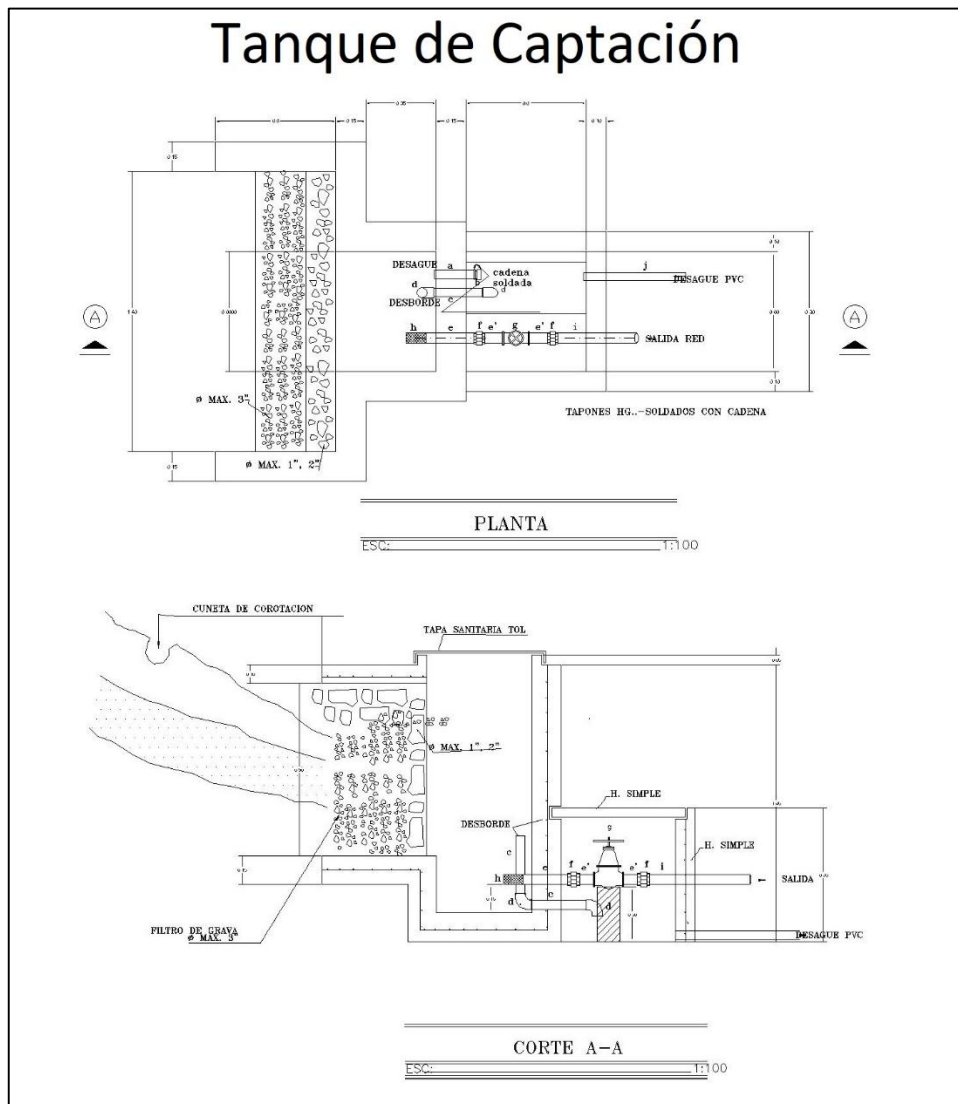
Comunidades beneficiarias: San Vicente de Iqualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco.

5.9.2 Fase de Construcción

Desde la captación, la conducción será a través de una tubería PVC de 90mm de 0.80MPa, mismo que llegará al tanque Reservorio, el cual tendrá un tiempo de llenado de 12 horas, durante la noche, y tendrá una capacidad para 129.6 m³. Se continua con la misma tubería hasta llegar al tanque rompe presiones (TRP), este se encuentra ubicado a un desnivel máximo de 60m, de aquí se deriva el ramal 1 con una tubería de 63mm de 0.80MPa, que beneficia a las comunidades de San Vicente de Iquala y San Antonio de Tumbo, hasta llegar a otro TRP en donde se ha disminuido la presión de trabajo en un 30%. De aquí partirá el ramal 2 que beneficia a las comunidades de San Rosa de Lima y San Francisco.

El diseño del tanque de captación se muestra en la siguiente figura:

Figura 2. Diseño del tanque de captación



Fuente: Planos del Diseño de Sistema de riego a gravedad en la parroquia San Isidro de Patulú

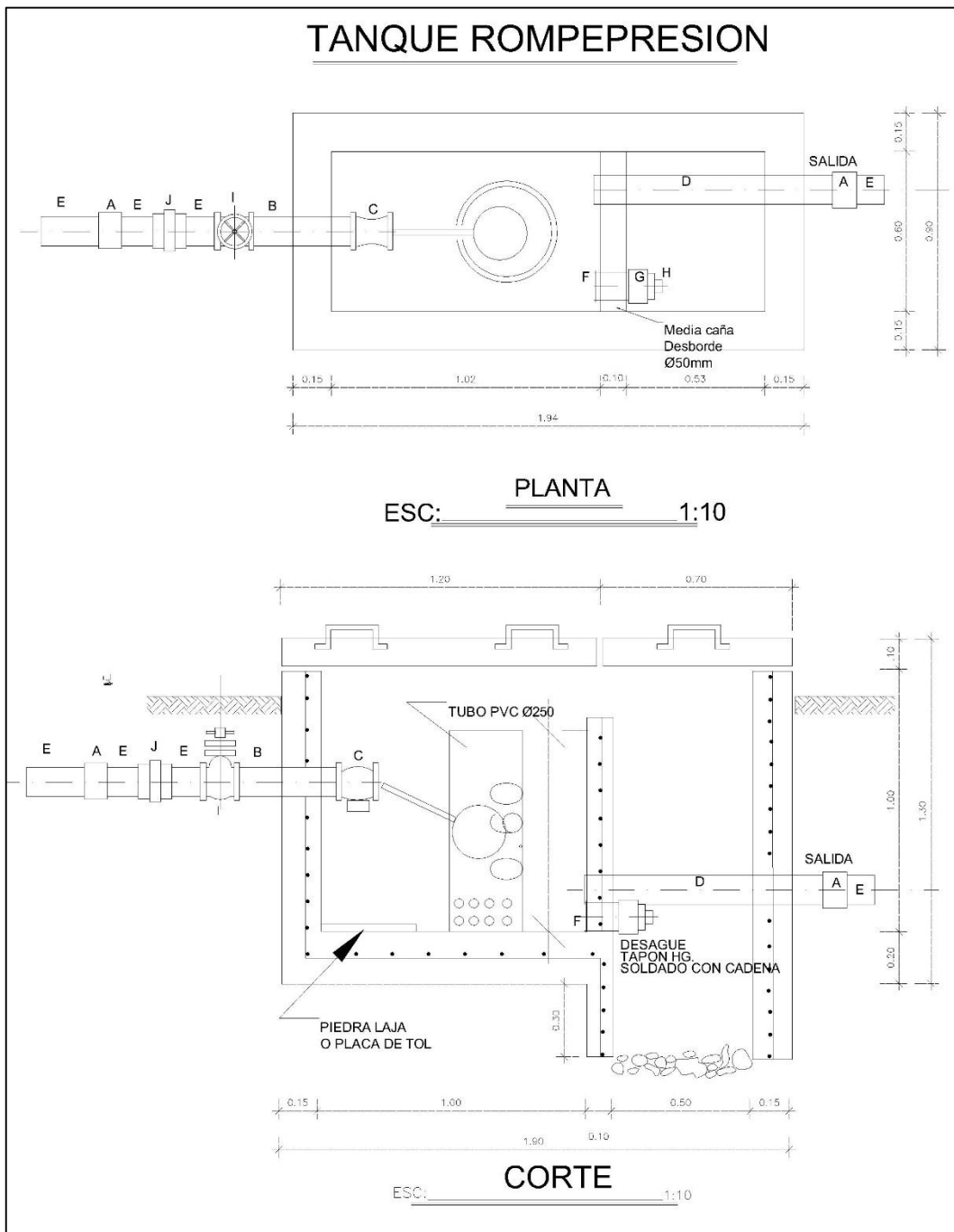
Elaborado por: Lisbeth Auzay

La tubería se ha diseñado para un caudal de 3 l/s, como no se conoce exactamente la ubicación de las parcelas, se ha trazado los dos ramales, el criterio es que por cada ramal vaya el caudal total de 3 l/s, por lo tanto, se debe colocar válvulas de corte en la tubería de cada ramal, esto con la finalidad de que se pueda derivar el agua ya sea por un ramal o por el otro.

Cuando se construya, se deberán colocar collarines y derivar el agua a cada parcela que requiera riego.

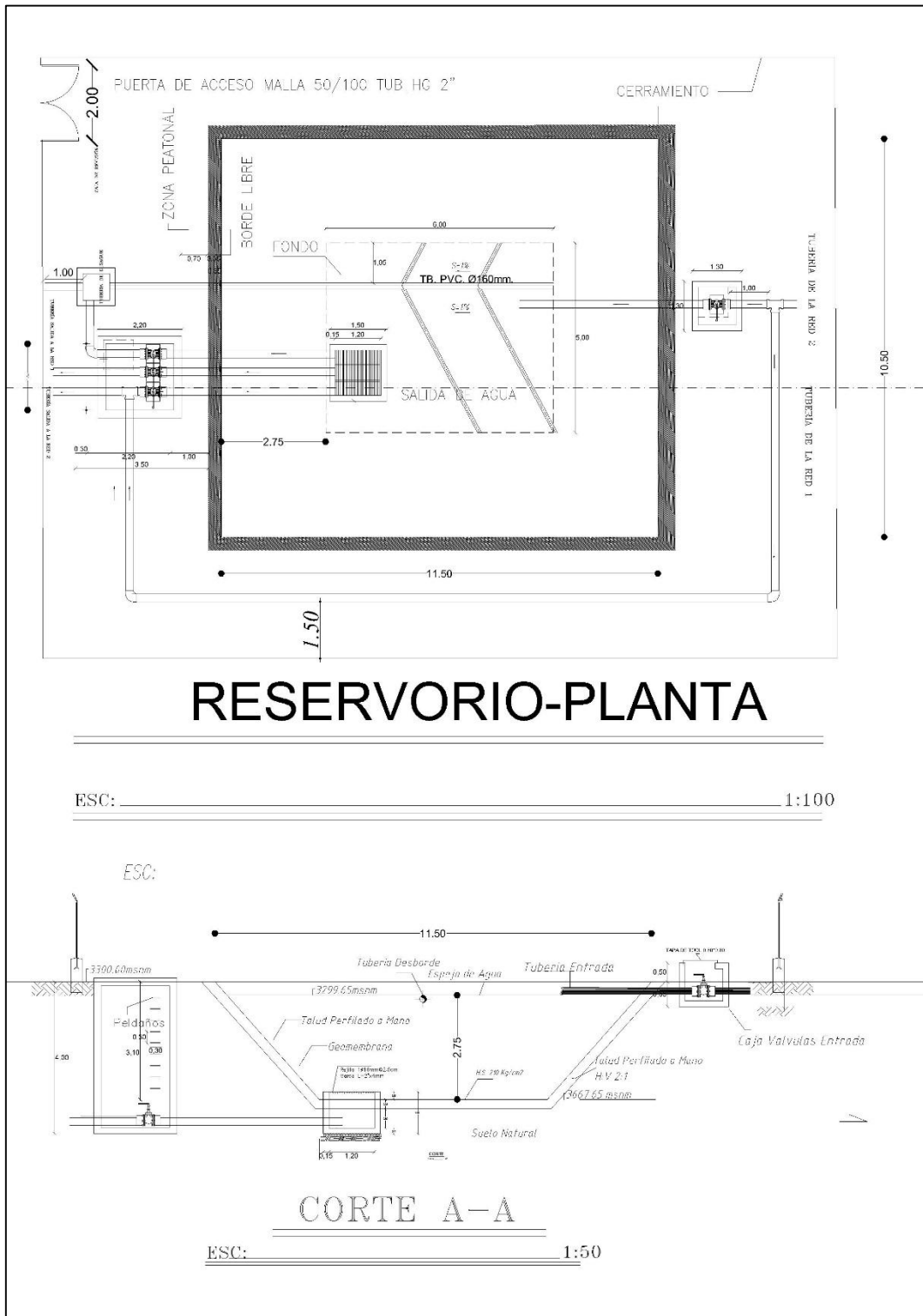
El diseño de los componentes del sistema de riego se muestra a continuación:

Figura 3. Diseño del tanque rompe presión



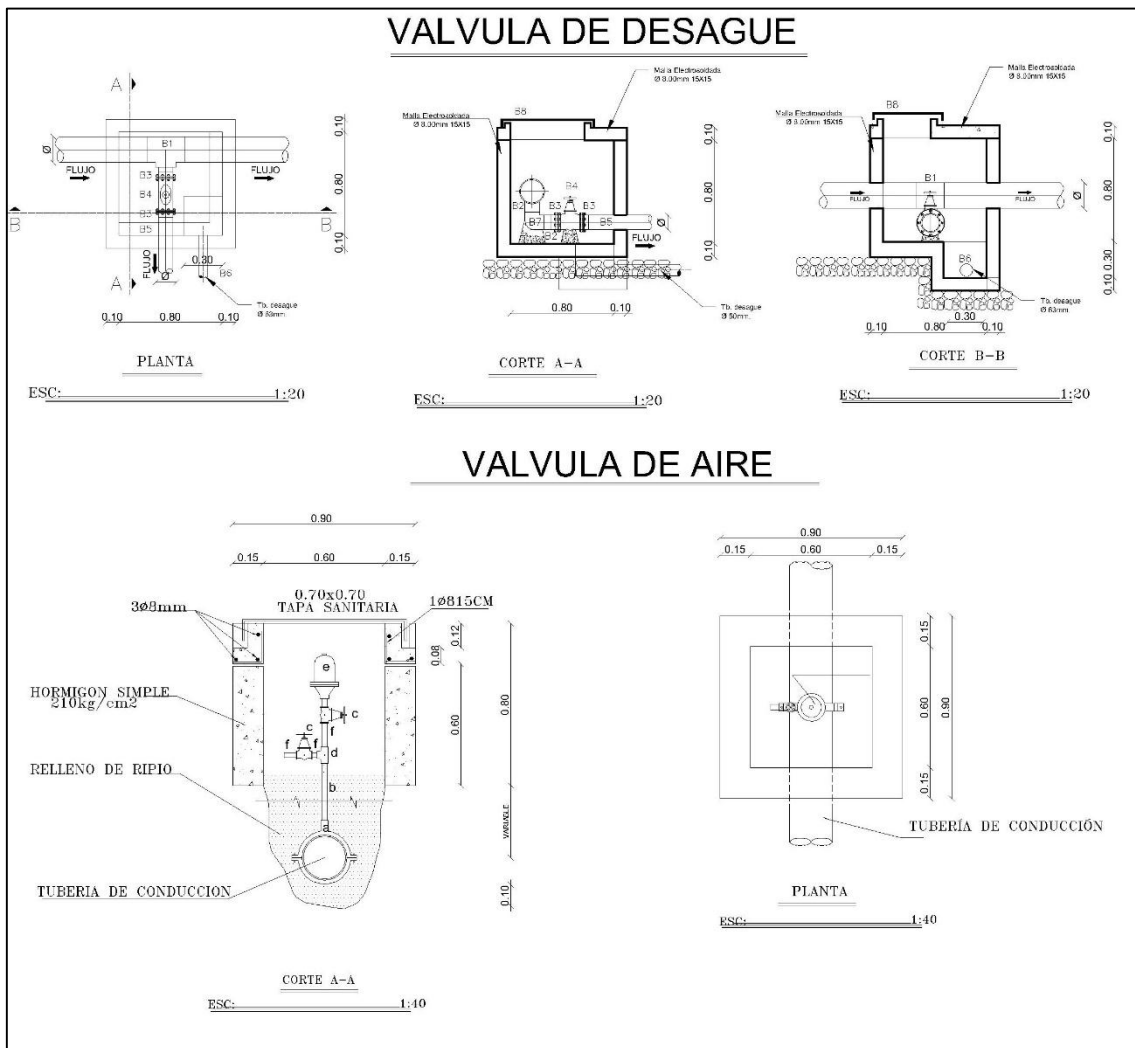
Fuente: Planos del Diseño de Sistema de riego a gravedad en la parroquia San Isidro de Patulú
Elaborado por: Lisbeth Auzay

Figura 4. Diseño del tanque reservorio



Fuente: Planos del Diseño de Sistema de riego a gravedad en la parroquia San Isidro de Patulú
Elaborado por: Lisbeth Auzay

Figura 5. Diseño de válvulas



Fuente: Planos del Diseño de Sistema de riego a gravedad en la parroquia San Isidro de Patulú
Elaborado por: Lisbeth Auza

En lo referente a la señalética, se procederá a colocar señales y rótulos que permitan una adecuada identificación de las áreas del proyecto, será una medida fundamental que el proyecto debe poner en marcha, todo ello con el objetivo de preservar la vida de los usuarios del mismo. Las mismas se implementarán de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 3864-1:2013.

5.9.3 Fase de Funcionamiento u Operación

El sistema de riego beneficiará a las cuatro comunidades con un caudal de 3 l/s durante el día.

5.9.4 Fase de Mantenimiento

La Junta Parroquial de acuerdo a las comunidades beneficiarias, realizará las diferentes actividades de mantenimiento del sistema de riego, entre las principales actividades se destaca la limpieza de tanques y revisión de tubería de conducción y distribución.

6. Determinación del Área de Influencia (AI)

Se define como zona de influencia el espacio físico, biótico y socioeconómico susceptible de sufrir alteraciones, ya sea positivas o negativas como consecuencia del desarrollo de las diferentes actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

6.1 Área de Influencia Directa (AID)

Se define como el espacio físico, biótico y socioeconómico susceptible de sufrir alteraciones, ya sean positivas o negativas como consecuencia del desarrollo de las diferentes actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

El área de influencia directa del canal de riego está definida por una franja de 10 m alrededor de la zona de intervención. Dentro de esta área se centró la EIA, identificando y valorizando los posibles impactos que el proyecto producirá en la etapa de construcción. El área de influencia indirecta corresponde al entorno del área de influencia directa, es decir, las comunidades aledañas.

6.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos -o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Otro criterio utilizado corresponde al área donde la afectación en los componentes ambientales se presenta con menor intensidad, debido al uso compartido del espacio local

y de recursos del área territorial evaluada. En este sentido, el área de influencia indirecta socio-económica está constituida por la parroquia San Isidro de Patulú

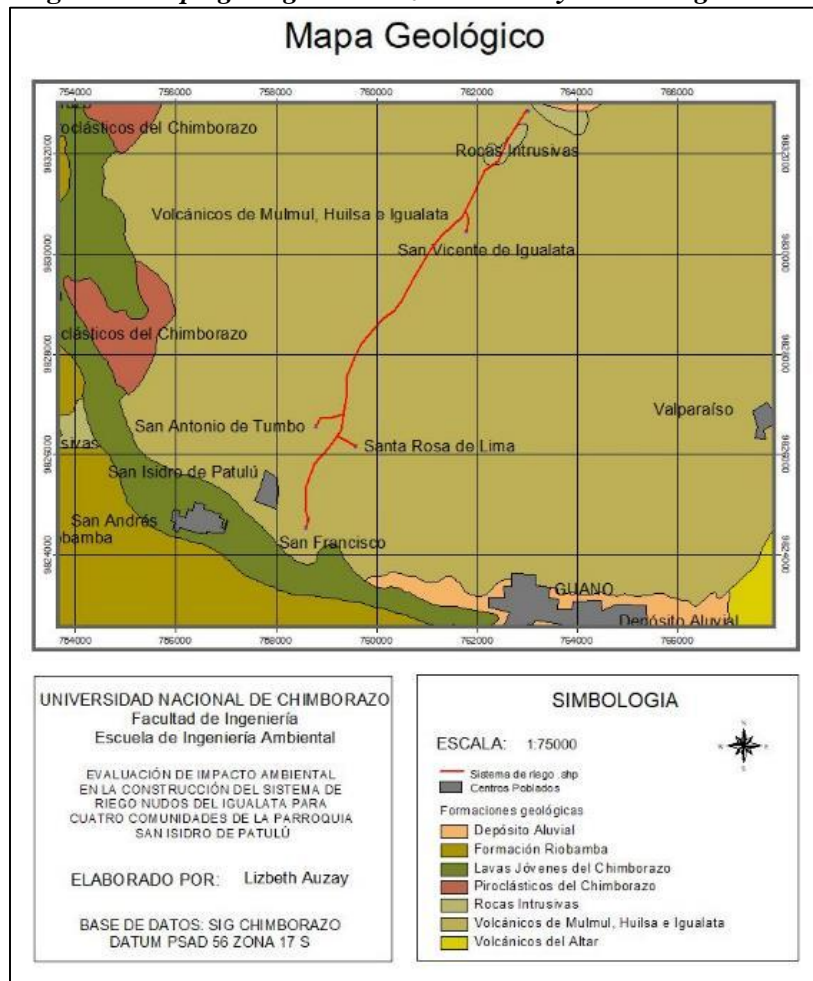
7. Línea base

7.1 Componente Físico

7.1.1 Geología

El mapa geológico elaborado en base a SIG del GAD Provincia de Chimborazo, establece que el proyecto se encuentra en la formación geológica denominada Volcánicos de Mulmul, Huilsa e Igualata, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 6. Mapa geológico de la zona del Proyecto de riego



Fuente: Información de campo y SIG Chimborazo
Elaborado por: Lisbeth Auzay

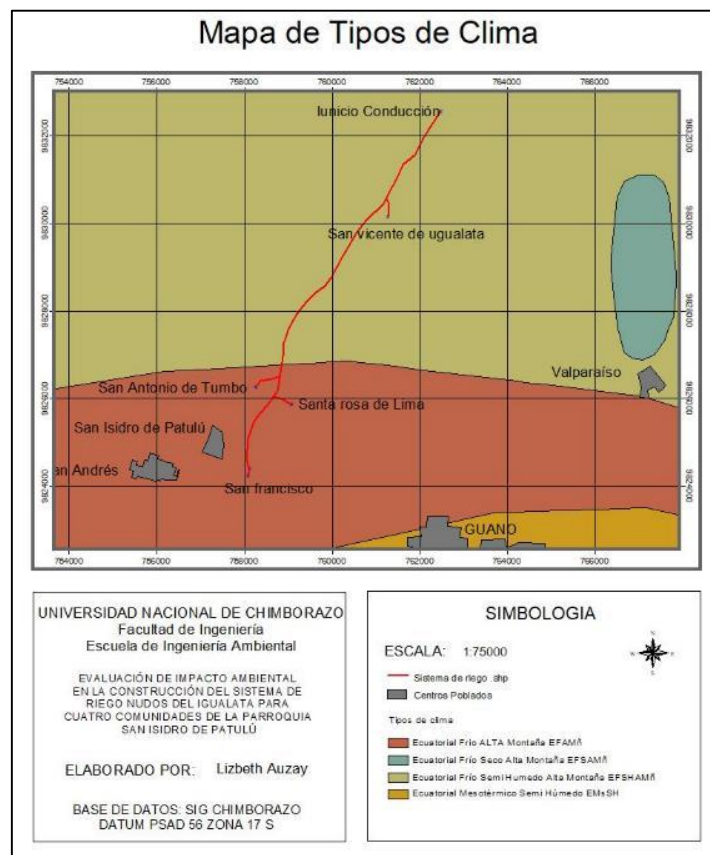
Mulmul, Huilsa e Iguata son volcanes apagados prominentes. En Chimborazo estas rocas se encuentran al Norte de la Provincia. El material piroclástico es el producto más común de estos centros volcánicos antiguos y varían de toba de grano fino a toba gruesa pumícea. Localmente se encuentran abundantes andesitas porfiríticas (DGGM, 1976).

7.1.2 Clima

La Parroquia San Isidro de Patulú tiene un clima que va desde Ecuatorial frío semi húmedo alta Montaña EFSHAMñ hasta Ecuatorial frío Alta montaña EFAMñ. La temperatura oscila de 2 a 13°C y las precipitaciones oscilan entre 800 a 600 mm por año. (PDYOT "San Isidro de Patulú", 2015)

El mapa de clima elaborado en base a SIG del GAD Provincia de Chimborazo muestra los tipos de clima en el área del proyecto:

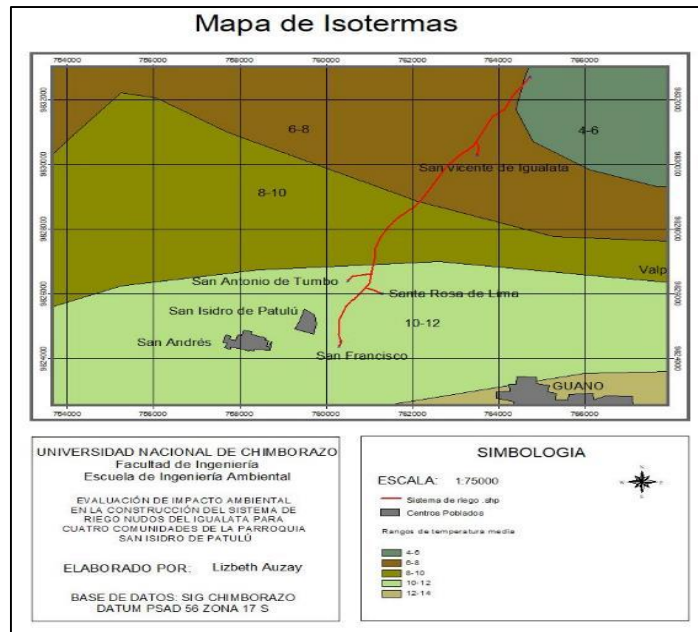
Figura 7. Mapa de tipos de clima en la zona del proyecto



Fuente: Información de campo y SIG Chimborazo
Elaborado por: Lizbeth Auzay

El Mapa de Isothermas determina que la temperatura media en el área del proyecto varía entre 4 y 14 grados centígrados.

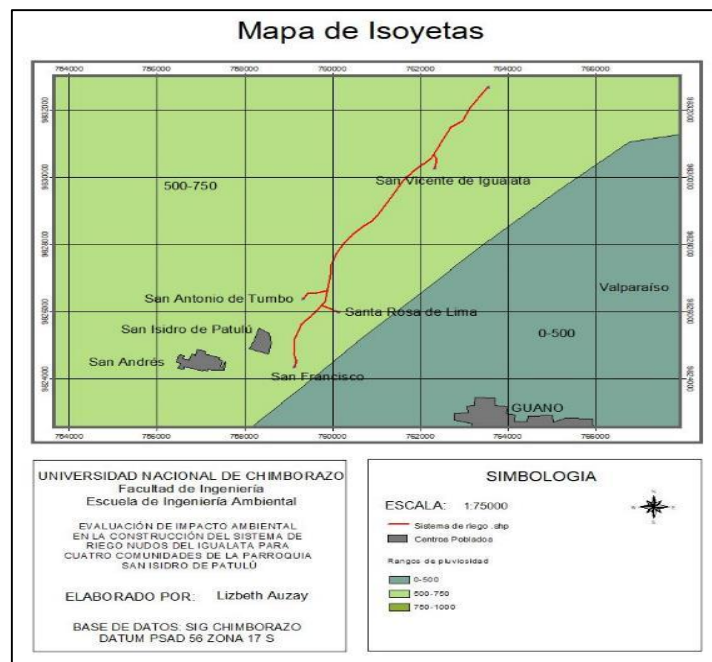
Figura 8. Mapa de Isothermas en la zona del proyecto



Fuente: Información de campo y SIG Chimborazo
Elaborado por: Lisbeth Auzay

El Mapa de Isoyetas determina que el nivel de pluviosidad media en el área del proyecto es 500 a 750 mm anuales.

Figura 9. Mapa de Isoyetas en la zona del proyecto



Fuente: Información de campo y SIG Chimborazo
Elaborado por: Lisbeth Auzay

7.1.3 Hidrología

En la siguiente tabla se muestra las cuencas, sub cuencas y microcuencas de la parroquia San Isidro de Patulú se identifican

Tabla 5. Microcuencas de la parroquia San Isidro de Patulú

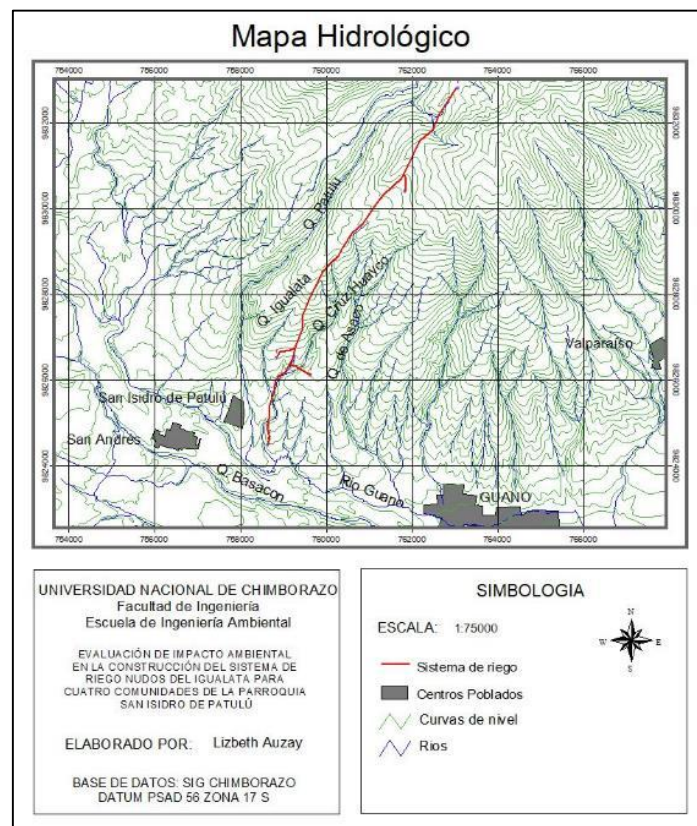
Cuenca	Microcuenca	Perímetro	Sistema	Subcuenca	Extensión ha.	% Área
Río Pastaza	R. Guano	2172,17	Pastaza	Río Chambo	4,77068	0,06%
Río Pastaza	R. Guano	64654,46	Pastaza	Río Chambo	7248,37	93,62%
Río Pastaza	Q. Miraflores	19850,43	Pastaza	Río Chambo	2,92714	0,04%
Río Pastaza	Q. Tulundo	17751,87	Pastaza	Río Chambo	291,796	3,77%
Río Pastaza	R. Mocha	41554,08	Pastaza	Río Patate	194,709	2,51%

Fuente: PDYOT San Isidro de Patulú, 2015.

Elaborado por: Lisbeth Auzay

Adicionalmente el mapa hidrológico elaborado muestra los cuerpos hídricos en el área del proyecto.

Figura 10. Mapa hidrológico de la zona del proyecto



Fuente: Información de campo y SIG Chimborazo

Elaborado por: Lisbeth Auzay

En el área del proyecto se identifican varios cuerpos hídricos: Todos los cuerpos hídricos identificados forman parte de la microcuenca del río Guano, que a su vez desemboca en el río Chambo para posteriormente formar parte del río Pastaza.

- Quebrada Patulú
- Quebrada Igualata
- Quebrada cruz Huayco
- Quebrada de Asaco
- Quebrada Basacón

7.1.4 Calidad del agua

Para determinar la calidad del agua que será utilizada en el proyecto de riego se realiza el análisis físico químico de la misma, Se toma la muestra con fecha 19 de octubre de 2017 que fue enviada al laboratorio de Servicios Ambientales de la UNACH, y cuyos resultados se adjuntan en Anexos. En la siguiente tabla podemos ver el resumen de los resultados de los análisis realizados para la caracterización físico-química del agua:

Tabla 6. Parámetros físico-químicos del agua utilizada para el proyecto de riego

Parámetro	Valor	Límites máximos permisibles
Físicas		
Turbidez	- NTU	100
Sólidos totales	234 mg/l	450
Químicas		
pH	6,44	6-9
Nitrato	1,0 mg/l	10,0
Cloruros	16 mg/l	142
Fosfatos	0,17 mg/l	0,5*
Sulfatos	<1 mg/l	250
Conductividad	255 us/cm	700
Alcalinidad	5 mg CaCO ₃ /l	5
Calcio	48,73 mg/l	200
Dureza total	176 mg CaCO ₃ /l	500

* (Europea, 2011)

Fuente: Laboratorio de Servicios Ambientales, UNACH.

Elaborado por: Lisbeth Auzay

La determinación de los resultados de los análisis del laboratorio, se basa en el TULSMA, Libro VI, Anexo 1, tabla 6 y 7 "Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego". A más de ello, se utilizaron valores máximos permisibles establecidos por la FAO, y como referente relacionado con la magnitud de fosfatos (PO_4) se consideró el límite máximo permisible de la Directiva 75/440/CEE de la Unión Europea.

En cuanto a los parámetros físicos: la turbidez y los sólidos totales disueltos; la muestra de agua se encuentra en los rangos establecidos, a más de que no posee turbidez.

En lo referente a los parámetros químicos, el agua cumple con todos los parámetros.

7.1.5 Geomorfología

Desde la parte alta, donde se ubica la captación del sistema de riego hasta la parte más baja donde termina el sistema de distribución, se ubican cuatro formaciones geomorfológicas:

- Área de mesetas (páramo)
- Área de colinas medianas
- Área de vertientes cóncavas
- Área de vertientes regulares

7.1.6 Edafología (tipos de suelo)

En la parroquia se evidencia la presencia de un suelo pseudo-limoso, del orden INCEPTOSILES, muy negro con más de 20% y menos de 50% de retención de agua, apto para la agricultura, y con gran capacidad de retención de humedad. (PDYOT "San Isidro de Patulú", 2015)

En el mapa de suelos elaborado para el presente estudio, las unidades de suelos se han obtenido a partir del Mapa de Suelos MAG – ORSTOM 1984 de la provincia de Chimborazo, Escala 1:50.000.

Las unidades cartográficas en los estudios de suelos se representan por 2 o más letras mayúsculas acompañadas de unos subíndices alfabéticos o numéricos, por ejemplo, así:

Hb = Clasificación taxonómica, donde:

H = Sigla identificadora del tipo de suelo

b = Subíndice que define las características del suelo en forma individualizada

El mapa de tipo de suelos elaborado, establece los siguientes tipos de suelo:

Dc ENTIC CRYANDEPT. Suelo pseudo limoso muy negro con más de 20% y menos de 50% de retención de agua a pF 3 sobre muestra sin desecación.

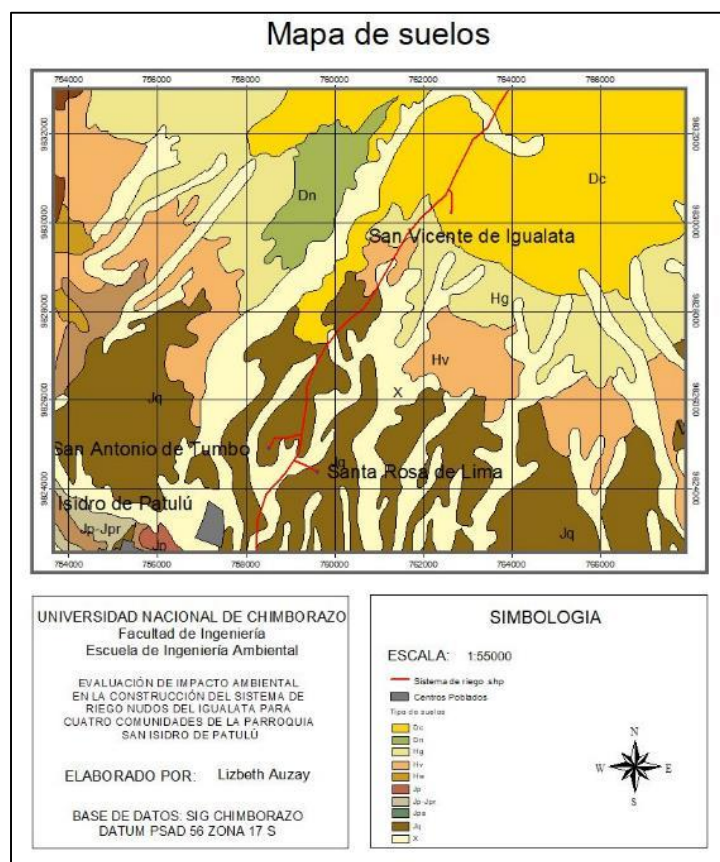
Hg VITRIC EUTRANDEPT. Suelo arenoso-limoso Densidad Aparente 1,2 a 1,3 profundo con arena fina a media con presencia de limo, ninguna reacción al FNa.

Hv EUTRANDEPT. Suelo arenoso, limoso, isothermic. Suelo de color negro profundo.

Jq USTIPSAMMENT, Suelo de ceniza volcánica, arenoso, profundo, con arena media a gruesa más de 0,5 mm. y menos de 2 mm. Menos de 1% de materia orgánica en los primeros 20 cm., pH en agua y KCl cerca de 7

X Arenoso mezclado con arena gruesa de pómez más de 2mm

Figura 11. Mapa de tipo de suelos en la zona del proyecto



Fuente: Información de campo y SIG Chimborazo

Elaborado por: Lizbeth Auzay

Para establecer las características específicas del suelo en el trazado de diseño, se realiza un análisis físico químico del suelo del entorno de las conducciones de abastecimiento y riego, se tomaron 8 muestras con fecha 19 de octubre de 2017, mismas que fueron enviadas al laboratorio de Servicios Ambientales de la UNACH, y cuyos resultados como muestra compuesta se adjuntan en Anexos. En la siguiente tabla podemos ver el resumen de los resultados de los análisis realizados para la caracterización físico-química del suelo:

Tabla 7. Parámetros físico-químicos del suelo en el trazado del proyecto de riego

Parámetro	Valor	Límites máximos permisibles
Físicas		
Textura	Franco - arcilloso	-
Estructura	Granular 5 – 10mm	-
Color	Negro	-
Pedregosidad	>5%	-
Densidad	0,79 g/cm ³	2
Tipo de suelo	Pseudo limoso	-
Químicas		
pH	6,02	6-8
Fósforo Total	3,20 mg/kg	5 – 10*
Nitrógeno Total	6,82 mg/kg	20 – 50*
Potasio	107,95 mg/kg	100 – 300*
Calcio	1594,88 mg/kg	1000 – 2000*
Sodio	2795,97 mg/kg	400 – 1500*
Magnesio	8271,58 mg/kg	60 – 200*
Conductividad	38,9 us/cm	200
Carbono Gravimétrico	2,15 mg/kg	-

* (Espinoza, Slaton, & Mozaffari, 2006)

Fuente: Laboratorio de Servicios Ambientales, UNACH.

Elaborado por: Lisbeth Auzay

La determinación de los resultados de los análisis del laboratorio, se basa en el TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Cuadro 2 "Criterios para la Calidad del Suelo". A más de ello, se utilizaron valores óptimos establecidos por la Universidad de Arkansas publicados en el artículo "Cómo interpretar los resultados de los análisis de suelos" en la revista de Agricultura y Recursos Naturales.

En cuanto a los valores de carbono gravimétrico en el suelo, no existe una referencia concreta en donde se establezca dicha jerarquización de manera general, sin embargo,

realizando una observación de la cantidad de nitrógeno, se asume que la cantidad de carbono es baja, al igual que el fósforo total y nitrógeno total.

Respecto al resto de parámetros químicos del suelo, se observa que la mayoría de parámetros oscilan entre los rangos óptimos de calidad, a excepción del Calcio y Magnesio, sin embargo, no se han reportado problemas por excesos en cuanto a estos elementos y en la revista de Agricultura y Recursos Naturales, se menciona que generalmente causan muy pocos problemas.

7.1.7 Uso de suelo actual y potencial del suelo

En el 57,33% del territorio se encuentra la presencia de cultivos de ciclo corto. Las mismas que representan un renglón importante para la dieta diaria, en estas se pueden encontrar la mayoría de proteínas y vitaminas que pueden suplir las necesidades básicas de alimentación, en este sistema se aplica la rotación de cultivos que contribuye a mantener la fertilidad del suelo.

El 18,69% del territorio es páramo sin intervención humana. Esta área puede ser objeto de conservación. (PDYOT "San Isidro de Patulú", 2015)

7.1.8 Riesgos

En la Parroquia San Isidro de Patulú existe la presencia de diferentes riesgos de la naturaleza, entre ellos los más importantes son: Sequía con un 98%, helada con 98% Ceniza con un 78,38%, vientos fuertes con un 5,32%, y una alta vulnerabilidad por la actividad eruptiva del volcán Tungurahua. (PDYOT "San Isidro de Patulú", 2015)

Adicionalmente se pueden considerar otros factores de riesgo como;

- **Deslizamientos;** En la parroquia San Isidro el 22,76% del territorio se encuentra propenso a deslizamientos de tierras en las comunidades debido a la saturación de humedad a causa de la temporada invernal.
- **Inundaciones;** En la Parroquia San Isidro el 2,92% del territorio esta propenso a inundaciones, es decir, que esta amenaza es nula en un 96,91% en la parroquia.

7.1.9 Paisaje

El ecosistema más importante de la parroquia es el páramo Igualata que cubre 18,69% de la superficie y que todavía se encuentra sin o con poca intervención humana.

7.2 Componente Biótico

El área del Proyecto se encuentra intervenida por la acción antrópica. La cobertura vegetal nativa ha sido reemplazada en algunas zonas por la presencia de cultivos y en otras, para la siembra de pastizales usados para la ganadería. En la zona más alta, la presencia de páramo representa el mayor remanente de cobertura vegetal nativa.








La intervención en la vegetación natural provoca la destrucción de los hábitats de las especies animales de la zona por lo que su presencia se ha visto significativamente disminuida. Adicionalmente, la presencia de comunidades que se dedican a la agricultura y ganadería, ha provocado una contaminación del agua, suelo y aire, con toda clase de degradantes como plaguicidas y fertilizantes, lo que a su vez favorece al deterioro de la biodiversidad.

7.2.1 Flora

A través de observación directa se han identificado las especies mas relevantes presentes en el área de influencia En cuanto a la flora, se cuenta con árboles; encontramos eucalipto, capulí y yagual, plantas medicinales, como el taraxaco y tilo, y una gran variedad de arbustos nativos como el quichuar y la chuquiragua, el páramo está cubierto de pajonales. Las especies de flora identificadas se detallan a continuación:

Tabla 8. Inventario florístico de la parroquia rural San Isidro de Patulú

ARBÓREA		
Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Pino	<i>Pinus</i>	
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>	
Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>	
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	
Capulí	<i>Prunus serótina</i>	
Yagual	<i>Polylepis spp.</i>	
Quishuar	<i>Buddleja coriácea</i>	
ARBUSTIVA		
Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Cabuya	<i>Agave americana</i>	
Lupina	<i>Lupinus mutabilis</i>	
Piquil	<i>Gynoxis sp.</i>	





Llinllin	<i>Senna multiglandulosa</i>	
Loricaria	<i>Loricaria thuyoides</i>	
Arete de Inca	<i>Brachyotum ledifolium</i>	
MEDICINAL		
Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Taraxaco	<i>Taraxacum officinalis</i>	
Sauco	<i>Cestrum spp.</i>	
Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	
Chuquirahua	<i>Chuquiraga aurea</i>	

Elaborado por: Lisbeth Auzay

7.2.2 Fauna

En cuanto a la fauna encontrada durante las visitas de campo al área de influencia del proyecto fueron conejos, mariposas, especies de aves tórtolas, picaflor y mirlos. En la zona media y baja, tal como se había indicado la intervención antropogénica ha reducido la presencia de especies animales a los de tipo doméstico, principalmente ganado vacuno, caballo, ovino y porcino.

Tabla 9. Inventario faunístico de la parroquia rural San Isidro de Patulú

MAMÍFEROS		
Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	
Ratón	<i>Mus campestris</i>	
AVES		
Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Tórtola	<i>Zenaidura macroura</i>	
Picaflor	<i>Coeligena sp.</i>	
Mirlo	<i>Turdus fuscater</i>	
REPTILES Y ANFIBIOS		
Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Sapo	<i>Bufo bufo</i>	

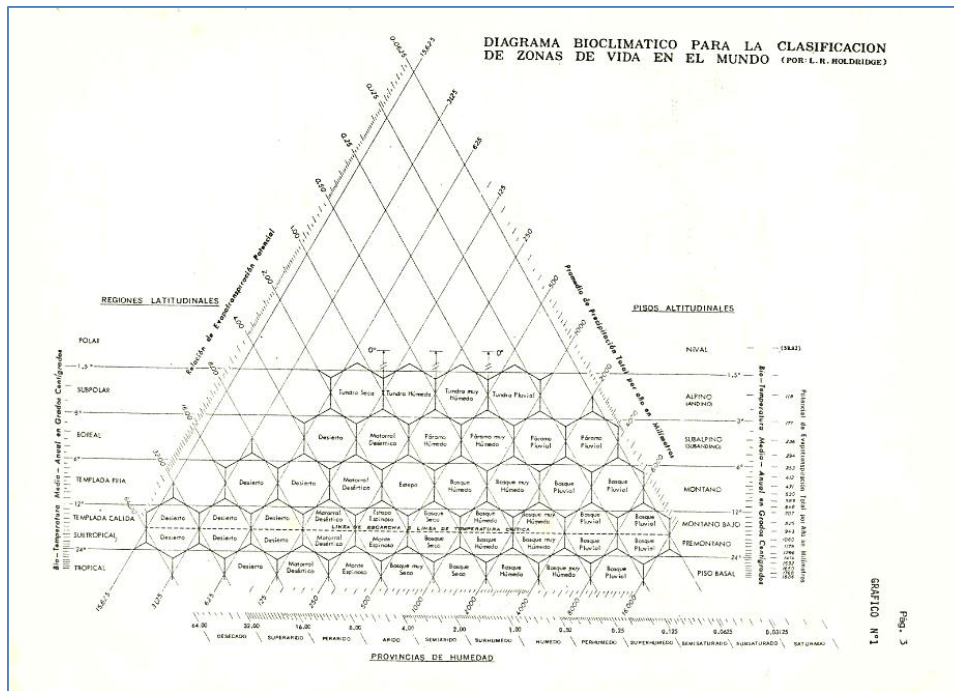
Elaborado por: Lisbeth Auzay

7.2.3 Caracterización ecológica

Para la determinación de las zonas de vida se ha considerado la clasificación establecida por Holdridge que relaciona como variantes la biotemperatura, precipitación y humedad. De acuerdo al Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador, Cañadas L Mag-PRONAREG. 1983), y a los datos meteorológicos y elevación se determina en el trazado del proyecto las siguientes zonas de vida:

- Páramo muy húmedo: Superior a 4000 m
- Bosque húmedo Montano alto; Desde los 3600 m hasta los 4000 m
- Bosque húmedo Montano bajo: Desde 3000 hasta 3600 m
- Bosque seco Montano: Desde 2500 a 3000 m

Figura 12. Diagrama de Holdridge



7.3 Componente Socioeconómico

7.3.1 Población

La tasa de crecimiento poblacional de la Parroquia San Isidro de Patulú presenta el siguiente comportamiento. De acuerdo al censo efectuado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC para el año 2010 la parroquia San Isidro de Patulú cuenta con 4.744 habitantes, de acuerdo a la proyección realizada para el año 2015 alcanza una cifra de 5.164 habitantes, y al año 2020 se proyecta que serán 5.358 habitantes en la parroquia. La parroquia San Isidro de Patulú tiene 1.919 habitantes como población económica activa en los rangos de 18 a 65 años.

7.3.2 Educación

De acuerdo al Censo INEC 2010 en la parroquia San Isidro de Patulú se contaba con 23 instituciones educativas, pero debido al nuevo modelo de gestión con reformas sustanciales en la estructura educativa del país implementada por el Eco. Rafael Correa se produjo cambios cualitativos en la calidad de la educación. Tales transformaciones se han manifestado en la parroquia por lo que, debido a la zonificación escolar, en la actualidad la parroquia cuenta con 5 Unidades Educativas.

La tasa de asistencia en educación básica en la parroquia es del 90,50% y del 94% en educación primaria.

7.3.3 Salud

En San Isidro funciona un Centro de Salud que atiende al público de 7:30 a 4:00 y tiene la presencia continua de una enfermera, un médico general, un médico odontólogo y una auxiliar de enfermería, la atención es de lunes a viernes en el Barrio 15 de mayo, también funciona un Puesto de Salud en Cocaví Central en el que igualmente atiende una enfermera y un médico de contrato. En la comunidad la Josefina también existe un puesto de salud la atención son los días martes, miércoles, jueves de 7:30 a 16:00 y una odontóloga que atiende los días martes 7:30 a 14:00, en la parroquia aledaña, San Andrés, también dispone de un centro de salud que está abierto de manera permanente al público; cuando las enfermedades son graves, la población recurre al hospital de Riobamba. (PDYOT "San Isidro de Patulú", 2015)

7.3.4 Servicios básicos

En la actualidad la parroquia San Isidro de Patulú no cuenta con todos los servicios básicos en sus comunidades tal como agua potable, ya que solamente disponen de agua entubada para el consumo humano, la mayor parte de comunidades no disponen de un sistema de eliminación de aguas servidas.

El agua de consumo humano en la parroquia es clorada en pocas ocasiones, generalmente el agua no se le realiza ningún tratamiento.

7.3.5 Patrimonio cultural

En la parroquia se evidencia la presencia de patrimonio cultural tangible e intangible. La Medicina Tradicional: Limpia con Cuy- San Isidro de Patulú reconocida como patrimonio cultural inmaterial.

7.3.6 Economía

La mayor fuente de ingresos de la parroquia San Isidro de Patulú se da por actividades agrícolas ya que dicha actividad representa el 66.79% del PEA total de la parroquia, la segunda fuente de ingresos de la parroquia es por actividades manufactureras que representa el 8.74% del PEA total; le sigue la construcción con el 4,68% y el comercio que representa el 4.79% del PEA, finalmente la población ocupada en el sector público representa el 2.37% del total de la población del PEA.

Al ser la producción agrícola el principal indicador del PEA el comercio debería ser la segunda fuente de ingreso en la parroquia, sin embargo se ubica en el cuarto puesto, esto se debe al poco apoyo que recibe la parroquia para el desarrollo de la actividad comercial como por ejemplo vías en mal estado y la contaminación por la falta de servicios indispensables como el de recolección de basura que está ausente en la mayoría de las comunidades según las encuestas aplicadas en el periodo vigente o la falta de tratamiento del agua entubada.

7.3.7 Aspectos históricos y culturales

Antiguamente San Isidro, fue un caserío, llamado Patulú Guayco perteneciente a San Andrés, pero como todo es relativo en la vida, este caserío fue visitado por una imagen llamada “San Isidro Labrador” la misma que provino de Madrid España. Lo trajeron misioneros de la f que subsistieron a los embates de la naturaleza.

Los Patulúes identifican a una pequeña tribu que vivían a orillas del río eran trabajadores incansables, amables, fuertes de cuerpo y espíritu, se dedicaban a la agricultura, las abejas, a la ganadería y a la curtiembre de pieles de animales. Guayco, se debía a la presencia de un gran río llamado Guayco que abastecía el agua para el consumo humano. Sus orígenes

se encuentran en las flamas del saber y la virtud que los patulúes dejaron entre las ruinas del antiguo pueblo, destruido por el terremoto de 1.797.

Los pasos previos para lo que hoy es San Isidro se compara con librar una pantalla de libertad, por el dominio que fueron sometidos tanto políticos, religiosos, morales y económicos, por la parroquia de San Andrés a la que pertenecíamos como comunidad hasta 1893.

A partir de estos años surge la imperiosa necesidad de tener autonomía, y forman grupos de lucha en busca de la parroquialización civil, siendo los protagonistas los señores; Fidel Calderón, Leonardo Aguilar, Fidel Calderón y Juan Badillo, quienes viajaron a Quito silenciosamente en busca del permiso de la parroquialización civil porque los Sanandreños querían impedir a toda costa, pero fue demasiado tarde cuando trataron de comprar las conciencias de ejemplares hombres del nuevo pueblo, los mismos que fundamentaron en la existencia de suficiente población, territorio muy amplio y comunidades organizadas.

Desde entonces, se comienza a trabajar por el engrandecimiento y progreso del sector dando prioridad a la educación y a la religión. Así, en 1902 se construyen dos casas pequeñas para que funcionen como escuelas, siendo una para mujeres y otra para los hombres con un profesor cada una de ellas (Clodomira Guevara y Leandro Rivera).

8. Identificación y Evaluación del Impacto Ambiental

La identificación y evaluación del impacto ambiental requiere de un proceso cualitativo y cuantitativo que permita establecer una interacción entre los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto.

Las herramientas de gestión para alcanzar este objetivo establecen procedimientos análogos que, carecen de una metodología estandarizada. En este contexto, se ha considerado utilizar una metodología en la que se incluyen tanto los factores ambientales como las actividades involucradas en las fases de construcción y operación del relleno, tomando en cuenta las condiciones actuales del área de influencia.

Para alcanzar lo propuesto, se utiliza el método de evaluación de causa-efecto (matriz de Leopold), que interrelaciona los factores ambientales versus las acciones buscando la existencia o probabilidad de ocurrencia de impactos en cada interacción, además se complementa la evaluación con un análisis descriptivo de los impactos sobre cada uno de los componentes ambientales escogidos.

8.1 Identificación de acciones derivadas del proyecto y su ejecución

Una vez definida el área de influencia y la valoración ambiental de la misma, corresponde a esta etapa la identificación y evaluación de las acciones del proyecto que pueden generar impactos sobre los distintos factores ambientales susceptibles de recibirlos. La identificación de las acciones se deriva de las características y actividades del proyecto en las que se consideran:

Construcción:

- Movimiento de maquinaria
- Limpieza, desbroces, talas y clareos
- Creación de vías de acceso
- Transporte, distribución de materiales
- Excavación
- Instalación de tuberías
- Desalojo de escombros
- Tapado de conductos

Funcionamiento:

- Toma del caudal para riego
- Funcionamiento del sistema de riego
- Desmontaje de instalaciones
- Rehabilitación de áreas

Mantenimiento:

- Mantenimiento y limpieza de tuberías
- Mantenimiento y limpieza del reservorio

8.2 Identificación de los factores del medio susceptibles de ser impactados por la ejecución del proyecto

Para el presente proyecto se utilizó la lista de chequeo, la cual es un método general de fácil aplicación que analiza el proyecto integral de manera general para identificar factores ambientales a ser afectados por las actividades del proyecto.

Componente Físico

Uso del suelo: Agricultura

Calidad del agua

Niveles de ruido

Componente biótico

Árboles

Arbustos

Pastos

Cultivos

Aves

Animales terrestres

Insectos y microfauna

Componente socio económico

Sistema de riego

Educación

Salud

Servicios básicos

Relaciones sociales

Generación de empleo

Ingresos económicos para la localidad

8.3 Evaluación de impactos ambientales

Una vez identificadas las acciones del proyecto generadoras de impactos, y después de identificar los factores del medio que resultarán afectados, a través del uso de la Lista

Check o Lista de Chequeo, se procede a la elaboración de la matriz integradora de los impactos generados, en donde se conjugan las acciones del proyecto y el medio de afectación para visualizar los impactos provocados de forma agrupada, para ello se utiliza la matriz de Leopold, misma que proporciona la relación causa – efecto.

Para la valoración de los impactos se utilizó el criterio, basado en fundamentos técnicos y la experiencia de la persona responsable de la Evaluación; sin embargo, la subjetividad en la valoración de impactos no es posible de eliminar en su totalidad

Los resultados de la aplicación de la matriz de evaluación de impactos se muestran en Anexos.

9. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes programas

9.1 Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
OBJETIVO: Establecer de medidas ambientales que prevengan, mitiguen, controlen o compensen los impactos negativos producidos por las acciones y actividades ejecutadas en cada una de las etapas del proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Suelo, paisaje, hombre.	Afectación en el uso ocupacional del suelo. Compactación del suelo. Alteración de la calidad del suelo. Modificación del paisaje. Generación de residuos sólidos. Afectaciones en la salud de los trabajadores y técnicos.	-Se deberá establecer un campamento de trabajo para la etapa de construcción. Se considerará la distancia del proyecto, cobertura vegetal, condiciones climáticas y estabilidad del suelo. -En el campamento habrá un botiquín de primeros auxilios, un bidón de agua con vasos, y mínimo 1 batería sanitaria móvil, la cual estará sujeta a constante mantenimiento, para lo cual, el contratista será responsable de contratar a una compañía apta que garantice la correcta gestión de los desechos y su disposición final. -El campamento debe contar con el espacio suficiente para alojar los materiales de construcción, y espacio para la vigilancia de obras y resguardo de técnicos y trabajadores.	Antes de iniciar la ejecución del proyecto, ya se encuentra instalado el campamento.	Fotos, observaciones directas, reportes de fiscalización. Libro de obra.	Inmediato, antes de la construcción. 1 mes
Suelo, paisaje, hombre.	Afectación en el uso ocupacional del suelo.	-Se definirán lugares en los cuales se dispondrá temporalmente los escombros y material residual generados. Los sitios autorizados para la recolección	Antes de iniciar la ejecución del proyecto, se verá limitada el área en	Registro fotográfico	Inmediato, antes de la construcción. 1 mes

	<p>Compactación del suelo.</p> <p>Alteración de la calidad del suelo.</p> <p>Modificación del paisaje</p> <p>Generación de desechos y escombros.</p> <p>Afectaciones en la salud de los trabajadores y técnicos.</p>	<p>de desechos quedará lejos de cualquier cuerpo de agua, y este contará de una lona para su protección.</p> <p>-El material vegetal que sea retirado, será ubicado adecuadamente a los lados de la zanja y reincorporados a la capa vegetal luego de las actividades.</p> <p>-Deberá existir un acuerdo con el Municipio de la parroquia para que los desechos sólidos generados por la construcción del proyecto, sea recolectado</p>	<p>donde se realizará el acopio del material.</p> <p>El entorno de las actuaciones de la obra se encuentra libre de basura y desechos.</p>		
<p>Suelo, aire, agua, hombre</p>	<p>Afectación en el uso ocupacional del suelo.</p> <p>Compactación del suelo</p> <p>Alteración de la calidad del suelo.</p> <p>Generación de ruido.</p> <p>Riesgo de vertidos accidentales.</p> <p>Afectaciones en la salud de los trabajadores y técnicos.</p>	<p>-El equipo y maquinaria que será utilizado debe estar en buen estado para no generar emisiones gaseosas y ruido que supere los límites establecidos por la normativa nacional vigente.</p> <p>-Se evitará la operación simultánea de equipos y vehículos.</p> <p>-Se evitará el paso de maquinaria en la zona alta del proyecto.</p> <p>-Las obras de construcción se realizarán en horarios diurnos.</p>	<p>El contratista posee fichas de control de cada una de las maquinas utilizadas.</p> <p>El 100% de los trabajadores poseen materiales de protección personal.</p>	<p>Fichas de control.</p> <p>Informes de máquinas.</p> <p>Facturas de compra de EPP.</p> <p>Fotografías del uso.</p>	<p>Permanente</p>
<p>Aire, hombre</p>	<p>Generación de polvo y material particulado.</p> <p>Alteración de la calidad del aire.</p> <p>Afectaciones en la salud de los</p>	<p>-En caso de que los suelos se encuentren secos, para evitar la generación de polvo como consecuencia de la obra, se recurrirá al riego de estas superficies.</p> <p>-La volqueta que transporte material de residuo será tapada con lona, para evitar la dispersión del mismo.</p> <p>-Para el transporte de materiales y</p>	<p>El material transportado por la volqueta está cubierto.</p> <p>Los trabajadores poseen equipos de</p>	<p>Fotos, observaciones directas, facturas de compra de lonas, reportes de fiscalización.</p>	<p>Inmediato</p> <p>2 meses</p>

	trabajadores y técnicos.	<p>herramientas de construcción, los vehículos deberán circular de manera moderada.</p> <p>-Se dotará de equipos de protección personal a los trabajadores para evitar cualquier afectación a su salud a causa del material particulado.</p>	protección personal.	Facturas de compra de compra de equipos de protección. Fotografías de uso.	
Flora y fauna	<p>Alteraciones en la estructura de la comunidad vegetal.</p> <p>Pérdida de la cobertura vegetal.</p> <p>Perturbación de hábitats naturales.</p> <p>Disturbios en la fauna.</p>	<p>-El material vegetal mas grande como tallos y troncos, deberán ser colocados al aire libre para su descomposición natural.</p> <p>-La única vegetación que podrá ser removida será la que se encuentre en el área de construcción.</p> <p>-Estará expresamente prohibido la caza, captura, molestia o maltrato a los animales. En caso de avistamiento de animales silvestres, estos deberán ser reportados y registrados.</p>	<p>Durante la etapa constructiva y de operación se cuida en un 100% la flora, fauna y áreas productivas.</p>	<p>Fotografías de desbroce y limpieza.</p> <p>Registro de avistamiento de animales silvestres.</p> <p>Reportes de fiscalización.</p>	2 meses

9.2 Programa de Manejo de Desechos

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS					
OBJETIVO: Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes a través del adecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos, peligrosos o no, generados en la construcción y operación del proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Hombre, suelo	Generación de residuos sólidos. Alteración de la calidad del suelo. Alteración de uso ocupacional del suelo. Afectaciones en la salud de los trabajadores y técnicos.	-Dentro del campamento debe existir un tacho con funda roja para los desechos infecciosos. Su disposición final será el punto de acopio más cercano. -Para los desechos comunes se colocarán sacos de yute en el área del proyecto, para la recolección de los desechos generados. -Los obreros encargados de la recolección de las basuras de forma manual, deben utilizar los implementos de protección personal (IPP) necesaria para evitar cualquier problema de salud ocupacional. -Prohibida la quema de residuos sólidos a cielo abierto. -El suelo producto de la excavación para la colocación de tuberías, se colocará a un costado de la zanja, misma que será utilizada para cubrir la tubería junto con los residuos vegetales.	El campamento cuenta con un recipiente para los desechos infecciosos.	Reportes de fiscalización, fotos, observaciones directas. Registro de número de viajes. Informes del desalojo adecuado de los desechos generados en la obra.	Inmediato 2 meses
Agua, hombre	Riesgo de vertidos accidentales. Afectaciones en la salud de los trabajadores y técnicos.	-Los desechos biológicos de los trabajadores serán dispuestos adecuadamente; la disposición de los desechos debe efectuarse según las normas sanitarias. Debe alquilarse una batería sanitaria por cada 40 trabajadores. Por tanto, debe existir como mínimo 1 batería sanitaria para el proyecto.	Existe 1 batería sanitaria en el campamento. Los desechos líquidos se evacúan al suelo	Contrato de alquiler de la batería. Registro fotográfico	Inmediato 1mes

	Alteración de las costumbres locales.	-Los desechos líquidos (agua mezclada con cemento, arena, etc.), deberán ser arrojados al camino más próximo o directamente al suelo que esté libre de vegetación, nunca a cuerpos de agua.	que no tiene vegetación.		
Aire, suelo, aire, hombre	Afectación a la calidad del aire. Riesgo de vertidos accidentales. Afectaciones en la salud de los trabajadores y técnicos.	-Los residuos peligrosos tales como trapos, guantes, estopas o guaipe contaminados con grasas o aceites, baterías, filtros de aceites, empaques de productos químicos y combustibles usados dentro de la obra, se recolectarán y almacenarán temporalmente en canecas con tapa, para luego ser entregados a gestores autorizados de residuos. -De presentarse derrames accidentales de combustible sobre el suelo, éste se recogerá inmediatamente, con trapos, aserrín, arena, etc.	Los residuos sólidos y líquidos peligrosos son debidamente almacenados.	Registro fotográfico Fichas de control Libro de obra	Inmediato 1mes
Aire, suelo	Generación de polvo y material particulado.	-La disposición final de escombros, será el lugar autorizado por la Municipalidad y la Autoridad ambiental. -Los sitios de almacenamiento de materiales de desecho en los frentes de obra deberán estar cubiertos con lonas.	Los lugares de acopio son tapados con lonas.	Registro fotográfico.	Permanente

9.3 Programa de Comunicación y Capacitación

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
OBJETIVO: Implementar un proceso de capacitación dirigido al personal de la obra. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Hombre, suelo, aire, agua, paisaje.	<p>Accidentes en peatones, trabajadores, conductores y técnicos.</p> <p>Alteración en la salud de técnicos y trabajadores.</p> <p>Contaminación del suelo, aire y agua.</p> <p>Alteración del paisaje.</p>	<p>-Los trabajadores deberán recibir charlas y capacitaciones muy concretas, prácticas y de fácil comprensión, las cuales deberán ser previamente puestos a consideración del Fiscalizador. Los temas a tratar cumplirán un cronograma establecido en temas relacionados con:</p> <p>-Educación ambiental: deberán estar basadas en el contenido del Plan de Manejo Ambiental. Los temas tratarán sobre conceptos ambientales, impactos ambientales y sus medidas de mitigación, conservación de la flora y fauna, manejo de desechos y el uso responsable del agua.</p> <p>-Riesgos a la salud ocupacional y seguridad industrial: manejo de equipos de protección personal y contingencias. Las charlas serán dictadas por un especialista de riesgos del trabajo, tomando como base las medidas ambientales y las especificaciones ambientales de construcción, higiene y seguridad.</p> <p>-Relaciones con la comunidad y fortalecimiento Organizacional.</p>	El personal de trabajo, antes y durante la construcción del proyecto, recibe charlas de capacitación en distintas temáticas.	Reportes de fiscalización, fotos, observaciones directas. Registro de asistencias.	Inmediato 3 meses

9.4 Programa de Relaciones Comunitarias

PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
OBJETIVO: Informar a los pobladores del área de influencia directa del proyecto sobre las actividades, alcances y beneficios del mismo, abriendo espacios de diálogo con la comunidad a fin de evitar molestias y generar una alianza a través del conocimiento y apoyo a la ejecución del proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Hombre	Restricción a ciertas vías de acceso. Alteración de la calidad y cantidad de agua para riego. Restricción en el uso del agua para riego. Accidentes en peatones, trabajadores, conductores y técnicos. Alteración en la salud de técnicos y trabajadores.	-Para mantener una buena relación con la comunidad (autoridades, beneficiarios y público en general) se debe mantener canales adecuados y permanentes de comunicación. Por tanto, se dará a conocer a los actores sociales del área de influencia y a la población local, sobre las características técnicas del proyecto y los beneficios del mismo. -Se deberá advertir a la población sobre los riesgos, peligros y precauciones que se deben tomar en el área de trabajo. Sí como también, los impactos ambientales que trae consigo la ejecución de la obra. -Se deberán desarrollar mínimo 2 reuniones informativas, en donde se hará uso de medios visuales como trípticos y afiches. La recolección de criterios y observaciones serán el levantamiento de Actas de las reuniones llevadas a cabo, en donde se incluirán los criterios de cada una de las Comunidades.	Antes de iniciado el proyecto, el 90 % de la población conocerá todo acerca del proyecto y las medidas del plan de manejo.	Reportes de fiscalización, fotos, observaciones directas. Actas de reuniones, registro de asistencias. Actas de aceptación. Factura de volantes informativos.	Previo, al inicio y durante la construcción del proyecto.

9.5 Programa de Contingencias

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS					
OBJETIVO: Prevenir los efectos de un determinado incidente a través de una respuesta inmediata y eficaz por parte del personal, garantizando su seguridad. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PDC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Suelo, agua, hombre.	<p>Alteración de la calidad del suelo.</p> <p>Riesgo de vertidos accidentales.</p> <p>Alteración de la calidad de agua.</p> <p>Accidentes en peatones, trabajadores, conductores y técnicos.</p> <p>Alteración en la salud de técnicos y trabajadores.</p>	<p>-Para prevenir accidentes en desastres naturales, se deben realizar capacitaciones a todo el personal inmerso en la ejecución del proyecto, en temas de: cómo reaccionar de forma ordenada ante una situación de emergencia. Se deberá contar con un responsable que se encargue de la coordinación ante el suceso de accidentes, mismo que se encargará también de la elaboración de un informe sobre lo acontecido. Como medidas preventivas, se debe aplicar el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.</p> <p>-En caso de vertidos accidentales, se utilizarán baldes metálicos para evitar la acumulación del vertido en el suelo. No se debe permitir que los fluidos lleguen a los cuerpos de agua. Para la limpieza del sitio afectado, se utilizará material absorbente como arena o aserrín. Este material deberá ser colocado en el área dispuesta para materiales peligrosos en sus respectivas fundas con identificación. La persona encargada de la limpieza deberá utilizar guantes, mascarilla, overol y zapatos de caucho.</p> <p>-Para evitar incendios y explosiones, queda totalmente prohibida la quema de desechos sólidos y restos de vegetación, y encender fuego cerca de materiales inflamables. Dentro de las instalaciones del campamento, se deberá tener por lo menos 1 extintor de 10 Kg en perfecto estado de funcionamiento.</p>	<p>Charlas de capacitación ante posibles riesgos.</p> <p>Existe un kit anti derrame.</p> <p>Existencia de extintor en el campamento.</p> <p>El botiquín se encuentra en el campamento con los insumos básicos.</p>	<p>Registro de asistencias.</p> <p>Facturas de compra</p> <p>Registro fotográfico</p> <p>Registros y reportes médicos</p>	Inmediato 2 meses

		<p>-En caso de que existan accidentes, se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios, el cual estará en el campamento y debe contener como insumo básico: una tijera, algodón absorbente estéril, gasas, ungüento para quemaduras/golpes, agua oxigenada, alcohol, merthiolate, vendas para torniquetes, esparadrapo, guantes quirúrgicos, y mascarillas. También se contará con un vehículo disponible que podrá hacer el transporte de cualquier persona que pudiere resultar herida.</p> <p>-El contratista deberá disponer de un listado de los centros de atención de emergencias más cercanos, y los números telefónicos respectivos.</p>			
--	--	---	--	--	--

9.6 Programa de Seguridad y Salud ocupacional

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
OBJETIVO: Establecer normas de control y prevención a fin de evitar la ocurrencia de accidentes, basadas en las normas establecidas tanto por la legislación nacional vigente y en los reglamentos de seguridad. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PSS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Hombre	Alteración en la salud de técnicos y trabajadores. Accidentes en peatones, trabajadores, conductores y técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> -Todo el personal de obra será capacitado sobre la importancia de la seguridad y salud ocupacional. Para ello, los temas a tratar en el plan de comunicación y capacitación serán los siguientes: -Seguridad, salud como un compromiso responsable del personal. -Principales factores de riesgo en los frentes de trabajo y cómo enfrentarlos. -Uso y manejo adecuado del equipo de seguridad. -Importancia de la higiene personal. -Prevención de incendios y contingencias. -Primeros auxilios y familiarización con los procedimientos de evacuación de heridos. -Listado de personal clave, con sus medios de comunicación (teléfonos, radios, etc.). -Capacitación en manejo y cumplimiento de señalética. -Manejo adecuado de equipos y herramientas -Los temas pueden ser ampliados según el técnico en salud ocupacional encargado de la capacitación. Las capacitaciones deben ser constantes. 	Los trabajadores reciben capacitaciones constantes en cuanto a la seguridad y salud laboral.	Registro de asistencias. Registro fotográfico.	Previo, al inicio y durante la construcción del proyecto.
Hombre, paisaje.	Modificación del paisaje. Accidentes en peatones, trabajadores, conductores y técnicos.	-Se colocarán letreros de señalización y precaución, en lugares estratégicos de la obra y sus alrededores. Los letreros deben indicar: Desvíos, Peligros, Riesgos, Excavaciones, Hormigón fresco, Direcciones especiales para pasar por la obra y sus alrededores, y serán colocados con anticipación.	La obra cuenta con las señales necesarias con el fin de preservar la salud de los trabajadores y	Recibos o facturas de señalética. Registro fotográfico.	Inmediato 1 mes

	<p>Alteración en la salud de técnicos y trabajadores.</p> <p>Incremento en la accesibilidad a la zona.</p> <p>Restricción a ciertas vías de acceso.</p>	<p>-Los letreros de prevención deben tener fondo anaranjado reflectante, con la leyenda o símbolo en color negro. El tamaño mínimo de los letreros será de 0.75m. x 0.75m, y las letras de 12.5 cm.</p> <p>-Además, deberá colocarse un letrero que indique el nombre de la obra, constructor, fiscalizador, fecha de inicio y propietario de la misma. Debe ser metálico, colocado a la entrada de la obra y de dimensiones 1.5 m de alto por 3 m de largo.</p> <p>-La delimitación de la zona de obras deberá realizarse mediante cinta reflectante en estaquillas cada 5 m de lado a lado desde el punto central de todo el sector en donde será insertada la tubería del sistema de riego.</p>	<p>moradores del sector.</p>		
<p>Hombre</p>	<p>Alteración en la salud de técnicos y trabajadores.</p> <p>Accidentes en peatones, trabajadores, conductores y técnicos.</p>	<p>-Todo el personal deberá contar con EPP, conforme a su función en la obra, serán los siguientes:</p> <p>Guantes para la protección de las manos</p> <p>Zapatos de hule con punta de acero para protección de los pies</p> <p>-Gafas para protección de la vista</p> <p>-Orejas para protección del sistema auditivo</p> <p>-Chalecos refractivos</p> <p>-Mascarillas para protección del sistema respiratorio: Las mascarillas contra polvo se usarán al trabajar en ambientes donde se produzcan partículas en suspensión, por ejemplo, en el área de desbroce y excavación de zanjas.</p> <p>-Ropa de trabajo con su respectivo impermeable.</p> <p>-Cumplir con las indicaciones de las normas de seguridad industrial del Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial del IESS y del Código del Trabajo y sus reglamentos.</p>	<p>Todos los trabajadores poseen su EPP.</p>	<p>Entrega recepción de equipos, implementos y materiales.</p> <p>Registro fotográfico.</p> <p>Listas de uso.</p>	<p>Permanente</p>
<p>Hombre</p>	<p>Alteración en la salud de técnicos y trabajadores.</p>	<p>-Proveer de un botiquín para el área de trabajo, este debe contener un mínimo de implementos necesarios para atender las emergencias más comunes.</p>	<p>El botiquín se encuentra en el campamento</p>	<p>Facturas de compra de materiales.</p> <p>Lista de uso de materiales.</p>	<p>Permanente</p>

		-El contenido del Botiquín debe revisarse con regularidad, para evitar que los medicamentos caduquen, o llegase a faltar algún producto. El insumo básico del botiquín será: una tijera, algodón absorbente estéril, gasas, unguento para quemaduras/golpes, agua oxigenada, alcohol, merthiolate, vendas para torniquetes, esparadrapo, guantes quirúrgicos, y mascarillas.	con los insumos básicos.	Registro fotográfico.	
--	--	--	--------------------------	-----------------------	--

9.7 Programa de Monitoreo y Seguimiento

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
OBJETIVO: Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Hombre, paisaje, aire, agua y suelo.	Alteración de la calidad del suelo, aire y agua. Riesgo de vertidos accidentales. Generación de polvo y ruido. Perturbación de habitats naturales.	-Se deberá realizar un seguimiento sistemático y permanente de todas las medidas establecidas y descritas en el presente Plan de Manejo Ambiental. La fiscalización verificará el cumplimiento de las mismas según el cronograma establecido.	Las medidas propuestas en el PMA son cumplidas responsablemente	Informe del cumplimiento del PMA.	1 – 12 meses
Hombre	Restricción en el uso del agua para riego. Alteración de la cantidad de agua para riego.	-El mantenimiento del sistema de riego, será responsabilidad exclusiva de los beneficiarios del proyecto.	Los beneficiarios del proyecto se encargan del mantenimiento del sistema de riego.	Registro fotográfico.	Después de la etapa de cierre y abandono.

9.8 Programa de Rehabilitación

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN					
OBJETIVO: Dotar de cobertura vegetal al área afectada LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PARA-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Hombre, paisaje, aire, agua y suelo. Flora y fauna.	Alteración de la calidad del suelo, aire y agua. Alteración de hábitats naturales. Pérdida de especies vegetales. Modificación del paisaje.	-En las zonas afectadas por las obras que contaban con especies arbóreas y arbustivas con carácter previo a las obras, se restaurarán con especies nativas de la zona. -La reforestación será realizada con diversidad de especies de la zona, que cuenten con la aprobación de un técnico	En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se logró recuperar el 80% del área de influencia del proyecto.	Informe de recuperación de áreas afectadas. Registros fotográficos de la vegetación: Antes y después Convenios de entrega de plántulas.	Inmediato 3 meses de haber culminado el proyecto.

9.9 Programa de Cierre, Abandono y Entrega del Área

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA PROGRAMA DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
OBJETIVO: Evitar la contaminación del área de implantación del proyecto a través de un cierre técnico del mismo. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de implantación del proyecto RESPONSABLE: Contratista de obra, fiscalizador.					PCA-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Suelo y paisaje.	Alteración de la calidad del suelo. Compactación del suelo. Modificación del paisaje.	-Una vez culminadas las actividades en el área, se procederá a: -Desmantelar la infraestructura establecida. -Retiro de las herramientas, equipos, materiales y señalética del proyecto. -Limpieza general en el área del proyecto dejándola libre de obstáculos.	Al finalizar el proyecto, el 100% del área del proyecto se encuentra libre de obstáculos.	Registro visual y fotográfico.	Inmediato 1 mes de haber culminado el proyecto.

10. Proceso de participación social

El proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO NUDOS DEL IGUALATA PARA BENEFICIO DE LAS COMUNIDADES DE SAN VICENTE DE IGUALATA, SAN ANTONIO DE TUMBO, SANTA ROSA DE LIMA Y SAN FRANCISCO, EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO DE PATULÚ DEL CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”, corresponde a un Registro Ambiental, cuyas actividades de impacto ambiental no son significativamente considerables, A pesar de que la categorización del proyecto establece que no se producen severos o grandes impactos ambientales y no requieren someteré a Proceso de Licenciamiento Ambiental, se ha considerado realizar un proceso de participación ciudadana como parte de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto

10.1 Antecedentes

El GAD Parroquial de San Isidro, entre las actividades que contemplan realizar durante su periodo de gestión tiene la “Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco”.

En el ámbito de sus competencias determinadas en la Nueva Constitución Política del Ecuador de 2008 dentro del Capítulo Cuarto “Régimen de Competencias”, Artículo 263 numerales 3, 4, 5, 6 y 7 se le asigna la responsabilidad de planificar, implementar, operar y mantener proyectos de riego al interior de las áreas de su competencia y territorio, además de la gestión ambiental, y conservación de las cuencas y micro cuencas en coordinación con el gobierno regional y nacional y de conformidad a la planificación e implementación del Plan de Desarrollo que será ejecutado por el Estado a través del GADPCH en coordinación con SENPLADES y Junta parroquial de la comunidad.

Con lo antes mencionado para aplicar la Disposición Final Segunda del Decreto Ejecutivo 1040, publicado en el Registro Oficial 332 de 8 de mayo de 2008, que contiene la reforma al Instructivo al Reglamento de aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Art. 4., se establece realizar el Proceso de participación ciudadana con el alcance suficiente para permitir que las comunidades

ubicadas dentro del Área de Influencia del Proyecto tengan conocimiento de los aspectos inherentes del mismo y den sus criterios que permitan la viabilidad social y ambiental.

10.2 Objetivo

Establecer un espacio comunicativo sobre las actividades inherentes al proyecto, entre los encargados de la ejecución de la obra y los beneficiarios de la misma.

10.3 Metodología

Para la aplicación del mecanismo de participación ciudadana se estableció realizar un proceso donde se contemplan los siguientes mecanismos de participación:

- Coordinación y planificación
- Identificación de actores sociales
- Medios de convocatoria
 - Invitaciones a la ciudadanía
 - Invitaciones personales
 - Invitación Radial
- Reuniones informativas del estudio de impacto ambiental

10.4 Participantes

Como constancia de asistencia al proceso de participación social se generó un registro fotográfico de las reuniones llevadas a cabo para este proceso, las cuales se muestran en Anexos.

10.5 Conclusiones

- El proceso de Participación social se cumplió con normalidad dentro de los aspectos a ser aplicables para las características del proyecto.

- Las charlas de información estuvieron llenas de cordialidad ya que se expusieron y detallaron los aspectos relevantes del proyecto satisfaciendo las inquietudes de los asistentes.
- La Comunidad aprueba y respalda la ejecución del proyecto ya que existe un gran beneficio social y económico y las potenciales afectaciones serán manejadas de forma técnica a fin de evitar, mitigar, reducir o compensar los posibles impactos

11. Cronograma de construcción y operación del proyecto

ACTIVIDAD	MES						
	1	2	3	4	5	6	7
CONSTRUCCIÓN							
Excavación y adecuación del terreno.	X	X					
Instalación y funcionamiento del campamentos.	X						
Implementación de señalética.	X						
Instalación de tuberías.					X	X	
Construcción de tanques.			X	X			
OPERACIÓN							
Funcionamiento del Sistema de riego.							X

12. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL								
PMA	MESES							Presupue sto
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Plan de Mitigación y Prevención Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales	X	X	X	X	X	X		295,00
2. Plan de Manejo de Desechos Programa de manejo de desechos sólidos y líquidos.	X	X	X	X	X	X		543,00
3. Plan de Comunicación y Capacitación Programa de Comunicación y Capacitación	X		X		X			480,00
4. Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Relaciones Comunitarias	X			X				270,00
5. Plan de Contingencias Programa de Contingencias	X	X	X	X	X	X		216,00
6. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional Programa de Seguridad y Salud Ocupacional.	X	X	X	X	X	X		1993,00
7. Plan de Monitoreo y Seguimiento Programa de Monitoreo y Seguimiento.	X	X	X	X	X	X	X	60,00
8. Plan de Rehabilitación Programa de Rehabilitación.							X	160,00
9. Plan de Cierre, Abandono y Entrega del área. Programa de Cierre, Abandono y Entrega del área.							X	0,00
TOTAL	EN LETRAS			CUATRO MIL DIECISIETE DÓLARES AMERICANOS				\$ 4017,00

13. Referencias bibliográficas

Acuerdo Ministerial Nro. 066, 15 de julio de 2013 mecanismos de participación social.

Acuerdo ministerial Nro. 026 procedimientos para registro de generadores, gestión y transporte de desechos y materiales peligrosos.

Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización.

Código Orgánico Penal.

Constitución de la República del Ecuador.

Decreto 1040 Proceso de participación Social (PPS).

INEC 2010. Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Sistema Integrado de Consultas.

Ley de Gestión Ambiental.

Ley de Prevención y Control de la contaminación ambiental.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas naturales y Vida silvestre.

Ley Orgánica de la Salud.

Ley Orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua.

Libro VI Del Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria.

NTE INEN-ISO 3864-1:2013.

Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Isidro de Patulú.

Reglamento a la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental.

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligroso

14. ANEXOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 1. Matriz de Valoración de la Magnitud e Importancia de los Impactos Ambientales (Matriz de Leopold)

"Construcción del sistema de riego Nudos del Igualata para beneficio de las Comunidades de San Vicente de Igualata, San Antonio de Tumbo, Santa Rosa de Lima y San Francisco, en la parroquia San Isidro de Patulú del Cantón Guano, provincia de Chimborazo"			CONSTRUCCIÓN												FUNCIONAMIENTO				MANTENIMIENTO																						
			Contratación de mano de obra		Movimiento de maquinaria		Limpieza , desbroces, talas y clareos		Creación de vías de acceso		Transporte, distribución de materiales		Excavación		Instalación de tuberías		Desalojo de escombros		Tapado de conductos		Toma del caudal para riego		Funcionamiento del sistema de riego		Desmontaje de instalaciones		Rehabilitación de áreas		Mantenimiento y limpieza de tuberías		Mantenimiento y limpieza del reservorio		AFECTACIONES POSITIVAS			AFECTACIONES NEGATIVAS			AGREGACIÓN DE IMPACTOS		
			M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I									
Componente Físico	Suelo	Geomorfología y geología	1	1	-3	1	-2	3	2	3	-3	1	-2	1	-2	1	-1	1	-3	2	1	1	1	1	-1	1	4	6	-1	1	1	1	6	9	9						
		Calidad del suelo	1	1	-3	2	-4	3	5	3	-4	2	-5	3	-4	2	-2	2	-4	4	1	1	3	3	1	1	6	6	-1	1	-1	1	6	9	-8						
		Uso del suelo: Agricultura	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	9	6	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	74							
	Agua	Calidad del agua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	23							
Componente biótico	Flora	Aire	Niveles de ruido	1	1	-2	1	-1	1	1	1	-2	1	-1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	6	1							
		Árboles	Árboles	1	1	1	1	-7	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1	9							
			Arbustos	1	1	1	1	-6	2	1	1	1	1	-3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	2	9							
			Pastos	1	1	1	1	-7	3	-3	1	1	1	-3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	3	-4							
	Fauna	Cultivos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	6	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0	68							
		Aves	1	1	-3	1	-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	2	16								
		Animales terrestres	1	1	-2	1	1	1	-1	3	-2	1	-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	2	3	1	1	1	11	4	24							
		Insectos y microfauna	1	1	-6	1	-5	3	-1	1	1	1	-8	3	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	7	-27								
		Sistema de riego	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	5	1	1	3	3	2	1	5	6	1	1	1	1	1	1	1	15	0	82							
		Educación	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	1	1	1	1	1	1	1	15	0	59							
Componente Socioeconómico Cultural	Social	Salud	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	1	1	2	1	1	1	1	15	0	56								
		Servicios básicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	6	1	1	1	1	1	1	15	0	46								
		Relaciones sociales	7	6	1	1	1	1	1	1	3	1	6	2	5	4	3	2	2	2	3	4	7	6	1	1	2	2	1	1	1	15	0	151							
		Generación de empleo	9	4	1	1	1	1	5	2	5	4	6	4	5	4	3	2	2	2	1	1	9	8	2	1	2	2	2	1	1	15	0	205							
Economía	Ingresos económicos para la localidad	9	6	1	1	1	1	4	4	5	4	6	4	5	4	3	2	2	2	1	1	9	8	1	1	2	2	2	1	1	15	0	228								
		AFECTACIONES POSITIVAS	19	13	11	16	15	12	16	17	15	17	15	19	19	18	18	18	19	19	18	18	18	19	16	17	COMPROBACIÓN			1021											
		AFECTACIONES NEGATIVAS	0	5	7	3	3	6	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2				0											
		AGREGACIÓN DE IMPACTOS	174	-9	-79	59	40	13	91	27	8	40	443	18	164	15	17				1021																				

Elaborado por: Lisbeth Auzay

ANEXO 3. Informes de Análisis del Laboratorio

ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE AGUA



LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES



N° SE: 265-17

INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Lisbeth Auzay **INFORME N°** 265-17
EMPRESA: Proyecto de Tesis UNACH **N° SE:** 265-17
DIRECCIÓN: Barrio La Libertad vía a San Luis
FECHA DE RECEPCIÓN: 19-10-17
TELÉFONO: 0959445238 **FECHA DE INFORME:** 26-10-17
NÚMERO DE MUESTRAS: 1, Agua de vertiente, Igualata, San Isidro de Patulú **TIPO DE MUESTRA:**
IDENTIFICACIÓN: MA - 477-17 Agua

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de las muestras.

RESULTADO DE ANÁLISIS

MA - 477-17

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	U(K=2)	FECHA DE ANÁLISIS
pH	-	PE-LSA-01	6,44	+/- 0,08	19-10-17
Conductividad	µS/cm	PE-LSA-02	255	+/- 8 %	19-10-17
* Alcalinidad	mg CaCO ₃ /l	STANDARD METHODS 2320 - B	52	N/A	19-10-17
* Calcio	mg/l	STANDARD METHODS 3500 Ca 3111B	48,73	N/A	19-10-17
* Turbiedad	FTU - NTU	STANDARD METHODS 2130 B		N/A	19-10-17
Sólidos Totales	mg/l	PE-LSA-04	234	N/A	19-10-17
* Nitrato - N	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - NO ₃ - E	1,0	+/- 10 %	19-10-17
* Cloruros	mg/l	STANDARD METHODS 3500 - Cl E	16	N/A	19-10-17
* Fosfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E	0,17	N/A	19-10-17
* Sulfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - SO ₄ - E	< 1	N/A	19-10-17
* Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	STANDARD METHODS 2340 - C	176	N/A	19-10-17

MÉTODOS UTILIZADOS: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWWA, WPCF, STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN y métodos HACH adaptados del STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN.

RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:

Dr. Juan Carlos Lara
Benito Mendoza T., Ph.D.

Dr. Juan Carlos Lara R.
TECNICO L.S.A.

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).
-Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

FMC2101-01

Página 1 de 1

L.S.A. Campus Máster Edison Riera Km 1 ½ vía a Guano Bloque Administrativo.

ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE SUELO



LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES



INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Lisbeth Auzay

INFORME N°: 022 - 17

N° SE: 022 - 17

EMPRESA: Proyecto de Tesis UNACH

DIRECCIÓN: Barrio La Libertad vía a San Luis

FECHA DE RECEPCIÓN: 19 - 10 - 17

TELÉFONO: 0959445238

FECHA DE INFORME: 26 - 10 - 17

NÚMERO DE MUESTRAS: 1

TIPO DE MUESTRA: Suelo, San Isidro de Patulú

IDENTIFICACIÓN: MS - 064-17

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de las muestras.

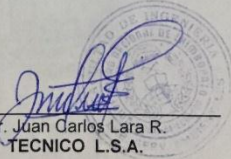
RESULTADOS DE ANÁLISIS

MS-064-17

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO
Potencial Hidrógeno pH	mg/Kg	METODO INTERNO	6,02
Fósforo Total HACH	mg/Kg	METODO INTERNO	3,20
Nitrógeno Total	mg/Kg	METODO INTERNO	6,82
Potasio	mg/Kg	METODO INTERNO	107,95
Calcio	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	1594,88
Sodio	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	2795,97
Densidad	g/cm ³	METODO INTERNO	0,79
Carbono Gravimétrico	%	METODO INTERNO	2,15
Magnesio	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	8271,58
Conductividad	us/cm	EPA 9045 C mod	38,9

RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:

Dr. Juan Carlos Lara R.


Dr. Juan Carlos Lara R.
TECNICO L.S.A.

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).
-Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

FMC2101-01

Página 1 de 1

L.S.A. Campus Máster Edison Riera Km 1 ½ vía a Guano Bloque Administrativo.

ANEXO 4. Archivo fotográfico

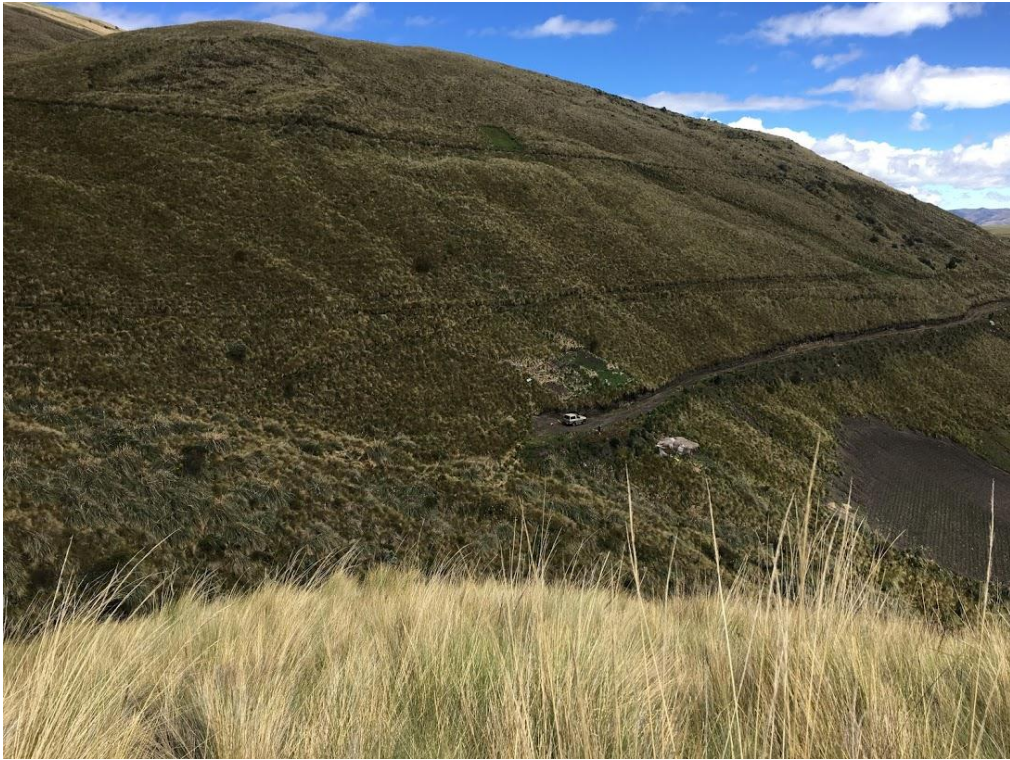
VISITAS DE CAMPO



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay



Área de Influencia Indirecta
Fuente: Lisbeth Auzay

MEDICIONES TÉCNICAS



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay

MEDICIÓN DEL CAUDAL



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO



Forma "V"

Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay



Rotulación de muestras
Fuente: Lisbeth Auzay

REUNIONES EQUIPO TÉCNICO



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay

REUNIONES INFORMATIVAS



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay



Fuente: Lisbeth Auzay