



ESP**AE**
Escuela de Negocios

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

TEMA:

**DISMINUCIÓN DEL ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA EN SISTEMA DE
AGUA POTABLE DEL CANTÓN DURÁN**

AUTOR:

ESTUPIÑÁN CHAW GUILLERMO ALFONSO

DIRECTOR:

DAZA PÉREZ EDUARDO STEVEN

GUAYAQUIL-ECUADOR

MAYO, 2023

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1195

APellidos y Nombres	ESTUPIÑÁN CHAW GUILLERMO ALFONSO
IDENTIFICACIÓN	0925763914
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"DISMINUCIÓN DEL ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA EN SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN DURÁN".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2023-05-02
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,30) NUEVE CON TREINTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los dos días del mes de Mayo del año dos mil veintitres a las 13:52 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: DAZA PÉREZ EDUARDO STEVEN, Director del trabajo de Titulación, ALMEIDA ALARCÓN GEOVANNY SANTIAGO, Vocal y RAMÍREZ VELÁZQUEZ CÉSAR AGUSTO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "DISMINUCIÓN DEL ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA EN SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN DURÁN"., presentado por el estudiante ESTUPIÑÁN CHAW GUILLERMO ALFONSO.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,30/10,00, NUEVE CON TREINTA CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



Escaneado e certificado electrónicamente por:
EDUARDO STEVEN DAZA PÉREZ

DAZA PÉREZ EDUARDO STEVEN
DIRECTOR



Escaneado e certificado electrónicamente por:
GEOVANNY SANTIAGO ALMEIDA ALARCÓN

ALMEIDA ALARCÓN GEOVANNY SANTIAGO
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



Escaneado e certificado electrónicamente por:
CÉSAR AGUSTO RAMÍREZ VELÁZQUEZ

RAMÍREZ VELÁZQUEZ CÉSAR AGUSTO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



Escaneado e certificado electrónicamente por:
GUILLERMO ALFONSO ESTUPIÑÁN CHAW

ESTUPIÑÁN CHAW GUILLERMO ALFONSO
ESTUDIANTE

INDICE

1. ENTORNO INSTITUCIONAL	1
1.1. Introducción general	1
1.1.1 Hitos institucionales	1
1.1.2 Contexto nacional.....	2
1.1.3 Contexto internacional	4
1.1.4 Gobierno corporativo	4
1.1.5. Desafíos institucionales	5
1.2 Filosofía institucional.....	6
1.2.1 Misión	6
1.2.2 Visión	6
1.2.3 Valores	6
1.3 Modelo de Negocio (BMC)	7
1.3.1 Segmento de Mercado.....	7
1.3.2 Propuesta de valor	7
1.3.3 Relación con clientes.....	7
1.3.4 Canales de servicio.....	8
1.3.5 Actividades claves.....	8
1.3.6 Recursos claves	8
1.3.7 Alianzas clave	9
1.3.8 Estructura de costos.....	9
1.3.9 Estructura de ingresos	10

1.4	Estrategia institucional.....	11
1.4.1	Estrategia general	11
1.4.2	Mapa estratégico	12
1.5	Arquitectura empresarial.....	13
1.5.1	Cadena de valor.....	13
1.5.2	Riesgos y controles.....	14
1.5.3	Organigrama institucional.....	15
1.5.4	Sistemas de información	16
1.5.5	Infraestructura tecnológica.....	17
2	CASO DE NEGOCIO	19
2.1	Resumen Ejecutivo	19
2.1.1	Definición del problema/oportunidad	19
2.1.2	Análisis de brechas.....	21
2.2	Estudio de Alternativas	21
2.2.1	Alcance de la solución.....	22
2.2.2	Estudio regulatorio	24
2.2.3	Estudio técnico	24
2.2.4	Estudio social	27
2.2.5	Estudio ambiental.....	30
2.2.6	Estudio económico	35
2.2.7	Estudio financiero	44
2.2.8	Estudio de riesgos.....	45
2.3	Evaluación Multicriterio	47

2.3.1	Criterios de selección	47
2.3.2	Rating de selección.....	47
2.3.3	Matriz de priorización	48
2.3.4	Justificación de selección	48
2.4	Enfoque de Implementación	49
2.4.1	Inicialización del proyecto	49
2.4.2	Planeación del proyecto	49
2.4.3	Ejecución del proyecto	50
2.4.4	Supervisión del proyecto.....	50
2.4.5	Cierre del proyecto	51
3	ACTA DE CONSTITUCIÓN	52
4	CAPITULO 4: PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	55
4.1.	Plan de Gestión de la Integración del Proyecto	55
4.1.2.	Registro de Beneficios del Proyecto.....	59
4.1.3.	Registro de lecciones aprendidas.....	61
4.1.4.	Cierre del Proyecto	62
4.2.	Plan de Gestión de Alcance	63
4.2.1.	Enunciado del Alcance del Proyecto	65
4.2.2.	Estructura de Desglose de Trabajo	67
4.2.3.	Diccionario EDT.....	68
4.1.2	<i>Matriz de trazabilidad</i>	73
Tabla 34	Matriz de Trazabilidad	75
4.3.	Plan de Gestión de Cronograma	78

4.3.1.	Plan de gestión del Tiempo	78
4.3.2.	Cronograma del Proyecto	81
4.3.3.	Línea Base del Cronograma	83
4.3.4.	Listado de actividades e hitos	85
4.3.5.	Secuenciamiento de actividades	87
4.3.6.	Estimación de recursos de actividades	90
4.3.7.	Estimación de duración de actividades.....	94
4.3.8.	Ruta crítica.....	96
4.4.	Plan de Gestión de Presupuesto	98
4.4.1.	Plan de Gestión de Costos	98
4.4.2.	Estimación de costos	101
4.4.3.	Presupuesto del proyecto	105
4.4.4.	Timeline del Proyecto (Curva S).....	107
4.5.	Plan de Gestión de Calidad.....	108
4.5.1.	Métricas de Calidad	110
4.5.2.	Métrica de Calidad.....	111
4.6.	Plan de Gestión de Recursos	113
4.7.	Plan de Gestión de Comunicaciones	131
4.7.1.	Matriz de Comunicaciones del Proyecto	133
4.8	Plan de Gestión de Riesgos	135
4.8.1.	Registro de Riesgos del Proyecto	137
4.9.	Plan de Gestión de Adquisiciones	139
4.10.	Plan de Gestión de Interesados	148

4.10.1 Registro de Interesados.....	148
4.10.2 Análisis de clasificación de interesados	151
4.10.3 Plan de Gestión de interesados	152
ANEXOS	158
Anexo 1: Valoración cualitativa estudio ambiental.....	158
Anexo 2: Documentación requisito	167

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Recursos clave de la organización para la ejecución del proyecto.....	9
Tabla 2 Riesgos y controles.....	14
Tabla 3 Análisis de Brechas	21
Tabla 4 Ventajas generadas a partir de la implementación del proyecto.	27
Tabla 5vDesventajas generadas a partir de la implementación del proyecto.	28
Tabla 6 Interesados del proyecto, con su descripción y demandas.	28
Tabla 7 Agrupación de interesados en el proyecto de acuerdo a su prominencia.	30
Tabla 8 Componentes ambientales involucrados en el proyecto.....	30
Tabla 9 Valores de peso, magnitud e importancia establecidos para cada actividad.	32
Tabla 10 Matriz EIA diferenciados por colores de acuerdo al nivel de impacto al proyecto (alternativa 2 – con proyecto).....	33
Tabla 11 Descripción del impacto de acuerdo al valor VIA obtenido por cada actividad y el plan a seguir.....	34
Tabla 12 Inversión sin proyecto	36
Tabla 13 Inversión con proyecto	36
Tabla 14 Ingresos de la Clínica XYZ al cierre del año 2020	37
Tabla 15 Ingresos de la Clínica XYZ al cierre del año 2020	37
Tabla 16 Rubro de egresos sin proyecto del año 2020.....	38
Tabla 17 Rubro de egresos con proyecto2020.....	38
Tabla 18 Flujo de caja sin proyecto.....	41
Tabla 19 Flujo de caja con proyecto2020.....	42
Tabla 20 Flujo de caja incremental.....	43
Tabla 21 Riesgos de las alternativas.....	45
Tabla 22 Criterios de selección.	47

Tabla 23 Rating de alternativas de acuerdo a criterios de selección.	47
Tabla 24 Matriz de priorización en base a rating otorgados a la alternativa 1.	48
Tabla 25 Acta de Constitución	52
Tabla 26 Plan de Integración	55
Tabla 27 Plan de Gestión de Beneficios	59
Tabla 28: Registro de lecciones aprendidas	61
Tabla 29 Acta de Cierre de Proyecto.....	62
Tabla 30 Plan de Gestión de Alcance	63
Tabla 31 Enunciado del Alcance	65
Tabla 32 Diccionario EDT	68
Tabla 33 Documentación Requisitos	73
Tabla 34 Matriz de Trazabilidad	75
Tabla 35: Formatos y reportes del cronograma	80
Tabla 36 Listado de actividades e hitos.....	85
Tabla 37 Secuenciamiento de actividades	87
Tabla 38 Recursos en las actividades del proyecto	90
Tabla 39 Estimación de la duración por 3 valores.....	94
Tabla 40 Ruta crítica.....	96
Tabla 41 Plan de Gestión de Presupuesto.....	98
Tabla 42 Estimación de costos	101
Tabla 43 Presupuesto del proyecto	106
Tabla 44 Plan de gestión de calidad	108
Tabla 45 Métricas de calidad.....	110
Tabla 46: Métrica de calidad	111
Tabla 47: Plan de Gestión de Recursos	113
Tabla 48 Matriz RACI del proyecto	128
Tabla 49 Plan de gestión de comunicaciones	131
Tabla 50 Matriz de Comunicaciones	133

Tabla 51 Plan de Gestión de Riesgo	135
Tabla 52 Registro de Riesgos del proyecto	137
Tabla 53 Plan de Gestión de Adquisiciones	139
Tabla 54 Enunciado de trabajo de adquisiciones.....	142
Tabla 55 Evaluación y ponderación de oferta técnica y económica del proveedor	146
Tabla 56 Registro de interesados.....	148
Tabla 57 Información de evaluación	149
Tabla 58 Análisis de clasificación de interesados	151
Tabla 59 Plan de gestión de interesados: participación actual y deseada de interesados.....	152
Tabla 60 Plan de gestión de interesados: estrategia a adoptar con los interesados	152
Tabla 61 Plan de gestión de interesados: flujo de interrelación entre interesados	153
Tabla 62 Requisitos de información de interesados	155
Tabla 63 Plan de gestión de interesados: seguimiento a realizar a los interesados durante el proyecto.	157
Tabla 64 Valoración cualitativa de la importancia y el impacto en el agua.....	158
Tabla 65 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el aire	159
Tabla 66 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el suelo.....	160
Tabla 67 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la contaminación acústica	161
Tabla 68 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la flora local	162
Tabla 69 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la fauna local.....	163
Tabla 70 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el manejo de los residuos	164
Tabla 71 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el empleo.....	165
Tabla 72 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la dinamización de la economía local.....	166
Tabla 73 Documentación requisito.....	167

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Abastecimiento de agua potable del cantón Durán.....	2
Figura 2 Mapa estratégico	12
Figura 3: Cadena de Valor.....	13
Figura 4: Organigrama estructural de EMAPAD-EP.....	15
Figura 5 Matriz de prominencia.	29
Figura 6 Estructura de Desglose de Trabajo.....	67
Figura 7: Cronograma del Proyecto - Parte 1	81
Figura 8: Cronograma del Proyecto - Parte 2.....	82
Figura 9 Línea base del Cronograma – parte 1.....	83
Figura 10 Línea base del cronograma – parte 2.....	84
Figura 11: Curva S.....	107

1. ENTORNO INSTITUCIONAL

1.1. Introducción general

1.1.1 Hitos institucionales

En el Registro Oficial No. 300 del 14 de octubre del 2010 se expidió la ordenanza de creación de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Durán – Empresa Pública (EMAPAD-EP). Dentro de sus prioridades está el expandir y mejorar los servicios de dotación de agua potable, saneamiento y drenaje pluvial en toda su jurisdicción, para tales efectos la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) mediante oficio SENAGUA-SAPYS-4-01-2017-0333-O del 27 de julio del 2017 aprobó los Términos de Referencia para los “Estudios y Diseños del Plan Maestro de Agua Potable, Aguas Servidas y Aguas Lluvias de la ciudad de Durán, cantón Durán, provincia Guayas”. Posterior a lo mencionado, el Concejo Municipal No. GADMCD-CM-2018-219-R; del 18 de junio del 2019 aprobó la firma del Contrato de Financiamiento y Servicios Bancarios entre el Banco de Desarrollo del Ecuador B.P. (BDE) y el GAD Municipal del cantón Durán, destinado a financiar la ejecución de los estudios previamente citados; por lo que con fecha 11 de julio del 2018 se firmó el referido Contrato entre las máximas autoridades de las instituciones pertinentes.

Para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos; con fecha 14 de marzo del 2019 el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Durán suscribió el contrato de Número CP-GMD-PAP-1-2018 con el Consorcio Consultora Hungría Copade; para la ejecución de la “Consultoría de factibilidad y diseño definitivo para el Plan Maestro del Sistema de Agua Potable, Sistema de Aguas Servidas y Sistema de Aguas Lluvias de la ciudad de Durán, Provincia del Guayas”.

Entre los objetivos del Plan Maestro, enmarcados en los Términos de Referencia aprobados por el SENAGUA; se encuentra el seleccionar la alternativa óptima para la ejecución del proyecto, la misma que debe ser viable desde el punto de vista técnico,

económico, financiero, ambiental, institucional y de gestión de servicio; así como efectuar un diagnóstico socio – económico, cultural y ambiental de manera que permita conocer la situación actual de la zona de influencia del proyecto.

Con base a lo descrito; en el presente documento se analizan los componentes comerciales, administrativos y financieros de EMAPAD-EP; así como el ambiente socio – económico del cantón Durán.

1.1.2 Contexto nacional

Durán posee un área de 311.68 km² de los cuales 58.6 km² corresponden a la zona urbana que, según los Términos de Referencia, constituyen el 27.83% y 253.06 km² en la zona rural; que constituye el 72.17% del territorio siendo el predominante. Sus límites son: Norte: Río Babahoyo, Sur: Cantón Naranjal, Este: Cantón Yaguachi, Oeste: Río Babahoyo. Cabe indicar que, el abastecimiento de agua potable para la ciudad de Durán proviene actualmente de 7 pozos de extracción, localizados en el sector de El Chobo, el cual se sitúa fuera del cantón, de dichos pozos 6 se encuentran en operación permanente, sumando una extracción de 433L/s que se traduce a un caudal a la llegada a Durán de 416 L/s, la diferencia entre estos dos caudales se debe a fugas y conexiones ilícitas.

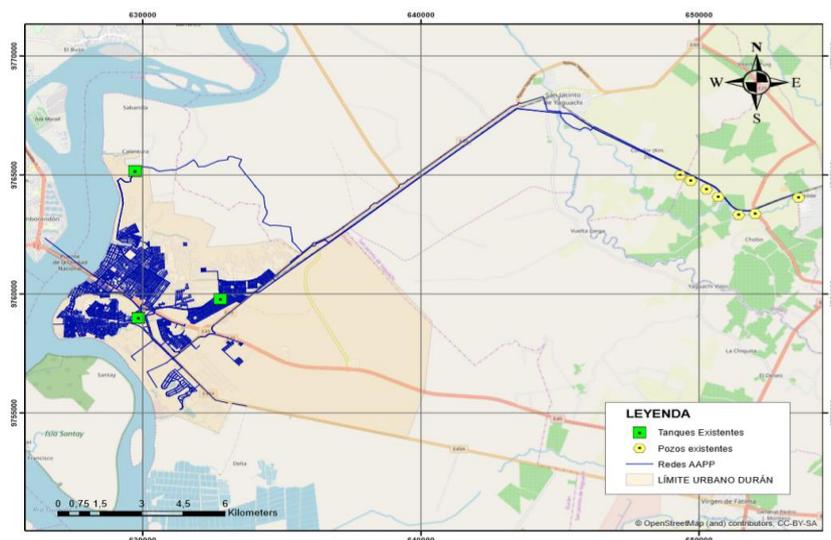


Figura 1: Abastecimiento de agua potable del cantón Durán

Por otro lado, la producción de agua potable para el cantón Durán se realiza desde los pozos ubicados en la zona de El Chobo, perteneciente al cantón Yaguachi. El agua es transportada a través de dos acueductos que tienen una longitud total de 47 km. El caudal transportado por el acueducto de El Peñón es conducido directamente hacia el tanque del mismo nombre al norte de la ciudad. La línea mide aproximadamente 29 kilómetros, diámetro nominal DN800 y su material es hierro dúctil con aparentes pérdidas despreciables en la línea.

Esta producción va a aumentar a corto plazo, cuando se liberen los pozos pertenecientes al proyecto LICO-GADMD-001-2014. Esto incluye el pozo 5, que pasará de enviar agua al acueducto de El Recreo al acueducto de El Peñón.

El sistema de los nuevos pozos, que eventualmente entran en operación y bombearán agua hacia Durán a través del acueducto DN800 hacia el Peñón, está estructurado de tal manera que se puedan desconectar los pozos viejos, mismos que ya cumplieron su vida útil, y así los nuevos entrarán a reemplazarlos.

Para el caso de El Recreo, se tiene únicamente las curvas de las bombas correspondientes a los pozos 5, 9 y 10. Las bombas operan actualmente en el siguiente punto ($Q=85$ l/s, $H=160$ m). Este caudal es distribuido directamente a la red de El Recreo y no tiene un reservorio activo. La producción dedicada a El Recreo disminuirá al entrar en operación el pozo 5 nuevo y ser desconectado de la línea actual para pasar a la línea de El Chobo.

Las aguas subterráneas que abastecen al sistema de Duran no son sometidas, en la actualidad, a ningún tratamiento. Es necesario ejecutar una campaña de muestreos y dependiendo de los resultados tomar decisiones al respecto. Existen estaciones de cloración, las que no logran mantener niveles adecuados de cloro residual para asegurar desinfección.

1.1.3 Contexto internacional

A nivel institucional EMAPAD-EP, en su gestión comercial desarrolla proyectos a en el entorno nacional enmarcado en el “CP-GMD-PAP-1-2018 Consultoría de Factibilidad y Diseño Definitivo para el Plan Maestro del Sistema de Agua Potable, Sistema de Aguas Servidas y Sistema de Aguas Lluvias de la Ciudad de Duran, Provincia Guayas”; así como las políticas internas de la institución, procedimientos y controles de acción de la institución.

No se cuenta con acciones en el contexto internacional; sin embargo, parte de los proyectos en el Ecuador para mejoramiento de los servicios de agua potable y saneamiento son apoyados y financiados por el BID (Banco Internacional de Desarrollo).

1.1.4 Gobierno corporativo

El marco de gestión de EMAPAD-EP se basa en lo que establecen las Normas Internas de Administración del Talento Humano, el Código de Trabajo y La Ley Orgánica del Servicio Público (LOSEP), a partir de dichas leyes, se establecen los procesos de selección, los indicadores de gestión, la evaluación del desempeño, establecimiento de sueldos, política de pago, formato de roles y control de personal.

Dentro de la Empresa Municipal de Agua Potable de Durán laboran a agosto del 2019 un total 197 colaboradores, dentro de los cuales se dividen bajo dos niveles:

- Nivel de Gobierno: directivos
- Nivel de Administración: ejecutivos, asesores, apoyo, y operativos
- Los 197 colaboradores se encuentran divididos en las áreas de:
 - Gerencia General
 - Asesoría Jurídica
 - Administración

- Operación técnica
- Dirección Financiera
- Operación Comercial
- Dirección de Control y Proyectos

El organigrama estructural, comprende los niveles de gobierno directivo, y niveles de administración de tipo ejecutivo, donde se incluye a los jefes departamentales. Dentro del nivel de gobierno directivo, se determinan las políticas y estrategias de la empresa, y a su vez vigilan el cumplimiento de los objetivos y metas trazadas, a través de funcionarios del nivel ejecutivo.

Por otro lado, dentro del nivel ejecutivo, se incluye la formulación de programas y planes de acciones a ejecutar, políticas y directrices implantadas por el Directorio y es deber del nivel ejecutivo la coordinación de actividades para dar cumplimiento a las metas planificadas.

1.1.5. Desafíos institucionales

- Desarrollar e incrementar la calidad del servicio de consultoría bajo la supervisión integral de contratos para obras de protección, manejo y control de inundaciones, estructuras hidráulicas especiales, drenaje vial, sistemas de acueducto y alcantarillado, utilización y manejo de recursos hídricos.
- Potenciar el talento humano de la consultora a través de la correcta gestión de actividades que logren el desarrollo profesional.
- Entregar soluciones integrales mediante servicios especializados de consultoría en ingeniería y economía acorde a las exigencias del mercado.

1.2 Filosofía institucional

1.2.1 Misión

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, a través de la prestación de servicios de Agua Potable, Saneamiento, Gestión Ambiental y otros de interés público; buscando la satisfacción de nuestros clientes, con eficiencia, calidad, compromiso social y ambiental

1.2.2 Visión

La EMAPAD-EP es una empresa líder en brindar el servicio de agua potable, a través del mejoramiento continuo de los procesos realizados para satisfacer a cliente interno y externo, utilizando tecnología de avanzada e infraestructura adecuada.

1.2.3 Valores

- **Honestidad:** Garantizamos la transparencia, objetividad, independencia de criterio y confidencialidad en la relación con nuestros clientes.
- **Confianza:** Establecemos relaciones fundadas en la lealtad, tanto con nuestro personal, proveedores, clientes y con nuestros socios.
- **Fiabilidad:** Somos veraces y coherentes en todo aquello que decimos y hacemos.
- **Profesionalismo:** Realizamos nuestro trabajo con pulcritud, utilizando metodologías de avanzada y tecnologías apropiadas.
- **Excelencia:** Buscamos la excelencia como meta de realización profesional, conociendo la importancia del esfuerzo por mejorar cada día.

1.3 Modelo de Negocio (BMC)

1.3.1 Segmento de Mercado

El mercado en el cual se desenvuelve la organización es el de los sistemas hídricos y sanitarios. La organización se ocupa de brindar un servicio de consultoría para proyectos hídricos sea para instituciones públicas o privadas.

Para el desarrollo del proyecto, los criterios de segmentación a tomar en cuenta en base a los usuarios finales/beneficiarios son:

- Habitantes del centro de la ciudad de Durán.
- Habitantes dentro de las zonas legalmente reconocidas y regularizadas en el cantón.
- Habitantes que cuenten con suministro de agua potable dentro del perímetro urbano del cantón.
- Personas que se encuentren sin deudas por el servicio de agua potable y cuenten con el mismo debidamente habilitado.

1.3.2 Propuesta de valor

El proyecto de disminución de índice de agua no contabilizada en sistema de agua potable persigue garantizar la optimización en el abastecimiento del mismo, mejorando la eficiencia del sistema ya existente, aumentar la presión del agua y reducir aquellas redes clandestinas.

1.3.3 Relación con clientes

La organización tiene una relación constante con las distintas empresas que requieren estudios preliminares o diseños finales en donde requiera la intervención de profesionales especializados que otorguen valía a los distintos proyectos que sean desarrollados.

1.3.4 Canales de servicio

La atención principalmente se da de forma presencial en las oficinas de la EMAPAD-EP, y en la parte técnica cuando de inspecciones se trata, se da de manera presencial. También se considera como un canal importante de comunicación el uso de la línea telefónica para atender inquietudes o agendamiento de citas. Con el auge de las aplicaciones en teléfonos inteligentes, la organización ha dado apertura a una línea de atención vía WhatsApp, principalmente para consultas varias, solicitud de limpieza de alcantarillado, reportes de averías, información de trámites, denuncias, entre otros. Además, cuenta con canales de tipo informativo a través de las redes sociales (YouTube, Facebook e Instagram).

1.3.5 Actividades claves

La organización enfocándose principalmente en sector del sistema de agua potable y alcantarillado, realiza las siguientes actividades:

- Realizar estudios de diseño de proyectos sanitarios e hidráulicos.
- Actividades de consultorías con estudios de factibilidad.
- Generación de planos de diseño para sistemas de agua potable y redes sanitarias.
- Estudios topográficos.
- Elaboración de informes técnicos.
- Atención al cliente.
- Regularización de servicios.

1.3.6 Recursos claves

A continuación, se detalla en Tabla 1, los principales recursos con los que cuenta la organización para la ejecución del proyecto y su operación se agrupan de la siguiente manera:

Tabla 1 Recursos clave de la organización para la ejecución del proyecto

Personal	Infraestructura
<ul style="list-style-type: none"> • Personal profesional técnico. • Personal especializado en procesos Administrativos. • Personal profesional en sistemas hidráulicos. • Personal área financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Locaciones de la organización.
Capital	Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial otorgada por partida presupuestaria de acuerdo con los lineamientos establecidos para la contratación pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras. • Servidores. • Equipos de Conmutación y Comunicación • Teléfonos IP. • Celulares • Redes sociales.

Autor (es): Estupiñán, Guillermo.

1.3.7 Alianzas clave

Las alianzas se centrarán en entidades privadas que conduzca una adecuada atención al cliente y servicio técnico. Entre las alianzas a considerar se destacan:

- Organizaciones de transportes para el traslado de equipos y personal técnico.
- Proveedores de material hidrosanitario.
- Proveedores de equipos para estudios topográficos en campo.
- Instituciones financieras en convenio con la organización para la realización de cobros mensuales a los abonados.

1.3.8 Estructura de costos

Para la ejecución del proyecto, la organización incurrirá en los siguientes costos:

- **Plan de control de fugas:** Identificación y control agresivo de fugas visibles y no visibles.

- **Inversión en infraestructura para control de presiones:** Adquisición de equipo tecnológicamente dotado para la medición de presión de agua.
- **Programa de medición:** Elaboración de un programa de micro y macro medición.
- **Reparación de fugas:** Trabajos de reparación de fugas visibles y no visibles.
- **Trabajos de obra civil:** Construcción de nuevas redes de agua potable y alcantarillado, sectorización hidráulica, mantenimiento y mejoramiento del sistema.

1.3.9 Estructura de ingresos

La organización tiene como principal estructura de ingresos la que obtiene a través de sus clientes/abonados, los mismos que en su mayoría corresponden a empresas y personas naturales en la ciudad de Durán. Entre los servicios y conceptos por los cuales se generan ingresos a la organización se tienen los siguientes:

- Estudios de diseño de proyectos sanitarios e hidráulicos.
- Estudios de factibilidad.
- Generación de planos de diseño.
- Estudios topográficos.
- Elaboración de informes técnicos.
- Servicio al cliente.
- Inspecciones en sitio.
- Reparación de daños en sistema de AAPP y AASS.
- Regularización de servicio de AAPP y AASS.

Los pagos se realizan en efectivo, tarjetas de crédito y transferencias bancarias por medio de aplicativos de los bancos asociados.

1.4 Estrategia institucional

1.4.1 Estrategia general

El enfoque que proporciona la empresa para solucionar los problemas de sus clientes es sistemático, esto es, el conocimiento y definición del problema y sus interrelaciones, para luego elegir un plan de acción que con directrices apropiadas al medio permitan brindar una solución global, realista y práctica.

Con el fin de facilitar la instrumentación de sus proyectos la empresa ha definido como práctica común, trabajar en estrecha relación con el personal de las empresas e instituciones clientes, a fin de lograr la respectiva transferencia tecnológica y de conocimientos (know-how), para lograr que subsecuentemente, el cliente pueda efectuar el monitoreo y evaluación de sus propias actividades y sea autosuficiente en la operación de los proyectos en un futuro mediato.

Adicional a esto, lleva a cabo las labores de fiscalización y control de calidad de los materiales y procesos constructivos, pruebas y ensayos de laboratorio, el control económico de la obra, la vigilancia en el cumplimiento de los plazos de obra y la supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente, la liquidación de los trabajos efectuados hasta la culminación integral del proyecto a entera satisfacción del propietario.

1.4.2 Mapa estratégico

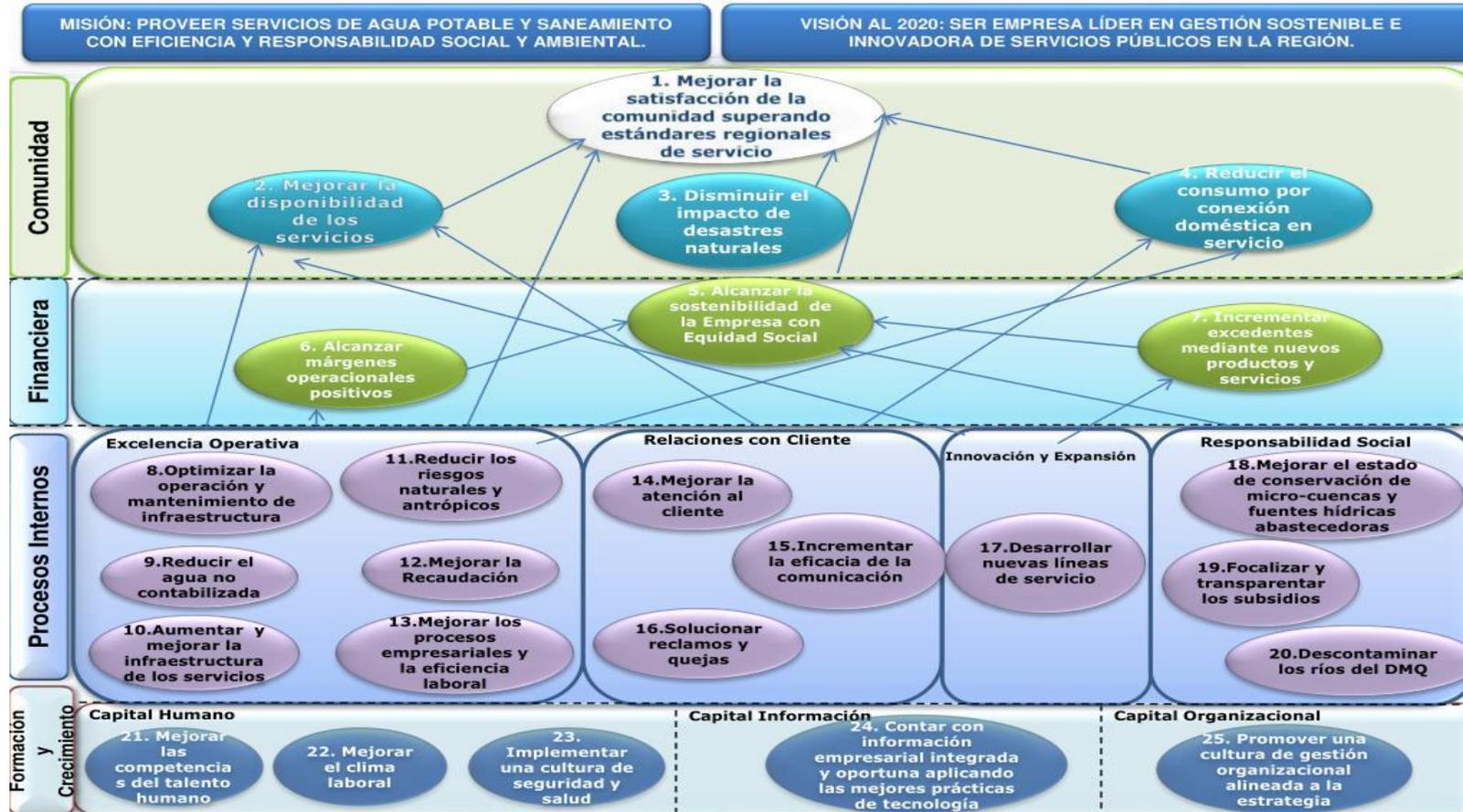


Figura 2 Mapa estratégico

1.5 Arquitectura empresarial

1.5.1 Cadena de valor

A continuación, se muestra la cadena de valor donde se detalla las actividades estratégicas más relevantes que están divididas en primarias y de soporte las cuales describen el desarrollo de la organización (ver Figura 2).

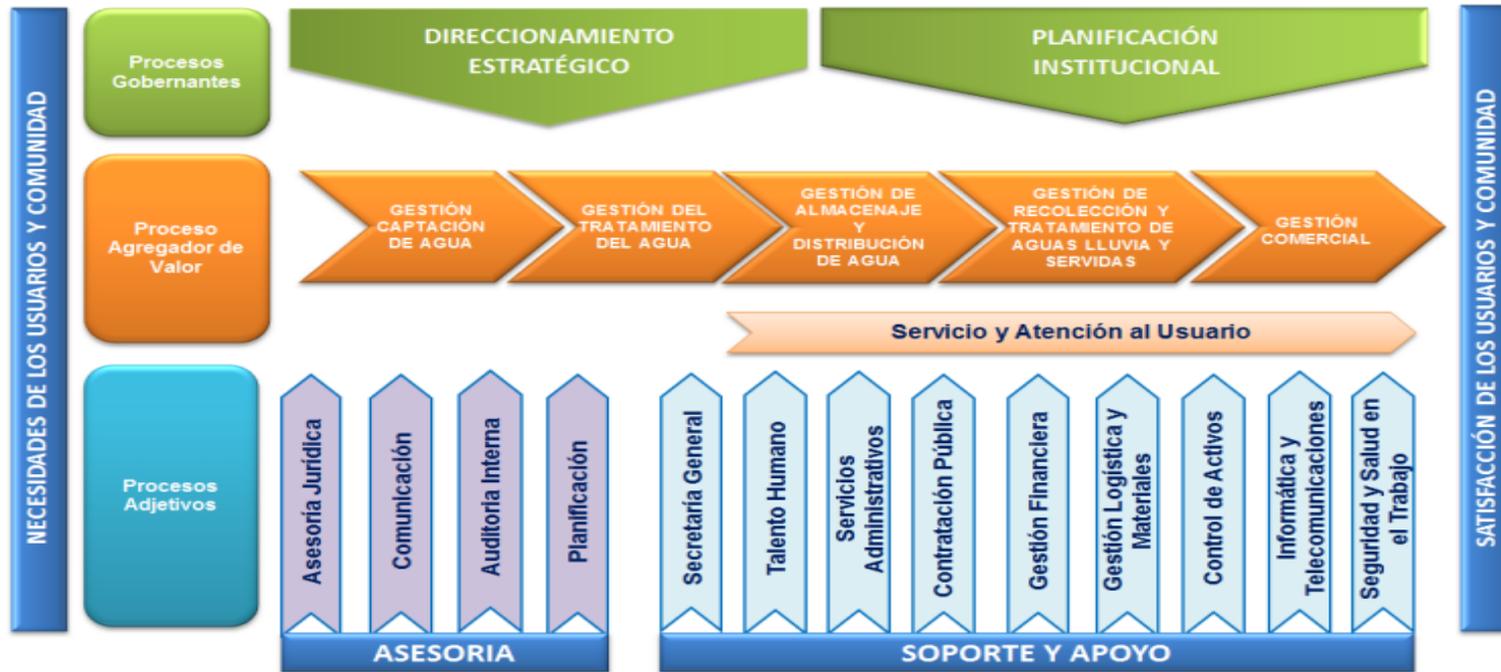


Figura 3: Cadena de Valor

1.5.2 Riesgos y controles

A continuación, se presentan diferentes riesgos que fueron identificados al momento de implementar el nuevo sistema para la optimización en el consumo y distribución de agua potable, y que se detallan en la Tabla 3.

Tabla 2

Riesgos y controles

Riesgos identificados	Controles a aplicar
Desconocimiento del uso del sistema	Realizar capacitaciones al personal técnico en relación a los nuevos dispositivos a implementar.
Falta de presupuesto para mantenimiento del nuevo sistema en su operación	Elaborar un plan de estructuración de presupuesto para garantizar la asignación de un porcentaje del mismo que permita el mantenimiento periódico del sistema.
Fallos de calidad por los elementos a implementar en el proyecto	La empresa proveedora de equipos/materiales debe hacer constar su ficha técnica y carta de garantía una vez que entre en operación el proyecto.
Molestia por parte de la población por emplear tiempos extendidos en los que sea necesario suspender el servicio de agua potable por trabajos de implementación del proyecto	Socializar el proyecto con la población, notificar con anticipación los cortes o suspensión del servicio de ser necesario, abastecer de agua potable con tanqueros a las instituciones especiales (hospitales, centros de salud, albergues, entre otros).
Fallos durante la instalación de elementos nuevos que afecte el restablecimiento del servicio de AAPP una vez implementado el proyecto.	Realizar las pruebas necesarias para garantizar el buen funcionamiento del sistema implementado y controlar el buen desempeño del sistema ya existente.

Autor (es): Estupiñán, Guillermo.

1.5.3 Organigrama institucional

A continuación, se presenta el organigrama estructural de EMAPAD-EP:

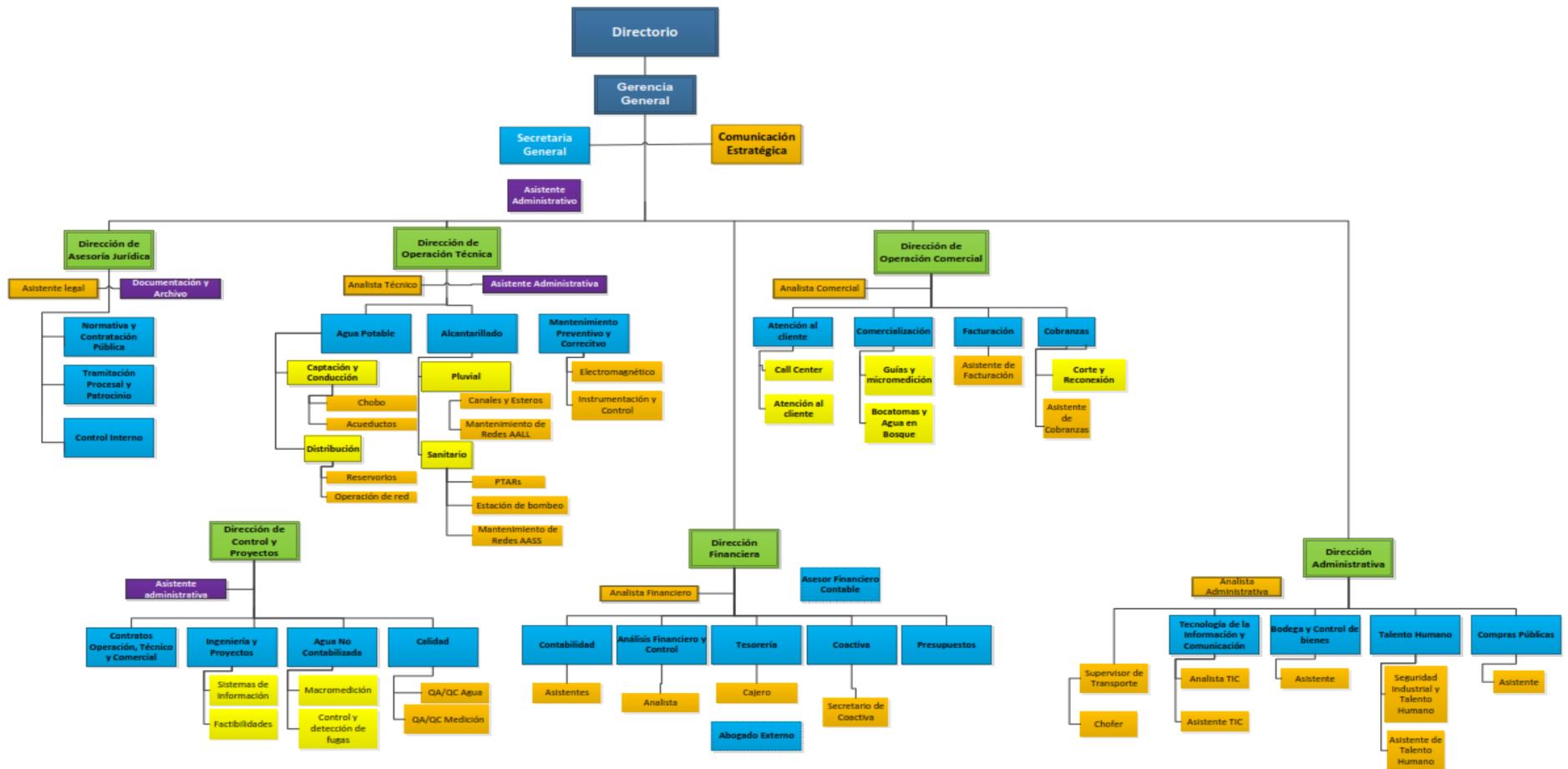


Figura 4: Organigrama estructural de EMAPAD-EP

1.5.4 Sistemas de información

La Consultora GEC utiliza para la correcta gestión de procedimientos técnicos los siguientes programas:

- **Programas y geo portales que manejan Sistema de Información Geográfica (SIG):** Son una herramienta que nos permite trabajar con bases de datos y realizar análisis multicriterio para la toma de decisiones, la cual cuenta con aplicación en diversos campos: gestión de patrimonio cultural, urbanismo, redes de tensión eléctrica, cableado telefónico, topografía, micología, gestión de rutas, redes de saneamiento y abastecimiento, control de compras, arquitectura, paisajismo.

Por otro lado, el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) para la gestión del agua urbana permite mapear, realizar consultas, analizar tendencias y tomar decisiones mediante las aplicaciones que brindan los análisis espaciales. Cabe indicar que, la gestión de las redes de abastecimiento y saneamiento en una ciudad es un proceso que no se comprende sin sistemas de información geográfica, tratar de diseñar y gestionar una red compleja de estas características sin esta herramienta significa ampliar plazos y presupuesto. Además, los sistemas de información geográfica son una herramienta muy útil para la gestión de cuencas hidrográficas; tratamiento y estudio de datos, análisis de crecidas, tiempos de concentración y diagnóstico de pendientes.

- **Programas de modelación de agua:** Permiten la modelación hidrológica, hidráulica, redes de saneamiento, hidrogeología, gestión de recursos hídricos y drenaje pluvial, diseñado para simular los procesos hidrológicos completos de sistemas de cuencas hidrográficas dendríticas. El software

incluye muchos procedimientos tradicionales de análisis hidrológico, tales como la infiltración caso, hidrogramas unitarios, y el enrutamiento hidrológico. HEC-HMS también incluye procedimientos necesarios para la simulación continua incluyendo la evapotranspiración, la fusión de la nieve, la contabilidad de la humedad del suelo, análisis suplementarios para la optimización del modelo, el caudal de predicción, reducción de la profundidad del área y de la evaluación de la incertidumbre del modelo, el transporte de sedimentos y erosión, y la calidad del agua.

1.5.5 Infraestructura tecnológica

La organización cuenta con infraestructura adecuada para la atención de los usuarios, en donde se desarrollan las actividades principales para consultas, reclamos, notificación de daños, emisión de certificados, entre otros.

Área de Servidores y Equipos de Comunicación para atención de cliente.

- Ambiente con temperatura controlada.
- Seguridad física y de acceso a los usuarios.
- Suministro de energía ininterrumpido.

Infraestructura hardware tecnológico

- Computadoras de escritorio y laptops.
- Equipos tecnológicos para medición de niveles en sitio y presión en tuberías.

Tecnología de red.

- Red de infraestructura física (cableado).
- Red de infraestructura inalámbrica (WiFi).
- Red de comunicación física e inalámbrica (teléfonos convencionales y celulares).

Infraestructura de aplicaciones.

- AutoCad 2020
- Windows Server 2020.
- Windows SQL Server 2019.
- WaterCad
- Programas para el ordenamiento financiero y contable.
- Software para la generación de turnos de atención a usuarios.
- **Sistema ODIN:** Programa que es utilizado por el área comercial, tesorería, recaudación, para ingresar la toma de lectura y el cobro del mismo.
- **Sistema LOTUS:** Programa que es utilizado por el área comercial, técnica para ingresar reclamos y solicitud de arreglos del sistema.
- **Sistema ORACLE:** Sistema administrador de base de datos.
- **Sistema IFIN:** Sistema utilizado por el área financiera para reportes de movimientos y certificaciones financieras.
- **Sistema de Facturación Electrónica:** Programa que es utilizado por el departamento de facturación para la emisión de la misma.
- **Sistema de Nómina ODIN:** Programa que lo utiliza el área de RR.HH. para la generación de roles.

2 CASO DE NEGOCIO

2.1 Resumen Ejecutivo

2.1.1 Definición del problema/oportunidad

El agua potable actualmente distribuida por EMAPAD-EP proviene de dos fuentes: una de ellas corresponde a la explotación de los pozos de El Chobo, agua cruda potabilizada por esta empresa; y, la otra, agua en bloque comprada a INTERAGUA (agua potabilizada).

Los mecanismos establecidos en el reglamento señalado establecen que la distribución es por:

Conexiones domiciliarias, es decir, a través de la red pública ubicada en la ciudad.

Bocatomas, este mecanismo contempla dos fases: la primera, consiste en la venta, mediante bocATOMA, al conjunto de operadores de carros cisterna (tanqueros); la segunda corresponde a la venta del agua al consumidor final. La cobertura de este servicio son los sectores carentes de infraestructura y redes públicas. En la actualidad, la asociación de distribuir el agua está constituida por ochenta (80) camiones cisterna.

Los usuarios de este mecanismo de distribución son los habitantes de esos sectores y las unidades productivas consideradas como industrias

- Piletas comunitarias, en este caso, en lugar de las conexiones domiciliarias, el suministro se realiza por medio de piletas comunitarias que abastecen a sectores carentes de infraestructura pero que se encuentran próximos a las redes públicas de distribución. Para ello, los consumidores finales beneficiados se aglutinan en un comité que administrará la infraestructura instalada para el efecto (pileta) y es el responsable de su operación.
- Explotación de agua subterránea, se trata de pozos profundos perforados y

explotados; en este caso, es EMAPAD – EP responsable supervisar y controlar “... *la exploración y distribución de los pozos, así como cualquier sistema de tratamiento de agua potable ...*”

- Agua en bloque, corresponde al suministro directo de agua potable desde fuentes de producción a terceros quienes la distribuirán en grandes cantidades a consumidores finales no son conectados a redes de distribución, en cumplimiento de convenios suscritos por el Municipio de Durán o de EMAPAD-EP. Este mecanismo también es aplicable en casos excepcionales recomendados por la Dirección Técnica.
- Embarcaciones marítimas o fluviales, se trata de abastecimiento directo o indirecto de agua potable a esas embarcaciones.

De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda MIDUVI, hacia el año 2015, el 38% del total de hogares del cantón Durán se encuentran en asentamientos irregulares; esto, conforme a lo establecido corresponde a 23.810 hogares. Entre esos asentamientos se encuentran Fincas Delia, Huertos Familiares y Vacacionales El Recreo, Lotización Cerro Grande. Hoy en día, los asentamientos informales ocupan más de 200 hás consolidadas.

Por lo expuesto, y dada las circunstancias actuales que vive el cantón Durán principalmente por las características de estos asentamientos, a más de la carencia de servicios públicos como los de agua potable y saneamiento, se encuentra la tenencia de la tierra, condición que debe ser subsanada para acceder a los mencionados servicios, entre otras situaciones como el acceso a créditos para el desarrollo de actividades económicas.

2.1.2 Análisis de brechas

En la Tabla 3 se presentan aquellas brechas identificadas, y que, con el proyecto planteado, se pretenden cubrir para trasladar a la organización al estado deseado.

Tabla 3 *Análisis de Brechas*

Brechas	Necesidades	Iniciativas
Deficiencia en las horas de servicio	Abastecer continuamente al cantón del servicio de agua potable	Implementar una planta de captación de aguas de mayor capacidad para el abastecimiento continuo del servicio a la población.
Presiones de servicio por debajo de la normativa en varios sectores.	Elevar la presión del sistema de AAPP a 10 metros.	Realizar un mantenimiento integral al sistema de tuberías para la detección y reparación de fugas que resten presión al servicio.
Sub-medición en micromedidores	Tener mediciones reales del consumo generado	Detección de fallas en sistemas de medición.
Deterioro de estructuras del sistema actual de distribución	Contar con una mejor infraestructura en el sistema de AAPP	Identificar los elementos en mal estado y ser reparados para el mejor funcionamiento del sistema. Desarrollar un plan para el mantenimiento del sistema de AAPP.
Falta de abastecimiento del servicio de AAPP en todo el cantón	Proveer del servicio de AAPP a la población de Durán	Ampliar la red de abastecimiento de AAPP en la zona urbana y rural del cantón Durán.
Deficiencia en el uso de herramientas tecnológicas para los trabajos de reparación y/o mantenimiento	Dotar de implementos tecnológicos para los trabajos en campo	Realizar convenios internacionales para la adquisición de herramientas modernas para la reparación y mantenimiento del sistema.

Elaborado por el autor

2.2 Estudio de Alternativas

Para el presente estudio, se considera la alternativa a implementar (con proyecto); la misma se denomina:

“Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán”.

2.2.1 Alcance de la solución

El proyecto consiste en planificar los trabajos de detección de fugas no visibles a partir de balances de caudales obtenidos de macro medidores instalados en subsectores, de tal modo que se pueda controlar las pérdidas físicas en la red consisten en la ejecución de medidas de: (i) mantenimiento correctivo, (ii) mantenimiento preventivo, (iii) control de las presiones y (iv) detección de fugas no visibles.

Así mismo, se tiene como alcance reducir el volumen de agua que se pierde en la red, disminuyendo alguna(s) de las siguientes variables que lo determinan: (a) número de fugas simultáneamente presentes en la red y (b) el caudal promedio que se pierde por cada fuga. A la vez, el número de fugas simultáneamente presentes en la red depende de (i) la tasa de aparición de nuevas fugas y (ii) el tiempo de permanencia de la fuga, hasta que sea detectada o se haga visible.

2.2.1.1 Beneficios

Lo que persigue la organización a través del proyecto es implementar en el cantón un sistema de detección de fugas en el servicio de AAPP para mejorar la distribución del mismo en la población del cantón. La implementación de este proyecto contempla los siguientes beneficios:

- Reducir la duración promedio de las fugas
- Reducción de pérdidas comerciales por subcontaje a través de mantenimientos preventivos
- Mayor facturación después de la ejecución del proyecto
- Reducción de costos variables en energía eléctrica

2.2.1.2 Problemas

Para llevar a cabo el proyecto, se identificaron una serie de problemas que se deberá tomar en cuenta como barreras a superar para llevar a cabo el mismo.

Entre los más importantes se mencionan los siguientes:

- El alto índice de fugas en el sistema existente.
- Déficit en micro y macro medición en el sistema existente.
- Déficit en recaudación del cobro del servicio.

2.2.1.3 Supuestos

Para la ejecución del proyecto, se identifican una serie de supuestos, los mismos que a continuación se muestran:

- Se cuenta con la apretura de todos los departamentos municipales para la gestión de permisos de ejecución de los trabajos.
- Se logra cubrir al 100% las deficiencias en el sistema.
- Se cuenta con el presupuesto oportunamente para el financiamiento de los trabajos y sin que ello afecte al a ejecución de los mismos.

2.2.1.4 Restricciones

La implementación del proyecto presenta ciertas restricciones que serán tomadas en cuenta para evitar infringir cualquier error, entre las más importantes:

- a. No se puede exceder el presupuesto.
- b. No se puede extender el tiempo de ejecución del proyecto.
- c. Los trabajos en campo deberán ser ejecutados en horario nocturno.

2.2.2 Estudio regulatorio

El estudio regulatorio tiene como objetivo analizar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista legal, basado en el cumplimiento de las normativas del país y del lugar donde se desarrolle el proyecto. Por las características y condiciones del proyecto se rigen por la normativa legal vigente para los establecimientos del sector sanitario y alcantarillado del Ecuador, se hace referencia a los siguientes:

- Reglamento operacional de la prestación de servicios de gestión, administración, provisión y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado que presta la empresa municipal de agua potable y alcantarillado de Durán – Empresa Pública EMAPAD-EP
- Tercera reforma a la ordenanza contentiva del reglamento operacional de la prestación de servicios de gestión, administración, provisión y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado que presta la empresa municipal de agua potable y alcantarillado de durán – empresa pública (emapad-ep). Abril 23 del 2018.
- Oficio No CNEL-CNEL-0-0455-O de agosto 6 del 0
- Pliego tarifario para las enoresas eléctricas de distribución codificada. servicio público de energía eléctrica. Período: enero – diciembre 2019. Resoluciones Nos. ARCONEL-050/18 de diciembre 31 del 2018 y ARCONEL-002/19 de enero 31 del 2019. Pág. 6.

2.2.3 Estudio técnico

2.2.3.1 Tamaño del proyecto

En este caso, el tamaño del proyecto viene dado por el número de beneficiados directos que son los abonados al sistema de distribución de agua potable en el cantón Durán. De acuerdo a registros de la empresa de alcantarillado agua potable de Durán (EMAPAD-

EP), cerca de 250.000 habitantes actualmente cuentan con el servicio, sin tomar en cuenta aquellos que podrían sumarse a los beneficiados por los trabajos de ampliación de la red de distribución.

2.2.3.2 Localización del proyecto

El proyecto se desarrollará en las instalaciones de la consultora GEC, y en campo, la misma que se encuentra en la ciudad de Durán.

2.2.3.3 Infraestructura requerida

Para la implementación del proyecto, será necesario contar con un área departamental dotada con ordenadores de gran capacidad, un área de reuniones debidamente equipada con proyector, un área técnica para la evaluación de diseños y/o propuestas, equipamiento para mediciones en campo y un espacio físico para el desarrollo de las distintas capacitaciones al personal involucrado.

2.2.3.4 Procesos y parámetros productivos

Recursos Humanos

Para realizar los trabajos de ejecución del proyecto, será necesario contar con profesionales relacionados al desarrollo de proyectos relacionados al diseño y ejecución de sistemas de alcantarillado y agua potable. Entre los que constan:

- Gerente de Proyecto
- Ingenieros civiles
- Topógrafos
- Ingenieros en sistemas
- Dibujantes
- Relacionista público

Equipos

Se requerirá principalmente:

- Laptops
- Proyector
- Si-stema de audio para auditorio
- Impresora para planos
- Equipo de topografía: estación total.
- Martillo neumático.
- Cortadora de pavimento.
- Equipo compactador de terreno.
- Linternas (para exploración en sitios con poca iluminación).
- Equipo para detección de fugas en tuberías.
- Vehículos para el traslado de equipos y materiales.
- Herramientas para excavación, desalojo de desechos.

Materiales

Los materiales a emplear se centrarán en la ejecución del proyecto con reuniones, capacitaciones, trabajos en campo y en oficina, para lo cual se requerirá de papel bond para apuntes o impresión, esferográficos, pizarrón de marcador, marcadores de agua, flexómetro, cinta para medición en campo, tablero para apuntes.

En cuanto a materiales para la ejecución de los trabajos en sitio, considerando que se darán rupturas en calzada y/o aceras para llegar a los puntos de medición de presión, se consideran los siguientes:

- Material de relleno (arena fina, arena gruesa, grava).

- Pavimento rígido para cubrimiento de calzada.
- Hormigón para cubrimiento de acera.

2.2.4 Estudio social

2.2.4.1 Beneficiarios directos/indirectos

Los beneficiarios de este proyecto serán aquellos que reciben directamente las nuevas implementaciones en el servicio de agua potable, es decir los 250.000 abonados que anualmente reciben el servicio de distribución de agua potable.

Los beneficiarios indirectos serán aquellos que, a partir de la operación del proyecto, serán quienes utilicen el servicio para beneficios en sus negocios. Por ejemplo, comensales en restaurantes, clientes de lavadoras de carros, lavanderías, entre otros.

2.2.4.2 Ventajas sociales

Se espera que el proyecto tenga un gran impacto social, esto debido a la influencia que tendrá en la población el poder recibir una mejora en el servicio de distribución de agua potable. A continuación, en la Tabla 4 se describen entre estas y otras ventajas sociales que se generan a partir de la implementación de este proyecto.

Tabla 4 Ventajas generadas a partir de la implementación del proyecto.

Ventaja	Descripción
Mayor confianza en los clientes/abonados	Los abonados tendrán mayor confianza al ser parte de los beneficiados dentro de la red de distribución de agua potable.
Disminución en los reportes de quejas por fugas y presión baja	Los abonados al tener un mejor servicio disminuirán las quejas que se originen a partir de una mejora en el sistema.
Dinamización de la economía	Dinamización de la economía generada en los negocios que dependan en mayor parte al uso de agua potable.

Elaborado por el autor

2.2.4.3 Desventajas sociales

La ejecución del proyecto presenta ciertas desventajas, en su mayoría relacionadas a la ejecución de los trabajos que pudiesen afectar a la distribución normal del servicio. En la Tabla 5 se presentan las desventajas sociales identificadas en relación a la implementación de este proyecto.

Tabla 5 *Desventajas generadas a partir de la implementación del proyecto.*

Desventaja	Descripción
Descontento en la población por cortes frecuentes	Descontento en la población a causa de cortes frecuentes al servicio debido a trabajos para la implementación del proyecto.
Desconfianza en la nueva tecnología	La población podría no tener confianza en la nueva tecnología en relación a la inversión que esta representaría. Siendo una inversión que únicamente puede justificarse con su funcionamiento en el tiempo.

Elaborado por el autor

2.2.4.4 Modelo de prominencia

Para desarrollar el modelo de prominencia, es necesario identificar a los principales interesados en el proyecto. En la Tabla 6 se enumeran a los principales interesados clave con una breve descripción de ellos y sus intereses o demandas.

Tabla 6 *Interesados del proyecto, con su descripción y demandas.*

Grupo	Descripción	Interés o demanda
Gerente General	Patrocinador	Cumplimiento del proyecto dentro del alcance, tiempo y costo.
Director del Proyecto	Gerencia/dirección del proyecto	Interesado interno, cumplimiento de la total ejecución del proyecto
Personal administrativo	Personal encargado de las actividades administrativas de la organización	Contar con los recursos necesarios para la ejecución del proyecto
Personal de técnico	Personal técnico de la organización	Contar con los recursos necesarios para el desarrollo de los trabajos en campo y en oficina
Abonados (población)	Pacientes	Recibir un mejor servicio de distribución de agua potable

Emapad-EP	Órgano regulador, ente contratante	Cumplir el desarrollo de los trabajos en estricto apego a las leyes y normativas vigentes.
Prensa	Difusor de novedades respecto al proyecto	Conocer los avances principales de los trabajos en relación al proyecto.

Elaborado por el autor

En la Figura 5, se procede a clasificar los interesados descritos anteriormente, según su capacidad de imponer su voluntad (poder), en la necesidad de atención rápida (urgencia) y la confianza que este genera (legitimidad).

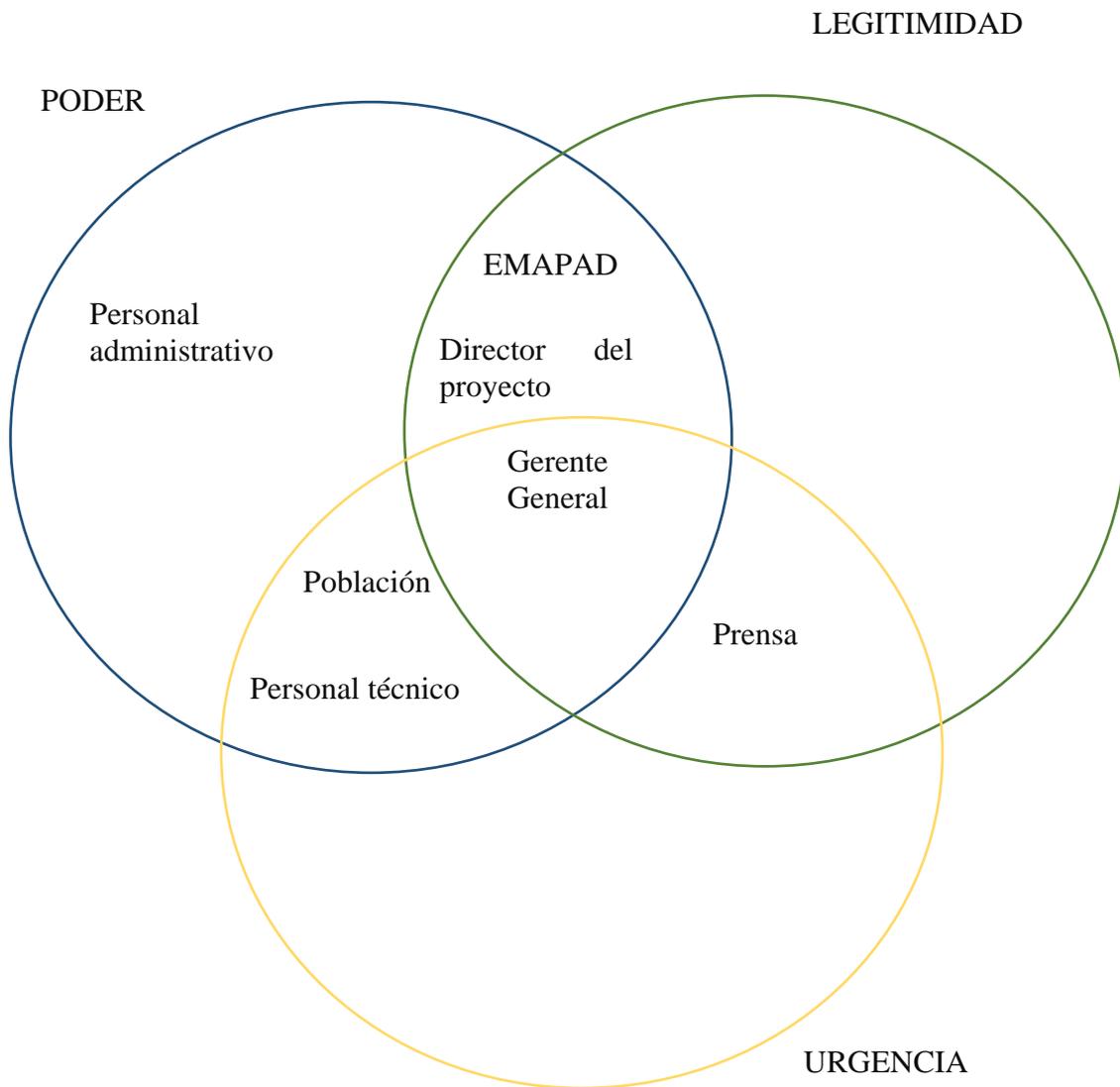


Figura 5 Matriz de prominencia.

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 5, los interesados según su ubicación en la matriz de prominencia, se los agrupa como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7 Agrupación de interesados en el proyecto de acuerdo a su prominencia.

Interesado	Grupo	Descripción
EMAPAD	Dominante	Tiene mucha relevancia, tiene una enorme influencia sobre el proyecto.
Director del proyecto	Dominante	
Personal administrativo	Inactivos	Tenerlos presentes. Tienen el poder de ejercer influencia en las decisiones en el proyecto, todo dependerá de su nivel de urgencia.
Prensa	Dependientes	Depende de otros para tener el poder necesario para ejercer influencia, y también tienen pedidos urgentes.
Población	Peligrosos	Es importante monitorearlos, pueden volverse dominantes dado su poder.
Personal técnico	Peligrosos	
Gerente General	Definitivos	Se debe dar prioridad. Dominante al cual se deberá atenderlo con inmediatez.

Elaborado por el autor

2.2.5 Estudio ambiental

2.2.5.1 Identificación de impactos

El impacto ambiental del proyecto proviene de las actividades que se van a realizar desde la ejecución, pasando por la operación hasta el cierre. En la Tabla 8 se identifican aquellas actividades que tendrán impacto en los diversos componentes ambientales implicados.

Tabla 8 Componentes ambientales involucrados en el proyecto.

Fase	Actividad	Descripción
CONSTRUCCION	Trabajos de obra civil	Colocación de nuevas redes de agua potable, sectorización hidráulica, mejoramiento del sistema.
	Trabajos de reparación de fugas	Reparación de fugas visibles y No visibles en el sistema

OPERACIÓN	Mediciones de fugas	Actividades de medición a nivel micro y macro en el sistema.
	Mantenimiento del proyecto	Actividades de mantenimiento del sistema implementado (reparación, limpieza de dispositivos)
	Medición de presiones	Actividades relacionadas a la medición de la presión del agua en el sistema.
CIERRE	Cambio de dispositivos	Trabajos de cambio de sistema implementado para la detección de fugas. Retiro de dispositivos.
	Desalajo de dispositivos de medición	Disposición final de dispositivos implementados en el proyecto.

2.2.5.2 Scoring de impactos

Para realizar un scoring de los impactos, es importante tomar en cuenta los componentes ambientales involucrados. Los componentes se clasifican de la siguiente manera:

- Físicos/Químicos: agua, aire, suelo, ruido.
- Biológicos: Flora local, fauna local.
- Sociales: Empleo, promoción de la localidad, educación.

Previo a la determinación de la importancia, es necesario establecer los valores correspondientes a:

E: Extensión

Ef: Efecto

Pr: Periodicidad

A: Acumulación

In: Intensidad

Ry: Reversibilidad

Rc: Recuperabilidad

P: Persistencia

Mo: Momento

Los valores establecidos de los mismos son mostrados en los Anexos 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,18. A continuación, en la Tabla 9 se muestra la determinación del peso, la importancia y magnitud del impacto de las actividades dentro de cada componente ambiental:

Tabla 9 Valores de peso, magnitud e importancia establecidos para cada actividad.

Actividad	Peso	Físico-Químico								Biológico				Sociales					
		AGUA		AIRE		SUELO		RUIDO		FLORA LOCAL		FAUNA LOCAL		DISPOSICION DE RESIDUOS		EMPLEO		ECONOMIA	
		Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia
Trabajos de obra civil	0,25	8	3	4	2	6	2,5	6	3,25	4	1,75	6	3,5	5	3,00	6	2,5	6	2,75
Trabajos de reparación de fugas	0,12	5	2,5	2	1,25	5	1,75	5	1,75	2	1,25	4	1,75	2	0,75	6	1,75	5	2,5
Mediciones de fugas	0,10	2	1	1	1,5	2	1,5	2	1,5	1	0	1	0	1	0	3	1,75	3	2,25
Mantenimiento del proyecto	0,16	4	2	3	2	3	1	4	2,5	1	0	3	1,75	2	1,25	5	2,75	4	2
Medición de presiones	0,10	2	0,75	1	1	2	1,25	2	1,25	1	0	1	0	1	0	1	0,00	3	1,25
Cambio de dispositivos	0,09	3	2,25	4	1	3	1,5	3	2,5	3	1,75	2	1	6	2,75	2	1,75	3	1,75
Desalojo de dispositivos de medicion	0,18	4	2,75	4	2	4	2,5	3	1,75	3	2	2	1,75	6	2,5	2	1,00	3	1,75

2.2.5.2.1 Matriz de EIA

De acuerdo a los valores dados para la importancia y magnitud de los impactos determinados, además del peso de las actividades, se calculan los Valores de Impacto Ambiental (VIA) mediante la ecuación 1 y los resultados se muestran a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10 *Matriz EIA diferenciados por colores de acuerdo al nivel de impacto al proyecto (alternativa 2 – con proyecto).*

	Actividad	Peso	Físicos/Químicos				Biológicos		Sociales			Resultado
			Agua	Aire	Suelo	Ruido	Flora Local	Fauna Local	Manejo de residuos	Empleo	Economía	
Construcción	Trabajos de obra civil	0,25	6	2	3,75	4,875	1,75	5,25	3,75	3,75	4,125	35,25
	Trabajos de reparación de fugas	0,12	1,5	0,3	1,05	1,05	0,3	1,75	0,18	1,26	1,5	8,89
Operación	Mediciones de fugas	0,10	0,2	0,15	0,3	0,3	0	0	0	0,525	0,675	2,15
	Mantenimiento del proyecto	0,16	1,28	0,96	0,48	1,6	0	1,3125	0,4	2,2	1,28	9,5125
Cierre	Medición de presiones	0,10	0,15	0,1	0,25	0,25	0	0	0	0	0,375	1,125
	Cambio de dispositivos	0,09	0,6075	0,36	0,405	0,675	0,4725	0,18	1,485	0,315	0,4725	4,9725
	Desalojo de dispositivos de medición	0,18	1,98	1,44	1,8	0,945	1,08	0,63	2,7	0,36	0,945	11,88
		1,00	11,7	5,3	8,0	9,7	3,6025	9,1225	8,515	8,41	9,3725	

2.2.5.3 Medidas preventivas

Una vez establecidos los valores VIA mostrados en la matriz EIA, se establece la descripción del impacto según cuán alto o bajo sea dicho valor. Para facilitar su lectura, en la Tabla 11 se muestra la clasificación de los valores VIA, la descripción del impacto que este tenga con el proyecto.

Tabla 11 *Descripción del impacto de acuerdo al valor VIA obtenido por cada actividad y el plan a seguir.*

VALOR VIA	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PLAN
[0 – 10]	Compatible con el proyecto	No se necesitan medios preventivos/correctores
(10 – 40]	Impacto moderado	Medidas preventivas/correctoras de baja prioridad
(40 – 70]	Impacto Severo	Medidas preventivas/correctoras de prioridad media
(70 – 100]	Impacto Crítico	Medidas preventivas/correctoras de alta prioridad

Con base a los valores VIA mostrados en la matriz EIA, se determina la descripción del impacto según cuán alto o bajo sea dicho valor. De acuerdo a la Tabla 10, las actividades relacionadas al proyecto, su operación y cierre, son compatibles con el proyecto y no serán necesarios medios preventivos o correctores. Su impacto al medio ambiente no es significativo. Sin embargo, se identifican dos actividades que poseen un impacto moderado al ambiente, a los cuales será necesario aplicar un plan para potenciarlas. Las actividades corresponden a: Trabajos de obra civil VIA=35.25 y Desalojo de equipos de medición. VIA=11.88

En ambas actividades, se resalta el impacto que tiene en la parte social, con mayor atención en la dinamización de la economía en la localidad. Debido a la atracción de una nueva cartera de clientes, se prevé que acuda un mayor número de personas, así también como nuevos empleados y esto pueda impulsar la creación de nuevos establecimientos de negocios sean formales o informales en los alrededores.

2.2.6 Estudio económico

Desde la óptica económica, a nivel de factibilidad, se determina la alternativa considerada como la mejor para ser desarrollada en la siguiente fase: el diseño definitivo. Se trata de aquella que demuestra ser la que optimiza el uso de los escasos recursos de la comunidad. En tanto que, desde la óptica financiera, se establecen los valores o tarifas referenciales que permitirán ingresos con los que la institución recupera los valores utilizados tanto como inversión, como reinversión y en la operación y mantenimiento del sistema; esa operación implica también los costos de potabilización del agua. Previo a la proyección de rubros, la cuantificación se la fundamenta en el Censo de Población y Vivienda aplicando tasas quinquenales de crecimiento. Cabe señalar que, de acuerdo al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda MIDUVI , hacia el año 2015, el 38% del total de hogares del cantón Durán se encuentran en asentamientos irregulares; esto, conforme a lo establecido corresponde a 23.810 hogares.

Considerando que el presente proyecto cuenta con dos alternativas de solución se presenta a continuación los rubros de inversión, ingresos y egresos que se presentarían en dichos escenarios con la finalidad de definir el nivel de ahorro y la contribución en beneficio de la sociedad en general.

Inversión

La alternativa 1, establecida en mantener la actual situación, salvo el mejorar ciertos procesos que permitan que el servicio de agua potable se de en condiciones diferentes a las que al momento se dan. Esto, en cierta forma requiere de un mínimo nivel de inversiones, si de cambios o reposiciones de aquellos equipos que concluyen su vida útil, y, el mantenimiento necesario para que ese sistema se mantenga en funcionamiento.

A fin de cumplir con el objetivo de mejorar el actual sistema sin contar con un financiamiento que no fueran los de la institución o externos, se realizará una única inversión, misma que se encuentra relacionado con el funcionamiento de los acueductos, redes principales y secundarias. Actualmente los acueductos y redes presentan fugas y desniveles que provocan una gran cantidad de pérdida de agua, y de seguir esta situación las pérdidas serán mucho mayores; por lo que es necesario realizar un estudio de control de fugas, a fin de diagnosticar las fallas existentes y reducir de manera agresiva el índice de pérdidas de agua, y de este modo obtener un mayor control del agua que llega al usuario final.

Tabla 12
Inversión – Alternativa 1

DETALLE	VALOR EN (\$)
MEDIDORES RESIDENCIALES	\$ 1,187,657.00
MEDIDORES COMERCIALES	\$ 91,850.00
MEDIDORES INDUSTRIALES	\$ 15,812.00
MEDIDORES PILETAS COMUNITARIAS	\$ 13,835.00
MEDIDORES BOCATOMAS	\$ 4,470.00
TOTAL INVERSIÓN	\$ 1,313,624.00

Autor (es): Estupiñán, G.

En la situación con proyecto, la construcción, equipamiento y funcionamiento del sistema de agua potable para la ciudad de Durán, de acuerdo con los diseños de ingeniería, está constituido por siete componentes que, según la alternativa, se diferencian entre sí por sus características específicas. Por esa razón esos costos establecen la diferencia entre una y otra opción técnica.

Tabla 13
Inversión – Alternativa 2

DETALLE	VALOR EN (\$)
REDES	\$ 104,326.60
ESTACIÓN DE BOMBEO	\$ 11,784.49
LINEAS DE TRASMISIÓN	\$ 40,851.33
ACUEDUCTOS	\$ 120,996.80
PLANTA DE TRATAMIENTO	\$ 58,407.67
CAPTACIÓN	\$ 20,501.98
SEGURIDAD Y MEDIDAS AMBIENTALES	\$ 1,279.85
TOTAL INVERSIÓN	\$ 358,148.72

Autor (es): Estupiñán, G.

Análisis de Ingresos y Egresos

A continuación, se presenta la proyección de ingresos y egresos que se presentarían en los dos escenarios, siendo estos:

Ingresos

El rubro de ingresos corresponde a las conexiones anuales pertenecientes a las categorías de usuarios residenciales e industriales que, por el crecimiento poblacional, se incorporan al mecanismo de distribución por red pública además de aquellos otros que, abasteciéndose de pileta y carro cisterna, serán conectados a esa red domiciliaria.

Tabla 14
Ingresos – Alternativa 1

Ingresos		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos		\$13,506,524.00	\$13,776,654.48	\$14,052,187.57	\$14,333,231.32	\$14,619,895.95	\$14,912,293.87	\$15,210,539.74	\$15,514,750.54	\$15,825,045.55	\$16,141,546.46

Tabla 15
Ingresos – Alternativa 2

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos											
Ingreso		\$16,883,155.00	\$17,220,818.10	\$17,565,234.46	\$17,916,539.15	\$18,274,869.93	\$18,640,367.33	\$19,013,174.68	\$19,393,438.17	\$19,781,306.94	\$20,176,933.08

Egresos

Rubros egresos sin proyecto

Tabla 16

Rubro de egresos – Alternativa 1

COSTO ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMARAS

DETALLE	(VALOR EN \$) MENSUAL	ANUAL
LIMPIEZA DE VALVULAS	\$ 2,062.00	
REPARACIÓN DE TAPAS DE CAMARAS	\$ 8,593.00	
TOTAL	\$ 10,655.00 (x 12 meses)	\$ 127,860.00

COSTO DE ESTACIÓN DE BOMBEO

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
MANTENIMIENTO DE 7 POZOS	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00
TOTAL COSTO DE ESTACIÓN DE BOMBEO	\$ 92,400.00									

COSTO ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ACUEDUCTOS Y REDES	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00		
VALVULAS Y CAMARAS	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00	\$ 127,860.00
ESTACIONES DE BOMBEO	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00	\$ 92,400.00
TOTAL	\$2,487,185.00	\$ 220,260.00	\$ 220,260.00	\$ 220,260.00						

Rubro de egresos con proyecto

Tabla 17

Rubro de egresos – Alternativa 2

COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
PLANTA DE TRATAMIENTO	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00
RESERVORIOS	\$ 30,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 65,000.00	\$ 65,000.00	\$ 65,000.00	\$ 65,000.00
ESTACIONES DE BOMBEO	\$ 133,888.00	\$ 174,877.00	\$ 175,866.00	\$ 177,844.00	\$ 177,844.00	\$ 177,844.00	\$ 177,844.00	\$ 177,844.00	\$ 177,844.00	\$ 177,844.00
TOTAL COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	\$1,349,008.00	\$1,399,997.00	\$1,400,986.00	\$1,402,964.00	\$1,402,964.00	\$1,402,964.00	\$1,427,964.00	\$1,427,964.00	\$1,427,964.00	\$1,427,964.00

Para efecto del presente proyecto, los beneficios cuantificados son los denominados *beneficios directos*. Éstos han sido aplicados de la siguiente manera:

- Incremento de consumo: unidades de consumo incorporadas a la red pública.
- Costo evitado o costo de **abastecimiento** del consumidor: actuales y futuras unidades de consumo que incorporarán a la red pública

Corresponde a las conexiones anuales pertenecientes a las categorías de usuarios residenciales e industriales que, por el crecimiento poblacional, se incorporan al mecanismo de distribución por red pública además de aquellos otros que, abasteciéndose de pileta y carro cisterna, serán conectados a esa red domiciliaria.

Beneficios indirectos

Estos beneficios generalmente se los asimila a gastos evitados y que igualmente significan liberación de recursos

Realmente se vinculan con los egresos por atención médica ante una afectación de alguna enfermedad de origen hídrico como las EDA's.

Beneficios intangibles

Estos beneficios corresponden a aquellos a los que no se les puede asignar un valor monetario pero, que en ocasiones, pueden ser más relevantes que aquellos beneficios valorados que arrojan rentabilidad negativa porque se trata de beneficios a la salud del hombre, a la preservación del medio ambiente, a la seguridad nacional.

Externalidades

Se trata de aquellos efectos externos sobre la población, ajena al proyecto de inversión, pero que es consecuencia del mismo.

En el caso concreto del presente estudio, como externalidad negativa, se tiene la afectación que se causa al incrementar la explotación de pozos en acuíferos compartidos con otras comunidades y que incluye en el nivel dinámico de los pozos de otros usuarios en la zona, lo que genera un costo al proyecto por provocar un daño por el que deberá pagar. En cambio, una externalidad positiva se da cuando al generarse un beneficio no se cobra por él.

Flujo de Caja

Para este análisis se empleará el flujo de caja incremental, siendo este el resultado de la diferencia entre flujo de caja con proyecto y sin proyecto.

Tabla 18

Flujo de caja – Alternativa 1

SIN PROYECTO											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos											
Ingresos		\$13,506,524.00	\$13,776,654.48	\$14,052,187.57	\$14,333,231.32	\$14,619,895.95	\$14,912,293.87	\$15,210,539.74	\$15,514,750.54	\$15,825,045.55	\$16,141,546.46
Costos operacionales y mantenimiento											
ACUEDUCTOS Y REDES		\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$2,266,925.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
VALVULAS Y CAMARAS		\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00	\$127,860.00
ESTACIONES DE BOMBEO		\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00	\$92,400.00
TOTAL COSTOS		\$2,487,185.00	\$2,487,185.00	\$2,487,185.00	\$2,487,185.00	\$2,487,185.00	\$2,487,185.00	\$2,487,185.00	\$220,260.00	\$220,260.00	\$220,260.00
Depreciación											
Equipos		\$797,793.00	\$774,560.00	\$792,737.00	\$792,737.00	\$792,737.00	\$792,737.00	\$792,737.00	\$792,737.00	\$792,737.00	\$792,737.00
Utilidades antes de impuestos		\$10,221,546.00	\$10,514,909.48	\$10,772,265.57	\$11,053,309.32	\$11,339,973.95	\$11,632,371.87	\$11,930,617.74	\$14,501,753.54	\$14,812,048.55	\$15,128,549.46
Depreciación											
Equipos		\$-797,793.00	\$-774,560.00	\$-792,737.00	\$-792,737.00	\$-792,737.00	\$-792,737.00	\$-792,737.00	\$-792,737.00	\$-792,737.00	\$-792,737.00
INVERSION											
Inversión	\$-1,313,624.00										
Flujo sin proyecto	\$-1,313,624.00	\$9,423,753.00	\$9,740,349.48	\$9,979,528.57	\$10,260,572.32	\$10,547,236.95	\$10,839,634.87	\$11,137,880.74	\$13,709,016.54	\$14,019,311.55	\$14,335,812.46

Tabla 19

Flujo de caja – Alternativa 2

CON PROYECTO											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos											
Ingreso		\$16,883,155.00	\$17,220,818.10	\$17,565,234.46	\$17,916,539.15	\$18,274,869.93	\$18,640,367.33	\$19,013,174.68	\$19,393,438.17	\$19,781,306.94	\$20,176,933.08
Egresos											
PLANTA DE TRATAMIENTO		\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00	\$1,185,120.00
RESERVORIOS		\$30,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00	\$65,000.00	\$65,000.00	\$65,000.00	\$65,000.00
ESTACIONES DE BOMBEO		\$133,888.00	\$174,877.00	\$175,866.00	\$177,844.00	\$177,844.00	\$177,844.00	\$177,844.00	\$177,844.00	\$177,844.00	\$177,844.00
TOTAL COSTOS		\$1,349,008.00	\$1,399,997.00	\$1,400,986.00	\$1,402,964.00	\$1,402,964.00	\$1,402,964.00	\$1,427,964.00	\$1,427,964.00	\$1,427,964.00	\$1,427,964.00
Depreciación											
Equipos		\$268,518.00	\$268,518.00	\$276,360.00	\$276,360.00	\$276,360.00	\$276,360.00	\$276,360.00	\$276,360.00	\$276,360.00	\$276,360.00
Utilidades antes de impuestos		\$15,534,147.00	\$15,820,821.10	\$16,164,248.46	\$16,513,575.15	\$16,871,905.93	\$17,237,403.33	\$17,585,210.68	\$17,965,474.17	\$18,353,342.94	\$18,748,969.08
Depreciación											
Equipos		\$-268,518.00	\$-268,518.00	\$-276,360.00	\$-276,360.00	\$-276,360.00	\$-276,360.00	\$-276,360.00	\$-276,360.00	\$-276,360.00	\$-276,360.00
INVERSION											
Inversión	\$-358,148.72										
Flujo con proyecto	\$-358,148.72	\$15,265,629.00	\$15,552,303.10	\$15,887,888.46	\$16,237,215.15	\$16,595,545.93	\$16,961,043.33	\$17,308,850.68	\$17,689,114.17	\$18,076,982.94	\$18,472,609.08

Tabla 20

Flujo de caja incremental

CON PROYECTO - SIN PROYECTO											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
a) Flujo – Alternativa 2	\$-358,148.72	\$15,265,629.00	\$15,552,303.10	\$15,887,888.46	\$16,237,215.15	\$16,595,545.93	\$16,961,043.33	\$17,308,850.68	\$17,689,114.17	\$18,076,982.94	\$18,472,609.08
b) Flujo – Alternativa 1	\$-1,313,624.00	\$9,423,753.00	\$9,740,349.48	\$9,979,528.57	\$10,260,572.32	\$10,547,236.95	\$10,839,634.87	\$11,137,880.74	\$13,709,016.54	\$14,019,311.55	\$14,335,812.46
Flujo del proyecto (a-b)	\$955,475.28	\$5,841,876.00	\$5,811,953.62	\$5,908,359.89	\$5,976,642.83	\$6,048,308.99	\$6,121,408.47	\$6,170,969.94	\$3,980,097.63	\$4,057,671.39	\$4,136,796.62

2.2.7 Estudio financiero

El costo de capital ($K_e = R_f + B \cdot (R_m - R_f) + R_p$) se lo obtiene de los siguientes datos:

Tasa libre de riesgo (R_f)=1.92

Prima por riesgo del mercado (R_m)=11.69

Riesgo país (R_p)=8.26

Beta (B)=1.12

Teniendo como resultado un $K_e=21.12\%$.

Del análisis financiero del flujo incremental del proyecto se tiene los siguientes resultados:

- Payback de 2.03 años
- VAN \$65,359,260.83
- TIR 53.30%

Al ser un proyecto enfocado en la operatividad y confiabilidad del sistema de distribución de agua potable de una institución pública se considera los índices financieros el TIR y VAN para la selección de la alternativa.

2.2.8 Estudio de riesgos

El presente estudio tiene como finalidad determinar las acciones más apropiadas según la naturaleza de cada riesgo para garantizar el desarrollo del plan de proyecto, bajo las condiciones establecidas en el calendario de ejecución. Dado que las alternativas seleccionadas en este estudio son de la misma naturaleza involucran procesos similares y ocasionan el mismo grado de afectación durante la puesta en marcha de las dos alternativas.

Tabla 21 Riesgos de las alternativas

Código	Causa	Tipo de Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	P x I	Responsable	Tipo de Respuestas
R-001	Retraso en los procesos administrativos del Municipio	Muy Alto	Administrativo/ Técnico	0.9	0.8	0.72	Gerente de Proyecto	Mitigar
R-002	Efectos no controlables de la naturaleza	Muy Alto	Técnico/ Operativo	0.8	0.7	0.56	Gerente de Proyecto	Evitar
R-003	Retraso en la legalización y firma de contrato	Muy Alto	Administrativo	0.7	0.8	0.56	Gerente de Proyecto Jefe de RH	Mitigar
R-004	Baja cobertura del monitoreo de calidad del agua	Muy Alto	Técnico/ Operativo	0.7	0.8	0.56	Supervisor de Obra	Evitar

R-005	Prácticas inadecuadas en la construcción de nuevas redes a cargo del prestador del servicio	Muy Alto	Técnico/ Operativo	0.7	0.8	0.56	Supervisor de Obra	Evitar
R-006	Inestabilidad económica - política por emergencia sanitaria	Moderado	Económico	0.7	0.4	0.28	Gerente de Proyecto	Mitigar
R-007	El personal que trabaja en obra no utiliza ropa de seguridad industrial	Muy Alto	Operativo	0.9	0.8	0.72	Supervisor de Seguridad Industrial	Mitigar
R-008	Crecimiento de biopelícula en las paredes de los tanques y acumulación de sedimentos	Muy Alto	Técnico/ Operativo	0.9	0.8	0.72	Encargado de mantenimiento	Mitigar
R-009	Inadecuada operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo	Muy Alto	Técnico/ Operativo	0.9	0.8	0.72	Encargado de mantenimiento	Mitigar

Autor (es): Estupiñán, G.

2.3 Evaluación Multicriterio

2.3.1 Criterios de selección

Las alternativas descritas anteriormente, fue evaluada en base a los siguientes criterios presentados en la Tabla 22:

Tabla 22 *Criterios de selección.*

Criterio	Ponderación	Descripción
Financiero	25%	Es importante considerar el análisis financiero para determinar la alternativa que genere más ganancias para la organización.
Mercado	25%	La organización pretende captar la mayor cantidad de pacientes utilizando la nueva metodología.
Técnico	20%	Las nuevas metodologías para implementar y su manejo por parte de los funcionarios.
Administrativo	30%	La correcta implementación del sistema por parte de los empleados.

Autor(es): Guillermo Estupiñan.

2.3.2 Rating de selección

Para realizar el rating de selección, se asigna un valor del 1 (valor más bajo) al 5 (valor más alto), a cada una de las alternativas de acuerdo con el criterio de selección planteado en la sección anterior. Para el presente proyecto, únicamente se toma en cuenta el desarrollo de una alternativa. En la Tabla 23 se muestran las calificaciones obtenidas por la alternativa considerada para el presente proyecto:

Tabla 23 *Rating de alternativas de acuerdo a criterios de selección.*

Criterio	Evaluación	Puntuación	
		Alternativa 1	Alternativa 2
Financiero	Genera mayor utilidad	3	4
	Recuperación de la utilidad en menor tiempo	2	4
Mercado	Genera mayor ingreso de abonados	2	4
	Lograr fidelización de los clientes	3	5
Técnico	Aplicación de nuevos procesos con tecnología propia o externa	1	3
Administrativo	Facilidad en el manejo de la atención al cliente	2	4
	Control sobre el cumplimiento a tiempo de los trabajos programados	3	4

2.3.3 Matriz de priorización

En base a la calificación otorgada en la sección anterior, estas se combinan con la ponderación de cada criterio de evaluación para obtener la matriz de priorización y por ende la alternativa ganadora. En la Tabla 24 se presentan los resultados:

Tabla 24 Matriz de priorización en base a rating otorgados a la alternativa 1.

Criterio	Ponderación	Evaluación	Puntuación			
			Alternativa 1		Alternativa 2	
Financiero	35%	Genera mayor utilidad	3	17.5%	4	28%
		Recuperación de la inversión en menor tiempo	2		4	
Mercado	30%	Genera mayor ingreso de clientes	2	15%	4	27%
		Lograr fidelización de los clientes	3		5	
Técnico	20%	Generación de procesos nuevos utilizando la tecnología	1	4%	3	12%
Administrativo	15%	Facilidad en el manejo de la atención al cliente	2	7.5%	4	12%
		Control sobre el cumplimiento a tiempo de los trabajos programados	3		4	
Total				44%		79%

2.3.4 Justificación de selección

Si bien la organización tomó este proyecto a partir de una única alternativa dada, bajo los criterios anteriormente expuestos, a continuación, se presentan los puntos que justifican la ejecución del presente proyecto:

- De acuerdo a los indicadores obtenidos en el análisis financiero, la TIR es 53.30%, que se interpreta como la máxima tasa de descuento que el proyecto admitiría y aun seguir siendo rentable.
- Dentro de los resultados del análisis financiero, el VAN es de \$65,359,260.83, siendo este el valor actual neto generado a partir de la inversión pasados 10 años.
- Reducción de fugas visibles que significa una disminución de 10% en el índice de agua no contabilizada.

- Reducción de fugas no visibles que significa una disminución del 15% en el índice de agua no contabilizada.
- Control de presiones en el sistema que significa aumento de presiones de servicio en un 50%.
- Mayor facturación en el período en que empieza a ejecutarse el proyecto.

2.4 Enfoque de Implementación

2.4.1 Inicialización del proyecto

Para la alternativa seleccionada “*Disminución del índice de agua no contabilizada en sistema de agua potable del cantón Durán*” se plantea formalizar el inicio del proyecto por medio de la creación y aprobación del acta de constitución, donde se soportará el desarrollo del proyecto con el apoyo de los interesados de alto nivel y delegando la autoridad al director del proyecto.

En el acta de constitución se detallan los niveles de responsabilidad y autoridad de los responsables que comandarán el desarrollo del proyecto, fecha de inicio y fin, interesados a todo nivel y recursos necesarios para la gestión de cada entregable según el alcance definido y aceptado por los interesados.

2.4.2 Planeación del proyecto

La planificación del proyecto se realizará bajo la gestión de las 10 áreas de conocimiento en la gestión de proyectos según la guía referencial PMBOK.

1. Gestión de la Integración
2. Gestión de los Interesados
3. Gestión del Alcance
4. Gestión de Cronograma

5. Gestión de Presupuesto
6. Gestión de Calidad
7. Gestión de Recursos
8. Gestión de Comunicaciones
9. Gestión de Adquisiciones
10. Gestión de Riesgos

Cada área de conocimiento se llevará a cabo con la aprobación y aceptación de los interesados, a fin de generar los entregables requeridos en el tiempo, presupuesto y alcance definido previamente.

2.4.3 Ejecución del proyecto

La ejecución del proyecto empieza con la formación de equipos de trabajo especializados en cada una de las áreas de interés, se plantea tener reuniones diarias para controlar y evaluar los avances y contrastarlos en relación a los recursos asignados y tiempos establecidos.

El líder del equipo tiene la responsabilidad de organizar el recurso humano bajo las necesidades y capacidades de cada uno, deberá reportar y justificar semanalmente al Líder del proyecto sobre el cumplimiento de los objetivos planteados de acuerdo al cronograma de desarrollo del proyecto.

2.4.4 Supervisión del proyecto

El líder del proyecto como autoridad máxima será el responsable de la integración de cada área donde su aporte genere el valor agregado que necesita el proyecto durante la etapa de implementación.

La supervisión del proyecto será fundamental para su desarrollo y llevará consigo acciones de control y monitoreo constantes lideradas por el líder del proyecto y su equipo de trabajo, con la finalidad de prever escenarios que afecten negativamente a cada actividad. Las acciones de control serán parte de la mesa de discusión que el líder del proyecto deberá formar para generar acciones correctivas oportunas.

2.4.5 Cierre del proyecto

El cierre del proyecto lleva consigo la finalización/cumplimiento de todas sus fases y la consecución del alcance propuesto, bajo esta premisa se debe cumplir con el proceso de cierre que involucra las acciones descritas a continuación:

1. Generar acta de entrega – recepción del proyecto con firma de aceptación de sus interesados.
2. Acta de finalización de trabajos a conformidad con contratistas y proveedores.
3. Pruebas de funcionamiento y de calidad del proyecto.
4. Archivar documentación importante como contratos, acuerdos, cambios solicitados, etc., que formaran parte de los
5. Actualización de archivo de lecciones aprendidas.

3 ACTA DE CONSTITUCIÓN

Tabla 25 Acta de Constitución

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO			
Nombre del proyecto:	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistema de agua potable del cantón Durán		
Fecha		Código:	
Propósito y Justificación del Proyecto			
<p>El agua potable actualmente distribuida por EMAPAD-EP proviene de dos fuentes: una de ellas corresponde a la explotación de los pozos de El Chobo, agua cruda potabilizada por esta empresa; y, la otra, agua en bloque comprada a INTERAGUA (agua potabilizada).</p> <p>Dada las circunstancias actuales que vive el cantón Durán y en aras de dar cumplimiento al compromiso del gobierno nacional y del gobierno local de Durán, cumplir con el objetivo de desarrollo sostenible vinculado con el abastecimiento de agua a la población (ODS 10 No. 6), con el presente estudio se diseñará un sistema de agua segura a ser consumida por los actuales habitantes y visitantes de esa ciudad así como la población futura que se asentará en la misma, de manera que la comunidad adquiera mejores condiciones de vida en términos de salud, de aprovisionamiento permanente, con costo menor al que hoy en día tiene por buscar un adecuado abastecimiento.</p>			
Descripción del proyecto y entregables			
Descripción general del proyecto			
<p>El proyecto consiste en planificar los trabajos de detección de fugas no visibles a partir de balances de caudales obtenidos de macromedidores instalados en subsectores. Aquellos que presenten mayores fugas, se priorizan para la instalación de macromedidores móviles, donde se construirán o habilitarán construir o habilitar cámaras para instalar los medidores móviles durante una semana en cada subsector y así horquillar mejor la ubicación de la fuga.</p>			
Principales entregables			
<p>Esta alternativa contempla los siguientes entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan agresivo de control de fugas visibles y no visibles. • Plan de inversión en infraestructura para control de presiones. • Programa de micro y macromedición. • Trabajos de reparación de fugas visible y no visibles. • Trabajos de obra civil (redes nuevas, sectorización hidráulica, mejoramiento del sistema). 			
Objetivo del Proyecto			
Alcance	Implementar un programa de pérdidas de agua potable en el cantón Durán (O1)		
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> *Adecuar y dotar tecnológicamente de equipos para la detección de fugas de agua. (O2) *Cumplir con las normas vigentes del Plan maestro de agua potable, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial para la ciudad de Durán, provincia del Guayas y el reglamento ley recursos hídricos usos y aprovechamiento del agua (O3) 		
Costo	El proyecto tendrá un presupuesto estimado de \$ 379.637,64 (O4)		
Tiempo	La duración del proyecto será de 180 días (O5)		
Supuestos y Restricciones			
Supuestos			
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con la apertura de todos los departamentos municipales para la gestión de permisos de ejecución de los trabajos. • Se logra cubrir al 100% las deficiencias en el sistema. • Se cuenta con el presupuesto oportunamente para el financiamiento de los trabajos y sin que ello afecte al a ejecución de estos. 			

Restricciones			
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto de inversión no podrá superar el total \$379.637,64. • El proyecto no puede extender el tiempo de ejecución del proyecto de 180 días. • El personal contratado deberá tener mínimo título de tercer nivel y dos años de experiencia en el cargo solicitado. • Los trabajos en campo deberán ser ejecutados en horario nocturno. 			
Riesgos de Alto Nivel			
<ul style="list-style-type: none"> • Demora en la publicación, calificación de oferentes y elaboración del contrato por parte de las áreas de apoyo. • Retrasos en la entrega de los equipos y materiales por parte de la contratista. • Accidentes por trabajos por caída de altura de más de 8 metros y atrapamientos. • Retrasos en la instalación de micro y macromedidores debido a las condiciones climáticas. • Cambios administrativos de los encargados de cada departamento por parte de la gerencia general. 			
Hitos			
Hitos		Fecha limite	
Inicio		1-ago-22	
Planificación de control de fugas		2-ago-22	
Plan de inversión de infraestructura		1-sep-22	
Programa de medición		1-oct-22	
Trabajos de reparación en campo		29-nov-22	
Fin		28-ene-23	
Presupuesto Estimado			
El presupuesto estimado del proyecto es de \$ 379.637,64 el cual cubre la implementación de un nuevo programa de reducción de pérdidas de agua potable del cantón Durán que se agreguen o reemplacen a los considerados si no se implementa el presente proyecto.			
Interesados clave			
Grupo	Demanda		
Gerente General	Cumplimiento del proyecto dentro del alcance, tiempo y costo.		
Director del Proyecto	Interesado interno, cumplimiento de la total ejecución del proyecto		
Personal administrativo	Contar con los recursos necesarios para la ejecución del proyecto		
Personal de técnico	Contar con los recursos necesarios para el desarrollo de los trabajos en campo y en oficina		
Abonados (población)	Recibir un mejor servicio de distribución de agua potable		
EMAPAD-EP	Cumplir el desarrollo de los trabajos en estricto apego a las leyes y normativas vigentes.		
Prensa	Conocer los avances principales de los trabajos en relación al proyecto.		
Requisitos de Aprobación de proyecto			
Acta de constitución aprobada por el Patrocinador La empresa proveedora deberá contar con personal altamente capacitado para el sistema de detección de pérdidas de agua. El equipo del proyecto deberá contar con el perfil de puesto requerido.			

Asignación del Director del Proyecto		
Nombre	Cargo	Departamento/División
	Director de Proyecto	
Autoridad del Director del Proyecto		
Estará a cargo de cumplir con las actividades de planificación , ejecución , control y monitoreo del proyecto para la adecuación del área de mantenimiento de equipos industriales		
Asignación del Patrocinador del Proyecto		
Nombre	Cargo	Departamento/División
	Gerente General	Gerencia
Autoridad del Patrocinador del Proyecto		
Tendrá la decisión final en la autorización del cierre del proyecto, aceptación de entregables, cambios técnicos, de cronograma y presupuesto del proyecto y solucionará los conflictos que estén fuera de la competencia del director del proyecto.		
Aprobaciones		
Aceptado por:		Aprobado por:
Firma:		Firma:

4 CAPITULO 4: PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

El Plan para la dirección del Proyecto, es donde se especifica la forma en que se llevará a cabo la ejecución del proyecto, su monitoreo y control. A continuación, se presentan los documentos de acuerdo con las áreas de conocimiento:

4.1. Plan de Gestión de la Integración del Proyecto

Tabla 26 Plan de Integración

PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN			
PROYECTO	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.		
CODIGO		FECHA	27/7/2022
PROCEDIMIENTOS DEL PROYECTO			
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el acta de constitución donde se autoriza formalmente el proyecto o una fase del mismo. • Preparar y desarrollar el plan para la dirección del proyecto en el cual se documentan todas las actividades pertinentes para definir, integrar, coordinar y monitorear de manera integral todos los planes subsidiarios. • Gestionar las actividades establecidas en el PDP y cumplir con todos los requisitos establecidos para la correcta ejecución del Proyecto. • Monitorear y controlar las actividades del proyecto a fin de presentar avances que permitan verificar el cumplimiento de los objetivos planteados del proyecto esto en relación al alcance, costo y cronograma. • Verificar y controlar las solicitudes de cambio que estarán aprobadas por la autoridad designada. • Cierre formal del proyecto, una vez completada las actividades en todos los grupos de procesos de dirección de proyectos a través de un cierre contractual y/o administrativo. 			
CICLO DE VIDA			
Fase del proyecto	Entregable	Consideraciones	
		Iniciales	Finales
Diagnóstico Sistema Actual	Informe de Situacion actual	Dará inicio una vez se tenga firmada y aprobada el ACP.	Finaliza cuando se tengan aprobados los estudios y diseños por el Director del Proyecto
Plan Mejoramiento Sin Proyecto	Plan mejoramiento correctivo - pasivo (fugas visibles), plan de mejoramiento preventivo (fugas no visibles), plan de control de presiones de servicios, detecciones sistemáticas de fugas no visibles, trabajos de obra civil (reparación y mantenimiento de red)	Inicia una vez que los estudios y diseños estén aprobados.	Finaliza con la aprobación de las planillas de obra por parte del Director del Proyecto.

<p align="center">Plan Mejoramiento Con Proyecto</p>	<p>Plan de control de fugas visibles y no visibles, plan de inversión para infraestructura en control de presiones, programa de micro y macro medición, trabajo de reparación de fugas visibles y no visibles, trabajos de obra civil (redes nuevas, sectorización hidráulica y mejoramiento del sistema)</p>	<p>Inicia luego de aprobadas las planillas de obra.</p>	<p>Finaliza con la aprobación del equipamiento de las instalaciones de acuerdo a lo diseñado.</p>
<p align="center">PROCEDIMIENTO DE ENFOQUE DE TRABAJO</p>			
<p>El proyecto se ha sido planificado de forma clara y sencilla con la finalidad de que el equipo de proyecto conozca los objetivos del proyecto, y las responsabilidades de los entregables que tienen a su cargo. A continuación, se detalla el proceso a seguir para realizar el trabajo del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inicialmente el equipo de proyecto se reúne para definir cuál será el alcance del proyecto. 2. Se establece los documentos de gestión del proyecto necesarios que respaldan los acuerdos tomados por el equipo de proyecto. 3. Se establecen la responsabilidades y roles del equipo de proyecto, y las fechas en que deberán estar listos los entregables. 4. Se realizan reuniones semanales del equipo de proyecto para informar cual es el estado del proyecto, en términos de costo, calidad, tiempo. En esta reunión se presenta el Informe de Performance del Proyecto. 5. Al término del proyecto se verifica la entrega de todos los entregables, y se redactan los documentos de cierre del proyecto. 			
<p align="center">PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CAMBIOS</p>			
<p>Para el presente proyecto el proceso de control integrado de cambios en supervisar las solicitudes de cambio, aprobar aquellos cambios que se consideren convenientes y gestionar la implementación de los mismos.</p>			
<p align="center">Captar solicitudes de cambio</p>	<p>El Coordinador Técnico de Proyectos se contacta con el Stakeholder cada vez que capta una iniciativa de cambio Entrevista al Stakeholder y levanta información detallada sobre lo que desea Formaliza la iniciativa de cambio elaborando la Solicitud de Cambio respectiva usando el formato Solicitud de Cambios de Proyecto. Presenta la Solicitud de Cambio al Gerente de Proyecto.</p>		
<p align="center">Verificar solicitudes de cambio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Proyecto analiza a profundidad la Solicitud de cambio con el fin de entender lo que se solicita y las razones por las cuales se originó la iniciativa de cambio. • Verifica que en la Solicitud de Cambios aparezca toda la información que se necesita para hacer una evaluación de impacto integral y exhaustivo. • Completa la Solicitud de Cambio si es necesario. • Registra la solicitud en el Registro de Control de Solicitudes de Cambio. 		
<p align="center">Evaluar impactos integrales de cambio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Proyecto evalúa los impactos integrales del cambio en todas las líneas base del proyecto, en las áreas de conocimiento subsidiarias, en otros proyectos y áreas de la empresa, y en entidades externas a la empresa. • Describe en la Solicitud de Cambio los resultados de los impactos que ha calculado. • Efectúa su recomendación con respecto a la Solicitud de Cambio que ha analizado. • Registra el estado de la solicitud en el Registro de Control de Solicitudes de Cambio. 		

<p>Tomar decisión de solicitudes de cambio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Comité de Control de Cambios evalúa los impactos calculados por el Gerente de Proyecto y toma una decisión sobre la Solicitud de Cambio: aprobarla, rechazarla, o diferirla, total o parcialmente. • En caso de no poder llegar a un acuerdo el Patrocinador tiene el voto dirimente. • Comunica su decisión al Gerente de Proyecto, quién actualiza el estado de la solicitud en el Log de Control de Solicitudes de Cambio.
<p>Implementar Cambios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Proyecto replanifica el proyecto para implantar el cambio aprobado. • Comunica los resultados de la replanificación a los stakeholders involucrados. • Coordina con el Equipo de Proyecto la ejecución de la nueva versión de Plan de Proyecto. • Actualiza el estado de la solicitud en el Registro de Control de Solicitudes de Cambio. • Monitorea el progreso de las acciones de cambio. • Reporta al Comité de Control de Cambios el estado de las acciones y resultados de cambio.
<p>Concluir proceso de Cambio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Proyecto verifica que todo el proceso de cambio se haya seguido correctamente. • Actualiza todos los documentos, registros, y archivos históricos correspondientes. • Genera las Lecciones Aprendidas que sean adecuadas. • Genera los Activos de Procesos de la Organización que sean convenientes. • Actualiza el estado de las Solicitudes de Cambio.

PROCEDIMIENTO DE MONITOREO Y CONTROL

Se utilizará el EVMS (SISTEMA DE GESTIÓN DEL VALOR GANADO), el cual permite un control adecuado y exacto de la ejecución del proyecto con respecto al cronograma y costo, de tal manera que la información pronostique de manera eficiente el costo del proyecto en su totalidad. Además, se espera el buen desempeño del proyecto a fin de que se su calidad sea medida mediante el cumplimiento de políticas, objetivos y requerimientos que podrán ser validados de acuerdo a las especificaciones de cada parte del proyecto.

ESTADO ACTUAL	
ALCANCE	Avance real Vs. Avance Planificado
COSTO	CV y CPI
CRONOGRAMA	SV y SPI
PRONOSTICOS	
COSTO	EAC, ETC y VAC
TIEMPO	EAC, ETC , VAC, Fecha de término planificado Vs. Fecha de término

PROCEDIMIENTO DE CIERRE DEL PROYECTO

Esta fase del proyecto considera el cierre administrativo con las actas de entrega recepción debidamente firmadas, y el cierre contractual respectivo mediante una minuta suscrita entre el contratista y el Gerente General

El Director del proyecto presenta al patrocinador la documentación pertinente que respalda la solicitud de cierre del proyecto, luego de que se verifique la calidad de los entregables se califica el éxito o fracaso del mismo, documentando las lecciones aprendidas. Finalmente, se cerrará el proyecto y anunciar al equipo haciendo transferencia de los entregables mediante acta entrega recepción.

Políticas de cierre del proyecto

- El cierre del proyecto se efectúa cuando todos los entregables han sido aceptados.
- El Informe de las lecciones aprendidas estará emitido en su versión final.
- El cierre del proyecto será aprobado por el Patrocinador.

ADMINISTRACIÓN DE LÍNEAS BASE (ATCD)

El informe de administración de Línea Base presentará semanalmente en la reunión de coordinación del equipo de proyecto, y debe presentar la siguiente información:

Estado Actual del Proyecto:

1. Situación del Alcance: Avance Real y Avance Planificado.
2. Eficiencia del Cronograma: SV y SPI.
3. Eficiencia del Costo: CV y CPI.
4. Cumplimiento de objetivos de calidad.

Reporte de Progreso:

1. Alcance del Periodo: % de avance planificado y % real del periodo.
2. Valor Ganado del Periodo: Valor Ganado Planificado y Valor Ganado Real.
3. Costo del Periodo: Costo Planificado y Costo Real.
4. Eficiencia del Cronograma en el Periodo: SV del periodo y SPI del periodo.
5. Eficiencia del Costo en el Periodo: CV del periodo y CPI del periodo.

Pronósticos:

1. Pronóstico del Costo: EAC, ETC y VAC
2. Pronóstico del Tiempo: EAC, ETC, VAC, fecha de término planificada y fecha de término pronosticada.

REVISIONES DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Tipo de Revisión	Temas	Alcance	Frecuencia
Coordinación proyecto	Revisión de informe de desempeño del proyecto Estado de los entregables Coordinación de actividades	Definición de actividades Establecimiento de compromisos Toma de decisiones.	Una sola vez previo a iniciar el proyecto
Avance de proyecto	Asuntos varios de la gestión y avance del proyecto	Análisis de avance de obra Revisión de índices	Una vez a la semana
Informe al Patrocinador	Según establecido en agenda	Presentación de estado y avance de presupuesto, cronograma y entregables. Revisiones y aprobaciones del Patrocinador	Una vez al mes

4.1.2. Registro de Beneficios del Proyecto

Tabla 27 Plan de Gestión de Beneficios

PLAN DE GESTION DE BENEFICIOS						
PROYECTO	Disminución del índice de agua no contabilizadas en sistemas de agua potable del cantón Durán.					
CODIGO			FECHA		VERSIÓN	
Beneficios	Plazo	Responsables	Beneficiarios	Métrica	Supuestos	Riesgos
Reducir la duración promedio de las fugas	Mediano Plazo	Gerencia Director del Proyecto Administrador	EMAPAD ABONADOS	Porcentaje promedio de fugas	Eficacia del equipo de detección de fugas al 100%	No hay evolución en la detección de pérdidas por fugas no visibles
Reducción de pérdidas comerciales por subcontaje a través de mantenimientos preventivos	Mediano Plazo	Gerencia Director del Proyecto Administrador	EMAPAD ABONADOS	Disminución de 35% en perdidas comerciales	Se realizan los mantenimientos preventivos para reemplazar los medidores con determinada frecuencia	No hay una planificación adecuada para realizar mantenimientos preventivos
Mayor facturación después de la ejecución del proyecto	Mediano Plazo	Gerencia Director del Proyecto Administrador	EMAPAD ABONADOS	Aumento del 25% en facturación.	Se cuenta con el presupuesto oportuno para el financiamiento de trabajos sin que afecta la ejecución	Fallos durante la instalación de elementos nuevos que afecte el restablecimiento del servicio de AAPP una vez implementado el proyecto.
Reducción de costos variables en energía eléctrica	Mediano Plazo	Gerencia Director del Proyecto	EMAPAD ABONADOS	Disminución de 20% en costos variables	Se logra cubrir al 100% las deficiencias en el sistema	Molestia por parte de la población por emplear tiempos extendidos en los que sea necesario suspender el servicio de agua potable por trabajos de implementación del proyecto

Analisis de TIR y VAN

Una vez realizada la proyección de los datos en el flujo de caja incluyendo el valor de desecho de los activos fijos, el incremento y recuperación de capital de trabajo, con un KE del 21,12% se establece un VAN positivo de \$65,359,260.83 y TIR mayor al costo de capital del 53.30% representando una rentabilidad mayor que la exigida, recuperando la inversión en 2 años aproximadamente, permitiendo establecer una maduración en el mercado y una sostenibilidad económica.

Finalmente se obtiene en la proyección, la relación beneficio-costo es mayor a 1, representando un resultado favorable del indicador financiero dado que los rubros de ingresos proyectados son mayor que el valor actual de los egresos proyectados.

4.1.3. Registro de lecciones aprendidas

Tabla 28: Registro de lecciones aprendidas

DOCUMENTO DE LECCIONES APRENDIDAS					
Fecha:	Nombre del Proyecto			Gerente de Proyecto:	
No.	Fase	Categoría	Problema/Acierto Resumen	Impacto	Recomendación

4.1.4. Cierre del Proyecto

Tabla 29 Acta de Cierre de Proyecto

ACTA DE CIERRE DE PROYECTO			
PROYECTO			
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	
FECHA DE INICIO:		FECHA FIN:	
Descripción del Proyecto			
Objetivos del Proyecto	Criterio de Éxito	Resultados	Variación
Alcance			
Tiempo			
Costo			
Calidad			
Otro			
Beneficios alcanzados:			
<p>Mediante acta de cierre de proyecto, se deja constancia la aceptación por parte del Patrocinador, Dirección y equipo de proyecto la finalización, entrega y aceptación de la "<i>Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.</i>".</p> <p>En este punto se da por concluido el proyecto, por lo que, habiendo constatado, se certifica el cierre del proyecto.</p>			
Nombre y Firma del Director del Proyecto		Nombre y Firma del Patrocinador	

4.2. Plan de Gestión de Alcance

Tabla 30 Plan de Gestión de Alcance

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE			
PROYECTO	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.		
CODIGO		FECHA	
OBJETIVO			
El plan de gestión de alcance tiene como principal premisa definir los procesos necesarios para el logro exitoso del proyecto, para esto se debe precisar y controlar todo el trabajo que se realizará durante el ciclo de vida del proyecto a fin de garantizar que el proyecto de disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán. se obtenga en el tiempo y presupuesto planificado.			
PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE ALCANCE			
<p>El Director de proyecto deberá recopilar requisitos o requerimientos que le permita contar con información de los interesados a fin de tener sustento real para gestionar las necesidades que los interesados durante el desarrollo del proyecto.</p> <p>Posterior a esto, se detallará la descripción del alcance, criterios por los cuales los entregables serán aceptados, enlistado de entregables, exclusiones, restricciones y supuestos. Una vez elaborado el documento el Patrocinador y Director de Proyecto procederán a la revisión del enunciado del alcance y determinar si están contemplados todos los requerimientos de los interesados y si se alinean a los objetivos estratégicos de alto nivel de la organización. Finalmente se procederá a la aprobación del documento estableciendo que si existen cambios que afecten de manera directa al alcance se deberá realizar mediante el formato de Solicitud de Cambio, en el caso de ser aprobada la solicitud se actualizará el alcance con el Registro de cambio y luego comunicar vía correo electrónico el proceso a todo el equipo de proyecto.</p>			
PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)			
<p>La estructura de desglose de trabajo (EDT) se realizará mediante la descomposición jerárquica de los entregables en paquetes de trabajo permitiendo conocer al detalle el costo, trabajo que se desarrollará para cumplir con el alcance. Para el presente proyecto el enunciado del alcance se descompondrá hasta el nivel tres.</p> <p>Posterior, se revisará la EDT y pondrá en conocimiento al Patrocinador para su revisión y aprobación. Una vez revisado y aprobado por parte el patrocinador y el Director del Proyecto, se dará a conocer a cada uno de los interesados principales del proyecto para su conocimiento y respaldo definitivo.</p>			
PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DICCIONARIO EDT			
<p>Luego de elaborada la EDT y en base a este esquema se elaborará el Diccionario EDT, con los siguientes pasos:</p> <p>Se elaborará el Diccionario EDT respetando la plantilla establecida por la Dirección de proyecto donde se detallará lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción del trabajo 2. Productos. 3. Entregables. 4. Criterios de aceptación. 5. Recursos asignados. 6. Hitos. 7. Actividades del cronograma. 8. Duración. 9. Estimaciones de costos 			

PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE MTR
Luego de establecido el enunciado del alcance y la EDT se procederá recolectar todos los requerimientos solicitados por los interesados indispensables para el proyecto de disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.
<p>Posterior se procederá a realizar la matriz de trazabilidad la cual permite alinear los requisitos de tu Proyecto con los objetivos descritos en el enunciado de alcance. Para su elaboración se respetará la plantilla establecida por la Dirección de Proyecto el cual contendrá los siguientes items:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Código 2. Descripción 3. Objetivos del Proyecto 4. Necesidades del Negocio 5. EDT 6. Entregable Del EDT 7. Criterio de Aceptación 8. Medio de Validación <p>Luego dicha matriz será enviada al Patrocinador para su revisión y aprobación. De ser aprobada se notifica a todo el equipo de proyecto</p>
PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DEL ALCANCE
<p>Una vez culminada la obra y revisada las planillas presentadas por parte del contratista se requiere que todos los entregables se han aceptados de acuerdo con las especificaciones técnicas detalladas al inicio del proyecto el cual incluye los trabajos de detección de fugas no visibles a partir de balances de caudales obtenidos de macro medidores instalados en subsectores, de tal modo que se pueda controlar las pérdidas físicas en la red consisten en la ejecución de medidas de: (i) mantenimiento correctivo, (ii) mantenimiento preventivo, (iii) control de las presiones y (iv) detección de fugas no visibles.</p> <p>De ser aceptado el entregable, sin observaciones y/o ajustes a realizar, por parte del Patrocinador se de aceptación de entregable.</p>
PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CAMBIOS
<p>Para el presente proyecto el proceso de control integrado de cambios en supervisar las solicitudes de cambio, aprobar aquellos cambios que se consideren convenientes y gestionar la implementación de los mismos.</p> <p>El Director del Proyecto encargado del cumplimiento de este proceso, realiza la evaluación del cambio requeridos al alcance y en reunión formalmente convocada, se procede a aprobar o negar la solicitud de cambios.</p>

4.2.1. Enunciado del Alcance del Proyecto

Tabla 31 Enunciado del Alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE			
PROYECTO:	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.		
CODIGO:		FECHA:	
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO			
<p>El proyecto consiste en planificar los trabajos de detección de fugas no visibles a partir de balances de caudales obtenidos de macro medidores instalados en subsectores, de tal modo que se pueda controlar las pérdidas físicas en la red consisten en la ejecución de medidas de: (i) mantenimiento correctivo, (ii) mantenimiento preventivo, (iii) control de las presiones y (iv) detección de fugas no visibles.</p> <p>Asi mismo, se tiene como alcance reducir el volumen de agua que se pierde en la red, disminuyendo alguna(s) de las siguientes variables que lo determinan: (a) número de fugas simultáneamente presentes en la red y (b) el caudal promedio que se pierde por cada fuga. A la vez, el número de fugas simultáneamente presentes en la red depende de (i) la tasa de aparición de nuevas fugas y (ii) el tiempo de permanencia de la fuga, hasta que sea detectada o se haga visible.</p>			
Descripción	Característica		
REDES	Plantilla con material producto de la excavación Relleno compactado Instalación de las tuberías de PVC hidráulico sistema métrico de 6 " RD 32.5 Instalación de las tuberías de PVC hidráulico sistema métrico de 8 " RD 32.5 Instalación de la tuberías de PVC hidráulico sistema métrico de 10 " Instalación de la tuberías de PVC hidráulico sistema métrico de 12 "		
ESTACIÓN DE BOMBEO	Sistema eléctrico (Suministro eléctrico, transformador con capacidad de 112.5kVA, interruptor principal con capacidad de 125 A, Arrancador capacidad 60HP) Motor eléctrico: Placas con velocidad de 3600RPM y capacidad de 40HP, Tensión 440 V, Corriente 53 A, eficiencia 84% Bomba: Sumergible con carga de 150.34 m.c.aq. Medición hidraulica: Nivel del depósito de succión 137 m y distancia descarga a manómetro 4m, longitud de tubería en succión 142.50 m y altura manómetro de descarga 0 0m		
LINEAS DE TRASMISIÓN	Líneas para macrosectores: Expansión sur, Ciudadelas, Expansión norte, El Recreo, San Enrique 2		
ACUEDUCTOS	Línea de impulsión 1.400 mm HD L= 8.2 km Durán hacia PTAP. Línea de impulsión 1.400 mm HD L= 200 m desde PTAP hacia reserva general		

PLANTA DE TRATAMIENTO	<p>Capacidad de 10000 m³</p> <p>Investigación de terreno, diseño de plano, instalación de caja derivadora, construcción del desarenador, construcción de cárcamo de bombeo, construcción del tanque de secado de lodos. Construcción del tanque distribuidor.</p> <p>Separación de barras que contará con lo siguiente:</p> <p>Rejas Gruesas: Si la separación entre barras d=5cm, con una inclinación de las barras de un ángulo con la horizontal de 30°.</p> <p>Rejas Medianas: Si la separación entre barras d=2 a 5 cm, con una inclinación de las barras de un ángulo con la horizontal de 45°.</p> <p>Rejillas: Separación de barras d=1 a 2 cm, con una inclinación de las barras de un ángulo con la horizontal de 70°.</p> <p>Cedazos Finos: Son rejillas con separación del orden de 1/4" a 1/32" (6mm a 1mm de separación) y también del orden de 3/16" a 3/32" (5mm a 2.5mm de abertura).</p> <p>Desarenadores: Son tanques de flujo continuo utilizados para separar arenas, y otros sólidos discretos de densidad superior a la del líquido cloacal, que por su naturaleza interfieren en la operación y mantenimiento de las unidades que siguen en el tratamiento, evitan la paralización del sistema por fallas en las bombas.</p>
CAPTACIÓN	<p>Captación mediante 11 pozos El Chobo.</p> <p>Capacidad final: 940 l/s</p>
SEGURIDAD Y MEDIDAS AMBIENTALES	<p>Presenta medidas de mitigación ambiental se encuentran dentro de un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación y compensación de impactos ambientales negativos que se dan por el desarrollo de un proyecto, con el fin de asegurar un uso sostenible de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente.</p>
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	
<p>Acta de aprobación de diseños arquitectónico y de ingeniería.</p> <p>Acta de entrega de la obra civil.</p> <p>Listado de aceptación de entregables.</p> <p>Certificaciones de responsabilidad</p> <p>Informes técnicos y planillas de cobro</p>	
ENTREGABLES DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Plan agresivo de control de fugas visibles y no visibles. • Plan de inversión en infraestructura para control de presiones. • Programa de micro y macromedición. • Trabajos de reparación de fugas visible y no visibles. • Trabajos de obra civil (redes nuevas, sectorización hidráulica, mejoramiento del sistema). 	
EXCLUSIONES DEL PROYECTO	
<p>Se excluye del proyecto la gestión con la Municipalidad para obtener permisos de construcción. El proyecto no contempla ninguna responsabilidad durante su operación, ni tampoco un control y seguimiento de las actividades administrativas y operativas que corroboren el buen desempeño y cumplimiento de trabajo.</p>	
RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto de inversión no podrá superar el total \$ 379.637,64. • El proyecto no puede extender el tiempo de ejecución del proyecto de 180 días. • El personal contratado deberá tener mínimo título de tercer nivel y dos años de experiencia en el cargo solicitado. • Los trabajos en campo deberán ser ejecutados en horario nocturno. 	
SUPUESTOS DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con la apertura de todos los departamentos municipales para la gestión de permisos de ejecución de los trabajos. • Se logra cubrir al 100% las deficiencias en el sistema. • Se cuenta con el presupuesto oportunamente para el financiamiento de los trabajos y sin que ello afecte al a ejecución de estos. 	

4.2.2. Estructura de Desglose de Trabajo

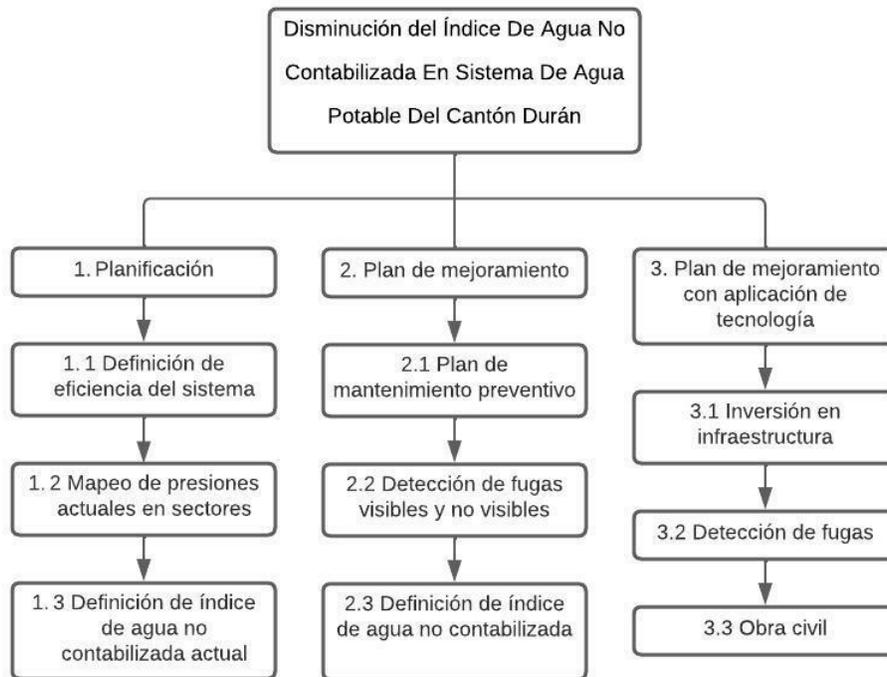


Figura 6 Estructura de Desglose de Trabajo

4.2.3. Diccionario EDT

4.2.3.1. Diccionario EDT simplificado

Tabla 32 Diccionario EDT

DICcionario DEL EDT								
Nombre del Proyecto:		Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán			Código:		Versión:	
Cod	Tarea	Descripción	Entregable	Criterio de Aceptación	Recursos	Días	Costo	Responsable
1	Planificación	Elaboración de cronograma de planificación que incluye: actividades, recursos, tiempos y costos				38 días	\$47,600.00	
1.1	Definición de eficiencia del sistema	Trabajos específicos para establecer la detección de fugas no visibles a partir de balances de caudales obtenidos de los macromedidores	Informes técnicos de fugas simultáneas presentes en la red, informe de pérdidas de caudal	Aprobación de informes	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	15 días	\$20,400.00	Director de Proyectos
1.1.2	Realizar un diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP	Elaboración del diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP del cantón Durán y sus alrededores	Informe técnico del diagnóstico	Revisión y aceptación del diagnóstico emitido	Director de proyecto; Jefe de obra; Jefe técnico	15 días	\$20,400.00	Gerente General
1.2	Mapeo de presiones actuales en sectores	Elaboración de mapa de presiones de red de distribución de agua potable	Mapas de presiones	Revisión y aprobación del mapa	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	15 días	\$18,960.00	

1.2.1	Muestreo de presiones en distintos sectores	Elaboración de informes con el detalle de los resultados obtenidos del muestreo de presiones	Informe técnico de muestreo	Revisión y aprobación del muestreo	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	15 días	\$18,960.00	Gerente General
1.3	Definición de índice de agua no contabilizada actual	Elaboración de índice de agua no contabilizada	Informe de índice de agua no contabilizada actual	Revisión y aprobación del informe del índice de agua no contabilizada	Asistente administrativo; Jefe obra; Jefe técnico	8 días	\$8,240.00	
1.3.1	Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón	Elaboración de índice de pérdidas de agua actual	Informe de índice de pérdidas de agua actual	Revisión y aprobación del informe de índice de pérdidas de agua actual	Jefe obra; Jefe técnico	5 días	\$4,400.00	Gerente General
1.3.2	Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP	Elaboración de informe sobre la situación actual del sistema de AAPP	Informe con la situación actual del sistema de AAPP	Revisión y aprobación del informe con la situación actual del sistema de AAPP	Asistente administrativo; Jefe obra; Jefe técnico	3 días	\$3,840.00	Gerente General
2	Plan de mejoramiento	Elaboración del plan de mejoramiento con su respectivo resumen, conclusiones y recomendaciones				23 días	\$32,592.00	
2.1	Plan de mantenimiento preventivo	Elaboración del plan de mantenimiento preventivo que incluye: equipos y maquinarias, cambio por vida útil de EPPs, sistema administrativo, mapas del sector, verificación del estado de afiliación del personal	Informe con el plan de mantenimiento preventivo	Revisión y aprobación del informe del plan mantenimiento preventivo	Asistente administrativo; Jefe obra; Jefe técnico	5 días	\$8,520.00	Gerente General

2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento periódico del sistema	Elaboración del plan de mantenimiento periódico del sistema	Informe del plan de mantenimiento periódico del sistema	Revisión y aprobación del informe con el plan del mantenimiento periódico del sistema	Asistente administrativo; Jefe obra; Jefe técnico	5 días	\$8,520.00	Gerente General
2.2	Detección de fugas visibles y no visibles	Elaboración de informes de fugas visibles y no visibles	Informe de fugas visibles y no visibles	Revisión y aprobación del informe de fugas	Jefe obra; Jefe técnico	15 días	\$18,960.00	Gerente General
2.2.1	Inspección en campo para detección de fugas	Elaboración de informe sobre la inspección de campo realizada para la detección de fugas	Informe con la inspección de campo realizada	Revisión y aprobación del informe de la inspección	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	15 días	\$18,960.00	Gerente General
2.3	Definición de índice de agua no contabilizada	Elaboración del informe con índices de agua no contabilizada	Informe con el índice de agua no contabilizada	Revisión y aprobación del índice de agua no contabilizada	Jefe de obra; Maestro mayor	3 días	\$5,112.00	Gerente General
2.3.1	Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento	Elaboración de informe y tablas con índices de fugas a partir del plan de mantenimiento	Informe de índices de fugas	Revisión y aprobación del informe de índices	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	3 días	\$5,112.00	Gerente General

3	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	Elaboración de plan de mejoramiento con aplicación de tecnología, incluye uso de apps y dispositivos electrónicos				119 días	\$277,956.72	
3.1	Inversión en infraestructura	Elaboración de un plan de inversión para infraestructura que incluya cotizaciones, proformas, materiales a utilizar, maquinarias y equipos y MO	Informe del plan de inversión	Revisión y aprobación del informe del plan de inversión	Director de proyecto; Jefe de obra; Jefe técnico	19 días	\$27,640.00	Gerente General
3.1.1	Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	Elaboración de presupuesto para adquisición de equipos	Presupuesto para adquisición de equipos	Revisión y aprobación del presupuesto	Asistente administrativo; Asistente de compras	6 días	\$7,440.00	Gerente General
3.1.2	Análisis y estudio de propuestas de proveedores	Análisis y estudio de propuestas de proveedores	Informe con la terna con las mejores ofertas y propuestas de proveedores	Revisión y aprobación del proveedor y la mejor propuesta	Director de proyecto	10 días	\$17,200.00	Gerente General
3.1.3	Selección de proveedor de equipamiento	Selección del proveedor de equipamiento	Informe con el proveedor ganador	Revisión y aprobación del informe del proveedor de equipamiento	Director de proyecto	3 días	\$3,000.00	Gerente General
3.2	Detección de fugas	Elaboración del informe de detección de fugas	Informe de detección de fugas	Revisión y aprobación del informe de detección de fugas	Jefe de obra; Maestro mayor	45 días	\$134,396.72	Gerente General

3.2.1	Instalación de dispositivos	Instalación de equipos en campo	Informe sobre la instalación de equipos en campo	Revisión y aprobación del informe	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	30 días	\$114,836.72	Gerente General
3.2.2	Monitoreo de registros	Monitoreo de registros elaborados desde campo	Informe con el monitoreo de registros	Revisión y aprobación del informe	Jefe de obra; Maestro mayor	15 días	\$19,560.00	Gerente General
3.3	Obra civil					55 días	\$115,920.00	
3.3.1	Levantar registro de siniestros	Elaboración de informe con el levantamiento del registro de siniestros	Informe de levantamiento del registro de siniestros	Revisión y aprobación del informe	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	10 días	\$17,040.00	Gerente General
3.3.2	Programar calendario de intervención	Elaboración de la programación del calendario de intervención	Calendario de intervención	Revisión y aprobación del calendario	Director de proyecto; Jefe de obra; Jefe técnico	15 días	\$20,400.00	Gerente General
3.3.3	Reparación de fugas en sitio	Elaboración del informe de reparación de fugas	Informe de reparación de fugas	Revisión y aprobación del informe	Jefe obra; Martillo neumático, operador equipos, retroexcavadora, cortadora pavimento, maestro mayor, volqueta	15 días	\$41,120.00	Gerente General
3.3.4	Reparación aberturas en vía pública	Programación de aberturas en vía pública para coordinación de cierre de vías	Informe con la programación	Revisión y aprobación de informes	Ayudante de obra; Jefe de obra; Maestro mayor	15 días	\$37,360.00	Gerente General

4.1.2 Matriz de trazabilidad

Previo al establecimiento de la trazabilidad del proyecto se estableció la documentación requisito que consta en la Tabla 33.

Tabla 33 Documentación Requisitos

DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS		
Nombre Proyecto :	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.	Versión:
Id	Descripción del Requisito	
REQ- 001	El proyecto no podrá exceder el presupuesto de \$ 358,148.72.	
REQ- 002	Realizar trabajos de detección de fugas no visibles	
REQ- 003	Personal técnico capacitado	
REQ- 004	Investigación previa del terreno	
REQ- 005	Planillas de avance de obra	
REQ- 006	Cumplimiento del requerimiento de materiales a utilizar	
REQ- 007	Personal debe contar con EPP	
REQ- 008	La planta de tratamiento debe contar con desinfección con químicos certificados	
REQ- 009	Maquinarias y equipos debe cumplir con las especificaciones técnicas requeridas	
REQ- 010	Lograr que el sistema de agua potable cuente con instalaciones destinadas a la captación de aducción, trata miento y regulación de agua potable	
REQ- 011	Equipo técnico de seguridad industrial	
REQ- 012	Instalación macro-medidores electromagnéticos	
REQ- 013	Equipo de calibración de los macro-medidores	
REQ- 014	Construcción cámaras en el tiempo especificado	
REQ- 015	El proyecto no podrá exceder los 180 días de ejecución	

Reglas de Negocio
<ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto de implementación del área integral de mantenimiento será planificado, ejecutado y monitoreado bajo la metodología PMI. 2. Cada vez que se culmine una fase del proyecto deberá documentar con un informe final. 3. Toda actividad de obra civil deberá estar enmarcada bajo la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC)
Impacto en otras entidades
Se espera que la implementación del área de servicio de mantenimiento integral fomente un aporte a la economía del sector industrial.
Requisitos de soporte
<p>La Gerencia estará encargada de brindar la inducción correspondiente sobre la metodología PMI a todo el equipo de proyecto.</p> <p>Se brindará capacitación al personal sobre las mejoras a implementarse en el área de mantenimiento.</p>
Supuestos relativos a requisitos
El personal contratado es el adecuado para la correcta ejecución del proyecto
Restricciones relativas a requisitos
La entrega de información debe cumplir los plazos establecidos por el Director del Proyecto

Tabla 34 Matriz de Trazabilidad

MATRIZ DE TRAZABILIDAD										
Nombre Proyecto :	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.								Versión :	Versión :
Id	Sustento del requisito	Fecha de inclusión	Interesado	Prioridad	Fuente	Alcance del proyecto (Entregable del WBS)	Categoría de Requisito	Alineación con Objetivos del Proyecto	RELACIÓN DE TRAZABILIDAD	
									Atributo de Verificación	Validación
REQ-001	Solicitado por el Patrocinador	1/8/2022	Director de Proyecto	Muy alto	Enunciado del Alcance	1	Administrativo / Técnico	O4	Plan de Gestión de Costo Línea Base del Costos aprobada	Informe de desempeño / Desviaciones respecto a la línea base
REQ-002	Solicitado por el Patrocinador	1/8/2022	Director de Proyecto	Alto	Enunciado del Alcance	2.2	Administrativo / Técnico	O1	Plan de Gestión de Cronograma Línea Base del Tiempo aprobada	Informe de desempeño / Desviaciones respecto a la línea base
REQ-003	Solicitado por el Director del Proyecto	1/8/2022	Director de Proyecto/ Arquitecto	Muy alto	Enunciado del Alcance	2.2.1	Técnico	O2	Entrevista y pruebas Técnicas	Informe de Talento humano
REQ-004	Solicitado por el Director del Proyecto	1/8/2022	Directo de Proyecto	Muy alto	Enunciado del Alcance	1.1.2	Técnico	O3	Estudio de suelo Topografía	Informe Técnico

REQ-005	Solicitado por el Director del Proyecto	1/8/2022	Directo de Proyecto	Alto	Enunciado del Alcance	1.3.2	Técnico	O3	Reporte de avance de obra	Inspección en campo
REQ-006	Solicitado por Gerencia	1/8/2022	Gerencia/ Director de Proyecto	Muy alto	Enunciado del Alcance	2	Administrativo	O2	Especificaciones técnicas de materiales y equipos	Acta entrega - recepción de bodega
REQ-007	Solicitado por Gerencia y Director del Proyecto	1/8/2022	Gerencia/ Director de Proyecto	Muy alto	Enunciado del Alcance	3.3	Administrativo/ Técnico	O2	Reporte del supervisor de seguridad	Inspección en campo
REQ-008	Solicitado por Gerencia y Director del Proyecto	1/8/2022	Gerencia/ Director de Proyecto	Alto	Enunciado del Alcance	2.1	Técnico/ Calidad	O3	Plan de gestión de calidad Plan de mantenimiento	Inspección en campo
REQ-009	Solicitado por el Director del Proyecto y el Ingeniero Civil	1/8/2022	Director de Proyecto/ Ingeniero Civil	Muy alto	Enunciado del Alcance	3.1.2/ 3.1.3	Técnico	O2	Especificaciones técnicas de materiales y equipos	Acta entrega - recepción de bodega
REQ-010	Solicitado por el Director del Proyecto	1/8/2022	Patrocinador/ Director del proyecto	Muy alto	Enunciado del Alcance	3.2.2	Administrativo	O3	Plan de gestión de calidad Plan de mantenimiento	Inspección en campo
REQ-011	Solicitado por el Director	1/8/2022	Director de Proyecto	Alto	Enunciado del Alcance	3.3	Técnico/ calidad	O2	Plan de gestión de calidad Plan de mantenimiento	Inspección en campo

	del Proyecto									
REQ-012	Solicitado por el Patrocinador	1/8/2022	Director de Proyecto	Medio	Enunciado del Alcance	3.3.4	Gestión	O2	Plan de gestión de calidad Plan de mantenimiento	Inspección en campo
REQ-013	Solicitado por Gerencia y Director del Proyecto	1/8/2022	Gerencia/ Director de Proyecto	Muy alto	Enunciado del Alcance	3.3.2	Calidad	O3	Plan de gestión de calidad Plan de mantenimiento	Inspección en campo
REQ-014	Solicitado por el Director del Proyecto	1/8/2022	Director de Proyecto	Alto	Enunciado del Alcance	3.3	Técnico	O5	Plan de Gestión de Cronograma Línea Base del Tiempo aprobada	Informe de desempeño / Desviaciones respecto a la línea base
REQ-015	Solicitado por el Director del Proyecto	1/8/2022	Director de Proyecto	Alto	Enunciado del Alcance	1	Técnico	O5	Plan de Gestión de Cronograma Línea Base del Tiempo aprobada	Informe de desempeño / Desviaciones respecto a la línea base

Nota: La documentación requisito consta en el Anexo 2

4.3. Plan de Gestión de Cronograma

4.3.1. Plan de gestión del Tiempo

4.3.1.1. Metodología del proyecto

Para el presente trabajo, la metodología a emplear es la del camino crítico el cual será obtenido por medio de un diagrama de Gantt.

4.3.1.2. Herramientas del cronograma

Para el desarrollo del cronograma, determinar su camino crítico, obtener el diagrama de Gantt y se utilizará la herramienta MS Project 2016.

4.3.1.3. Definición de actividades

Las actividades son definidas de acuerdo al alcance establecido en este proyecto en relación a los trabajos que van desde las adquisiciones en tecnología, pasando por las capacitaciones y pruebas, hasta el cierre.

4.3.1.4. Secuenciamiento de actividades

Para esto se recurre a la experiencia de aquellos que están inmersos en esta área y que tendrán a cargo la realización y/o supervisión de las actividades. El secuenciamiento será del tipo final-comienzo y comienzo-comienzo, según se presente el caso.

4.3.1.5. Estimación de Recursos de actividades

A cada actividad se destinarán recursos materiales y humano. La cantidad de recursos asignados a cada actividad dependerá de la clase de trabajo que se realizará y que deba ser completado en el tiempo programado para cumplir con la fecha de entrega del proyecto. La disposición de los recursos y la asignación de los mismos a las distintas tareas será responsabilidad del director del proyecto.

4.3.1.6. Estimación de la duración de las actividades

Se determinará la duración de las actividades de acuerdo a un juicio de expertos en el área, donde se establecerán 3 escenarios, uno pesimista, otro optimista y el más probable. El juicio de expertos tomará como referencia experiencias de proyectos similares en los que se aplican las mismas actividades.

4.3.1.7. Nivel de exactitud

Se tomará como referencia un 95% de exactitud en las métricas empleadas. El porcentaje indicado se apoya en la efectividad del empleo de esta metodología en proyectos similares, cabe recalcar que las actividades en su mayoría son de familiaridad para el personal técnico de la empresa contratista.

4.3.1.8. Unidades de medida

Tiempo de ejecución: días.

4.3.1.9. Umbrales de control

Porcentaje de desviación con respecto a los parámetros establecidos en la línea base del plan: +/- 5%, valor definido por el director del proyecto y los técnicos en base a la experiencia.

4.3.1.10. Formatos y reportes del cronograma

Tabla 35: Formatos y reportes del cronograma

Formatos del cronograma						Frecuencia
Formato de actividades	Proyecto:					1 vez
	Director del proyecto:					
	Aprobado por:					
	Actividad		ID			
Formato de asignación de recursos	Proyecto:					1 vez
	Director del proyecto:					
	Aprobado por:					
	ID Actividad	Actividad	Recurso	Disponibilidad	Cantidad	
Formato de secuencia de actividades	Proyecto:					1 vez
	Director del proyecto:					
	Aprobado por:					
	ID actividad		Actividad	Inicio	Fin	
Reportes del cronograma						Frecuencia
Reporte de avance						Semanal
Reporte de desempeño						Quincenal

4.3.1.11. Desarrollo del cronograma

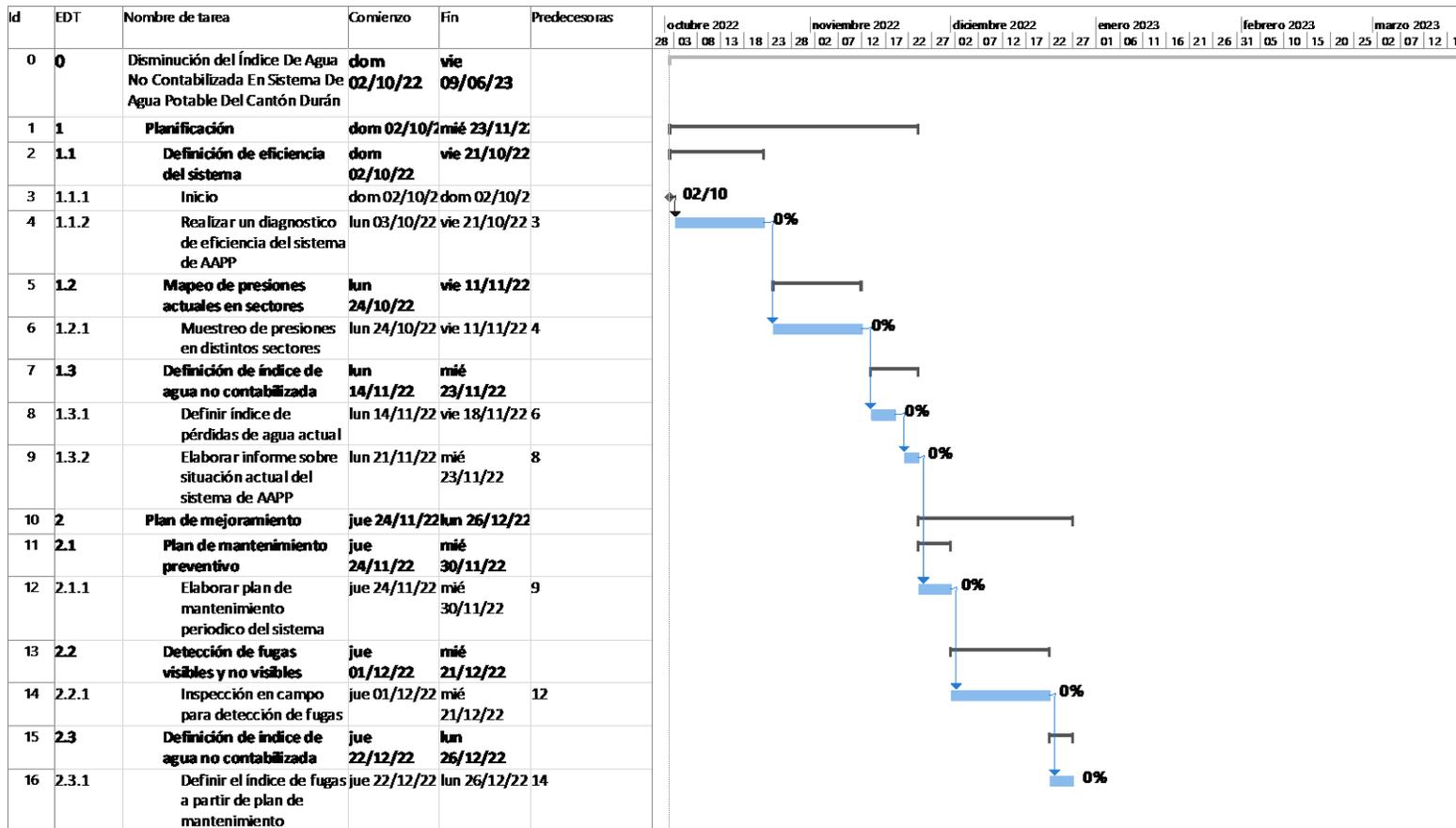
Mediante el uso de la herramienta MS Project, se colocan las actividades a partir de una fecha de inicio establecida, posteriormente se colocan las demás actividades de acuerdo con la secuencia y duración previamente establecida.

4.3.1.12. Monitoreo y control del cronograma

El monitoreo y control se lo realizará de acuerdo a la línea base establecida para el cronograma, el mismo será de utilidad para los valores correspondientes a “lo planificado” al momento de comparar con los valores reales arrojados a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Se realizarán reportes semanales de avance y desempeño, los mismos que serán revisados por el Director del proyecto y el Gerente de la empresa.

4.3.2. Cronograma del Proyecto

En base al uso de la herramienta MS Project versión, desde la



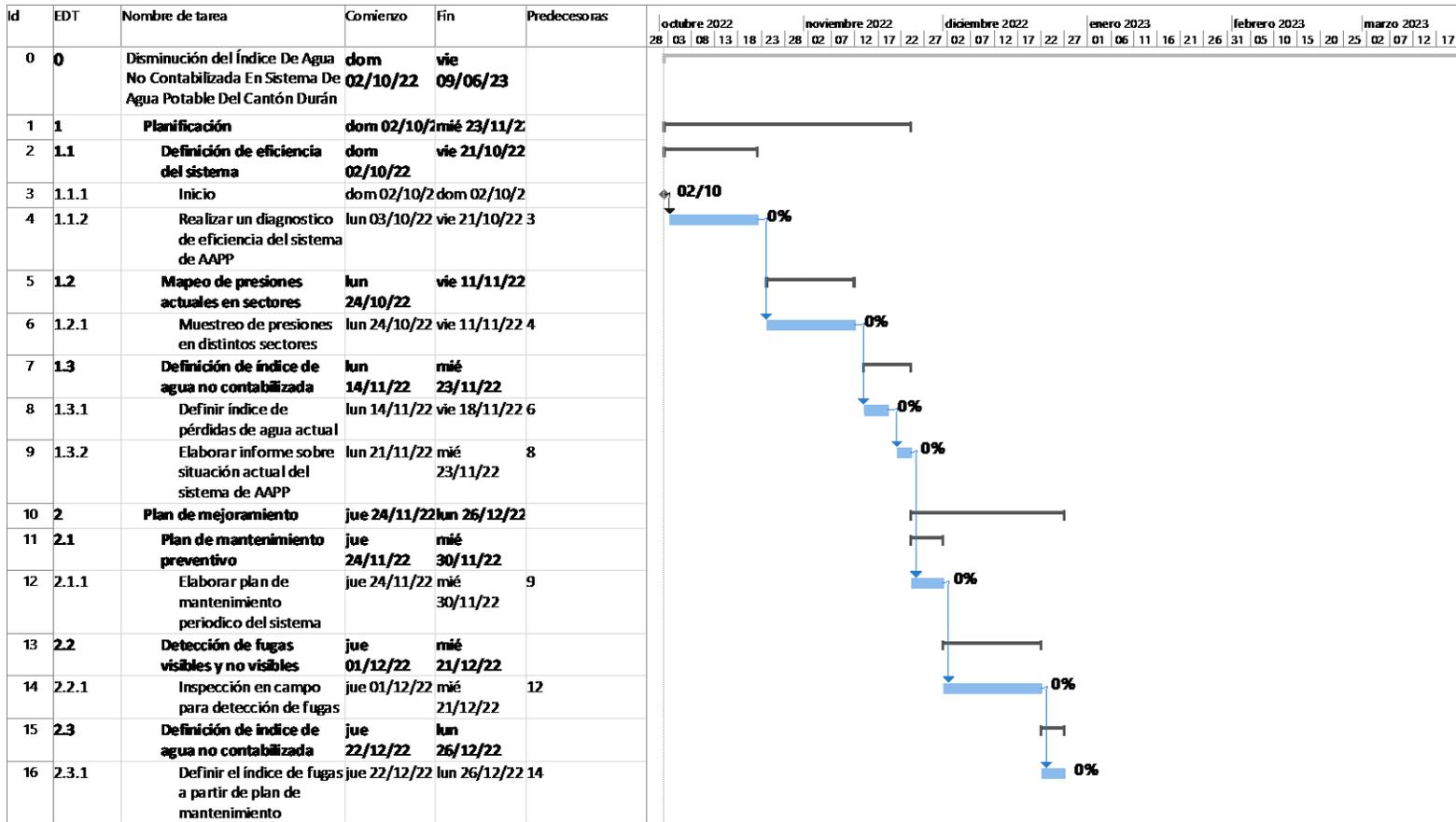


Figura 7: Cronograma del Proyecto - Parte 1

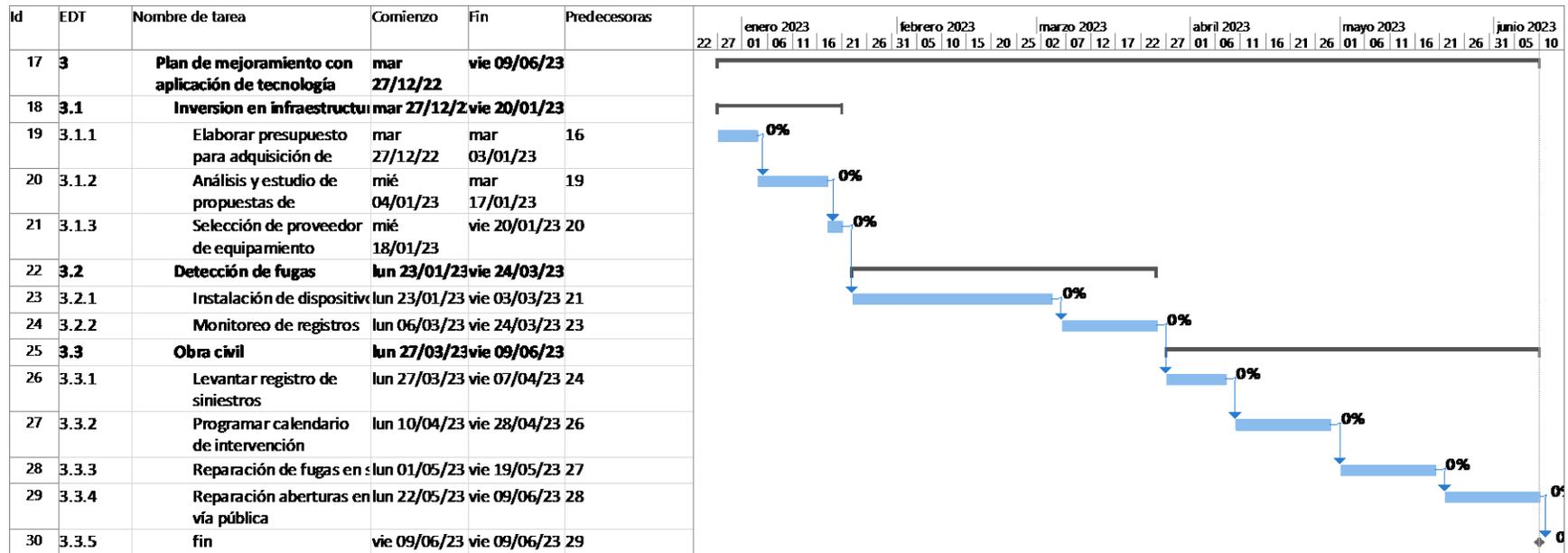


Figura 8: Cronograma del Proyecto - Parte 2

4.3.3. Línea Base del Cronograma

En el software Project 2016 se genera la línea base del cronograma, la misma que se establece para posteriormente hacer los análisis de progreso del proyecto, los porcentajes de avance y verificar que estos se encuentren dentro de los parámetros permitidos.

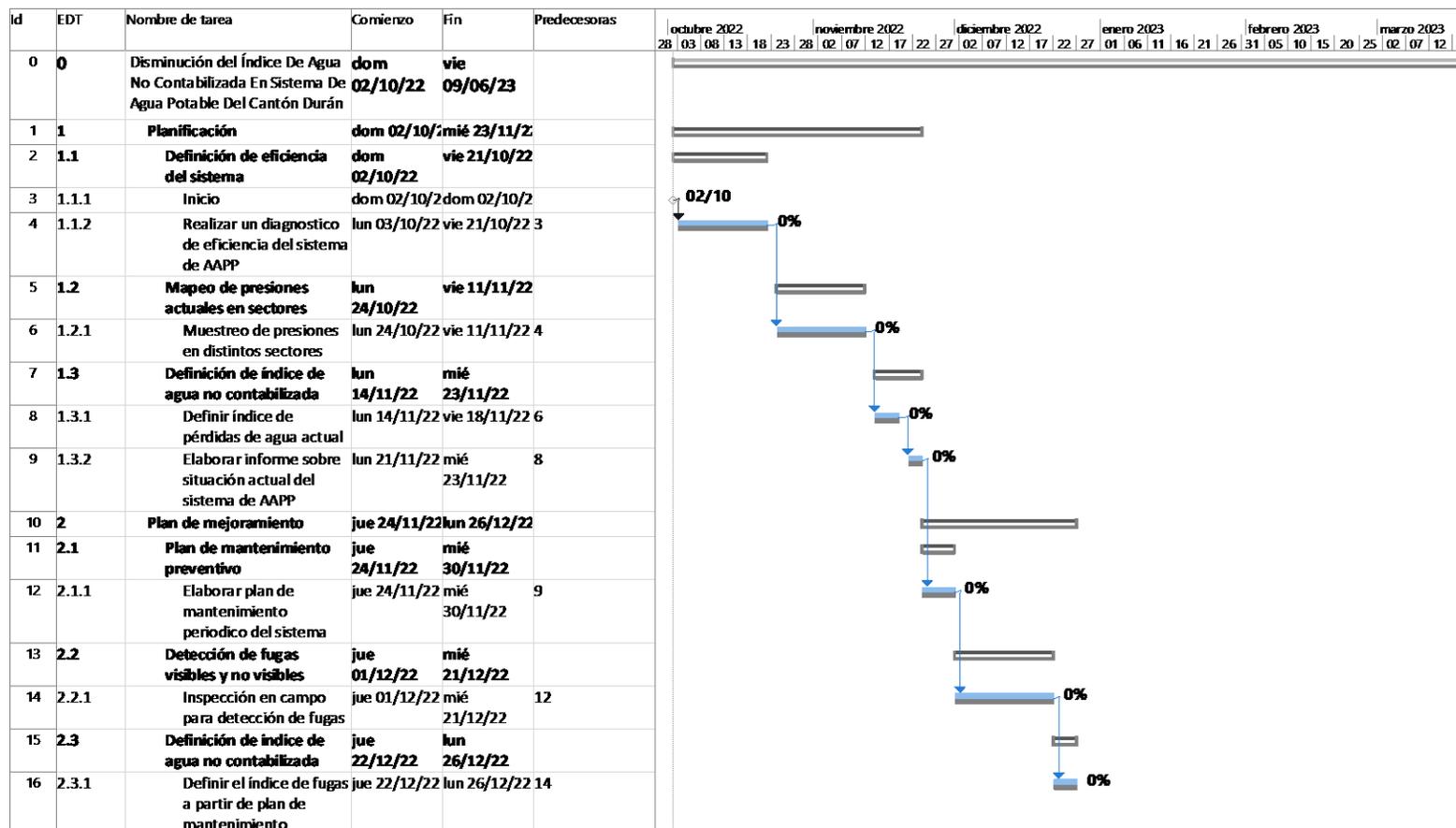


Figura 9 Línea base del Cronograma – parte 1

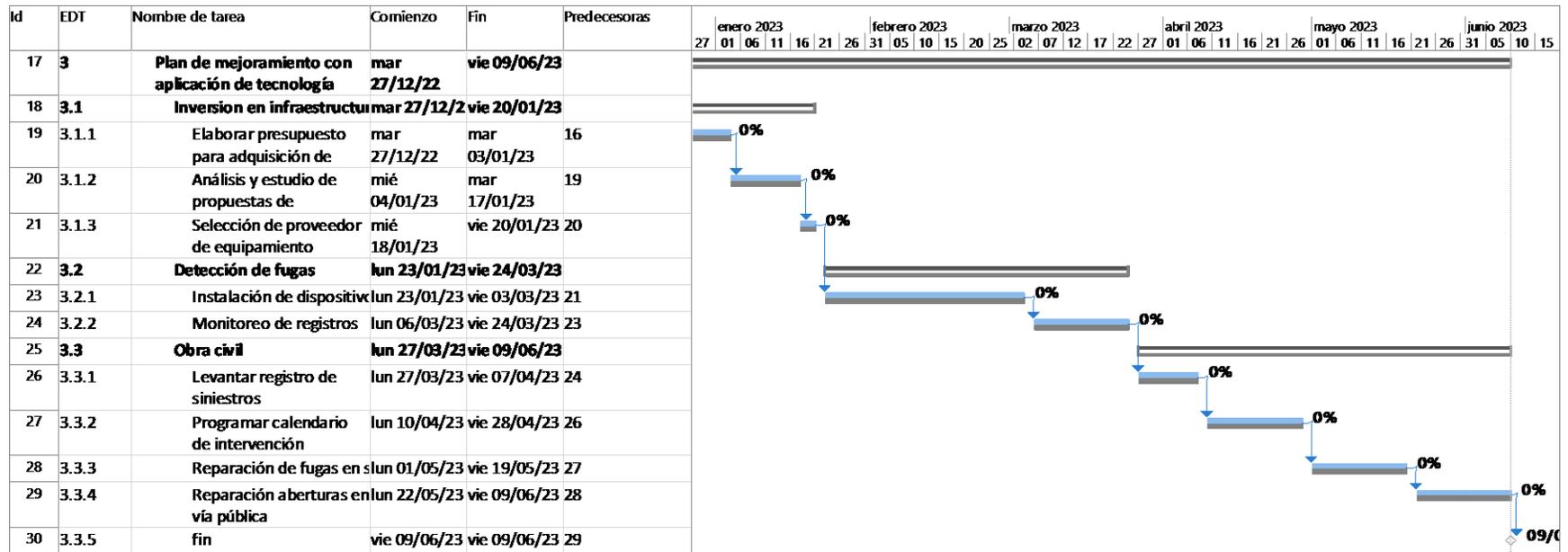


Figura 10 Línea base del cronograma – parte 2

4.3.4. Listado de actividades e hitos

Tabla 36 Listado de actividades e hitos

Id	Nombre de tarea	Descripción
1	Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán	
2	Planificación	
3	Definición de eficiencia del sistema	
4	Inicio	
5	Realizar un diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP	Definir la eficiencia del sistema de AAPP mediante toma de muestras
6	Mapeo de presiones actuales en sectores	
7	Muestreo de presiones en distintos sectores	Medición en sitio de las presiones en tubería.
8	Definición de índice de agua no contabilizada actual	
9	Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón	Comparativa de datos reales (muestreo) vs diseño, y obtener el índice de pérdida de agua actual.
10	Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP	A partir de los datos recopilados, elaborar informe sobre la situación actual en el sistema de agua potable de Durán
11	Plan de mejoramiento	
12	Plan de mantenimiento preventivo	
13	Elaborar plan de mantenimiento periódico del sistema	Determinación de los procesos para la ejecución de actividades de mantenimiento.
14	Detección de fugas visibles y no visibles	
15	Inspección en campo para detección de fugas	Mapear los puntos donde se originan fugas en el sistema
16	Definición de índice de agua no contabilizada	
17	Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento-	Comparativa de datos reales (muestreo) vs diseño, y obtener el índice de pérdida de agua actual.
18	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	
19	Inversión en infraestructura	
20	Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	Elaborar presupuesto para adquirir equipos de medición para detección de fugas
21	Análisis y estudio de propuestas de proveedores	Recepción de propuestas de proveedores
22	Selección de proveedor de equipamiento	Selección de proveedor y adquisición de equipos
23	Detección de fugas	

24	Instalación de dispositivos	Colocación de equipos en puntos detectados de fugas.
25	Monitoreo de registros	Monitorear el registro mostrado en los equipos instalados
26	Obra civil	
27	Levantar registro de siniestros	Reconocimiento de puntos geográficos donde se detectan fugas.
28	Programar calendario de intervención	Realizar cronograma de intervención en puntos donde se necesiten mantenimientos correctivos.
29	Reparación de fugas en sitio	Intervención técnica en sitios previamente programados, para trabajos correctivos.
30	Reparación aberturas en vía pública	Realización de trabajos de obra civil para la reparación de áreas intervenidas.
31	fin	

4.3.5. Secuenciamiento de actividades

Tabla 37 Secuenciamiento de actividades

EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Predecesoras EDT
0	Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán	lun 01/08/22	vie 07/04/23	
1	Planificación	lun 01/08/22	mié 21/09/22	
1.1	Definición de eficiencia del sistema	lun 01/08/22	vie 19/08/22	
1.1.1	Inicio	lun 01/08/22	lun 01/08/22	
1.1.2	Realizar un diagnostico de eficiencia del sistema de AAPP	lun 01/08/22	vie 19/08/22	1.1.1
1.2	Mapeo de presiones actuales en sectores	lun 22/08/22	vie 09/09/22	
1.2.1	Muestreo de presiones en distintos sectores	lun 22/08/22	vie 09/09/22	1.1.2
1.3	Definición de índice de agua no contabilizada actual	lun 12/09/22	mié 21/09/22	
1.3.1	Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón	lun 12/09/22	vie 16/09/22	1.2.1
1.3.2	Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP	lun 19/09/22	mié 21/09/22	1.3.1
2	Plan de mejoramiento	jue 22/09/22	lun 24/10/22	
2.1	Plan de mantenimiento preventivo	jue 22/09/22	mié 28/09/22	

2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento periodico del sistema	jue 22/09/22	mié 28/09/22	1.3.2
2.2	Detección de fugas visibles y no visibles	jue 29/09/22	mié 19/10/22	
2.2.1	Inspección en campo para detección de fugas	jue 29/09/22	mié 19/10/22	2.1.1
2.3	Definición de indice de agua no contabilizada	jue 20/10/22	lun 24/10/22	
2.3.1	Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento	jue 20/10/22	lun 24/10/22	2.2.1
3	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	mar 25/10/22	vie 07/04/23	
3.1	Inversion en infraestructura	mar 25/10/22	vie 18/11/22	
3.1.1	Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	mar 25/10/22	mar 01/11/22	2.3.1
3.1.2	Análisis y estudio de propuestas de proveedores	mié 02/11/22	mar 15/11/22	3.1.1
3.1.3	Selección de proveedor de equipamiento	mié 16/11/22	vie 18/11/22	3.1.2
3.2	Detección de fugas	lun 21/11/22	vie 20/01/23	
3.2.1	Instalación de dispositivos	lun 21/11/22	vie 30/12/22	3.1.3
3.2.2	Monitoreo de registros	lun 02/01/23	vie 20/01/23	3.2.1
3.3	Obra civil	lun 23/01/23	vie 07/04/23	

3.3.1	Levantar registro de siniestros	lun 23/01/23	vie 03/02/23	3.2.2
3.3.2	Programar calendario de intervención	lun 06/02/23	vie 24/02/23	3.3.1
3.3.3	Reparación de fugas en sitio	lun 27/02/23	vie 17/03/23	3.3.2
3.3.4	Reparación aberturas en vía pública	lun 20/03/23	vie 07/04/23	3.3.3
3.3.5	fin	vie 07/04/23	vie 07/04/23	3.3.4

4.3.6. Estimación de recursos de actividades

Tabla 38 Recursos en las actividades del proyecto

Nombre de tarea / recurso	Tipo de recurso	Trabajo	Disposición	Cantidad	Supuesto
Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán		5.080 horas			
Planificación		872 horas			
Definición de eficiencia del sistema		360 horas			Todos los puntos a tomar en cuenta para realizar el diagnóstico son tomados en cuenta.
Inicio		0 horas			
Realizar un diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP		360 horas			
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Mapeo de presiones actuales en sectores		360 horas			Se consideran todos los puntos críticos para la medición.
Muestreo de presiones en distintos sectores		360 horas			
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Definición de índice de agua no contabilizada actual		152 horas			Se cuenta con la totalidad de puntos a considerar para definir el índice de fugas.
Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón		80 horas			
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP		72 horas			
<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	

<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Plan de mejoramiento		616 horas			
Plan de mantenimiento preventivo		160 horas			
Elaborar plan de mantenimiento periodico del sistema		160 horas			
<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Detección de fugas visibles y no visibles		360 horas			
Inspección en campo para detección de fugas		360 horas			
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	Las condiciones climáticas y de tráfico vehicular son las adecuadas
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Definición de índice de agua no contabilizada		96 horas			
Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento		96 horas			Todos los datos necesarios son medidos en sitio para determinar el índice.
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología		3.592 horas			
Inversion en infraestructura		512 horas			Se cuenta con el presupuesto suficiente para adquirir los equipos nuevos para determinar las pérdidas de presión.
Elaborar presupuesto para adquisición de equipo		144 horas			
<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	<i>48 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>48 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Asistente de Compras</i>	<i>Trabajo</i>	<i>48 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Análisis y estudio de propuestas de proveedores		320 horas			
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	

<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Asistente de Compras</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Selección de proveedor de equipamiento		48 horas			
<i>Gerente General</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	<i>24 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Detección de fugas		1.080 horas			
Instalación de dispositivos		720 horas			Se espera adquirir el numero suficiente de equipos y contar con la instalación de la totalidad más puntos críticos establecidos en la etapa de diagnóstico.
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>240 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>240 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>240 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Equipo para detección de pérdida de presión de agua</i>	<i>Costo</i>		<i>100%</i>	<i>1</i>	
Monitoreo de registros		360 horas			
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Obra civil		2.000 horas			
Levantar registro de siniestros		320 horas			No se presentan retrasos en la programación y culminación de los trabajos de habilitación..
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>80 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Programar calendario de intervención		360 horas			
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
Reparación de fugas en sitio		720 horas			
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>	

<i>Operador equipos</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Cortadora de pavimento</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Martillo neumático</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Retroexcavadora</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Volqueta</i>	<i>Costo</i>		<i>100%</i>	<i>1</i>
Reparación aberturas en vía pública		600 horas		
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Operador equipos</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Compactador</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>1</i>
<i>Volqueta</i>	<i>Costo</i>		<i>100%</i>	<i>1</i>
fin		0 horas		

4.3.7. Estimación de duración de actividades

Para estimar la duración de las actividades, se recurre al juicio de expertos en donde se determinan 3 escenarios, la duración más probable, pesimista y la optimista en relación a la actividad. La información de estos escenarios se obtuvo en base a la experiencia del Director del proyecto y el equipo de especialistas. La determinación de la duración de las actividades se presenta en la Tabla 39 Estimación de la duración por 3 valores, donde se muestra para cada actividad los 3 escenarios y se calcula la estimación final.

Tabla 39 Estimación de la duración por 3 valores

EDT	Nombre de tarea	Mas probable (A), días	Pesimista (B), días	Optimista (C), días	Estimación días $(B+4A+C)/6$
0	Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán	180 días			
1	Planificación	38 días			
1.1	Definición de eficiencia del sistema	15 días			
1.1.1	Inicio	0 días			
1.1.2	Realizar un diagnostico de eficiencia del sistema de AAPP	15 días	16	14	15 días
1.2	Mapeo de presiones actuales en sectores	15 días			
1.2.1	Muestreo de presiones en distintos sectores	15 días	16	14	15 días
1.3	Definición de índice de agua no contabilizada actual	8 días			
1.3.1	Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón	5 días	6	4	5 días
1.3.2	Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP	3 días	4	2	3 días
2	Plan de mejoramiento	23 días			
2.1	Plan de mantenimiento preventivo	5 días			
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento periodico del sistema	5 días	6	4	5 días
2.2	Detección de fugas visibles y no visibles	15 días			
2.2.1	Inspección en campo para detección de fugas	15 días	17	13	15 días
2.3	Definición de indice de agua no contabilizada	3 días			

2.3.1	Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento	3 días	4	2	3 días
3	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	119 días			
3.1	Inversion en infraestructura	19 días			
3.1.1	Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	6 días	7	5	6 días
3.1.2	Análisis y estudio de propuestas de proveedores	10 días	11	9	10 días
3.1.3	Selección de proveedor de equipamiento	3 días	4	2	3 días
3.2	Detección de fugas	45 días			
3.2.1	Instalación de dispositivos	30 días	33	27	30 días
3.2.2	Monitoreo de registros	15 días	16	14	15 días
3.3	Obra civil	55 días			
3.3.1	Levantar registro de siniestros	10 días	11	9	10 días
3.3.2	Programar calendario de intervención	15 días	17	13	15 días
3.3.3	Reparación de fugas en sitio	15 días	17	13	15 días
3.3.4	Reparación aberturas en vía pública	15 días	16	14	15 días
3.3.5	fin	0 días			

4.3.8. Ruta crítica

La ruta crítica se muestra en la

Tabla 40 Ruta crítica

EDT	Nombre	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
1.1.1	Inicio	lun 01/08/22	lun 01/08/22	
1.1.2	Realizar un diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP	lun 01/08/22	vie 19/08/22	Director de proyecto;Jefe de obra;Jefe técnico
1.2.1	Muestreo de presiones en distintos sectores	lun 22/08/22	vie 09/09/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor
1.3.1	Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón	lun 12/09/22	vie 16/09/22	Jefe de obra;Jefe técnico
1.3.2	Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP	lun 19/09/22	mié 21/09/22	Asistente administrativo;Jefe de obra;Jefe técnico
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento periodico del sistema	jue 22/09/22	mié 28/09/22	Asistente administrativo;Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor
2.2.1	Inspección en campo para detección de fugas	jue 29/09/22	mié 19/10/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor
2.3.1	Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento	jue 20/10/22	lun 24/10/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor

3.1.1	Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	mar 25/10/22	mar 01/11/22	Asistente administrativo;Asistente de Compras;Jefe técnico
3.1.2	Análisis y estudio de propuestas de proveedores	mié 02/11/22	mar 15/11/22	Asistente administrativo;Asistente de Compras;Director de proyecto;Jefe técnico
3.1.3	Selección de proveedor de equipamiento	mié 16/11/22	vie 18/11/22	Director de proyecto;Gerente General
3.2.1	Instalación de dispositivos	lun 21/11/22	vie 30/12/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor;Equipo para detección de pérdida de presión de agua[\$76.916,72]
3.2.2	Monitoreo de registros	lun 02/01/23	vie 20/01/23	Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor
3.3.1	Levantar registro de siniestros	lun 23/01/23	vie 03/02/23	Ayudante de obra;Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor
3.3.2	Programar calendario de intervención	lun 06/02/23	vie 24/02/23	Director de proyecto;Jefe de obra;Jefe técnico
3.3.3	Reparación de fugas en sitio	lun 27/02/23	vie 17/03/23	Jefe de obra;Martillo neumático;Operador equipos;Retroexcavadora;Cortadora de pavimento;Maestro mayor;Volqueta[\$5.000,00]
3.3.4	Reparación aberturas en vía pública	lun 20/03/23	vie 07/04/23	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor;Volqueta[\$7.000,00];Compactador;Operador equipos
3.3.5	fin	vie 07/04/23	vie 07/04/23	

se presentan por EDT, actividad, fecha inicio & fin y actividades predecesoras.

Tabla 40 Ruta crítica

EDT	Nombre	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
1.1.1	Inicio	lun 01/08/22	lun 01/08/22	
1.1.2	Realizar un diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP	lun 01/08/22	vie 19/08/22	Director de proyecto;Jefe de obra;Jefe técnico
1.2.1	Muestreo de presiones en distintos sectores	lun 22/08/22	vie 09/09/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor
1.3.1	Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón	lun 12/09/22	vie 16/09/22	Jefe de obra;Jefe técnico
1.3.2	Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP	lun 19/09/22	mié 21/09/22	Asistente administrativo;Jefe de obra;Jefe técnico
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento periodico del sistema	jue 22/09/22	mié 28/09/22	Asistente administrativo;Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor
2.2.1	Inspección en campo para detección de fugas	jue 29/09/22	mié 19/10/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor
2.3.1	Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento	jue 20/10/22	lun 24/10/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor
3.1.1	Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	mar 25/10/22	mar 01/11/22	Asistente administrativo;Asistente de Compras;Jefe técnico
3.1.2	Análisis y estudio de propuestas de proveedores	mié 02/11/22	mar 15/11/22	Asistente administrativo;Asistente de Compras;Director de proyecto;Jefe técnico

3.1.3	Selección de proveedor de equipamiento	mié 16/11/22	vie 18/11/22	Director de proyecto;Gerente General
3.2.1	Instalación de dispositivos	lun 21/11/22	vie 30/12/22	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor;Equipo para detección de pérdida de presión de agua[\$76.916,72]
3.2.2	Monitoreo de registros	lun 02/01/23	vie 20/01/23	Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor
3.3.1	Levantar registro de siniestros	lun 23/01/23	vie 03/02/23	Ayudante de obra;Jefe de obra;Jefe técnico;Maestro mayor
3.3.2	Programar calendario de intervención	lun 06/02/23	vie 24/02/23	Director de proyecto;Jefe de obra;Jefe técnico
3.3.3	Reparación de fugas en sitio	lun 27/02/23	vie 17/03/23	Jefe de obra;Martillo neumático;Operador equipos;Retroexcavadora;Cortadora de pavimento;Maestro mayor;Volqueta[\$5.000,00]
3.3.4	Reparación aberturas en vía pública	lun 20/03/23	vie 07/04/23	Ayudante de obra;Jefe de obra;Maestro mayor;Volqueta[\$7.000,00];Compactador;Operador equipos
3.3.5	fin	vie 07/04/23	vie 07/04/23	

4.4. Plan de Gestión de Presupuesto

4.4.1. Plan de Gestión de Costos

Tabla 41 Plan de Gestión de Presupuesto

NOMBRE DEL PROYECTO	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistema de agua potable del cantón durán	
TIPOS DE ESTIMACIÓN		
Tipo de estimación	Método de estimación	Nivel de precisión
Presupuesto	Bottom - up	-10% +10%
UNIDADES DE MEDIDA		
Tipo de recurso	Unidades de medida	
Trabajo	Costo/hora	
Material	Unidades	
UMBRALES DE CONTROL		
Alcance	Variación permitida	Acción por exceso de tolerancia
Totalidad del proyecto	+/- 5% de costo planificado	Activar plan de auditoría para determinar el(los) motivo(s) del exceso detectado y en función de ello tomar acciones correctivas.
MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL VALOR GANADO		
Alcance	Método de medición	Modo de medición
Totalidad del proyecto	Valor acumulado (curva S)	Informe de desempeño presentado semanalmente
PRONOSTICO DEL VALOR GANADO		
Tipo de pronóstico	Fórmula	Modo (5W-2H)
Cálculo de EAC + X X: corrección del monto utilizando el CPI como factor de corrección sobre el estimado (BAC-EV)	$EAC + (BAC-EV)/CPI$	Informe de desempeño presentado semanalmente
NIVELES DE ESTIMACION Y CONTROL		
Tipo de Estimación	Nivel de estimación	Nivel de control
Presupuesto	Por actividad	Por actividad
PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS		
Proceso de Gestión de Costos	Descripción 5W-2H	
Estimación de costos: por actividad	Se estiman los costos de acuerdo a los recursos que requiere cada actividad.	
Elaboración de presupuesto	El presupuesto del proyecto se elabora mediante la sumatoria de costos obtenidos por cada actividad.	
Control de costos	Mediante los informes semanales de desempeño, se evaluarán los cambios detectados con respecto a los costos planificados el cual no debe variar más allá de +/- 5%, fuera de este rango requerirá auditoría y medidas correctivas. El control será realizado por el director del proyecto.	

FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS	
Formatos de Gestión de Costos	Descripción 5W-2H
Plan de Gestión de Costos	Planificar la gestión de los costos del proyecto.
Presupuesto del Proyecto	Desglosar a nivel de actividades el costo total del proyecto.
Costos de los recursos	Presentación del documento que muestra los recursos necesarios con el costo respectivo.
Presupuesto semanal	Presupuesto que detalla el costo del proyecto cada semana según las actividades en el cronograma.
Presupuesto curva S	Este gráfico representa en un proyecto el avance real respecto al planificado en una fecha determinada.
SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS	
<p>Se deberá presentar reportes semanales del avance en la ejecución de los trabajos, los mismos serán realizados por un encargado del área ejecutante, y lo presentará ante el Gerente del proyecto, el cual verificará e ingresará al programa MS Project, luego del cual generará un reporte real del avance total del proyecto. De superar el 10% la variación entre el cronograma real versus el planificado, mediante una solicitud de cambio aprobado por el Gerente y patrocinador se planteará una replanificación como medida correctiva.</p>	
SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS	
<p>Al igual que en el punto anterior, se deberá presentar reportes semanales del avance económico en la ejecución de los trabajos, los mismos serán realizados por un encargado del</p>	

área ejecutante, lo presentará ante el gerente del proyecto, el cual verificará e ingresará al programa MS Project, luego del cual generará un reporte real del avance económico total del proyecto. De superar el 5% la variación entre el costo real versus el planificado, mediante una solicitud de cambio aprobado por el director y patrocinador se planteará una replanificación como medida correctiva.

SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS

El gerente de proyectos y el patrocinador son los responsables de la revisión, evaluación y aprobación de las solicitudes de cambio que se presenten. Su evaluación consiste en la revisión de los cambios que como consecuencia se dan en la planificación y que estos vayan alineados a los objetivos del proyecto

Aquellas solicitudes que no representen un exceso del 5% en la variación del presupuesto planificado y necesiten ser atendidos por emergencia, será aprobados directamente sin reunión de directiva por parte del gerente del proyecto. Los cambios serán informados a la directiva en la siguiente reunión.

Si la solicitud de cambio requiere una revisión de la directiva mediante reunión, se necesitará la solicitud de cambio, y dejar como constancia un acta de la reunión y que informe el (los) plan(es) modificados que hayan sido afectados.

4.4.2. Estimación de costos

Tabla 42 Estimación de costos

Nombre de tarea / recurso	Tipo de recurso	Trabajo	Disposición	Costo unitario	Costo Total
Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán		5.080 horas			\$379.637,64
Planificación		872 horas			\$47.600,00
Definición de eficiencia del sistema		360 horas			\$20.400,00
Inicio		0 horas			\$0,00
Realizar un diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP		360 horas			\$20.400,00
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$60.00</i>	<i>\$7.200,00</i>
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$6.600,00</i>
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$6.600,00</i>
Mapeo de presiones actuales en sectores		360 horas			\$18.960,00
Muestreo de presiones en distintos sectores		360 horas			\$18.960,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$6.600,00</i>
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$53.00</i>	<i>\$6.360,00</i>
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$50.00</i>	<i>\$6.000,00</i>
Definición de índice de agua no contabilizada actual		152 horas			\$8.240,00
Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón		80 horas			\$4.400,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$2.200,00</i>
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>40 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$2.200,00</i>
Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP		72 horas			\$3.840,00

<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$50.00	\$1.200,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$55.00	\$1.320,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$55.00	\$1.320,00
Plan de mejoramiento		616 horas			\$32.592,00
Plan de mantenimiento preventivo		160 horas			\$8.520,00
Elaborar plan de mantenimiento periodico del sistema		160 horas			\$8.520,00
<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	40 horas	100%	\$50.00	\$2.000,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	40 horas	100%	\$55.00	\$2.200,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	40 horas	100%	\$55.00	\$2.200,00
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	40 horas	100%	\$53.00	\$2.120,00
Detección de fugas visibles y no visibles		360 horas			\$18.960,00
Inspección en campo para detección de fugas		360 horas			\$18.960,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	120 horas	100%	\$55.00	\$6.600,00
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	120 horas	100%	\$53.00	\$6.360,00
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	120 horas	100%	\$50.00	\$6.000,00
Definición de indice de agua no contabilizada		96 horas			\$5.112,00
Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento		96 horas			\$5.112,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$55.00	\$1.320,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$55.00	\$1.320,00
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$53.00	\$1.272,00
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$50.00	\$1.200,00
Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología		3.592 horas			\$277.956,72
Inversion en infraestructura		512 horas			\$27.640,00
Elaborar presupuesto para adquisición de equipo		144 horas			\$7.440,00
<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	48 horas	100%	\$50.00	\$2.400,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	48 horas	100%	\$55.00	\$2.640,00

<i>Asistente de Compras</i>	<i>Trabajo</i>	48 horas	100%	\$50.00	\$2.400,00
Análisis y estudio de propuestas de proveedores		320 horas			\$17.200,00
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$60.00	\$4.800,00
<i>Asistente administrativo</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$50.00	\$4.000,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$53.00	\$4.400,00
<i>Asistente de Compras</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$50.00	\$4.000,00
Selección de proveedor de equipamiento		48 horas			\$3.000,00
<i>Gerente General</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$65.00	\$1.560,00
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	24 horas	100%	\$60.00	\$1.440,00
Detección de fugas		1.080 horas			\$134.396,72
Instalación de dispositivos		720 horas			\$114.836,72
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	240 horas	100%	\$55.00	\$13.200,00
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	240 horas	100%	\$53.00	\$12.720,00
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	240 horas	100%	\$50.00	\$12.000,00
<i>Equipo para detección de pérdida de presión de agua</i>	<i>Costo</i>		100%		\$76.916,72
Monitoreo de registros		360 horas			\$19.560,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	120 horas	100%	\$55.00	\$6.600,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	120 horas	100%	\$55.00	\$6.600,00
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	120 horas	100%	\$53.00	\$6.360,00
Obra civil		2.000 horas			\$115.920,00
Levantar registro de siniestros		320 horas			\$17.040,00
<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$55.00	\$4.400,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$55.00	\$4.400,00
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$53.00	\$4.240,00
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	80 horas	100%	\$50.00	\$4.000,00
Programar calendario de intervención		360 horas			\$20.400,00
<i>Director de proyecto</i>	<i>Trabajo</i>	120 horas	100%	\$60.00	\$7.200,00

<i>Jefe técnico</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$6.600,00</i>
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$6.600,00</i>
Reparación de fugas en sitio		720 horas			\$41.120,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$6.600,00</i>
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$53.00</i>	<i>\$6.360,00</i>
<i>Operador equipos</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$50.00</i>	<i>\$6.000,00</i>
<i>Cortadora de pavimento</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$48.00</i>	<i>\$5.760,00</i>
<i>Martillo neumático</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$50.00</i>	<i>\$6.000,00</i>
<i>Retroexcavadora</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$45.00</i>	<i>\$5.400,00</i>
<i>Volqueta</i>	<i>Costo</i>		<i>100%</i>		<i>\$5.000,00</i>
Reparación aberturas en vía pública		600 horas			\$37.360,00
<i>Jefe de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$55.00</i>	<i>\$6.600,00</i>
<i>Maestro mayor</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$53.00</i>	<i>\$6.360,00</i>
<i>Ayudante de obra</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$50.00</i>	<i>\$6.000,00</i>
<i>Operador equipos</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$50.00</i>	<i>\$6.000,00</i>
<i>Compactador</i>	<i>Trabajo</i>	<i>120 horas</i>	<i>100%</i>	<i>\$45.00</i>	<i>\$5.400,00</i>
<i>Volqueta</i>	<i>Costo</i>		<i>100%</i>		<i>\$7.000,00</i>
fin		0 horas			\$0,00

4.4.3. Presupuesto del proyecto

El presupuesto del proyecto se compone por los costos de las actividades definidas para poder obtener los paquetes de trabajo, a ello se le suman los costos de reservas de contingencia y de gestión. Las reservas de contingencia involucran los costos de aquellos riesgos identificados como “conocidos – desconocidos” del proyecto, el mismo que por evaluación cualitativa de los riesgos se calcula de acuerdo al impacto y severidad de los mismos. Para el uso de esta evaluación para los riesgos, en conjunto con la gerencia se determinó el uso de la misma tomando en cuenta que:

- Es de menor dificultad en comparación al método cuantitativo.
- Se realiza en menor tiempo que el método cuantitativo.
- Su aplicación requiere de un menor presupuesto.

Mientras que, para la reserva de gestión se registrará lo indicado en el artículo 87 “Normas para la aplicación de los contratos complementarios” de la ley orgánica de contratación pública que establece que la suma total de las cuantías de los contratos complementarios no podrá exceder del ocho por ciento (8%) del valor del contrato principal. Artículo 89 “órdenes de trabajo” que establece hasta un dos por ciento (2%) del valor del contrato principal para la realización de rubros nuevos, mediante órdenes de trabajo y empleando la modalidad de costo más porcentaje.

En la Tabla 43 se muestra el cálculo del presupuesto del proyecto.

Tabla 43 Presupuesto del proyecto

PROYECTO	FASE	ENTREGABLE	MONTO (\$)
Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán	Planificación	1.1 Definición de eficiencia del sistema	\$20.400,00
		1.2 Mapeo de presiones actuales en sectores	\$18.960,00
		1.3 Definición de índice de agua no contabilizada actual	\$8.240,00
		TOTAL FASE	\$47.600,00
Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	Plan de mejoramiento	2.1 Plan de mantenimiento preventivo	\$8.520,00
		2.2 Detección de fugas visibles y no visibles	\$18.960,00
		2.3 Definición de índice de agua no contabilizada	\$5.112,00
		TOTAL FASE	\$32.592,00
Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	3.1 Inversión en infraestructura	\$27.640,00
		3.2 Detección de fugas	\$134.396,72
		3.3 Obra civil	\$115.920,00
		TOTAL FASE	\$277.956,72
TOTAL FASES			\$358.148,72
Reserva de contingencia (4%)			\$14.325,95
Reserva de Gestión (2%)			\$7.162,97
Presupuesto del Proyecto			\$379.637,64

4.4.4. Timeline del Proyecto (Curva S)

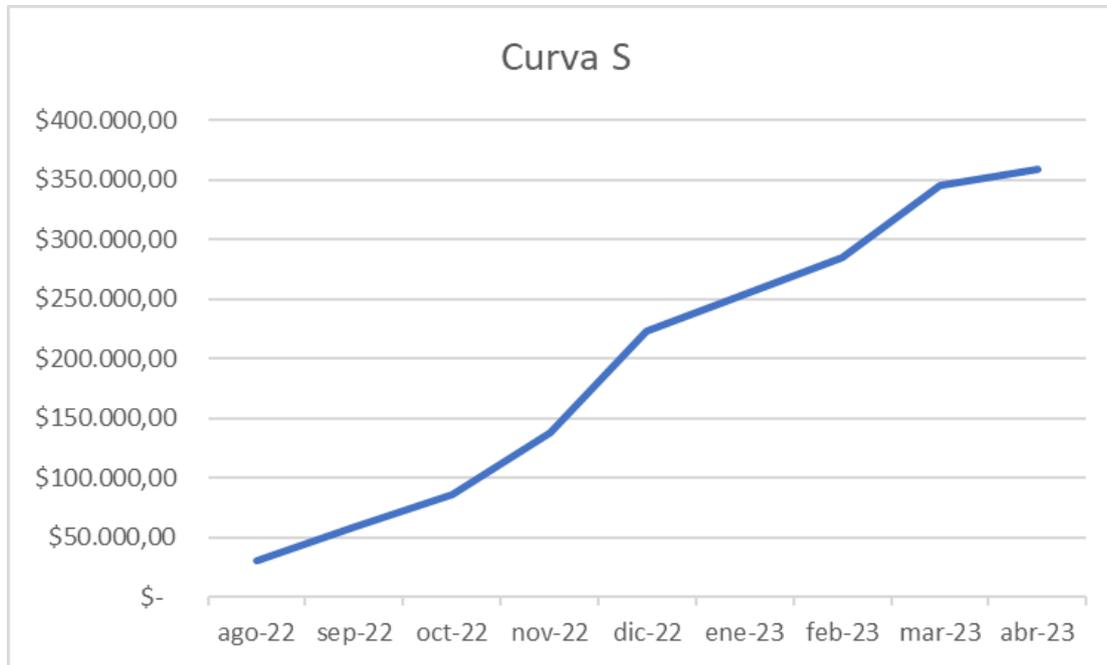


Figura 11: Curva S

4.5. Plan de Gestión de Calidad

Tabla 44 Plan de gestión de calidad

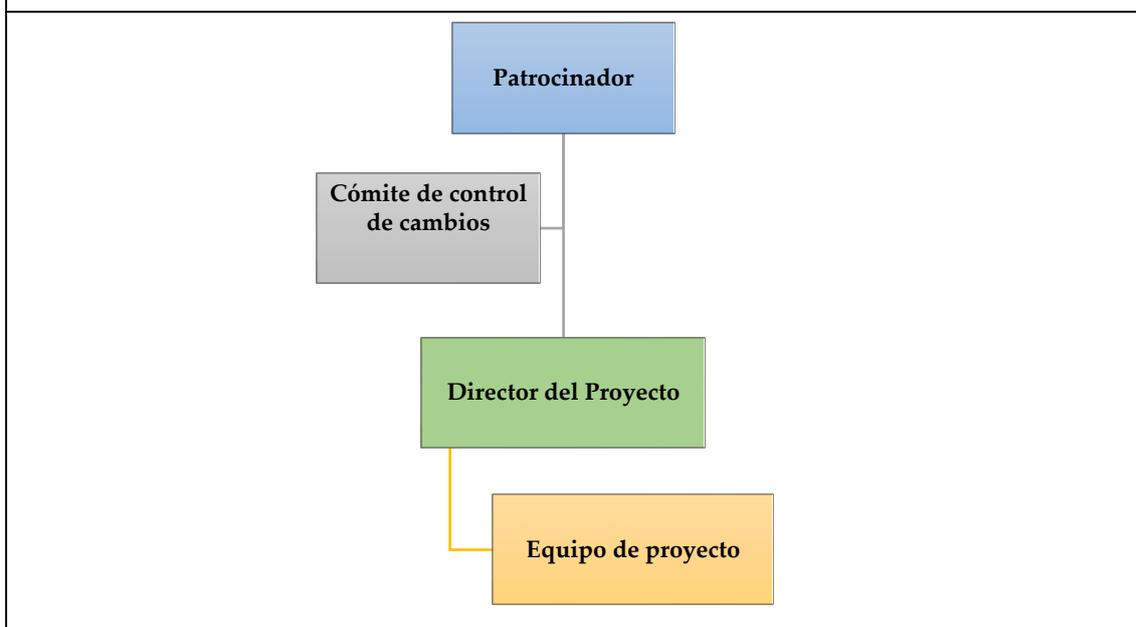
PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD				
PROYECTO	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.			
CODIGO		FECHA		
POLÍTICA DE CALIDAD DEL PROYECTO				
Este proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad dentro de las especificaciones establecidas por la Gerencia General, cuyo proyecto deberá ejecutarse dentro del tiempo y presupuesto planificado cumpliendo las especificaciones técnicas de diseño y normas definidas por plan maestro de agua potable, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial para la ciudad de Durán, provincia de las Guayas				
LINEA BASE DE CALIDAD				
Factor de calidad	Objetivo de calidad	Métrica	Frecuencia de medición	Responsable
Performance del proyecto	CPI \geq 0.95 (Costo del Proyecto)	CPI	Semanal	Director del proyecto
	SPI \geq 0.95 (Cronograma /Obra civil)	SPI	Semanal	Director del proyecto
Mapa de presiones de red de distribución de agua potable	1 a 5% de margen de error en lectura de presiones de red	Porcentaje	Una sola vez	Gerente General
Reparación de fugas	Costo $<$ \$ 322.287 por cada 10000 ha	Número de fugas que afectan la adecuada dotación de agua a la población	Mensual	Director del proyecto
ACTIVIDADES DE CALIDAD				
Entregable	Norma de calidad	Actividades de Prevención	Actividades de control	
Plan agresivo de control de fugas visibles y no visibles.	ARCA	Revisión periódica de macromedidores en sectores hidráulico	Revisión periódica en zonas de fugas altas con instrumentos de detección de fugas	
Plan de inversión en infraestructura para control de presiones.	SENAGUA	Levantar un canal de comunicaciones para los usuarios donde reporten sitios con baja presión	Revisión e instalación de manómetros en cámaras de control en sectores hidráulicos	
Programa de micro y macromedición.	ARCA	Revisión de micromedidores de la ciudad	Calibración y revisión periódica macromedidores en sectores hidráulicos	
Trabajos de reparación de fugas visible y no visibles.	ARCA	Levantar un canal de comunicaciones para los usuarios donde reporten fugas	Reparación de fugas en zonas reportadas	

Trabajos de obra civil (redes nuevas, sectorización hidráulica, mejoramiento del sistema).	SENAGUA	Revisión periódica de válvulas de control de la ciudad	Instalación de válvulas y segmentos de tuberías para complementar sectores hidráulicos
--	---------	--	--

ROLES Y RESPONSABILIDADES

ROLES	A	C	RESPONSABILIDADES
Gerente General	x	x	Responsable de la aprobación de las actividades de aseguramiento y control de calidad.
Director de Proyecto	x	x	Plantear las acciones para el aseguramiento de la calidad. Efectuar el control de calidad para los entregables del producto y del proyecto. Asesorar en aspectos de calidad al Gerente de Proyecto y al equipo de Proyecto.
Equipo de proyecto		x	Son responsables de guardar las normas de calidad para los procesos del proyecto y la generación de entregables.

ORGANIGRAMA PARA LA CALIDAD DEL PROYECTO



DOCUMENTOS NORMATIVOS DE LA CALIDAD

Procedimientos	Mejoras de Procesos Auditoria de Procesos Reuniones Resolución de Problemas
Plantillas	Métricas Línea base de Calidad Matriz de verificación de calidad Plan de Gestión de Calidad

PROCESOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD

REALIZAR ASEGURAMIENTO DE CALIDAD:

El Supervisor de calidad es el encargado del aseguramiento de Calidad durante todo el proyecto donde deberá verificar lo planificado versus lo ejecutado, acciones preventivas o correctivas según sean necesario.

Se informa semanalmente en las reuniones de calidad al Director del proyecto y al Equipo.

REALIZAR CONTROL DE CALIDAD

Revisar si los entregables de los proyectos están conforme a lo planificado, se emiten las observaciones o conformidades en la reunión semanal de calidad.

PLAN DE MEJORA

Procesos clave para la mejora

1. Identificar el proceso o problema a mejorar.
2. Determinar las causas que originaron el problema.
3. Precisar los objetivos a mejorar.
4. Especificar las acciones correctivas para mejorar el proceso.
5. Aplicar las acciones correctivas.
6. Comprobar si las acciones correctivas han sido efectivas.
7. Normalizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

4.5.1. Métricas de Calidad

Tabla 45 Métricas de calidad

MÉTRICA DE CALIDAD				
Nombre Proyecto:		Versión:		
Director Proyecto:		Fecha:		
Aprobado por:		Código:		
Métrica de:	Proyecto	x	Producto	
FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE:				
Performance del proyecto				
DEFINICIÓN DEL FACTOR DE CALIDAD				
<p>El performance representa el cumplimiento de lo planificado del cronograma y presupuesto del proyecto, por lo que se considera un factor de calidad de gran relevancia que permitirá al equipo de proyecto lograr cumplir con los costos y tiempos calculados para la disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán, caso contrario podría generar índices económicos poco favorables para el EMAPAD.</p> <p>Adicional a esto el retraso con los tiempos de entrega podría generar conflictos previos a la implementación</p>				
PROPÓSITO DE LA MÉTRICA				
<p>El principal propósito de la métrica es monitorear de manera adecuada el performance del proyecto en cuanto al cumplimiento de cronograma y presupuesto; y, de ser el caso tomar medidas correctivas de manera oportuna.</p>				
DEFINICIÓN OPERACIONAL				
<p>El Director del proyecto deberá actualizar el sistema EVM en el MS Project, al finalizar la semana de actividad y realizar el cálculo del CPI (Cost Performance Index) y el SPI (Schudel Performance Index), esto con la finalidad de obtener los ratios de performance del proyecto.</p>				
MÉTODO DE MEDICIÓN				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se solicitará información de avances, valor ganado, fechas de inicio, fechas fin, costos reales que se ingresarán en el MS Project. 2. El MS Project calculará el CPI y SPI 3. Luego de calcular los índices se realizará el Informe semanal del proyecto. 4. Se revisará el informe con el Director del Proyecto y de ser el caso tomar acciones correctivas y/o preventivas. 5. Se comunicará al Patrocinador si se tomaron acciones. 				
RESULTADO DESEADO				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Para el CPI se espera un valor acumulado no menor de 0.95 2. Para el SPI se espera un valor acumulado no menor de 0.95 				

4.5.2. Métrica de Calidad

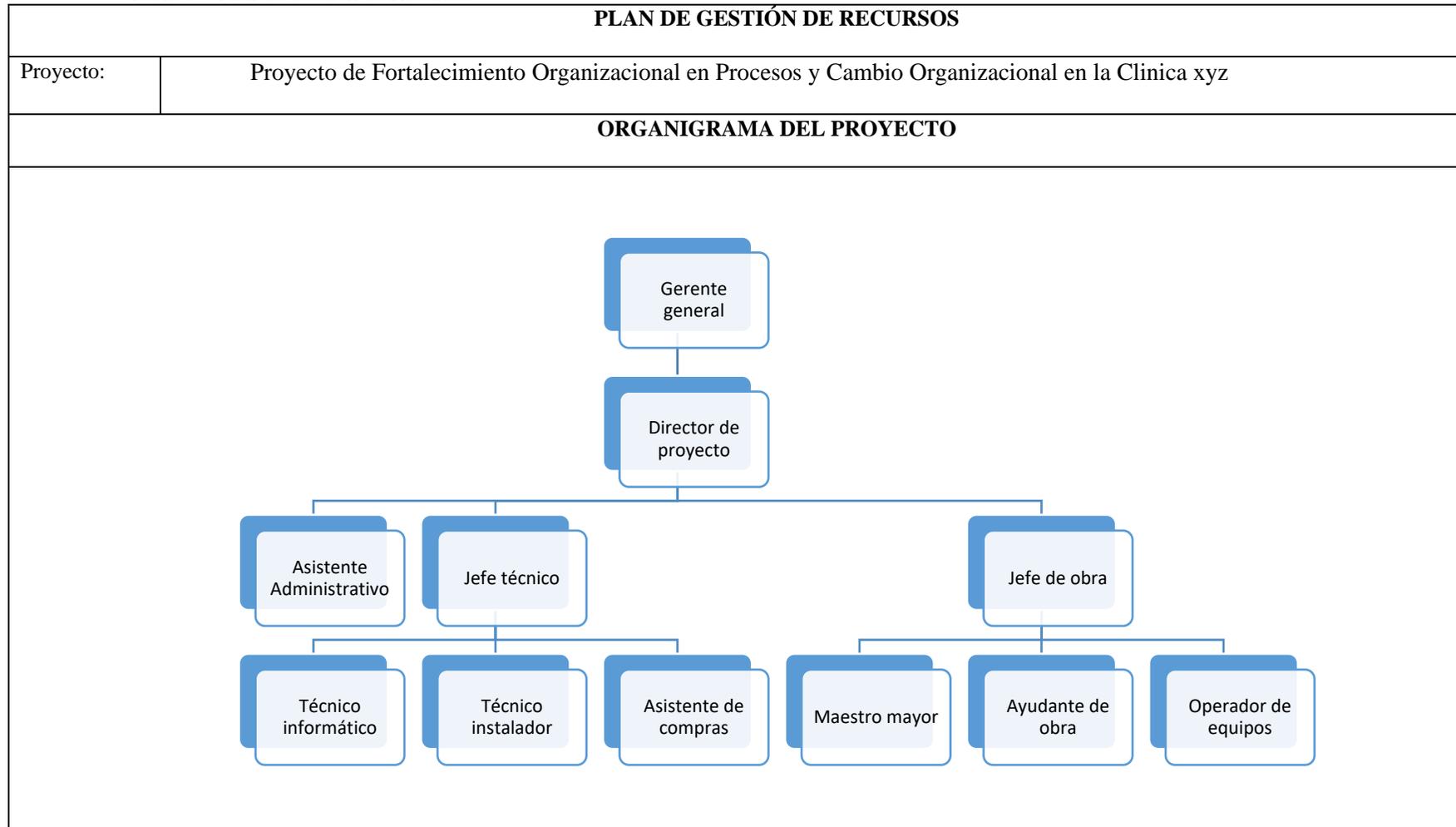
Tabla 46: Métrica de calidad

MÉTRICA DE CALIDAD									
Nombre Proyecto Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán					Versión:				
Director Proyecto:						Fecha:			
Aprobado por:						Código:			
Métrica de:		Proyecto				Producto		X	
FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE:									
Performance del proyecto, se realizará una evaluación de los requerimientos técnicos del proyecto									
Descripción	Requerimiento	Métrica						Responsable	
Plan agresivo de control de fugas visibles y no visibles	Cumplir con la norma de calidad ARCA	ANC	Agua potable no contabilizada	%	4,8<ANC≤30	30<ANC≤45	ANC >45	Patrocinador Director del Proyecto Fiscalizador	
		CS	Continuidad del servicio de agua potable	%	88<CS≤100	65<CS≤88	CS >65		
Plan de inversión en infraestructura para control de presiones	Cumplir con las normativas y especificaciones de SENAGUA	ETCAP	Empleados totales por conexión de agua potable	N° de empleados/ N° conexiones	1,2<ETCAP≤4,5	4,5<ETCAP≤7	7<ETCAP≤11,2	Director de Proyecto	
		COC	Costos operativos totales por cuenta	USD/N° cuentas	1,3<COC≤9,5	9,5<COC≤15,1	15,1<COC≤30,8	Fiscalizador de Obra	
Programa de micro y macro medición	Cumplir con las regulaciones del sistema hídrico establecido por ARCA	CMAP	Cobertura de micromedición	%	80<CMAP≤100	50<CMAP≤80	CMAP<50	Director de Proyecto	
		IVFM	Índice de volumen facturado medido	%	80<IVFM≤100	50<IVFM≤80	IVFM<50	Fiscalizador de Obra	
Trabajos de reparación de fugas visibles y no visibles	Cumplir con las regulaciones del sistema hídrico establecido por ARCA	ETCAP	Empleados totales por conexión de agua potable	N° de empleados/ N° conexiones	1,2<ETCAP≤4,5	4,5<ETCAP≤7	7<ETCAP≤11,2	Director de Proyecto	
		COC	Costos operativos totales por cuenta	USD/N° cuentas	1,3<COC≤9,5	9,5<COC≤15,1	15,1<COC≤30,8	Fiscalizador de Obra	

Trabajos de obra civil (redes nuevas, sectorización hidráulica, mejoramiento del sistema)	Cumplir con las regulaciones del sistema hídrico establecido por ARCA	COC	Costos operativos totales por cuenta	USD/N° cuentas				Director de Proyecto Asistente
		CAC	Costos de administración por cuenta	USD/N° cuentas				
		COC	Costos operativos totales por cuenta	USD/N° cuentas	1,3<COC≤9,5	9,5<COC≤15,1	15,1<COC≤30,8	

4.6. Plan de Gestión de Recursos

Tabla 47: Plan de Gestión de Recursos



ROLES Y RESPONSABILIDADES		
ROL	AUTORIDAD	RESPONSABILIDAD
Gerente General	Aprobar los recursos del proyecto Aprobar las solicitudes de cambio	Designa al Director de proyecto (DP) Destinar los recursos al proyecto Monitorear desempeño del proyecto Aprueba los entregables culminados por los ejecutantes.
Gerente de Proyecto	Disposición de los recursos de acuerdo a la ejecución de los trabajos Coordinación para la ejecución de los trabajos del personal de la organización según el cronograma aprobado	Planificación y seguimiento de tareas en relación a las actividades desarrolladas por el personal de la organización Entregar reportes de desempeño del proyecto. Coordinación de los trabajos con las distintas áreas que intervienen
Asistente Administrativo	Disponer de los recursos asignados para el manejo administrativo del proyecto.	Correcto uso de los recursos para realizar las actividades a nivel administrativo del proyecto.
Jefe técnico	Autoridad para aprobar los cambios a nivel técnico Determinar los requerimientos relacionados a la parte técnica y administrativa del proyecto.	Realizar seguimiento al proyecto. Resolución de conflictos. Presentación de avances al patrocinador y directorio.
Técnico informático	Determinar los requerimientos relacionados a la parte informática/tecnológica del proyecto.	Establecer el alcance del proyecto en base a lo requerido en la parte tecnológica del proyecto.

Técnico instalador	Determinar los requerimientos relacionados a la parte de diseño del proyecto para su implementación en campo.	Establecer el alcance del proyecto en base a lo requerido en la parte de instalación del proyecto.
Asistente de Compras	Establecer los procedimientos adecuados para la gestión de compras para la adquisición de insumos para el desarrollo del proyecto.	Procesos para la gestión de compras de insumos.
Jefe de obra	Autoridad para aprobar los cambios a nivel técnico en obra Determinar los requerimientos relacionados a la parte técnica y de obra civil del proyecto.	Establecer los procesos para una adecuada gestión de los recursos para la ejecución de trabajos de obra civil
Maestro mayor	Dirigir y controlar los trabajos de obra civil	Desarrollar procedimientos para el control de los trabajos desarrollados en obra civil en campo.
Ayudante de obra	Establecer los procesos para la ejecución de los trabajos de obra civil en campo.	Correcta disposición de los recursos para la ejecución de trabajos de obra civil.
Operador de equipos	Establecer los procesos para el manejo de equipos para trabajos en campo.	Correcto manejo de equipos para la ejecución de trabajos de obra civil en campo.

DESCRIPCION DE ROLES

Rol	Objetos	Funciones	Niveles De Autoridad	Reporta a	A Quien Supervisa	Conocimientos Requeridos	Habilidades	Experiencia Requerida
Gerente General	Obtener el entregable principal del proyecto en tiempo, calidad y costo.	Designa al Director de proyecto (DP) Destinar los recursos al proyecto Monitorear desempeño del proyecto Aprueba los entregables culminados por los ejecutantes.	Aprobar los recursos del proyecto Aprobar las solicitudes de cambio		Director de Proyecto	Administración y análisis financiero Administración de empresa	Manejo de personal Administración de las finanzas	Administración de la organización pública
Gerente de Proyecto	Los entregables debe ser culminados	Planificación y seguimiento de tareas en relación con las actividades	Disposición de los recursos de acuerdo	Gerente general	Asistente administrativo Jefe técnico	Administración y gestión de proyectos	- Manejo de conflictos. - Liderazgo	Metodologías de proyectos y

	de acuerdo al tiempo, calidad, presupuesto y alcance planificado a nivel funcional.	desarrolladas por el personal de la organización Entregar reportes de desempeño del proyecto. Coordinación de los trabajos con las distintas áreas que intervienen	a la ejecución de los trabajos Coordinación para la ejecución de los trabajos del personal de la organización según el cronograma aprobado		Jefe de obra	Adquisiciones Gestión de riesgos	- Manejo de personal.	metodologías de proyectos ágiles. Metodología de procesos.
Asistente Administrativo	Cumplir con las actividades administrativas del proyecto.	Correcto uso de los recursos para realizar las actividades a nivel administrativo del proyecto.	Disponer de los recursos asignados para el manejo administrativo del proyecto.	Director de proyectos	-	Administración Secretaría	Manejo de entorno Microsoft Lectura de reportes financieros	Manejo administrativo en empresa pública

Jefe técnico	Los entregables debe ser culminados de acuerdo al tiempo, calidad, presupuesto y alcance planificado a nivel técnico.	Realizar seguimiento al proyecto. Resolución de conflictos. Presentación de avances al patrocinador y directorio.	Autoridad para aprobar los cambios a nivel técnico Determinar los requerimientos relacionados a la parte técnica y administrativa del proyecto.	Director de proyectos	Técnico informático Técnico instalador Asistente de compras	Administración y gestión de proyectos Adquisiciones	- Manejo de conflictos. - Liderazgo - Manejo de personal.	Conocimientos técnicos para manejo de proyectos.
Técnico informático	Persona que se encarga de la gestión del proyecto a	Establecer el alcance del proyecto en base a lo requerido en la parte tecnológica del proyecto.	Determinar los requerimientos relacionados a la parte	Jefe técnico	-	- Ingeniería de procesos. - Manejo de software	- Coordinación de trabajos. - Manejo de conflictos.	- Uso de herramientas tecnológicas. - Experiencia en manejo de software

	nivel tecnológico.		informática/tecnológica del proyecto.					orientado a la ingeniería
Técnico instalador	Establecer los requerimientos principales del proyecto para las distintas instalaciones .	Establecer el alcance del proyecto en base a lo requerido en la parte de instalación del proyecto.	Determinar los requerimientos relacionados a la parte de diseño del proyecto para su implementación en campo.	Jefe técnico	-	- Ingeniería de procesos - Técnico para instalación de proyectos de ingeniería sanitaria.	- Preparación técnica para la instalación sanitaria	Experiencia en proyectos de manejo técnico de infraestructura sanitaria.
Asistente de Compras	Realizar oportunamente las adquisiciones necesarias	Procesos para la gestión de compras de insumos.	Establecer los procedimientos adecuados para la gestión de compras para la adquisición	Jefe técnico	-	- Sistemas contables - Compras públicas	- Contabilidad - Manejo de portal de compras públicas	Uso de plataforma para el registro de facturas. Experiencia en compras/adquisición

	para el correcto funcionamiento del proyecto		de insumos para el desarrollo del proyecto.				- Elaboración de presupuestos	
Jefe de obra	Los entregables debe ser culminados de acuerdo al tiempo, calidad, presupuesto y alcance planificado a nivel técnico.	Establecer los procesos para una adecuada gestión de los recursos para la ejecución de trabajos de obra civil	Autoridad para aprobar los cambios a nivel técnico en obra Determinar los requerimientos relacionados a la parte técnica y de obra civil del proyecto.	Director de proyectos	Maestro mayor Ayudante de obra Operador de equipos	- Procesos de obra civil. - Conocimientos técnicos para la construcción	- Manejo de conflictos - Manejo de personal. - Conocimientos para la elaboración y lectura de planos	Experiencia en trabajos de obra civil para espacios públicos.

Maestro mayor	Desarrollar los procedimientos de prueba que permitan la entrega de obra	Desarrollar procedimientos para el control de los trabajos desarrollados en obra civil en campo.	Dirigir y controlar los trabajos de obra civil	Jefe de obra	-	- Procesos para la construcción	-Lectura de planos - Manejo de equipos - Riesgos en obra	Experiencia en realización de trabajos de obra civil
Ayudante de obra	Formar el conjunto de procesos que marque la ruta para la producción.	Correcta disposición de los recursos para la ejecución de trabajos de obra civil.	Establecer los procesos para la ejecución de los trabajos de obra civil en campo.	Jefe de obra	-	- Procesos de construcción	- Tecnología de la construcción. - Seguridad en obra.	Experiencia en ejecución de tareas de construcción y/o albañilería.
Operador de equipos	Entregar ambientes preparados para realizar	Correcto manejo de equipos para la ejecución de trabajos de obra civil en campo.	Establecer los procesos para el manejo de equipos	Jefe de obra	-	- Tecnología de equipos para construcción	- Conocimientos técnicos y mecánicos para manejo y	Experiencia en manejo de equipos para obra civil.

	pruebas y auditorias de certificacion es.		para trabajos en campo.				mantenimiento de equipos para construcción	
--	---	--	-------------------------	--	--	--	--	--

ADQUISICIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO

Rol	Tipo de adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de trabajo	Fecha inicio reclutamiento	Fecha requerida del personal	Costo reclutamiento
Gerente General	Preasignación	Organización (interno)	Asignado por Gerente general	Oficinas organización (Durán)		01.08.2022	-
Gerente de Proyecto	Preasignación	Organización (interno)	Asignado por Gerente general	Oficinas organización (Durán)		01.08.2022	-
Asistente Administrativo	Preasignación	Organización (interno)	Asignado por Gerente general	Oficinas organización (Durán)		19.09.2022	-
Jefe técnico	Preasignación	Organización (interno)	Asignado por Gerente general	Oficinas organización (Durán)		01.08.2022	-

Técnico informático	Asignación	Organización (interno)	Asignado por Director del proyecto	Oficinas organización (Durán)		25.10.2022	-
Técnico instalador	Asignación	Organización (interno)	Asignado por Director del proyecto	Oficinas organización (Durán)		25.10.2022	-
Asistente de Compras	Asignación	Organización (interno)	Asignado por Director del proyecto	Oficinas organización (Durán)		25.10.2022	-
Jefe de obra	Preasignación	Organización (interno)	Asignado por Gerente general	Oficinas organización (Durán)		01.08.2022	-
Maestro mayor	Asignación	Organización (interno)	Asignado por Director del proyecto	Oficinas organización (Durán)		22.08.2022	-

Ayudante de obra	de	Asignación	Organización (interno)	Asignado por Director del proyecto	Oficinas organización (Durán)		22.08.2022	
Operador de equipos	de	Asignación	Organización (interno)	Asignado por Director del proyecto	Oficinas organización (Durán)		27.02.2023	

CRITERIOS DE LIBERACION DEL PERSONAL DEL PROYECTO			
ROL	CRITERIO DE LIBERACION	CÓMO	DESTINO DE ASIGNACIÓN
Gerente General	Al cierre del proyecto		-
Gerente de Proyecto	Al cierre del proyecto	Comunicación del Gerente General	-
Asistente Administrativo	Al cierre del proyecto	Comunicación del Gerente General	-
Jefe técnico	Al cierre del proyecto	Comunicación del Gerente General	-
Técnico informático	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de proyecto	-
Técnico instalador	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de proyecto	-
Asistente de Compras	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de proyecto	-
Jefe de obra	Al cierre del proyecto	Comunicación del Gerente General	-
Maestro mayor	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de proyecto	-
Ayudante de obra	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de proyecto	-
Operador de equipos	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de proyecto	-
CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO, MENTORING REQUERIDO			
<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá capacitar al personal de la organización, ya que es de suma importancia que ellos conozcan a profundidad el funcionamiento, beneficios y modo de empleo de esta nueva tecnología aplicada al servicio público que evitará el desperdicio de agua potable. - Las capacitaciones deberán ser constantes y permanentes para familiarizar al personal con la herramienta. 			
SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y RECOMPENSAS			
N/A			

CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES, PAGOS Y POLITICAS
<ul style="list-style-type: none"> - Los proveedores contratados para los distintos trabajos deben tener a su personal asegurados en el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) y deberán dotar a todo el personal de los implementos de oficina. De no cumplir el proveedor será sujeto a sanciones que podrían llegar a la terminación unilateral del contrato. - Tanto la organización como la empresa proveedora deben estar sujetos a las regulaciones establecidas localmente para la implementación de este tipo de tecnologías.
REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD
<ul style="list-style-type: none"> - Se debe llevar un registro del material y equipos de trabajo que ingresa o sale de las dependencias de la organización. - Se solicitará el registro del personal al inicio y término de la jornada de trabajo. - Se deberá cumplir estrictamente pruebas de seguridad en relación con el correcto funcionamiento de los dispositivos a implementar en sitio. - Se debe contar con personal de seguridad que custodie el ingreso de la organización a fin de precautelar la seguridad física del personal interno. - Para evitar fuga de información, se utilizará exclusivamente los medios previamente establecidos oficialmente por la organización para la emisión y recepción de datos. - Tomar en cuenta el cumplimiento de las normas de bioseguridad al ingreso a las instalaciones.

Tabla 48 Matriz RACI del proyecto

Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán												
EDT	Nombre Tarea	GG	DP	AA	JT	TI	TIN	AC	JO	MM	AO	OE
0	Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán											
1	Planificación											
1.1	Definición de eficiencia del sistema											
1.1.1	Inicio											
1.1.2	Realizar un diagnostico de eficiencia del sistema de AAPP	I	R		A				A			
1.2	Mapeo de presiones actuales en sectores											
1.2.1	Muestreo de presiones en distintos sectores		C						R	A	A	
1.3	Definición de índice de agua no contabilizada actual											
1.3.1	Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón		A		R				R			
1.3.2	Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP		I	A	R				R			
2	Plan de mejoramiento											
2.1	Plan de mantenimiento preventivo											
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento periodico del sistema	I	A	R	R				R			
2.2	Detección de fugas visibles y no visibles											
2.2.1	Inspección en campo para detección de fugas		I		C				A	R	R	
2.3	Definición de indice de agua no contabilizada											
2.3.1	Definir el índice de fugas a partir de plan de mantenimiento		I		A				A	R	R	

EDT	Nombre Tarea	GG	DP	AA	JT	TI	TIN	AC	JO	MM	AO	OE
3	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología											
3.1	Inversión en infraestructura											
3.1.1	Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	I		A	C			R				
3.1.2	Análisis y estudio de propuestas de proveedores		A	R	R			R				
3.1.3	Selección de proveedor de equipamiento	A	R		C				C			
3.2	Detección de fugas											
3.2.1	Instalación de dispositivos					C	C		A	R	R	
3.2.2	Monitoreo de registros				A	R	C		R	R		
3.3	Obra civil											
3.3.1	Levantar registro de siniestros		I		A				A	R	R	

3.3.2	Programar calendario de intervención	I	C		R				A			
3.3.3	Reparación de fugas en sitio		I			I			A	R	R	R
3.3.4	Reparación aberturas en vía pública		I			I			A	R	R	R
3.3.5	fin											

4.7. Plan de Gestión de Comunicaciones

Tabla 49 Plan de gestión de comunicaciones

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES					
PROYECTO	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.				
CODIGO		FECHA			
REQUISITOS					
<p>La principal premisa del presente plan es la gestión adecuada de la comunicación tomando en consideración los activos y la información que se solicite entre los interesados del proyecto. Por consiguiente, se detallará como estructurará el contenido a comunicar, como será su distribución, almacenamiento y recuperación que servirá para mantener la correcta relación interesado-empresa.</p> <p>Además, se especificará el monitoreo y control de las comunicaciones durante el proyecto, esto con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las solicitudes de los interesados.</p>					
PRESENTACIÓN					
Idioma	Toda comunicación durante el ciclo de vida del proyecto se efectuará en idioma español.				
Contenido	Actas de reuniones, reporte de avance de proyecto, informe de presupuesto, informes técnicos, planillas, actas de entrega, certificaciones de responsabilidad, garantías bancarias, programación de mantenimiento correctivo.				
Método	Se llevarán a cabo reuniones programadas con la Gerencia y el Director del proyecto junto con las áreas encargadas para verificar el avance del proyecto (diagnóstico del sistema actual, plan de mejoramiento del proyecto el cual incluye la macromedición y determinación de los parámetros que definen la fuga de red). Las reuniones serán solicitadas por la Gerencia con 24 horas de anticipación vía correo electrónico.				
Llenar Matriz de comunicación respetando el siguiente formato					
Asunto	Contenido	Responsable	Receptor	Metodología	Frecuencia
2. GUÍA PARA EVENTO Y/O REUNIONES					
<p>La guía está definida tanto para reunión o eventos presenciales, videoconferencia y otros medios donde se deberá especificar lo siguiente:</p> <p>Asunto Hora, Fecha, Lugar y/o Medio de electrónico Participantes</p> <p>Además se determinarán los lineamientos para envíos de correos electrónicos (internos/ externos)</p>					
3. GUÍA PARA CORREOS ELECTRÓNICOS					
<p>Los correos electrónicos y memorandos tendrán que cumplir con lo siguiente: Para información interna se utilizará de manera exclusiva el correo institucional Se debe confirmar el recibido y lectura del mail.</p>					

Se podrá emitir correos electrónicos para envío de comunicados formales y/o autorizaciones. Se autoriza el envío de entregables mediante correos electrónicos.

4. GUÍA PARA TRATAR POLÉMICAS

Para la resolución de conflictos se utilizará el siguiente formato y de ser el caso se agendará reunión:

Asunto	Tipo de conflicto	Descripción	Responsable	Solución de conflicto

Nota: De no resolver el conflicto deberá establecerse el escalonamiento respectivo

5. GUÍAS PARA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

Se definirá como se manejará la documentación donde se establecerá:

Fecha

Código de departamento

Definición de envío de documentación (impreso/ digital)

Políticas de almacenamiento de documentos digitales y físicos.

6. PROCEDIMIENTO DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

Se tendrá en consideración para revisión y actualización en los siguientes casos:

Cambios en el recurso humano del equipo

Cambios de responsabilidades y/o roles

Solicitudes de cambio aprobadas

Mejoras en los procesos por sugerencias, quejas, etc.

7. TERMINOLOGÍA DEL PROYECTO

Se utilizará el glosario y nomenclatura de la empresa

8. RESTRICCIONES

Todos los interesados del proyecto asistirán puntualmente a las reuniones programadas.

- Los interesados están de acuerdo con cambios que se desarrolle en el proyecto a medida que la ejecución avanza.

- Una vez realizada la reunión de trabajo todos los interesados firmarán el acta de acuerdos y compromisos.

- Los miembros del equipo del proyecto realizarán visitas periódicas al lugar de la obra para verificar que se cumplen con los requerimientos técnicos.

4.7.1. Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tabla 50 Matriz de Comunicaciones

MATRIZ DE COMUNICACIONES							
Etapa	Contenido	Formato	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicar	Receptor	Metodología / Tecnología	Frecuencia
INICIO	Evaluación de alternativas	Caso de negocio del proyecto	Alto	Director del Proyecto	Patrocinador y equipos del proyecto	Documentación impresa (originales) y correo electrónico	Una sola vez
	Formalización de inicio de proyecto	Acta de Constitución	Medio	Director del Proyecto	Patrocinador y equipos del proyecto	Documentación impresa (originales) y correo electrónico	Una sola vez
PLANIFICACIÓN	Detalle de actividades para la correcta ejecución, monitoreo y control del proyecto, el cual esté integrado en todos los planes subsidiarios.	Plan de Gestión del Proyecto	Alto	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto	Documentación impresa (originales) y correo electrónico	Una sola vez
IMPLEMENTACIÓN	Ejecución de actividades definidas en el Plan de Proyecto y cumplir con todos sus requisitos y especificaciones en relación con el alcance, costo y tiempo.	Documentos técnicos informes, entregables intermedios y finales	Alto	Responsables de los entregables	Director del proyecto	Documentos físicos originales o copias	Uno por cada entregable

AVANCE	Dar a conocer avances del proyecto que permita verificar el cumplimiento de los objetivos en relación al alcance, costo y cronograma.	Informes de avance de ejecución	Alto	Director de proyecto	Patrocinador	Documentación impresa (originales) y correo electrónico	Semanalmente
COORDINACIÓN	Coordinación de actividades, decisiones, objetivos y resoluciones tomadas	Acta de reunión	Alto	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Documento impreso y en forma digital	Cuando se lo requiera
CAMBIOS FORMULADOS	Verificar y controlar las solicitudes de cambio que estarán aprobadas por la autoridad designada	Solicitud de cambio	Alto	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Documento impreso y en forma digital	Cuando se lo requiera
CIERRE	Cierre formal del proyecto	Actas de entrega y aceptación de entregables		Director del Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Documento impreso y en forma digital	Una sola vez

Nota: El proyecto al considerarse una obra pública en beneficio de los ciudadanos pertenecientes al cantón Durán se notificará los resultados de la obra mediante informativos y publicaciones en medios de comunicación, prensa y redes sociales. Cabe señalar que, el detalle que consta en la Tabla 49 describe como manejará por las diferentes fases del proyecto y como se llevará a cabo con los involucrados a la interna del proyecto durante su ejecución.

4.8 Plan de Gestión de Riesgos

Tabla 51 Plan de Gestión de Riesgo

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS															
PROYECTO	Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán														
CODIGO		FECHA													
PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACION DE RESPUESTAS															
<p>Se considera que la planificar la respuesta a los riesgos permite desarrollar opciones y acciones de mejora para las oportunidades es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para reducir las amenazas y mejorar las oportunidades en relación con los objetivos del proyecto. A continuación, se detalla el procedimiento a seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar análisis cualitativo de riesgos 2. Posterior se planificará la respuesta al riesgo considerando si es amenaza u oportunidad respetando el siguiente detalle: 															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Riesgo</th> <th>Tipo</th> <th>Detalle de la estrategia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Amenaza y/o Negativo</td> <td>Aceptar</td> <td>Esperar a ver que sucede. No poder hacer nada. Aceptar y asignar una reserva de contingencia.</td> </tr> <tr> <td>Transferir</td> <td>Trasladar toda la amenaza o parte de ella hacia un tercero. Solicitar ayuda al no poder tratar solo con el riesgo negativo.</td> </tr> <tr> <td>Mitigar</td> <td>Reducir el impacto de la amenaza lo más pronto posible. Disminuir la probabilidad y/o el impacto mediante acciones.</td> </tr> <tr> <td>Evitar</td> <td>Eliminar el riesgo negativo seleccionando otra alternativa del set. La amenaza es demasiado mala para permitirla.</td> </tr> </tbody> </table>	Riesgo	Tipo	Detalle de la estrategia	Amenaza y/o Negativo	Aceptar	Esperar a ver que sucede. No poder hacer nada. Aceptar y asignar una reserva de contingencia.	Transferir	Trasladar toda la amenaza o parte de ella hacia un tercero. Solicitar ayuda al no poder tratar solo con el riesgo negativo.	Mitigar	Reducir el impacto de la amenaza lo más pronto posible. Disminuir la probabilidad y/o el impacto mediante acciones.	Evitar	Eliminar el riesgo negativo seleccionando otra alternativa del set. La amenaza es demasiado mala para permitirla.		
Riesgo	Tipo	Detalle de la estrategia													
Amenaza y/o Negativo	Aceptar	Esperar a ver que sucede. No poder hacer nada. Aceptar y asignar una reserva de contingencia.													
	Transferir	Trasladar toda la amenaza o parte de ella hacia un tercero. Solicitar ayuda al no poder tratar solo con el riesgo negativo.													
	Mitigar	Reducir el impacto de la amenaza lo más pronto posible. Disminuir la probabilidad y/o el impacto mediante acciones.													
	Evitar	Eliminar el riesgo negativo seleccionando otra alternativa del set. La amenaza es demasiado mala para permitirla.													
PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE REGISTROS DE RIESGO															
<p>Se establece que el registro de riesgos es un documento donde se registran los resultados del análisis de riesgos y la planificación de respuesta al riesgo, el cual sirve para monitorear el estado de los riesgos identificados a lo largo del proyecto. El procedimiento para seguir es el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los Riesgos que pueden afectar al proyecto 2. Establecer las características de los riesgos identificados 3. Se documentarán los riesgos bajo el formato de declaración de riesgos <p>En este proceso se involucrará a todo el equipo del proyecto, esto con la finalidad de desarrollar con un criterio de alto nivel las implicaciones de los riesgos y las acciones de respuesta asociadas.</p>															
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS															
<p>El Análisis Cualitativo de Riesgos permite priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. A continuación, se detalla el procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar la prioridad de los riesgos identificados 2. Usar la probabilidad relativa de ocurrencia y el impacto correspondiente (asociados con las restricciones de costos, cronograma, alcance y calidad). 3. Registrar el análisis cualitativo de riesgos en la plantilla correspondiente. 															
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS CUANTATIVO DE RIESGOS															
<p>Por disposición de la Gerencia, en el presente proyecto se realizará análisis cualitativo de riesgos, por tanto, no aplica establecer el procedimiento para análisis cuantitativo.</p>															

DEFINICIÓN DE ESCALAS PARA PROBABILIDAD E IMPACTO
<p>La matriz de probabilidad e impacto para los distintos eventos de riesgo se interpreta de la siguiente manera:</p> <p>Para la probabilidad: 0.90 (Muy alta probabilidad de ocurrencia), 0.70 (Alta probabilidad de ocurrencia), 0.50 (Moderada probabilidad de ocurrencia), 0.30 (Baja probabilidad de ocurrencia) 0.10 (Muy baja probabilidad de ocurrencia).</p>
<p>Para el impacto: 0.80 (Catastrófico para el proyecto), 0.40 (Afectación severa para el proyecto), 0.20 (Afectación moderada al proyecto), 0.10 (Afectación tolerable para el proyecto), y 0.05 (Impacto insignificante para el proyecto).</p>

Siendo un proyecto financiado por recursos del estado, las reservas de contingencia y de gestión son asignadas de ser el caso mediante la disponibilidad presupuestara del programa de inversión con el que se financie el proyecto; estos recursos deberán ser solicitados y coordinados con el departamento de planificación para la autorización y asignación correspondiente.

Para la reserva de contingencia se regirá lo indicado en el artículo 88 “Diferencia de cantidades” de la ley orgánica de contratación pública que establece realizar diferentes entre lo contratado y lo ejecutado hasta el cinco por ciento (5%) del valor del contrato principal, siempre que no se modifique el objeto contractual; que en este caso específico se estipuló el 4% de acuerdo con lo aprobado por la máxima autoridad de la entidad pública.

Para la reserva de gestión se regirá lo indicado en el artículo 87 “Normas para la aplicación de los contratos complementarios” de la ley orgánica de contratación pública que establece que la suma total de las cuantías de los contratos complementarios no podrá exceder del ocho por ciento (8%) del valor del contrato principal. Artículo 89 “Órdenes de trabajo”, se estable hasta un dos por ciento (2%) del valor del contrato principal para la realización de rubros nuevos, mediante órdenes de trabajo y empleando la modalidad de costo más porcentaje.

4.8.1. Registro de Riesgos del Proyecto

Tabla 52 Registro de Riesgos del proyecto

Código	Causa	Tipo de Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	P x I	Respuesta planificada	Tipo de Respuestas
RSC-001	Retraso en los procesos administrativos del Municipio	Moderado	Administrativo	0.9	0.8	0.72	El líder del proyecto deberá gestionar de manera oportuna la legalización de los permisos de construcción.	Mitigar
RSC-002	Efectos no controlables de la naturaleza	Moderado	Técnico/ Operativo	0.8	0.7	0.56	Se registra en el libro de obra el motivo de la paralización	Aceptar
RSC-003	Retraso en la legalización y firma de contrato	Bajo	Operativo	0.7	0.8	0.56	Seguimiento y control con el departamento correspondiente	Mitigar
RSC-004	Baja cobertura del monitoreo de calidad del agua	Bajo	Técnico/ Administrativo	0.7	0.8	0.56		Mitigar

RSC-005	Prácticas inadecuadas en la construcción de nuevas redes a cargo del prestador del servicio	Muy Alto	Operativo	0.7	0.8	0.56	Estipular en el contrato dentro del contrato por mutuo acuerdo asumen Responsabilidad compartida por daños ocasionados	Mitigar
RSC-006	Inestabilidad económica - política por emergencia sanitaria	Moderado	Económico	0.7	0.4	0.28	El líder del proyecto y contratista deben tener conocimiento del presupuesto y materiales a utilizar.	Mitigar
RSC-007	El personal que trabaja en obra no utiliza ropa de seguridad industrial	Moderado	Económico	0.9	0.8	0.72	Control e inspección diaria por parte del supervisor de seguridad industrial	Mitigar
RSC-008	Crecimiento de biopelícula en las paredes de los tanques y acumulación de sedimentos	Muy Bajo	Operativo/ Administrativo	0.9	0.8	0.72	El líder del proyecto deberá planificar mantenimiento preventivo del sistema de agua potable	Mitigar
RSC-009	Inadecuada operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo	Muy Bajo	Administrativo	0.9	0.8	0.72	EL líder del proyecto deberá planificar del sistema de bombeo que incluye válvulas, compuertas, sistema eléctrico, entre otros.	Mitigar

4.9. Plan de Gestión de Adquisiciones

Tabla 53 Plan de Gestión de Adquisiciones

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES	
Proyecto:	Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán
PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE ADQUISICIONES	
<p>Para la adquisición de material de oficina e insumos para el desarrollo del proyecto se debe tomar en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Será responsabilidad del Asistente Administrativo revisar el Cuadro de suministros y verifica la cantidad en stock de forma semanal. ✓ En caso de verificar que el stock este en el 50%, el jefe técnico y de obra deberán solicitar las cotizaciones de los suministros requeridos. ✓ El Director del Proyecto y el Asistente de compras deberá mantener la información de las compras realizadas debidamente organizados en las carpetas digitales. 	
PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS	
<p>Para establecer los criterios de selección de proveedores y materiales se debe constatar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El proveedor cuenta con la experiencia necesaria en el área que se va a desempeñar dentro del proyecto, al menos de 3 años. - El proveedor debe probar haber participado en actividades similares. - Se receptorán al menos 3 cotizaciones de proveedores (proveedores candidatos). - Se evaluará el desempeño de las empresas proveedoras en la ejecución de proyectos similares. - Entregar el artículo con su respectiva Acta de entrega debidamente firmada como constancia de recepción de este. 	
PROCEDIMIENTO DE CREACION DE ORDEN DE REQUISICIÓN	
<p>Los responsables de las áreas deberán solicitar a través de correo electrónico al Asistente de Compras las solicitudes de compras requeridas con 1 semana de anticipación.</p> <p>Los responsables de las áreas podrán realizar solicitudes de compras a destiempo únicamente autorizadas por la Dirección del Proyecto y con los sustentos debidos.</p> <p style="padding-left: 40px;">El Asistente de Compras deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar las cotizaciones al menos con tres proveedores. - Entregar el artículo solicitado con su respectiva Acta de entrega debidamente firmada como constancia de recepción del artículo a satisfacción del solicitante. 	
PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROVEEDORES	
<p>Una vez aprobados los contratos de proveedores por el encargado de compras en conjunto con recursos humanos y la gerencia del proyecto, se registra el contrato en la Matriz de contratos. Se envía la Matriz de Contratos a través de correo electrónico al director del Proyecto para su conocimiento. El director del proyecto recibe la matriz y revisa la información ingresada. Guarda el respaldo de la información en archivo físico y digital. En caso de requerir el contrato de un proveedor, este se solicita a través de correo electrónico al Asistente de Compras.</p>	

MATRIZ DE REQUISITOS DE ADQUISICIONES						
Actividad del Proyecto	EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimiento	Proveedor	Tipo de Contrato
Definición de eficiencia del sistema	1.1	Planificación	\$47.600,00	La planificación va dirigida en base a la definición de los parámetros actuales que determinan las falencias en el sistema de AAPP.	Organización	Precio fijo
Mapeo de presiones actuales en sectores	1.2					
Definición de índice de agua no contabilizada actual	1.3					
Plan de mantenimiento preventivo	2.1	Plan de mejoramiento	\$32.592,00	Elaboración de un plan de mejoramiento en base a las falencias detectadas. El mismo debe contener los planes de mantenimiento preventivo y correctivos.	Organización	Precio fijo
Detección de fugas visibles y no visibles	2.2					
Definición de índice de agua no contabilizada	2.3					

Inversión en infraestructura	3.1	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	\$277.956,72	Parámetros para selección de proveedor.	Organización y proveedor de medidor de presión	Precio fijo
Detección de fugas	.2			Inversión se debe ajustar a presupuesto.		
Obra civil	.3			Material, equipos y manos de obra debe ser calificado previo a la ejecución de trabajos de obra civil		

Tabla 54 Enunciado de trabajo de adquisiciones

ENUNCIADO DE TRABAJO DE ADQUISICIONES								
Actividad	EDT	Requerimiento	Unidad de medida	Cant.	Precio referencial	Precio final de adquisición	Cantidad de horas requeridas	Monto a contratar
Realizar un diagnóstico de eficiencia del sistema de AAPP	1.1.2	Presentar datos de diagnóstico en un informe	u	1	\$ 20.400,00	\$ 20.400,00	120 horas	\$ 20.400,00
Muestreo de presiones en distintos sectores	1.2.1	Presentar resultados de presiones en distintos sectores	u	1	\$ 18.960,00	\$ 18.960,00	120 horas	\$ 18.960,00
Definir índice de pérdidas de agua actual en el cantón	1.3.1	Definir lineamientos adecuados para establecer las pérdidas de presión	u	1	\$ 4.400,00	\$ 4.400,00	40 horas	\$ 4.400,00

Elaborar informe sobre situación actual del sistema de AAPP	1.3.2	Incluir en informe puntos específicos sobre la problemática de pérdida de presión. Situación actual.	u	1	\$ 3.840,00	\$ 3.840,00	24 horas	\$ 3.840,00
Elaborar plan de mantenimiento periódico del sistema	2.1.1	Incluir lineamientos específicos a cumplir por mantenimiento al sistema AAPP una vez que entre en funcionamiento el proyecto	u	1	\$ 8.520,00	\$ 8.520,00	40 horas	\$ 8.520,00
Inspección en campo para detección de fugas	2.2.1	Cubrir la totalidad de la red de AAPP para la inspección	u	1	\$ 18.960,00	\$ 18.960,00	120 horas	\$ 18.960,00
Definir el índice de fugas a partir del plan de mantenimiento	2.3.1	Definir el índice de fugas en base a la planificación de mantenimiento manejando nuevos parámetros de pérdidas	u	1	\$ 5.112,00	\$ 5.112,00	24 horas	\$ 5.112,00

Elaborar presupuesto para adquisición de equipo	3.1.1	Contener detalle sobre cotización, forma de pago, ajustar valor con presupuestado	u	1	\$7.440,00	\$7.440,00	48 horas	\$7.440,00
Análisis y estudio de propuestas de proveedores	3.1.2	Contener propuestas de proveedores y forma de calificación de estos	u	1	\$ 17.200,00	\$ 17.200,00	80 horas	\$ 17.200,00
Selección de proveedor de equipamiento	3.1.3	Publicar calificación de cada proveedor en base a parámetros establecidos previamente para su selección	u	1	\$ 3.000,00	\$3.000,00	24 horas	\$3.000,00
Instalación de dispositivos	3.2.1	Indicar metodología de instalación	u	1	\$ 114.836,72	\$114.836,72	240 horas	\$114.836,72
Monitoreo de registros	3.2.2	Contenido del funcionamiento de cada punto de instalación, registro de novedades	u	1	\$ 19.560,00	\$ 19.560,00	120 horas	\$ 19.560,00

Levantar registro de siniestros	3.3.1	Determinar los puntos en los que se requiere intervención correctiva, debe incluir el tipo de intervención	u	1	\$ 17.040,00	\$ 17.040,00	80 horas	\$ 17.040,00
Programar calendario de intervención	3.3.2	Programar con anticipación las intervenciones en los puntos detectados	u	1	\$ 20.400,00	\$ 20.400,00	120 horas	\$ 20.400,00
Reparación de fugas en sitio	3.3.3	Limitar las horas de intervención para evitar prolongados cortes de servicio	u	1	\$ 41.120,00	\$ 41.120,00	120 horas	\$ 41.120,00
Reparación de aberturas en vía pública	3.3.4	Materiales, mano de obra y equipo calificado para ejecución rápida de los trabajos; se ejecutarán en las noches mientras no se presenten emergencias	u	1	\$ 37.360,00	\$ 37.360,00	120 horas	\$ 37.360,00

Para la evaluación y selección de proveedor se toman en cuenta 4 parámetros, la puntualidad, el precio, la aptitud y la garantía que este puede ofrecer. A continuación, se presenta la ponderación de cada una para cada parte a tomar en cuenta al momento de la calificación a otorgar.

Tabla 55 Evaluación y ponderación de oferta técnica y económica del proveedor

EVALUACION Y SELECCION DE PROVEEDORES				
Bienes del proyecto	Restricciones y filtros de selección	Criterio de selección	Puntaje de selección (total 100)	Experiencia del proveedor
Proveedor de equipamiento	Tiempo de entrega conforme a cronograma. Costo dentro del presupuesto. Aptitud en manejo de procesos de la clínica Cumplimiento de ficha técnica de acuerdo al bien adquirido	Puntualidad	25	3 años en proyectos similares
		Precio	25	
		Aptitud	20	
		Garantía	30	
Mano de obra civil	Tiempo de entrega conforme a cronograma. Costo dentro del presupuesto. Personal capacitado para la ejecución de las actividades de obra.	Puntualidad	30	3 años en proyectos similares
		Precio	20	
		Aptitud	20	
		Garantía	30	
Equipo técnico para toma de mediciones	Tiempo de entrega conforme a cronograma. Costo dentro del presupuesto. Personal capacitado para la ejecución de las actividades de medición de presiones	Puntualidad	30	5 años de experiencia en trabajos de redes de AAPP.
		Precio	20	
		Aptitud	25	
		Garantía	25	

Capacitadores	Tiempo de entrega conforme a cronograma.	Puntualidad	25	3 años en capacitación de personal técnico.
	Costo dentro del presupuesto.	Precio	25	
	Personal capacitado para la ejecución de las actividades programadas.	Aptitud	25	
	Cumplimiento de plan de capacitaciones	Garantía	25	

4.10. Plan de Gestión de Interesados

4.10.1 Registro de Interesados

Tabla 56 Registro de interesados

Registro de interesados				
Puesto	Organización	Ubicación	Rol en Proyecto	Información de contacto
Gerente General	La Empresa	Durán	Provee los recursos financieros	-
Director del Proyecto	La Empresa	Durán	Garantizar la ejecución del proyecto en tiempo, costo y calidad	-
Personal administrativo	La Empresa	Durán	Tiene a cargo la dirección administrativa de la organización	-
Personal de técnico	Externo	Durán	Soporte técnico	-
Abonados (población)	Externo	Durán	beneficiarios	-
Empresa proveedora	Externo	Durán	Empresa contratante	-
Prensa	Externo	Durán	Informar sobre los avances del proyecto a la población	-
ARCA	Externo	Guayaquil	Ente regulador de agua potable	-

Tabla 57 Información de evaluación

INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN						CLASIFICACION	
Interesado	Requisitos Principales	Expectativas principales	Grado de poder 1 - 5	Grado de interés 1 - 5	Fase de mayor interés	Intero o externo	Partidario Neutral Reticente
1. Gerente General	Provee los recursos financieros	Cumplimiento del proyecto dentro del alcance, tiempo y costos	5	4	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	Interno	Partidario
2. Director del Proyecto	Garantizar la ejecución del proyecto en tiempo, costo y calidad	Interesado Interno	4	5	Planificación	Interno	Partidario
3. Personal administrativo	Tiene a cargo la dirección administrativa de la organización	Interesado Interno, del cumplimiento de las actividades administrativas	4	3	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	Interno	Neutral
4. Personal técnico	Soporte técnico	Cumplimiento de las condiciones de entorno para poder implementar los trabajos pactados.	4	3	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	Externo	Partidario
5. Abonados (población)	beneficiarios	Ser beneficiados con una mejor calidad de servicio de agua potable en la red de AAPP	3	5	Obra civil	Externo	Neutral

6.	Empresa proveedora	Empresa contratista	Cumplimiento en tiempo, calidad y costo de las actividades del proyecto.	4	4	Plan de mejoramiento	Interno	Neutral
7.	Prensa	Informar sobre los avances del proyecto a la población	Culminación a tiempo de los trabajos y puesto en operación del proyecto	4	3	Plan de mejoramiento con aplicación de tecnología	Interno	Partidario
8.	ARCA	Seguimiento a los cumplimiento de las normativas	Realizar las actividades bajo las normas establecidas	5	3	Obra civil	Externo	neutral

4.10.2 Análisis de clasificación de interesados

Se procede a clasificar a los interesados de acuerdo con el interés que tienen en el proyecto y el poder que tienen sobre él, además, se determinan las estrategias necesarias a aplicar con cada uno de ellos para el éxito del proyecto.

Tabla 58 Análisis de clasificación de interesados

NOMBRE PROYECTO	Disminución del Índice De Agua No Contabilizada En Sistema De Agua Potable Del Cantón Durán
MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
MODELO DE PROMINENCIA	

4.10.3 Plan de Gestión de interesados

Tabla 59 Plan de gestión de interesados: participación actual y deseada de interesados

PARTICIPACIÓN ACTUAL Y DESEADA DE INTERESADOS				
ID	Interesado	Cargo	Nivel participación actual	Nivel participación deseado
1	Gerente General	Patrocinador	Partidario	Partidario
2	Director del Proyecto	Gerencia/dirección del proyecto	Partidario	Partidario
3	Personal administrativo	Personal encargado de las actividades administrativas de la organización	Partidario	Partidario
4	Personal de técnico	Personal técnico de la organización	Neutral	Partidario
5	Abonados (población)	Pacientes	Partidario	Partidario
6	Empresa contratista	Ente contratista	Neutral	Partidario
7	Prensa	Difusor de novedades respecto al proyecto	Partidario	Partidario
8	ARCA	Agencia reguladora	neutral	Partidario

Tabla 60 Plan de gestión de interesados: estrategia a adoptar con los interesados

ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE INTERESADOS					
ID	Interesado	Cargo	Clasificación poder/interés	Nivel participación	Estrategia
1	Gerente General	Patrocinador	Alto/alto	Partidario	Gestionar altamente
2	Director del Proyecto	Gerencia/dirección del proyecto	Alto/alto	Partidario	Gestionar Altamente

3	Personal administrativo	Personal encargado de las actividades administrativas de la organización	Alto/Medio	Partidario	Mantener satisfechos
4	Personal de técnico	Personal técnico de la organización	Alto/Medio	Neutral	Mantener satisfechos
5	Abonados (población)	Pacientes	Medio/alto	Partidario	Mantener informado
6	Empresa proveedora	Órgano regulador, ente contratista	Alto/alto	Neutral	Gestionar altamente
7	Prensa	Difusor de novedades respecto al proyecto	Alto/medio	Partidario	Mantener satisfechos
8	ARCA	Agencia reguladora	Alto/medio	Neutral	Gestionar altamente

Tabla 61 Plan de gestión de interesados: flujo de interrelación entre interesados

FLUJO DE INTERRELACIONES DE INTERESADOS			
ID	Interesado	Puesto	Interrelación
1	Gerente General	Patrocinador	Máxima autoridad de la organización

2	Director del Proyecto	Gerencia/dirección del proyecto	Reporta a 1 y 8
3	Personal administrativo	Personal encargado de las actividades administrativas de la organización	Reporta a 2
4	Personal de técnico	Personal técnico de la organización	Reporta a 2
5	Abonados (población)	Pacientes	En comunicación con 2
6	Empresa proveedora	Órgano regulador, ente contratante	En comunicación con personal de proyecto
7	Prensa	Difusor de novedades respecto al proyecto	Reporta a 5 En comunicación con 2
8	ARCA	Agencia reguladora	En comunicación con 6

Tabla 62 Requisitos de información de interesados

REQUISITOS DE INFORMACIÓN DE INTERESADOS						
ID	Interesado	Poder/interés	Estrategia	Tipo de comunicación	Motivo distribución	Frecuencia
1	Gerente General	Alto/alto	Gestionar altamente	Reuniones, informes	Informar el avance del proyecto	Quincenal
2	Director del Proyecto	Alto/alto	Gestionar Altamente	Correo, Reunión	Informar avances e imprevistos, detalles del proyecto	Semanal
3	Personal administrativo	Alto/Medio	Mantener satisfechos	Correo, Reunión	Informar avance económico del proyecto, registro de cambios, requerimientos y/o manejos administrativos	Semanal
4	Personal técnico	Alto/Medio	Mantener satisfechos	Correo, Llamadas, Reunión	Avance de proyecto	Diaria

5	Abonados (población)	Medio/alto	Mantener informado	Reunión, rueda de prensa, noticieros	Informar avance económico, ingresos y egresos producto de la ejecución del proyecto	Diaria
6	Empresa proveedora	Alto/alto	Gestionar altamente	Correo, Reunión, llamadas	Avance de proyecto, reuniones de obra, aspectos técnicos	-
7	Prensa	Alto/medio	Mantener satisfechos	Ruedas de prensa, medios de comunicación escritos, radiales y televisivos	Informe de detalles técnicos en el avance del proyecto, imprevistos y aspectos operacionales	Diaria
8	ARCA	Alto/alto	Gestionar altamente	Reuniones	Reuniones de avance de trabajos en proyecto	Quincenal

Tabla 63 Plan de gestión de interesados: seguimiento a realizar a los interesados durante el proyecto.

SEGUIMIENTO DE GESTION DE INTERESADOS
<p>Se dará cumplimiento al seguimiento de la gestión de los interesados con la aplicación del plan de gestión de las comunicaciones, con la participación de estos para la emisión e interpretación de la información contenida en los reportes de desempeño, solicitudes de cambio, reportes de reuniones, entre otros. El objetivo será asegurar la participación de todos los involucrados en las distintas decisiones relacionadas al desarrollo del proyecto y sugerencias de mejora.</p>

ANEXOS

Anexo 1: Valoración cualitativa estudio ambiental

Tabla 64 Valoración cualitativa de la importancia y el impacto en el agua.

VALORACIÓN CUALITATIVO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (agua)							
DETALLE	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
(E)	2	1	1	2	1	1	2
(Pr)	2	1	2	2	1	1	1
(In)	4	4	1	1	1	4	4
(Rc)	2	2	1	2	1	2	2
(Ef)	3	3	1	3	1	3	3
(A)	1	1	1	1	1	1	1
(Rv)	2	1	1	1	1	1	2
(P)	2	2	1	2	1	2	1
(Mo)	3	4	4	3	4	3	4
TOTAL	21	19	13	17	12	18	20
IM (NORMAL)	3	2,5	1	2	0,75	2,25	2,75
MAGNITUD	8	5	2	4	2	3	4
VIA	6	1,5	0,2	1,28	0,15	0,6075	1,98

Tabla 65 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el aire

VALORACIÓN CUALITATIVO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (AIRE)							
DETALLE	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
(E)	2	2	1	2	1	1	2
(Pr)	2	2	4	2	2	1	1
(In)	4	1	1	1	1	1	4
(Rc)	1	1	1	1	1	1	1
(Ef)	1	1	1	3	1	1	1
(A)	1	1	1	1	1	1	1
(Rv)	1	1	1	1	1	1	1
(P)	2	2	1	2	1	2	2
(Mo)	3	3	4	4	4	4	4
TOTAL	17	14	15	17	13	13	17
IM (NORMAL)	2	1,25	1,5	2	1	1	2
MAGNITUD	4	2	1	3	1	4	4
VIA	2	0,3	0,15	0,96	0,1	0,36	1,44

Tabla 66 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el suelo

VALORACIÓN CUALITATIVO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (SUELO)							
DETALLE	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
(E)	2	1	1	2	2	2	2
(Pr)	1	2	4	2	2	2	1
(In)	4	1	1	1	1	1	4
(Rc)	1	1	1	1	1	1	2
(Ef)	3	3	1	1	1	1	3
(A)	1	1	1	1	1	1	1
(Rv)	1	1	1	1	1	1	1
(P)	2	2	2	1	2	2	2
(Mo)	4	4	3	3	3	4	3
TOTAL	19	16	15	13	14	15	19
IM (NORMAL)	2,5	1,75	1,5	1	1,25	1,5	2,5
MAGNITUD	6	5	2	3	2	3	4
VIA	3,75	1,05	0,3	0,48	0,25	0,405	1,8

Tabla 67 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la contaminación acústica

VALORACIÓN CUALITATIVO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (RUIDO)							
DETALLE	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
(E)	2	1	2	2	1	2	1
(Pr)	4	2	2	2	2	4	4
(In)	4	1	1	4	1	1	1
(Rc)	2	1	1	1	1	1	1
(Ef)	3	3	1	3	1	3	1
(A)	1	1	1	1	1	1	1
(Rv)	1	1	1	1	1	1	1
(P)	2	2	2	2	2	2	2
(Mo)	3	4	4	3	4	4	4
TOTAL	22	16	15	19	14	19	16
IM (NORMAL)	3,25	1,75	1,5	2,5	1,25	2,5	1,75
MAGNITUD	6	5	2	4	2	3	3
VIA	4,875	1,05	0,3	1,6	0,25	0,675	0,945

Tabla 68 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la flora local

VALORACIÓN CUALITATIVO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (FLORA LOCAL)							
DETALLE	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
(E)	2	1	0	0	0	1	2
(Pr)	1	2	0	0	0	4	1
(In)	1	1	0	0	0	1	4
(Rc)	2	1	0	0	0	1	2
(Ef)	3	1	0	0	0	1	1
(A)	1	1	0	0	0	1	1
(Rv)	1	1	0	0	0	1	1
(P)	2	2	0	0	0	2	2
(Mo)	3	4	0	0	0	4	3
TOTAL	16	14	0	0	0	16	17
IM (NORMAL)	1,75	1,25	0	0	0	1,75	2
MAGNITUD	4	2	1	1	1	3	3
VIA	1,75	0,3	0	0	0	0,4725	1,08

Tabla 69 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la fauna local

VALORACIÓN CUALITATIVO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (FAUNA LOCAL)							
DETALLE	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
(E)	2	1	0	1	0	1	2
(Pr)	4	2	0	2	0	1	4
(In)	4	1	0	1	0	1	1
(Rc)	2	1	0	1	0	1	1
(Ef)	3	3	0	3	0	1	1
(A)	1	1	0	1	0	1	1
(Rv)	2	1	0	1	0	1	1
(P)	2	2	0	2	0	2	2
(Mo)	3	4	0	4	0	4	3
TOTAL	23	16	0	16	0	13	16
IM (NORMAL)	3,5	1,75	0	1,75	0	1	1,75
MAGNITUD	6	4	1	3	1	2	2
VIA	5,25	1,75	0	1,3125	0	0,18	0,63

Tabla 70 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el manejo de los residuos

MANEJO DE RESIDUOS							
	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
E	2	1	0	2	0	2	2
Ef	3	1	0	1	0	3	3
P	2	1	0	2	0	2	2
Pr	4	1	0	1	0	2	1
A	1	1	0	1	0	1	1
Mo	3	4	0	4	0	4	4
In	4	1	0	1	0	4	4
Rc	1	1	0	1	0	1	1
Rv	1	1	0	1	0	1	1
	21	12	0	14	0	20	19
Im min	9	9	9	9	9	9	9
Im max	49	49	49	49	49	49	49
Importancia	3	0,75	0	1,25	0	2,75	2,5
Magnitud	5	2	1	2	1	6	6
VIA	3,75	0,18	0	0,4	0	1,485	2,7

Tabla 71 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en el empleo.

EMPLEO							
	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
E	2	2	2	2	0	1	2
Ef	3	3	3	3	0	3	1
P	2	2	2	2	0	2	2
Pr	2	1	2	2	0	2	1
A	1	1	1	3	0	1	1
Mo	3	3	3	2	0	4	3
In	4	1	1	4	0	1	1
Rc	1	2	1	1	0	1	1
Rv	1	1	1	1	0	1	1
	19	16	16	20	0	16	13
Im min	9	9	9	9	9	9	9
Im max	49	49	49	49	49	49	49
Importancia	2,5	1,75	1,75	2,75	0	1,75	1
VIA	3,75	1,26	0,525	2,2	0	0,315	0,36

Tabla 72 Valoración cualitativa de la importancia del impacto en la dinamización de la economía local

DINAMIZACION DE ECONOMÍA LOCAL							
	Trabajos de obra civil	Trabajos de reparación de fugas	Mediciones de fugas	Mantenimiento del proyecto	Medición de presiones	Cambio de dispositivos	Desalojo de dispositivos de medición
E	2	1	1	2	1	1	1
Ef	3	3	3	3	1	3	3
P	2	2	2	2	2	2	2
Pr	2	2	2	2	2	2	2
A	1	1	3	1	1	1	1
Mo	4	3	4	4	4	4	4
In	4	4	1	1	1	1	1
Rc	1	1	1	1	1	1	1
Rv	1	2	1	1	1	1	1
	20	19	18	17	14	16	16
Im min	9	9	9	9	9	9	9
Im max	49	49	49	49	49	49	49
Importancia	2,75	2,5	2,25	2	1,25	1,75	1,75
VIA	4,125	1,5	0,675	1,28	0,375	0,4725	0,945

Anexo 2: Documentación requisito

Tabla 73 Documentación requisito

DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS		
Nombre Proyecto :	Disminución del índice de agua no contabilizada en sistemas de agua potable del cantón Durán.	Versión:
Id	Descripción del Requisito	
REQ- 001	El proyecto no podrá exceder el presupuesto de \$ 358,148.72.	
REQ- 002	Realizar trabajos de detección de fugas no visibles	
REQ- 003	Personal técnico capacitado	
REQ- 004	Investigación previa del terreno	
REQ- 005	Planillas de avance de obra	
REQ- 006	Cumplimiento del requerimiento de materiales a utilizar	
REQ- 007	Personal debe contar con EPP	
REQ- 008	La planta de tratamiento debe contar con desinfección con químicos certificados	
REQ- 009	Maquinarias y equipos debe cumplir con las especificaciones técnicas requeridas	
REQ- 010	Lograr que el sistema de agua potable cuente con instalaciones destinadas a la captación de aducción, trata miento y regulación de agua potable	
REQ- 011	Equipo técnico de seguridad industrial	
REQ- 012	Instalación macro-medidores electromagnéticos	
REQ- 013	Equipo de calibración de los macro-medidores	
REQ- 014	Construcción cámaras en el tiempo especificado	
REQ- 015	El proyecto no podrá exceder los 180 días de ejecución	
Reglas de Negocio		
<ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto de implementación del área integral de mantenimiento será planificado, ejecutado y monitoreado bajo la metodología PMI. 2. Cada vez que se culmine una fase del proyecto deberá documentar con un informe final. 3. Toda actividad de obra civil deberá estar enmarcada bajo la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC) 		
Impacto en otras entidades		
Se espera que la implementación del área de servicio de mantenimiento integral fomenta un aporte a la economía del sector industrial.		

Requisitos de soporte
<p>La Gerencia estará encargada de brindar la inducción correspondiente sobre la metodología PMI a todo el equipo de proyecto.</p> <p>Se brindará capacitación al personal sobre las mejoras a implementarse en el área de mantenimiento.</p>
Supuestos relativos a requisitos
<p>El personal contratado es el adecuado para la correcta ejecución del proyecto</p>
Restricciones relativas a requisitos
<p>La entrega de información debe cumplir los plazos establecidos por el Director del Proyecto</p>